



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ & ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΓΡΑΦΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε
Ευφυείς Συσκευασίες.
Διαχείριση Καινοτομίας

Μουντζούρη Αθηνά

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
Δρ Νομικός Σπυρίδων

ΑΙΓΑΛΕΩ
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2023



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
SCHOOL OF APPLIED ARTS & CULTURE
Department of Graphic and Visual Communication Design

DOCTORAL DISSERTATION
Communication Evaluation in Intelligent Packaging.
Innovation Management

Mountzouri Athina

SUPERVISOR
Nomikos Spyridon PhD
Professor


ATHENS 2023

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Δήλωση συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1988 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.

Η Δηλούσα
Μουτζούρη Αθηνά



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. Διδακτορική εργασία Νοέμβριος 2023

Η παρούσα διατριβή, η οποία εκπονήθηκε στα πλαίσια της του Διδακτορικού Προγράμματος Σπουδών του τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, αποτελεί συνιδιοκτησία του ΠΑΔΑ και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα και το ΠΑΔΑ όπου εκπονήθηκε η Ερευνητική Διατριβή καθώς και τον επιβλέποντα και την επιτροπή κρίσης.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Σημείωση : Ο παρών τόμος αφορά εργασία που έχει υποβληθεί για να γίνει αποδεκτή ως Διδακτορική Διατριβή. Η εργασία εκπονήθηκε στο Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής με Τριμελή Επιτροπή αποτελούμενη από:

Επιβλέποντα:

- Δρ Σπυρίδων Νομικός
Καθηγητής του Τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

Μέλη Τριμελούς Επιτροπής :

- Δρ Απόστολος Παπαποστόλου
Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

- Δρ Ρωσσέτος Μετζητάκος
Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η Επταμελής Επιτροπή κρίσης αποτελείται από τους :

1. **Δρ Σπυρίδων Νομικός**
Καθηγητής του Τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής
2. **Δρ Απόστολος Παπαποστόλου**
Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής
3. **Δρ Ρωσσέτος Μετζίτακος**
Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής
4. **Δρ Αριστείδης Παπαγρηγορίου**
Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Διοίκησης Τουρισμού της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής
5. **Δρ Γρηγόρης Βλασσάς**
Καθηγητής του Τμήματος Τμήμα Φωτογραφίας και Οπτικοακουστικών Τεχνών, της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής
6. **Δρ Κλήμης Νταλιάνης**
Καθηγητής του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής
7. **Δρ Μαρία Πόλη**
Λέκτορας του Τμήματος Εσωτερικής Αρχιτεκτονικής της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διδακτορική διατριβή αναλύει τα προηγμένα συστήματα επικοινωνίας που διαμορφώνονται στο πλαίσιο της αναπτυσσόμενης τεχνολογικής κοινότητας. Μέσω της εξειδικευμένης αξιολόγησης αυτών των επικοινωνιακών συστημάτων και της λεπτομερούς αναφοράς στην εξέλιξη του περιβάλλοντος στον τομέα της συσκευασίας - από την παραδοσιακή συσκευασία στην έξυπνη και εν συνεχεία, στην ευφυή συσκευασία - προσαρμόζεται το επιστημονικό πεδίο όσον αφορά τον τρόπο επικοινωνίας σε αξιολόγηση των συσκευασιών. Τα νέα συστήματα που αναπτύσσονται και προσαρμόζονται στις τεχνολογικές, κατασκευαστικές και επικοινωνιακές ανάγκες των συσκευασιών καθορίζουν και αναδιαμορφώνουν τον τομέα της συσκευασίας. Η αναδιάρθρωση αυτή συμβαδίζει τόσο με τις απαιτήσεις της εποχής, όπου παρατηρείται σημαντική τεχνολογική πρόοδος, όσο και με τις αυξανόμενες ανθρώπινες ανάγκες, οι οποίες αυξάνονται εκθετικά, λαμβάνονται υπόψιν και διερευνώνται με κριτικό πνεύμα για σύγκριση σε αξιολόγηση.

Η σχετική έρευνα θα αναδείξει τη σημασία και την επίδραση των συστημάτων επικοινωνίας στην εξέλιξη του τομέα της ευφυούς συσκευασίας και θα παράσχει νέες γνώσεις για μελλοντική έρευνα και καινοτομία.

Λέξεις κλειδιά:

Ευφυής συσκευασία, Συστήματα Επικοινωνίας, Αξιολόγηση, Διαχείριση Καινοτομίας

ABSTRACT

This PhD thesis analyzes the advanced communication systems that are taking shape in the context of the developing technological community. Through the specialized evaluation of these communication systems and the detailed reference to the evolution of the environment in the field of packaging - from traditional packaging to smart and then to intelligent packaging - the scientific field is adapted in terms of the way of communication in the evaluation of packaging. The new systems developed and adapted to the technological, manufacturing and communication needs of packaging are defining and reshaping the packaging sector. This restructuring keeps pace both with the requirements of the time, where significant technological progress is observed, and with the growing human needs, which are growing exponentially, are taken into account and investigated with a critical spirit for comparison in evaluation.

The related research will highlight the importance and impact of communication systems in the development of the field of intelligent packaging and provide new insights for future research and innovation.

Keywords:

Intelligent packaging, Communication systems, Evaluation, Innovation management

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	7
ABSTRACT	8
ΣΚΟΠΟΣ	14
ΣΤΟΧΟΣ	14
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	15
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	20
ΕΝΟΤΗΤΑ 1 «ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ»	23
Α. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ	23
Β. ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (JOURNAL PAPER).....	25
ΕΝΟΤΗΤΑ 2 «ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ».....	26
Α. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ	26
Β. ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (JOURNAL PAPER).....	30
Γ. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ	33
ΕΝΟΤΗΤΑ 3 «ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ»	35
Α. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ	35
Β. ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (JOURNAL PAPER).....	37
Γ. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ	38
Δ. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ του κλάδου.....	39
ΕΝΟΤΗΤΑ 4 «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ»	40
Α. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ	40
Β. ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (JOURNAL PAPER).....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 « ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ »	43
1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ	43
1.2. ΣΚΟΠΟΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	44
1.3. ΣΗΜΑΣΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	45
1.4. ΑΡΧΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	46
1.5. ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	47
1.6. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	47
1.7. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	48
1.7.1. Αυτοαξιολόγηση	49
1.7.2. Παρατήρηση	49
1.7.3. Συνεντεύξεις	50
1.7.4. Αντικειμενικές δοκιμασίες.....	51
1.7.5. Πορεία και εκπόνηση έργων.....	52
1.7.6. SWOT Ανάλυση.....	53
1.8. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	54
1.9. ΜΕΣΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	55
1.10. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΗΡΕΑΣΜΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	56
1.10.1. Παράγοντες επηρεασμού τεχνολογικής αξιολόγησης.....	56
1.10.2. Παράγοντες επηρεασμού καινοτομικής αξιολόγησης.....	57
1.11. ΤΡΟΠΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	59
1.11.1. Τρόποι αξιολόγησης της Τεχνολογίας.....	59
1.11.2. Τρόποι αξιολόγησης της καινοτομίας.....	60
1.12. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	61
1.12.1 Τρόποι Αξιολόγησης Επικοινωνιακού συστήματος	62

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

1.13. ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	62
1.13.1. Model for the Evaluation of Packaging and the Environment (MEPE)	63
1.13.2. Life Cycle Assessment (LCA)	64
1.13.3. Analytic Hierarchy Process (AHP).....	66
1.13.4. Οικονομική Αξιολόγηση (Cost-Benefit Analysis).....	67
1.13.5. Ανάλυση Απόδοσης (Performance Analysis)	68
1.13.6. Ανάλυση Ασφάλειας (Safety Analysis).....	68
1.13.7. Μοντέλο Ανάλυσης Χειρισμού (Handling Analysis Model)	69
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 « ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ »	71
2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	71
2.2. ΟΡΙΣΜΟΣ	71
2.3. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	72
2.4. Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	74
2.4.1. Κατανόηση	75
2.4.2. Συνεργασία	75
2.4.3. Κοινωνικές σχέσεις	75
2.4.4. Διάδοση πληροφοριών.....	75
2.5. ΕΙΔΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	75
2.5.1. Επικοινωνία και άνθρωπος.....	76
2.5.2. Επικοινωνία και Ευφυής Συσκευασία	81
2.6. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	82
2.6.1. Βάσει του μέσου επικοινωνίας.....	83
2.6.2. Βάσει της κατεύθυνσης επικοινωνίας.....	85
2.6.3. Βάσει της απόστασης επικοινωνίας	86
2.7. ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ - ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	88
2.8. ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΡΑΔΙΟΣΥΧΝΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ.....	123
2.8.1. RFID (Radio Frequency Identification).....	123
2.8.2. Near Field Communication (NFC).....	123
2.8.3. NFC και Έξυπνη Συσκευασία.....	124
2.8.4. NFC και Ευφυή Συσκευασία	125
2.8.5. Wi-Fi - Bluetooth	127
2.9. BARCODE.....	127
2.9.1.Εισαγωγή	127
2.9.2. Τεχνολογία Barcode.....	130
2.9.3.Εφαρμογές του Barcode στον κλάδο του εμπορίου και της συσκευασίας	133
2.9.4.Τεχνολογικές προκλήσεις και βελτιστοποιήσεις	136
2.9.5. Μελλοντικές τάσεις και εξελίξεις	139
2.9.6.Ασφάλεια και ιδιωτικότητα των δεδομένων.....	142
2.9.7.Barcode και βιώσιμη ανάπτυξη	144
2.9.8. Η επίδραση του Barcode στην κοινωνία και την οικονομία	145
2.10 QR CODE	147
2.10.1. Εισαγωγή	147
2.10.2. Τεχνολογία του QR κώδικα	150
2.10.3. Χρήσεις και εφαρμογές	153
2.10.4. Προκλήσεις και μελλοντικές εξελίξεις	156
2.10.5. Κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις	159
2.10.6. Προοπτικές και μελλοντικές εξελίξεις	160
2.11. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΑΙ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	163
2.12. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ (SUPPLY CHAIN)	180
2.12.1. BlockChain	182
2.12.2. VeChain.....	187
2.12.3. GS1 και RFID	202

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

2.12.3. Ευφυή εφοδιαστική αλυσίδα	204
2.13. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ – ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ	207
2.13.1. Ανακύκλωση - Περιβάλλον	207
2.13.2. Εννοιολογικό Μοντέλο ανακύκλωσης	215
2.14. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ	224
2.14.1. Ασφάλεια και προστασία της ιδιωτικότητας	225
2.14.2. Ψηφιακό χάσμα	226
2.14.3. Κυβερνοασφάλεια	226
2.14.4. Quantum communication, Επικοινωνία μέσω Ιοτ και άλλες μελλοντικές τάσεις	228
2.14.5. Internet of Things	229
2.14.6. Swarm Intelligent	233
2.14.7. DNA of things	234
2.14.8. Αλγόριθμοι Ασυμπίδητου – Απροσδιόριστο – Μη προσδιορισμένο	235
2.14.9. Κβαντοποίηση Zero-shot	237
2.14.10. Deep Learning	239
2.15. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	241
2.15.1. Γενικά Στοιχεία	241
2.15.2. Προβλήματα Αναλογικής Επικοινωνίας	242
2.15.3. Προβλήματα Ψηφιακής Επικοινωνίας	242
2.15.4. Προβλήματα Ασύρματης Επικοινωνίας	243
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 « ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΕΝΤΥΠΗ-ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ »	244
3.1. ΟΡΙΣΜΟΙ	244
3.1.1. Συμβατική	244
3.1.2. Έξυπνη Συσκευασία	244
3.1.3. Ενεργή Συσκευασία	246
3.1.4. Ευφυή Συσκευασία	246
3.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	248
3.3. ΡΟΛΟΣ – ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	249
3.4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	251
3.4.1. Παράμετροι Σχεδιασμού Συμβατικής Συσκευασίας	251
3.4.2. Παράμετροι Σχεδιασμού Έξυπνης Συσκευασίας	255
3.4.3. Παράμετροι Σχεδιασμού Ευφυούς Συσκευασίας	262
3.4.4 Αντιπαραβολή Παραμέτρων	268
3.4.5. Παράμετροι υπολογισμού για τη Σχεδίαση Συσκευασίας	269
3.5. ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ	270
3.5.1. Τεχνολογικές - Τεχνικές προϋποθέσεις	270
3.5.2. Νομικές προϋποθέσεις	274
3.5.3. Σχεδιαστικές Προϋποθέσεις	277
3.6. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ-ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΠΗΡΕΑΣΜΟΥ	280
3.7. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ)	282
3.7.1. Φυσικό περιβάλλον	282
3.7.2. Άμεσο περιβάλλον	282
3.7.3. Ανθρώπινο περιβάλλον	282
3.8. ΒΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	283
3.8.1. Γενικό πλαίσιο	283
3.8.2. Προεκτύπωση	284
3.8.3. Εκτύπωση	309
3.8.4. Περάτωση	326
3.8.5. WORKFLOWS Παραγωγής	332
3.9. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	337
3.9.1. Έξυπνη Συσκευασία	338
3.9.2. Ευφυή Συσκευασία	342

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 « ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ »	344
4.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ	344
4.2. ΕΙΔΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ	344
4.2.1. Τεχνολογική Καινοτομία	345
4.2.2. Προϊοντική Καινοτομία	346
4.2.3. Υπηρεσιακή Καινοτομία.....	346
4.2.4. Διαδικασιακή Καινοτομία.....	347
4.2.5. Κοινωνική Καινοτομία.....	348
4.2.6. Ανοικτή Καινοτομία	349
4.2.7. Ανατρεπτική Καινοτομία.....	350
4.2.8. Διασπαστική Καινοτομία	351
4.3. ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ	351
4.3.1. Μοντέλο γραμμής παραγωγής (Stage-Gate Model):.....	352
4.3.2. Μοντέλο άλυσης αξίας (Value Chain Model).....	353
4.3.3. Μοντέλο άλυσης καλωδίωσης (Innovation Funnel Model)	356
4.3.4. Μοντέλο άνθησης (Incubation Model).....	359
4.4. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΕΥΦΥΟΥΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	361
4.5. ΤΡΟΠΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ.....	364
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 « ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ »	366
5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΓΕΝΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	366
5.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	367
5.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	371
5.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	373
5.5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ	375
5.6. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΟΝΤΕΛΑ	377
5.6.1. Μοντέλο Αξιολόγησης ως προς το Περιβάλλον.....	377
5.6.2. Μοντέλο Αξιολόγησης ως προς την Ηλεκτρονική Τεχνολογία.....	380
5.6.3. Μοντέλο Αξιολόγησης ως προς την Καινοτομία.....	381
5.6.4. Μοντέλο Αξιολόγησης ως προς Εφοδιαστική Αλυσίδα	382
5.7. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΓΡΑΦΙΣΤΙΚΟ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟ (ΓΡΑΦΙΣΤΑ)	384
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 « ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ »	386
6.1. ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	386
6.2. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	458
6.3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ	461
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α « ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ »	464
5.1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΕ ΒΙΒΛΙΟ	464
5.2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΕ ΒΙΒΛΙΟ	478
5.3. ΥΠΟ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ	504
5.4. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ	514
5.5. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ.....	520
5.6. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ.....	535
5.7. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ	555
5.8. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ.....	562
5.9. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ.....	567
5.10. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ	571
5.11. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ	579
5.12. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ	589
5.13. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ	590
5.14 ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ	604

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

5.15. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ	606
5.16. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ	617
5.17. ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΕ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ.....	641
5.18. ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΕ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑ.....	643
5.19. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΟ	645
5.20. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΟ	650
5.21. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΟ	650
5.22. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ	664
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	666
B1. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ (ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ –ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ).....	666
B2. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ZIGBEE	667

ΣΚΟΠΟΣ

Ο σκοπός της διδακτορικής ερευνητικής εργασίας είναι, να παρουσιάσει και να εξετάσει τα τεχνολογικά στοιχεία μιας ευφυούς συσκευασίας και να αναπτύξει μια νέα προσέγγιση και σχέση επικοινωνίας ανάμεσα στη συσκευασία με άλλες συσκευασίες. Αυτή η επικοινωνία περιλαμβάνει ασύρματα συστήματα επικοινωνίας, όπως πομπούς και δέκτες. Σκοπός είναι η συσκευασία να επικοινωνεί αμφίδρομα με άλλες συσκευασίες, για καλύτερη απόδοση πληροφορίας στον άνθρωπο. Οι αλληλεπιδράσεις γίνονται μεταξύ των στοιχείων που καθορίζουν τον κώδικα επικοινωνίας και των ηλεκτρονικών τεχνολογιών που υπάρχουν στα συσκευασμένα προϊόντα. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις μας παρέχουν πληροφορίες για την ποιότητα και την κατάσταση του προϊόντος. Η διαδραστική σχέση μεταξύ του πομπού και του δέκτη ρυθμίζει την επικοινωνία. Μέσω ενός τυποποιημένου συστήματος ελέγχου, δημιουργείται ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον για την αποθήκευση πληροφοριών σε βάση δεδομένων, όπου η καταγραφή δεδομένων μπορεί να καθορίσει την κανονικότητα ή την ανωμαλία στη λειτουργία ή και ύπαρξη του προϊόντος.

ΣΤΟΧΟΣ

Η διδακτορική διατριβή με τίτλο "Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες: Διαχείριση Καινοτομίας" έχει ως στόχο την ανάπτυξη μιας αλληλεπιδραστικής σχέσης, που θα μας επιτρέψει να υπολογίζουμε και να καθορίζουμε τις ανάγκες και τις πληροφορίες που απαιτούνται για τη λειτουργία και την επικοινωνία μιας ευφυούς συσκευασίας. Στόχος είναι η κωδικοποίηση και η ανάδειξη της διπλής κατεύθυνσης της επικοινωνίας μεταξύ ευφυών συσκευασιών, με στόχο την καταγραφή των σχέσεων σε μοντέλο. Μέσω της ερευνητικής αποτύπωσης των στοιχείων, η εργασία αυτή αποσκοπεί στην άμεση διάχυση, την καταγραφή και την ταξινόμηση των πληροφοριών μεταξύ των παραμέτρων των ευφυών συσκευασιών. Έτσι, ο ανθρώπινος παρατηρητής αποκτά τον ρόλο του απλού παρατηρητή, επεμβαίνοντας μόνο όταν χρειάζεται για βελτιωτικούς λόγους - κατά περίπτωση - αφήνοντας τις ευφυείς συσκευασίες να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. (Η γνωστική επιστήμη θα βοηθήσει στο μέλλον στην καλύτερη ανάλυση της επικοινωνίας). Ο σκοπός αυτής της διδακτορικής διατριβής είναι να προωθήσει την κατανόηση της επικοινωνίας σε ευφυείς συσκευασίες και να αναδείξει τον ρόλο της διαχείρισης καινοτομίας στη βελτίωση των επικοινωνιακών διεργασιών. Μέσω της ανάπτυξης μιας μαθηματικής σχέσης, η έρευνα αυτή θα συμβάλει στην ανάπτυξη νέων μεθοδολογιών και πρακτικών για την αξιολόγηση και την ενίσχυση της επικοινωνίας μεταξύ ευφυών συσκευασιών.

Μέσα από αυτήν την έρευνα, ελπίζουμε να εμπνεύσουμε νέες προοπτικές για τον τομέα των ευφυών συσκευασιών και να συμβάλλουμε στην προώθηση της καινοτομίας στον συγκεκριμένο τομέα, με σκοπό την ανέλιξη και εξέλιξη της επικοινωνίας για οικολογία, εξυπηρέτηση και βοήθεια στην ποιότητα των προϊόντων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε είναι η ανασκόπηση των στοιχείων (αξιολόγηση, συστήματα επικοινωνίας, συσκευασίες (και εξελίξεις των). Αποτυπώθηκαν και αναλύθηκαν οι διαφορετικοί επιστημονικοί χώροι όπου έπειτα συνθέτοντας τα στοιχεία εκείνα που μπορούν να ενταχθούν στο ευφυές πλαίσιο επικοινωνίας και συμπεριφοράς.

A. Οργάνωση και Μεθοδολογία της Ερευνητικής Εργασίας

A1. Οργανωτική προσέγγιση της ερευνητικής εργασίας

Ο τρόπος προσέγγισης στηρίζεται σε μεθόδους οι οποίες είναι έγκυρες και εμπειριστατωμένες στο περιβάλλον της έρευνας. Η επιλογή της μεθοδολογίας έγινε με κριτήρια τα οποία ανταποκρίνονται στις απαιτούμενες περιπτώσεις και προσαρμόστηκαν στις νέες ερευνητικές καταστάσεις τόσο σε ζητήματα αξιολόγησης τεχνικών όσο και τεχνολογικών απαιτήσεων.

Επιλέξαμε μια κατάλληλη μεθοδολογία για να αναλύσουμε και να κατατάξουμε τη βιβλιογραφική έρευνα που εξετάζει τη συνύπαρξη της παραδοσιακής και της ηλεκτρονικής τεχνολογίας σε ένα υπόστρωμα. Η επιλογή των κατάλληλων μεθόδων για την έρευνα βασίστηκε στα κριτήρια του ερευνητικού πεδίου που μας απασχολεί και αναλύεται σε αυτό το έργο.

Στο κείμενο του Π. Κουτσαμπάση, αναφέρεται ότι υπάρχει μια ανθρωποκεντρική προσέγγιση στον τρόπο σχεδίασης συστημάτων, κυρίως όταν πρόκειται για τεχνολογία. Αυτή η προσέγγιση θεωρεί την τεχνολογία ως ένα εργαλείο που υπηρετεί τις ανάγκες των ανθρώπων, με τον κύριο σκοπό να ικανοποιεί αυτές τις ανάγκες, αντί να θεωρεί την τεχνολογία ως τον ίδιο τον στόχο ή το τελικό αποτέλεσμα.

Ο όρος "σύστημα" σε αυτό το πλαίσιο δεν περιορίζεται μόνο στην τεχνολογία, αλλά αναφέρεται σε συστήματα ανθρώπινης δραστηριότητας γενικά. Αντιλαμβάνεται το τεχνικό-τεχνολογικό σύστημα ως ένα μέρος του συνολικού συστήματος. Συνεπώς, η διαδικασία σχεδίασης ξεκινά με σκοπό να εξυπηρετεί τον άνθρωπο και να ικανοποιεί τις ανάγκες του. Επίσης, κάθε σύστημα, όπως ένα γραφείο, ένα πανεπιστήμιο, μια εταιρεία ή ένας οργανισμός, είναι μοναδικό και διαφορετικό από άλλα, καθώς προσαρμόζεται στις συγκεκριμένες ανθρώπινες ανάγκες και απαιτήσεις.

Το κείμενο αυτό αναδεικνύει τη σημασία της ανθρωποκεντρικής προσέγγισης στον σχεδιασμό συστημάτων, καθώς επισημαίνει ότι η τεχνολογία πρέπει να υπηρετεί τις ανθρώπινες ανάγκες και όχι το αντίστροφο.

Η διατριβή καταγράφει, επισημαίνει και περιγράφει, την διεπιστημονικότητα της Ευφυούς συσκευασίας και προσδιορίζει μεθοδολογικά τα σημεία εκείνα που αποτελούν τα κριτήρια αξιολόγησης και το πλαίσιο που την αποτελούν.

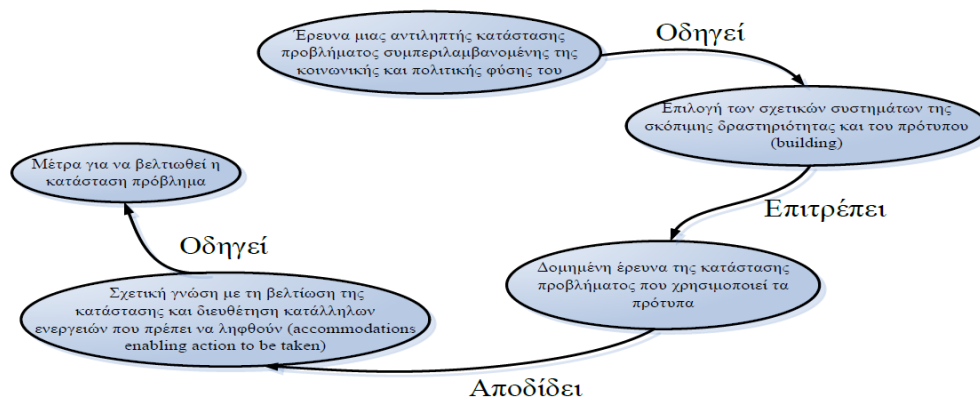
A1.1. Ορισμοί

Το λεξικό των Webster's ορίζει τη μεθοδολογία με δύο τρόπους και με δύο διαφορετικές όψεις.

1. Είναι ο κορμός των μεθόδων-διαδικασιών και των εννοιών της ροής εργασίας, των κανόνων και των παραδοχών της επιστήμης τέχνης ή μέσω της πειθαρχίας.
2. Η μέθοδος ή οι τεχνικές που προσεγγίζουν μια λύση προβλήματος ή αρχική μέθοδος ή σύνολο μεθόδων.

Οι Avison και Fitzgerald, Checkland και Scholes, καθώς και ο Wilson, δίνουν διάφορες ερμηνείες για τον ορισμό της μεθοδολογίας. Η μεθοδολογία αποτελεί τη δομή οδηγιών που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση δεδομένων σε μια συγκεκριμένη - διαμορφωμένη κατάσταση. Αυτή η δομή μεθοδολογίας αναπτύσσει την έννοια και περιλαμβάνει στοιχεία που αναφέρονται στο "γιατί," "τι," και "πώς," μέσα από την ανάλυση της σχετικής βιβλιογραφίας.

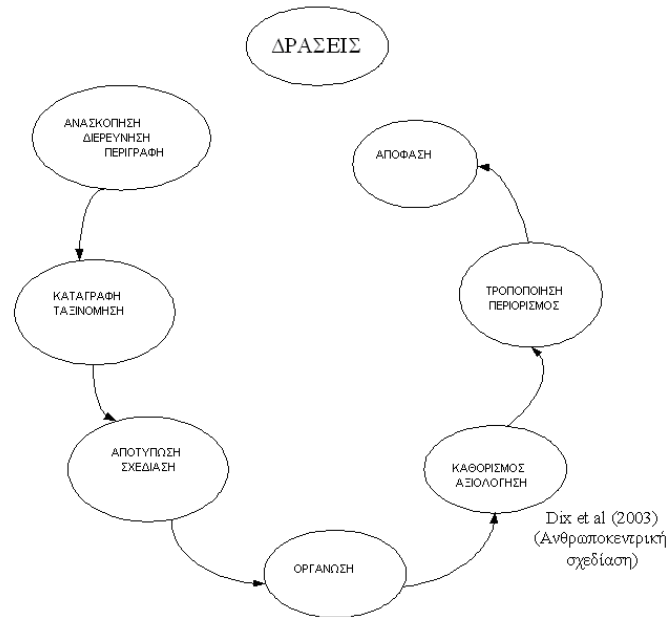
A1.2. Μοντέλο Μεθοδολογικής Προσέγγισης



Η τυποποιημένη δομή της μεθοδολογίας των soft systems ως σύστημα εκμάθησης (Checkland & Holwell, p. 160)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ΓΕΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΗΝ SSM
(Soft System Methodology) Ευμετάβλητων Συστημάτων



Αυτή η απόδοση της πλούσιας εικόνας από τον Dix et al (2003), παρουσιάζει και αποτυπώνει την ανθρωποκεντρική περιγραφή των δράσεων-σταδίων, τα οποία αποτελούν τη βάση στη μεθοδολογική προσέγγιση του ερευνητικού μας πεδίου καθώς βάσει του ανθρώπου διαμορφώνετε, αξιολογείτε και προσαρμόζονται τα δεδομένα όπου αποτελούν τα κριτήρια αξιολόγησης της ευφυούς συσκευασίας.

Προσεγγίζεται η νέα κατάσταση και δημιουργεί χώρο στο πεδίο εφαρμογών καθώς περιγράφει περιπτώσεις και εφαρμογές στην αναπτυσσόμενη τεχνικά και τεχνολογικά όπου και συσχετίζει την κατάσταση, με τους νέους τύπους των μέσων επικοινωνίας όπως π.χ. η επικοινωνία δυο ευφυών συσκευασιών, Το διαδίκτυο των πραγμάτων και οι αλληλεπιδράσεις στον κλάδο της ευφυούς συσκευασίας κ.α.

Όλα τα παραπάνω προσδιορίστηκαν και καταγράφηκαν με σκοπό την οργανωμένη δομή όπου και αποτυπώνονται

1. **Ανασκόπηση, Διερεύνηση, Περιγραφή**
2. **Καταγραφή και αποτύπωση των τεχνικών – τεχνολογικών δεδομένων**
(συμβατική / έξυπνη / ευφυής ηλεκτρονική, μορφές επικοινωνίας, μορφές και είδη αξιολόγησης αξιολόγηση.)
3. Καταγραφή Ταξινόμηση (Ταξινόμηση δυνατοτήτων των μέσων-τύποι μέσων, μεθόδων, τομέων)
4. **Οργάνωση στοιχείων** (Μοντέλα αξιολόγησης, στοιχεία αξιολόγησης)
5. **Αποτύπωση, σχεδίαση.** (Αποτύπωση μοντέλων αξιολόγησης και ταξινόμηση κρίσιμων δεδομένων) άνωση, ταξινόμηση. 5α. Καθορισμός, του ηλεκτρονικά εμπλουτισμένου εντύπου.
6. **Τροποποίηση, σχεδιασμός.**

7. Τελικά αποτελέσματα και την υποστήριξη των

A2. Μεθοδολογική προσέγγιση της ερευνητικής εργασίας

Η επιλογή και η προσέγγιση μιας μεθόδου έρευνας εξαρτώνται, εκτός από τις προσωπικές πεποιθήσεις του ερευνητή, και από τον τύπο της ερευνητικής ερώτησης που απαιτεί απάντηση. Όπως αναφέρει ο Blaike (2000), αυτές οι ερωτήσεις μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε "Τι," "Γιατί," και "Πως."

Η σχεδίαση ενός γενικού πλαισίου αναπτύσσεται με μια συγκεκριμένη φιλοσοφία που επικεντρώνεται στην διαδικασία εργασίας και παρέχει μια σειρά μεθόδων που αντιμετωπίζουν πολλά θέματα από την αρχή ως το τέλος της διαδικασίας σχεδίασης. Η σχεδίαση γενικού πλαισίου αποτελεί μία από τις πλουσιότερες μεθοδολογίες για τον σχεδιασμό συστημάτων. Έχει έναν ιδιαίτερο έμφαση στην αντίληψη του συστήματος ανθρώπινης δραστηριότητας και την τεκμηρίωση των σχεδιαστικών αποφάσεων.

Για να προχωρήσει αυτή η έρευνα, είναι απαραίτητο να εντοπίσουμε και να αναλύσουμε τα κριτήρια και τις παραμέτρους που επηρεάζουν το ερευνητικό πεδίο μας. Βασιζόμαστε σε αυτήν την ανάλυση καθώς σχεδιάζουμε την ερευνητική μας πρόταση.

Αυτά έχουν προσδιορισθεί, καταγράφονται, αξιολογούνται και συν-υποστηρίζονται από:

1. Νέες τεχνολογίες των υλικών (Νόμπελ 2000 Οργανικά Υλικά) και καινοτόμες εφαρμογές.
2. Απόδειξη των «Ερωτευμένων Ηλεκτρονίων» (Νόμπελ 2022) και καινοτόμες προσεγγίσεις.
3. Ανάδειξη νέων Επικοινωνιακών συστημάτων 5G-6G
4. Νέα Επικοινωνιακά Οικοσυστήματα Ευφυών χαρακτηριστικών (IoT, Vechain, Swarm Intelligent κ.α.)
5. Εταιρείες ανάπτυξης λογισμικών-τεχνολογίες Η/Υ, ασύρματης επικοινωνίας, NFC

Με αυτή την τάση για καλύτερη διασύνδεση των αντικειμένων και των πληροφοριών που μεταφέρονται, αποτυπώσαμε το πλαίσιο και την σχέση μεταξύ της έντυπης επικοινωνίας (προϊόντων) και της ηλεκτρονικής τεχνολογίας. Εν συνεχεία ερευνήθηκε, να προσδιορίσθηκε και να καταγράφηκε η υφιστάμενη τεχνική και τεχνολογική κατάσταση στον χώρο της επικοινωνίας, της αξιολόγησης με τη σχέση που παρουσιάζεται στο συμβατικό έντυπο και την ηλεκτρονική πληροφορία, όπως και οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις, στο περιβάλλον αυτό μέσα από την καινοτομικότητα της Ευφυούς συσκευασίας. Η ανάπτυξη των μοντέλων βασίζεται στην καινοτομική σχέση της ηλεκτρονικής τεχνολογίας, της επιστήμης των υλικών και της επικοινωνίας.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Οι τρεις κατευθύνσεις ανάπτυξης της διδακτορικής διατριβής αφορούν,

1. Μεθοδολογία της βιβλιογραφικής έρευνας
2. Μεθοδολογία Ερευνητικής Προσέγγισης – Έρευνα κατά Περίπτωση
3. Μεθοδολογία σχεδίασης συστήματος / μοντέλων
4. Ερευνητική μεθοδολογία

Μεθοδολογία βιβλιογραφικής έρευνας

Η ανασκόπηση της ακολουθήθηκε αρχικά με διαδικτυακή – βιβλιογραφική έρευνα από την οποία αντλήθηκαν στοιχεία τα οποία αποτυπώθηκαν μέσα στην διδακτορική διατριβή. Μελετήθηκε μεγάλο πλήθος βιβλιογραφικών δεδομένων με σχετική συνάφεια του αντικειμένου. Εξ αυτών επιλέχθηκαν τα εγκυρότερα και ευρύτερα αποδεκτά, από το κοινωνικό και βιομηχανικό περιβάλλον. Επίσης οι βιβλιογραφικές αναφορές μας έδωσαν το δικαίωμα να εμπλουτίσουμε και να υποστηρίξουμε τα κεφάλαια τα οποία υποστηρίζουν και αποτελούν την διατριβή.

Μεθοδολογία Ερευνητικής Προσέγγισης – Έρευνα κατά Περίπτωση

Εν συνεχεία ακολούθησα τον τρόπο ερευνητικής προσέγγισης και καταγραφής μέσω των ερωτηματολογίων, τα οποία υποστηρίζουν τις δημόσιες επιστημονικές ανακοινώσεις σε συνέδρια. (Βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α, 5.3. και 5.6.) και αποδεικνύουν τις τάσεις του κοινωνικού συνόλου που ερευνήθηκαν.

Επιπλέον, έγινε μεθοδολογική προσέγγιση όπου αναλύθηκαν στοιχεία μέσω έρευνας κατά περίπτωση και η οποία δημοσιοποιήθηκε (Βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α, 5.13) και υποστήριξε τις δυναμικές του ευφυούς εισιτηρίου με τα περιεχόμενα του μηνύματος στην περίοδο του COVID-19 για εφαρμογές στον έξυπνο τουρισμό.

Μεθοδολογία σχεδίασης συστήματος / μοντέλων

Σαν αποτέλεσμα της βιβλιογραφικής επισκόπησης, των ερευνητικών ανακοινώσεων καθώς επίσης και της ταξινόμησης και οργάνωσης των δεδομένων όπου αποτυπώθηκαν μέσω SWOT ανάλυση, προτείνονται πέντε εννοιολογικά μοντέλα (βλέπε ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5, 5.4., 5.5., 5.6.1., 5.6.2, 5.6.3., 5.6.4. και 5.7.

Τα συμπεράσματα είναι αποτέλεσμα της οργανωμένης μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε βάσει των παραπάνω αναφορών και προτείνονται ως μοντέλα αξιολόγησης μεταξύ δυο ευφυών συσκευασιών.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Για την υποστήριξη της διδακτορικής διατριβής ανακοινώθηκαν σε διεθνή και εμπορικά περιοδικά, διεθνή επιστημονικά συνέδρια καθώς και σε επιστημονικά συγγράμματα- βιβλία, θέσεις και τοποθετήσεις επι του θέματος.

Δια μέσου της σχετικής μόχλευσης και ανακοίνωσης των στοιχείων είτε μέσω συνεδρίων είτε μέσω του διαδικτύου, αναδύθηκαν και επαναπροσδιορίστηκαν στοιχεία που διαμόρφωσαν το τελικό αποτέλεσμα και την συμπερασματική δομή του εκάστοτε κεφαλαίου ξεχωριστά.

Ερευνητικά υποστηρικτικά στοιχεία της διδακτορικής διατριβής παρατίθενται ως ακολούθως:

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ

1. Μουντζούρη Αθηνά (2018) Από την έξυπνη στην ευφυή συσκευασία. Ευφυές χαρτοκιβώτιο. Νομικός Σπυρίδων (Συγγ.) 5ο επιστημονικό συνέδριο "Ευφυής Συσκευασία. Νέες μορφές επικοινωνίας". Αθήνα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, σελ. 81-99. ISBN 978-618-84016-0-0
2. Mountzouri A., Paparastolou A., Nomikos S. (2019) Intelligent Packaging as a Dynamic Marketing Tool for Tourism. In: Kavoura A., Kefallonitis E., Theodoridis P. (eds) Strategic Innovative Marketing and Tourism. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. pp 31-40
https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_5
3. Konstantinou Panagiota, Nomikos Spyridon, Stathakis George, Mountzouri Athina (2019) **Smart Tourism Prospects: A Descriptive Sample Survey on a Sample of Potential Tourists**. In: Kavoura A., Kefallonitis E., Theodoridis P. (eds) Strategic Innovative Marketing and Tourism. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. pp. 23-30
https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_4
4. Κωνσταντίνου, Π., Γ. Σταθάκης, Σ. Νομικός, Α. Μουντζούρη, and Μ.Γ. Νομικού. 2020. "Δημόσια Δημοτικά Σχολεία Στην Ελλάδα. Η Επίδραση Του Covid-19 Στη Χρησιμοποίηση Ψηφιακών Τεχνολογιών Από Μαθητές Των Πρώτων Τάξεων Του Δημοτικού (Ηλικίας Έξι Έως Οκτώ Ετών)". 6ο Διεθνές Συνέδριο Εκπαιδευτικής Καινοτομίας, 130-133. <http://ISBN: 978-618-5562-03-8> (Τόμος Γ')
5. Konstantinou P., Nomikos S., Stathakis G., Kaldis P., Nomikou M.G., Mountzouri A. (2020) «**Adressing smart technology involvement in cultural tourism**». In 4th Euro-Mediterranean Conference & Exhibition "VISIONING

MED 2020+ / Mediterranean in Transition: Preserving the Past – Preparing For the Future. Athens. <https://www.smartbluecity.com>

6. Dimitrios Panagiotakopoulos, Athina Mountzouri, Marina Christodoulou, Apostolos Papapostolou and Rossetos Metzidakos (2021). «**Intelligent Ticket and its Interaction with Transmedia Content in the COVID-19 Smart Tourism Era**». International Conference on Strategic Innovative Marketing and Tourism 2021 (ICSIMAT). pp. 19-28. ISBN 978-3-030-66153-3. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66154-0>
7. Nomikou Maria-Georgia, Konstantinou Panagiota, Stathakis Georgios, Nomikos Spyridon, Mountzouri Athina (2021) «**The New Era of Coronavirus And New Buying Strategies (Rfid Technology) In Wine Business**». 14th Annual Conference of the EuroMed Academy of Business (EMAB). September 22-24, 2021. Track number: 48 Corporate Governance. <https://emrbi2021.com/conference-programme/>
8. Poli M., Mountzouri A., Papapostolou A., Nomikos S. (2021) «Intelligent and Sustainable Food Packaging in a Circular Economy and Consumers Changing Needs». RETASTE: RETHINK FOOD WASTE Conference, Athens, Greece, May 6-8, 2021. Vol. 1, pp 171, RETASTE-AWP-126.
9. Konstantinou Panagiota, Stamataki Maria, Stathakis Georgios, Nomikou Maria-Georgia, Nomikos Spyridon, Mountzouri Athina (2021) «**Active Governance And Smart Citizenship. When Active Citizens Replace Smart Technology**». 14th Annual Conference of the EuroMed Academy of Business (EMAB). September 22-24, 2021. Track number: 10 Corporate Governance. <https://emrbi2021.com/conference-programme/>
10. Mountzouri A., Papapostolou A., Nomikos S. (2021) «**Environment and Intelligent communication systems**». Scientific conference “Participatory Planning: City, Environment and Climate Change. Experiences, challenges & potentials”. 19-21 November 2021. Track number: 83. <https://en.participatorylab.org/conference>
11. Μουντζούρη Α. (2022) “**Μέσα και Τρόποι Αξιολόγησης Επικοινωνιακού Συστήματος για Ευφυείς συσκευασίες**”. 6ο Επιστημονικό Συνέδριο 2022 Ευφυής Συσκευασία: Προοπτικές και Προκλήσεις. Σελ. 58-69. ISBN 978-618-5690-02-1.

ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (JOURNAL PAPERS)

1. Konstantinou Panagiota, Stathakis Georgios, Maria Stamataki, Maria-Georgia Nomikou, Athina Mountzouri. **“Active Citizens and Participatory Sending For Optimum Governance”**. EAST-WEST Journal of ECONOMICS AND BUSINESS (ISSN 2241-3170). Vol. XXIII – 2020, No 1. www.u-picardie.fr/eastwest
2. Konstantinou Panagiota, Stathakis Georgios, Athina Mountzouri, Maria-Georgia Nomikou. **“Technology and Social Inequality within Smart Cities”**. EAST-WEST Journal of ECONOMICS AND BUSINESS (ISSN 2241-3170). Vol. XXIII – 2020, No 2. www.u-picardie.fr/eastwest
3. Konstantinou, P., G. Stathakis, A. Mountzouri and M.G. Nomikou. 2022. **“Addressing Smart Technology Involvement in Cultural Tourism”**. Journal of Modern Environmental Science and Engineering. January 2022, Volume 13, No. 1, pp. 56-62. ISSN 2155-7950, USA. DOI: 10.15341/jbe(2155-7950)/01.13.2022/006
4. Konstantinou, P., Stathakis, G., Nomikou, M. G., Mountzouri, A., & Stamataki, M. (2022). **Active Governance and Smart Citizenship: When Active Citizens Replace Smart Technology – Actizens vs. Artificial Intelligence**. In A. Pego (Ed.), Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals (pp. 290-296). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7785-1.ch016>
5. Konstantinou, P., G. Stathakis, A. Mountzouri and M.G. Nomikou. (2022). **INTELLIGENT PACKAGING INNOVATION THROUGH SMART CITIES . EAST-WEST Journal of ECONOMICS AND BUSINESS [Accepted, Not publish yet]**

ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ

1. Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: «**Ευφυής Συσκευασία**», Δρ. Σπυρίδων Ι. Νομικός (Συγγραφέας), Κεφάλαιο 20 και Κεφάλαιο 21. Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. ΑΘΗΝΑ 2019. ISBN 978-618-5309-62-6
2. Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: «**Βασικές Αρχές της Επιστήμης των Εκτυπώσεων**», Δρ. Σπυρίδων Ι. Νομικός (Συγγραφέας), Κεφάλαιο 13. Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. ΑΘΗΝΑ 2019. ISBN 978-618-5309-61-9
3. Book: Augmented Reality In Tourism, Museums And Heritage, Chapter’s Contribution **“Augmented Reality and Intelligent Packaging For Smart Tourism: A Systematic Review And Analysis”** Panagiotakopoulos, D., M. Christodoulou, A. Mountzouri, P. Konstantinou, M. G. Nomikou, R. Metzidakos, G. Stathakis, and A. Papapostolou. 2021., 69-93. Springer, 2021, Vladimir Geroimenko (Editor) ISBN 978-618-5309-61-9. Doi:10.1007/978-3-030-70198-7_4.

4. Book: “Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals”, Ana Pego (Eds), Konstantinou Panagiota, Stamataki Maria, Stathakis Georgios, Nomikou Maria-Georgia, Nomikos Spyridon, Mountzouri Athina “**Active governance and smart citizenship. When active citizens replace smart technology: Actizens VS Artificial intelligence**”. 5/5/2021 - In Progress Due: 6/10/2021, Release Date: November, 2021, ISBN: 9781799877851
<https://www.igi-global.com/submission/book-project-chapters/?projectid=2975eab9-729a-467c-a01c-76ddc341ffed>

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ του κλάδου

1. Συγγραφή Άρθρου στο περιοδικό “ALL PACK”, No 96, Ιανουάριος-Φεβρουάριος, Τίτλος άρθρου «**Γιατί η ευφυής συσκευασία, είναι η συσκευασία που θα επιβιώσει;**». pp 38- 39, ISSN 1790-0050.
<http://www.allpackhellas.gr/wp-content/uploads/2020/01/all-pack-hellas-No-96.pdf>

Για το παραπάνω ερευνητικό υποστηρικτικό υλικό έχει γίνει η σχετική ταξινόμηση και συσχέτιση με τα κεφάλαια έτσι όπως αναπτύσσονται ως ακολούθως:

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 «ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ»

Α. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ

1. Μουντζούρη Α. (2022) “**Μέσα και Τρόποι Αξιολόγησης Επικοινωνιακού Συστήματος για Ευφυείς συσκευασίες**”. 6ο Επιστημονικό Συνέδριο 2022 Ευφυής Συσκευασία: Προοπτικές και Προκλήσεις. Σελ. 58-69. ISBN 978-618-5690-02-1.

Στην σχετική ερευνητική πρόταση, διερευνούνται και αποτυπώνονται στοιχεία καινοτομίας και νέων διατάξεων αξιολόγησης του κλάδου της Ευφυούς Συσκευασίας, όπως:

- **Επικοινωνία:** Η ευφυής συσκευασία επιτρέπει την προσαρμοσμένη και διαδραστική επικοινωνία μεταξύ του προϊόντος και του καταναλωτή. Αυτό μπορεί να συμπεριλαμβάνει την παροχή λεπτομερών πληροφοριών για το προϊόν, την παρακολούθηση της κατάστασης του προϊόντος, την προσφορά τροποποιημένων οδηγιών χρήσης κ.λπ..
- **Αξιολόγηση:** Το άρθρο εξετάζει διάφορες μεθόδους αξιολόγησης για την αποτίμηση της αποτελεσματικότητας των ευφυών συσκευασιών, τόσο από πλευράς επικοινωνίας όσο και από πλευράς συνολικής απόδοσης και χρησιμότητας.

- Διαλειτουργικότητα: Ενδέχεται να αναφέρεται στην ανάγκη για τα προϊόντα να επικοινωνούν αποτελεσματικά με διάφορες συσκευές, τεχνολογίες και πλατφόρμες, καθώς επίσης να ενσωματώνονται ομαλά στην καθημερινότητα των καταναλωτών.
- Προκλήσεις και ευκαιρίες: Το άρθρο εξετάζει τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που παρουσιάζονται με την εισαγωγή και την υιοθέτηση των ευφυών συσκευασιών, ειδικά όσον αφορά την επικοινωνία με τους καταναλωτές.

Συμπερασματικά της σχετική ερευνητικής πρότασης, γίνεται ανακοίνωση του νέου εννοιολογικού μοντέλου, για τον επαναπροσδιορισμό της Ευφυούς Συσκευασίας και χαρτογράφηση των στοιχείων όπου δομούν την σχετική έννοια. Παράλληλα αναλύεται η αναγκαιότητα καταγραφής των νέων τεχνολογικών στοιχείων-δεδομένων της Ευφυούς συσκευασίας, όπου συντελούν στην αναπροσαρμογή του μοντέλου της έξυπνης συσκευασίας σε Ευφυές. Επίσης μέσα από την σχετική πρόταση οριοθετούνται τα δεδομένα όπου εντάσει η ευφυής συσκευασία και γίνεται σαφή η ειδοποιός διαφορά της από την έξυπνη. Μέσο της σχετικής αποσαφήνισης ταξινομούνται με μεγαλύτερη σαφήνεια οι καινοτομίες στον τεχνολογικό κλάδο τόσο των υλικών όσο και των επικοινωνιακών συστημάτων δεδομένης της σχετικής ανακοίνωσης.

2. Κωνσταντίνου, Π., Γ. Σταθάκης, Σ. Νομικός, Α. Μουντζούρη, and Μ.Γ. Νομικού. 2020. "**Δημόσια Δημοτικά Σχολεία Στην Ελλάδα. Η Επίδραση Του Covid-19 Στη Χρησιμοποίηση Ψηφιακών Τεχνολογιών Από Μαθητές Των Πρώτων Τάξεων Του Δημοτικού (Ηλικίας Έξι Έως Οκτώ Ετών)**". 6ο Διεθνές Συνέδριο Εκπαιδευτικής Καινοτομίας, 130-133. <http://ISBN: 978-618-5562-03-8> (Τόμος Γ')

Τρόποι αξιολόγησης των νέων επικοινωνιακών εργαλείων που εφαρμόστηκαν στον εκπαιδευτικό κλάδο και ειδικότερα στην έρευνα κατά περίπτωση όπου πραγματοποιήσαμε αναφορικά με την επίδραση του COVID-19 στην χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών σε συγκεκριμένο ηλικιακό φάσμα-τομέα.

Το έτος 2020 και το 2021 επέφεραν σημαντικές αλλαγές στον τρόπο που παρέχεται η εκπαίδευση σε όλο τον κόσμο. Η πανδημία COVID-19 οδήγησε σε ακραία μέτρα κοινωνικής απόστασης, με τον παγκόσμιο πληθυσμό να παραμένει στο σπίτι για να περιορίσει τη διάδοση του ιού. Ως αποτέλεσμα, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί έπρεπε να αναπτύξουν καινοτόμες μεθόδους εκπαίδευσης για να παρακολουθήσουν την πρόοδο των μαθητών και να διασφαλίσουν ότι η μάθηση συνεχίζεται.

Ένα από τα σημαντικά εργαλεία που αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου ήταν η εκμάθηση εξ αποστάσεως μέσω ψηφιακών τεχνολογιών. Στο συγκεκριμένο πλαίσιο, η αναφορά που πραγματοποιήσαμε αναλύει την επίδραση

του COVID-19 στη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών σε συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες.

Με την αξιολόγηση των νέων επικοινωνιακών εργαλείων που εφαρμόστηκαν στην εκπαιδευτική διαδικασία, αποκαλύψαμε τις δυνατότητες και τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί κατά τη διάρκεια αυτής της πρωτοφανούς περιόδου. Τα αποτελέσματα από την έρευνά μας μπορούν να χρησιμεύσουν ως σημείο αναφοράς για τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης σε αυτήν τη νέα ψηφιακή εποχή.

Επιπλέον, η αναφορά μας δεν εξετάζει μόνο το πώς έχουν επηρεαστεί οι μαθητές από την πανδημία, αλλά και το πώς οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες για να αναπτύξουν καλύτερες στρατηγικές εκμάθησης στο μέλλον, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των μαθητών. Εν ολίγοις, αυτή η έρευνα δείχνει την αναγκαιότητα και την αξία των καινοτομιών στον τομέα της εκπαίδευσης, κυρίως σε περιόδους αβεβαιότητας και προκλήσεων, όπως αυτή που προκάλεσε η πανδημία COVID-19.

B. ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (JOURNAL PAPER)

1. Konstantinou, P., G. Stathakis, A. Mountzouri and M.G. Nomikou. 2022. "Addressing Smart Technology Involvement in Cultural Tourism". Journal of Modern Environmental Science and Engineering. January 2022, Volume 13, No. 1, pp. 56-62. ISSN 2155-7950, USA. DOI: 10.15341/jbe(2155-7950)/01.13.2022/006

Αρχικά, το άρθρο εξετάζει την επίδραση της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό, τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες. Αναλύει πώς η ψηφιακή τεχνολογία μετασχηματίζει την εμπειρία των επισκεπτών, πώς τα μουσεία και άλλες πολιτιστικές οργανώσεις επωφελοούνται από την χρήση της, και πώς η τεχνολογία μπορεί να ενισχύσει την προστασία και διάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Αναφορικά με τα σχετικά στοιχεία επαναπροσδιορίζει τους τρόπους αξιολόγησης των στοιχείων που συλλέγονται δια μέσου των νέων επικοινωνιακών συστημάτων.

Επίσης, αξιολογεί την επίδραση των αλλαγών αυτών στους τουρίστες, τις τοπικές κοινότητες, και τους φορείς λήψης αποφάσεων. Διερευνά τρόπους βελτίωσης της εμπειρίας του επισκέπτη με την χρήση τεχνολογίας, όπως εικονικές και επαυξημένες πραγματικότητες, κινητές εφαρμογές, ή IoT, ενώ συγχρόνως προστατεύει και διατηρεί την πολιτιστική κληρονομιά.

Τέλος, το άρθρο προτείνει μεθόδους ή μέτρα αξιολόγησης για την κατανόηση της αποτελεσματικότητας αυτών των τεχνολογιών στον πολιτιστικό τουρισμό. Αυτό περιλαμβάνει την αξιολόγηση της ικανοποίησης του επισκέπτη, της πρόσβασης και διαχείρισης των τεχνολογιών, της επίδρασης στην τοπική οικονομία και πολιτισμό, και της συμβολής στην προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

ΕΝΟΤΗΤΑ 2 «ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ»

Α. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ

1. Nomikou Maria-Georgia, Konstantinou Panagiota, Stathakis Georgios, Nomikos Spyridon, Mountzouri Athina (2021) **«The New Era of Coronavirus And New Buying Strategies (Rfid Technology) In Wine Business»**. 14th Annual Conference of the EuroMed Academy of Business (EMAB). September 22-24, 2021. Track number: 48 Corporate Governance. <https://emrbi2021.com/conference-programme/>

Ως προς το κομμάτι της επικοινωνίας, επικεντρωθήκαμε με απότερο σκοπό την διερεύνηση των συστημάτων στο ασύρματο επικοινωνιακό δίκτυο RFID. Ορισμένα σημεία που αναπτύχθηκαν περαιτέρω στην σχετική ερευνητική πρόταση άπτονται των ακόλουθων θεμάτων,

Τεχνολογία RFID και εφαρμογές στην αλυσίδα εφοδιασμού: Επεξήγηση της τεχνολογίας RFID (Radio Frequency Identification) και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να εφαρμοστεί στον κλάδο του κρασιού.

Αναφέρεται στις εφαρμογές της τεχνολογίας RFID στην αλυσίδα εφοδιασμού του κρασιού, όπως η ανίχνευση και παρακολούθηση του κρασιού, η αυθεντικότητα των προϊόντων και η διαχείριση του αποθέματος.

Νέες στρατηγικές αγοράς στην εποχή του κορωνοϊού μέσα από την οπτική του επικοινωνιακού μοντέλου της τεχνολογίας RFID.

Εξετάστηκε η συμβολή της σχετικής τεχνολογίας (RFID) σε ζητήματα ασφάλειας, ανιχνευσιμότητας και της εξυπηρέτησης των πελατών στην εποχή του κορωνοϊού.

Έγινε τόσο αναφορά στις Προκλήσεις και τα πλεονεκτήματα της χρήσης της τεχνολογίας RFID: Αναφερθείτε στις πιθανές προκλήσεις που μπορεί να αντιμετωπίσει η εφαρμογή της τεχνολογίας RFID στην επιχείρηση του κρασιού, όπως οι δαπάνες, η εκπαίδευση του προσωπικού και η αποδοχή από τους εμπλεκόμενους.

Αναδείχθηκαν τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας RFID, όπως η ακρίβεια των στοιχείων που παρέχει η σχετική τεχνολογία για τον κλάδο του κρασιού, η ταχύτητα και η αποτελεσματικότητα στη διαχείριση του εφοδιαστικού δικτύου και τη βελτίωση της εμπειρίας των πελατών.

Αναφορά παραδειγμάτων επιτυχημένης εφαρμογής των επιχειρήσεων του κρασιού που έχουν εφαρμόσει επιτυχώς την τεχνολογία RFID και τις νέες στρατηγικές αγοράς που έχουν εντάξει στην νέα επικοινωνιακή οπτική μεταξύ των συσκευασιών και του καταναλωτή.

Επισημάνετε τα οφέλη που έχουν αποκομίσει και το πώς έχουν προσαρμόσει τις δραστηριότητές τους στη νέα εποχή του κορωνοϊού.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Συμπεράσματα και μελλοντικές προοπτικές: Η σημασία της τεχνολογίας RFID και των νέων στρατηγικών αγοράς στον κλάδο του κρασιού στην εποχή του κορωνοϊού. Έγινε επίσης, αναφορά στις μελλοντικές προοπτικές και πιθανές εξελίξεις στον κλάδο, καθώς και στη σημασία της στρατηγικής επικοινωνίας για την επιτυχή υιοθέτηση και εφαρμογή αυτών των νέων τεχνολογιών και στρατηγικών.

2. Konstantinou Panagiota, Stamataki Maria, Stathakis Georgios, Nomikou Maria-Georgia, Nomikos Spyridon, Mountzouri Athina (2021) «**Active Governance And Smart Citizenship. When Active Citizens Replace Smart Technology**». 14th Annual Conference of the EuroMed Academy of Business (EMAB). September 22-24, 2021. Track number: 10 Corporate Governance. <https://emrbi2021.com/conference-programme/>

Η παρουσίαση με τον τίτλο "Active Governance and Smart Citizenship: When Active Citizens Replace Smart Technology" εστιάζει στη σημασία της ενεργούς διακυβέρνησης και του έξυπνου πολιτικού συμμετοχής ως αποτέλεσμα της αντικατάστασης της έξυπνης τεχνολογίας από τους ενεργούς πολίτες. Η επικοινωνία στο πλαίσιο αυτής της παρουσίασης εστιάζει στα εξής θέματα:

- Εισαγωγή στην έννοια της ενεργού διακυβέρνησης: επεξήγηση του τι εννοούμε με τον όρο "ενεργή διακυβέρνηση" και πώς αυτή η προσέγγιση αλλάζει τον ρόλο των πολιτών στη λήψη αποφάσεων και τη διαμόρφωση πολιτικών.
- Κριτική στην έξυπνη τεχνολογία και την υπερβολική εξάρτηση από αυτήν: Αναφερθείτε στους περιορισμούς και τους κινδύνους της υπερβολικής εξάρτησης από την έξυπνη τεχνολογία στην πολιτική διακυβέρνηση. Εξετάστε πώς η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία μπορεί να απομακρύνει τους πολίτες από την πολιτική συμμετοχή και να εγείρει ζητήματα σχετικά με την ιδιωτικότητα, την ασφάλεια δεδομένων και την ανισότητα πρόσβασης.
- Έναρξη της έννοιας του έξυπνου πολιτικού συμμετοχής: Χαρτογράφηση της έννοιας του έξυπνου πολιτικού συμμετοχής και πώς αυτό μπορεί να ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή των πολιτών στις πολιτικές διαδικασίες. Αναφερθηκαν πρωτοβουλιών και πρακτικών όπου οι πολίτες έχουν αναλάβει ενεργό ρόλο στη λήψη αποφάσεων και την επίλυση προβλημάτων στις κοινότητές τους με την βοήθεια των νέων επικοινωνιακών συστημάτων .
- Ο ρόλος της επικοινωνίας στην ενεργή διακυβέρνηση και την έξυπνη πολιτική συμμετοχή: Ανάλυση του ρόλου των μέσων επικοινωνίας και των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας (ΤΠΕ) στην προώθηση της ενεργής διακυβέρνησης και την ενίσχυση της έξυπνης πολιτικής συμμετοχής. Εξετάστηκε επίσης, πώς οι πολίτες μπορούν να ενημερώνονται, να συνεργάζονται και να εκφράζουν τις απόψεις τους μέσω των μέσων επικοινωνίας, των κοινωνικών δικτύων και των πλατφορμών συμμετοχής.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Συμπερασματικά, σχετικά με την αντικατάσταση της έξυπνης τεχνολογίας από τους ενεργούς πολίτες και την αναγκαιότητα της επικοινωνίας για την προώθηση της ενεργού διακυβέρνησης, αναφερθηκαν μελλοντικές προοπτικές και τον ρόλο της επικοινωνίας στην ενίσχυση της πολιτικής συμμετοχής και την ανάπτυξη αειφόρων και αυθεντικών δημοκρατικών διαδικασιών.

3. Konstantinou P., Nomikos S., Stathakis G., Kaldis P., Nomikou M.G., Mountzouri A. (2020) «**Addressing smart technology involvement in cultural tourism**». In 4th Euro-Mediterranean Conference & Exhibition “VISIONING MED 2020+ / Mediterranean in Transition: Preserving the Past – Preparing For the Future. Athens. <https://www.smartbluecity.com>

Η παρουσίαση με τον τίτλο "Addressing Smart Technology Involvement in Cultural Tourism" εστιάζει στην αντιμετώπιση της συμμετοχής της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό. Ως προς το επικοινωνιακό φάσμα εστίασαμε στα ακόλουθα σημεία,

- Εισαγωγή στον πολιτιστικό τουρισμό και τη σημασία της τεχνολογίας: Επισκόπηση του πολιτιστικού τουρισμού και του ρόλου της τεχνολογίας σε αυτόν τον τομέα. Αξιολόγηση και Ταξινόμηση στοιχείων και εργαλείων που έχουν επηρεάσει την εμπειρία των τουριστών και την αλληλεπίδρασή τους με την πολιτιστική κληρονομιά.
- Παρουσίαση έξυπνων τεχνολογιών στον πολιτιστικό τουρισμό μέσω της αναφοράς συγκεκριμένων παραδειγμάτων που έχουν χρησιμοποιηθεί στον πολιτιστικό τουρισμό, όπως εφαρμογές κινητών, εικονική πραγματικότητα, αυξημένη πραγματικότητα, αισθητήρες κλπ. Χαρτογράφηση των στοιχείων βελτίωσης της πολιτιστικής εμπειρίας των τουριστών και διευκόλυνσης στην πρόσβαση σε πληροφορίες όπου μέχρι πρότευνως ήταν δύσκολο.
- Προκλήσεις και πλεονεκτήματα της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό: Αναφορά στις προκλήσεις που προκύπτουν με τη χρήση της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό, όπως η εξάρτηση από την τεχνολογία, η ανισότητα στην πρόσβαση και η παραβίαση της ιδιωτικότητας. Ταυτόχρονα, αναδείχθηκαν πλεονεκτήματα της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό, όπως η προσαρμοστικότητα, η ενισχυμένη εμπειρία του ταξιδιού και η διαδραστικότητα.
- Βέλτιστες πρακτικές και μελλοντικές τάσεις: Παρουσιάζονται βέλτιστες πρακτικές στη χρήση της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό, βασισμένες σε πραγματικά παραδείγματα ή επιτυχημένες πρωτοβουλίες όπου κοινή συσταταμένη ήταν τα ευφυή επικοινωνιακά συστήματα και οι καινοτομίες που προσφέρουν.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Αναδηξη της σημασίας της κατάλληλης επικοινωνίας και προώθησης των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών για να διασφαλιστεί η βέλτιστη εμπειρία των τουριστών και η προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς.
4. Konstantinou Panagiota, Nomikos Spyridon, Stathakis George, Mountzouri Athina (2019) **Smart Tourism Prospects: A Descriptive Sample Survey on a Sample of Potential Tourists**. In: Kavoura A., Kefallonitis E., Theodoridis P. (eds) Strategic Innovative Marketing and Tourism. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. pp. 23-30
https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_4

Η παρουσίαση με τον τίτλο "Smart Tourism Prospects: A Descriptive Sample Survey on a Sample of Potential Tourists" εστιάζει στις προοπτικές του έξυπνου τουρισμού μέσω μιας περιγραφικής έρευνας δείγματος σε μια ομάδα δυνητικών τουριστών. Η επικοινωνία στο πλαίσιο αυτής της παρουσίασης αποτυπώνει τα εξής στοιχεία:

- Εισαγωγή στον έξυπνο τουρισμό: επισκόπηση του έξυπνου τουρισμού και τη σημασία του στη σύγχρονη βιομηχανία του τουρισμού μέσω των νέων επικοινωνιακών συστημάτων. Επεξήγηση πώς η τεχνολογία έχει επηρεάσει τις ταξιδιωτικές εμπειρίες και την αλληλεπίδραση με τον προορισμό.
 - Περιγραφική έρευνα δείγματος: Παρουσίαση της μεθοδολογίας και των αποτελέσμάτων μιας περιγραφικής έρευνας δείγματος που διενεργήθηκε σε μια ομάδα τουριστών. Αναφορά στα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν και τις παρατηρήσεις που προέκυψαν από την σχετική ανάλυσή τους.
 - Προοπτικές του έξυπνου τουρισμού: Εξετάστε τις προοπτικές του έξυπνου τουρισμού που προέκυψαν από την περιγραφική έρευνα. Αναφορά στις προτιμήσεις, τις ανάγκες και τις προσδοκίες των τουριστών σχετικά με τη χρήση τεχνολογίας και τις έξυπνες λύσεις στις ταξιδιωτικές τους εμπειρίες.
 - Προκλήσεις και πλεονεκτήματα του έξυπνου τουρισμού: Αναφερθείτε στις προκλήσεις που αντιμετωπίζονται στην εφαρμογή του έξυπνου τουρισμού, όπως η ασφάλεια δεδομένων, η ανισότητα στην πρόσβαση και η κατάρτιση των τουριστών. Ανάδειξη των πλεονεκτημάτων του έξυπνου τουρισμού, όπως η προσαρμοστικότητα, η εξατομίκευση και η βελτίωση της εμπειρίας των ταξιδιωτών.
 - Αναφορά στις εξελίξεις στον τομέα του έξυπνου τουρισμού και στον ρόλο της επικοινωνίας για την προώθηση και ευαισθητοποίηση σχετικά με τις έξυπνες τουριστικές λύσεις.
5. Mountzouri A., Papapostolou A., Nomikos S. (2021) «Environment and Intelligent communication systems». Scientific conference "Participatory Planning: City, Environment and Climate Change. Experiences, challenges &

potentials". 19-21 November 2021. Track number: 83.

<https://en.participatorylab.org/conference>

Το θέμα "Περιβάλλον και Έξυπνα Επικοινωνιακά Συστήματα" καλύπτει μια ευρεία γκάμα ζητημάτων και τεχνολογιών. Μερικά από τα κύρια ζητήματα που θίγονται είναι:

- Αισθητηριακά δίκτυα: Αυτά τα δίκτυα συλλέγουν δεδομένα από το φυσικό περιβάλλον, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για πολλούς σκοπούς, όπως η παρακολούθηση της ποιότητας του αέρα, της κατάστασης των δασών, των σεισμών, της κυκλοφορίας και άλλων.
- Internet of Things (IoT): Η τεχνολογία IoT παίζει κεντρικό ρόλο στην παρακολούθηση και διαχείριση του περιβάλλοντος. Οι συσκευές IoT μπορούν να συλλέγουν και να αναλύουν δεδομένα από το περιβάλλον και να αποστέλλουν ειδοποιήσεις σε περίπτωση αλλαγών.
- Ασύρματες τεχνολογίες: Οι ασύρματες τεχνολογίες, όπως το 5G και το 6G, έχουν την δυνατότητα να ενισχύσουν την ικανότητά μας να παρακολουθούμε και να προστατεύουμε το περιβάλλον, επιτρέποντας την ταχεία και αξιόπιστη μεταφορά δεδομένων από την πηγή στην εφαρμογή.
- Τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση: Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση των δεδομένων που συλλέγονται από τα δίκτυα αισθητήρων και τις συσκευές IoT, δημιουργώντας προβλέψεις ή αναλύσεις που μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση και διαχείριση του περιβάλλοντος.
- Προστασία δεδομένων και ασφάλεια: Το πώς θα διαχειριστούμε και θα προστατεύσουμε τα δεδομένα που συλλέγονται από αυτά τα επικοινωνιακά συστήματα είναι ένα σημαντικό ζήτημα. Επίσης, οι τεχνολογίες πρέπει να είναι ασφαλείς από κυβερνοεπιθέσεις που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την ακεραιότητα των δεδομένων ή τη λειτουργία των συστημάτων.

Αυτά τα ζητήματα είναι μόνο κάποια από τα πολλά που θίγονται στην πεδίο του περιβάλλοντος και των έξυπνων επικοινωνιακών συστημάτων. Στην πραγματικότητα, αυτός ο τομέας είναι συνεχώς εξελισσόμενος και νέα ζητήματα και ευκαιρίες προκύπτουν διαρκώς καθώς η τεχνολογία προοδεύει.

B. ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (JOURNAL PAPER)

1. Konstantinou, P., Stathakis, G., Nomikou, M. G., Mountzouri, A., & Stamataki, M. (2022). **Active Governance and Smart Citizenship: When Active Citizens Replace Smart Technology – Actizens vs. Artificial Intelligence.** In A. Pego (Ed.), *Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals* (pp. 290-296). ISBN13:

9781799877851. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7785-1.ch016>

Το θέμα "Active Governance and Smart Citizenship: When Active Citizens Replace Smart Technology – Actizens vs. Artificial Intelligence" προτείνει μια προσέγγιση που επικεντρώνεται στην ανθρώπινη δράση και συμμετοχή στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, αντί της υπερβολικής εξάρτησης από τεχνητή νοημοσύνη (AI) και άλλες τεχνολογίες. Ας δούμε μερικά από τα ζητήματα που θίγει ως προς το κομμάτι των επικοινωνιακών συστημάτων:

- Ανθρώπινη Συμμετοχή vs Αυτοματισμός: Ένα κεντρικό ζήτημα είναι η εξισορρόπηση μεταξύ της ανθρώπινης συμμετοχής και του αυτοματισμού που προσφέρει η τεχνητή νοημοσύνη. Ενώ η AI μπορεί να αυξήσει την αποδοτικότητα και την ταχύτητα των διαδικασιών, η ανθρώπινη συμμετοχή είναι σημαντική για την εξασφάλιση της δημοκρατικότητας, της διαφάνειας και της δικαιοσύνης.
- Διαφάνεια και Εμπιστοσύνη: Η χρήση AI στη διακυβέρνηση μπορεί να οδηγήσει σε ζητήματα διαφάνειας και εμπιστοσύνης. Τα επικοινωνιακά συστήματα πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να επιτρέπουν στους πολίτες να κατανοούν πώς λειτουργούν και πώς χρησιμοποιούνται τα δεδομένα τους.
- Εκπαίδευση και Κατάρτιση: Για να ενεργοποιηθούν οι πολίτες ως "actizens", θα χρειαστεί εκπαίδευση και κατάρτιση. Τα επικοινωνιακά συστήματα πρέπει να είναι προσβάσιμα και κατανοητά για όλους, ώστε να μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στη διακυβέρνηση.
- Τεχνολογικός Καθεστησιακότητας: Η τεχνητή νοημοσύνη και άλλες τεχνολογίες μπορούν να δημιουργήσουν νέες μορφές καθεστησιακότητας, που επηρεάζουν τις σχέσεις μεταξύ πολιτών, κυβερνήσεων και ιδιωτικού τομέα. Η επικοινωνία μέσω αυτών των συστημάτων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη αυτές τις δυναμικές.

Συνολικά, αυτό το ερευνητικό άρθρο προσπαθεί να εξετάσει πώς η προηγμένη τεχνολογία μπορεί να συνδυαστεί με την ανθρώπινη δράση και την κοινωνική συμμετοχή για να δημιουργηθεί μια πιο δημοκρατική, δίκαιη και αποτελεσματική διακυβέρνηση.

2. Konstantinou Panagiota, Stathakis Georgios, Maria Stamataki, Maria-Georgia Nomikou, Athina Mountzouri. **“Active Citizens and Participatory Sending For Optimum Governance”**. EAST-WEST Journal of ECONOMICS AND BUSINESS (ISSN 2241-3170). Vol. XXIII – 2020, No 1. www.upicardie.fr/eastwest

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Το θέμα "Active Citizens and Participatory Spending For Optimum Governance" εξετάζει τον ρόλο των ενεργών πολιτών στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, ειδικότερα σε θέματα δημοσιονομικής διαχείρισης και δαπανών. Αυτό εμπεριέχει την ιδέα της συμμετοχικής χρηματοδότησης, όπου οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να αποφασίζουν πώς θα δαπανηθούν τα δημόσια κονδύλια. Τα ζητήματα που θίγει αυτό το θέμα σχετικά με τα επικοινωνιακά συστήματα είναι:

- **Διαφάνεια και Ανοικτά Δεδομένα:** Για να επιτραπεί στους πολίτες να συμμετέχουν πλήρως στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, χρειάζονται διαφανή και ανοικτά δεδομένα. Τα επικοινωνιακά συστήματα πρέπει να είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να διασφαλίζουν την ευκολία πρόσβασης και κατανόησης των δημοσιονομικών δεδομένων.
- **Επικοινωνιακές Πλατφόρμες:** Οι πολίτες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν, να εκφράζουν τις απόψεις τους και να κάνουν προτάσεις. Αυτό απαιτεί επικοινωνιακές πλατφόρμες που είναι ευκολόχρηστες, προσβάσιμες και ασφαλείς.
- **Εκπαίδευση και Ενημέρωση:** Οι πολίτες πρέπει να είναι ενημερωμένοι και καταρτισμένοι σχετικά με τη διαδικασία και τη σημασία της συμμετοχικής χρηματοδότησης. Εδώ, τα επικοινωνιακά συστήματα μπορούν να διαδραματίσουν κεντρικό ρόλο στην εκπαίδευση και την ενημέρωση των πολιτών.
- **Συνεργασία και Αλληλεπίδραση:** Οι πολίτες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να συνεργάζονται και να αλληλεπιδρούν με την κυβέρνηση και μεταξύ τους. Τα επικοινωνιακά συστήματα πρέπει να επιτρέπουν και να διευκολύνουν αυτήν την αλληλεπίδραση.

Συνοψίζοντας, το θέμα τονίζει την ανάγκη για διαφανή, ενεργή και δημοκρατική συμμετοχή των πολιτών στη λήψη αποφάσεων, ιδιαίτερα στο πλαίσιο της δημοσιονομικής διαχείρισης, και τον ρόλο που μπορούν να διαδραματίσουν τα επικοινωνιακά συστήματα σε αυτό.

3. Konstantinou Panagiota, Stathakis Georgios, Athina Mountzouri, Maria-Georgia Nomikou. **"Technology and Social Inequality within Smart Cities"**. EAST-WEST Journal of ECONOMICS AND BUSINESS (ISSN 2241-3170). Vol. XXIII – 2020, No 2. www.u-picardie.fr/eastwest

Το θέμα "Technology and Social Inequality within Smart Cities" εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο η τεχνολογία μπορεί να επηρεάσει την κοινωνική ανισότητα μέσα στις εξυπνες πόλεις. Αυτό ενδέχεται να επηρεάσει τα επικοινωνιακά συστήματα με τους ακόλουθους τρόπους:

- **Διαθεσιμότητα τεχνολογίας:** Οι εξυπνες πόλεις χρησιμοποιούν σύνθετες τεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένων των επικοινωνιακών συστημάτων, για να

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων τους. Ωστόσο, αυτή η τεχνολογία μπορεί να μην είναι διαθέσιμη για όλους τους πολίτες, δημιουργώντας μια ψηφιακή χασμή.

- Ψηφιακή Ικανότητα: Ακόμη και όταν η τεχνολογία είναι διαθέσιμη, όλοι οι πολίτες δεν μπορεί να έχουν την απαραίτητη ψηφιακή ικανότητα για να την χρησιμοποιήσουν. Αυτό μπορεί να επηρεάσει την ικανότητά τους να επωφεληθούν από τα επικοινωνιακά συστήματα της έξυπνης πόλης.
- Προστασία της Ιδιωτικότητας: Τα επικοινωνιακά συστήματα της έξυπνης πόλης μπορεί να συλλέγουν, να αναλύουν και να αποθηκεύουν μεγάλες ποσότητες προσωπικών δεδομένων. Αυτό μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ιδιωτικότητα, ιδίως για τους πιο ευάλωτους πολίτες.
- Επικοινωνιακές Πρακτικές: Τέλος, ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιούνται τα επικοινωνιακά συστήματα μπορεί να επηρεάσει την κοινωνική ανισότητα. Για παράδειγμα, εάν τα συστήματα είναι σχεδιασμένα με τέτοιο τρόπο που προωθούν την επικοινωνία από πάνω προς τα κάτω, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ανισότητες στην πρόσβαση στην πληροφορία και στην εξουσία.

Συνολικά, το θέμα της τεχνολογίας και της κοινωνικής ανισότητας μέσα στις έξυπνες πόλεις εξετάζει πώς τα επικοινωνιακά συστήματα και άλλες τεχνολογίες μπορεί να επηρεάσουν τις κοινωνικές ανισότητες, και υπογραμμίζει την ανάγκη για την ανάπτυξη πρακτικών και πολιτικών που διασφαλίζουν τη δίκαιη και ισότιμη πρόσβαση σε αυτές τις τεχνολογίες.

Γ. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ

1. Book: "Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals", Ana Pego (Eds), Konstantinou Panagiota, Stamataki Maria, Stathakis Georgios, Nomikou Maria-Georgia, Nomikos Spyridon, Mountzouri Athina "**Active governance and smart citizenship. When active citizens replace smart technology: Actizens VS Artificial intelligence**". 5/5/2021 - In Progress Due: 6/10/2021, Release Date: November, 2021, ISBN: 9781799877851 <https://www.igi-global.com/submission/book-project-chapters/?projectid=2975eab9-729a-467c-a01c-76ddc341ffed>

Αναφορικά με το σχετικό κεφάλαιο βιβλίου, γίνεται μια εκτενή αναφορά των επικοινωνιακών δυνατοτήτων σε ζητήματα των έξυπνων πόλεων. Αναλυτικότερα,

- Συμμετοχή των Πολιτών: Σε ένα ενεργό κυβερνητικό περιβάλλον, η ενεργή συμμετοχή των πολιτών μπορεί να ενισχύει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων και τη διαφάνεια. Εδώ, τα επικοινωνιακά συστήματα παίζουν κρίσιμο ρόλο διευκολύνοντας την έκφραση των απόψεων των πολιτών, τη συλλογή των ανατροφοδοτήσεών τους και τη διαμοίραση της πληροφορίας.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Τεχνητή Νοημοσύνη εναντίον Ενεργών Πολιτών (Actizens): Ο τίτλος υπονοεί μια σύγκριση μεταξύ των επιπτώσεων της τεχνητής νοημοσύνης και των ενεργών πολιτών στη διακυβέρνηση. Τα επικοινωνιακά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αυτοματοποίηση ορισμένων διαδικασιών μέσω της τεχνητής νοημοσύνης, αλλά το πραγματικό ερώτημα είναι πώς αυτό αλληλεπιδρά με την ενεργή συμμετοχή των πολιτών.
 - Δημοκρατία και Τεχνολογία: Η αύξηση της χρήσης της τεχνολογίας στη διακυβέρνηση μπορεί να προκαλέσει την ανησυχία για την πιθανότητα εξαρτησιμότητας από την τεχνολογία ή την κατανομή της εξουσίας. Είναι σημαντικό τα επικοινωνιακά συστήματα να υποστηρίζουν τη δημοκρατική συμμετοχή, και όχι απλά να εξυπηρετούν τεχνολογικά συμφέροντα.
2. Book: Augmented Reality In Tourism, Museums And Heritage, Chapter's Contribution "**Augmented Reality and Intelligent Packaging For Smart Tourism: A Systematic Review And Analysis**" Panagiotakopoulos, D., M. Christodoulou, A. Mountzouri, P. Konstantinou, M. G. Nomikou, R. Metzidakos, G. Stathakis, and A. Papapostolou. 2021., 69-93. Springer, 2021, Vladimir Geroimenko (Editor) ISBN 978-618-5309-61-9. Doi:10.1007/978-3-030-70198-7_4.

Στο σχετικό κεφάλαιο αναπτύσσονται ζητήματα όπως η σχέση των επικοινωνιακών συστημάτων συσχετιζόμενο με την ευφυή συσκευασία και το οικοσύστημα στο οποίο λειτουργεί, επικοινωνεί και αλληλεπιδρά. Αναλυτικότερα άπτονται ζητήματα όπως,

- Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR): Η AR είναι μια τεχνολογία που επεκτείνει τη φυσική πραγματικότητα με ψηφιακά στοιχεία. Στον τομέα του τουρισμού, αυτό μπορεί να περιλαμβάνει εφαρμογές που επιτρέπουν στους τουρίστες να βλέπουν πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με τον προορισμό τους, οδηγίες πλοήγησης, μεταφράσεις και άλλα.
- Έξυπνη Συσκευασία: Η έξυπνη συσκευασία μπορεί να ενσωματώσει τεχνολογίες όπως QR κώδικες, RFID τσιπ ή άλλα ευφυή συστήματα που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των καταναλωτών και των προϊόντων. Στον τομέα του τουρισμού, αυτό μπορεί να επιτρέπει την προσαρμοσμένη εμπειρία, την παροχή πληροφοριών σχετικά με τον προορισμό, την καταγραφή της εμπειρίας του πελάτη και άλλα.
- Επικοινωνία και Ενημέρωση: Τα συστήματα επικοινωνίας AR και έξυπνης συσκευασίας μπορούν να παρέχουν ενημέρωση στους τουρίστες σε πραγματικό χρόνο, να βοηθούν στην πλοήγηση και να βελτιώνουν την εμπειρία τους στον προορισμό. Τα ζητήματα προσβασιμότητας, προσωπικής ιδιωτικότητας και ασφάλειας των δεδομένων μπορεί να προκύψουν.

ΕΝΟΤΗΤΑ 3 «ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ»

Α. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ

1. Mountzouri A., Papapostolou A., Nomikos S. (2019) **Intelligent Packaging as a Dynamic Marketing Tool for Tourism**. In: Kavoura A., Kefallonitis E., Theodoridis P. (eds) Strategic Innovative Marketing and Tourism. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. pp 31-40
https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_5

Η ευφυής συσκευασία αναφέρεται σε συστήματα συσκευασίας που έχουν τη δυνατότητα να εκτελούν ευφυείς λειτουργίες, όπως την παρακολούθηση της κατάστασης του προϊόντος, την παρακολούθηση της κατάστασης της συσκευασίας, την επικοινωνία με τον καταναλωτή ή την παροχή πληροφοριών σχετικά με το προϊόν.

Σε σχέση με τον τουρισμό, η ευφυής συσκευασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο δυναμικού μάρκετινγκ για πολλούς λόγους. Μερικές πιθανές εφαρμογές περιλαμβάνουν:

- Παροχή Πληροφοριών: Η ευφυής συσκευασία μπορεί να παρέχει πληροφορίες για την τοποθεσία, τα τοπικά αξιοθέατα, την ιστορία ή την κουλτούρα του προορισμού. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω QR κωδικών, ενσωματωμένων τσιπ RFID ή ακόμη και μέσω ενσωματωμένων οθονών.
- Προσωποποίηση: Η ευφυής συσκευασία μπορεί να προσαρμοστεί για να παρέχει προσωποποιημένες πληροφορίες ή εμπειρίες βάσει των προτιμήσεων ή της προηγούμενης συμπεριφοράς του καταναλωτή.
- Διαλειτουργικότητα με άλλα συστήματα: Η ευφυής συσκευασία μπορεί να διαλειτουργεί με άλλα συστήματα, όπως τα κινητά τηλέφωνα, οι εφαρμογές ή τα συστήματα διαχείρισης ταξιδιών, για να παρέχει μια πιο συνδεδεμένη και ολοκληρωμένη εμπειρία ταξιδιού.

Ωστόσο, τα ζητήματα που μπορεί να αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις και οι καταναλωτές με την ευφυή συσκευασία περιλαμβάνουν ζητήματα ιδιωτικότητας και ασφάλειας, καθώς και την ανάγκη για εκπαίδευση των καταναλωτών σχετικά με το πώς να χρησιμοποιούν και να επωφελούνται από αυτές τις νέες τεχνολογίες.

2. Poli M., Mountzouri A., Papapostolou A., Nomikos S. (2021) «**Intelligent and Sustainable Food Packaging in a Circular Economy and Consumers Changing Needs**». RETASTE: RETHINK FOOD WASTE Conference, Athens, Greece, May 6-8, 2021. Vol. 1, pp 171, RETASTE-AWP-126.

Η ερευνητική εργασία επικεντρώνεται στην εξέταση των τρόπων με τους οποίους η ευφυής συσκευασία τροφίμων μπορεί να προωθήσει τη βιωσιμότητα και να ανταποκριθεί στις αλλαγές στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των καταναλωτών στο πλαίσιο μιας κυκλικής οικονομίας.

Αναλυτικότερα,

- **Ευφυής Συσκευασία Τροφίμων:** Η ευφυής συσκευασία αναφέρεται σε τεχνολογίες συσκευασίας που μπορούν να παρακολουθούν, να ανιχνεύουν, να καταγράφουν, να επικοινωνούν και ακόμη να εφαρμόζουν πληροφορίες για την κατάσταση του προϊόντος ή του περιβάλλοντος της συσκευασίας.
- **Βιώσιμη Συσκευασία:** Η βιώσιμη συσκευασία αφορά την ανάπτυξη και τη χρήση συσκευασιών με ελάχιστη περιβαλλοντική επίδραση. Αυτό μπορεί να σημαίνει τη χρήση ανακυκλώσιμων ή βιοδιασπώμενων υλικών, τη μείωση της χρήσης πλαστικού, ή την εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη διάρκεια της διαδικασίας συσκευασίας.
- **Κυκλική Οικονομία:** Η κυκλική οικονομία είναι ένα οικονομικό σύστημα που στοχεύει στη μείωση της απόρριψης των αποβλήτων και την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης των πόρων μέσω της ανακύκλωσης, της επαναχρησιμοποίησης και της ανανέωσης των προϊόντων.
- **Αλλαγές στις Ανάγκες των Καταναλωτών:** Οι καταναλωτές σήμερα γίνονται ολοένα και πιο περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένοι και αναζητούν προϊόντα και λύσεις που αντανακλούν αυτές τις αξίες.

1. Mountzouri Athina, Papapostolou Apostolos, Nomikos Spyridon (2019) **Intelligent Packaging as a Dynamic Marketing Tool for Tourism**. In: Kavoura A., Kefallonitis E., Theodoridis P. ζ(eds) Strategic Innovative Marketing and Tourism. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. pp 31-40 https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_5

Το άρθρο εστιάζει στην εφαρμογή της ευφυούς συσκευασίας ως ένα δυναμικό εργαλείο μάρκετινγκ για τον τουρισμό. Τα επιμέρους στοιχεία,

- **Ευφυής Συσκευασία:** Η ευφυής συσκευασία αναφέρεται σε συσκευασίες που χρησιμοποιούν σύγχρονες τεχνολογίες, όπως RFID, QR κωδικοί, ή IoT συσκευές, για να αυξήσουν τη λειτουργικότητα της συσκευασίας πέρα από τον βασικό σκοπό της προστασίας του περιεχομένου της.
- **Δυναμικό Εργαλείο Μάρκετινγκ:** Γίνεται αναφορά στην μεθοδολογία εφαρμογής και χρησιμότητας της ευφυούς συσκευασίας για να ενισχύσει την εμπειρία του πελάτη, να προσφέρει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με ένα προϊόν ή μια υπηρεσία, ή να επιτρέψει την αλληλεπίδραση μεταξύ του καταναλωτή και της μάρκας ή του προϊόντος.
- **Τουρισμός:** Αυτό αναφέρεται στην εφαρμογή των παραπάνω στο πεδίο του τουρισμού. Είναι πιθανόν να εξετάσει πώς η ευφυής συσκευασία μπορεί να ενισχύσει την εμπειρία των ταξιδιωτών, να προσφέρει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα τουριστικά προϊόντα ή να επιτρέψει μια αυξημένη

αλληλεπίδραση μεταξύ του τουρίστα και του ταξιδιωτικού προορισμού ή της υπηρεσίας.

2. Μουντζούρη Αθηνά (2018) **Απο την έξυπνη στην ευφυή συσκευασία. Ευφυές χαρτοκιβώτιο**. Νομικός Σπυρίδων (Συγγ.) 5ο επιστημονικό συνέδριο "Ευφυής Συσκευασία. Νέες μορφές επικοινωνίας". Αθήνα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, σελ. 81-99. ISBN 978-618-84016-0-0

Το άρθρο εστιάζει στην εξελικτική πορεία της συσκευασίας από την συμβατική στην έξυπνη και μετέπειτα στην ευφυή. Ωστόσο μέσα από το πρίσμα της μελέτης κατά περίπτωση « Ευφυές Χαρτοκιβώτιο» εξετάζονται τα επιμέρους ζητήματα:

- Έξυπνη Συσκευασία: Ο όρος "έξυπνη συσκευασία" συνήθως αναφέρεται σε συσκευασίες που ενσωματώνουν κάποια επίπεδα τεχνολογικής ένταξης για να παρέχουν πρόσθετη αξία πέραν της βασικής προστασίας του περιεχομένου τους. Για παράδειγμα, ένα χαρτοκιβώτιο μπορεί να έχει ενσωματωμένους QR κωδικούς που διαβάζονται με ένα smartphone για να παρέχουν περισσότερες πληροφορίες για το προϊόν.
- Ευφυής Συσκευασία: Η "ευφυής συσκευασία" αναβαθμίζει την τεχνολογική ένταξη, ενσωματώνοντας συστήματα που μπορούν να παρακολουθούν, να ανιχνεύουν, να καταγράφουν και να επικοινωνούν δεδομένα για το περιβάλλον ή την κατάσταση του πακέτου και του περιεχομένου του.
- Ευφυές Χαρτοκιβώτιο: Αναφορικά με το "ευφυές χαρτοκιβώτιο", το άρθρο εξετάζει πώς αυτές οι ευφυείς λειτουργίες όπου ενσωματώνουν στοιχεία και μοντέλα του IoT, 5G κ.α. , είτε πρόκειται για την παρακολούθηση συμπληρωματικών στοιχείων, όπως της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της ακεραιότητας της συσκευασίας, την ενημέρωση για την κατάσταση του περιεχομένου ή άλλες σχετικές λειτουργίες.

Γίνεται κατανοητό συνεπώς το γεγονός της εξελικτικής προσέγγισης όπου επηρεάζει τόσο το γενικό οικοσύστημα της συσκευασίας όσο και άλλους κλάδους όπως της διακίνησης και της εφοδιαστικής αλυσίδας ευρύτερα.

B. ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (JOURNAL PAPER)

- Konstantinou, P., G. Stathakis, A. Mountzouri and M.G. Nomikou. (2022). **INTELLIGENT PACKAGING INNOVATION THROUGH SMART CITIES**. EAST-WEST Journal of ECONOMICS AND BUSINESS [Accepted, Not publish yet]

Το άρθρο εξετάζει πώς οι "έξυπνες" ή "διασυνδεδεμένες" πόλεις μπορούν να προωθήσουν την καινοτομία στην ευφυή συσκευασία. Αναφέρεται σε ζητήματα όπως,

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Ευφυής Συσκευασία: Όπως προαναφέρθηκε, η ευφυής συσκευασία αναφέρεται σε συσκευασίες που χρησιμοποιούν σύγχρονες τεχνολογίες για να αυξήσουν τη λειτουργικότητα της συσκευασίας πέρα από τον βασικό σκοπό της προστασίας του περιεχομένου της.
- Καινοτομία: Η καινοτομία αναφέρεται σε νέες ιδέες, συσκευές ή μεθόδους που μπορούν να προσφέρουν βελτιώσεις σε υπάρχουσες διαδικασίες ή προϊόντα.
- Έξυπνες Πόλεις: Οι έξυπνες πόλεις χρησιμοποιούν την τεχνολογία για να βελτιώσουν την ποιότητα και την αποδοτικότητα των υπηρεσιών τους, να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας, να προωθήσουν την αειφορία και να βελτιώσουν τη ζωή των κατοίκων τους.

Συνεπώς, το άρθρο εξετάζει πώς οι ευφυείς πόλεις, μέσω της υψηλής τους τεχνολογικής υποδομής και συνδεσιμότητας, μπορούν να αξιοποιήσουν καινοτόμες λύσεις όπως είναι η ευφυής συσκευασία. Παράλληλα εξετάζεται πώς αυτή η διασύνδεση μπορεί να διευκολύνει την ανίχνευση, την παρακολούθηση, και την μετάδοση των δεδομένων που συλλέγονται από τις ευφυείς συσκευασίες.

Γ. ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ

1. Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: «Ευφυής Συσκευασία», Δρ Σπυρίδων Ι. Νομικός (Συγγραφέας), Κεφάλαιο 20 και Κεφάλαιο 21. Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. ΑΘΗΝΑ 2019. ISBN 978-618-5309-62-6

Στο Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα παρουσιάζονται τα ακόλουθα

- Workflow παραγωγικής διαδικασίας ως προς την υλοποίηση συμβατικών συσκευασιών. Αποτύπωση σε διαγράμματα ροής εργασιών και εκτενή αποτύπωση της ροής εργασίας και διάχυσης των πληροφοριών τόσο μέσα από το πληροφοριακό σύστημα μιας εταιρείας όσο και από την γενική ροή των τεχνικών τεχνολογικών σταδίων προς την τελική υλοποίηση, αποστολή μιας συσκευασίας.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται το μέσο υλοποίησης μιας συσκευασίας στο στάδιο της προεκτύπωσης και ειδικότερα στην σχεδιαστική φάση. Η σχεδιαστική φάση της συμβατικής συσκευασίας διαχωρίζεται σε δύο τομείς. Αρχικά στην βιομηχανική σχεδίαση της συσκευασίας και έπειτα στον εμπλουτισμό του σχετικού αρχείου με το εικαστικό περίβλημα της συσκευασίας όπου εμπεριέχει τα εικαστικά-νομοθετικά στοιχεία μιας συμβατικής-έξυπνης και μετέπειτα ευφυούς συσκευασίας.

Συγκεντρωτικά τα στοιχεία των δυο κεφαλαίων συνθέτουν στοιχεία που αφορούν τόσο στο σύνολο της τεχνικής-τεχνολογικής προσέγγισης της συσκευασίας δια μέσου των ροών παραγωγής σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας (έων και το στάδιο της εφοδιαστικής αλυσίδας) όσο και στην ειδική αποτύπωση των

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

βιομηχανικών σχεδιαστικών προγραμμάτων όπου άπταιται της βασικής σχεδιαστική βάσης στην υλοποίηση μιας συμβατικής συσκευασίας. Εν τούτοις, λειτουργούν και ως ακρογωνιαία υποστηρικτική δομή της εξελικτικής πορείας των συσκευασιών (από συμβατικής σε έξυπνη και από έξυπνη σε ευφυή) δεδομένης της αναγκαιότητας ύπαρξης των συματικών δομών μια συσκευασίας.

2. Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: «Βασικές Αρχές της Επιστήμης των Εκτυπώσεων», Δρ Σπυρίδων Ι. Νομικός (Συγγραφέας), Κεφάλαιο 13. Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. ΑΘΗΝΑ 2019. ISBN 978-618-5309-61-9

Στο Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα παρουσιάζονται τα ακόλουθα,

Τεχνικές –Τεχνολογικές εκφάνσεις των σταδίων υλοποίησης συμβατικής συσκευασίας.

Αποτύπωση των τη διαδικασία δημιουργίας συμβατικών συσκευασιών, με επίκεντρο την κατανόηση και την απεικόνιση της ροής των εργασιών. Αυτή η ροή των εργασιών καταγράφεται και αναλύεται τόσο σε οπτική μορφή - μέσω διαγραμμάτων ροής εργασιών - όσο και με λεπτομερή περιγραφή.

Η πληροφορία μεταδίδεται και ενσωματώνεται στον κύκλο εργασιών, τόσο μέσα στο εταιρικό πληροφοριακό σύστημα, όσο και κατά τη διαδικασία των τεχνικών και τεχνολογικών βημάτων που ακολουθούνται για την τελική κατασκευή και αποστολή της συσκευασίας.

Δ. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΣΕ ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ του κλάδου

1. Συγγραφή Άρθρου στο περιοδικό “ALL PACK”, No 96, Ιανουάριος-Φεβρουάριος, Τίτλος άρθρου «Γιατί η ευφυής συσκευασία, είναι η συσκευασία που θα επιβιώσει;». pp 38- 39, ISSN 1790-0050.
<http://www.allpackhellas.gr/wp-content/uploads/2020/01/all-pack-hellas-No-96.pdf>

Το άρθρο αναδεικνύει τη σημασία και την αναπόφευκτη διάδοση της ευφυούς συσκευασίας στο μέλλον. Στο πλαίσιο της καινοτομίας, προσδιορίζει θέματα όπως:

Τεχνολογικές Καινοτομίες: Η ευφυής συσκευασία χρησιμοποιεί τεχνολογίες όπως οι αισθητήρες, το Internet of Things (IoT), η τεχνητή νοημοσύνη (AI), τα QR codes και άλλες τεχνολογίες για να προσθέσει περισσότερη λειτουργικότητα και χρησιμότητα στη συσκευασία.

Βιωσιμότητα: Η ευφυής συσκευασία μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της απώλειας και της σπατάλης τροφίμων, στην παροχή περισσότερων πληροφοριών στους

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

καταναλωτές και στην εξοικονόμηση πόρων, καθιστώντας την πιο βιώσιμη από την παραδοσιακή συσκευασία.

Αλλαγή Προτύπων Κατανάλωσης: Η ευφυής συσκευασία μπορεί να προσφέρει μια εμπειρία που προσαρμόζεται στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των καταναλωτών, δημιουργώντας ένα πιο προσωποποιημένο και αποτελεσματικό τρόπο αγοράς και χρήσης των προϊόντων.

Κανονιστικά Ζητήματα: Η χρήση της τεχνολογίας στη συσκευασία μπορεί να δημιουργήσει νέες προκλήσεις στην κανονιστική πολιτική, όπως η προστασία της ιδιωτικότητας των καταναλωτών και η εγγύηση της ασφάλειας των προϊόντων σε όλο το καταναλωτικό φάσμα.

Ανακοίνωση στατιστικών στοιχείων υποστηρικτικών ως προς την ανάδειξη και σταδιακή εδραίωση της ευφυούς συσκευασίας ως μια αναγκαιότητα στην ύπαρξη της στον καταναλωτικό κόσμο.

ΕΝΟΤΗΤΑ 4 «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ»

Α. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΜΕ ΚΡΙΤΕΣ

1. Dimitrios Panagiotakopoulos, Athina Mountzouri, Marina Christodoulou, Apostolos Papapostolou and Rossetos Metzidakos (2020). «**Intelligent Ticket and its Interaction with Transmedia Content in the COVID-19 Smart Tourism Era** ». International Conference on Strategic Innovative Marketing and Tourism 2020 (ICSIMAT). pp. 19-28. ISBN 978-3-030-66153-3. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66154-0>

Το άρθρο εξετάζει ζητήματα καινοτομίας ειδικότερα από την οπτική του Έξυπνου Τουρισμού. Αναλυτικότερα, η καινοτομική προσέγγιση ως προς την εφαρμογή των ευφυών εισιτηρίων, αλληλεπιδρά με το διαμεσολαβημένο περιεχόμενο στην εποχή του "έξυπνου" τουρισμού που έχει επηρεαστεί από την πανδημία του COVID-19.

- **Ευφυή Εισιτήρια:** Με τον σχετικό όρο αναφερόμαστε στην ένταξη της καινοτομικής προσέγγισης των βασικών εργαλείων στον κλάδο του Τουρισμού. Αναφέρεται σε ψηφιακά εισιτήρια τα οποία ενσωματώνουν προηγμένες τεχνολογίες (όπως RFID, NFC, QR κωδικοί κ.λπ.) που τους επιτρέπουν να αλληλεπιδρούν με άλλες συσκευές ή πλατφόρμες και με τα νέα επικοινωνιακά συστήματα (IoT, 5G).
- **Transmedia Content:** Το transmedia content αναφέρεται στη χρήση πολλών πλατφορμών για την αφήγηση ενός συνολικού συνεκτικού αφηγηματικού περιεχομένου.
- **COVID-19 και Έξυπνος Τουρισμός:** Η πανδημία του COVID-19 έχει επηρεάσει σημαντικά τον τουρισμό, πιθανώς προωθώντας την ανάπτυξη και την

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

υιοθέτηση νέων τεχνολογικών λύσεων για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που δημιουργεί η πανδημία.

Το άρθρο εξετάζει την καινοτομία μέσα από την οπτική του τουρισμού και την εφαρμογή της ευφυούς συσκευασίας ως εμπορικό προϊόν. Παράλληλα θίγει ζητήματα καινοτομίας αναφορικά με τον τρόπο με τον οποίο άλλα οικοσυστήματα αλληλεπιδρούν με το διαμεσολαβημένο περιεχόμενο, και πώς αυτή η αλληλεπίδραση μπορεί να ενισχύει την εμπειρία των τουριστών στην εποχή του COVID-19.

B. ΔΙΕΘΝΗ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ (JOURNAL PAPER)

1. Konstantinou, P., Stathakis, G., Nomikou, M. G., Mountzouri, A., & Stamataki, M. (2022). Active Governance and Smart Citizenship: When Active Citizens Replace Smart Technology – Actizens vs. Artificial Intelligence. In A. Pego (Ed.), *Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals* (pp. 290-296). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7785-1.ch016>

Το άρθρο εξετάζει την σχέση και την αλληλεπίδραση μεταξύ της δραστήριας διακυβέρνησης, της "έξυπνης" πολιτείας και της τεχνητής νοημοσύνης ως προς την καινοτομία. Ειδικότερα, εξετάζει την ιδέα των "Actizens", ή δραστήριων πολιτών σε συνδυασμό με την τεχνητή νοημοσύνη. Η καινοτομική προσέγγιση στην διαχείριση τόσο των πληροφοριών που διαχέονται μέσα σε μια κοινωνία, όπου έχουν βοηθητικό χαρακτήρα για τους πολίτες, όσο και η σχετική τεχνολογική ένωση της διακυβέρνησης, της καινοτομίας και των επικοινωνιακών συστημάτων αναλύονται ως εξής:

- **Active Governance:** Η ενεργή διακυβέρνηση είναι η ιδέα ότι οι πολίτες και οι κοινότητες μπορούν να διαδραματίζουν ένα πιο ενεργό ρόλο στη διαχείριση και την ανάπτυξη των πόλεων και των κοινοτήτων τους.
- **Smart Citizenship:** Η έξυπνη πολιτεία πιθανώς αναφέρεται στην χρήση της τεχνολογίας από τους πολίτες για να συμμετέχουν πιο αποτελεσματικά και ενεργά στην κοινωνική, πολιτική και οικονομική ζωή της πόλης ή της κοινότητάς τους.
- **Actizens vs. Artificial Intelligence:** Οι "Actizens" είναι πιθανώς ένας όρος που αναφέρεται σε πολίτες που είναι πολύ δραστήριοι στην κοινότητά τους. Το άρθρο μπορεί να εξετάζει το ερώτημα εάν οι "Actizens" μπορούν να αντικαταστήσουν ή να συνυπάρχουν με την τεχνητή νοημοσύνη στον κόσμο της διακυβέρνησης και της πολιτείας.

Στο πλαίσιο της καινοτομίας, το άρθρο εξετάζει το πώς η τεχνητή νοημοσύνη και οι νέες τεχνολογίες μπορούν να ενσωματωθούν στις κοινότητες και τη διακυβέρνηση,

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αλλά και πώς οι δραστήριοι πολίτες μπορούν να παίξουν έναν ενεργό ρόλο σε αυτό το σύστημα. Δεδομένου πάντα ότι η σχετική καινοτομική προσέγγιση στηρίζεται στα ευφυή επικοινωνιακά συστήματα και εφαρμογές των.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 « ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ »

Η αξιολόγηση αναφέρεται στη διαδικασία ή την ενέργεια της αξιολόγησης και περιγράφει την αξιολογητική διεργασία και το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας. Από την άποψη της διοίκησης και της εκπαίδευσης, η αξιολόγηση αναφέρεται στην αξιολόγηση των επιδόσεων, των δεξιοτήτων ή της ποιότητας ενός ατόμου, μιας ομάδας, μιας οργάνωσης, ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας.

Ο σκοπός της αξιολόγησης είναι να παρέχει πληροφορίες, ανάδραση και αντικειμενική αξιολόγηση των στοιχείων που αξιολογούνται. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καθορισμό των επιπέδων απόδοσης, την αναγνώριση των ισχυρών και αδύναμων σημείων, την ανάπτυξη σχεδίων βελτίωσης και τη λήψη αποφάσεων βασισμένων σε αξιόπιστες πληροφορίες.

Οι μέθοδοι αξιολόγησης μπορούν να ποικίλουν ανάλογα με το πεδίο και τον σκοπό της αξιολόγησης. Μπορεί να περιλαμβάνουν συνεντεύξεις, παρατηρήσεις, τεστ, ερωτηματολόγια, αξιολόγηση από ομότιμους ή ειδικούς, αξιολόγηση από ανεξάρτητους αξιολογητές κ.λπ.

Συνολικά, η αξιολόγηση αποτελεί σημαντικό εργαλείο για την παρακολούθηση, την αξιολόγηση και τη βελτίωση της απόδοσης, καθώς και για τη λήψη αποφάσεων που βασίζονται σε αξιόπιστα δεδομένα και αναλύσεις.

1.1. Ορισμός

Σύμφωνα με τον ορισμό που συναντάται περισσότερο στη βιβλιογραφία, «αξιολόγηση» είναι η διαδικασία συλλογής δεδομένων, μέσω της οποίας, χρησιμοποιώντας κάποια κριτήρια, αποδίδουμε αξία σε κάτι, δηλαδή εκφράζουμε αξιολογική κρίση ή εκτίμηση για κάτι. (Οικονομόπουλος κ.ά. 2006:261).

Σύμφωνα με έναν παρεμφερή ορισμό, αξιολόγηση είναι η διαδικασία αποτίμησης της αποτελεσματικότητας και των αποτελεσμάτων μιας συστηματικής και σκόπιμης δραστηριότητας. Βασική προϋπόθεση για την αξιοπιστία της αξιολόγησης είναι να έχουν υιοθετηθεί σαφή κριτήρια και να έχουν προσδιοριστεί συστηματικές και ελεγχόμενες διαδικασίες (Δεληγιάννη 2002)

Σύμφωνα με τον Τσοπάνογλου (2010²), με τον όρο «αξιολόγηση» εννοούμε τη διαδικασία και το προϊόν χρήσης τακτικής κλίμακας. Τακτική είναι η κλίμακα που επιτρέπει την ιεραρχική κατάταξη των υποκειμένων ως προς κάποια ιδιότητά τους, χωρίς να ξέρουμε πόσο ακριβώς καλύτερη, ανώτερη, είναι η μία βαθμίδα της κλίμακας από την άλλη. Η χρήση τακτικής κλίμακας μπορεί να καταλήγει ή να στοχεύει στη λήψη αποφάσεων, στην επιλογή κάποιων υποκειμένων και την απόρριψη άλλων, αλλά αυτό δεν είναι καθόλου υποχρεωτικό.

Η βασική νοητική διεργασία κατά την αξιολόγηση είναι η σύγκριση (Παπαδημητρακόπουλος 2006:44). Αξιολογώ σημαίνει κάνω εκτίμηση στηριζόμενος

στη σύγκριση μεταξύ αυτού που παρατηρώ και ενός κριτηρίου ή μιας νόρμας που έχω ο ίδιος ορίσει ή που μου έχει επιβληθεί ως σημείο αναφοράς ή σύγκρισης.

Η αξιολόγηση δεν είναι ταυτόσημη με τις έννοιες της μέτρησης και της βαθμολόγησης, αλλά αποτελούν, κατά κάποιον τρόπο, συστατικά της (B. 2008).

Στην αγγλική ο όρος «assessment» άλλοτε χρησιμοποιείται με το ίδιο αναφερόμενο και εναλλακτικά με τον όρο «evaluation» και άλλοτε με διαφορετικό αναφερόμενο. Για παράδειγμα, σε ένα διαδικτυακό λεξικό, στο λήμμα «assessment».

Σε ειδικά κείμενα, ωστόσο, γίνεται μια διάκριση της αξιολόγησης σε αυτήν που στηρίζεται σε αντικειμενικά δεδομένα (που προκύπτουν, για παράδειγμα, από τη χρήση ενός τεστ με «κλειστές» ή «αντικειμενικές» ερωτήσεις) και σε αυτήν που αποτελεί υποκειμενική εκτίμηση, η οποία είναι προϊόν μη συστηματικής παρατήρησης. Αυτή η διάκριση που ενίοτε γίνεται στην αγγλική έκανε έλληνες συγγραφείς να προσπαθήσουν να βρουν αντίστοιχους όρους στην ελληνική. Έτσι, βρίσκουμε σε τίτλους δημοσιευμάτων τη γειννίαση του όρου «μέτρηση» και του όρου «αξιολόγηση». Εκτιμούμε ότι σε αυτές τις περιπτώσεις οι συγγραφείς δεν είχαν στο μυαλό τους το ζεύγος «measurement and evaluation» ή «measurement and assessment», αλλά το ζεύγος «assessment and evaluation». Η εκτίμησή μας είναι ότι η διάκριση μεταξύ «assessment» και «evaluation» δεν είναι ιδιαίτερα σαφής και σημαντική και ότι και οι δύο όροι πρέπει να αποδίδονται στην ελληνική με τον όρο «αξιολόγηση», ο οποίος είναι σχετικά πρόσφατος, αφού δημιουργήθηκε στην ελληνική μόλις πριν από μερικές δεκαετίες, αφαιρώντας σημασιολογικό φορτίο από τη λέξη «εκτίμηση».

1.2. Σκοπός Αξιολόγησης

Η αξιολόγηση είναι μια διαδικασία ή μια δραστηριότητα που χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει, να μετρήσει ή να εκτιμήσει κάτι σε σχέση με συγκεκριμένα κριτήρια ή πρότυπα. Συνήθως, η αξιολόγηση προσδιορίζει την ποιότητα, την αποτελεσματικότητα, την απόδοση ή την αξία ενός αντικειμένου, ενός ατόμου, μιας ομάδας, μιας πράξης, ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας.

Στο πλαίσιο της αξιολόγησης, χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι και εργαλεία για να συλλέξουν πληροφορίες, να αναλύσουν δεδομένα και να κατανοήσουν τα αποτελέσματα. Ο σκοπός είναι να παράσχουν αντικειμενική αξιολόγηση, ανάδραση και πληροφορίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων, τη βελτίωση και την ανάπτυξη.

Η αξιολόγηση μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορους τομείς, όπως η εκπαίδευση, η εργασία, η υγεία, η τεχνολογία, οι οργανισμοί και άλλοι. Το αποτέλεσμα της αξιολόγησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση ισχυρών σημείων,

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αδυναμιών, προκλήσεων και ευκαιριών, καθώς και για τη λήψη μέτρων βελτίωσης, την ενημέρωση της λήψης αποφάσεων και την ανάπτυξη στρατηγικών.

Συνολικά, η αξιολόγηση αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την αντικειμενική αξιολόγηση, τη βελτίωση της απόδοσης και την επίτευξη των στόχων και των προτύπων που έχουν τεθεί.

Συγκεκριμένα, οι στόχοι της αξιολόγησης μπορούν να συνοψισθούν ως εξής:

- Έλεγχος της προόδου στους τομείς της απόκτησης γνώσεων και δεξιοτήτων καθώς και στον τομέα της καλλιέργειας αρχών και αξιών.
- Παρακολούθηση της εξέλιξης της προσωπικότητας του εκπαιδευόμενου.
- Υποστήριξη του εκπαιδευόμενου προκειμένου να επιλέξει συνειδητά την κατεύθυνσή του προς τις ανώτερες εκπαιδευτικές βαθμίδες.
- Ενίσχυση του εκπαιδευόμενου μέσα από την επικοινωνία και τη συνεργασία των εκπαιδευτικών με τους γονείς και τους κηδεμόνες.

1.3. Σημασία Αξιολόγησης

Η αξιολόγηση έχει σημαντική σημασία για πολλούς λόγους. Προσδιορίζουμε και καταγράφουμε παρακάτω:

1. Βελτίωση της απόδοσης: Η αξιολόγηση μπορεί να παράσχει αντικειμενική ανάδραση και πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις και τις αδυναμίες. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους ανθρώπους ή τις οργανώσεις να αναγνωρίσουν τις περιοχές που χρειάζονται βελτίωση και να λάβουν μέτρα για την ενίσχυση των αποτελεσμάτων τους.
2. Προσαρμογή και ανάπτυξη: Μέσω της αξιολόγησης, μπορούμε να προσδιορίσουμε τις ικανότητες, τις δεξιότητες και τις ανάγκες μας. Αυτό μας επιτρέπει να προσαρμοστούμε στις απαιτήσεις μιας εργασίας ή μιας κατάστασης, καθώς και να αναπτύξουμε προσωπικά και επαγγελματικά.
3. Λήψη αποφάσεων: Η αξιολόγηση παρέχει πληροφορίες και δεδομένα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων. Μπορούμε να αξιολογήσουμε τις επιλογές μας, να συγκρίνουμε τις εναλλακτικές και να επιλέξουμε την καλύτερη προσέγγιση ή την καλύτερη επιλογή.
4. Παροχή ανατροφοδότησης: Μέσω της αξιολόγησης, μπορούμε να παρέχουμε ανατροφοδότηση σε άλλους ανθρώπους ή σε οργανώσεις. Αυτό μπορεί να ενισχύσει την ανάπτυξη, την επίδοση και την επιτυχία τους.
5. Παρακολούθηση και αξιολόγηση: Η αξιολόγηση επιτρέπει την παρακολούθηση και την αξιολόγηση της προόδου και των αποτελεσμάτων. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε περιβάλλοντα εκπαίδευσης, επιχειρήσεων και οργανισμών, όπου η συνεχής παρακολούθηση και αναθεώρηση είναι απαραίτητη για την επίτευξη των στόχων.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Συνολικά, η αξιολόγηση συμβάλλει στην επίτευξη της αρτιότητας, της βελτίωσης και της ανάπτυξης σε προσωπικό, οργανωτικό και κοινωνικό επίπεδο. Βοηθά στην αναγνώριση των προκλήσεων και των ευκαιριών, καθώς και στην λήψη ορθών αποφάσεων που βασίζονται σε αξιόπιστες πληροφορίες. (Oosterhoof, Albert, 2010) (Wim Van Grembergen, 2000)

1.4. Αρχές Αξιολόγησης

Η αξιολόγηση πρέπει να στηρίζεται στις ακόλουθες θεμελιακές αρχές:

- Αξιοπιστία
- Αντικειμενικότητα
- Εγκυρότητα

Οι αρχές της αξιολόγησης προσφέρουν καθοδήγηση για το πώς πρέπει να διεξάγεται μια αξιολόγηση και ποιες αρχές πρέπει να τηρούνται για να είναι αξιόπιστη και αποτελεσματική. Οι σημαντικότερες αρχές της αξιολόγησης περιλαμβάνουν:

1. Αντικειμενικότητα: Η αξιολόγηση πρέπει να είναι αντικειμενική και να βασίζεται σε αξιόπιστα δεδομένα και πληροφορίες. Οι αξιολογητές πρέπει να αξιολογούν αντικειμενικά τις επιδόσεις, τις ικανότητες ή τις προδιαγραφές βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων και να αποφεύγουν την υποκειμενικότητα ή τις προκαταλήψεις.
2. Αξιοπιστία: Η αξιολόγηση πρέπει να είναι αξιόπιστη και να βασίζεται σε αξιόπιστες μεθόδους, εργαλεία και δεδομένα. Οι αξιολογητές πρέπει να έχουν τις απαραίτητες γνώσεις, εμπειρίες και επαγγελματικές δεξιότητες για να διεξάγουν την αξιολόγηση με ακρίβεια και αξιοπιστία.
3. Διαφάνεια: Η αξιολόγηση πρέπει να είναι διαφανής και να παρέχει σαφείς πληροφορίες για τον σκοπό, τη μεθοδολογία, τα κριτήρια και τα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Οι ενδιαφερόμενοι πρέπει να έχουν πρόσβαση στις πληροφορίες και να κατανοούν τον τρόπο με τον οποίο έγινε η αξιολόγηση.
4. Συμμετοχή: Η αξιολόγηση πρέπει να περιλαμβάνει τη συμμετοχή των ενδιαφερομένων. Οι άνθρωποι ή οι ομάδες που αξιολογούνται πρέπει να έχουν την ευκαιρία να εκφράσουν τις απόψεις, τις ανησυχίες και τις ανάγκες τους σχετικά με τη διαδικασία αξιολόγησης.
5. Εφαρμογή αποτελεσμάτων: Η αξιολόγηση πρέπει να οδηγεί σε αποτελέσματα και μέτρα βελτίωσης. Οι πληροφορίες και οι συστάσεις που προκύπτουν από την αξιολόγηση πρέπει να χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων, την προώθηση της αλλαγής και τη βελτίωση των επιδόσεων ή των διαδικασιών.

Αυτές οι αρχές αποτελούν τη βάση για μια αποτελεσματική και αξιόπιστη αξιολόγηση και εξασφαλίζουν την αντικειμενικότητα, την αξιοπιστία και την αξιοπρέπεια της διαδικασίας. (MCAFEE ORALIE, 2010) (Wim Van Grembergen, 2000)

1.5. Μέτρηση Αξιολόγησης

Η μέτρηση αποτελεί μέρος της όλης διαδικασίας της αξιολόγησης. Η μέτρηση αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο της αξιολόγησης και αναφέρεται στη συλλογή και την αξιολόγηση δεδομένων για να κατανοήσουμε και να αξιολογήσουμε ένα φαινόμενο, μια διαδικασία ή μια κατάσταση. Μπορεί να αναφέρεται στη μέτρηση ποσοτικών παραμέτρων (όπως αριθμοί, ποσοστά, σκορ κλπ.) ή στη μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών (όπως αντιλήψεις, στάσεις, αντιδράσεις κ.λπ.). (MCAFEE ORALIE, 2010)

Η μέτρηση πραγματοποιείται συνήθως με τη χρήση διάφορων μεθόδων και εργαλείων, όπως ερωτηματολόγια, παρατηρήσεις, συνεντεύξεις, τεστ, μετρήσεις φυσικών παραμέτρων κλπ. Ο σκοπός της μέτρησης είναι να αποκτηθούν αξιόπιστα δεδομένα που θα μας βοηθήσουν να πάρουμε αποφάσεις, να εκτιμήσουμε την απόδοση ή την αποτελεσματικότητα μιας διαδικασίας και να αναγνωρίσουμε προτεραιότητες για τη βελτίωση ή την ανάπτυξη. (Oosterhoof Albert, 2010)

Η μέτρηση στην αξιολόγηση συνήθως συνδυάζεται με την ανάλυση και την ερμηνεία των δεδομένων, προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα και να ληφθούν αποφάσεις. Η ακρίβεια και η αξιοπιστία της μέτρησης είναι ζωτικής σημασίας για να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της αξιολόγησης.

1.6. Προβλήματα αξιολόγησης

Η αξιολόγηση μπορεί να αντιμετωπίσει ορισμένα προβλήματα και προκλήσεις, τα οποία μπορούν να περιλαμβάνουν:

1. Υποκειμενικότητα: Η αξιολόγηση μπορεί να είναι υποκειμενική εάν οι αξιολογητές βασίζονται σε προκαταλήψεις, προσωπικές απόψεις ή διαφορετικές κρίσεις. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μη αντικειμενικές αξιολογήσεις και σε ανισότητες.
2. Περιορισμένη αντικειμενικότητα: Ορισμένες φορές είναι δύσκολο να μετρήσουμε αντικειμενικά πολύπλοκα φαινόμενα ή προσόντα, όπως η δημιουργικότητα, η κριτική σκέψη ή η κοινωνική ανοχή. Αυτό μπορεί να περιορίζει την ακρίβεια και την αντικειμενικότητα των αξιολογήσεων.
3. Στερεότυπα και προκαταλήψεις: Οι αξιολογητές μπορεί να επηρεαστούν από στερεότυπα και προκαταλήψεις που σχετίζονται με φύλο, εθνοτική καταγωγή, κοινωνική τάξη κ.λπ. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ανεπίτρεπτη διάκριση και ανισότητα στην αξιολόγηση.
4. Περιορισμένη απεικόνιση: Οι αξιολογήσεις μπορεί να μην καταφέρνουν να απεικονίσουν πλήρως την πολυπλοκότητα και την ποικιλία μιας κατάστασης ή ενός φαινομένου. Μπορεί να λείπουν στοιχεία ή παράγοντες που είναι σημαντικοί για την πλήρη αξιολόγηση.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

5. Πίεση στην απόδοση: Οι αξιολογήσεις μπορεί να δημιουργούν πίεση στους αξιολογούμενους να παρουσιάσουν ένα υψηλό επίπεδο απόδοσης, καθώς οι αξιολογήσεις συχνά χρησιμοποιούνται για λήψη αποφάσεων σχετικά με προαγωγές, ανταμοιβές ή ευκαιρίες προόδου.

Είναι σημαντικό να αντιμετωπίζουμε αυτά τα προβλήματα και να εφαρμόζουμε βέλτιστες πρακτικές και μεθοδολογίες στην αξιολόγηση, προκειμένου να εξασφαλίζουμε την ακρίβεια, την αντικειμενικότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. (MCAFEE ORALIE et al, 2010) (Nick L. Smith and Paul R. Brandon, 2007)

1.7. Μέθοδοι αξιολόγησης

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς και περιβάλλοντα. Ορισμένες από τις κύριες μεθόδους αξιολόγησης περιλαμβάνουν:

1. Αυτοαξιολόγηση: Σε αυτή τη μέθοδο, ο ίδιος ο αξιολογούμενος αξιολογεί τον εαυτό του με βάση συγκεκριμένα κριτήρια και παράμετρα. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω ερωτηματολογίων, αυτοαξιολογητικών φύλλων ή ατομικών αξιολογήσεων.
2. Παρατήρηση: Η μέθοδος της παρατήρησης αφορά την παρατήρηση και την καταγραφή της συμπεριφοράς, των δράσεων ή των αποτελεσμάτων ενός ατόμου ή ενός συστήματος. Μπορεί να γίνει με αντικειμενική παρατήρηση, συστηματική παρατήρηση ή με τη χρήση καταγραφικών μέσων, όπως βίντεο ή ηχογραφήσεις.
3. Συνεντεύξεις: Οι συνεντεύξεις αποτελούν μια μέθοδο αξιολόγησης κατά την οποία ένας αξιολογητής καταγράφει τις απόψεις, τις εμπειρίες και τις αντιλήψεις ενός αξιολογούμενου μέσω ερωτήσεων και συνομιλίας.
4. Αντικειμενικές δοκιμασίες: Αυτές οι μέθοδοι περιλαμβάνουν τη χρήση προκαθορισμένων δοκιμασιών ή ερωτηματολογίων για την αξιολόγηση των γνώσεων, των δεξιοτήτων ή των ικανοτήτων ενός ατόμου. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει πολλαπλής επιλογής ερωτήσεις, ανοικτές ερωτήσεις ή πρακτικές ασκήσεις.
5. Πορεία και εκπόνηση έργων: Αυτή η μέθοδος αξιολόγησης εστιάζει στην αξιολόγηση της προόδου, της απόδοσης ή της παραγωγής ενός ατόμου μέσω της παρακολούθησης της πορείας του ή της αξιολόγησης του αποτελέσματος ενός έργου ή μιας εργασίας.
6. SWOT ανάλυση: Η SWOT ανάλυση χαρακτηρίζεται ως μέθοδος αξιολόγησης. Αυτό συμβαίνει επειδή παρέχει μια δομημένη προσέγγιση για την εξέταση των δυνάμεων, των αδυναμιών, των ευκαιριών και των απειλών που αντιμετωπίζει μια επιχείρηση/ ένα γεγονός/ ένα καινοτόμο προϊόν.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Επομένως, είναι μια μέθοδος για την αξιολόγηση των διάφορων στοιχείων και της απόδοσης.

Αυτές είναι μερικές από τις κύριες μέθόδους αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται σε διάφορα πεδία και συνθήκες. Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου εξαρτάται από τον σκοπό της αξιολόγησης, το πεδίο εφαρμογής και την προτίμηση των αξιολογητών. (Carol H. Weiss, 1998)

Ανάλυση Στοιχείων (υποκειμενικότητες)

1.7.1. Αυτοαξιολόγηση

Η αυτοαξιολόγηση είναι μια διαδικασία όπου ένα άτομο αξιολογεί τον εαυτό του, εξετάζοντας τις γνώσεις, τις δεξιότητες, τις απόδοσεις ή τα χαρακτηριστικά του. Αποτελεί μια σημαντική διαδικασία στην ανάπτυξη του αυτογνωσιακού και αυτο-βελτιωτικού έργου. (Nick L. Smith and Paul R. Brandon, 2007)

Η αυτοαξιολόγηση προσφέρει πολλά οφέλη στον αξιολογούμενο. Ορισμένα από αυτά περιλαμβάνουν:

- **Αυτογνωσία:** Μέσω της αυτοαξιολόγησης, ο άνθρωπος έρχεται σε επαφή με τον εσωτερικό του κόσμο και αναλύει τις ικανότητές του, τις αδυναμίες του, τα ενδιαφέροντά του και τους στόχους του. Αυτή η αυτογνωσία μπορεί να τον βοηθήσει να αναπτύξει μια καλύτερη κατανόηση του εαυτού του.
- **Αυτο-βελτίωση:** Μέσω της αυτοαξιολόγησης, ο άνθρωπος μπορεί να αναγνωρίσει τις περιοχές που χρειάζονται βελτίωση και να εργαστεί προς την επίτευξη ατομικών στόχων ανάπτυξης. Μπορεί να αναπτύξει νέες δεξιότητες, να βελτιώσει τις υπάρχουσες και να αντιμετωπίσει προκλήσεις.
- **Αυτο-προαίρεση:** Η αυτοαξιολόγηση ενθαρρύνει την αυτοπροαίρεση και την αυτοδέσμευση. Ο άνθρωπος αναλαμβάνει την ευθύνη για την προσωπική του ανάπτυξη και προσπαθεί να βελτιώσει τον εαυτό του.

Η αυτοαξιολόγηση μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως μέσω ερωτηματολογίων, αυτοαξιολογητικών φύλλων, ατομικών αξιολογήσεων ή ακόμα και μέσω ανασκόπησης της δικής σας απόδοσης ή επιτευγμάτων. Είναι μια συνεχής διαδικασία που μπορεί να συμβάλει στην προσωπική ανάπτυξη και επαγγελματική εξέλιξη. (Carol H. Weiss, 1998)

1.7.2. Παρατήρηση

Η παρατήρηση είναι μια μέθοδος αξιολόγησης που βασίζεται στην παρακολούθηση και καταγραφή της συμπεριφοράς, των δράσεων ή των αποτελεσμάτων ενός ατόμου, μιας ομάδας ή ενός συστήματος. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ποικίλους τομείς, όπως η εκπαίδευση, η κλινική ψυχολογία, η κοινωνική έρευνα και η αξιολόγηση προϊόντων ή υπηρεσιών.

Η παρατήρηση απαιτεί τον παρατηρητή να παρακολουθεί προσεκτικά την συμπεριφορά και τις δράσεις του αξιολογούμενου και να καταγράφει αυτά που

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

παρατηρεί. Ο παρατηρητής μπορεί να συλλέξει πληροφορίες για τη συμπεριφορά του ατόμου σε συγκεκριμένες καταστάσεις, τις αλληλεπιδράσεις του με άλλα άτομα ή το περιβάλλον του, και τα αποτελέσματα που επιτυγχάνει. (Carol H. Weiss, 1998)

Η παρατήρηση μπορεί να είναι αντικειμενική, όταν ο παρατηρητής παρακολουθεί αντικειμενικά τη συμπεριφορά και καταγράφει αυτό που παρατηρεί, ή μπορεί να είναι συμπερασματική, όταν ο παρατηρητής σχηματίζει εκτιμήσεις και συμπεράσματα βασισμένα στην παρατηρούμενη συμπεριφορά.

Η παρατήρηση ως μέθοδος αξιολόγησης προσφέρει τα εξής πλεονεκτήματα:

- **Αυθεντικότητα:** Με την παρατήρηση, ο αξιολογητής μπορεί να αξιολογήσει την πραγματική συμπεριφορά και τις δράσεις του αξιολογούμενου, χωρίς να επηρεάζεται από αυτοαναφορικές αναφορές ή προκαταλήψεις.
- **Αναλυτικότητα:** Η παρατήρηση επιτρέπει την πολύπλευρη καταγραφή της συμπεριφοράς και των αποτελεσμάτων, καθώς ο παρατηρητής μπορεί να συλλέξει πολλαπλές πτυχές πληροφοριών.
- **Πραγματολογικότητα:** Η παρατήρηση επιτρέπει την αξιολόγηση του αξιολογούμενου σε πραγματικές συνθήκες και καταστάσεις.

Ωστόσο, η παρατήρηση μπορεί να έχει και ορισμένες περιορισμένες πτυχές, όπως την υποκειμενικότητα του παρατηρητή, την επιλεκτικότητα της παρατήρησης και τη δυσκολία να καταγραφεί κάθε πτυχή της συμπεριφοράς. Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, μπορεί να γίνει χρήση προκαθορισμένων κριτηρίων, συστηματικής παρατήρησης ή συμπληρωματικών μεθόδων αξιολόγησης.

1.7.3. Συνεντεύξεις

Οι συνεντεύξεις αποτελούν μια μέθοδο αξιολόγησης που βασίζεται στην επικοινωνία ανάμεσα στον αξιολογητή και τον αξιολογούμενο μέσω συνομιλίας. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται σε πολλούς τομείς, όπως η ακαδημαϊκή έρευνα, η εκπαίδευση, η επαγγελματική αξιολόγηση και η κλινική ψυχολογία. (Rubin, H. J., & Rubin, I. S., 2011)

Κατά τη διάρκεια μιας συνέντευξης, ο αξιολογητής καθοδηγεί τη συνομιλία με τον αξιολογούμενο, με στόχο τη συλλογή πληροφοριών και την αξιολόγηση των δεξιοτήτων, των γνώσεων, των απόψεων ή της προσωπικότητάς του. Οι συνεντεύξεις μπορούν να είναι δομημένες, όπου ο αξιολογητής χρησιμοποιεί προκαθορισμένα ερωτήματα και κριτήρια, ή μη-δομημένες, όπου η συνομιλία είναι πιο ανοιχτή και ελεύθερη. (Kvale, S., & Brinkmann, S., 2014)

Οι συνεντεύξεις προσφέρουν ορισμένα πλεονεκτήματα ως μέθοδος αξιολόγησης:

- **Βαθύτερη κατανόηση:** Οι συνεντεύξεις επιτρέπουν στον αξιολογητή να εξερευνήσει τις απόψεις, τις εμπειρίες και τις αντιλήψεις του αξιολογούμενου με μεγαλύτερη λεπτομέρεια και βάθος. (Patton, M. Q., 2015)
- **Προσαρμοστικότητα:** Ο αξιολογητής μπορεί να προσαρμόσει τις ερωτήσεις και τη συνομιλία ανάλογα με την κατάσταση και τις ανάγκες του αξιολογούμενου. (Bogner, A., & Menz, W., 2009)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Αλληλεπίδραση: Οι συνεντεύξεις προσφέρουν τη δυνατότητα άμεσης αλληλεπίδρασης μεταξύ του αξιολογητή και του αξιολογούμενου, επιτρέποντας τη διερεύνηση περαιτέρω και τη διευκρίνιση πληροφοριών. (Gubrium, J. F., & Holstein, J. A., 2002)

Παρα ταύτα, οι συνεντεύξεις επηρεάζονται από παράγοντες όπως η υποκειμενικότητα του αξιολογητή, η παραπληροφόρηση ή η ανειλημμένη απάντηση του αξιολογούμενου, καθώς και η περιορισμένη αντιπροσωπευτικότητα δείγματος, αν η συνέντευξη πραγματοποιείται με έναν αντιπροσωπευτικό αριθμό αξιολογούμενων. (Carol H. Weiss, 1998)

1.7.4. Αντικειμενικές δοκιμασίες

Οι αντικειμενικές δοκιμασίες είναι μια μέθοδος αξιολόγησης που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση των γνώσεων, των δεξιοτήτων ή των ικανοτήτων του αξιολογούμενου με αντικειμενικό τρόπο. Σε αντίθεση με τις πιο υποκειμενικές μεθόδους αξιολόγησης, οι οποίες εξαρτώνται από την εκτίμηση ή την κρίση του αξιολογητή, οι αντικειμενικές δοκιμασίες στοχεύουν στην αντικειμενική μέτρηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. (Nitko, A. J., & Brookhart, S. M., 2018) (Downing, S. M., 2006)

Οι αντικειμενικές δοκιμασίες μπορούν να περιλαμβάνουν ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, σωστό/λάθος ερωτήσεις, ερωτήσεις με συμπλήρωση κενού ή ακόμη και ερωτήσεις ανάπτυξης που απαιτούν αναλυτικές απαντήσεις. (Anastasi, A., & Urbina, S., 1997) Ο αξιολογούμενος απαντά στις ερωτήσεις ή πραγματοποιεί τις απαιτούμενες εργασίες, και οι απαντήσεις του αξιολογούνται βάσει στα προκαθορισμένα κριτήρια αξιολόγησης. (Crocker, L., & Algina, J., 2008) (Haladyna, T. M., & Rodriguez, M. C., 2013)

Οι αντικειμενικές δοκιμασίες παρουσιάζουν ορισμένα πλεονεκτήματα ως μέθοδος αξιολόγησης:

- Αντικειμενικότητα: Οι αντικειμενικές δοκιμασίες παρέχουν αντικειμενικά μετρήσιμα αποτελέσματα, καθώς η αξιολόγηση γίνεται βάσει προκαθορισμένων κριτηρίων. (Gronlund, N. E., 2006) (Sireci, S. G., & Zenisky, A. L., 2006)
- Αξιοπιστία: Οι αντικειμενικές δοκιμασίες είναι συχνά πολύ αξιόπιστες, καθώς οι απαντήσεις των αξιολογούμενων μπορούν να αξιολογηθούν με σαφήνεια και ακρίβεια. (Baker, E. L. et al, 1993)
- Συγκρισιμότητα: Οι αντικειμενικές δοκιμασίες επιτρέπουν τη σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ διαφορετικών αξιολογούμενων, καθιστώντας δυνατή την αξιολόγηση των επιδόσεων και την εύρεση διαφορών. (Mehrens, W. A., & Kaminski, J. W., 2018)

Ωστόσο, οι αντικειμενικές δοκιμασίες μπορεί να παρουσιάζουν περιορισμούς όσον αφορά την αξιολόγηση πτυχών όπως οι πρακτικές δεξιότητες, η δημιουργικότητα ή η κριτική σκέψη, που μπορεί να απαιτούν πιο υποκειμενικές μεθόδους αξιολόγησης. (Crocker, L., & Algina, J., 1986)

1.7.5. Πορεία και εκπόνηση έργων

Η πορεία και εκπόνηση έργων αποτελεί μια μέθοδο αξιολόγησης που βασίζεται στην παρακολούθηση και αξιολόγηση της προόδου και του αποτελέσματος ενός έργου ή μιας δραστηριότητας. Συνήθως χρησιμοποιείται σε περιβάλλοντα όπου η αξιολόγηση απαιτεί την παρακολούθηση μιας διαδικασίας ή την αξιολόγηση μιας πρόοδου. (Gido, J., & Clements, J. P., 2018)

Η μέθοδος της πορείας και εκπόνησης έργων συνήθως περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Ορισμός στόχων: Καθορίζονται οι στόχοι και οι προσδοκίες του έργου ή της δραστηριότητας που θα αξιολογηθεί. (Schwalbe, K., 2018)
- Σχεδιασμός: Αναπτύσσεται ένα σχέδιο που περιγράφει τις δραστηριότητες, τα προγράμματα, τους πόρους και τους χρονοδιαγραμματισμούς που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου. (Kerzner, H., 2017)
- Υλοποίηση: Οι δραστηριότητες του έργου ή της δραστηριότητας εκτελούνται σύμφωνα με το σχέδιο και τον προγραμματισμό. (Pinto, J. K., 2019).
- Παρακολούθηση: Η πρόοδος του έργου ή της δραστηριότητας παρακολουθείται συστηματικά και τακτικά. Συλλέγονται δεδομένα και πληροφορίες για την πρόοδο, τις επιδόσεις και την ποιότητα του έργου. (Schwindt, C., & Oblitey, J., 2016)
- Αξιολόγηση: Τα δεδομένα και οι πληροφορίες που συλλέγονται αξιολογούνται σε σχέση με τους καθορισμένους στόχους και προσδοκίες. Εξετάζεται η πρόοδος, η ποιότητα και η επίτευξη των αποτελεσμάτων. (Larson, E. W., & Gray, C. F., 2020)
- Ανάδραση και βελτίωση: Με βάση την αξιολόγηση, παρέχεται ανάδραση για τα αποτελέσματα και την πρόοδο του έργου. Αναλύονται τα αποτελέσματα και λαμβάνονται μέτρα για τη βελτίωση των επιδόσεων.

Η πορεία και εκπόνηση έργων αξιολόγησης επιτρέπει την παρακολούθηση και αξιολόγηση της προόδου κατά τη διάρκεια ενός έργου, επιτρέποντας έτσι την εκτίμηση των επιδόσεων και την προσαρμογή των δράσεων ανάλογα με τις ανάγκες και τις ανακαλύψεις που προκύπτουν κατά τη διάρκεια του έργου.

1.7.6. SWOT Ανάλυση

Η SWOT Analysis (Ανάλυση SWOT) είναι ένα εργαλείο επιχειρηματικής στρατηγικής που χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει τα Strengths (Δυνάμεις), Weaknesses (Αδυναμίες), Opportunities (Ευκαιρίες), και Threats (Απειλές) που αντιμετωπίζει μια οργάνωση ή ένα προϊόν. Προέρχεται από τη δεκαετία του 1960 και θεωρείται ένα από τα πιο δημοφιλή και δοκιμασμένα εργαλεία επιχειρηματικής στρατηγικής (Kotler, P., & Armstrong, G., 2010).

Οι Δυνάμεις και οι Αδυναμίες αναφέρονται στα εσωτερικά στοιχεία της οργάνωσης - όλες τις ιδιότητες, τις δυνατότητες και τις περιορισμένες δυνατότητες της που μπορεί να επηρεάσουν την απόδοσή της. Αντίθετα, οι Ευκαιρίες και οι Απειλές είναι εξωτερικοί παράγοντες, πράγματα που συμβαίνουν έξω από την επιχείρηση και στα οποία δεν έχει απαραίτητα άμεσο έλεγχο (Hill, T., & Westbrook, R., 1997).

Η ανάλυση SWOT δίνει στους επιχειρηματίες τη δυνατότητα να εντοπίσουν και να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα που υπάρχουν, ενώ ταυτόχρονα να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες που προκύπτουν στην αγορά. Αυτό το εργαλείο επιτρέπει επίσης στους επιχειρηματίες να αναγνωρίσουν τα σημαντικά στοιχεία που χρειάζονται βελτίωση και να δημιουργήσουν μια στρατηγική που μπορεί να τους βοηθήσει να ξεπεράσουν τις απειλές που μπορεί να απειλήσουν την επιχείρηση (Kotler, P., & Keller, K. L., 2015).

Συνοψίζοντας, η ανάλυση SWOT είναι ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο για την προετοιμασία και τη στρατηγική σχεδίαση, καθώς μπορεί να δώσει μια σαφή εικόνα για το πώς μια επιχείρηση μπορεί να εκμεταλλευτεί τα πλεονεκτήματά της και να αντιμετωπίσει τις απειλές και τις αδυναμίες της (Wehrich, H., 1982).

SWOT ANALYSIS



Εικόνα 1
Μοντέλο SWOT analysis

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Το μοντέλο της SWOT ανάλυσης μπορεί να εφαρμοστεί σαν μέθοδος αξιολόγησης καινοτομικών προϊόντων και συστημάτων. Δεδομένης της μεθοδολογίας που ακολουθείται μπορεί να χαρτογραφήσει και να αξιολογήσει τεχνολογικά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένης της ευφυούς συσκευασίας.

- Οι "Δυνάμεις" μπορεί να περιλαμβάνουν τεχνολογικά πλεονεκτήματα της συσκευασίας, όπως η ικανότητα να παρακολουθεί και να διατηρεί τη φρεσκάδα του προϊόντος, ή να παρέχει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο στον καταναλωτή. (Kotler, P., & Armstrong, G., 2010)
- Οι "Αδυναμίες" μπορεί να περιλαμβάνουν το κόστος της εφαρμογής αυτής της τεχνολογίας, ή την ανάγκη για ειδικό εξοπλισμό για να αξιοποιηθούν οι λειτουργίες της.
- Οι "Ευκαιρίες" μπορεί να περιλαμβάνουν την αυξανόμενη απαίτηση για έξυπνες λύσεις συσκευασίας από τους καταναλωτές, ενώ
- Οι "Απειλές" μπορεί να σχετίζονται με τον αυξανόμενο ανταγωνισμό σε αυτόν τον τομέα ή τους περιορισμούς σχετικά με τις ρυθμίσεις για την ιδιωτικότητα των δεδομένων.

Η SWOT ανάλυση μπορεί να παρέχει στους επιχειρηματίες και τους διαχειριστές προϊόντων μια σαφή και περιεκτική εικόνα των πλεονεκτημάτων, των προκλήσεων και των δυνατοτήτων που εμπεριέχονται στην εφαρμογή τεχνολογιών όπως η ευφυής συσκευασία (Kotler, P., & Armstrong, G., 2010)

1.8. Ταξινόμηση αξιολόγησης

Η ταξινόμηση της αξιολόγησης μπορεί να γίνει βάσει διάφορων κριτηρίων. Μερικές κοινές κατηγορίες της ταξινόμησης της αξιολόγησης είναι οι παρακάτω:

- Βάση του αντικειμένου αξιολόγησης:
 - Αξιολόγηση ανθρώπων: Αφορά την αξιολόγηση των ικανοτήτων, της απόδοσης και των επιδόσεων των ανθρώπων, όπως οι εργαζόμενοι σε μια οργάνωση ή οι μαθητές σε μια τάξη.
 - Αξιολόγηση προϊόντων ή υπηρεσιών: Αφορά την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών, της ποιότητας και της απόδοσης προϊόντων ή υπηρεσιών.
 - Αξιολόγηση προγραμμάτων ή έργων: Αφορά την αξιολόγηση της επίτευξης των στόχων και των αποτελεσμάτων ενός προγράμματος ή ενός έργου.
- Μέθοδος αξιολόγησης:
 - Αντικειμενική αξιολόγηση: Χρησιμοποιεί αντικειμενικά κριτήρια και μετρήσεις για την αξιολόγηση, όπως δοκιμασίες, εξετάσεις και μετρήσεις απόδοσης.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Υποκειμενική αξιολόγηση: Βασίζεται στην κρίση και τη γνώμη ενός αξιολογητή, όπως οι συνεντεύξεις, οι παρατηρήσεις και οι αξιολογήσεις του προσωπικού.
- Χρονικό πλαίσιο αξιολόγησης:
 - Μονοεποχιακή αξιολόγηση: Γίνεται μία φορά και αφορά ένα συγκεκριμένο σημείο στο χρόνο.
 - Πολυεποχιακή αξιολόγηση: Επαναλαμβάνεται πολλές φορές κατά τη διάρκεια ενός χρονικού διαστήματος για να παρακολουθηθεί η πρόοδος και η εξέλιξη.

Αυτές είναι μερικές κοινές κατηγορίες της ταξινόμησης της αξιολόγησης, αλλά υπάρχουν και άλλες πιθανές ταξινομήσεις, ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής και τις απαιτήσεις της αξιολόγησης.

1.9. Μέσα αξιολόγησης

Τα μέσα αξιολόγησης είναι οι μέθοδοι και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή δεδομένων και πληροφοριών κατά τη διαδικασία αξιολόγησης. Τα μέσα αξιολόγησης μπορούν να ποικίλουν ανάλογα με το αντικείμενο αξιολόγησης και τον σκοπό της αξιολόγησης. Ορισμένα κοινά μέσα αξιολόγησης περιλαμβάνουν:

- Ερωτηματολόγια: Τα ερωτηματολόγια είναι δομημένες φόρμες που περιέχουν ερωτήσεις και προκλήσεις που απευθύνονται σε άτομα ή ομάδες. Χρησιμοποιούνται για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με απόψεις, γνώσεις, αντιλήψεις και εμπειρίες.
- Συνεντεύξεις: Οι συνεντεύξεις είναι συναντήσεις μεταξύ αξιολογητή και αξιολογούμενου, κατά τις οποίες γίνεται συζήτηση και ανταλλαγή απόψεων και πληροφοριών. Οι συνεντεύξεις μπορούν να είναι δομημένες (με προκαθορισμένες ερωτήσεις) ή άτυπες (ελεύθερη συζήτηση). (Κωνσταντίνου, Π., Γ. κ.α., 2020)
- Παρατηρήσεις: Οι παρατηρήσεις αποτελούν τη συλλογή πληροφοριών μέσω της παρατήρησης και καταγραφής συμπεριφοράς, δράσης και αποτελεσμάτων. Ο αξιολογητής παρατηρεί αυτό που συμβαίνει σε ένα περιβάλλον ή κατά τη διάρκεια ενός γεγονότος.
- Αντικειμενικές δοκιμασίες: Οι αντικειμενικές δοκιμασίες είναι δομημένες δοκιμασίες και εξετάσεις που αξιολογούν τις γνώσεις, τις δεξιότητες ή τις αποδόσεις ενός ατόμου. Συχνά περιλαμβάνουν ερωτήσεις επιλογής, ασκήσεις ή πειράματα.
- Παρακολούθηση απόδοσης: Η παρακολούθηση απόδοσης συνεπάγεται την παρακολούθηση της απόδοσης και της επίδοσης ενός ατόμου ή μιας ομάδας κατά τη διάρκεια ενός έργου ή μιας διαδικασίας.

Αυτά είναι μερικά κοινά μέσα αξιολόγησης, αλλά υπάρχουν και άλλα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανάλογα με το πεδίο και τις απαιτήσεις της αξιολόγησης.

1.10. Παράγοντες επηρεασμού αξιολόγησης

Οι παράγοντες που επηρεάζουν μια αξιολόγηση μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με τον τομέα ή το πλαίσιο της αξιολόγησης. Ωστόσο, κάποιοι κοινοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν μια αξιολόγηση περιλαμβάνουν τα εξής: (Yonas Ashagrie, 2012) (Konstantinou, P. et al, 2022)

- **Αντικειμενικότητα:** Η αντικειμενικότητα είναι ένας σημαντικός παράγοντας κατά την αξιολόγηση. Οι αξιολογητές πρέπει να προσπαθήσουν να είναι αμερόληπτοι και να βασίζονται σε αντικειμενικά κριτήρια για να καταλήξουν σε μια αξιολόγηση.
- **Κριτήρια αξιολόγησης:** Τα κριτήρια αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται για να αξιολογηθεί ένα προϊόν, μια υπηρεσία ή μια δραστηριότητα επηρεάζουν την αξιολόγηση. Οι παράγοντες που μπορούν να ληφθούν υπόψη συμπεριλαμβάνουν την ποιότητα, την απόδοση, την αξία για τα χρήματα, την ασφάλεια και άλλες σχετικές παραμέτρους.
- **Προσωπικές προτιμήσεις και αναμονές:** Οι προσωπικές προτιμήσεις και οι αναμονές του αξιολογητή μπορεί να επηρεάσουν την αξιολόγηση. Οι προηγούμενες εμπειρίες, οι αξίες και οι προσωπικές προτιμήσεις μπορούν να παίξουν ρόλο στην αξιολόγηση και να επηρεάσουν την αντίληψη του αξιολογητή. (Konstantinou, P. et al, 2022)
- **Πληροφορίες και πηγές:** Οι πηγές πληροφοριών που χρησιμοποιούνται κατά την αξιολόγηση μπορούν να επηρεάσουν την αξιολόγηση. Εάν ο αξιολογητής βασίζεται σε αξιόπιστες και αντικειμενικές πηγές πληροφοριών, η αξιολόγησή του είναι πιθανότερο να είναι αξιόπιστη.
- **Κοινωνικοί παράγοντες:** Οι κοινωνικοί παράγοντες, όπως η επιρροή των συνομηλίκων, οι κοινωνικές προσδοκίες και οι προτεραιότητες της κοινωνίας, μπορούν να επηρεάσουν την αξιολόγηση ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας.

Αυτοί είναι ορισμένοι κοινοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν μια αξιολόγηση. Είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη όλοι αυτοί οι παράγοντες για να διασφαλιστεί μια ολοκληρωμένη και αντικειμενική αξιολόγηση.

1.10.1. Παράγοντες επηρεασμού τεχνολογικής αξιολόγησης

Οι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν μια τεχνολογική αξιολόγηση περιλαμβάνουν:

- **Λειτουργικότητα και απόδοση:** Οι τεχνικές λεπτομέρειες της τεχνολογίας, η λειτουργικότητα του συστήματος και η απόδοσή του είναι σημαντικοί παράγοντες. Οι αξιολογητές θα εξετάσουν την αποδοτικότητα, την αξιοπιστία, την ασφάλεια και άλλες τεχνικές πτυχές που σχετίζονται με την τεχνολογία. (Turban, E., & Volonino, L., 2013)
- **Χρηστικότητα και ευκολία χρήσης:** Οι αξιολογητές θα εξετάσουν το πόσο εύκολο είναι να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία και πώς αλληλεπιδρά με τους χρήστες. Η διεπαφή χρήστη, η πλοήγηση, η αναγνωσιμότητα και άλλα

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

στοιχεία σχετικά με την εμπειρία χρήστη είναι σημαντικοί παράγοντες. (Nielsen, J., 1993)

- Αξία και οικονομικότητα: Οι αξιολογητές θα εξετάσουν την αξία της τεχνολογίας και την οικονομικότητά της. Πώς συνδυάζει τη λειτουργικότητα και την απόδοση με το κόστος και τον αντίκτυπο στην επιχείρηση ή στον χρήστη είναι σημαντικοί παράγοντες. (Weill, P., & Ross, J., 2004)
- Ασφάλεια και απορρήτου: Η ασφάλεια της τεχνολογίας και η προστασία των προσωπικών δεδομένων είναι κρίσιμοι παράγοντες σε μια αξιολόγηση. Οι αξιολογητές θα εξετάσουν τις τεχνικές προδιαγραφές, τα μέτρα ασφαλείας και την συμμόρφωση με τις νομικές απαιτήσεις που αφορούν την προστασία των δεδομένων. (Anderson, R. J., 2001)
- Καινοτομία και μελλοντική επεκτασιμότητα: Οι αξιολογητές μπορεί να εξετάσουν τον βαθμό καινοτομίας της τεχνολογίας και την ικανότητά της να εξελιχθεί και να επεκταθεί στο μέλλον. (Christensen, C., 2013)

Αυτοί είναι μερικοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν μια τεχνολογική αξιολόγηση. Είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη αυτοί οι παράγοντες για να διασφαλιστεί μια ολοκληρωμένη και καλά ενημερωμένη αξιολόγηση της τεχνολογίας.

1.10.2. Παράγοντες επηρεασμού καινοτομικής αξιολόγησης

Η αξιολόγηση καινοτομίας περιλαμβάνει την αξιολόγηση νέων ιδεών, προϊόντων ή διαδικασιών που προσφέρουν καινοτόμες λύσεις ή βελτιώσεις. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την καινοτομική αξιολόγηση περιλαμβάνουν:

- Νέατεροτητα: Η νέατεροτητα αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την καινοτομική αξιολόγηση. Η αξιολόγηση εστιάζει στο πόσο η ιδέα, το προϊόν ή η διαδικασία είναι πραγματικά καινοτόμα και αν διαφέρει από τις υπάρχουσες λύσεις. (West, M. A. et al, 1989)
- Πρακτική αξία: Η πρακτική αξία της καινοτόμας ιδέας ή λύσης είναι σημαντική για την αξιολόγηση. Οι αξιολογητές θα εξετάσουν το αν η καινοτόμα ιδέα είναι εφαρμόσιμη, αποδοτική και προσφέρει πραγματικά οφέλη. (Tidd, J., et al, 2005)
- Τεχνολογική πραγματιστα: Η τεχνολογική εφικτότητα και η δυνατότητα υλοποίησης της καινοτομίας είναι σημαντικοί παράγοντες. Οι αξιολογητές θα εξετάσουν την τεχνική πραγματιστα, την υποστήριξη υλικού, τον αναγκαίο εξοπλισμό ή την ανάπτυξη που απαιτείται για την υλοποίηση της καινοτομίας. (Damanpour, F., 1991)
- Αντίκτυπος: Ο αντίκτυπος που μπορεί να έχει η καινοτομία είναι σημαντικός παράγοντας. Οι αξιολογητές θα εξετάσουν το πόσο η καινοτομία μπορεί να επηρεάσει θετικά τον τομέα, την κοινωνία, τους χρήστες ή το περιβάλλον. (Chesbrough, H. W., 2003)

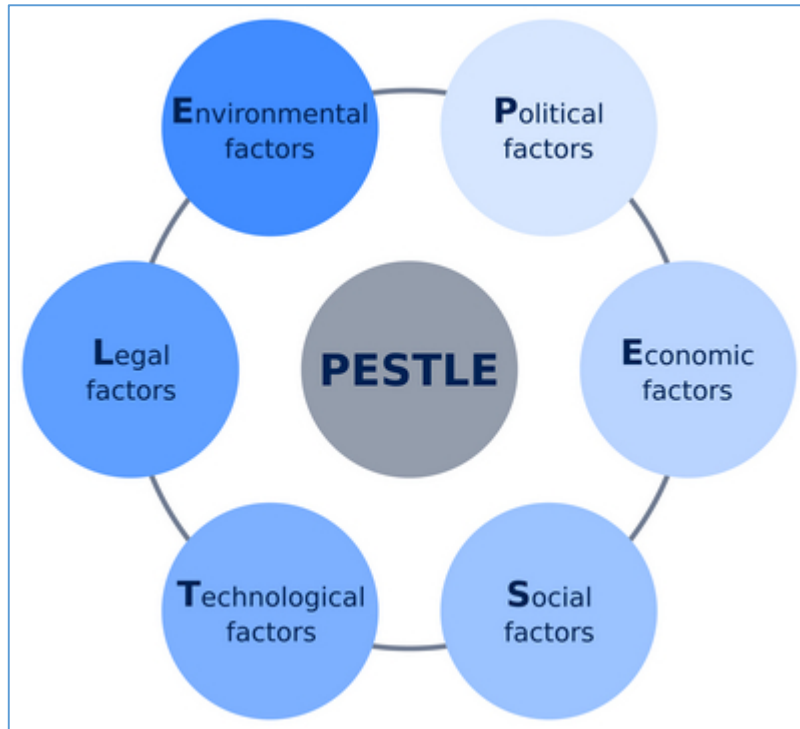
Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- **Ανταγωνιστικό πλεονέκτημα:** Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα που προσφέρει η καινοτομία είναι σημαντικός παράγοντας. Οι αξιολογητές θα εξετάσουν αν η καινοτομία παρέχει μια ξεχωριστή πρόταση αξίας και εάν μπορεί να παρασχεθεί προστιθέμενη αξία σε σχέση με τους ανταγωνιστές. (Christensen, C. M., 1997)

Είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη αυτοί οι παράγοντες για να αξιολογηθεί και να προωθηθεί η καινοτομία με επιτυχία. Ένα εννοιολογικό μοντέλο που μπορεί να εμπεριέχει αυτούς τους παράγοντες είναι το μοντέλο PESTEL. Το PESTEL είναι ένα ακρωνύμιο που αναπαριστά τους εξής παράγοντες: (Fred R. David και Forest R. David, 2006)

- **Πολιτικοί παράγοντες (Political):** Περιλαμβάνουν τους νόμους, την πολιτική σταθερότητα, τις φορολογικές πολιτικές, τις κυβερνητικές ρυθμίσεις και άλλους παράγοντες που σχετίζονται με την πολιτική περιβάλλοντος.
- **Οικονομικοί παράγοντες (Economic):** Αναφέρονται στις οικονομικές συνθήκες, τις επιτροπές, την ανάπτυξη, την ανεργία, τις επιτοκές και άλλες πτυχές που σχετίζονται με την οικονομία. (Thomas Lockwood και Edgar Parke, 2009)
- **Κοινωνικοί παράγοντες (Social):** Περιλαμβάνουν τις κοινωνικές τάσεις, τις αξίες, τις προτιμήσεις των καταναλωτών, την δημογραφία, τις πολιτιστικές επιρροές και άλλες κοινωνικές πτυχές.
- **Τεχνολογικοί παράγοντες (Technological):** Αναφέρονται στην τεχνολογική ανάπτυξη, τις καινοτομίες, τις τεχνολογικές προηγούμενες, τις διαθέσιμες τεχνολογίες και άλλες τεχνολογικές πτυχές. (Gerry Johnson et al, 2008)
- **Περιβαλλοντικοί παράγοντες (Environmental):** Περιλαμβάνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τις περιβαλλοντικές προκλήσεις, την βιωσιμότητα, την κλιματική αλλαγή και άλλες περιβαλλοντικές πτυχές.
- **Νομικοί παράγοντες (Legal):** Αναφέρονται στους νομικούς κανονισμούς, τις νομικές προϋποθέσεις, τις αδειοδοτήσεις, την πνευματική ιδιοκτησία και άλλες νομικές πτυχές. (Peter F. Drucker, 2006)

Το μοντέλο PESTEL χρησιμοποιείται για να αναλύσει το εξωτερικό περιβάλλον και να εκτιμήσει τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν μια οργάνωση ή μια καινοτομία.



Εικόνα 2
Μοντέλο PESTLE

Με τη χρήση αυτού του μοντέλου, είναι δυνατόν να γίνει μια σφαιρική αξιολόγηση του περιβάλλοντος και να προβλεφθούν πιθανές επιπτώσεις στην καινοτομία. (Fred R. David και Forest R. David, 2006) (Michael E. Porter, 1998)

1.11. Τρόποι Αξιολόγησης

1.11.1. Τρόποι αξιολόγησης της Τεχνολογίας

Η αξιολόγηση της τεχνολογίας μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τον σκοπό και τα κριτήρια που θέλετε να αξιολογήσετε. Ορισμένοι κοινοί τρόποι αξιολόγησης της τεχνολογίας περιλαμβάνουν:

- Αξιολόγηση απόδοσης: Αυτός ο τρόπος αξιολόγησης εστιάζει στην αξιολόγηση των επιδόσεων της τεχνολογίας, όπως η ταχύτητα, η ακρίβεια, η απόδοση κ.λπ. Μπορεί να γίνει μέσω πειραμάτων και μετρήσεων σε ελεγχόμενες συνθήκες.
- Αξιολόγηση ασφάλειας: Η αξιολόγηση ασφάλειας επικεντρώνεται στην ανίχνευση πιθανών αδυναμιών και ευπάθειών στην τεχνολογία που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των δεδομένων ή των χρηστών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει αξιολόγηση απειλών ασφαλείας, δοκιμές αντοχής σε επιθέσεις και άλλες μεθόδους αξιολόγησης της ασφάλειας. (Wim Van Grembergen, 2000)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Αξιολόγηση χρηστικότητα: Αυτός ο τρόπος αξιολόγησης επικεντρώνεται στην αξιολόγηση της ευκολίας χρήσης και της λειτουργικότητας της τεχνολογίας για τους χρήστες της. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω παρατηρήσεων χρηστών, δοκιμών χρήστη και αξιολόγησης μετρικών όπως ο χρόνος εκμάθησης ή η απόδοση σε συγκεκριμένες εργασίες. (Eric Ries, 2017)
- Αξιολόγηση κόστους-οφέλους: Αυτός ο τρόπος αξιολόγησης επικεντρώνεται στην αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ του κόστους και των οφελών που προσφέρει η τεχνολογία. Μπορεί να περιλαμβάνει τη σύγκριση διάφορων εναλλακτικών λύσεων και την αξιολόγηση του πόσο αποτελεσματικά παρέχει η τεχνολογία τα επιθυμητά οφέλη σε σχέση με το κόστος της. (Nathan Furr και Jeff Dyer, 2014)
- Αξιολόγηση κοινωνικών επιπτώσεων: Αυτός ο τρόπος αξιολόγησης εξετάζει τις κοινωνικές επιπτώσεις της τεχνολογίας, όπως οι επιπτώσεις στην απασχόληση, την ισότητα, το περιβάλλον, την ιδιωτικότητα και άλλες πτυχές της κοινωνίας. Μπορεί να περιλαμβάνει μελέτες επιπτώσεων, κοινωνικές έρευνες και συζητήσεις με ενδιαφερόμενα μέρη. (Wim Van Grembergen, 2000)

Αυτοί είναι μερικοί από τους κοινούς τρόπους αξιολόγησης της τεχνολογίας. Η επιλογή του σωστού τρόπου αξιολόγησης εξαρτάται από τον σκοπό και τα προβλήματα που θέλετε να εξετάσετε σε σχέση με την τεχνολογία. (Paul Sollie and Marcus Düwell, 2009)

1.11.2. Τρόποι αξιολόγησης της καινοτομίας

Η αξιολόγηση της καινοτομίας μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τον σκοπό και τα κριτήρια που θέλετε να αξιολογήσετε. Ορισμένοι κοινοί τρόποι αξιολόγησης της καινοτομίας περιλαμβάνουν:

- Τεχνική αξιολόγηση: Αυτός ο τρόπος αξιολόγησης εστιάζει στην αξιολόγηση της τεχνικής αποτελεσματικότητας και εφικτότητας μιας καινοτομίας. Περιλαμβάνει την αξιολόγηση της τεχνικής αρτιότητας, την εκτίμηση της τεχνολογικής ωριμότητας, καθώς και την ανάλυση των πιθανών τεχνικών προβλημάτων και προκλήσεων.
- Αγοραστική αξιολόγηση: Αυτή η αξιολόγηση επικεντρώνεται στην αξιολόγηση της αγοράς και της εμπορικής εφικτότητας μιας καινοτομίας. Περιλαμβάνει την ανάλυση της αγοράς, την εκτίμηση της ανταγωνιστικής τοποθέτησης, την ανάλυση της ζήτησης και του δυναμικού αγοραστικού κοινού, καθώς και την αξιολόγηση των οικονομικών πτυχών και της βιωσιμότητας της αγοράς. (Patrick Van Der Pijl et al, 2016)
- Κοινωνική αξιολόγηση: Αυτός ο τρόπος αξιολόγησης εξετάζει τις κοινωνικές επιπτώσεις της καινοτομίας, όπως οι επιπτώσεις στην απασχόληση, την ισότητα, το περιβάλλον, την υγεία και άλλες πτυχές της κοινωνίας. Μπορεί να

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

περιλαμβάνει μελέτες επιπτώσεων, κοινωνικές έρευνες και συζητήσεις με ενδιαφερόμενα μέρη.

- Οικονομική αξιολόγηση: Αυτή η αξιολόγηση επικεντρώνεται στην αξιολόγηση των οικονομικών πτυχών της καινοτομίας. Περιλαμβάνει την εκτίμηση των δυνατοτήτων για οικονομική ανάπτυξη και ανταγωνιστικότητα, την ανάλυση του δυναμικού κέρδους και κόστους, καθώς και την αξιολόγηση των οικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν την επιτυχία της καινοτομίας.
- Καινοτομική αξιολόγηση: Αυτή η αξιολόγηση επικεντρώνεται στον βαθμό καινοτομίας μιας τεχνολογίας ή ιδέας. Περιλαμβάνει την ανάλυση της καινοτομικότητας, την αξιολόγηση των νέων στοιχείων ή της οριгинаλιότητας, καθώς και την ανάλυση των προβλεπόμενων επιπτώσεων και αξιοποίησης της καινοτομίας.

Αυτοί είναι μερικοί από τους κοινούς τρόπους αξιολόγησης της καινοτομίας. Σημειώστε ότι οι τρόποι αξιολόγησης μπορεί να είναι συμπληρωματικοί και να χρησιμοποιηθούν από κοινού για μια πιο πλήρη αξιολόγηση της καινοτομίας. (Wim Van Grembergen, 2000) (Clayton M. Christensen, 2001) (Eric Ries, 2017)

1.12. Αξιολόγηση και επικοινωνιακό σύστημα

Η αξιολόγηση ενός επικοινωνιακού συστήματος μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους και να περιλαμβάνει την αξιολόγηση της απόδοσης, της αξιοπιστίας και της αποτελεσματικότητας του συστήματος.

Η αξιολόγηση της απόδοσης μπορεί να περιλαμβάνει τη μέτρηση παραμέτρων όπως η ποιότητα της φωνής, η καθυστέρηση της μετάδοσης, η ποσότητα των απορροφήσεων ή της παραμόρφωσης, η επαναληψιμότητα και άλλες παρόμοιες παράμετροι που επηρεάζουν την ποιότητα της επικοινωνίας.

Η αξιολόγηση της αξιοπιστίας μπορεί να εστιάζει στην αναγνώριση και επίλυση προβλημάτων, την παροχή ασφάλειας και απορρήτου στις επικοινωνίες, καθώς και την αξιοπιστία του συστήματος στην παροχή υπηρεσιών σε διάφορες συνθήκες και περιβάλλοντα. (Μουντζούρη Α., 2022)

Τέλος, η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας μπορεί να περιλαμβάνει την αξιολόγηση της απόδοσης του συστήματος στην εκτέλεση των επικοινωνιακών λειτουργιών, την αποτελεσματικότητα στη μεταφορά δεδομένων ή στην παροχή υπηρεσιών σε συγκεκριμένες απαιτήσεις.

Γενικά, η αξιολόγηση ενός επικοινωνιακού συστήματος μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της απόδοσης και της λειτουργίας του, και να επιτρέψει την προσαρμογή του σε αλλαγές και ανάγκες των χρηστών.

1.12.1 Τρόποι Αξιολόγησης Επικοινωνιακού συστήματος

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι αξιολόγησης ενός επικοινωνιακού συστήματος. Οι κύριοι τρόποι περιλαμβάνουν:

1. Αντικειμενική αξιολόγηση: Αυτή η μέθοδος αξιολόγησης συνήθως συνίσταται στη μέτρηση παραμέτρων, όπως η ποιότητα του ήχου, η καθυστέρηση, η επαναληψιμότητα και άλλες τεχνικές παράμετροι. Μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας ειδικό εξοπλισμό και μέτρηση συγκεκριμένων δεικτών για να προσδιοριστεί η ποιότητα και η απόδοση του συστήματος.
2. Αξιολόγηση από τους χρήστες: Αυτή η μέθοδος συμπεριλαμβάνει τη συλλογή απόψεων και ανατροφοδότησης από τους χρήστες του συστήματος. Μπορεί να γίνει μέσω συνεντεύξεων, ερωτηματολογίων, παρατηρήσεων ή ακόμα και μελετών πεδίου. Η αξιολόγηση από τους χρήστες μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την ικανοποίηση των χρηστών, τις ανάγκες τους και τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίζουν.
3. Αξιολόγηση μεταβλητών περιβάλλοντος: Αυτή η μέθοδος εστιάζει στην αξιολόγηση των επιδόσεων του συστήματος σε διάφορα περιβάλλοντα και συνθήκες. Μπορεί να περιλαμβάνει την αξιολόγηση του συστήματος σε διαφορετικές τοπολογίες δικτύου, σε διάφορα επίπεδα φόρτου, σε διαφορετικά πρωτόκολλα επικοινωνίας και άλλες μεταβλητές στο περιβάλλον.
4. Αξιολόγηση από συναλλαγή: Αυτή η μέθοδος εστιάζει στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των επικοινωνιακών διαδικασιών και της επιτυχίας των συναλλαγών μεταξύ των χρηστών. Μπορεί να περιλαμβάνει την αξιολόγηση της διάρκειας, της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας των επικοινωνιακών διαδικασιών.

Αυτοί είναι μερικοί από τους κύριους τρόπους αξιολόγησης ενός επικοινωνιακού συστήματος. Συνήθως, η συνδυασμένη χρήση πολλαπλών μεθόδων αξιολόγησης παρέχει πιο ολοκληρωμένη και αξιόπιστη εικόνα της απόδοσης και της λειτουργίας του συστήματος. (Nathan Furr και Jeff Dyer, 2014)

1.13. Μοντέλα αξιολόγησης

Παρακάτω αναφέρονται μερικά από τα κύρια μοντέλα αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται στον τομέα της ευφυούς συσκευασίας:

1. **Model for the Evaluation of Packaging and the Environment (MEPE):** Το MEPE παρέχει μια μεθοδολογία για την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της συσκευασίας, λαμβάνοντας υπόψη τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά των υλικών, την απόδοση κατά τη διάρκεια της ζωής της συσκευασίας και την τελική διάθεσή της. (Bovea, M. D., & Vidal, R., 2004).
2. **Life Cycle Assessment (LCA):** Η ανάλυση κύκλου ζωής είναι μια μεθοδολογία αξιολόγησης που μελετά το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της συσκευασίας κατά τη

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

διάρκεια όλων των σταδίων του κύκλου ζωής της, από την πρώτη ύλη μέχρι την τελική απόρριψη. (Zamani, B., & Kumar, A., 2018).

3. **Analytic Hierarchy Process (AHP):** Το AHP είναι μια μέθοδος πολυκριτηριακής αξιολόγησης που βοηθά στον καθορισμό της σημασίας και της προτεραιότητας διαφόρων παραμέτρων και κριτηρίων που σχετίζονται με τη συσκευασία. (Loh, Y. L., & Venkat, K., 2014).
4. **Οικονομική Αξιολόγηση (Cost-Benefit Analysis):** Αυτό το μοντέλο αξιολογεί την απόδοση της συσκευασίας από οικονομική άποψη. Λαμβάνει υπόψη το κόστος παραγωγής, τον κύκλο ζωής και τα οφέλη που προσφέρει η συσκευασία, όπως η προστασία του προϊόντος και η βελτίωση της αποθήκευσης και διανομής. (Hirth, R., 2016) (Boardman, A. Et al, 2017)
5. **Ανάλυση Απόδοσης (Performance Analysis):** Αυτό το μοντέλο εστιάζει στην αξιολόγηση της απόδοσης της συσκευασίας σε σχέση με τις λειτουργικές της απαιτήσεις. Παρακολουθεί την προστατευτική ικανότητα, την αισθητική, τη λειτουργικότητα και την ευκολία χρήσης της συσκευασίας. Niemann, H., & Ullrich, A., 2013) (Rust, R. T. Et al, 2004)
6. **Ανάλυση Ασφάλειας (Safety Analysis):** Αυτό το μοντέλο εξετάζει την ασφάλεια της συσκευασίας και την προστασία του προϊόντος κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και της χρήσης. Αναλύει την αντοχή, την ανθεκτικότητα, την ασφάλεια κατά την αποθήκευση και τη χρήση, καθώς και την προστασία από την απομίμηση και την παραποίηση. (ASTM International, 2020) (van der Poel, W. A. J. Et al, 2012)
7. **Μοντέλο Ανάλυσης Χειρισμού (Handling Analysis Model):** Αυτό το μοντέλο εστιάζει στην αξιολόγηση του τρόπου με τον οποίο η ευφυής συσκευασία ενσωματώνεται στις παραγωγικές διαδικασίες και επηρεάζει την αποτελεσματικότητα, την ασφάλεια και την εργονομία των διαδικασιών χειρισμού και συσκευασίας.

Εκτός από τα μοντέλα αξιολόγησης που ήδη αναφέρθηκαν, υπάρχουν και άλλα μοντέλα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της ευφυούς συσκευασίας από την οπτική του καινοτομικού προϊόντος. Ορισμένα από αυτά είναι:

- Μοντέλο Ανάπτυξης Καινοτομιών (Innovation Development Model) - Αυτό το μοντέλο προσφέρει μια δομημένη μεθοδολογία για την αξιολόγηση του βαθμού καινοτομίας μιας συσκευασίας, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η καινοτομία του σχεδιασμού, η τεχνολογία χρήσης, η βιωσιμότητα και η επικοινωνία με τον καταναλωτή. (Dziekonski, K., & Orlinska, A., 2018).
- Μοντέλο Διαχείρισης Καινοτομίας (Innovation Management Model) - Αυτό το μοντέλο προσφέρει μια πλαίσιο διαχείρισης καινοτομίας για την ευφυή συσκευασία, περιλαμβάνοντας στάδια όπως ο εντοπισμός των καινοτομιών, η αξιολόγηση της τεχνικής εφικτότητας και η ανάπτυξη προϊόντων. (Strielkowski, W. et al 2017).

1.13.1. Model for the Evaluation of Packaging and the Environment (MEPE)

Το Model for the Evaluation of Packaging and the Environment (MEPE) είναι ένα μοντέλο αξιολόγησης που χρησιμοποιείται για την ανάλυση των επιπτώσεων της συσκευασίας στο περιβάλλον. Αυτό το μοντέλο αναγνωρίζει τη σημασία της

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

βιωσιμότητας και της προστασίας του περιβάλλοντος στον τομέα της συσκευασίας και προσφέρει ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση των συσκευασιών από την οπτική του περιβάλλοντος. (Charter, M., & Tischner, U., 2001)

Το ΜΕΡΕ αποτελείται από μια σειρά παραμέτρων και δεδομένων που λαμβάνονται υπόψη για να εκτιμηθεί η επίδραση της συσκευασίας στο περιβάλλον. Αυτές οι παράμετροι περιλαμβάνουν την εκτίμηση του υλικού της συσκευασίας, την ανάλυση του κύκλου ζωής της συσκευασίας, την εκτίμηση της ενέργειας και της κατανάλωσης πόρων κατά την παραγωγή της, καθώς και την αξιολόγηση της ανακυκλωσιμότητας και της απόβλητης διάθεσης. (Colwill, J., 2009)

Μια σημαντική πτυχή του ΜΕΡΕ είναι η χρήση δεδομένων που προέρχονται από την Οικολογική Αποτύπωση (Ecological Footprint) και την Ανάλυση Κύκλου Ζωής (Life Cycle Assessment), που παρέχουν πληροφορίες για την περιβαλλοντική επίδραση της συσκευασίας από την παραγωγή έως την απόρριψη. (Pigozzo, D. C. A. Et al, 2018)

Με βάση το ΜΕΡΕ, μπορεί να γίνει αξιολόγηση και σύγκριση διαφορετικών συσκευασιών από την οπτική του περιβάλλοντος. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη λήψη αποφάσεων για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης των συσκευασιών, συμβάλλοντας έτσι στην προώθηση της βιώσιμης συσκευασίας και της προστασίας του περιβάλλοντος. (Kuo, T. C., et al, 2009)

Συνοψίζοντας, το Model for the Evaluation of Packaging and the Environment (ΜΕΡΕ) αποτελεί ένα πλαίσιο αξιολόγησης που βοηθά στην ανάλυση της επίδρασης της συσκευασίας στο περιβάλλον. Αυτό το μοντέλο είναι σημαντικό για τη βιομηχανία συσκευασίας και τις ενδιαφερόμενες εταιρείες, καθώς τους παρέχει ένα εργαλείο για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης των προϊόντων τους.

1.13.2. Life Cycle Assessment (LCA)

Το Life Cycle Assessment (LCA) είναι ένα μοντέλο αξιολόγησης που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της περιβαλλοντικής επίδρασης ενός προϊόντος, μιας υπηρεσίας ή μιας διαδικασίας κατά τη διάρκεια όλου του βίου τους, από την απόκτηση των αρχικών πρώτων υλών μέχρι την απόρριψη ή ανακύκλωσή τους. Η ανάλυση του κύκλου ζωής προσφέρει μια συνολική εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων μέσω της αξιολόγησης των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της προϊόντων, υπηρεσιών ή διαδικασιών από την αρχή έως το τέλος τους. (Guinée, J. B., 2017)

Η μέθοδος LCA βασίζεται σε μια πολυεπίπεδη προσέγγιση που περιλαμβάνει τέσσερις βασικές φάσεις: την ανάλυση του κύκλου ζωής, την αποτίμηση της επίδρασης, την ερμηνεία και την αποτίμηση της επανάληψης. Κατά τη φάση της ανάλυσης του κύκλου ζωής, συλλέγονται δεδομένα για τις διάφορες δραστηριότητες που συνδέονται με το προϊόν, όπως η παραγωγή, η μεταφορά, η χρήση και η απόρριψη. Στη συνέχεια, αξιολογείται η επίδραση των διάφορων φάσεων του κύκλου ζωής στο περιβάλλον, με χρήση διάφορων δεικτών όπως οι εκπομπές αερίων

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

του θερμοκηπίου, η κατανάλωση ενέργειας, οι αποβλήτα και η κατανάλωση φυσικών πόρων. (Rebitzer, G. et al, 2004) (Curran, M. A., 2016)

Το LCA είναι μια πολύ σημαντική μέθοδος αξιολόγησης για τη βιωσιμότητα και την περιβαλλοντική απόδοση των προϊόντων και των διαδικασιών. Χρησιμοποιείται σε διάφορους τομείς, όπως η βιομηχανία, η κατασκευή, η ενέργεια, η γεωργία και οι υπηρεσίες, για να αξιολογήσει τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο και να προσδιορίσει πιθανές βελτιώσεις στην απόδοση. (ISO 14040:2006) (ISO 14044:2006)

Τα συστήματα συσκευασίας, σημαντικό στοιχείο της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης, προσφέρουν ευκολίες στους καταναλωτές, αλλά δημιουργούν και προβλήματα στο περιβάλλον. Η ανάπτυξη μεθόδων αξιολόγησης της περιβαλλοντικής επίδρασης των συστημάτων συσκευασίας είναι άκρως απαραίτητη. (Orzan, G. et al, 2018) (Hao, Y. et al, 2019) (Lewis, H.F., & Sexton, T.R., 2004)

Η συσκευασία είναι ένα σύστημα που διατηρεί την ασφάλεια και την ποιότητα των προϊόντων. Τα μέθοδοι αξιολόγησης της βιωσιμότητας των συστημάτων συσκευασίας μπορούν να είναι ποιοτικοί και ποσοτικοί, και συχνά χρησιμοποιούνται εργαλεία όπως την Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής (LCA). Παρά τα όφελος της LCA, δεν παρέχει ξεκάθαρη απάντηση για την βιωσιμότητα ενός συστήματος συσκευασίας και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την πληρότητα των δεδομένων που χρησιμοποιεί. (Yang, J. et al, 2018) (Accorsi, R. et al, 2015) (Xie, Y. et al, 2019)

Η ανάλυση περιβάλλοντος δεδομένων (DEA) είναι μια μη παραμετρική τεχνική μέτρησης της απόδοσης μονάδων λήψης αποφάσεων (DMUs) που χρησιμοποιούν πολλαπλές εισροές για να παράγουν πολλαπλές εξόδους. Όμως, η συμβατική DEA δεν λαμβάνει υπόψη την εσωτερική δομή των DMUs. Στην άλλη πλευρά, το παραδείγματος της Δικτύωσης DEA (NDEA) αναφέρεται σε πολυ-στάδιες διαδικασίες. (Saleh, Y., 2016) (Zhang, H. et al, 2016) (Tone, K., & Tsutsui, M., 2009) (Mavi, K.M. et al, 2018)

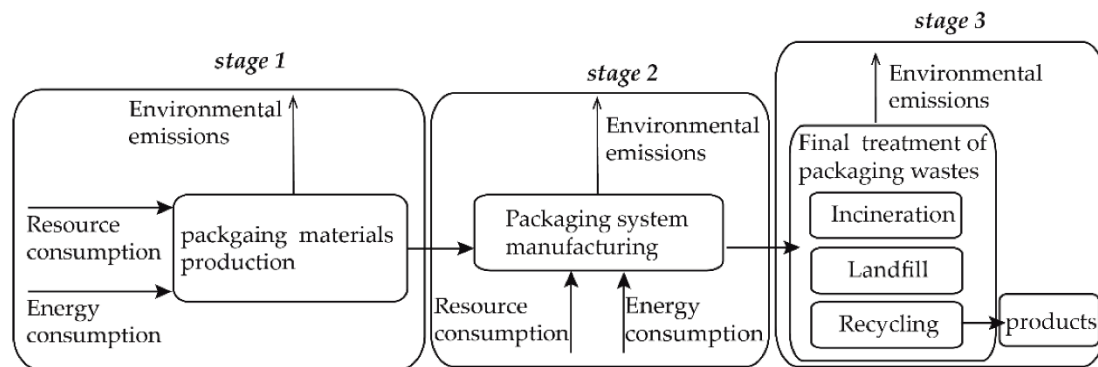
Η μέθοδος του NDEA χρησιμοποιείται ευρέως σε διάφορους τομείς. Η χρήση της στην αξιολόγηση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας έχει αρχίσει να γίνεται αισθητή. Τα συστήματα συσκευασίας έχουν χαρακτηριστικά πολλαπλών σταδίων καθ' όλον τον κύκλο ζωής τους, κάνοντας την καθιερωμένη DEA λιγότερο εφαρμόσιμη. (Zhang, H. et al, 2015) (Saen, R.F., 2010) (Yang, G.L. et al, 2018) (An, Q.X. et al, 2018)

Στην παρούσα έρευνα, ολόκληρος ο κύκλος ζωής του συστήματος συσκευασίας έχει χωριστεί σε τρία στάδια και ένα μοντέλο NDEA τριών σταδίων έχει κατασκευαστεί για τον υπολογισμό του PSI. Το PSI χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της περιβαλλοντικής απόδοσης τριών τύπων συστημάτων συσκευασίας γάλακτος, με ικανοποιητικά αποτελέσματα. (Wever, R., & Vogtländer, J., 2013) (Ma, F. et al, 2018) (Färe, R., & Grosskopf, S., 2000) (Xie, Y. et al, 2019)

Τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα του συστήματος συσκευασίας χωρίζονται σε δύο μέρη, ένα από τα οποία είναι η κατανάλωση πόρων και ενέργειας και το άλλο είναι η περιβαλλοντική εκπομπή κατά τη διάρκεια ολόκληρου του κύκλου ζωής. Το βάρος

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

της επίδρασης αναφέρεται στον λόγο της μονοσταδιακής περιβαλλοντικής επίδρασης προς τη συνολική περιβαλλοντική επίδραση του κύκλου ζωής. Σε αυτήν την εργασία, λαμβάνεται υπόψη η παραγωγή υλικών συσκευασίας, η κατασκευή του συστήματος συσκευασίας και η τελική επεξεργασία των αποβλήτων συσκευασίας μετά τη χρήση. Στον τελικό στάδιο, λαμβάνονται επίσης υπόψη οι τρεις μέθοδοι επεξεργασίας, δηλαδή ο χωματεμπόριο, η αποτέφρωση και η ανακύκλωση. Τα βάρη των υλικών μετά τη χρήση (χρησιμοποιημένα πακέτα) για ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση περιλαμβάνονται επίσης σε αυτό το στάδιο, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. (Xie, Y. et al, 2019)



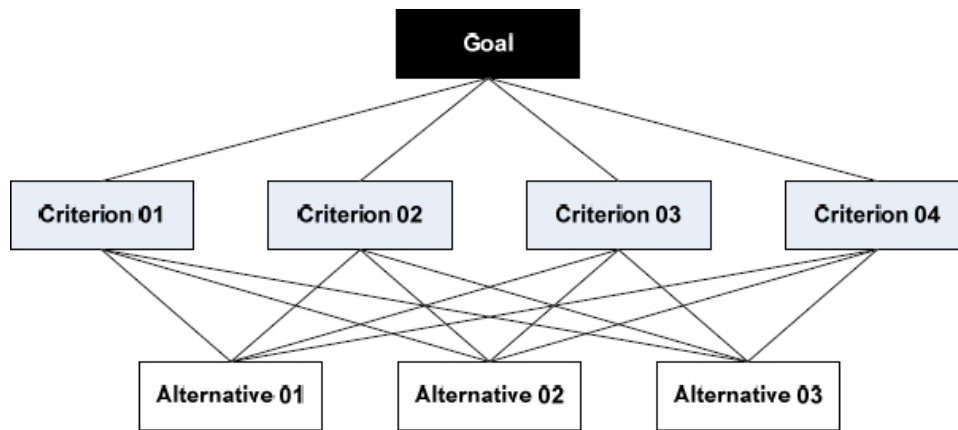
Εικόνα 3

Το όριο του συστήματος τριών σταδίων για το σύστημα συσκευασίας.

1.13.3. Analytic Hierarchy Process (AHP)

Το Analytic Hierarchy Process (AHP) είναι ένα μοντέλο αξιολόγησης που αναπτύχθηκε από τον Thomas L. Saaty στη δεκαετία του 1970. Το AHP χρησιμοποιείται για την ανάλυση και την αξιολόγηση πολύπλοκων αποφάσεων που απαιτούν τη σύγκριση διαφορετικών κριτηρίων και επιλογών. Το μοντέλο βασίζεται στην ανάπτυξη ιεραρχίας κριτηρίων και την κατάταξη των επιλογών σε σχέση με αυτά τα κριτήρια. (Saaty, T. L., 1980) (Saaty, T. L., 2008)

Η μέθοδος AHP βασίζεται στην αναλυτική δομή, όπου οι αποφάσεις λαμβάνονται με βάση τη συγκριτική σημαντικότητα των κριτηρίων. Σε αυτήν τη διαδικασία, οι αποφάσεις εκφράζονται με τη βοήθεια ζευγών συγκρίσεων για την καθορισμένη ιεραρχία κριτηρίων και επιλογών. Οι συγκρίσεις αξιολογούνται με χρήση αντικειμενικών κλίμακων συγκριτικής σημαντικότητας. Στη συνέχεια, υπολογίζονται τα λεγόμενα "συνολικά συγκριτικά πλεονεκτήματα" για κάθε επιλογή, τα οποία δείχνουν τη συνολική τους σημαντικότητα σε σχέση με τα κριτήρια. (Vaidya, O. S., & Kumar, S., 2006)



Εικόνα 4
Παράδειγμα Ιεραρχίας Κριτηρίων/Στόχων
Vargas, R. V. (2010)

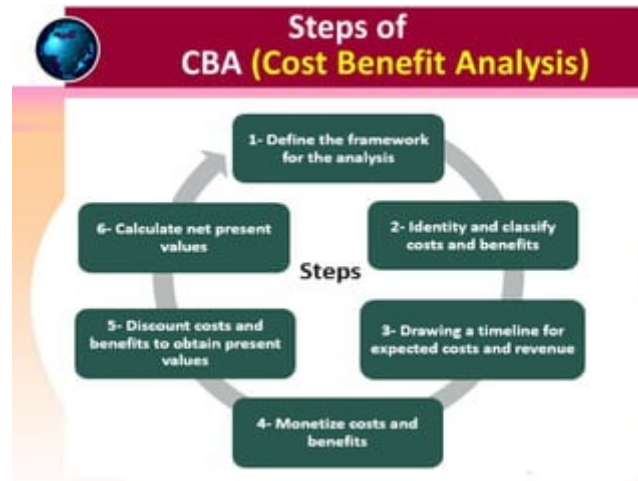
Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του AHP είναι η ικανότητά του να λαμβάνει υπόψη την υποκειμενική αντίληψη των ανθρώπων. Οι αξιολογητές μπορούν να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους και τη σημαντικότητα των κριτηρίων με τρόπο που να αντικατοπτρίζει την προσωπική τους άποψη. (Orlicovic, S., & Tzeng, G. H., 2004)

Ο AHP έχει εφαρμοστεί σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των επιχειρήσεων, της βιομηχανίας, της αεροναυπηγικής, της εκπαίδευσης, της υγείας και των υπηρεσιών. Έχει επίσης χρησιμοποιηθεί σε πολυάριθμες εφαρμογές αξιολόγησης συσκευασιών. (Srdjevic, B., & Medeiros, Y. D. P., 2005)

1.13.4. Οικονομική Αξιολόγηση (Cost-Benefit Analysis)

Η Οικονομική Αξιολόγηση (Cost-Benefit Analysis - CBA) είναι ένα μοντέλο αξιολόγησης που χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει την οικονομική αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα ενός έργου, ενός προγράμματος ή μιας πρότασης. Το μοντέλο CBA εξετάζει τόσο τα οικονομικά οφέλη όσο και τα κόστη της ευφυούς συσκευασίας, προκειμένου να προσδιορίσει την αποδοτικότητα της επένδυσης. (Πέτρου, Α., & Ντάλης, Α., 2007)

Η Οικονομική Αξιολόγηση αποτελείται από δύο βασικά στάδια: τον υπολογισμό των οικονομικών οφελών και των κοστών, καθώς και την αξιολόγηση αυτών των οφελών και κοστών. Το μοντέλο CBA χρησιμοποιεί τεχνικές όπως ο υπολογισμός της καθαρής παρούσας αξίας, ο υπολογισμός του ρυθμού απόδοσης της επένδυσης (Return on Investment - ROI) και η αξιολόγηση της ευκολίας χρήσης. (Μαργαρίτης, Δ., 2012) (Χρυσοχού, Ε., 2016)



Εικόνα 5

Μοντέλο CBA ρυθμού απόδοσης της επένδυσης και αξιολόγησης ευχρηστίας

Η Οικονομική Αξιολόγηση είναι ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την ευφυή συσκευασία, καθώς βοηθάει στην αξιολόγηση της οικονομικής βιωσιμότητας και της αποδοτικότητας των προτεινόμενων λύσεων. Μέσω της CBA, είναι δυνατόν να αξιολογηθούν τα οικονομικά οφέλη της ευφυούς συσκευασίας, όπως η μείωση του κόστους παραγωγής, η αύξηση των εσόδων λόγω αύξησης της παραγωγικότητας, η βελτίωση της ποιότητας και η ελαχιστοποίηση των απωλειών. (Καρακούσης, Β., & Μαυρίδης, Κ., 2015) (Παπαδόπουλος, Σ. Α., 2009)

1.13.5. Ανάλυση Απόδοσης (Performance Analysis)

Η ανάλυση απόδοσης (Performance Analysis) αποτελεί ένα μοντέλο αξιολόγησης στο πλαίσιο της ευφυούς συσκευασίας που επικεντρώνεται στην αξιολόγηση της απόδοσης της συσκευασίας σε σχέση με τις λειτουργικές της απαιτήσεις. Αυτό το μοντέλο εξετάζει ποιοτικούς παράγοντες όπως η προστατευτική ικανότητα, η αισθητική, η λειτουργικότητα και η ευκολία χρήσης της συσκευασίας, με σκοπό να αξιολογήσει το πώς αυτά επηρεάζουν την απόδοση της συσκευασίας και την επίτευξη των στόχων της. (Rust, R. T. Et al, 2004)

Η ανάλυση απόδοσης απαιτεί τη συλλογή δεδομένων και την αξιολόγηση της συσκευασίας με βάση καθορισμένες μετρήσιμες παραμέτρους. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν τεχνικές όπως οι αντικειμενικές μετρήσεις, οι δοκιμές αξιολόγησης περιβάλλοντος και οι μέθοδοι αξιολόγησης των χρηστών για την κατανόηση της απόδοσης της συσκευασίας σε πραγματικές συνθήκες χρήσης. (Niemann, H., & Ullrich, A., 2013)

1.13.6. Ανάλυση Ασφάλειας (Safety Analysis)

Το μοντέλο αξιολόγησης ευφυούς συσκευασίας με την ονομασία "Ανάλυση Ασφάλειας" (Safety Analysis) επικεντρώνεται στην αξιολόγηση της ασφάλειας της συσκευασίας και την προστασία του προϊόντος κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

της χρήσης. Αυτό το μοντέλο αναλύει την αντοχή, την ανθεκτικότητα, την ασφάλεια κατά την αποθήκευση και τη χρήση της συσκευασίας, καθώς και την προστασία από την απομίμηση και την παραποίηση. (Fumagalli, L. Et al, 2017)

Η ανάλυση ασφάλειας πραγματοποιείται με στόχο να αξιολογηθούν οι κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσει η συσκευασία και το προϊόν κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, της αποθήκευσης και της χρήσης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την ανάλυση της συμπεριφοράς της συσκευασίας κατά τις μεταφορές και τις δυνάμεις που επηρεάζουν την ασφάλεια της. Επιπλέον, αναλύει τις απαιτήσεις ασφάλειας κατά την αποθήκευση και τη χρήση, περιλαμβανομένης της προστασίας από εσωτερικούς κινδύνους όπως η διαρροή, η εκτόξευση ή η εκτίναξη του προϊόντος. (Silayoi, P., & Speece, M., 2004)

Η ανάλυση ασφάλειας (Safety Analysis) είναι ένα μοντέλο αξιολόγησης που επικεντρώνεται στην ασφάλεια της συσκευασίας και την προστασία του προϊόντος κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, της αποθήκευσης και της χρήσης. Το κύριο αντικείμενο της ανάλυσης ασφάλειας είναι η ανίχνευση και η αξιολόγηση των κινδύνων που ενδέχεται να παρουσιάζονται και να επηρεάζουν την ασφάλεια του προϊόντος, του χρήστη και του περιβάλλοντος. (Niemann, H., & Ullrich, A., 2013)

Η ανάλυση ασφάλειας μπορεί να περιλαμβάνει διάφορες πτυχές της συσκευασίας, όπως η αντοχή της συσκευασίας σε εξωτερικές επιβαρύνσεις κατά τη μεταφορά, η ασφάλεια κατά την αποθήκευση και τη χρήση, η προστασία από εσωτερικούς κινδύνους, καθώς και η προστασία από την απομίμηση και την παραποίηση. Στόχος της ανάλυσης ασφάλειας είναι να αναγνωριστούν οι πιθανοί κίνδυνοι, να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις τους και να ληφθούν μέτρα πρόληψης για την ασφάλεια των προϊόντων και των χρηστών. (Rust, R. T. et al 2004)

Η ανάλυση ασφάλειας συνήθως περιλαμβάνει τη χρήση εργαλείων και μεθόδων που επιτρέπουν την αξιολόγηση και τον έλεγχο των κινδύνων. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν τεχνικές ανάλυσης, δοκιμές απόδοσης και αντοχής, μοντελοποίηση και προσομοίωση καταστάσεων, αναλύσεις αξιοπιστίας και πιθανότητας, και άλλες αναλυτικές μεθόδους. Το αποτέλεσμα της ανάλυσης ασφάλειας είναι η πρόβλεψη και η αντιμετώπιση πιθανών κινδύνων που μπορεί να απειλήσουν την ασφάλεια και την ακεραιότητα της συσκευασίας και του προϊόντος.

1.13.7. Μοντέλο Ανάλυσης Χειρισμού (Handling Analysis Model)

Το "Μοντέλο Ανάλυσης Χειρισμού" επικεντρώνεται στην αξιολόγηση του τρόπου με τον οποίο η ευφυής συσκευασία ενσωματώνεται στις παραγωγικές διαδικασίες και επηρεάζει την αποτελεσματικότητα, την ασφάλεια και την εργονομία των διαδικασιών χειρισμού και συσκευασίας. Αυτό το μοντέλο αποσκοπεί στην αντίληψη των προκλήσεων και των πιθανών προβλημάτων που μπορεί να εμφανιστούν κατά τον χειρισμό της ευφυούς συσκευασίας και στην αξιολόγηση των επιδόσεών της σε αυτό το πεδίο. (Sääksjärvi, M., & Uusitalo, L., 2014)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η ανάλυση του χειρισμού απαιτεί την μελέτη των παραγωγικών διαδικασιών και την ενσωμάτωση της ευφυούς συσκευασίας στον σχεδιασμό και τη λειτουργία τους. Αυτό περιλαμβάνει την αξιολόγηση της επίδρασης της συσκευασίας στην παραγωγικότητα, την αποδοτικότητα, την ασφάλεια, την εργονομία και την ευκολία χειρισμού των διαδικασιών. (Niemann, H., & Ullrich, A., 2013)

Η ευφυής συσκευασία μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση των διαδικασιών χειρισμού και συσκευασίας μέσω διάφορων χαρακτηριστικών και λειτουργιών που προσφέρει. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν την απλότητα του σχεδιασμού, την εύκολη ανοιγοκλείσιμο, την προσαρμοστικότητα σε διάφορα περιβάλλοντα, την ευκολία αναγνώρισης των περιεχομένων και άλλα.

Η αξιολόγηση του μοντέλου ανάλυσης χειρισμού μπορεί να γίνει μέσω ποικίλων τεχνικών, συμπεριλαμβανομένων των ερωτηματολογίων, των παρατηρήσεων, των πειραματικών μελετών και των εργαστηριακών δοκιμών. Οι μέθοδοι αυτές μπορούν να παράσχουν αντικειμενικές μετρήσεις και αξιολογήσεις των επιδόσεων της ευφυούς συσκευασίας στον χειρισμό και τη συσκευασία. (Uusitalo, L., & Sääksjärvi, M., 2013)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 « ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ »

2.1. Εισαγωγή

Το βασικό υπόβαθρο ανάπτυξης και δημιουργίας του ανθρώπινου πολιτισμικού γίγνεσθαι, θεωρείται η επικοινωνία. Η επικοινωνία ως μέρος του ευρύτερου επικοινωνιακού φάσματος τόσο των δυνατοτήτων που προσφέρει όσο και των εφαρμογών, προσλαμβάνει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα όταν πραγματώνεται με την αξιοποίηση της λεκτικής και της μη λεκτικής επικοινωνίας χαρτογραφεί έναν κώδικα επικοινωνίας ικανό να προσεγγίσει και να προσδιορίσει το μήνυμα το οποίο μεταφέρεται. Η πολυμορφία της ανθρώπινης επικοινωνιακής δυνατότητας ως ένα σύστημα ανταλλαγής πληροφοριών έχει κληρονομηθεί και στα τεχνολογικά επιτεύγματα του ανθρώπου. Επικοινωνιακά συστήματα (ασύρματης και ενσύρματης επικοινωνίας) πραγματώνουν την αναγκαιότητα ύπαρξής των.

Με τον όρο επικοινωνία καλύπτεται ένα ευρύ φάσμα όπου περιλαμβάνει ένα μεγάλο επιστημονικό πεδίο μελέτης, από την χρήση των συμβόλων ως επικοινωνιακά μέσα μέχρι τις κοινωνικές επιπτώσεις και τα αποτελέσματα, αυτών.

Στο κεφάλαιο αυτό θα αποτυπώσουμε πρωτόλειες έννοιες συσχετιζόμενες με τον επιστημονικό χώρο της επικοινωνίας με κύριο προσανατολισμό στην έννοια της μετάδοσης της πληροφορίας. Θα αναλυθούν μέθοδοι επικοινωνίας για αναλογικές και ψηφιακές πηγές πληροφοριών.

Βασικός προσανατολισμός μας είναι η χαρτογράφηση των επικοινωνιακών συστημάτων δια μέσου της περιγραφικής ανάλυσης των υποστηρικτικών τεχνικών και τεχνολογικών συστημάτων όπου υποστηρίζουν ένα επικοινωνιακό σύστημα.

Συμπληρωματικά εξετάζονται οι παράγοντες επίδρασης και ανάπτυξης των επικοινωνιακών συστημάτων με εφελθτήριο σημείο την ιστορική ανασκόπηση των τεχνολογιών που διαμόρφωσαν και επηρέασαν τον κλάδο της συσκευασίας αποτυπώνοντας παράλληλα και την μετάβαση από την συμβατική σε έξυπνη και μετέπειτα σε ευφυή συσκευασία δια μέσου του επικοινωνιακού φάσματος.

2.2. Ορισμός

Η Επικοινωνία είναι η διαδικασία της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ δύο ή περισσότερων μελών για τα οποία η πληροφορία έχει νόημα, οπότε αποκτά νόημα και η ανταλλαγή της ως μια πράξη (Fatimayin 2018).

Για να πραγματοποιηθεί η διαδικασία της επικοινωνίας χρησιμοποιείται ένας πομπός, ένας δέκτης, και ένας κοινός κώδικας π.χ. μουσικός, γλωσσικός, χειρονομικός, κυκλοφοριακός, ηχητικός, οπτικών σημάτων, χρωματικός κ.λπ. (Genelza 2022)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η διαδικασία βάσει της οποίας λειτουργεί η επικοινωνία σχετίζεται με την μεταβίβαση πληροφοριών (π.χ. σκέψεις, ιδέες ή συναισθήματα) από τον πομπό Α (άνθρωπος ή ομάδα ή μηχανή) σε ένα δέκτη Β (άνθρωπος ή ομάδα ή μηχανή) με στόχο να προκαλέσει σε αυτόν την εμφάνιση ιδεών, πράξεων ή συναισθημάτων επηρεάζοντας την κατάσταση του και τη συμπεριφορά του.

Ως διαδικασία ανταλλαγής μηνυμάτων που δεν συμβαίνει απαραίτητα μεταξύ ανθρώπινων όντων, αλλά μεταξύ κάθε οργανισμού ή μηχανής που είναι σε θέση να λάβει και να στείλει μηνύματα ή σήματα που επενεργούν στην πνευματική ή φυσική του κατάσταση ή στη συμπεριφορά του η επικοινωνία μπορεί να σχετίζεται με αυθόρμητη ή φυσικά σχεδιασμένη και κωδικοποιημένη πληροφορία. (Lian 2021)

Για τον George N. Gordon η Επικοινωνία αφορά **την** ανταλλαγή νοήματων μεταξύ ατόμων μέσω ενός κοινού συστήματος συμβόλων. (Gordon n.d.)

Όστόσο το 1928 διατυπώνεται ο πρώτος ορισμός της Επικοινωνίας, από τον Άγγλο κριτικό λογοτεχνίας ΙΑ Ρίτσαρντς, όπου αναφέρει χαρακτηριστικά *«Η επικοινωνία λαμβάνει χώρα όταν ένας νους ενεργεί με τέτοιο τρόπο στο περιβάλλον του ώστε ένας άλλος νους επηρεάζεται, και σε αυτόν τον άλλο νου εμφανίζεται μια εμπειρία που μοιάζει με την εμπειρία στον πρώτο νου, και προκαλείται εν μέρει από αυτήν την εμπειρία.»*.

Η επικοινωνία αναφέρεται στη διαδικασία ανταλλαγής πληροφοριών, ιδεών, συναισθημάτων και απόψεων μεταξύ ατόμων ή ομάδων. Ο ορισμός της επικοινωνίας μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία, όπως οι λεκτικές και μη λεκτικές εκφράσεις, οι γλωσσικές δομές, οι κοινωνικές συμβάσεις και οι συνθήκες που επηρεάζουν την ανταλλαγή πληροφοριών.

Η επικοινωνία μπορεί να λαμβάνει χώρα μεταξύ ανθρώπων μέσω προφορικής γλώσσας, γραπτής γλώσσας, σήματος ή μέσω μηνυμάτων και συμβόλων. Επίσης, η επικοινωνία μπορεί να περιλαμβάνει μη λεκτικά στοιχεία όπως τη γλύψη των χειλιών, τη γλώσσα του σώματος, την ένταση της φωνής, τις φυσικές εκφράσεις και την ερμηνεία των αντιδράσεων του άλλου ατόμου.

Στόχος της επικοινωνίας είναι η ανταλλαγή πληροφοριών, η δημιουργία κοινωνικών συνδέσεων, η εκφραστικότητα, η διάδοση ιδεών και απόψεων, η απόκτηση και μοιρασιά γνώσεων, η επίτευξη κατανόησης και η επίλυση προβλημάτων. Η επικοινωνία παίζει σημαντικό ρόλο στην καθημερινή ζωή μας, καθώς μας επιτρέπει να συνεργαζόμαστε, να συνεννοούμαστε και να επικοινωνούμε αποτελεσματικά με τους γύρω μας.

2.3. Ιστορικά στοιχεία

Το θέμα της επικοινωνίας απασχολούσε τους μελετητές από την εποχή της αρχαίας Ελλάδας. Μέχρι τη σύγχρονη εποχή. Η Γραπτή επικοινωνία, Ο αρχαιότερος τύπος γραπτής επικοινωνίας που έχει επιβιώσει είναι οι γραπτές εγγραφές σε πέτρες ή

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

πήλινα αντικείμενα, όπως οι αποκαλούμενες "πινακίδες της Μεσοποταμίας" από τον 4ο χιλιετήριο π.Χ.

Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι και η αρχαία Κίνα ανέπτυξαν επίσης γραφικά συστήματα για την επικοινωνία και την καταγραφή πληροφοριών. Ο μεγάλος επαναστατικός βήμα στην επικοινωνία ήρθε με την εφεύρεση του τηλεγράφου το 1837 από τον Samuel Morse και τον Alfred Vail. Ο τηλεγράφος επέτρεπε την αποστολή μηνυμάτων σε απόσταση μέσω ηλεκτρικού ρεύματος και κώδικα Morse, όπου και αναπτύχθηκε η Ηλεκτρονική Επικοινωνία.

Εν συνεχεία, η Τηλεφωνία ως σύστημα επικοινωνίας όπου ο Alexander Graham Bell εφεύρε το τηλέφωνο το 1876, το οποίο επέτρεπε την αναμετάδοση φωνής μεταξύ ατόμων σε μεγάλες αποστάσεις. Αυτή η εφεύρεση επαναστάτησε την επικοινωνία και επέτρεψε την άμεση φωνητική επικοινωνία ανάμεσα σε ανθρώπους που βρίσκονταν μακριά. Με το πέρασμα των τεχνολογικών εξελίξεων οι εφευρέσεις της ραδιοφωνίας (π.χ. Μαρκόνι) και της τηλεόρασης (π.χ. Μπάρντιν) επέτρεψαν τη μαζική επικοινωνία και τη διάδοση πληροφοριών και ψυχαγωγίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Η ψηφιακή εποχή ξεκίνησε να αναδύεται με την εμφάνιση του διαδικτύου και των κινητών τηλεφώνων όπου η επικοινωνία έχει εξελιχθεί δραματικά. Οι άνθρωποι μπορούν τώρα να επικοινωνούν ανά πάσα στιγμή, να μοιράζονται φωτογραφίες, βίντεο και να συνδέονται με άλλους ανθρώπους από οπουδήποτε στον κόσμο. Με την εμφάνιση του διαδικτύου Αυτά είναι μερικά από τα σημαντικά ιστορικά στοιχεία της επικοινωνίας, που έχουν συνεισφέρει στην ανάπτυξη της ανθρώπινης κοινωνίας και στην ενίσχυση των συνδέσεων μεταξύ ατόμων και κοινοτήτων ακόμα και αντικειμένων.

Στη δεκαετία του 1960 ένας Καναδός εκπαιδευτικός, Ο Marshall McLuhan , τράβηξε τα νήματα του ενδιαφέροντος στον τομέα της επικοινωνίας σε μια άποψη που συνδέσε πολλά σύγχρονα ψυχολογικά και κοινωνιολογικά φαινόμενα με τα μέσα που χρησιμοποιούνται στη σύγχρονη κουλτούρα. (Marshall McLuhan et al, 1967)

Ο Marshall McLuhan (1911-1980) ήταν ένας Καναδός κοινωνιολόγος και επικοινωνιολόγος που είχε μεγάλη επιρροή στον τομέα της επικοινωνίας και της μέσης επικοινωνίας, ιδιαίτερα κατά τη δεκαετία του 1960.

Ο McLuhan πιστεύει ότι οι μέσοι επηρεάζουν την κοινωνία και την ανθρώπινη εμπειρία σε μεγάλο βαθμό. Ένα από τα πιο γνωστά έργα του είναι το βιβλίο του "The Medium is the Message: An Inventory of Effects" (1967), στο οποίο αναλύει τον τρόπο με τον οποίο τα μέσα επικοινωνίας διαμορφώνουν τη σκέψη, την κοινωνία και την ανθρώπινη αίσθηση.

Με την έννοια του "η απόδοση είναι το μήνυμα" (the medium is the message), ο McLuhan υποστήριζε ότι το μέσο επικοινωνίας με το οποίο μεταδίδεται ένα μήνυμα είναι εξίσου σημαντικό, αν όχι πιο σημαντικό, από το ίδιο το μήνυμα. Δηλαδή, ο τρόπος που ένα μήνυμα παρουσιάζεται και μεταδίδεται στους αποδέκτες του επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο το μήνυμα αντιλαμβάνεται και ερμηνεύεται.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ο McLuhan προέβλεπε επίσης ότι η ανάπτυξη των ηλεκτρονικών μέσων επικοινωνίας, όπως η τηλεόραση και οι υπολογιστές, θα οδηγήσει σε μια "παγκόσμια χωρικότητα" (global village), όπου οι άνθρωποι θα είναι συνδεδεμένοι και ενημερωμένοι σχετικά με τα γεγονότα και τις εξελίξεις σε παγκόσμια κλίμακα.

Η εργασία του McLuhan έχει έναν σημαντικό πολιτισμικό αντίκτυπο, με την έννοια ότι προκάλεσε σκέψη και συζήτηση σχετικά με τη σχέση μεταξύ μέσων επικοινωνίας, τεχνολογίας και κοινωνίας. Οι ιδέες του McLuhan συνεχίζουν να επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο κατανοούμε τα μέσα επικοινωνίας και την επικοινωνία στη σύγχρονη εποχή. (Marshall McLuhan et al, 1967)

Στα τέλη του 20ου αιώνα, η επικοινωνία απέμακρυνε το ενδιαφέρον της από τη θεωρία του McLuhanism και ξεκίνησε να επικεντρώνεται σε διάφορους τομείς έρευνας. Αυτοί οι τομείς περιλαμβάνουν:

1. **Μαζικές Επικοινωνίες:** Η έρευνα επικεντρώνεται στις βιομηχανίες μαζικής επικοινωνίας, τους ανθρώπους που τις διευθύνουν και τις επιπτώσεις που έχουν στο κοινό τους.
2. **Πειστική Επικοινωνία:** Η έρευνα εξετάζει τη χρήση της τεχνολογίας για την επηρεαστική επικοινωνία και την επίδρασή της στις διαθέσεις.
3. **Διαπροσωπική Επικοινωνία:** Η έρευνα εστιάζει στις διαδικασίες διαπροσωπικής επικοινωνίας ως μεσολαβητές πληροφοριών.
4. **Λεκτική και Μη Λεκτική Επικοινωνία:** Η έρευνα εξετάζει τη δυναμική της λεκτικής και μη λεκτικής επικοινωνίας μεταξύ ατόμων, συμπεριλαμβανομένων και των εξωαισθητηριακών πτυχών της.
5. **Αντίληψη Διαφορετικών Ειδών Επικοινωνίας:** Η έρευνα εστιάζει στην αντίληψη και κατανόηση διαφορετικών ειδών επικοινωνίας.
6. **Χρήση της Τεχνολογίας για Κοινωνικούς και Καλλιτεχνικούς Σκοπούς:** Η έρευνα εξετάζει τη χρήση της τεχνολογίας επικοινωνίας για κοινωνικούς και καλλιτεχνικούς σκοπούς, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης εντός και εκτός σχολείου.
7. **Κριτική για Τεχνολογία Επικοινωνιών στις Τέχνες:** Η έρευνα αναπτύσσει μια κριτική προσέγγιση για καλλιτεχνικές προσπάθειες που χρησιμοποιούν σύγχρονη τεχνολογία επικοινωνιών.

Συνολικά, ένας ειδικός στην επικοινωνία μπορεί να εστιάζει σε οποιονδήποτε από αυτούς τους τομείς έρευνας, αναγνωρίζοντας ότι δεν υπάρχει ακόμα ένας οριστικός κατάλογος θεμάτων ούτε συμφωνία σε συγκεκριμένες μεθοδολογίες ανάλυσης.

2.4. Η σημασία της Επικοινωνίας

Η επικοινωνία έχει σημαντική σημασία σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης ζωής. Ορισμένες από τις βασικές σημασίες της επικοινωνίας περιλαμβάνουν την κατανόηση, τη συνεργασία, τις κοινωνικές σχέσεις και ζητήματα ως προς την διάδοση των πληροφοριών.

2.4.1. Κατανόηση

Η επικοινωνία επιτρέπει την ανταλλαγή ιδεών, πληροφοριών και συναισθημάτων μεταξύ ανθρώπων, καθιστώντας δυνατή την κατανόηση ο ένας του άλλου. Αυτό μας επιτρέπει να δημιουργούμε συναισθηματικές συνδέσεις, να διαμορφώνουμε απόψεις και να ανταλλάσσουμε γνώσεις. (Κουτσαμπάσης Π., 2011)

2.4.2. Συνεργασία

Η επικοινωνία είναι κρίσιμη για τη συνεργασία και την επίλυση προβλημάτων. Μέσω της επικοινωνίας, μπορούμε να συνεργαζόμαστε με άλλους ανθρώπους, να μοιραζόμαστε ιδέες και να επιτυγχάνουμε κοινούς στόχους.

2.4.3. Κοινωνικές σχέσεις

Η επικοινωνία διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στη δημιουργία και τη διατήρηση κοινωνικών σχέσεων. Μέσω της επικοινωνίας, αλληλεπιδρούμε με τους άλλους, αναπτύσσουμε σχέσεις φιλίας, ερωτικές σχέσεις, επαγγελματικές συνεργασίες και σχέσεις με την κοινότητα.

2.4.4. Διάδοση πληροφοριών

Η επικοινωνία είναι ο βασικός τρόπος με τον οποίο μοιραζόμαστε πληροφορίες σε μεγάλη κλίμακα. Μέσω των μέσων επικοινωνίας, όπως η τηλεόραση, η ραδιοφωνία και το διαδίκτυο, μπορούμε να μεταδώσουμε νέα, εκπαιδευτικά περιεχόμενα, επιστημονικές ανακαλύψεις και πολλά άλλα. (Dominic Petruzzelli και Lawrence R. Frey., 2018) (Κουτσαμπάσης Π., 2011)

2.5. Είδη Επικοινωνίας

Η επικοινωνία μπορεί να διακριθεί σε διάφορα είδη, ανάλογα με τον τρόπο και τα μέσα που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των μηνυμάτων. Ορισμένα από τα κύρια είδη επικοινωνίας είναι:

1. Προφορική επικοινωνία: Αυτή είναι η επικοινωνία μεταξύ ατόμων μέσω του προφορικού λόγου. Περιλαμβάνει την παραδοσιακή συνομιλία, τις συναντήσεις αντιπροσώπων, τις παρουσιάσεις και τις ομιλίες.
2. Γραπτή επικοινωνία: Αυτή είναι η επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων. Περιλαμβάνει την αλληλογραφία, τα ηλεκτρονικά μηνύματα, τα μηνύματα σε κοινωνικά δίκτυα, τα μηνύματα κειμένου (SMS) και άλλες μορφές γραπτής επικοινωνίας.
3. Οπτική επικοινωνία: Αυτή είναι η επικοινωνία που βασίζεται στη χρήση οπτικών στοιχείων. Περιλαμβάνει τη μηνυματοδότηση με τη χρήση σημάτων, σημάνσεων, σημαίνοντων και συμβόλων. Επίσης, περιλαμβάνει την επικοινωνία με τη χρήση σχεδίων, γραφικών, διαγραμμάτων και άλλων οπτικών μέσων.
4. Επικοινωνία μέσω τηλεφώνου: Αυτή είναι η επικοινωνία μεταξύ ατόμων μέσω τηλεφώνου. Περιλαμβάνει τις τηλεφωνικές κλήσεις και τις τηλεδιασκέψεις.
5. Επικοινωνία μέσω διαδικτύου: Αυτή είναι η επικοινωνία που γίνεται μέσω του Διαδικτύου. Περιλαμβάνει την ανταλλαγή μηνυμάτων ηλεκτρονικού

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ταχυδρομείου, τις ηλεκτρονικές συνομιλίες, τα βίντεοκλήσεις, τα κοινωνικά δίκτυα και άλλες διαδικτυακές επικοινωνίες.

Κύρια είδη επικοινωνίας. Τα είδη μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την πηγή της επικοινωνίας, τον σκοπό, τον πολιτισμό και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται. Ως εκ τούτου μπορούμε να ταξινομήσουμε με διαφορετικό τρόπο τα είδη της επικοινωνίας αναφορικά με τον σχετικό σκοπό της διδακτορικής μας διατριβής.

Ως προς το κομμάτι της Ευφυούς Συσκευασίας, συσχετιζόμενο με τα επικοινωνιακά συστήματα μπορούμε να ταξινομήσουμε την επικοινωνία βάσει των συμβαλλόμενων στην σχετική διαδικασία. Του ανθρώπου ως χρήστης-καταναλωτής και της Ευφυούς συσκευασίας ως σύστημα συλλογής-καταγραφής και αποστολής ψηφιακών πληροφοριών. (Konstantinou, P. et al, 2021)

2.5.1. Επικοινωνία και άνθρωπος

Η σύγχρονη τεχνολογία έχει επηρεάσει θετικά τη ζωή μας σε πολλούς τρόπους. Τώρα μπορούμε να επικοινωνούμε σε πραγματικό χρόνο με φίλους και συναδέλφους από όλο τον κόσμο, καθώς και να πραγματοποιούμε αγορές και τραπεζικές συναλλαγές από την άνεση του σπιτιού μας. Η σημαντικότητα της επικοινωνίας για τις σχέσεις των ανθρώπων έχει τονιστεί από την Satir (1995). Η επικοινωνία αποτελεί ζωτική διαδικασία για την επιβίωση και αποτελεί ένα σύνθετο σύστημα ανταλλαγής μηνυμάτων μεταξύ ανθρώπων, το οποίο διαμορφώνει, αναπτύσσει και διαμορφώνει τις σχέσεις μας.

Ωστόσο, πρέπει να αναγνωρίσουμε και την επιρροή των αλγορίθμων που σχεδιάστηκαν για να κρατήσουν το ενδιαφέρον μας και να φιλτράρουν την εικόνα του κόσμου που βλέπουμε. Αυτή η χειραγωγική επίδραση μπορεί να επηρεάσει την αυθεντικότητα και την αμεροληψία της πληροφορίας που λαμβάνουμε.

Ο άνθρωπος συμμετέχει σε πληροφοριακές ανταλλαγές, είτε συνειδητά είτε ασυνειδητά. Η πληροφορία υπάρχει ανεξάρτητα από τη θέληση και τις προθέσεις των ατόμων. Όταν οι άνθρωποι σκέφτονται και δρουν επίτηδες, δημιουργούν πληροφορία με πιο εξελιγμένο τρόπο και εκφράζουν τις ιδέες τους με τη βοήθεια πολλαπλών κωδίκων που γνωρίζουν. Η κοινωνία κατανοείται μόνο μέσω της ανάλυσης των μηνυμάτων και των μέσων επικοινωνίας που χρησιμοποιεί. Η μελλοντική εξέλιξη των μηνυμάτων και των επικοινωνιακών μέσων, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων και των μηχανών, αναμένεται να διαδραματίσει ακόμη πιο σημαντικό ρόλο. Αυτές οι ιδέες βρίσκονται στο επίκεντρο του έργου "Κυβερνητική" του Norbert Wiener, το οποίο διατυπώθηκε πριν από μισό αιώνα και εξακολουθεί να επιβεβαιώνεται με τη διορατικότητα του μεγάλου μαθηματικού. (WIENER NORBERT, 1970) (Konstantinou, P. et al, 2020)

Στην εποχή της διαδραστικής αλληλεπιδραστικής, ψηφιακής τηλεπικοινωνίας, παρατηρούμε ότι η επικοινωνία έχει αποκτήσει καθοριστικό ρόλο στην οικονομικο-κοινωνική ζωή. Αναγνωρίζουμε ότι ζούμε σε μια εποχή όπου η επικοινωνία και η

πληροφορία είναι κυρίαρχες. Στην εισαγωγική αυτή ενότητα εξετάζουμε τις βασικές έννοιες που σχετίζονται με τις γνωστικές και πληροφοριακές διεργασίες και τα νέα επικοινωνιακά και τεχνολογικά μέσα. Η κατανόηση αυτών των στοιχείων και η διευκρίνιση των σχέσεών τους είναι στενά συνδεδεμένη με την εννοιολόγηση αυτών των όρων, καθώς η ερμηνεία των εννοιών συμβάλλει στην απαιτούμενη διασαφήνιση. Στον συμβολικό και άυλο χώρο της σκέψης, της γνώσης, των αφηρημένων εννοιών και των περίπλοκων αντιλήψεων, η ενέργεια και η σαφήνεια γίνονται αρετές αναγκαίες για την κατανόηση περίπλοκων και "δύστροπων" φαινομένων. Με βάση αυτήν την αξιολόγηση, θα εξετάσουμε καταρχήν τους ορισμούς των βασικών όρων που χρησιμοποιούνται στο βιβλίο.

2.5.1.1. Προφορική επικοινωνία

Η προφορική επικοινωνία αναφέρεται στη μετάδοση πληροφοριών και συναισθημάτων με τη χρήση του προφορικού λόγου και την παροχή προφορικών εντολών, εκφράσεων και συνθημάτων. Είναι ένας από τους πιο κοινούς και βασικούς τύπους επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπων και αποτελεί έναν σημαντικό τρόπο ανταλλαγής πληροφοριών σε διάφορους τομείς της ζωής. (Deborah Schiffrrin et al, 2005)

Ορισμένες πτυχές της προφορικής επικοινωνίας περιλαμβάνουν:

1. Λεκτικές δεξιότητες: Η προφορική επικοινωνία περιλαμβάνει την ικανότητα να εκφραστούμε με λόγια, να παρακολουθούμε και να κατανοούμε τη γλώσσα των άλλων ατόμων. Αυτές οι λεκτικές δεξιότητες περιλαμβάνουν τη χρήση σωστής γραμματικής, προφοράς, λεξιλογίου και σύνταξης.
2. Μηνύματα μη-λεκτικής επικοινωνίας: Κατά την προφορική επικοινωνία, οι έκφραση του προσώπου, οι κινήσεις του σώματος, η χρήση των χεριών και άλλες μηνύματα μη-λεκτικής επικοινωνίας (body language) μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στην απόδοση του νοήματος.
3. Ενεργή ακρόαση: Η προφορική επικοινωνία απαιτεί την ικανότητα να ακούμε προσεκτικά και να κατανοούμε τα λεγόμενα του άλλου ατόμου. Η ενεργή ακρόαση συμπεριλαμβάνει την προσοχή στην παρακολούθηση, τη συνειδητοποίηση των μη-λεκτικών μηνυμάτων και την ανταπόκριση με κατάλληλο τρόπο.
4. Συμβολική αξία: Στην προφορική επικοινωνία, οι λέξεις και οι φράσεις έχουν συμβολική αξία, που συνδέεται με τον πολιτισμό, τις κοινωνικές συμβάσεις και τις συμβολικές σημασίες που αποδίδονται σε αυτές. (ALBAN DONALD H., 2013)

Η προφορική επικοινωνία είναι ζωτικής σημασίας για την καθημερινή μας ζωή, τις επιχειρηματικές συναλλαγές, τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και τις διάφορες μορφές συνεργασίας. Η καλή προφορική επικοινωνία μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία και ενίσχυση των σχέσεων, στην ανταλλαγή ιδεών και στην επίλυση προβλημάτων. (CHARLES R. BERGER et al, 2009)

2.5.1.2. Μη λεκτική επικοινωνία

Η μη λεκτική επικοινωνία αναφέρεται στη μετάδοση μηνυμάτων και σημάτων χωρίς τη χρήση λέξεων. Αντί για τη γλώσσα, χρησιμοποιούνται άλλα μέσα επικοινωνίας, όπως η σωματική γλώσσα, οι φατσικές εκφράσεις, οι κινήσεις του σώματος, η παρατήρηση της ειρήνης και η απόσταση μεταξύ των ατόμων. Αυτές οι μη λεκτικές μορφές επικοινωνίας μπορούν να παρέχουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την αντίληψη, τα συναισθήματα, τις προθέσεις και την κοινωνική δυναμική.

Η έκφραση "Το πιο σημαντικό στην επικοινωνία είναι να ακούς αυτό που δεν λέγεται" (Peter F. Drucker, 2006) αποδίδει μια βαθύτερη έννοια στην επικοινωνία από αυτή που προκύπτει μόνο από τα λόγια που ανταλλάσσονται. Υποδηλώνει ότι η επικοινωνία δεν περιορίζεται μόνο στα γραπτά ή προφορικά μηνύματα, αλλά περιλαμβάνει και μη-γραπτές, μη-προφορικές πτυχές όπως η σωματική γλώσσα, οι υφές, οι έντονες συμπεριφορές και οι ενέργειες. (Burgoon, J. K. Et al, 2016)

Στην πραγματικότητα, η μη-λεκτική επικοινωνία μπορεί να μεταφέρει πολλές πληροφορίες και να έχει μεγάλη σημασία στην κατανόηση του πλήρους νοήματος μιας επικοινωνίας. Ο τρόπος που κάποιος μιλάει, τονίζει λέξεις, χρησιμοποιεί τη φωνή του και τη σωματική του γλώσσα μπορεί να μεταδώσει συναισθήματα, στάσεις και πληροφορίες που δεν εκφράζονται κατ' ανάγκη με λόγια. (Knapp, M. L., & Hall, J. A., 2013) Αυτή η έκφραση υπογραμμίζει τη σημασία της ακρόασης και της προσοχής στη μη-λεκτική επικοινωνία, καθώς αυτό μπορεί να μας παράσχει πληρέστερη και πιο πλούσια κατανόηση του μηνύματος που μεταδίδεται. Μέσω της παρατήρησης και της αντίληψης των μη-λεκτικών σημάτων, μπορούμε να ανιχνεύσουμε συναισθήματα, αντιδράσεις και πρόθεση που μπορεί να μην εκφράζονται κατάλληλα με λόγια. (Pease, A., & Pease, B., 2006)

Ορισμένες πτυχές της μη λεκτικής επικοινωνίας περιλαμβάνουν:

- **Σωματική γλώσσα:** Αυτή περιλαμβάνει τις κινήσεις, τις θέσεις του σώματος, τις χειρονομίες και τη στάση του σώματος που μεταδίδουν μηνύματα και συναισθήματα. Για παράδειγμα, η χαμόγελα, οι κλειστοί γροθιές ή οι κίνηση της κεφαλής μπορούν να μεταδώσουν συγκεκριμένα μηνύματα. (David Ricky Matsumoto et al, 2015)
- **«Φατσικές» εκφράσεις:** Οι φατσικές εκφράσεις αναφέρονται στις γενικές εκφράσεις του προσώπου, όπως η έκφραση των ματιών, των φρυδιών, των χειλιών και των μυών του προσώπου. Αυτές οι εκφράσεις μπορούν να δείξουν συναισθήματα όπως η χαρά, η θλίψη, ο φόβος και η έκπληξη. (Barbara Pease και Allan Pease, 2006)
- **Παρατήρηση της ειρήνης:** Η ειρήνη αναφέρεται στην απόσταση μεταξύ των ατόμων κατά την επικοινωνία. Η απόσταση μπορεί να δείξει τον βαθμό άνεσης ή απόστασης που αισθάνεται κάποιος σε μια κατάσταση. Για παράδειγμα, στην περίπτωση μιας συνέντευξης εργασίας, η αύξηση της απόστασης μπορεί να υποδείξει την επιθυμία για περισσότερη ιδιωτικότητα ή ανεξαρτησία. (Mark L. Knapp et al, 2013)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η μη λεκτική επικοινωνία συμπληρώνει και εμπλουτίζει την προφορική επικοινωνία, καθώς παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την ερμηνεία των λεκτικών μηνυμάτων και την κατανόηση των συναισθημάτων και των προθέσεων του άλλου ατόμου.

Αναλυτικότερα,

Η Σωματική γλώσσα αναφέρεται στη μη λεκτική επικοινωνία μέσω των κινήσεων, των θέσεων και των γενικών σωματικών σημάτων. Αποτελεί ένα σημαντικό μέσο επικοινωνίας που μπορεί να εκφράσει συναισθήματα, σκέψεις, αντιδράσεις και στάσεις. Περιλαμβάνει την κίνηση των χεριών, των ποδιών, του σώματος και της κεφαλής. Οι χειρονομίες μας μπορούν να εκφράσουν διάφορα μηνύματα, όπως αναφορά, κίνηση, ένταση ή κατεύθυνση. Οι κινήσεις του σώματος μας, η προσανατολισμένη προς τα μπρος στάση ή η προσανατολισμένη προς τα πίσω στάση, μπορούν να αντικατοπτρίσουν αυτοπεποίθηση, απροθυμία ή άνεση.

Οι φυσικές κινήσεις μπορούν επίσης να μεταδώσουν σημαντικές πληροφορίες. Για παράδειγμα, η ένταση στο πρόσωπο και η κίνηση των χεριών μπορεί να αντικατοπτρίσουν οργή, ενώ η χαλάρωση και η χαμογελαστή έκφραση μπορεί να αντιπροσωπεύει χαρά και ευχαρίστηση. Η σωματική γλώσσα επίσης περιλαμβάνει την έκφραση των ματιών, γνωστή ως ματική επαφή. Οι ματικές επαφές μπορούν να μεταδώσουν πληροφορίες για την ειλικρίνεια, το ενδιαφέρον ή την ένταση. Ένας άτομο για παράδειγμα που διατηρεί σταθερή ματική επαφή κατά τη διάρκεια μιας συνομιλίας δείχνει ενδιαφέρον και αφοσίωση.

Η σωματική γλώσσα είναι καθοριστική για την αποτελεσματική επικοινωνία. Η ικανότητα να αναγνωρίζουμε και να ερμηνεύουμε σωστά τις σωματικές ενδείξεις μπορεί να μας βοηθήσει να κατανοήσουμε καλύτερα τα άλλα άτομα και να επικοινωνήσουμε με αποτελεσματικότητα.

Οι φατσικές εκφράσεις αναφέρονται στις γενικές εκφράσεις του προσώπου που δείχνουν συναισθήματα και καταστάσεις διαθέσεων. Είναι μια έκφραση της εσωτερικής μας κατάστασης και προσδίδουν νόημα και επιπλέον πληροφορίες στην επικοινωνία μας με άλλους ανθρώπους. Επίσης περιλαμβάνουν την έκφραση των ματιών, των φρυδιών, των χεριών και των μυών του προσώπου. Οι ματιές μας μπορούν να αντικατοπτρίζουν το ενδιαφέρον, την προσοχή, την έκπληξη ή τον φόβο. Τα φρύδια μας μπορούν να εκφράσουν θυμό, ανησυχία ή έκπληξη. Οι χείλια μας μπορούν να αποτυπώσουν χαρά, λύπη, εκνευρισμό ή απογοήτευση. Οι μύες του προσώπου μας επίσης συμβάλλουν στην έκφραση των συναισθημάτων, όπως οι λεκτικοί μύες που ελέγχουν την κίνηση των ματιών, των φρυδιών και των χεριών. (Barbara Pease και Allan Pease, 2006)

Ωστόσο, είναι σημαντικές στην κοινωνική επικοινωνία, καθώς μπορούν να μεταδώσουν συναισθήματα, να επικοινωνήσουν καταστάσεις διαθέσεων και να ενισχύσουν την έκφραση των λεκτικών μας μηνυμάτων. Για παράδειγμα, ένα πρόσωπο με χαμηλά φρύδια και χαλαρά χείλη μπορεί να δείχνει θλίψη ή απογοήτευση, ενώ ένα πρόσωπο με υψηλά φρύδια και σφιγμένα χείλη μπορεί να δείχνει οργή ή ανησυχία.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ο Πολ Έκμαν, πρωτοπόρος στην έρευνα των φατσικών εκφράσεων, αναπτύχθηκε το Σύστημα Παρατήρησης Προσώπου (Facial Action Coding System - FACS), το οποίο κατηγοριοποιεί και περιγράφει τις διάφορες κινήσεις και εκφράσεις του προσώπου. Αυτό το σύστημα έχει αποτελέσει τη βάση για πολλές ερευνητικές μελέτες στον τομέα της μη λεκτικής επικοινωνίας και των συναισθημάτων. (Paul Ekman, 2005)

Γενικά, οι φατσικές εκφράσεις είναι ένας σημαντικός τρόπος μη λεκτικής επικοινωνίας, καθώς μας βοηθούν να ερμηνεύσουμε τα συναισθήματα και τις διαθέσεις των άλλων ατόμων. Μπορούν επίσης να ενισχύσουν την έκφραση των λεκτικών μας μηνυμάτων, καθιστώντας την επικοινωνία πιο πλούσια και πιο αποτελεσματική.

Συνοψίζοντας, οι φατσικές εκφράσεις αναδεικνύουν τα συναισθήματα και τις καταστάσεις διαθέσεων του ατόμου, επιτρέποντας την ανταλλαγή συναισθημάτων και την ενίσχυση της επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπων. (Barbara Pease και Allan Pease, 2006)

Όταν αναφερθήκαμε στην "παρατήρηση της ειρήνης", εννοούσαμε την αντίληψη ή την αντίληψη της ηρεμίας, της γαλήνης ή της ηρεμίας μέσω της σωματικής γλώσσας.

Συχνά, ο τρόπος με τον οποίο κινούμε το σώμα μας, τον έκφραση του προσώπου μας και η συνολική μας σωματική στάση μπορεί να αποδίδουν μια αίσθηση ειρήνης ή ηρεμίας. Όταν ένα άτομο αισθάνεται ήρεμο και ισορροπημένο, μπορεί να δείχνει αυτήν την κατάσταση μέσω της σωματικής του γλώσσας. Για παράδειγμα, μια χαλαρή και φυσιολογική στάση του σώματος, η απουσία έντασης στους μύες, μια ήρεμη αναπνοή και ένα χαμογελαστό πρόσωπο μπορεί να δείχνουν ότι κάποιος είναι σε κατάσταση ειρήνης και χαλάρωσης. (Paul Ekman, Erika L. Rosenberg, 1998)

Αυτή η παρατήρηση της ειρήνης μπορεί να βοηθήσει στην αντίληψη της κατάστασης και των συναισθημάτων του άλλου ατόμου. Επίσης, μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία μιας αίσθησης ηρεμίας και ευεξίας κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η αντίληψη της ειρήνης μέσω της σωματικής γλώσσας είναι μια γενική παρατήρηση και μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με το άτομο και το περιβάλλον. Είναι σημαντικό να λάβουμε υπόψη και άλλες σημασίες της σωματικής γλώσσας και να διερευνήσουμε περαιτέρω το πλαίσιο και τα συμφραζόμενα προτού κάνουμε συμπεράσματα για την ειρήνη ή την ηρεμία ενός ατόμου μόνο βασιζόμενοι στη σωματική του γλώσσα. (Allan Pease και Barbara Pease, 2017)

Ένας από τους πιο επιφανείς σύγχρονους διαχειριστές και συγγραφείς στον τομέα της διοίκησης επιχειρήσεων, έχει εκφράσει την παρατήρηση: "Το πιο σημαντικό στην επικοινωνία είναι να ακούς αυτό που δεν λέγεται." Με αυτήν τη φράση, εννοεί ότι η ακρόαση και η κατανόηση των μη λεγόμενων μηνυμάτων είναι κρίσιμη για μια αποτελεσματική επικοινωνία. (Drucker, P. F., 2006)

Κατά την επικοινωνία, οι άνθρωποι εκφράζουν πολλές φορές συναισθήματα, προθέσεις ή απόψεις μέσω μη γλωσσικών σημάτων. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

τη σωματική γλώσσα, την ένταση της φωνής, τις εκφράσεις του προσώπου, τη θέση του σώματος και πολλά άλλα. Ο Drucker υποστηρίζει ότι αυτά τα μη λεγόμενα μηνύματα μπορούν να παρέχουν περισσότερη πληροφορία από ό,τι οι λεκτικές εκφράσεις. (Burgoon, J. K. Et al, 2016)

Για να γίνει αποτελεσματικός ακροατής, πρέπει να είμαστε ευαισθητοποιημένοι στις μη λεγόμενες ενδείξεις και να δίνουμε προσοχή στα σημάδια που μπορεί να αποκαλύπτουν τα πραγματικά συναισθήματα και τις προθέσεις του άλλου. Αυτή η δεξιότητα μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση των αναγκών, των ανησυχιών και των προβλημάτων των ανθρώπων γύρω μας.

Επομένως, αν καταφέρουμε να ακούσουμε αυτό που δεν λέγεται, μπορούμε να εμβαθύνουμε στις επικοινωνιακές μας σχέσεις και να αποκτήσουμε πιο πλήρη κατανόηση των ανθρώπων γύρω μας. Αυτό μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη εμπιστοσύνης, της συνεργασίας και της αποτελεσματικότητας στην επικοινωνία μας με άλλους ανθρώπους. (Drucker, P. F., 2006)

2.5.2. Επικοινωνία και Ευφυής Συσκευασία

Η επικοινωνία και η ευφυής συσκευασία είναι δύο έννοιες που σχετίζονται με τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να μεταδώσουμε μηνύματα και να επηρεάσουμε πληροφόρησουμε τους αποδέκτες μας με έξυπνο και καλά σχεδιασμένο τρόπο.

Η ευφυής συσκευασία αφορά την κατανόηση των αναγκών και των προτιμήσεων του κοινού και τον σχεδιασμό προϊόντων ή υπηρεσιών πληροφόρηση με τρόπο που να προσελκύουν και να κερδίζουν το ενδιαφέρον τους. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει το σχεδιασμό συσκευασίας που είναι εύχρηστη, πρακτική, αισθητικά ελκυστική και ανταποκρίνεται στις ανάγκες των καταναλωτών παρέχοντας παράλληλα δεδομένα για το ίδιο το προϊόν καθώς επίσης και για το περιβάλλον στο οποίο είναι. (Underwood R. L. and Klein N. M., 2002)

Από την άλλη πλευρά, η επικοινωνία αφορά την αποτελεσματική μετάδοση μηνυμάτων και στοιχείων με σκοπό την επιρροή και την αλληλεπίδραση με τους αποδέκτες. Μέσω της γλώσσας, της σωματικής γλώσσας, των εικόνων και των συμβόλων, μπορούμε να επικοινωνήσουμε με τρόπο που να κερδίζει την προσοχή και το ενδιαφέρον του κοινού. (Fill, C., 2016) Η σχετική επικοινωνία όμως δεν αφορά μόνο οπτικά μηνύματα αλλά και στοιχεία όπου συλλέγονται με στόχο- σκοπό την ενεργή επικοινωνία της ίδιας της συσκευασίας με τον άνθρωπο- καταναλωτή. (Nomikou Maria-Georgia et al, 2021)

Η συνδυασμένη χρήση ευφυούς συσκευασίας και αποτελεσματικής επικοινωνίας μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και επιτυχία τόσο στην προβολή προϊόντων και υπηρεσιών, όσο και στην άμεση ενημέρωση του ανθρώπου-καταναλωτή για την ίδια την συσκευασία. Με τη σωστή επικοινωνία και την ευφυή συσκευασία, μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα ισχυρό επικοινωνιακό δρόμο και να

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

επιτύχουμε τους επιδιωκόμενους στόχους όπου εξυπηρετούν τις ανάγκες της καθημερινότητας και όχι μόνο. (Underwood R. L. And Klein N. M., 2002)

Ωστόσο δεδομένης την μεταβλητότητας των νέων επικοινωνιακών συστημάτων καθώς επίσης και των τεχνολογικών εξελίξεων στον χώρο των υλικών (μετα-υλικά) η συσχέτιση και επικοινωνιακή ανάγκη έχει τροποποιηθεί και αναπροσαρμοστεί στο εκάστοτε case study.

2.6. Κριτήρια Ταξινόμησης συστημάτων επικοινωνίας

Τα συστήματα επικοινωνίας μπορούν να ταξινομηθούν βάσει παραμέτρων. Τρόποι ταξινόμησης συστημάτων επικοινωνίας:

1. Βάσει του μέσου επικοινωνίας:
 - 1.1. Επικοινωνία φωνής: Συμπεριλαμβάνει την αναμετάδοση ήχου μεταξύ ατόμων μέσω τηλεφώνου, ραδιοφώνου και άλλων φωνητικών συσκευών.
 - 1.2. Επικοινωνία γραπτού κειμένου: Περιλαμβάνει την ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων μέσω email, μηνυμάτων κειμένου και άλλων πλατφορμών ανταλλαγής μηνυμάτων.
 - 1.3. Επικοινωνία πολυμέσων: Συμπεριλαμβάνει την αναμετάδοση ήχου, εικόνας και βίντεο μέσω τηλεόρασης, διαδικτύου, κινητών τηλεφώνων και άλλων πολυμεσικών συσκευών.
2. Βάσει της κατεύθυνσης επικοινωνίας:
 - 2.1. Μονόδρομη επικοινωνία: Από τον αποστολέα στον αποδέκτη, χωρίς αμφίδρομη επικοινωνία.
 - 2.2. Επικοινωνία δικτύου: Δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ πολλαπλών συσκευών και χρηστών.
3. Βάσει της απόστασης επικοινωνίας:
 - 3.1. Επικοινωνία κοντινής απόστασης: Επικοινωνία μεταξύ συσκευών που βρίσκονται κοντά η μία στην άλλη, όπως Bluetooth και NFC.
 - 3.2. Επικοινωνία ευρείας περιοχής: Επικοινωνία μεταξύ συσκευών που βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις, όπως τηλεφωνικά δίκτυα και διαδίκτυο.

Αυτές είναι μερικές γενικές ταξινομήσεις συστημάτων επικοινωνίας, αλλά διαμορφώνουμε και άλλους τρόπους ταξινόμησης, ανάλογα με τα κριτήρια που επιλέγονται.

Αναλυτικότερα,

2.6.1. Βάσει του μέσου επικοινωνίας

2.6.1.1 Επικοινωνία Φωνής

Η επικοινωνία φωνής αναφέρεται στη μετάδοση ήχου μεταξύ ατόμων χρησιμοποιώντας φωνητικά μέσα επικοινωνίας, όπως τηλέφωνα, ραδιόφωνα και άλλες φωνητικές συσκευές. Είναι ένας κλασικός τρόπος επικοινωνίας που έχει εξελιχθεί με τον χρόνο και έχει γίνει ακόμα πιο προηγμένος με την εισαγωγή νέων τεχνολογιών.

Η επικοινωνία φωνής μπορεί να περιλαμβάνει διάφορες μορφές, όπως:

- Τηλεφωνική επικοινωνία: Η μετάδοση φωνής μεταξύ δύο ή περισσότερων ατόμων μέσω τηλεφώνου. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με καλωδιακές γραμμές είτε μέσω ασύρματων συνδέσεων, όπως τα κινητά τηλέφωνα.
- Ραδιοφωνική επικοινωνία: Η μετάδοση φωνητικού περιεχομένου μέσω ραδιοκυμάτων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει ραδιοφωνικούς σταθμούς, καθώς και επικοινωνία μεταξύ ατόμων μέσω ραδιοερασιτεχνικών συστημάτων.
- Φωνητικές συσκευές επικοινωνίας: Περιλαμβάνουν συσκευές όπως τα ασύρματα ακουστικά, τα μικρόφωνα και τα ηχεία που χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση και λήψη φωνής.

Η επικοινωνία φωνής είναι απολύτως απαραίτητη για τη μετάδοση ιδεών, συναισθημάτων και πληροφοριών μεταξύ ανθρώπων. Μέσω αυτής της μορφής επικοινωνίας, μπορούμε να εκφράσουμε τις σκέψεις μας, να επικοινωνούμε μεταξύ μας και να επιτυγχάνουμε αμοιβαία κατανόηση.

Σημαντικό στοιχείο της επικοινωνίας φωνής είναι η ποιότητα και η κατανόηση του λεγόμενου. Η ικανότητα να ακούμε και να ερμηνεύουμε τον τόνο, την ένταση και τις παραμέτρους της φωνής μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα και την ακρίβεια της επικοινωνίας.

Τελικά, η επικοινωνία φωνής είναι ένας σημαντικός τρόπος για την ανταλλαγή πληροφοριών και συναισθημάτων μεταξύ ανθρώπων, καθιστώντας την αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής μας ζωής.

2.6.1.2. Επικοινωνία γραπτού κειμένου

Η επικοινωνία του γραπτού κειμένου αναφέρεται στην ανταλλαγή πληροφοριών, ιδεών και συναισθημάτων μέσω γραπτών μέσων επικοινωνίας, όπως τα γράμματα, τα email, τα μηνύματα κειμένου και άλλες γραπτές μορφές επικοινωνίας. Οι γραπτές μορφές επικοινωνίας προσφέρουν τη δυνατότητα μετάδοσης μηνυμάτων σε μεγάλες αποστάσεις και χρονικά διαστήματα.

Στην επικοινωνία του γραπτού κειμένου, η πληροφορία παρουσιάζεται με τη μορφή γραπτών συμβόλων, λέξεων και προτάσεων. Αυτό επιτρέπει στους

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αποστολείς να εκφράσουν τις σκέψεις, τα συναισθήματα και τις ιδέες τους με λεπτομέρεια και να τις αποθαρρύνει για μελλοντική αναφορά. (Crystal, D., 2008).

Οι πλεονεκτήματα της επικοινωνίας του γραπτού κειμένου περιλαμβάνουν:

- **Σαφήνεια:** Οι γραπτές πληροφορίες μπορούν να είναι ακριβείς και καθαρές, προσφέροντας σαφήνεια και ακρίβεια στο μήνυμα που προορίζεται να μεταδοθεί.
- **Χρονική ευελιξία:** Οι γραπτές μορφές επικοινωνίας επιτρέπουν τη μετάδοση μηνυμάτων ανεξάρτητα από τον χρόνο. Ο αποστολέας μπορεί να συνθέσει το μήνυμά του και ο παραλήπτης να το διαβάσει όταν είναι βολικό γι' αυτόν.
- **Ευκολία αποθήκευσης και αναφοράς:** Τα γραπτά μηνύματα μπορούν να αποθηκευτούν και να ανατεθούν για μελλοντική αναφορά. Αυτό επιτρέπει την ευκολία πρόσβασης στις πληροφορίες και τη διατήρησή τους για περισσότερο χρονικό διάστημα.

Ωστόσο, η επικοινωνία του γραπτού κειμένου μπορεί να παρουσιάζει προκλήσεις όπως η δυσκολία αναπαραγωγής της παραλήπτριας φωνής, η απουσία μη-γραπτών στοιχείων όπως ο τόνος και ο σωματικός λόγος και η περιορισμένη δυνατότητα άμεσης αλληλεπίδρασης. (Herring, S. C., 2013)

Συνολικά, η επικοινωνία του γραπτού κειμένου παρέχει έναν αποτελεσματικό τρόπο για τη μετάδοση πληροφοριών και ιδεών μεταξύ ανθρώπων, ενισχύοντας την επικοινωνία σε διάφορους τομείς όπως η επιχειρηματικότητα, η εκπαίδευση, η έρευνα και η προσωπική επικοινωνία. (Maynor N., 2008)

2.6.1.3. Επικοινωνία πολυμέσων

Η επικοινωνία των πολυμέσων αναφέρεται στη μετάδοση και την ανταλλαγή πληροφοριών, ιδεών και μηνυμάτων μέσω πολλαπλών μέσων, όπως η οπτική εικόνα, ο ήχος, οι γραφικές αναπαραστάσεις, τα βίντεο, οι απεικονίσεις και άλλα μέσα επικοινωνίας που συνδυάζουν πολλαπλά στοιχεία. Σε αντίθεση με την απλή γραπτή επικοινωνία, η επικοινωνία των πολυμέσων επιτρέπει τη μετάδοση πλούσιου περιεχομένου που συνδυάζει την οπτική και ακουστική εμπειρία, καθιστώντας την πιο ευφάνταστη και αποτελεσματική.

Τα πολυμέσα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλούς τομείς επικοινωνίας, όπως η διαφήμιση, η εκπαίδευση, η ψυχαγωγία και οι επιχειρηματικές παρουσιάσεις. Μέσω των πολυμέσων, οι αποστολείς μπορούν να δημιουργήσουν εντυπωσιακά και δυνατά μηνύματα που καταφέρνουν να κερδίσουν την προσοχή των παραληπτών και να μεταδώσουν το επιθυμητό μήνυμα με μεγαλύτερη επίδραση.

Οι τεχνολογικές προόδους και η ανάπτυξη του διαδικτύου έχουν επιτρέψει την ευρεία χρήση των πολυμέσων, καθιστώντας την επικοινωνία πιο δυναμική και διαδραστική. Παραδείγματα πολυμεσικών μέσων περιλαμβάνουν τα ιστολόγια, τα κοινωνικά

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

δίκτυα, τα βίντεο κοινοποίησης, τις παρουσιάσεις με διαφάνειες, τα παιχνίδια και τις εικονικές πραγματικότητες.

Η επικοινωνία των πολυμέσων παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας πλούσιων, πολυδιάστατων και διαδραστικών εμπειριών που ενισχύουν την αποτελεσματικότητα και την ανταπόκριση της επικοινωνίας. Οι αποστολές μπορούν να χρησιμοποιήσουν διάφορα πολυμεσικά μέσα για να δημιουργήσουν πειστικές, εντυπωσιακές και αξέχαστες επικοινωνιακές εμπειρίες για το κοινό τους.

Τα πολυμέσα διευκολύνουν τη διασύνδεση των ανθρώπων και την ανταλλαγή πληροφοριών με έναν πιο πολυποίκιλο, ευχάριστο και διαδραστικό τρόπο. Μέσω της επικοινωνίας των πολυμέσων, οι άνθρωποι μπορούν να μοιραστούν ιδέες, να προβάλλουν προϊόντα και υπηρεσίες, να εκφράσουν απόψεις και να δημιουργήσουν επικοινωνιακές σχέσεις με άλλους ανθρώπους ανά τον κόσμο.

Συνοψίζοντας, η επικοινωνία των πολυμέσων προσφέρει ένα ευέλικτο και πλούσιο πλαίσιο για τη μετάδοση και την ανταλλαγή πληροφοριών με τρόπο που ενισχύει την επικοινωνία και δημιουργεί εντυπωσιακές εμπειρίες για τους συμμετέχοντες. Επιπλέον, η ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας πολυμέσων έχει ανοίξει νέες δυνατότητες και προοπτικές για την επικοινωνία σε διάφορους τομείς της κοινωνίας.

2.6.2. Βάσει της κατεύθυνσης επικοινωνίας

2.6.2.1. Μονόδρομη Επικοινωνία

Η μονόδρομη επικοινωνία αναφέρεται σε μια μορφή επικοινωνίας όπου ο ροή των πληροφοριών προς ανταλλαγή είναι μονόδρομη, δηλαδή μεταφέρεται από έναν αποστολέα σε έναν παραλήπτη, χωρίς επιστροφή απόκρισης ή αλληλεπίδραση ανάμεσα στα δύο άκρα της επικοινωνίας. (Joan Mulholland, 2018)

Σε αυτήν τη μορφή επικοινωνίας, ο αποστολέας είναι υπεύθυνος για τη μετάδοση του μηνύματος, ενώ ο παραλήπτης απλώς λαμβάνει την πληροφορία χωρίς να απαιτείται άμεση ανταπόκριση ή συνεργασία. Αυτό μπορεί να συμβαίνει σε περιπτώσεις όπου ο αποστολέας έχει την ανάγκη να μεταφέρει πληροφορίες, ενημερώσεις, οδηγίες ή ανακοινώσεις σε ένα μεγάλο αριθμό αποδεκτών, ενώ οι παραλήπτες δεν απαιτείται να ανταποκριθούν ή να συνεισφέρουν ενεργά στην επικοινωνία.

Η μονόδρομη επικοινωνία μπορεί να λάβει πολλές μορφές, όπως ενημερωτικά email, ανακοινώσεις μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, διαφημιστικά μηνύματα, ανακοινώσεις μέσω μιας ηχητικής ανακοινωτικής συστήματος στο κοινό, και άλλα. Η βασική ιδέα είναι ότι ο αποστολέας μεταδίδει τις πληροφορίες του σε μια κατεύθυνση, χωρίς να απαιτείται ανταπόκριση ή αλληλεπίδραση από τους παραλήπτες. (Robert S. Fortner, P. Mark Fackler, 2014)

Αξίζει να σημειωθεί ότι, αν και η μονόδρομη επικοινωνία δεν προάγει την αμοιβαία ανταλλαγή πληροφοριών, μπορεί να είναι αποτελεσματική για τη μετάδοση σαφών

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

και συγκεκριμένων μηνυμάτων σε μεγάλο αριθμό αποδεκτών με λιγότερο χρόνο και πόρους.

Συνολικά, η μονόδρομη επικοινωνία αποτελεί μια μορφή επικοινωνίας όπου ο αποστολέας μεταδίδει πληροφορίες προς τους παραλήπτες χωρίς την ανάγκη για αμοιβαία ανταπόκριση ή συνεργασία. (Frank E.X. Dance, 2011)

2.2. Επικοινωνία δικτύου

Η επικοινωνία δικτύου αναφέρεται στη μετάδοση πληροφοριών, δεδομένων ή μηνυμάτων μεταξύ δύο ή περισσότερων συσκευών μέσω ενός δικτύου, όπως το διαδίκτυο ή ένα εταιρικό δίκτυο. Το δίκτυο παρέχει την υποδομή και τα πρωτόκολλα που επιτρέπουν την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των συσκευών. (James F. Kurose, Keith W. Ross, 2017)

Η επικοινωνία δικτύου είναι ανεξάρτητη από την απόσταση μεταξύ των συσκευών και μπορεί να γίνει τόσο μεταξύ συσκευών που βρίσκονται στην ίδια τοποθεσία όσο και ανά τον κόσμο. Η επικοινωνία δικτύου επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων, την αποστολή και τη λήψη μηνυμάτων, την κοινή χρήση αρχείων και την πρόσβαση σε πληροφορίες που είναι αποθηκευμένες σε άλλες συσκευές ή διακομιστές. (Behrouz A. Forouzan, 2013)

Η επικοινωνία δικτύου επιτρέπει επίσης την επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών ειδών συσκευών, όπως υπολογιστές, τηλέφωνα, ταμπλέτες, εκτυπωτές, δρομολογητές και άλλες συσκευές που είναι συνδεδεμένες σε ένα δίκτυο. Η επικοινωνία δικτύου μπορεί να περιλαμβάνει επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων, αλλά μπορεί επίσης να αφορά την επικοινωνία μηχανών, όπως η αυτοματοποίηση διαδικασιών ή η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διάφορων συστημάτων. (Kevin R. Fall, W. Richard Stevens, 2011)

Συνολικά, η επικοινωνία δικτύου αποτελεί ένα σημαντικό μέσο για την ανταλλαγή πληροφοριών και την επικοινωνία μεταξύ συσκευών και χρηστών σε διάφορα περιβάλλοντα.

2.6.3. Βάσει της απόστασης επικοινωνίας

2.6.3.1. Επικοινωνία κοντινής απόστασης:

Η επικοινωνία κοντινής απόστασης αναφέρεται στη δυνατότητα ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα σε συσκευές που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας ασύρματες τεχνολογίες όπως το Bluetooth, το NFC (Near Field Communication) και άλλα πρωτόκολλα επικοινωνίας.

Η επικοινωνία κοντινής απόστασης επιτρέπει στις συσκευές να ανταλλάσσουν δεδομένα, αρχεία, πληροφορίες επαφών, πληρωμές και άλλα, χωρίς την ανάγκη για σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν οι συσκευές βρίσκονται σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους, συνήθως μέχρι μερικά μέτρα.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Μια απλή παράδειγμα είναι η μεταφορά αρχείων μεταξύ δύο κινητών τηλεφώνων μέσω της τεχνολογίας Bluetooth. Οι χρήστες μπορούν να στείλουν φωτογραφίες, μουσική ή άλλα αρχεία από ένα τηλέφωνο σε ένα άλλο με απλή κίνηση.

Η επικοινωνία κοντινής απόστασης έχει εφαρμογές σε διάφορους τομείς, όπως η μεταφορά αρχείων, οι πληρωμές μέσω κινητών, οι ασύρματες ακουστικές συσκευές, οι έξυπνες συσκευές για το σπίτι (smart home) και άλλα. (Konstantinou, P. et al, 2020)

Συνολικά, η επικοινωνία κοντινής απόστασης επιτρέπει τη γρήγορη και εύκολη ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ συσκευών που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση, χωρίς την ανάγκη για περαιτέρω υποδομές ή σύνδεση στο διαδίκτυο.

2.6.3.2. Επικοινωνία ευρείας περιοχής:

Η επικοινωνία είναι ένα ζωτικό στοιχείο για την ανθρώπινη διαβίωση, την επιχειρηματική λειτουργία και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Τα συστήματα επικοινωνίας μπορούν να ταξινομηθούν βάσει διάφορων παραμέτρων, και μια από αυτές είναι η απόσταση επικοινωνίας. Η επικοινωνία ευρείας περιοχής (Wide Area Communication) αναφέρεται σε συστήματα επικοινωνίας που λειτουργούν σε μεγάλες αποστάσεις, όπως μεταξύ πόλεων, χωρών ή ακόμη και ηπείρων (Rappaport, 2015).

Με την πάροδο του χρόνου, τα συστήματα ευρείας περιοχής έχουν εξελιχθεί από τις παραδοσιακές μεθόδους επικοινωνίας, όπως το τηλέγραφο και το τηλέφωνο, σε πιο σύνθετες τεχνολογίες, όπως το διαδίκτυο, τα δορυφορικά συστήματα, και τα ασύρματα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (3G, 4G, 5G και επερχόμενα) (Andrews, 2016).

Συγκεκριμένα, η εξέλιξη των ασύρματων δικτύων ευρείας περιοχής έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην καθημερινότητα μας. Τα ασύρματα δίκτυα ευρείας περιοχής επιτρέπουν την κινητή επικοινωνία, την ασύρματη πρόσβαση στο διαδίκτυο και την επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών συσκευών (Hu, 2017). Επιπλέον, οι τελευταίες τεχνολογίες, όπως το 5G, προσφέρουν ευρύτερες ευκαιρίες για προηγμένες εφαρμογές, όπως η αυτόνομη οδήγηση, η επαυξημένη πραγματικότητα, και η εφαρμογή του Internet of Things (IoT) (Boccardi, 2018).

Ωστόσο, τα συστήματα επικοινωνίας ευρείας περιοχής αντιμετωπίζουν πολλές προκλήσεις, μεταξύ των οποίων η ασφάλεια, η ιδιωτικότητα, και η ενεργειακή απόδοση (Zhou, 2019). Επιπλέον, η υψηλή κατανάλωση ενέργειας και η ανάγκη για μεγάλη ικανότητα είναι σημαντικές προκλήσεις για την ανάπτυξη και την εφαρμογή αυτών των συστημάτων (Sudevalayam, 2020).

Η επιστημονική κοινότητα ασχολείται ενεργά με την εξεύρεση λύσεων σε αυτές τις προκλήσεις, μέσω της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών, όπως η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης για τη βελτίωση της αποδοτικότητας της ενέργειας και της ασφάλειας (Challita, 2021).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Συνοψίζοντας, η επικοινωνία ευρείας περιοχής είναι ένα σημαντικό στοιχείο των σύγχρονων συστημάτων επικοινωνίας και εξελίσσεται διαρκώς για να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες ανάγκες της κοινωνίας και της τεχνολογίας.

2.7. Αναλογική Επικοινωνία - Ψηφιακή Επικοινωνία

Η αναλογική επικοινωνία αναφέρεται στη μετάδοση, λήψη και επεξεργασία σήματος με τη χρήση αναλογικών συστημάτων και τεχνολογιών. Σε αντίθεση με την ψηφιακή επικοινωνία που μεταδίδει και επεξεργάζεται σήματα σε ψηφιακή μορφή, η αναλογική επικοινωνία λειτουργεί με συνεχή αναλογικά σήματα. (Couch, L. W., 2006) (Stern, A., & Mahmoud, S., 2018)

Η αναλογική επικοινωνία έχει μακρά ιστορία και έχει εξελιχθεί σταδιακά με την πάροδο του χρόνου. Ορισμένα από τα ιστορικά στοιχεία της αναλογικής επικοινωνίας είναι τα εξής:

- Αρχές της Αναλογικής Επικοινωνίας: Οι αρχές της αναλογικής επικοινωνίας έχουν ρίζες στον 19ο αιώνα. Η ανάπτυξη των θεωριών της ηλεκτρικότητας και των σημάτων επηρέασε την κατανόηση και την ανάπτυξη της αναλογικής επικοινωνίας.
- Τηλεγραφία: Οι πρώτες αναλογικές επικοινωνίες από απόσταση πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση τηλεγράφου. Ο Samuel Morse εφηύρε το σύστημα τηλεγραφίας το 1837, το οποίο χρησιμοποιούσε αναλογικά σήματα για τη μετάδοση κωδικοποιημένων μηνυμάτων.
- Ραδιοφωνία: Η αναλογική ραδιοφωνία ήταν μια από τις πρώτες εφαρμογές αναλογικής επικοινωνίας. Η επίγνωση της δυνατότητας μετάδοσης και λήψης ηχητικών σημάτων μέσω ραδιοκυμάτων οδήγησε στην ανάπτυξη της ραδιοφωνίας.
- Τηλεόραση: Η αναλογική τηλεόραση ανέδειξε την ικανότητα μετάδοσης και λήψης εικόνας και ήχου σε αναλογική μορφή. Αναπτύχθηκαν πρότυπα όπως το NTSC, το PAL και το SECAM για την αναλογική μετάδοση τηλεοπτικού περιεχομένου.

Η αναλογική επικοινωνία είναι απαραίτητη σε πολλές εφαρμογές, όπως η αναλογική τηλεόραση, η αναλογική ραδιοφωνία, η αναλογική μουσική και οι αναλογικές τηλεπικοινωνίες. Η ποιότητα του αναλογικού σήματος μπορεί να επηρεάσει την ακρίβεια και την ποιότητα της επικοινωνίας. (Proakis, J. G., & Manolakis, D. G., 2006) (Haykin, S., & Moher, M., 2010)

2.7.1. Εισαγωγή στην Ψηφιακή Επικοινωνία

Η ψηφιακή επικοινωνία αναφέρεται στη μετάδοση, την παραλαβή και την επεξεργασία πληροφοριών με τη χρήση ψηφιακών μέσων και τεχνολογιών. Αυτή η μορφή επικοινωνίας χρησιμοποιεί σήματα που είναι διακριτά παρά συνεχή, συχνά στη μορφή δυαδικού κώδικα (δηλαδή 0 και 1).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Σε αντίθεση με την αναλογική επικοινωνία, η ψηφιακή επικοινωνία μπορεί να διατηρήσει την ποιότητα των πληροφοριών σε μεγαλύτερες αποστάσεις και μπορεί να χειριστεί και να αποθηκεύσει μεγάλες ποσότητες δεδομένων. Επιπλέον, οι ψηφιακές τεχνολογίες επικοινωνίας επιτρέπουν την επεξεργασία, την αναζήτηση, την κωδικοποίηση, την αποκωδικοποίηση και την προστασία των δεδομένων.

Τα συστήματα ψηφιακής επικοινωνίας έχουν μεγάλη χρήση στη σύγχρονη κοινωνία, όπως στα κινητά τηλέφωνα, στο διαδίκτυο, στα ψηφιακά τηλεοπτικά και ραδιοφωνικά συστήματα, στα δορυφορικά συστήματα επικοινωνίας, στα ασύρματα δίκτυα και πολλά άλλα.

Επιπλέον, η ψηφιακή επικοινωνία αλληλεπιδραστικών παίζει κεντρικό ρόλο σε πολλά άλλα πεδία, όπως η τηλεματική, η ψηφιακή επεξεργασία σημάτων, η πληροφορική και η αναγνώριση προτύπων.

Παρά το γεγονός ότι οι περισσότερες σύγχρονες επικοινωνίες είναι ψηφιακές, η αναφορά στις αναλογικές τεχνικές παραμένει σημαντική για τους εξής τρεις λόγους: πρώτον, για την κατανόηση των παλαιών συστημάτων, δεύτερον, επειδή πολλές τεχνικές ψηφιακών επικοινωνιών βασίζονται στις αντίστοιχες αναλογικές τεχνικές, και τρίτον, επειδή πολλές από τις παραμορφώσεις που παρατηρούνται σε συστήματα ψηφιακής μετάδοσης μπορούν να χαρακτηριστούν από τη φύση τους αναλογικές. Η κατανόηση των αναλογικών συστημάτων διαμόρφωσης είναι επίσης σημαντική για την αναγνώριση και την αντιμετώπιση αυτών των παραμορφώσεων. Από το να επικεντρωθούμε στο φυσικό επίπεδο της επικοινωνίας με τις αναλογικές πληροφορίες, μπορούμε να ανακαλύψουμε το διακριτικό γνώρισμα μεταξύ του φυσικού και των άλλων επιπέδων." (Simon Haykin, Michael Moher, 2013)

2.7.1.1. Ορισμός

Η ψηφιακή επικοινωνία αναφέρεται σε ένα σύστημα ή μέθοδο επικοινωνίας όπου τα πληροφοριακά σήματα μετατρέπονται σε δυαδική μορφή (0s και 1s) για την επεξεργασία, μετάδοση, αποθήκευση και ανάλυση. Η ψηφιακή επικοινωνία περιλαμβάνει πληθώρα τεχνολογιών, όπως η ασύρματη επικοινωνία (π.χ., WiFi, 5G), η ενσύρματη επικοινωνία (π.χ., Ethernet), η δορυφορική επικοινωνία, και τηλεπικοινωνίες (Proakis & Salehi, 2008).

Η ψηφιακή επικοινωνία έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με την αναλογική, συμπεριλαμβανομένης της αυξημένης απόδοσης, της υψηλότερης αξιοπιστίας, της περισσότερο αποδοτικής χρήσης του φάσματος, και της δυνατότητας επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων (Haykin, 2001)

Ωστόσο, η ψηφιακή επικοινωνία αντιμετωπίζει επίσης προκλήσεις, συμπεριλαμβανομένων των θεμάτων ασφάλειας και ιδιωτικότητας, του ψηφιακού χάσματος, και της ανάγκης για συνεχή ανάπτυξη και ενημέρωση των τεχνολογιών και των προτύπων (Stallings, 2017).

2.7.1.2. Ιστορική εξέλιξη

Η ψηφιακή επικοινωνία εξελίχθηκε παράλληλα με την εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας, με ορόσημα την εφεύρεση του τρανζίστορ το 1947 και της ολοκληρωμένης κυκλοφορίας τη δεκαετία του 1960. Παρακάτω παρατίθεται μια σύντομη ιστορία της εξέλιξης της ψηφιακής επικοινωνίας:

1940s-1950s: Το πρώτο μεγάλο βήμα στην εποχή της ψηφιακής επικοινωνίας ήταν η εφεύρεση του τρανζίστορ το 1947 από τους John Bardeen, Walter Brattain και William Shockley στα Bell Labs. Ο τρανζίστορ επέτρεψε τη μικροσκοπική ελεγχόμενη επικοινωνία των ηλεκτρονίων και άνοιξε τον δρόμο για την ψηφιακή εποχή.

1960s-1970s: Η εφεύρεση της ολοκληρωμένης κυκλοφορίας (IC) τη δεκαετία του 1960 επέτρεψε την κατασκευή πολύπλοκων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων σε μια μικρή πλακέτα (chip). Το μεγαλύτερο επίτευγμα της δεκαετίας του 1970 ήταν η ανάπτυξη του προτύπου TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), το οποίο αποτελεί τη βάση για το διαδίκτυο.

1980s-1990s: Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, οι υπολογιστές έγιναν κοινοί και προσιτοί στην καθημερινή ζωή, ενώ το διαδίκτυο άρχισε να γίνεται πιο δημοφιλές. Τα πρώτα κινητά τηλέφωνα άρχισαν να εμφανίζονται και η τεχνολογία CD-ROM άλλαξε τον τρόπο με τον οποίο αποθηκεύονται και αναπαράγονται τα ψηφιακά δεδομένα.

2000 και μετά: Αυτή η εποχή είδε την εκρηκτική ανάπτυξη των κινητών τηλεφώνων, του διαδικτύου και των κοινωνικών δικτύων. Επίσης, η ανάπτυξη της ασύρματης τεχνολογίας WiFi, των smartphones, του broadband internet, και της υπηρεσίας 4G LTE άλλαξαν τον τρόπο με τον οποίο ανταλλάσσουμε πληροφορίες.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτή είναι μια πολύ γενική επισκόπηση της ιστορίας της ψηφιακής επικοινωνίας και υπάρχουν πολλά άλλα σημαντικά επιτεύγματα και εξελίξεις που έχουν συμβεί σε αυτό τον τομέα.

2.7.1.3. Αναλογική έναντι ψηφιακής επικοινωνίας

Η αναλογική επικοινωνία είναι η πιο παλιά μορφή επικοινωνίας και περιλαμβάνει τη μετάδοση των σημάτων χωρίς να μετατρέπονται σε ψηφιακά δεδομένα. Αυτά τα σήματα συχνά έχουν τη μορφή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, όπως οι ραδιοφωνικές μεταδόσεις. Τα πλεονεκτήματα της αναλογικής επικοινωνίας περιλαμβάνουν την ευρεία κάλυψη και τη δυνατότητα μετάδοσης μέσω διαφόρων μέσων, όπως τα καλώδια ή τον αέρα (Haykin, 2001).

Η ψηφιακή επικοινωνία, από την άλλη πλευρά, αναφέρεται στη μετάδοση πληροφοριών ως ψηφιακά σήματα, τα οποία γίνονται συνήθως με τη μορφή 0s και 1s. Παραδείγματα ψηφιακής επικοινωνίας περιλαμβάνουν την ευρυζωνική, την κινητή τηλεφωνία, το οπτικό ίνα, και το διαδίκτυο. (Proakis, J. G., & Salehi, M., 2008)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Τα ψηφιακά σήματα είναι γενικά πιο ανθεκτικά στην παρεμβολή και τον θόρυβο σε σχέση με τα αναλογικά, και μπορούν να αποθηκευτούν και να αναπαραχθούν πιο εύκολα χωρίς απώλεια ποιότητας. Επιπλέον, η ψηφιακή επικοινωνία επιτρέπει την κωδικοποίηση, την κρυπτογράφηση και τη συμπίεση των δεδομένων. (Haykin, S., Moher, M., 2007)

Από την άλλη πλευρά, τα αναλογικά σήματα είναι συνήθως πιο απλά και ευκολότερα να επεξεργαστούν σε πραγματικό χρόνο, αλλά μπορεί να υποφέρουν από μεγαλύτερες απώλειες ποιότητας κατά τη μετάδοση και την αποθήκευση.

2.7.2. Βασικές έννοιες στην Ψηφιακή Επικοινωνία

Η ψηφιακή επικοινωνία αναφέρεται στην ανταλλαγή πληροφοριών μέσω ψηφιακών καναλιών. Αυτό μπορεί να σημαίνει επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, κοινωνικών μέσων ενημέρωσης, εφαρμογές μηνυμάτων, βιντεοκλήσεις, κ.ά.

Παρακάτω θα βρείτε κάποιες από τις βασικές έννοιες που σχετίζονται με την ψηφιακή επικοινωνία:

1. **Ψηφιακά Κανάλια:** Τα μέσα μέσω των οποίων πραγματοποιείται η ψηφιακή επικοινωνία. Μπορεί να περιλαμβάνουν email, κοινωνικά δίκτυα, εφαρμογές μηνυμάτων, βιντεοκλήσεις, blogs, κ.λπ.
2. **Επικοινωνιακά Πρωτόκολλα:** Τα συστήματα κανόνων που επιτρέπουν στις ψηφιακές συσκευές να μεταδίδουν δεδομένα μεταξύ τους. Παραδείγματα περιλαμβάνουν το HTTP (Hypertext Transfer Protocol) για τον παγκόσμιο ιστό, το SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) για email, και το FTP (File Transfer Protocol) για μεταφορά αρχείων.
3. **Κρυπτογράφηση:** Η μετατροπή πληροφοριών σε μη αναγνώσιμη μορφή για την ασφάλεια της επικοινωνίας. Είναι ουσιώδες για την προστασία των δεδομένων στην ψηφιακή επικοινωνία.
4. **Δίκτυα:** Η υποδομή που επιτρέπει την ψηφιακή επικοινωνία. Τα δίκτυα περιλαμβάνουν το διαδίκτυο, τα κινητά δίκτυα, τα τοπικά δίκτυα (LAN), τα ευρυζωνικά δίκτυα, κ.λπ.
5. **Δεδομένα & Πληροφορίες:** Η ψηφιακή επικοινωνία περιλαμβάνει τη μεταφορά δεδομένων, που μπορεί να περιλαμβάνουν κείμενα, εικόνες, ήχο, βίντεο, κ.λπ.
6. **Προστασία Προσωπικών Δεδομένων:** Η προστασία της απορρήτου των χρηστών και της προσωπικής τους πληροφορίας είναι σημαντική πτυχή της ψηφιακής επικοινωνίας.
7. **Ψηφιακή Υπερκατάντηση:** Αναφέρεται στην ικανότητα της ψηφιακής επικοινωνίας να διασχίσει γεωγραφικά και πολιτισμικά όρια, επιτρέποντας την παγκόσμια επικοινωνία.

Αυτές είναι μερικές από τις βασικές έννοιες που συνδέονται με την ψηφιακή επικοινωνία. Η συγκεκριμένη επιστήμη είναι πλούσια και εξελίσσεται διαρκώς, προσφέροντας νέες δυνατότητες και προκλήσεις.

Αναφορικά με τις παραπάνω βασικές έννοιες τα,

Ψηφιακά κανάλια

Τα ψηφιακά κανάλια είναι τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την μετάδοση πληροφοριών μέσω ψηφιακής μορφής. Περιλαμβάνουν διάφορες πλατφόρμες και τεχνολογίες, από το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και τις ιστοσελίδες, μέχρι τα κοινωνικά δίκτυα και τις εφαρμογές μηνυμάτων (Baker & Hart, 2008). Πρώτον, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (email) είναι ένα από τα πιο δημοφιλή ψηφιακά κανάλια. Επιτρέπει την αποστολή και λήψη μηνυμάτων μέσω του διαδικτύου και συχνά χρησιμοποιείται για επαγγελματική επικοινωνία (Dabbagh & Kitsantas, 2012). Τα κοινωνικά δίκτυα, όπως το Facebook, το Twitter και το Instagram, αποτελούν ένα ακόμη σημαντικό ψηφιακό κανάλι. Χρησιμοποιούνται για προσωπική, επαγγελματική και εμπορική επικοινωνία και επιτρέπουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών (Karlan & Haenlein, 2010). Οι εφαρμογές μηνυμάτων, όπως το WhatsApp και το Messenger, παρέχουν επίσης έναν τρόπο για άμεση και προσωπική επικοινωνία (Church & de Oliveira, 2013). Επιπλέον, τα blogs και τα forums επιτρέπουν την πολυπρόσωπη επικοινωνία και συζήτηση γύρω από συγκεκριμένα θέματα.

Τέλος, οι διαδικτυακές εφαρμογές βιντεοκλήσεων και οι υπηρεσίες συνεργασίας, όπως το Zoom και το Microsoft Teams, είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στον επαγγελματικό χώρο, ενώ δίνουν τη δυνατότητα για πραγματική συνομιλία και συνεργασία ανεξαρτήτως γεωγραφικής τοποθεσίας (Mokhtari, K., & Reichard, C. A., 2020). Κάθε ψηφιακό κανάλι έχει τις δικές του ιδιαιτερότητες και απαιτήσεις και μπορεί να επιλεγεί ανάλογα με τον σκοπό και τον προσδιορισμό της επικοινωνίας.

Επικοινωνιακά Πρωτόκολλα (συστήματα τεχνικής/κωδικοποίησης)

Τα επικοινωνιακά πρωτόκολλα είναι σύνολα κανόνων που επιτρέπουν σε ψηφιακές συσκευές να μεταδίδουν δεδομένα μεταξύ τους. Είναι ουσιαστικά το "γλωσσάρι" της ψηφιακής επικοινωνίας (Kurose & Ross, 2010). Ένα από τα πιο βασικά επικοινωνιακά πρωτόκολλα είναι το HTTP (Hypertext Transfer Protocol), το οποίο χρησιμοποιείται για την μεταφορά δεδομένων στον παγκόσμιο ιστό. Το HTTP ρυθμίζει την επικοινωνία μεταξύ των πελατών (π.χ., τον web browser) και του διακομιστή (web server) (Berners-Lee, Fielding, & Frystyk, 1996). Ανάλογα, το SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) χρησιμοποιείται για την αποστολή ηλεκτρονικών μηνυμάτων από έναν διακομιστή σε άλλον, ενώ το POP3 (Post Office Protocol) και το IMAP (Internet Message Access Protocol) χρησιμοποιούνται για τη λήψη μηνυμάτων από τον διακομιστή στον υπολογιστή του χρήστη (Klensin, 2008).

Για τη μεταφορά αρχείων, χρησιμοποιείται το FTP (File Transfer Protocol), το οποίο επιτρέπει την ανεπίδραστη μεταφορά δεδομένων μεταξύ συστημάτων μέσω δικτύου (Postel & Reynolds, 1985). Τα TCP (Transmission Control Protocol) και IP (Internet Protocol) αποτελούν τα θεμελιώδη πρωτόκολλα του διαδικτύου. Το TCP είναι υπεύθυνο για την εξασφάλιση ότι τα δεδομένα παραδίδονται αξιόπιστα από την πηγή στον προορισμό, ενώ το IP διαχειρίζεται την μεταφορά των δεδομένων σε μια πολυδικτυακή δομή (Postel, 1981). Τα πρωτόκολλα είναι ουσιώδη για τη λειτουργία

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

του διαδικτύου και της ψηφιακής επικοινωνίας γενικότερα. Επιτρέπουν την αξιόπιστη μεταφορά πληροφοριών σε παγκόσμιο επίπεδο, παρέχοντας ταυτόχρονα τη βάση για την ανάπτυξη καινοτόμων υπηρεσιών και εφαρμογών.

Κρυπτογράφηση

Η κρυπτογράφηση είναι η τεχνική με την οποία μετατρέπουμε τις πληροφορίες σε μια ανεπιτήδευτη μορφή για να εξασφαλίσουμε την εμπιστευτικότητα, την ακεραιότητα και την διαθεσιμότητά τους (Menezes, van Oorschot, & Vanstone, 1996).

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι κρυπτογράφησης: η συμμετρική και η ασύμμετρη. Στη συμμετρική κρυπτογράφηση, χρησιμοποιείται ο ίδιος κλειδί για την κρυπτογράφηση και την αποκρυπτογράφηση των δεδομένων. Αυτό σημαίνει ότι το κλειδί πρέπει να μεταδίδεται με ασφάλεια μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών (Stallings & Brown, 2012). Αντίθετα, η ασύμμετρη κρυπτογράφηση χρησιμοποιεί δύο διαφορετικά κλειδιά: ένα ιδιωτικό και ένα δημόσιο. Το δημόσιο κλειδί χρησιμοποιείται για την κρυπτογράφηση των δεδομένων, ενώ το ιδιωτικό κλειδί χρησιμοποιείται για την αποκρυπτογράφηση τους (Diffie & Hellman, 1976). Μια ειδική μορφή κρυπτογράφησης είναι η hash function, η οποία μετατρέπει τα δεδομένα σε μια μοναδική τιμή συμβολοσειράς, την οποία είναι δύσκολο να αντιστρέψουμε. Οι hash functions χρησιμοποιούνται ευρέως για την εξασφάλιση της ακεραιότητας των δεδομένων (Merkle, 1980). Η κρυπτογράφηση είναι ένα απαραίτητο στοιχείο της ψηφιακής επικοινωνίας, επιτρέποντας την ασφάλεια των δεδομένων και την προστασία των προσωπικών πληροφοριών.

Δίκτυα

Τα δίκτυα επιτρέπουν την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συσκευών και είναι ζωτικής σημασίας για την ψηφιακή επικοινωνία. Τα δίκτυα μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει της κλίμακάς τους, όπως LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), και WAN (Wide Area Network) (Tanenbaum & Wetherall, 2010). Τα LAN είναι τα πιο τοπικά δίκτυα, χρησιμοποιούνται συνήθως σε σπίτια, γραφεία ή σχολεία. Τα MAN καλύπτουν μεγαλύτερες περιοχές, όπως μια πόλη ή ένα πανεπιστήμιο, ενώ τα WAN, όπως το Διαδίκτυο, καλύπτουν μεγάλες γεωγραφικές περιοχές (Tanenbaum & Wetherall, 2010). Τα δίκτυα χτίζονται με βάση διάφορα μοντέλα, το πιο δημοφιλές είναι το OSI (Open Systems Interconnection) που διαχωρίζει τις λειτουργίες του δικτύου σε επτά στρώματα, από τη φυσική σύνδεση των καλωδίων (στρώμα 1) μέχρι την εφαρμογή που χρησιμοποιεί το δίκτυο (στρώμα 7) (Zimmermann, 1980). Οι πρωτοκολλίτσες TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) είναι βασικές στη λειτουργία του διαδικτύου, επιτρέποντας την αξιόπιστη και αποδοτική μεταφορά δεδομένων μεταξύ συσκευών (Postel, 1981).

Τα ασύρματα δίκτυα, όπως τα Wi-Fi, έχουν γίνει πολύ δημοφιλή, επειδή επιτρέπουν την ευέλικτη σύνδεση συσκευών χωρίς την ανάγκη καλωδίων (Gast, 2005).

Δεδομένα & Πληροφορίες

Τα δεδομένα και οι πληροφορίες αποτελούν τον πυρήνα της ψηφιακής επικοινωνίας. Τα δεδομένα αναφέρονται σε ακατέργαστες, ασυνδέτου στοιχεία, ενώ οι πληροφορίες παράγονται από την επεξεργασία, την ανάλυση ή την ερμηνεία των δεδομένων (Davenport & Prusak, 1997). Τα δεδομένα μπορούν να αποθηκευτούν, να μεταφερθούν και να επεξεργαστούν για να παράξουν πληροφορίες. Η ποιότητα των πληροφοριών εξαρτάται από την ακρίβεια, την επικαιρότητα, την πληρότητα και την σχετικότητα των δεδομένων (Pirino, Lee & Wang, 2002). Η επεξεργασία δεδομένων περιλαμβάνει διάφορες τεχνικές, όπως η συλλογή, η ανάλυση, η εξόρυξη, και η οπτικοποίηση δεδομένων, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στην κατανόηση και στην επικοινωνία των πληροφοριών (Han, Kamber & Pei, 2011).

Ταυτόχρονα, η διαχείριση δεδομένων και πληροφοριών είναι κρίσιμη, και περιλαμβάνει την αποθήκευση, την διατήρηση, την ανάκτηση, την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα των δεδομένων (Garcia-Molina, Ullman & Widom, 2008).

Προστασία Προσωπικών Δεδομένων

Η προστασία προσωπικών δεδομένων είναι αναγκαία για τη διαφύλαξη της ιδιωτικότητας και των δικαιωμάτων των χρηστών στην ψηφιακή επικοινωνία. Οι οργανισμοί και οι εταιρείες πρέπει να συμμορφώνονται με τις νομοθεσίες και τους κανονισμούς για την προστασία προσωπικών δεδομένων, όπως τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU) (Voigt & Von dem Bussche, 2017).

Τα προσωπικά δεδομένα πρέπει να αποθηκεύονται, να επεξεργάζονται και να μεταφέρονται με ασφαλή τρόπο, εξασφαλίζοντας την ακεραιότητα, την εμπιστευτικότητα και τη διαθεσιμότητα των δεδομένων (Cavoukian, 2009). Αυτό απαιτεί τη χρήση τεχνολογιών κρυπτογράφησης, διαχείρισης πρόσβασης και ασφάλειας δικτύου (Stallings & Brown, 2012).

Τα προσωπικά δεδομένα πρέπει επίσης να χρησιμοποιούνται με διαφανή τρόπο, χωρίς τη συγκατάθεση του χρήστη. Οι χρήστες έχουν το δικαίωμα να ζητήσουν τη διαγραφή των προσωπικών τους δεδομένων, την απόκρυψή τους ή τη μεταφορά τους σε άλλο πάροχο υπηρεσιών (Schneier, 2015).

Η παραβίαση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες, συμπεριλαμβανομένων των προστίμων, της απώλειας εμπιστοσύνης από τους πελάτες και της βλάβης στη φήμη της εταιρείας (Solove & Schwartz, 2018).

Ψηφιακή Υπερχρήση

Η ψηφιακή υπερκατάντηση, επίσης γνωστή ως ψηφιακή διακοπή ή επιπλοκή στην ψηφιακή επικοινωνία, αναφέρεται στην υπερβολική πρόσβαση σε ηλεκτρονικές

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

συσκευές, πληροφορίες και τεχνολογία (Rosen, 2012). Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα όπως η υπερφόρτωση πληροφοριών, η ψηφιακή «καύση», η απομόνωση και η απώλεια προσωπικού χρόνου και ευεξίας (Spritzer, 2015).

Οι υπερβολικές πληροφορίες και η πληροφοριακή υπερφόρτωση που προκύπτουν από τη ψηφιακή επικοινωνία μπορούν να επηρεάσουν την ικανότητα του ατόμου να επεξεργάζεται πληροφορίες, να λαμβάνει αποφάσεις και να επικεντρώνεται (Bawden & Robinson, 2009).

Επιπλέον, η συνεχής πρόσβαση σε ψηφιακά μέσα και επικοινωνία μπορεί να οδηγήσει σε καύση ή στρες λόγω της πίεσης για συνεχή διαθεσιμότητα και απόδοση (Whittaker, 2019). Από την άλλη πλευρά, η ψηφιακή υπερκατάντηση μπορεί επίσης να οδηγήσει σε απομόνωση, καθώς οι άνθρωποι ενδέχεται να επικεντρώνονται περισσότερο στις ηλεκτρονικές συσκευές τους απ' ό,τι στην πραγματική επαφή με τους άλλους (Turkle, 2011).

Τέλος, η ψηφιακή υπερκατάντηση μπορεί να έχει επιπτώσεις στην προσωπική ευεξία, καθώς η συνεχής χρήση της τεχνολογίας μπορεί να μειώνει τον χρόνο για χαλάρωση και ανακούφιση (Hinsch & Sheldon, 2013).

2.7.2.1. Δυαδικός κώδικας και το σύστημα δυαδικής αρίθμησης

Το δυαδικό σύστημα, επίσης γνωστό ως δυαδικός κώδικας ή απλά binary, αποτελεί τη βασική μονάδα πληροφορίας στην υπολογιστική τεχνολογία και την ψηφιακή επικοινωνία. Αυτό το σύστημα αρίθμησης είναι βασισμένο στο "2", σε αντίθεση με το δεκαδικό σύστημα που είναι βασισμένο στο "10". Οι μόνες δύο τιμές σε αυτό το σύστημα είναι "0" και "1", γνωστές ως bits (Stallings & Brown, 2012).

Το δυαδικό σύστημα αρίθμησης είναι πολύ σημαντικό για την υπολογιστική επεξεργασία και αποθήκευση δεδομένων, καθώς επιτρέπει στους υπολογιστές να επεξεργάζονται και να αποθηκεύουν τα δεδομένα με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο (Tanenbaum, 2015). Στο δυαδικό σύστημα, οι αριθμοί αποτελούνται από συνδυασμούς των αριθμών "0" και "1". Για παράδειγμα, το δυαδικό αντίστοιχο του δεκαδικού αριθμού "2" είναι "10", ενώ το δυαδικό αντίστοιχο του "7" είναι "111". Οι δυαδικοί αριθμοί μπορούν να προστεθούν, να αφαιρεθούν, να πολλαπλασιαστούν και να διαιρεθούν, όπως και οι δεκαδικοί αριθμοί, ακολουθώντας διαφορετικούς κανόνες (Kreyszig, 2011).

Επιπλέον, το δυαδικό σύστημα είναι η βάση για την αναπαράσταση και την επεξεργασία των δεδομένων στους υπολογιστές. Οι υπολογιστές χρησιμοποιούν δυαδικούς αριθμούς για την αναπαράσταση των κειμένων (χρησιμοποιώντας συστήματα κωδικοποίησης όπως το ASCII ή το Unicode), των εικόνων (μέσω των πιξελ), του ήχου (μέσω της ψηφιακής δειγματοληψίας), και ούτω καθεξής (Stallings & Brown, 2012).

Η κατανόηση του δυαδικού συστήματος είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση της λειτουργίας των ψηφιακών συστημάτων και της τεχνολογίας υπολογιστών. Είναι επίσης σημαντικό για την ανάπτυξη αλγορίθμων και προγραμμάτων, καθώς η πλειονότητα των προγραμματιστικών γλωσσών και των εργαλείων ανάπτυξης λογισμικού βασίζονται στην προσπέλαση και την επεξεργασία δυαδικών δεδομένων (Knuth, 1997).

2.7.2.2. Θόρυβος: Έννοια και Στοιχεία

Ψηφιακά σήματα και ψηφιακό θόρυβο

Τα ψηφιακά σήματα είναι ένας βασικός τύπος σήματος που χρησιμοποιείται στην ψηφιακή επικοινωνία και αποτελούνται από διακριτές (ή "ψηφιακές") τιμές. Συνήθως, αυτές οι τιμές αναπαριστούνται από τα δυαδικά ψηφία 0 και 1, που αντιστοιχούν στα δύο διαφορετικά επίπεδα ή καταστάσεις ενός ψηφιακού σήματος (Proakis & Salehi, 2007).

Οι υπολογιστές και άλλες ψηφιακές συσκευές επεξεργάζονται, αποθηκεύουν και μεταφέρουν πληροφορίες ως ψηφιακά σήματα, διότι αυτά μπορούν να αντιμετωπίσουν καλύτερα τις διαταραχές, το θόρυβο και τις αλλαγές στο σήμα, και είναι ευκολότερα για την επεξεργασία και την επικοινωνία (Haykin & Moher, 2007).

Εν τω μεταξύ, ο ψηφιακός θόρυβος αναφέρεται στις ανεπιθύμητες αλλοιώσεις που προκύπτουν κατά την επεξεργασία ή τη μετάδοση ψηφιακών σημάτων. Ο θόρυβος μπορεί να προέρχεται από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρονικών συσκευών, των διαδικασιών μετάδοσης και των περιβαλλοντικών παρεμβολών (Rappaport, 2002). Ο ψηφιακός θόρυβος μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα των ψηφιακών σημάτων, προκαλώντας σφάλματα στα δεδομένα που μεταφέρονται. Ωστόσο, υπάρχουν διάφορες τεχνικές για τη μείωση του αντίκτυπου του θορύβου, όπως η ψηφιακή επεξεργασία σημάτων, οι τεχνικές διόρθωσης σφαλμάτων και η κρυπτογράφηση (Proakis & Salehi, 2007).

Τα ψηφιακά σήματα και ο ψηφιακός θόρυβος είναι ουσιώδη στοιχεία της ψηφιακής επικοινωνίας, και η κατανόησή τους είναι σημαντική για την ανάπτυξη και την εφαρμογή ψηφιακών τεχνολογιών.

2.7.2.3. Ψηφιακή μετάδοση και μοντελοποίηση των καναλιών επικοινωνίας

Η ψηφιακή μετάδοση και μοντελοποίηση των καναλιών επικοινωνίας αποτελούν κρίσιμα θέματα στον τομέα των τηλεπικοινωνιών. Στην παρούσα ανάλυση, θα εξετάσουμε την έννοια της ψηφιακής μετάδοσης, τους στόχους της, τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση των καναλιών επικοινωνίας και τις εφαρμογές τους.

Η ψηφιακή μετάδοση αναφέρεται στη μεταφορά πληροφορίας μέσω ψηφιακών σημάτων, δηλαδή σήματα που αναπαρίστανται με διακριτές τιμές. Αντίθετα, στην αναλογική μετάδοση, η πληροφορία αναπαρίσταται συνεχώς. Οι τεχνικές ψηφιακής

μετάδοσης προσφέρουν αρκετά πλεονεκτήματα, όπως αυξημένη ανθεκτικότητα στο θόρυβο και τις παραμορφώσεις, αποτελεσματική αξιοποίηση του φάσματος και δυνατότητα χρήσης προηγμένων τεχνικών κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης. (John Proakis, Masoud Salehi, 2007)

Η μοντελοποίηση των καναλιών επικοινωνίας αφορά την κατανόηση και περιγραφή των χαρακτηριστικών του καναλιού μετάδοσης. Το γνώσεις αυτών των χαρακτηριστικών είναι κρίσιμες για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών συστημάτων επικοινωνίας. Η μοντελοποίηση των καναλιών μπορεί να επιτευχθεί με διάφορες μεθόδους, όπως οι στοχαστικές μοντελοποιήσεις Markov, η επιδημιολογική μοντελοποίηση και οι μέθοδοι κατανεμημένων παραμέτρων. Ένα από τα κύρια οφέλη της μοντελοποίησης των καναλιών επικοινωνίας είναι η δυνατότητα πρόβλεψης και ανάλυσης της απόδοσης του συστήματος επικοινωνίας. (Robert G. Gallager, 2008) Χρησιμοποιώντας μοντέλα καναλιού, μπορούμε να εκτιμήσουμε παραμέτρους όπως το εύρος ζώνης, ο βαθμός παραμόρφωσης, ο ρυθμός σφαλμάτων και η καθυστέρηση. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον σχεδιασμό και τη βελτιστοποίηση των συστημάτων επικοινωνίας, καθώς και στην ανάπτυξη αλγορίθμων κωδικοποίησης, αποκωδικοποίησης και ανίχνευσης σφαλμάτων. (Simon Haykin, 2013)

Οι εφαρμογές της ψηφιακής μετάδοσης και μοντελοποίησης των καναλιών επικοινωνίας είναι ευρέως διαδεδομένες σε πολλούς τομείς, όπως οι τηλεπικοινωνίες, η ασύρματη επικοινωνία, οι δορυφορικές επικοινωνίες, η ψηφιακή τηλεόραση, η ασφάλεια των πληροφοριών και η ασφάλεια των δεδομένων. (A. Bruce Carlson, Paul Crilly, 2009)

Συνολικά, η ψηφιακή μετάδοση αναφέρεται στη μετάδοση πληροφορίας μέσω ψηφιακών σημάτων, με τη μοντελοποίηση των καναλιών επικοινωνίας να αναφέρεται στην περιγραφή των χαρακτηριστικών αυτών των καναλιών. Οι μέθοδοι μοντελοποίησης περιλαμβάνουν στοχαστικά μοντέλα και μοντέλα με κατανεμημένες παραμέτρους. Οι εφαρμογές περιλαμβάνουν τη βελτιστοποίηση των συστημάτων επικοινωνίας και την ανάλυση της απόδοσής τους σε ποικίλους τομείς. (Fuqin Xiong, 2006)

2.7.3. Τεχνολογίες Ψηφιακής Επικοινωνίας

2.7.3.1. Κωδικοποίηση και Διαμόρφωση

Η ψηφιακή επικοινωνία αποτελείται από διάφορες διαδικασίες, ανάμεσα στις οποίες είναι η κωδικοποίηση και η διαμόρφωση. Η κωδικοποίηση, από τη μία πλευρά, είναι η διαδικασία μετατροπής των αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά, χρησιμοποιώντας συστήματα όπως οι δυαδικοί κώδικες (Bhattacharyya & Johnson, 2017). Αυτό επιτρέπει την αποδοτικότερη και ασφαλέστερη μετάδοση πληροφοριών, καθώς τα ψηφιακά σήματα είναι λιγότερο ευάλωτα σε θορύβους και διαταραχές σε σύγκριση με τα αναλογικά (Proakis & Salehi, 2018).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η κωδικοποίηση είναι η διαδικασία μετατροπής των δεδομένων από μια μορφή σε μια άλλη μορφή που μπορεί να χειριστεί το σύστημα επικοινωνίας. Για παράδειγμα, η αναλογική πληροφορία, όπως ο φωνητικός ήχος, μπορεί να μετατραπεί σε ψηφιακά δεδομένα για μετάδοση. Αυτή η διαδικασία συμπεριλαμβάνει επίσης τη συμπίεση των δεδομένων για αποδοτικότερη μετάδοση.

Από την άλλη πλευρά, η διαμόρφωση αναφέρεται στην προσαρμογή ενός φέροντος σήματος, ώστε να μεταφέρει την κωδικοποιημένη πληροφορία. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές διαμόρφωσης, όπως η Διαμόρφωση Αμπλιτούδος, η Διαμόρφωση Συχνότητας, και η Διαμόρφωση Φάσης. Στη ψηφιακή επικοινωνία, αυτές οι τεχνικές επιτρέπουν την αποδοτική μετάδοση δεδομένων σε μεγάλες αποστάσεις, αυξάνοντας την αξιοπιστία και την αποδοτικότητα των συστημάτων επικοινωνίας (Haykin & Moher, 2017).

Συμπληρωματικά, Η διαμόρφωση είναι η διαδικασία προσαρμογής ενός φέροντος σήματος (carrier signal) έτσι ώστε να μπορεί να μεταφέρει πληροφορίες. Οι βασικοί τύποι διαμόρφωσης περιλαμβάνουν την αμπλιτουδινόμετρη διαμόρφωση (AM), τη συχνοτινόμετρη διαμόρφωση (FM) και την φάση διαμόρφωση (PM). Στη ψηφιακή επικοινωνία, χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως η διαμόρφωση με μεταβλητή αμπλιτούδο (ASK), η διαμόρφωση με μεταβλητή συχνότητα (FSK) και τη διαμόρφωση με μεταβλητή φάση (PSK).

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι τα σύγχρονα συστήματα επικοινωνίας χρησιμοποιούν συνήθως μια συνδυασμένη μέθοδο κωδικοποίησης και διαμόρφωσης για να επιτύχουν τη μέγιστη απόδοση, ενώ παράλληλα μειώνουν το ενδεχόμενο σφαλμάτων (Goldsmith, 2017). Η πρόοδος σε αυτό το πεδίο εξακολουθεί να είναι ταχύτατη, καθώς οι νέες τεχνολογίες επικοινωνίας συνεχίζουν να εξελίσσονται.

2.7.3.2. Ασύρματες και ενσύρματες τεχνολογίες

Η ψηφιακή επικοινωνία αναφέρεται στη μεταφορά δεδομένων υπό τη μορφή ψηφιακών σημάτων μεταξύ δύο ή περισσότερων σημείων. Αυτή η μεταφορά μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω ενσύρματων ή ασύρματων τεχνολογιών (Haykin & Moher, 2017). Κάθε μέθοδος έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και αδυναμίες, και η επιλογή μεταξύ των δύο συχνά εξαρτάται από τις ειδικές απαιτήσεις της εφαρμογής.

Οι ενσύρματες τεχνολογίες επικοινωνίας χρησιμοποιούν φυσικά μέσα, όπως τα χάλκινα καλώδια ή τα οπτικά ινώδη, για να μεταφέρουν ψηφιακά σήματα. Αυτές οι τεχνολογίες προσφέρουν υψηλές ταχύτητες και υψηλές συχνότητες και υψηλή αξιοπιστία, αλλά η εγκατάσταση και η συντήρησή τους μπορεί να είναι συχνά πολύπλοκη και δαπανηρή (Proakis & Salehi, 2018).

Από την άλλη πλευρά, οι ασύρματες τεχνολογίες επικοινωνίας, χρησιμοποιούν το ηλεκτρομαγνητικό ακτινοβολία για να μεταφέρουν τα κωδικοποιημένα μηνύματα ή μήνυμα. Αυτές περιλαμβάνουν τεχνολογίες όπως το Wi-Fi, το Bluetooth, το LTE και το

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

5G. Οι ασύρματες τεχνολογίες είναι ευέλικτες και ευκολότερες στην εγκατάσταση σε σύγκριση με τις ενσύρματες, αλλά προσφέρουν συνήθως χαμηλότερες ταχύτητες και είναι πιο ευάλωτες σε παρεμβολές και απώλειες σήματος (Goldsmith, 2017). (λόγο χαλκού που είναι το υλικό της μεταφοράς του μηνύματος)

Εντούτοις, πρέπει να τονιστεί ότι και οι δύο μέθοδοι συνεχίζουν να εξελίσσονται και βελτιώνονται. Νέες τεχνολογίες και πρωτόκολλα, όπως το 5G και το Ethernet over Fiber, αναμένεται να επιτύχουν καλύτερες ταχύτητες και αξιοπιστία στο μέλλον (Andrews, Buzzi, Choi, Hanly, Lozano, Soong & Zhang, 2020).

2.7.3.3. Συστήματα διαμεσολάβησης: Δορυφορικά, Οπτική Ίνα, κ.λπ.

Η ψηφιακή επικοινωνία απαιτεί συχνά τη χρήση συστημάτων διαμεσολάβησης για να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ των σημείων επικοινωνίας. Αυτά τα συστήματα περιλαμβάνουν α) δορυφορικές και β) οπτικές ίνες.

α) Οι δορυφορικές επικοινωνίες χρησιμοποιούν δορυφόρους για να ανακλώνουν ή να μεταφέρουν τα σήματα από ένα σημείο στη Γη σε ένα άλλο. Αυτό τους επιτρέπει να καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις, καθιστώντας τα ιδανικά για εφαρμογές όπως η τηλεόραση δια ιντερνέτ, το κινητό δίκτυο και η παγκόσμια επικοινωνία (Andrews et al., 2020).

β) Από την άλλη πλευρά, η επικοινωνία μέσω οπτικών ινών επιτρέπει την ψηφιακή μεταφορά δεδομένων ως φωτονικά σήματα. Αυτή η τεχνολογία είναι γνωστή για την εξαιρετικά υψηλή χωρητικότητα και την χαμηλή απώλεια, καθιστώντας την ιδανική για εφαρμογές που απαιτούν μεγάλο εύρος ζώνης, όπως τα δίκτυα τηλεπικοινωνιών και τα δίκτυα υπολογιστών (Agarwal, 2017).

Συνολικά, τα συστήματα διαμεσολάβησης παίζουν κρίσιμο ρόλο στην ψηφιακή επικοινωνία, επιτρέποντας τη μεταφορά πληροφοριών σε μεγάλες αποστάσεις και μεταξύ περιοχών που δεν θα ήταν δυνατό να επικοινωνήσουν άμεσα.

2.7.4. Πρωτόκολλα ψηφιακής επικοινωνίας

Μερικά από τα στάνταρ πρωτοκόλλων ψηφιακής επικοινωνίας είναι τα ακόλουθα,

- Το TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) είναι το βασικό πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στο διαδίκτυο και στην ψηφιακή επικοινωνία. Πρόκειται για ένα σύνολο πρωτοκόλλων που διαχειρίζονται τη μετάδοση δεδομένων μεταξύ δικτύων και την αντιμετώπιση προβλημάτων όπως ο χειρισμός σφαλμάτων και ο έλεγχος συμφόρησης (Comer, 2000).
- Το HTTP (Hypertext Transfer Protocol) είναι το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για τη μετάδοση και τη λήψη ιστοσελίδων στον παγκόσμιο ιστό. Βασίζεται στο πρότυπο "πελάτης-εξυπηρετητή" και λειτουργεί με αίτηση-αποδοχή, όπου ο «πελάτης» αιτείται πληροφορίες από τον εξυπηρετητή (Fielding et al., 1999).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Το SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) είναι το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για τη μετάδοση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μεταξύ διακομιστών. Οι επικοινωνίες SMTP βασίζονται σε αλληλουχίες εντολών και απαντήσεων, και επιτρέπουν την αποστολή, παράδοση και αποδοχή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (Klensin et al., 2001).
- Το FTP (File Transfer Protocol) είναι ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά αρχείων μεταξύ δικτύων. Επιτρέπει τη μεταφορά αρχείων ανάμεσα σε έναν πελάτη και έναν διακομιστή, με την ανταλλαγή εντολών όπως η μεταφορά, η διαγραφή και η ανάκτηση αρχείων (Postel & Reynolds, 1985).
- Το SSL/TLS (Secure Sockets Layer/Transport Layer Security) είναι ένα πρωτόκολλο ασφαλούς επικοινωνίας που χρησιμοποιείται για την ασφαλή μετάδοση δεδομένων μέσω δικτύων. Χρησιμοποιείται κυρίως για την προστασία των ευαίσθητων πληροφοριών, όπως των πιστωτικών καρτών και των προσωπικών δεδομένων (Dierks & Rescorla, 2008).

Αυτά είναι μόνο μερικά από τα πολλά «στάνταρ» πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στην ψηφιακή επικοινωνία. Κάθε ένα από αυτά έχει τους δικούς του σκοπούς και χαρακτηριστικά, που εξυπηρετούν τις ανάγκες των συγκεκριμένων εφαρμογών και υπηρεσιών.

2.7.4.1. TCP/IP

Το TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) είναι το βασικό μοντέλο πρωτοκόλλου στο οποίο βασίζεται το διαδίκτυο και αποτελεί σημαντικό υποσύνολο των πρωτοκόλλων ψηφιακής επικοινωνίας (Comer, 2019).

Αποτελείται από δύο βασικά συστατικά: το Transmission Control Protocol (TCP) και το Internet Protocol (IP). Το TCP είναι υπεύθυνο για την εξασφάλιση μιας αξιόπιστης σύνδεσης, διαχειρίζεται τη ροή των πακέτων δεδομένων και προσφέρει μηχανισμούς για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν, όπως η απώλεια πακέτων (Stevens, 2011).

Από την άλλη πλευρά, το IP είναι υπεύθυνο για τη δρομολόγηση των πακέτων δεδομένων μέσα στο δίκτυο. Το IP διαθέτει ένα μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε συσκευή στο δίκτυο, γνωστό ως IP διεύθυνση, που επιτρέπει τη σωστή επώνυμη δρομολόγηση των πακέτων στον προορισμό τους (Comer, 2019).

Το TCP/IP χωρίζεται σε τέσσερα επίπεδα: το επίπεδο διεπαφής δικτύου (Network Interface), το επίπεδο διαδικτύου (Internet), το επίπεδο μεταφοράς (Transport) και το επίπεδο εφαρμογής (Application). Το κάθε επίπεδο είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση ειδικών λειτουργιών, επιτρέποντας τη σύνθετη λειτουργία του TCP/IP να αναλύεται σε επιμέρους καθήκοντα, ενισχύοντας την αξιοπιστία και την ευελιξία του συστήματος (Tanenbaum & Wetherall, 2011).

Επομένως, το TCP/IP είναι ζωτικής σημασίας για την ψηφιακή επικοινωνία, καθώς επιτρέπει την αξιόπιστη μεταφορά δεδομένων μεταξύ δικτύων και συσκευών.

2.7.4.2. 4G/5G/6G

Ιστορικά Στοιχεία

Οι πρώτες κεραίες ασύρματης επικοινωνίας κατασκευάστηκαν από τον Heinrich Hertz, έναν καθηγητή στο Τεχνικό Ινστιτούτο της Καρλσρούης, στη Γερμανία. Το 1886 κατασκεύασε μια συσκευή την οποία θα περιγράφαμε σήμερα ως ένα πλήρες σύστημα ραδιοεπικοινωνίας που λειτουργούσε σε μήκος κύματος της τάξης του μέτρου, με ένα χωρητικά φορτωμένο δίπολο ως κεραία εκπομπής και μια κεραία συντονισμένου τετραγώνου βρόχου ως κεραία λήψης. Παρόλο που ο Hertz ήταν πρωτοπόρος και ο «πατέρας» των ασυρματων επικοινωνιών, η εφεύρεση του παρέμεινε ένα εργαστηριακό αξιοπερίεργο μέχρι που ο Marconi από την Μπολόνια της Ιταλίας, προσέθεσε συντονισμένα κυκλώματα, μεγάλες κεραίες και συστήματα γείωσης για μεγαλύτερα μήκη κύματος και μπόρεσε να επικοινωνήσει σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Στα μέσα του Δεκεμβρίου του 1901 κατέπληξε τον κόσμο λαμβάνοντας ραδιοσήματα από έναν σταθμό εκπομπής που είχε κατασκευαστεί στο Cronwall της Αγγλίας. Έναν χρόνο αργότερα άρχισε να παρέχει τακτικές υπηρεσίες διατλαντικής μετάδοσης μηνυμάτων, παρά την αγωγή που του έκανε η εταιρεία Καλωδιακής Τηλεγραφίας επειδή θιγόταν το μονοπώλιο της στη διατλαντική μετάδοση μηνυμάτων. Μετά από τα τραγικά συμβάντα από τα πλοία Republic και Titanic και την ένταξη του ασύρματου στα επικοινωνιακά συστήματα των πλοίων, ο Marconi έγινε ο Μάγος του Ασύρματου.

Μετά την έλευση του radar κατά την διάρκεια του Β' Παγκοσμίου πολέμου τα μήκη κύματος της τάξης του εκατοστού που είχαν εγκαταλειφθεί από τις αρχές του αιώνα, έγιναν πάλι δημοφιλή και ολόκληρο το ραδιοφωνικό φάσμα παραδόθηκε σε ευρεία χρήση.

2.7.4.2.1. 4G

Το **4G (Τέταρτη Γενιά)** είναι ένα πρότυπο για την ασύρματη επικοινωνία που προσφέρει υψηλότερες ταχύτητες και περισσότερες δυνατότητες σε σύγκριση με την προηγούμενη γενιά, το 3G. Το 4G αναπτύχθηκε από το Διεθνές Ένωση Τηλεπικοινωνιών (ITU) και το πρότυπο που καθορίστηκε ονομάστηκε IMT-Advanced (International Mobile Telecommunications Advanced) (ITU, 2012). Το 4G επιτρέπει στους χρήστες να πραγματοποιούν video streaming, να κάνουν video calls και να πλοηγούνται στο Διαδίκτυο με ταχύτητες που είναι συγκρίσιμες με τις ταχύτητες της ενσύρματης ευρυζωνικής σύνδεσης (Sesia, Toufik, & Baker, 2011). Το πρότυπο 4G αποτελείται από δύο βασικές τεχνολογίες: το Long Term Evolution (LTE) και το Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX). Το LTE αναπτύχθηκε από την 3rd Generation Partnership Project (3GPP) και θεωρείται το πιο δημοφιλές πρότυπο 4G. Το WiMAX, από την άλλη πλευρά, αναπτύχθηκε από το IEEE και είναι

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

λιγότερο δημοφιλές σε σύγκριση με το LTE, αλλά παρέχει επίσης υψηλές ταχύτητες ευρυζωνικής σύνδεσης (Ghosh et al., 2010).

Τέλος, η ανάπτυξη του 4G επέτρεψε την εισαγωγή νέων εφαρμογών και υπηρεσιών, όπως το Internet of Things (IoT), οι οποίες απαιτούν υψηλές ταχύτητες δεδομένων και χαμηλές καθυστερήσεις (Al-Fuqaha et al., 2015).

2.7.4.2.2. 5G

Το **5G είναι η πέμπτη γενιά** ασύρματης τεχνολογίας που επιδιώκει να βελτιώσει την ταχύτητα, την κάλυψη και την αξιοπιστία των ασύρματων δικτύων (ITU, 2020). Η 5G είναι μια εξέλιξη της 4G LTE, αλλά περιλαμβάνει επίσης νέες τεχνολογίες για να διευρύνει τις δυνατότητες των ασύρματων δικτύων. Τα κύρια στοιχεία του προτύπου 5G περιλαμβάνουν μεγαλύτερες ταχύτητες δεδομένων, μείωση της καθυστέρησης, βελτιωμένη συνδεσιμότητα σε πυκνά πληθυσμένες περιοχές και καλύτερη υποστήριξη για τις εφαρμογές του Internet of Things (IoT) (Andrews et al., 2014).

Το 5G (ή 5η γενιά ασύρματων επικοινωνιών) έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

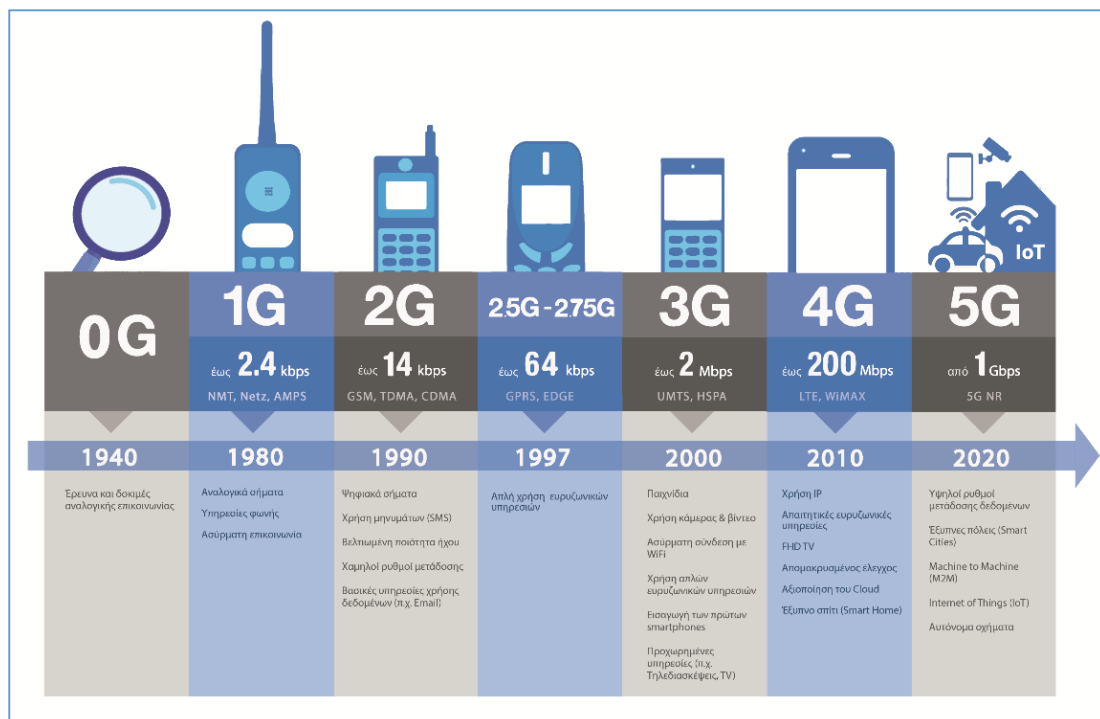
- **Υψηλή Ταχύτητα:** Το 5G προσφέρει πολύ υψηλές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων, φτάνοντας έως και 10 ή και 20 Gigabits ανά δευτερόλεπτο (Gbps). Αυτό επιτρέπει τη γρήγορη λήψη και μετάδοση μεγάλου όγκου δεδομένων. (Rappaport, T. S et al, 2019)
- **Χαμηλή Καθυστέρηση (Χαμηλό Latency):** Η καθυστέρηση στο 5G είναι πολύ χαμηλή, φτάνοντας σε τιμές μικρότερες των 10 milliseconds (ms). Αυτό είναι κρίσιμο για εφαρμογές που απαιτούν αμεσότητα, όπως η εικονική πραγματικότητα (VR) και η αυτόνομη οδήγηση. (Sauter, M., 2019)
- **Μεγάλη Χωρητικότητα Δικτύου:** Το 5G έχει αυξημένη χωρητικότητα δικτύου, που επιτρέπει τη σύνδεση ενός μεγάλου αριθμού συσκευών ταυτόχρονα. Αυτό είναι σημαντικό για το Εικοστό Πρώτο Αιώνα των Πραγμάτων (Internet of Things - IoT), όπου διάφορες συσκευές συνδέονται στο διαδίκτυο. (Dahlman, E. et al, 2018)
- **Υποστήριξη Συσκευών:** Το 5G υποστηρίζει διάφορες κατηγορίες συσκευών, από smartphones και tablets έως αισθητήρες IoT και συσκευές ευφυούς πόλης (smart city). Επιπλέον, παρέχει βελτιωμένη ενεργειακή απόδοση για τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής της μπαταρίας των συσκευών. (Miao, G. et al, 2020)
- **Μεγαλύτερη Πυκνότητα Δικτύου:** Το 5G υποστηρίζει μεγαλύτερη πυκνότητα δικτύου, με περισσότερες κεραιές και σταθμούς βάσης. Αυτό επιτρέπει την αποτελεσματική κάλυψη και την αποφυγή συμφόρησης σε πολυσύχναστες περιοχές. Saad, W. et al, 2019)

Αυτά είναι ορισμένα από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του 5G, που το καθιστούν μια εξελιγμένη τεχνολογία επικοινωνίας με πολλαπλές δυνατότητες και εφαρμογές.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Επιπλέον, η 5G υποστηρίζει πιο αποδοτική χρήση του φάσματος, με τη χρήση ευέλικτης χρήσης φάσματος και εκχώρηση φάσματος (Boccardi et al., 2014). Η 5G χρησιμοποιεί τεχνολογίες όπως το Massive MIMO (Multiple Input Multiple Output), το οποίο αυξάνει τον αριθμό των κεραιών σε έναν διάδρομο για να βελτιώσει την ποιότητα σήματος και την παραγωγή του δικτύου (Larsson et al., 2014). Επίσης, η 5G χρησιμοποιεί την τεχνολογία beamforming, που στοχεύει το σήμα προς τον χρήστη αντί να εκπέμπει σήμα σε όλες τις κατευθύνσεις (Gao et al., 2016). Η 5G έχει τη δυνατότητα να επιτύχει ταχύτητες δεδομένων έως και 10 Gbps, πολλαπλάσια της ταχύτητας του 4G. Αυτές οι ταχύτητες μπορούν να υποστηρίξουν εφαρμογές όπως την υπερ-υψηλής ευκρίνειας βίντεο, την εικονική και την επαυξημένη πραγματικότητα, και τα αυτόνομα οχήματα (Agiwal et al., 2016). Η 5G επίσης προσφέρει μια ευρεία γκάμα εφαρμογών για το Internet of Things (IoT), περιλαμβανομένης της υποστήριξης για μεγάλο αριθμό συσκευών, χαμηλής κατανάλωσης ενέργειας, και υψηλής αξιοπιστίας και επιτάχυνσης της ανάπτυξης του IoT (Miao et al., 2017).

Ωστόσο, υπάρχουν επίσης προκλήσεις στην υλοποίηση της 5G, συμπεριλαμβανομένων των τεχνικών δυσκολιών στην υλοποίηση των νέων δυνατοτήτων της τεχνολογίας για την ανάγκη σε εκτεταμένες επενδύσεις για υποδομές, καθώς των προβλημάτων ασφάλειας και προστασίας της ιδιωτικότητας που συνδέονται με την ευρύτερη χρήση των ασύρματων δικτύων (Dhillon et al., 2017).



Εικόνα 6
Η τεχνολογική μετάβαση από το 0G στο 5G

2.7.4.2.3. 6G

Το **6G (Sixth Generation)** είναι η επόμενη γενιά των ασύρματων δικτύων επικοινωνίας, που αναμένεται να επιτύχει ταχύτητες έως και 100 Gbps, με εξαιρετικά χαμηλές καθυστερήσεις και να υποστηρίξει εκατομμύρια συσκευές ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο. Οι έρευνες για το 6G ξεκίνησαν πρόσφατα και αναμένεται να αρχίσουν οι εμπορικές εφαρμογές κοντά στο 2030 (Saad et al., 2019).

Τα συστήματα κινητής τηλεφωνίας έχουν εξελιχθεί μέσα από πολλές γενιές, από το 3G μέχρι το 5G, με μία νέα γενιά τεχνολογίας περίπου κάθε 10 χρόνια. (Osseiran, A. Et al, 2016) Η εμπορική χρήση του 6G θα μπορούσε να αρχίσει πριν από το 2030, ενώ η μαζική εμπορική χρήση μπορεί να αρχίσει γύρω στο 2030. Για να πραγματοποιηθεί η εμπορική χρήση του 6G γύρω στο 2030, ο φάσμα πρέπει να είναι έτοιμο πριν από το 2030. Κάθε γενιά έχει κάνει ένα μεγάλο βήμα προς τα εμπρός και έχει εισάγει σημαντικές νέες τεχνολογίες για να αυξήσει την απόδοση των δικτύων και των συσκευών προκειμένου να υποστηρίξει τις συνεχώς εμπλουτιζόμενες υπηρεσίες.

Οι αντιπροσωπευτικές περιπτώσεις χρήσης των υπηρεσιών 5G, όπως η ενισχυμένη ασύρματη ευρυζωνική επικοινωνία (eMBB), η υπεραξιόπιστη επικοινωνία με χαμηλή χρονικά καθυστέρηση (URLLC) και η μαζική επικοινωνία τύπου μηχανής (mMTC), θα συνεχίσουν να βελτιώνονται καθώς προχωρούν προς το 6G. Νέες υπηρεσίες θα εμφανιστούν λόγω των προηγμένων επικοινωνιών καθώς και άλλων τεχνολογιών στον τομέα της ανίχνευσης, της απεικόνισης, των οθονών και της τεχνητής νοημοσύνης. Αυτές οι νέες υπηρεσίες, όπως η πραγματικά εμπυθιστική επέκταση της πραγματικότητας (XR), το υψηλής πιστότητας κινητό όλογραμμο και η ψηφιακή αντιγραφή κ.λπ., θα εισαχθούν μέσω υπερ-σύνδεσης που αφορά τους ανθρώπους και τα πάντα και θα παρέχουν την απόλυτη πολυμεσική εμπειρία. Όλα αυτά θα γίνουν δυνατά με το 6G. (Schiller, J. H., & Voisard, A., 2003)

Ένα σημαντικό στοιχείο του 6G θα είναι η χρήση των υψηλότερων συχνοτήτων (της τάξης των THz), που θα επιτρέπει την εξαιρετικά υψηλή ρυθμό δεδομένων και θα ανοίξει νέες ευκαιρίες για εφαρμογές όπως τα ασύρματα γραφικά υπολογιστών και η επαυξημένη πραγματικότητα (Petron et al., 2019). Οι τεχνολογίες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο 6G απαιτούν προηγμένες τεχνικές, όπως τον ολικό έλεγχο του φάσματος, την αυτονομία και την ευφυΐα των συσκευών, καθώς και την ενσωμάτωση με τεχνητή νοημοσύνη και μηχανική μάθηση (Kokkonniemi et al., 2019). Όπως η 5G, και η 6G αναμένεται να εξυπηρετήσει ποικίλες εφαρμογές, όπως η αυτόνομη οδήγηση, η Internet of Things (IoT), και η υγειονομική περίθαλψη. Ωστόσο, το περιβάλλον της 6G θα είναι πιο περίπλοκο και απαιτητικό, με την υποστήριξη των εφαρμογών της επόμενης γενιάς, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) και η εικονική πραγματικότητα (VR), τα προσωπικά φορητά συστήματα, τα αυτόνομα οχήματα και τα ευφυή δίκτυα (Viswanathan et al., 2021).

Η 6G θα υπερβεί την 5G όχι μόνο στις ταχύτητες δεδομένων, αλλά και στην υποστήριξη για πολυπαραγοντικές, αλληλεπιδραστικές και ευφυέστερες και πιο προσαρμοστικές εφαρμογές (Hawbani et al., 2020).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ως το 2021, η έρευνα για τις ασύρματες τεχνολογίες επικοινωνίας είχε φτάσει μόνο μέχρι την αρχική ανάπτυξη του 6G. Παρόλο που είναι νωρίς για να προβλέψουμε την επόμενη γενιά των δικτύων επικοινωνίας μετά το 6G, οι ερευνητές έχουν ήδη αρχίσει να διερευνούν δυνητικές τεχνολογίες. Οι επιστήμονες προβλέπουν ότι το μέλλον μετά το 6G μπορεί να περιλαμβάνει την ενσωμάτωση των δικτύων επικοινωνίας στην καθημερινή ζωή μας με τρόπους που δεν μπορούμε ακόμη να φανταστούμε. Το περιβάλλον ενδέχεται να είναι γεμάτο από ευφυείς συσκευές που επικοινωνούν μεταξύ τους και ενσωματώνονται πλήρως στην καθημερινή μας ζωή. Αυτή η "έξυπνη πραγματικότητα" θα απαιτήσει εξαιρετικά γρήγορη και αξιόπιστη επικοινωνία, καθώς και προηγμένες τεχνολογίες όπως τα έξυπνα υλικά και η κβαντική επικοινωνία. (Sheng, Z. Et al, 2021)

Είναι, επίσης, πιθανόν η διάδοση των δικτύων επικοινωνίας να επεκταθεί πέρα από την Γη, με την ανάπτυξη πιο σύνθετων διαστημικών δικτύων για την υποστήριξη της διαστημικής εξερεύνησης και της επικοινωνίας μεταξύ διαφορετικών πλανητών. Φυσικά, οι ακριβείς λεπτομέρειες της γενιάς που θα ακολουθήσει την 6G θα εξαρτηθούν από τις τεχνολογικές καινοτομίες που θα αναπτυχθούν κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της 6G, καθώς και από τις αλλαγές στον τρόπο που ζούμε και εργαζόμαστε. (Rappaport, T. S., 2019)

Η πρόκληση της ασύρματης χωρητικότητας υπάρχει πάντα και οδηγεί στην αύξηση της απόδοσης από το 3G. Οι στόχοι απόδοσης για το 6G βρίσκονται υπό μελέτη για να επιτρέψουν υπηρεσίες απόλυτης εμπειρίας όπως η πραγματικά εμπυθιστική XR, το υψηλής πιστότητας κινητό όλογραμμο και η ψηφιακή αντιγραφή, οι οποίες μπορεί να απαιτήσουν ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων μέχρι 1 Tbps. Ανάλογα, απαιτούνται εκατοντάδες MHz έως δεκάδες GHz φάσμα για να καλυφθούν οι απαιτήσεις απόδοσης του δικτύου. (Ling, R., & Pedersen, P. E. (2015)

Για να πραγματοποιηθεί η πλήρης εμπειρία του 6G, το φάσμα πρέπει να καλύπτει ένα εύρος συχνοτήτων για τη διευκόλυνση της ενισχυμένης κάλυψης και της ενισχυμένης χωρητικότητας. Διάφορες εφαρμογές και υπηρεσίες απαιτούν πρόσβαση στο φάσμα σε χαμηλές, μεσαίες και υψηλές ζώνες συχνοτήτων. Οι υπάρχουσες ζώνες κάτω από τα 6 GHz που χρησιμοποιούνται προς το παρόν από τα 2G/3G/4G/5G είναι βέλτιστες για την κάλυψη και θα μπορούσαν να επαναχρησιμοποιηθούν για το 6G.

Ακολουθεί ένας πίνακας που αντιπαραβάλλει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τεχνολογιών 4G, 5G και 6G:

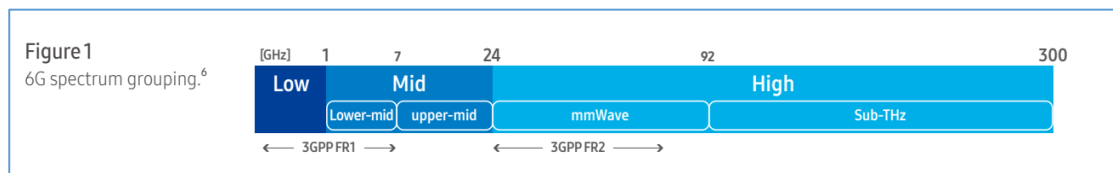
Τεχνικά Χαρακτηριστικά	4G	5G	6G
Ταχύτητα	Έως 100 Mbps (LTE-A)	Έως 10-20 Gbps	Έως 100 Gbps (εκτιμάται)
Καθυστέρηση	Περίπου 20 ms	Κάτω από 10 ms	Κάτω από 1 ms (εκτιμάται)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Χωρητικότητα Δικτύου	Μεγάλη, αλλά περιορισμένη για συγκεκριμένες περιοχές	Πολύ μεγαλύτερη από το 4G	Υπολογίζεται ότι θα είναι αισθητά μεγαλύτερη από το 5G
Υποστήριξη Συσκευών	Έως 200 συνδεδεμένες συσκευές ανά κελί	Έως 1 εκατομμύριο συσκευές ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο	Πολύ μεγαλύτερη από το 5G, με εξελιγμένες λειτουργίες IoT
Χρήση Συχνότητων	Κυρίως χαμηλές και μεσαίες συχνότητες (< 6 GHz)	Υψηλές, μεσαίες και χαμηλές συχνότητες (<100 GHz)	Πολύ υψηλές συχνότητες (<1 THz)
Ενεργειακή Απόδοση	Βελτιωμένη σε σχέση με το 3G, αλλά με υψηλή κατανάλωση	Βελτιωμένη απόδοση με μείωση της κατανάλωσης	Εκτιμάται ότι θα έχει ακόμη χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας

2.7.4.2.3.1. Η Έννοια του 6G

Το φάσμα του 6G απαιτεί όλες τις ζώνες συχνοτήτων από τη χαμηλή έως την υψηλή ζώνη. Μέσω αυτού, ως ένα πρώτο βήμα για τον σχεδιασμό του φάσματος του 6G, καθορίζονται τρεις ομάδες ζωνών, δηλαδή οι χαμηλή, μεσαία και υψηλή ζώνη, όπως φαίνεται στην εικόνα 7.



Εικόνα 7
Τρεις ομάδες ζωνών 6G

Χαμηλή Ζώνη: Η ζώνη συχνοτήτων κάτω από 1 GHz έχει ως στόχο να επισημάνει την ανάγκη φάσματος για την κάλυψη εξαιρετικά μεγάλων περιοχών και εσωτερικών χώρων του δικτύου.

Μεσαία Ζώνη: Η ζώνη συχνοτήτων από 1 GHz έως 24 GHz λαμβάνει υπόψη τα εξής:

1. Η ζώνη από 1 GHz έως 7 GHz, που ονομάζεται συνήθως μεσαία ζώνη σήμερα.
2. Η ανάγκη επέκτασης της μεσαίας ζώνης έως 24 GHz.
3. Διάφορες διαδικασίες καθορισμού κανόνων.
4. Η πρόοδος των συζητήσεων στον κλάδο της κινητής τηλεφωνίας σε οργανισμούς όπως το 3GPP και η GSA.
5. Οι αναγνωρισμένες ζώνες IMT και οι ζώνες που μελετώνται στην ITU-R.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Υψηλή Ζώνη: Το άνω όριο πρέπει να επεκταθεί πέρα από αυτό του 5G, έτσι ώστε η ζώνη συχνοτήτων 24-300 GHz να ομαδοποιείται ως υψηλή ζώνη. Επιπλέον, αυτή η ζώνη συχνοτήτων μπορεί να αποτελείται από δύο υπο-ζώνες, δηλαδή την ζώνη των mmWave (24-92 GHz), η οποία χρησιμοποιείται ως σημαντική ζώνη όχι μόνο για το 5G, αλλά και για το 6G, και την υπο-ζώνη των υπερ-THz (92-300 GHz) ως μια νέα προηγούμενη ζώνη για το 6G. Σημειώνεται ότι αυτό το λευκό βιβλίο επικεντρώνεται στην υπο-ζώνη των υπερ-THz έως 300 GHz σε αυτό το στάδιο, ενώ προβλέπουμε ότι στο μέλλον θα μπορούσε να ληφθεί υπόψη το πλήρες φάσμα των τερα-ερτζ προς τα 3 THz. (Abu-Surra, S. et al., 2022) (Wang, X. Et al, 2020)

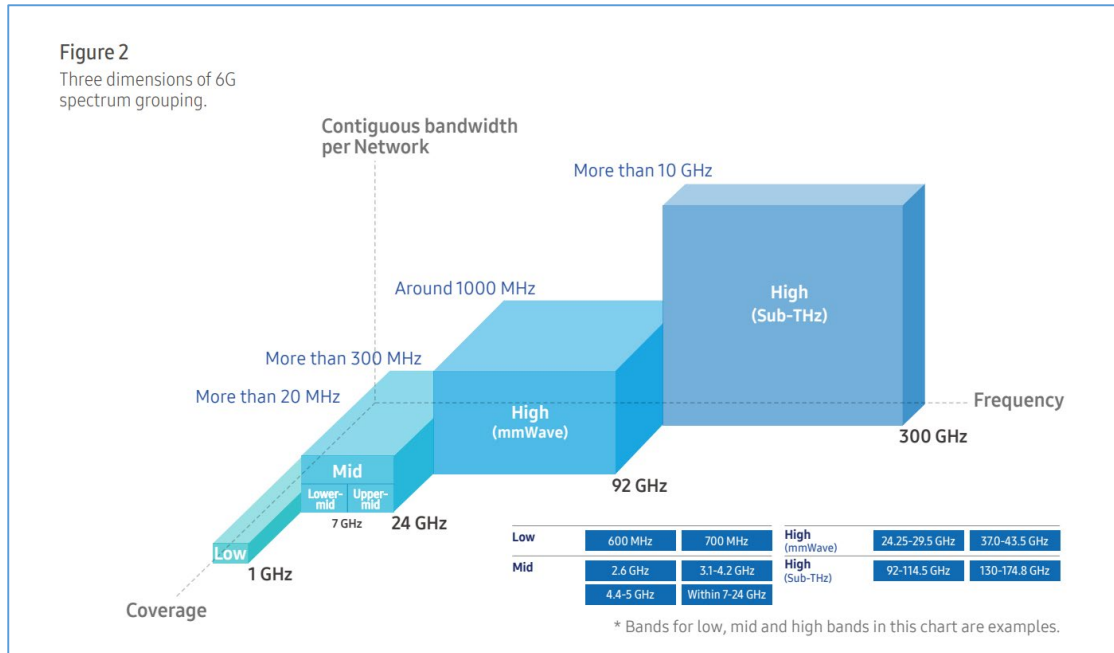
Για να πραγματοποιηθεί η οπτική του 6G, είναι πολύ σημαντικό να διασφαλιστεί η διαθεσιμότητα κατάλληλου φάσματος. Κατά την εξέταση της χρήσης φάσματος στο 6G, πρέπει να ληφθούν υπόψη αρκετοί βασικοί παράγοντες, όπως η κάλυψη, οι νέες ανάγκες υπηρεσιών, η υψηλή ροή δεδομένων, η ποιότητα εξυπηρέτησης και άλλα. (Nakamura, T. Et al, 2020)

Η χαμηλή ζώνη (κάτω από 1 GHz), παρότι δεν είναι εύκολο να διασφαλιστεί μεγάλο εύρος ζώνης σε σχέση με άλλες ζώνες, μπορεί να προσφέρει ευρεία κάλυψη περιοχών και διαπέραση βαθιά μέσα σε κτίρια χάρη στα εξαιρετικά χαρακτηριστικά διάδοσής της. (Chen, Z. Et al, 2022)

Η μεσαία ζώνη (1-24 GHz) έχει το πλεονέκτημα να παρέχει σχετικά μεγάλο συνεχές εύρος ζώνης (εκατοντάδες MHz) για ισορροπημένη κάλυψη και χωρητικότητα, αλλά το εύρος ζώνης δεν είναι ακόμα επαρκές για να υποστηρίξει περιβάλλοντα μεγάλης ροής δεδομένων, όπως σε περιπτώσεις σημείων πρόσβασης με υψηλή συγκέντρωση συνδέσεων. (GSMA, 2022) (Zhang, Y. et al, 2021)

Το εύρος συχνοτήτων από 24 έως 92 GHz της υψηλής ζώνης, γνωστό ως ζώνη mmWave, επιτρέπει την παροχή υπηρεσιών υψηλής χωρητικότητας με ευρύ συνεχές εύρος ζώνης, αν και μπορεί να έχει περιορισμούς στην κάλυψη. Το εύρος των υπερ-THz (92-300 GHz) εντός της υψηλής ζώνης θα ήταν κατάλληλο για υπάρχουσες υπηρεσίες και νέες υπηρεσίες με απόλυτη εμπειρία (όπως ολόκληρης σώματος εμπειρία και επαυξημένη πραγματικότητα) που απαιτούν υπερ-υψηλή χωρητικότητα και υπερ-χαμηλή καθυστέρηση. (Saad, W. Et al, 2021) (Lu, X. et al, 2021)

Για να διερευνήσουμε το φάσμα του 6G με περισσότερη λεπτομέρεια, αναλύουμε αυτές τις τρεις ομάδες ζωνών με βάση την κάλυψη, το συνεχές εύρος ζώνης και τη συχνότητα, που είναι βασικά μέτρα για τον καθορισμό των σεναρίων χρήσης των υπηρεσιών. Το αρχικό μας σημείο για την εξέταση του φάσματος του 6G απεικονίζεται στο εικόνα 8. (Samsung., 2021)



Εικόνα 8

Εξέταση του φάσματος του 6G

2.7.4.2.3.2. Υποψήφιες Συχνότητες

Κατά την πρόοδο από την 3η στην 5η γενιά των κινητών επικοινωνιών, τα φάσματα συχνοτήτων έχουν γίνει υψηλότερα και πιο ευρεία. Το φάσμα των 2 GHz χρησιμοποιείται για την 3G, ενώ τα φάσματα 2.3 GHz και 2.5 GHz χρησιμοποιούνται επιπρόσθετα για την 4G. Το φάσμα των 3.5 GHz και το mmWave χρησιμοποιούνται για νέες υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένων διαφόρων κατακόρυφων εφαρμογών, στην εποχή της 5G. Από αυτά τα φάσματα συχνοτήτων, μερικά έχουν αναδιαμορφωθεί για τη χρήση από τις μετέπειτα γενιές της τεχνολογίας κινητών επικοινωνιών. Συνήθως, η αρχική εισαγωγή μιας νέας γενιάς συστήματος κινητής επικοινωνίας γίνεται σε ένα νέο φάσμα συχνοτήτων, και επιπρόσθετα φάσματα, καθώς και φάσματα αναδιαμορφωμένα από προηγούμενες γενιές, χρησιμοποιούνται περαιτέρω για την επέκταση του δικτύου καθώς ο οικοσύστημα εξελίσσεται. Αυτή η ίδια προσέγγιση αναμένεται να χρησιμοποιηθεί και για το 6G. (Samsung., 2021) (Zhang, H. Et al, 2021)

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το 6G θα μπορεί να παρέχει διάφορες υπηρεσίες, όπου αναμένονται διάφορες απαιτήσεις σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές, όπως ευρεία κάλυψη με χαμηλή χωρητικότητα, ευρεία κάλυψη με υψηλή χωρητικότητα, ευρεία κάλυψη με χαμηλή καθυστέρηση, χαμηλή κάλυψη με υψηλή χωρητικότητα και χαμηλή κάλυψη με χαμηλή καθυστέρηση. Επιπλέον, το 6G θα εισαγάγει νέες απαιτήσεις και μέτρα για ακριβή εντοπισμό, αποδοτικότητα ενέργειας και κατανομημένο υπολογισμό. Με βάση αυτό, διάφορα φάσματα συχνοτήτων, από τα χαμηλά έως τα υψηλά φάσματα, όπως απεικονίζονται στα Σχήματα 1 και 2 παραπάνω, θα χρησιμοποιηθούν σε μελλοντικές υπηρεσίες 6G. (Samsung., 2021) (Vasilakos, A. V., & Wang, X., 2022)

Παράλληλα, γίνεται όλο και πιο δύσκολο να χρησιμοποιηθούν όλο το εύρος συχνοτήτων αποκλειστικά για τις κινητές επικοινωνίες. Για τον λόγο αυτό, είναι πολύ σημαντικό να χρησιμοποιηθούν οι περιορισμένοι πόροι των συχνοτήτων από τα χαμηλά έως τα υψηλό εύρος συχνοτήτων με αποτελεσματικό τρόπο. Αναμένεται ότι η επιλεκτική χρήση των φάσματος συχνοτήτων με ευελιξία χωρικά και χρονικά θα είναι πιο σημαντική στην εποχή του 6G, όπως περιγράφεται αναλυτικότερα στην Ενότητα 5. Επιπλέον, οι κανονιστικές προσεγγίσεις χρησιμοποιούνται κυρίως για την επίλυση προβλημάτων παρεμβολών εντός του εύρους ή των διπλανών φάσματος ευρυζωνικών συχνοτήτων μεταξύ διαφορετικών υπηρεσιών. (Cisco, 2022).

Καθώς το 6G πρέπει να ενισχύσει την ανταγωνιστικότητα του φάσματος όσο το δυνατόν περισσότερο, οι καινοτόμες νέες τεχνολογίες για την κοινή χρήση του φάσματος και την συμβατότητα με τα διπλανά φάσματα θα αποτελέσουν ένα από τα κρίσιμα κομμάτια της τεχνολογίας. Αυτή η ενότητα παρουσιάζει ποια φάσματα μπορούν να ληφθούν υπόψη για την υλοποίηση των υπηρεσιών του 6G, βάσει της προαναφερθείσας ομαδοποίησης του φάσματος σε τρία σύνολα. (Rangan, S. Et al, 2020)

High-band "24-300 GHz"

1/3 Το υποφάσμα Sub-THz "92-300 GHz"

Η τεχνολογία Sub-THz θα είναι μία από τις υποψήφιες τεχνολογίες για το 6G. Σύμφωνα με τη θεωρία του Shannon, για να βελτιωθεί η ρυθμαπόδοση δεδομένων, απαιτείται μια σημαντική βελτίωση της αποδοτικότητας του φάσματος σε σχέση με τις υπάρχουσες επικοινωνίες. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχουν πολλοί τεχνικοί περιορισμοί για τη βελτίωση της αποδοτικότητας του φάσματος κατά πολλά μεγέθη τάξης. Για τον λόγο αυτό, είναι πολύ σημαντικό όχι μόνο να αυξηθεί η αποδοτικότητα του φάσματος, αλλά και να διασφαλιστεί ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων. (Abbasi, N. A. Et al, 2021)

Εκτιμάται ότι οι υπηρεσίες με ρυθμό μετάδοσης δεδομένων τάξης των Tbps θα πραγματοποιηθούν μέσω ενός συνεχούς ευρυζωνικού φάσματος τάξης δεκάδων GHz. Εκτιμάται επίσης ότι αυτή η τεχνική πρόοδος μπορεί να πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας τις υπο-THz ζώνες που παρέχουν ευρύτερο φάσμα. Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι όσο υψηλότερη είναι η συχνότητα, τόσο μικρότερο είναι το μήκος κύματος, που επιτρέπει τη χρήση πολύ στενής δέσμης με κατευθυντικότητα και την ελαχιστοποίηση του μεγέθους των RF στοιχείων, όπως οι κεραιές. (Jiang, T. Et al, 2021) (Zhang, Q. Et al, 2021)

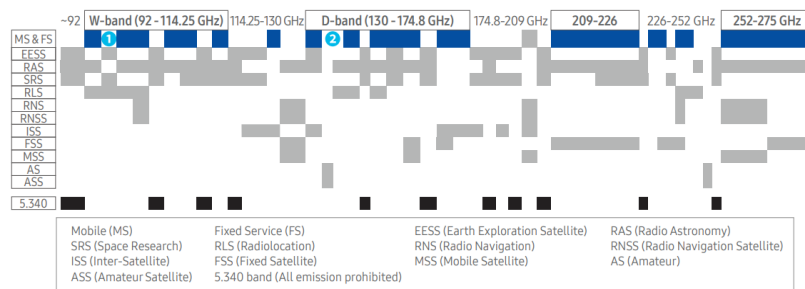
Για να επιτευχθεί με επιτυχία η επικοινωνία υπο-THz στην πράξη, πρέπει να ξεπεραστούν ορισμένες θεμελιώδεις και τεχνικές αδυναμίες. Ένα κύριο ζήτημα ανάμεσα σε αυτά είναι η έντονα μειωμένη απόσταση μετάδοσης της υπο-THz ζώνης λόγω της μεγαλύτερης απώλειας διέλευσης και απορρόφησης του ατμού νερού σε σχέση με τις χαμηλές και μεσαίες ζώνες που χρησιμοποιούνται για την υπάρχουσα κινητή επικοινωνία. Αυτό μπορεί να αντισταθμιστεί εν μέρει με τη χρήση πίνακων

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

κεραιών που αποτελούνται από ένα μεγάλο αριθμό στοιχείων κεραίας στις βάσεις σταθμών. (Abbasi, N. A. Et al, 2021)

Σήμερα, η βιομηχανία ηλεκτρονικής κινητής επικοινωνίας, τα ερευνητικά έργα για το 6G και οι ακαδημαϊκοί κύκλοι εξετάζουν τις υπο-THz ζώνες ως μια σημαντική συχνοτική περιοχή για το 6G και η έρευνα και ανάπτυξη είναι σε εξέλιξη. Ωστόσο, η έρευνα και ανάπτυξη για τη χρήση των υπο-THz για την επικοινωνία είναι ακόμα σε αρχικό στάδιο. Για την εμπορική χρήση του 6G γύρω στο 2030, είναι επομένως πολύ σημαντικό να συζητηθεί και να σχεδιαστεί η χρήση της υπο-THz ζώνης για κινητές εφαρμογές από αυτή τη στιγμή και μετά. (Latva-aho, M., & Kivinen, J., 2022)

Σε αυτήν την ενότητα, εξετάζουμε ποιες ζώνες μπορούν να ληφθούν υπόψη για την επικοινωνία εντός της συχνοτικής περιοχής 92-300 GHz. Όπως φαίνεται στην εικόνα 9, η συχνοτική περιοχή 92-300 GHz είναι εκχωρημένη παγκοσμίως για πολλές υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένων των κινητών υπηρεσιών σύμφωνα με τους Διεθνείς Κανονισμούς Ραδιοφωνίας της ITU-R. (Han, Z. Et al, 2021)



Εικόνα 9

Παγκόσμια κατανομή φάσματος 92-275 GHz

Οι συνεχείς ευρείες συχνοτικές περιοχές με εκχωρημένες κινητές υπηρεσίες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη ως υποψήφιες ζώνες, λαμβάνοντας υπόψη κάποιες συχνοτικές περιοχές με τη δυνατότητα πρόσθετης εκχώρησης σε κινητές υπηρεσίες, όπως οι ζώνες 1 και 2, όπως φαίνεται στην εικόνα 9 (Παγκόσμια κατανομή φάσματος 92-275 GHz).

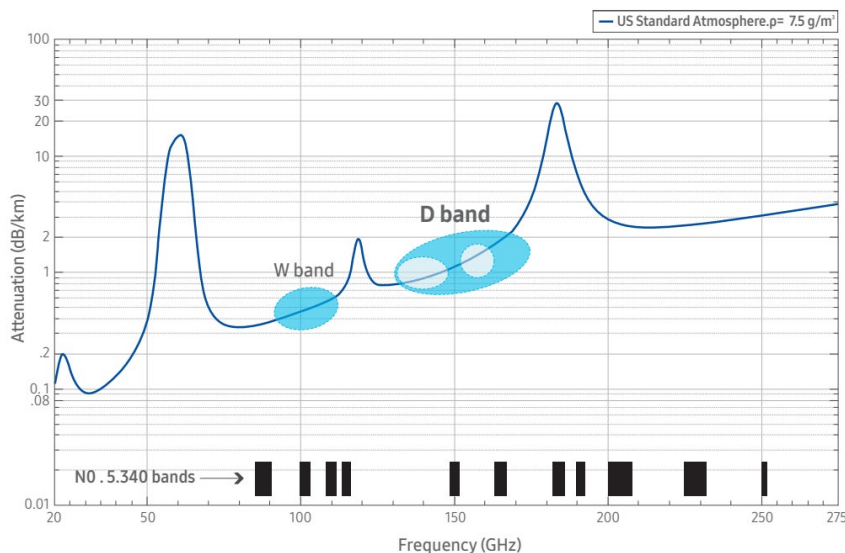
Από την άλλη πλευρά, ορισμένες ζώνες μπορεί να έχουν περιορισμούς όπως ορίζονται στους Κανονισμούς Ραδιοφωνίας της ITU-R. Ειδικά, σύμφωνα με την Αριθ. 5.340 των Κανονισμών Ραδιοφωνίας, όλες οι ραδιοεκπομπές απαγορεύονται σε ορισμένες ζώνες για την προστασία παθητικών υπηρεσιών. Ωστόσο, είναι επίσης σημαντικό να ληφθεί υπόψη η Απόφαση 731 (REV.WRC-19), η οποία προωθεί την "Εξέταση της κοινής χρήσης και της συμβατότητας σε γειτονικές ζώνες μεταξύ παθητικών και ενεργών υπηρεσιών πάνω από τα 71 GHz". (Abbasi, N. A. Et al, 2021)

Επιπλέον, εξετάζουμε περαιτέρω τα χαρακτηριστικά εξάπλωσης όπως το περιβάλλον ατμοσφαιρικό και υγρασία. Υπάρχουν ορισμένες συγκεκριμένες ζώνες με υψηλή απορρόφηση ή ανάκλαση από τον αέρα και τον ατμοσφαιρικό υδρατμό, οδηγώντας σε μειωμένη απόσταση εξάπλωσης που μειώνει την καταλληλότητα αυτών των

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

συγκεκριμένων ζωνών για την 6G. Με τα χαρακτηριστικά των ραδιοκυμάτων υπόψη, οι ζώνες 92-114.25 GHz και 130-174.8 GHz, γνωστές ως ζώνες W- και D-αντίστοιχα στην αγορά, συνιστώνται για περαιτέρω εξέταση ως υποψήφιες ζώνες για την 6G. Σημειώνεται ότι η ζώνη W έχει εξεταστεί προκαταρκτικά στην 3GPP μαζί με άλλες συχνοτικές ζώνες άνω των 52,6 GHz για την αναζήτηση νέας ευκαιρίας φάσματος για τη νέα ασύρματη τεχνολογία (NR) της 5G, όπως περιγράφεται στο 3GPP TR 38.807. (ITU-R., 2019) (FCC, 2018)

Η ζώνη W έχει καλύτερα χαρακτηριστικά εξάπλωσης από τη ζώνη D, ωστόσο η ζώνη W μπορεί να αντιμετωπίσει ορισμένες δυσκολίες στην παροχή συνεχούς εύρους ζώνης πάνω από 10 GHz, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμό της Αρ. 5.340. Παράλληλα, η ζώνη D, η οποία έχει ελαφρώς χειρότερα χαρακτηριστικά εξάπλωσης από τη ζώνη W, μπορεί να παρέχει περισσότερες ευκαιρίες για ευρεία συνεχής ζώνη φάσματος με πάνω από δεκάδες GHz. Επιπλέον, η ζώνη 220-275 GHz αξίζει επίσης να ληφθεί υπόψη, αλλά τα χαρακτηριστικά εξάπλωσης δεν είναι χειρότερα σε σύγκριση με τις ζώνες W και D, όπως φαίνεται στην εικόνα 10 (Ειδική εξασθένηση λόγω ατμοσφαιρικών αερίων).



Εικόνα 10

Ειδική εξασθένηση λόγω ατμοσφαιρικών αερίων

Υπάρχουν ορισμένες απόψεις που εξετάζουν τη χρήση της υπο-THz ζώνης, ιδιαίτερα της ζώνης D, για να υποστηρίξουν εφαρμογές στις σταθερές υπηρεσίες, όπως η προώθηση δεδομένων. Παγκοσμίως πραγματοποιούνται διάφορες μελέτες εφικτότητας και δοκιμές για το κατά πόσον αυτές οι δύο ζώνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για κινητές εφαρμογές. Παραδοσιακές εφαρμογές στις σταθερές και κινητές υπηρεσίες είναι πολύ πιθανό να μπορούν να συνυπάρξουν με ορισμένες προϋποθέσεις. Πριν αποφασιστεί οριστικά, όλες οι εφικτές επιλογές πρέπει να διατηρηθούν στην πιθανότητα χρήσης της υπο-THz ζώνης για κινητές εφαρμογές. Στο μέλλον, είναι απαραίτητο να μελετηθεί πώς να χρησιμοποιηθεί η υπο-THz ζώνη για

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

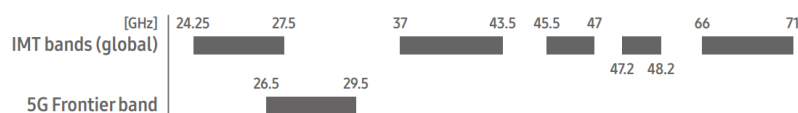
τις κινητές υπηρεσίες, ενώ γίνεται αποδοτική κοινή χρήση της συχνότητας με τις παθητικές και σταθερές υπηρεσίες. (Abbasī, N. A. Et al, 2021)

Σε αυτό το πλαίσιο, η εμπορική εταιρεία Samsung πραγματοποιεί διάφορες έρευνες και μελέτες, συμπεριλαμβανομένων μετρήσεων καναλιού και επιδείξεων. Με βάση τα αρχικά αποτελέσματα αυτών των μελετών, θεωρεί ότι η τεχνολογία 6G που χρησιμοποιεί την υπο-THz ζώνη θα παρέχει νέες ευκαιρίες στο φάσμα και η χρήση των υπο-THz ζωνών θα είναι εφικτή για το 6G. (Xiao, Y. et al, 2021)

2/3 mmWave band “24-92 GHz”

Η συνεχής αύξηση της κίνησης δεδομένων σε πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές ή κατά τις ώρες αιχμής δείχνει τη χρήση της ζώνης mmWave, καθώς η ζώνη mmWave μπορεί να χωρέσει περισσότερη χωρητικότητα και εύρος ζώνης από τις μεσαίες και χαμηλές ζώνες. Αρκετές υποζώνες στη ζώνη mmWave αναγνωρίστηκαν για την IMT στη Διάσκεψη Παγκόσμιων Ραδιοεπικοινωνιακών Συνδέσμων (WRC-19), όπως φαίνεται στην εικόνα 11 (διαθεσιμότητα mmWave ζωνών). Ιδιαίτερα, η ζώνη 28 GHz, η οποία είναι η μετωπική ζώνη για την τεχνολογία 5G, έχει ήδη εμπορική χρήση σε ορισμένες χώρες, συμπεριλαμβανομένων των ΗΠΑ, της Νότιας Κορέας και της Ιαπωνίας. (Smith, J., & Johnson, A., 2022)

Η ζώνη mmWave είναι τώρα διαθέσιμη σε ευρύτερη κλίμακα. Χώρες όπως η Αυστραλία, το Βραζιλία, η Φινλανδία, η Γερμανία, η Ιταλία, η Ιαπωνία, η Νότια Κορέα και οι ΗΠΑ έχουν ήδη απελευθερώσει φάσμα mmWave για την 5G, και περισσότερες χώρες εξετάζουν τη χρήση της ζώνης mmWave για την ανάπτυξη της 5G ή βρίσκονται στη διαδικασία σχεδιασμού και διαβούλευσης για τη χρήση της. Οι ζώνες mmWave υποστηρίζουν ήδη την επέκταση της τεχνολογίας 5G και θα παίξουν επίσης ένα πολύ σημαντικό ρόλο στο 6G.



Εικόνα 11
Διαθεσιμότητα mmWave ζωνών

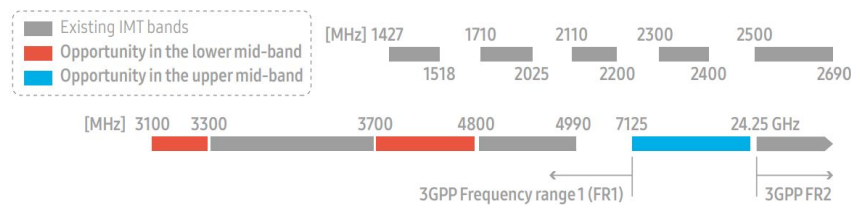
Mid-band “1-24 GHz”

Η αξία του φάσματος μεσαίας ζώνης έγκειται στον συνδυασμό κάλυψης και χωρητικότητας και, σε αυτή την έννοια, η μεσαία ζώνη θα συνεχίσει να παίζει σημαντικό ρόλο στην εποχή του 6G. Με την πρόοδο από την 3G έως την 5G, οι εξελίξεις στη μεσαία ζώνη έχουν υψηλότερη συχνότητα και μεγαλύτερο εύρος ζώνης και η προσθήκη φάσματος στη μεσαία ζώνη είναι πολύ σημαντική για την επέκταση του δικτύου. Ωστόσο, δεν είναι εύκολο να αποκτήσουμε επιπλέον φάσμα μεσαίας ζώνης για αποκλειστική χρήση, καθώς πολλές υπάρχουσες υπηρεσίες χρησιμοποιούν

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

τη ζώνη συχνοτήτων από 1 έως 24 GHz. Είναι θεμελιώδες σημαντικό να εξερευνήσουμε παγκόσμια εναρμονισμένες ζώνες συχνοτήτων από την οπτική γωνία των οικονομιών κλίμακας, δίνοντας τη δυνατότητα για προσιτές συσκευές και υπηρεσίες, και ταυτόχρονα, να λάβουμε υπόψη τις πτυχές της περιφερειακής/τοπικής χρήσης του φάσματος μεσαίας ζώνης με ευελιξία μέσω του κοινής χρήσης όπου είναι κατάλληλο. (Abbasi, N. A. Et al, 2021)

Παρατηρούμε ότι υπάρχουν παγκόσμιες μελέτες για το φάσμα του 6G που ενδιαφέρουν σε μεγάλο βαθμό το φάσμα μεσαίας ζώνης. Σε σύγκριση με την υψηλή ζώνη που περιλαμβάνει την ζώνη των mmWave και τη ζώνη των υπερ-THz, τα υπάρχοντα IMT φάσματα κάτω από τα 6 GHz έχουν μια πλεονεκτική ικανότητα κάλυψης ενίσχυσης. Με το έργο που πραγματοποιήθηκε στα προηγούμενα WRC, ιδίως στο WRC-07 και το WRC-15, προσδιορίστηκαν αρκετά εύρη συχνοτήτων για το IMT. Οι αποφάσεις από το WRC-19 επιβεβαίωσαν την αποδοχή αρκετών ζωνών παγκοσμίως προσθέτοντας αρκετές χώρες στις αναφορές IMT.



Εικόνα 12

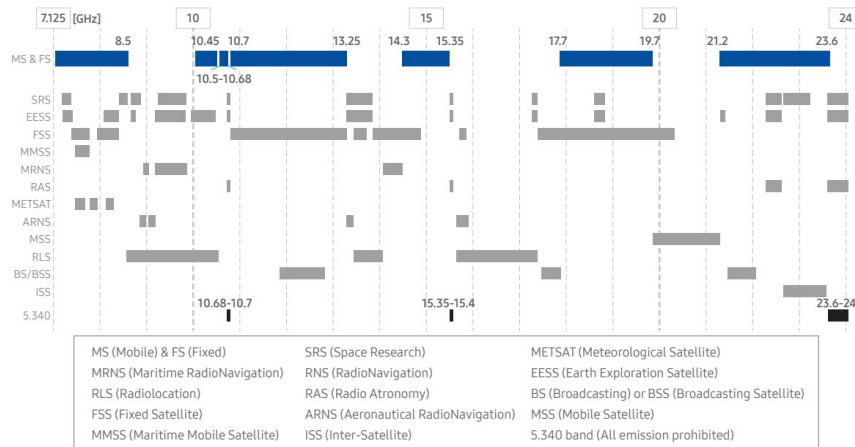
Υπάρχουσες IMT και ευκαιρίες στη μεσαία ζώνη

Όσον αφορά τη μεσαία ζώνη, καθορίζουμε δύο υπο συχνοτήτες, την χαμηλή μεσαία ζώνη στο εύρος συχνοτήτων 1-7 GHz και την υψηλή μεσαία ζώνη στο εύρος συχνοτήτων 7-24 GHz, λαμβάνοντας υπόψη το θέμα του WRC-23, την διαδικασία κανονισμού της FCC και τις συχνοτήτων που καθορίζει η 3GPP.

A. Upper mid-band “7-24 GHz”

Η Εικόνα 7 (κατάσταση κατανομής σε 7-24 GHz) δείχνει πώς το φάσμα στο εύρος συχνοτήτων 7-24 GHz είναι κατανομημένος σε διάφορες υπηρεσίες κύριας βάσης. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, ενώ ένα μεγάλο μέρος είναι κατανομημένο σε κινητές και σταθερές υπηρεσίες, πολλές άλλες υπηρεσίες έχουν το ίδιο φάσμα. Επίσης, σημειώνουμε ότι το εύρος συχνοτήτων 7-24 GHz χρησιμοποιείται επί του παρόντος σε μεγάλο βαθμό για άλλους σκοπούς πέρα από την κινητή επικοινωνία. (Li, T. Et al, 2022)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 13
Κατάσταση κατανομής σε 7-24 GHz

Καθώς λαμβάνουμε υπόψη την τρέχουσα κατανομή και χρήση του φάσματος, μπορεί να είναι προκλητικό να επιλεγούν ποιες ζώνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το 6G στο εύρος συχνοτήτων 7-24 GHz. Ως αφετηρία, οι ζώνες συχνοτήτων που έχουν κατανομηθεί για την κινητή υπηρεσία μπορούν να ληφθούν υπόψη για το 6G. Επίσης, πρέπει να εξεταστεί η κοινή χρήση αυτών των ζωνών με άλλες υπηρεσίες με ευελιξία και αποτελεσματικότητα προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η ποσότητα του φάσματος για το 6G. (Song, Y. et al, 2021)

Όσον αφορά την αδειοδότηση, συνιστάται η αποκλειστική αδειοδότηση για εθνικά δημόσια δίκτυα για την επίτευξη υψηλής αποδοτικότητας φάσματος και ώριμου οικοσυστήματος για τις υπηρεσίες του 6G. Παράλληλα, αναγνωρίζουμε τη «δυνητική» δυσκολία για τους ρυθμιστικούς φορείς να ισορροπήσουν τη χρήση του περιορισμένου φάσματος μεταξύ διαφορετικών κρατικών υπηρεσιών. Σε αυτήν την περίπτωση, μπορούν να εξερευνηθούν ευέλικτες άδειες (π.χ. τοπικές άδειες) και η κοινή χρήση φάσματος προκειμένου να επιτραπεί η συνύπαρξη του 6G με τις υφιστάμενες νομικές κρατικές υπηρεσίες. (Abbasi, N. A. Et al, 2021)

Πιστεύουμε ότι απαιτείται μια λεπτομερής μελέτη για το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί το εύρος συχνοτήτων 7-24 GHz για το 6G, λαμβάνοντας υπόψη τις τεράστιες δυνατότητές του από άποψη κάλυψης και χωρητικότητας. Ειδικότερα, είναι σημαντικό να συνεχιστεί η έρευνα για τις ζώνες συχνοτήτων που έχουν κατανομηθεί για την κινητή υπηρεσία σε κύρια βάση, όπως η ζώνη 7.125-8.5 GHz, μέρη της ζώνης 10-13.25 GHz, 14.3-15.35 GHz, 17.7-19.7 GHz και 21.2-23.6 GHz. (Li, B. Et al, 2022)

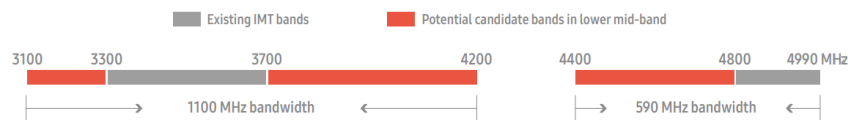
B. Lower mid-band “1-7 GHz”

Μερικές από αυτές τις ζώνες συχνοτήτων στον χαμηλότερο μεσαίο ζουμέ ευρέως χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του IMT. Η ανακατανομή του φάσματος από τις προηγούμενες γενιές (π.χ. 2G, 3G και 4G) θα μπορούσε να αποτελέσει

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αποτελεσματικό τρόπο για την ασφάλεια του φάσματος για το 6G. Ωστόσο, ολόκληρη η διαδικασία ανακατανομής του φάσματος μπορεί να διαρκέσει πολύ καιρό. Επιπλέον, η υπάρχουσα «ποσότητα» φάσματος είναι πολύ μικρή για να υποστηρίξει την επέκταση του 5G και το 6G. Μια πρόσφατη μελέτη της GSMA για τις ανάγκες σε φάσμα μεσαίας ζώνης σε 36 πόλεις δείχνει ότι απαιτείται μέσος όρος 2 GHz φάσματος μεσαίας ζώνης. (Yang, Y. et al, 2021)

Για τον λόγο αυτό, δεν μπορούμε να εξαρτηθούμε μόνο από την ανακατανομή των υπάρχοντων ζωνών, αλλά πρέπει επίσης να εξετάσουμε περαιτέρω τον εντοπισμό νέου φάσματος για το 6G. Θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο εάν μπορούσαμε να βρούμε νέο φάσμα γύρω από τις ζώνες που ήδη έχουν κατανεμηθεί για το IMT. Στη διαδικασία εξερεύνησης νέου φάσματος, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να δοθεί προτεραιότητα στις ζώνες που βρίσκονται αμέσως δίπλα σε μια υπάρχουσα ζώνη, έτσι ώστε να παρέχεται μεγαλύτερο εύρος συχνοτήτων. Αυτό θα είναι χρήσιμο για να παρέχει πολύ υψηλές ταχύτητες μετάδοσης και να βελτιώσει δραστικά την χωρητικότητα του συστήματος, έτσι ώστε το 6G να διαφοροποιηθεί σημαντικά από το 5G όσον αφορά την εμπειρία των χρηστών. Για παράδειγμα, με τη χρήση των 3100-3300 MHz και 3700-4200 MHz, είναι δυνατή η χρήση των 3100-4200 MHz που παρέχουν ευρύ περιοχής εύρος 1100 MHz, όπως φαίνεται στην εικόνα 14 (Πιθανές υποψήφιες ζώνες στην κατώτερη μεσαία ζώνη). Ένα άλλο παράδειγμα στο Σχήμα 8 είναι η προσθήκη των 4400-4800 MHz στην υπάρχουσα ζώνη 4800-4900 MHz, με αποτέλεσμα το εύρος ενός ευρείας συχνότητας 590 MHz. Σημειώνεται ότι η τελική κατανομή συχνοτήτων μπορεί να διαφέρει από χώρα σε χώρα ή περιοχή. Για παράδειγμα, οι ΗΠΑ εξετάζουν τη ζώνη 3100-3450 MHz. (Xiong, K. et al, 2022)



Εικόνα 14

Πιθανές υποψήφιες ζώνες στην κατώτερη μεσαία ζώνη

Λαμβάνοντας υπόψη την παγκόσμια προσπάθεια για την ασφάλεια νέων ζωνών όπως παραπάνω, η 3GPP έχει ήδη ορίσει τη ζώνη 3300-4200 MHz ως ζώνη n77 για την ανάπτυξη συστημάτων 5G NR, η οποία θα συμβάλει στην επίτευξη μεγάλων οικονομικών κλίμακας. Όλες αυτές οι ζώνες του χαμηλού μέσου εύρους στοχεύουν να χρησιμοποιηθούν για την επέκταση και την υλοποίηση των δικτύων 5G και θα παρέχουν επίσης τεράστιες ευκαιρίες για την υποστήριξη των δικτύων 6G. Από την άλλη πλευρά, θα υπάρχουν μεγάλες διαφορές ως προς το χρονοδιάγραμμα κατανεμηθεί μια συγκεκριμένη ζώνη σε διάφορες χώρες και περιοχές, κυρίως λόγω των κρατικών υπηρεσιών που ήδη λειτουργούν. Λαμβάνοντας υπόψη τη συνεχιζόμενη τεχνική ανάπτυξη και τα δυνητικά μέτρα, όπως το κοινόχρηστο φάσμα, οι τεχνολογίες κεραιών και οι κανονισμοί αδειοδότησης, οι διαθέσιμες ζώνες συχνοτήτων πρέπει να χρησιμοποιούνται για τις κινητές επικοινωνίες και άλλες

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

υπηρεσίες με δίκαιο και ευέλικτο τρόπο, έτσι ώστε η αποδοτικότητα της χρήσης της συχνότητας και το κοινωνικό όφελος να μπορούν να μεγιστοποιηθούν. (Zhu, G., 2021)

Low-band "Below 1 GHz"

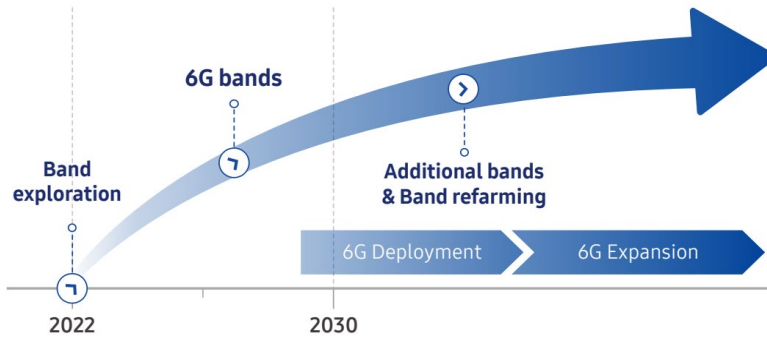
Κάθε νέα γενιά τεχνολογιών επικοινωνίας, από το 2G ως το 5G, έχει μια συχνότητα χαμηλής ζώνης για να επιτρέψει την ευρεία κάλυψη σε αγροτικές περιοχές καθώς και βελτιωμένη διείσδυση σε βαθιά εσωτερικούς χώρους στις πόλεις, προκειμένου να παρέχει μια συνεπή εμπειρία χρήστη. Αναμένεται ότι και ο 6G θα απαιτεί συχνότητα χαμηλής ζώνης. Προβλέπεται η επαναχρησιμοποίηση της υπάρχουσας συχνότητας χαμηλής ζώνης που χρησιμοποιείται από τα κινητά δίκτυα, αλλά είναι επίσης σημαντικό να ερευνηθεί εάν θα χρειαστούν πρόσθετες συχνότητες χαμηλής ζώνης από τις ζώνες συχνοτήτων κάτω από 1 GHz. Αρκετοί από τους υφιστάμενους χρήστες αυτής της συχνότητας χαμηλής ζώνης μπορεί να επηρεαστούν, όπως η βιομηχανία υπηρεσιών, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, οι έκτακτες καταστάσεις και συστήματα των στρατιωτικών, οι δίκτυα μετάδοσης και οι ασύρματες μικροφωνίες. Είναι απαραίτητες έρευνες για να δούμε εάν το 6G μπορεί να καλύψει τις ανάγκες αυτών των χρηστών, εκτός από τους παρόχους κινητής τηλεφωνίας, καθώς και για την ανάπτυξη τεχνικών που θα επιτρέπουν την κοινή χρήση αυτής της συχνότητας με τις υπηρεσίες που ήδη υπάρχουν, περιορίζοντας τις παρεμβολές. Η WRC-23 θα εξετάσει τη συχνότητα UHF στην περιοχή 1 και εάν αυτή η συχνότητα είναι επίσης εκχωρημένη στις κινητές και IMT υπηρεσίες, έτσι ώστε οι διοικήσεις να έχουν μελλοντική ευελιξία για την επιλογή των 5G και/ή 6G σε αυτήν την περιοχή ανάλογα με την αγορά και την ανάπτυξη των τεχνολογιών. (Abbasi, N. A. Et al, 2021)

2.7.4.2.3.3. Χρονικός Ορίζοντας 6G

Με βάση την εμπειρία από προηγούμενες γενιές, απαιτούνται περίπου 10 χρόνια για να γίνει το φάσμα διαθέσιμο για χρήση. Επομένως, προκειμένου να υποστηρίξουμε την εμπορικοποίηση του 6G γύρω στο 2030, οι συζητήσεις για το φάσμα του 6G πρέπει να ξεκινήσουν τώρα. (Huang, L. Et al, 2022)

Το φάσμα του 6G πρέπει να εξασφαλιστεί μέσω της έρευνας νέων ζωνών καθώς και της ανακατανομής των υπάρχοντων ζωνών. Γενικά, η ανακατανομή του φάσματος των υπάρχοντων κινητών επικοινωνιών απαιτεί πολύ χρόνο και το ακριβές χρονοδιάγραμμα θα εξαρτηθεί από το φόρτο κίνησης της τρέχουσας γενιάς, τη διαδικασία μετάβασης των χρηστών και το σχέδιο ανάπτυξης του νέου δικτύου γενιάς. Θα ήταν ιδανικό να χρησιμοποιηθεί μια νέα ζώνη συχνοτήτων για την αρχική εκκίνηση ενός νέου συστήματος γενιάς. Η ανακατανομή των υπάρχοντων ζωνών μπορεί να πραγματοποιηθεί αργότερα για την επέκταση του δικτύου σε πρόσθετες ζώνες συχνοτήτων καθώς η οικοσύσταση επεκτείνεται. (Abu-Surra, S. et al, 2022)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 15
Χρονοδιάγραμμα για το φάσμα 6G

Για να πραγματοποιηθεί η εμπορευματοποίηση του 6G γύρω στο 2030, το φάσμα θα πρέπει να είναι έτοιμο πριν από το 2030. Η παγκόσμια/ταξινόμηση των συχνοτήτων έχει διάφορα οφέλη, α) όπως η συμβατότητα των εξοπλισμών, β) η ανταλλαγή δεδομένων σε περιοχές εκτός της χώρας καταγωγής, γ) η κλίμακα της οικονομίας και δ) η ταχεία προώθηση της βιομηχανίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Επομένως, πολύ πριν από την εμπορευματοποίηση, η προετοιμασία των πολιτικών και νομικών υποδομών για το φάσμα του 6G από κάθε διοίκηση/κανονιστικό οργανισμό και η κατανομή του στη βιομηχανία θα έχουν σημαντική επίδραση στην έρευνα και ανάπτυξη του 6G. Η πορεία της WRC είναι μια καλή προσέγγιση για την επίτευξη της παγκόσμιας/περιφερειακής αρμονοποίησης των συχνοτήτων. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, θα θέλαμε να προτείνουμε ότι το φάσμα του 6G πρέπει να καθοριστεί πριν από το 2030. Με αυτόν τον τρόπο, η WRC του 2027 θα είναι πολύ σημαντική για το φάσμα του 6G. Παράλληλα, μπορεί να εξεταστεί και η αγορά στη προσέγγιση, για το φάσμα του 6G.

2.7.4.2.3.4. Προσέγγιση για Ασφάλεια 6G

Εστιάζοντας στη μεσαία ζώνη και τη ζώνη του υπο-THz, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Προσπαθούμε να προσεγγίσουμε την ασφάλεια μετάδοσης των δεδομένων σε όλο το φάσμα του 6G.

Approach \ Band	New band exploration (NOTE 1)	Spectrum clearing	Spectrum refarming
Lower mid-band	✓	✓	✓
Upper mid-band	✓	✓	
Sub-THz band	✓		

(NOTE 1) including spectrum sharing approach.

Εξερεύνηση ζώνης νέας συχνότητας

Η αποκλειστική χρήση των περιορισμένων συχνοτήτων για τις κινητές επικοινωνίες γίνεται όλο και πιο δύσκολη. Αυτό μας οδηγεί να εξετάσουμε τη ζώνη του υπο-THz για να βρούμε μια τεράστια ποσότητα συνεχούς και ανεκμετάλλευτης συχνότητας.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Επιπλέον, αυτό μας προσφέρει την ευκαιρία να ερευνήσουμε καινοτόμες τεχνικές λύσεις και κανονιστικά πλαίσια που επιτρέπουν την αποτελεσματική και ευέλικτη χρήση του περιορισμένου φάσματος πόρων υπό τις συνθήκες των υπαρχόντων υπηρεσιών. (Abu-Surra, S. et al, 2021)

Συνολικά, παραμένει σημαντικό σε όλα τα χαμηλά, μεσαία και υψηλά φάσματα να επιτευχθούν οικονομίες κλίμακας και να διασφαλιστεί η αποτελεσματική και προβλέψιμη παροχή υψηλής ποιότητας υπηρεσιών. Ορισμένα παραδείγματα αξιοποίησης των περιορισμένων πόρων συχνότητας περιλαμβάνουν τις υπηρεσίες UMFUS και CBRS στις ΗΠΑ, καθώς και το μοντέλο LSA στην Ευρώπη. Ορισμένοι ρυθμιστές έχουν ανακοινώσει τοπικά καθεστώτα αδειοδότησης, όπως το e-Um 5G στην Κορέα, το οποίο καθιστά το φάσμα διαθέσιμο σε τοπική βάση για τη δημιουργία περιοχών φάσματος για την υποστήριξη "κατακόρυφων" εφαρμογών. Κατά την άποψή μας, οι ρυθμιστές που καθιστούν διαθέσιμο οποιοδήποτε τοπικό φάσμα θα μπορούσαν να εξετάσουν τη δυνατότητα πρόσβασης των κινητών φορέων καθώς και των "κατακόρυφων" σε τοπικό φάσμα για να ενισχύσουν το οικοσύστημα της μαζικής αγοράς. (Yang, C. et al, 2021)

Με τη μακροπρόθεσμη προοπτική του 6G, ειδικά στο μεσαίο φάσμα και το φάσμα sub-THz λαμβάνοντας υπόψη την αναμενόμενη μικρότερη εμβέλεια εξάπλωσης, θα μπορούσε να εξεταστεί (η τοπική αδειοδότηση) μέσω της οποίας οι φορείς κινητής τηλεφωνίας και οι "κατακόρυφοι" θα μπορούσαν να έχουν πρόσβαση σε τοπικό φάσμα. Παρόλο που το 6G μπορεί να φαίνεται ακόμα μακρινό, θα χρειαστούν αρκετά χρόνια για την προετοιμασία και την εκτέλεση ενός σχεδίου «φάσματος» που θα επιτρέπει την εμπορική εφαρμογή του 6G, περίπου το 2030. Στα πλαίσια αυτού του σχεδίου, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη σε σχετικά πρώιμο στάδιο η άδεια χρήσης νέου φάσματος καθώς και οι πιθανές προσεγγίσεις κοινής χρήσης με άλλες υπάρχουσες υπηρεσίες όπως δορυφόροι, δημόσιες και σταθερές συνδέσεις, δίκτυα εκπομπής κ.λπ. εντός ή δίπλα στα υπάρχοντα φάσματα. Ενθαρρύνεται η εμπλοκή σε πρώιμο στάδιο σε πρότυπα και κανονισμούς για την ενσωμάτωση εφικτών προσεγγίσεων κοινής χρήσης και των συναφών απαιτήσεων. (Abu-Surra, S. et al, 2022)

Εκκαθάριση φάσματος

Λαμβάνοντας υπόψη τον κύκλο ζωής του εξοπλισμού και τη διάρκεια της άδειας των υφιστάμενων φορέων, καθώς και τη ζήτηση στην αγορά για επιπλέον και νέα φάσματα συχνοτήτων, οι ρυθμιστικές αρχές έχουν παρέχει στην αγορά μέσω της εισαγωγής πολιτικών για τον επαναπροσδιορισμό φάσματος εκπομπής. Για παράδειγμα, στη δημοπρασία του C-band στις ΗΠΑ, οι δορυφορικοί φορείς συμφώνησαν να επαναπροσδιοριστεί φάσμα εκπομπής αντάλλαγμα για το κόστος μετεγκατάστασης και τις ανταμοιβές που θα λάμβαναν για τον απεμπλουτισμό του φάσματος σε επιταχυνόμενο χρονοδιάγραμμα, προκαλώντας μια νέα καταγραφή για την FCC. (Abbasi, N. A. et al, 2021) (Abu-Surra, S. et al, 2022)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Το άνω μέρος του μεσαίου φάσματος, 7-24 GHz, είναι ένα σημαντικό υποψήφιο φάσμα για το 6G, αλλά ήδη υπερφορτωμένο με άλλες υπηρεσίες. Ο απεμπλουτισμός του φάσματος μπορεί να είναι μία από τις επιλογές σε αυτό το εύρος, εκτός από την κοινή χρήση του φάσματος. Για να γίνει αυτό, η ρυθμιστική διαδικασία πρέπει να ληφθεί υπόψη σε πρώιμο στάδιο, καθώς υπάρχει μια προθεσμία μεταξύ της διαδικασίας απεμπλουτισμού του φάσματος και της απελευθέρωσης του φάσματος στην αγορά. (Liu, S. Et al, 2022)

Επανεκμετάλλευση φάσματος

Για την ανάπτυξη των δικτύων 6G, είναι φυσικό να ληφθεί υπόψη ο επαναπροσδιορισμός του φάσματος που χρησιμοποιείται για τα 2G, 3G και 4G. Μπορεί να υπάρχουν ακόμα πολλές συσκευές 5G όταν ξεκινήσει η ανάπτυξη των δικτύων 6G και επομένως είναι σημαντικό να προετοιμαστεί ένας μακροπρόθεσμος σχεδιασμός για την ομαλή μετάβαση του φάσματος από το 5G στο 6G, λαμβάνοντας υπόψη τις εμπορικές ανάγκες. Πέρα από τις αδειοδοτημένες προσεγγίσεις για το φάσμα που αναφέρθηκαν παραπάνω, θεωρείται επίσης ότι η χρήση μη αδειοδοτημένου (άδειας-εξαιρούμενου) φάσματος μπορεί επίσης να αποτελέσει μέρος του μείγματος φάσματος για το 6G και είναι ένας ενδιαφέρων τομέας για περαιτέρω έρευνα και εξερεύνηση, ιδιαίτερα σε ορισμένα από τα υπο-THz bands. (Abu-Surra, S. et al, 2021) (Liu, S. et al, 2022)

2.7.4.2.3.5. Συμπεράσματα 6G

Το 6G έχει έναν δύσκολο στόχο να είναι όχι μόνο καλύτερο από το 5G, αλλά να αντιμετωπίσει επίσης σημαντικές κοινωνικές, περιβαλλοντικές και επιχειρησιακές προκλήσεις. Το φάσμα είναι ένας θεμελιώδης προϋποθετικός παράγοντας, καθώς αποτελεί ένα πόρο φυσικού και όλο και πιο κοπτόμενου πόρου. Η διαθεσιμότητα κατάλληλου φάσματος στην αγορά για την υποστήριξη του 6G απαιτεί πολλά χρόνια προετοιμασίας, και γι' αυτόν τον λόγο είναι ο καλύτερος χρόνος για να ξεκινήσουν παγκόσμιες συζητήσεις, καθώς προορίζεται να εμπορευματοποιηθεί περίπου από το έτος 2030 και μετά. Θα πρέπει να εξεταστεί το φάσμα από τη χαμηλή, μεσαία και υψηλή ζώνη. Ειδικότερα, η ζώνη υπερ-THz και η ανώτερη μεσαία ζώνη αντιπροσωπεύουν νέα εδάφη στην έρευνα των ασύρματων κινητών επικοινωνιών. (Samsung, 2021) (Abu-Surra, S. et al, 2022)

2.7.5. Εφαρμογές Ψηφιακής Επικοινωνίας

2.7.5.1. Κινητή τηλεφωνία, Διαδίκτυο, Δορυφορική επικοινωνία, κλπ.

Η κινητή τηλεφωνία, το διαδίκτυο και η δορυφορική επικοινωνία αποτελούν σημαντικά υποσύνολα των εφαρμογών ψηφιακής επικοινωνίας. Κάθε ένα από αυτά τα υποσύνολα προσφέρει μοναδικές δυνατότητες επικοινωνίας και χρησιμοποιείται ευρέως από εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η κινητή τηλεφωνία είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει την ασύρματη επικοινωνία μεταξύ κινητών συσκευών. Η πρώτη γενιά κινητής τηλεφωνίας (1G) εισήγαγε τις αναλογικές φωνητικές κλήσεις, ενώ η συνεχιζόμενη ανάπτυξη οδήγησε στην εμφάνιση των δικτύων 2G, 3G, 4G και τώρα του 5G. Τα δίκτυα αυτά επιτρέπουν όχι μόνο φωνητική επικοινωνία, αλλά και τη μετάδοση δεδομένων, την πρόσβαση στο διαδίκτυο και την υποστήριξη προηγμένων εφαρμογών, όπως βίντεο κλήσεις και streaming (Popescu et al., 2019).

Το διαδίκτυο, από την άλλη πλευρά, είναι ένα παγκόσμιο δίκτυο που επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ υπολογιστών και άλλων διασυνδεδεμένων συσκευών. Το διαδίκτυο έχει αναπτυχθεί σημαντικά από την αρχική του εμφάνιση, επιτρέποντας την ανταλλαγή πληροφοριών, την πρόσβαση σε ιστοσελίδες, την αποστολή και λήψη ηλεκτρονικών μηνυμάτων, τη κοινή χρήση αρχείων και πολλές άλλες δραστηριότητες (Kurose & Ross, 2017). Η δορυφορική επικοινωνία αναφέρεται στη χρήση δορυφόρων για τη μετάδοση και λήψη σημάτων επικοινωνίας. Οι δορυφόροι επιτρέπουν την επικοινωνία σε ευρείς γεωγραφικούς χώρους, ακόμα και σε απομακρυσμένες περιοχές όπου η εγκατάσταση άλλων υποδομών είναι δύσκολη ή αδύνατη. Οι δορυφορικές τεχνολογίες χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς, όπως οι τηλεπικοινωνίες, η τηλεόραση και η παρακολούθηση του περιβάλλοντος (Rodríguez et al., 2019).

Οι τρεις αυτές τεχνολογίες, κινητή τηλεφωνία, διαδίκτυο και δορυφορική επικοινωνία, συμβάλλουν στην εξέλιξη των εφαρμογών ψηφιακής επικοινωνίας και δημιουργούν το υποβάθρο για τις σύγχρονες ψηφιακές επικοινωνίες. Οι εξελίξεις σε αυτά τα υποσύνολα επιτρέπουν στους χρήστες να επικοινωνούν μεταξύ τους, να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες και υπηρεσίες και να εξασφαλίζουν συνδεσιμότητα, ανεξάρτητα από την τοποθεσία τους. (Abbasi, N. A. Et al, 2021)

2.7.6. Γλώσσες Προγραμματισμού

Οι γλώσσες προγραμματισμού αποτελούν τον σημαντικότερο εργαλείο που έχει σχεδιαστεί για την επικοινωνία με τους υπολογιστές. Είναι ο μεσίτης ανάμεσα στον ανθρώπινο νου και τη μηχανή, μετατρέποντας τις ιδέες μας σε εκτελέσιμο κώδικα. Ο κόσμος της προγραμματιστικής γλώσσας είναι πολύ πλούσιος και ποικίλος, με εκατοντάδες γλώσσες που καλύπτουν κάθε δυνατή ανάγκη και σενάριο. Ας εξερευνήσουμε λίγο περισσότερο αυτόν τον συναρπαστικό κόσμο.

Οι γλώσσες προγραμματισμού χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες. Υπάρχουν γλώσσες γενικής χρήσης όπως η Python, η Java και η C++, καθώς και εξειδικευμένες γλώσσες για πεδία όπως η διαδικτυακή ανάπτυξη (π.χ., JavaScript), η επιστημονική υπολογιστική (π.χ., MATLAB) και η ανάλυση δεδομένων (π.χ., R).

2.7.6.1. Python

Η Python είναι μια από τις πιο δημοφιλείς γλώσσες προγραμματισμού στον κόσμο. Αναπτύχθηκε από τον Guido van Rossum και κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 1991. Εδώ θα εξετάσουμε την Python, τον λόγο για τον οποίο έχει αποκτήσει τόσο ευρεία

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αποδοχή, και πώς χρησιμοποιείται σε διάφορους τομείς. (Lutz, M., 2013) (Python Software Foundation., 2021)

Η Python ξεχωρίζει για την ευανάγνωστη συντακτική της δομή και την απλότητα που προσφέρει. Η σύνταξη της Python είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να μοιάζει με την ανθρώπινη γλώσσα, κάτι που την καθιστά ιδανική για αρχάριους προγραμματιστές. (McKinney, W., 2017) (Python Software Foundation., 2021)

Η Python υποστηρίζει πολλές σύγχρονες τεχνολογίες και πλατφόρμες. Χρησιμοποιείται ευρέως στην ανάπτυξη ιστοσελίδων μέσω του Django και του Flask, ενώ είναι και η γλώσσα που χρησιμοποιείται σε πολλά έργα αναγνώρισης φωνής και επεξεργασίας φυσικής γλώσσας. Η Python είναι απαραίτητη στην επιστήμη των δεδομένων. Βιβλιοθήκες όπως το NumPy, το Pandas και το Matplotlib την καθιστούν αγαπητή στην ανάλυση και οπτικοποίηση δεδομένων. (van Rossum, G., 2007)

Η Python χρησιμοποιείται σε διάφορους τομείς, από την ανάπτυξη λογισμικού και την επιστημονική έρευνα μέχρι την αυτοματοποίηση και τη ρομποτική. Έχει εφαρμογές στη βιολογία, τη γεωπληροφορική, την τεχνητή νοημοσύνη, την κυβέρνηση και πολλούς άλλους τομείς. (Reitz, K., 2019)

2.7.6.2. JAVA

Η Java είναι μια από τις πιο διάσημες και επιρρεπείς στην ανάπτυξη γλώσσες προγραμματισμού στον κόσμο. Δημιουργήθηκε από την Sun Microsystems (τώρα κομμάτι της Oracle Corporation) και κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το 1995. Σε αυτό το άρθρο, θα εξετάσουμε τα βασικά χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές της Java, καθώς και τον λόγο για τον οποίο έχει κερδίσει τόση ευρεία αποδοχή. (Gosling, J., et al, 2014)

Η Java διακρίνεται για το συνθετικό της σύστημα τύπων, το οποίο την καθιστά αξιόπιστη και ασφαλή γλώσσα προγραμματισμού. Ο στικτός έλεγχος τύπων της Java μειώνει τα σφάλματα κατά την εκτέλεση, κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό στον κόσμο του λογισμικού. (Eckel, B., 2016)

Χρησιμοποιεί την Java Virtual Machine (JVM) για την εκτέλεση κώδικα, επιτρέποντας την ανάπτυξη πολυπλατφορμικών εφαρμογών. Ο κώδικας Java μπορεί να εκτελεστεί σε διάφορες πλατφόρμες, κάνοντας την ιδανική για εφαρμογές διακριτικών υπολογιστικών περιβαλλόντων. (Bloch, J., 2018)

Η Java είναι γνωστή για την υψηλή της απόδοση και την κλιμακωσιμότητα. Αναπτύσσει εφαρμογές που μπορούν να υποστηρίξουν πολλούς χιλιάδες χρήστες ταυτόχρονα, κάτι που την καθιστά ιδανική για επιχειρηματικές και διακυβερνητικές εφαρμογές. Η Java είναι γνωστή για την προχωρημένη ασφάλειά της. Ο μηχανισμός της "αμνηστοεγούς στρώσης" (sandboxing) εμποδίζει τις κακόβουλες εφαρμογές από την πρόσβαση σε ευαίσθητα στοιχεία του συστήματος. Η Java διαθέτει μια ζωντανή κοινότητα προγραμματιστών και έναν εκτεταμένο οικοσύστημα βιβλιοθηκών, προσφέροντας πληθώρα εργαλείων και λύσεων για την ανάπτυξη εφαρμογών. (Oracle Corporation., 2021)

2.7.6.3. C++

Η C++ αποτελεί μια από τις πιο ιστορικές και επιδραστικές γλώσσες προγραμματισμού στον χώρο της πληροφορικής. Δημιουργήθηκε από τον Bjarne Stroustrup στις αρχές της δεκαετίας του '80 και από τότε έχει σημειώσει σημαντική εξέλιξη και επιτυχία. Σε αυτό το επιστημονικό κείμενο, θα εξετάσουμε τα κυριότερα χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές της C++, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο έχει επηρεάσει την πρόοδο της πληροφορικής. (Stroustrup, B., 2013) Η C++ χαρακτηρίζεται από έναν εκφραστικό τύπο, που επιτρέπει στους προγραμματιστές να γράφουν αποδοτικά και κατανοητά προγράμματα. Οι δυνατότητες της γλώσσας προσφέρουν τη δυνατότητα ανάπτυξης από απλά προγράμματα έως και πολύπλοκα συστήματα. (Sutter, H., & Alexandrescu, A., 2004)

Η C++ έχει συμβάλει σημαντικά στην εξέλιξη του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού (OOP). Ο OOP επιτρέπει τη δομή κώδικα σε αντικείμενα, κάτι που διευκολύνει την οργάνωση και την αναγνώσιμότητα του κώδικα. (Josuttis, N. M., 2012) Η C++ έχει τη δυνατότητα να παράγει κώδικα υψηλής απόδοσης, κάνοντάς την κατάλληλη για εφαρμογές που απαιτούν την εκμετάλλευση του υλικού σε βάθος. (Boehm, H. J., 2008) Η C++ χρησιμοποιείται ευρέως σε συστήματα πραγματικού χρόνου και σε ενσωματωμένα συστήματα, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται σε αυτοκίνητα, κινητά τηλέφωνα και αεροπλάνα.

2.7.6.4. MATLAB

Η MATLAB είναι μια δημοφιλής και πολύ ισχυρή γλώσσα προγραμματισμού και περιβάλλον ανάπτυξης που χρησιμοποιείται ευρέως στον κόσμο της επιστήμης και της τεχνολογίας. Σε αυτό το επιστημονικό κείμενο, θα εξετάσουμε τα κύρια χαρακτηριστικά και τις εφαρμογές της MATLAB, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο έχει συμβάλει στην πρόοδο της επιστήμης και της τεχνολογίας. (MATLAB., 2021)

Ωστόσο είναι γνωστή για την αποτελεσματικότητά της στον αριθμητικό υπολογισμό. Προσφέρει εκτεταμένες βιβλιοθήκες για τον χειρισμό αριθμητικών δεδομένων, τον υπολογισμό πινάκων και την επίλυση αριθμητικών προβλημάτων. (Gilat, A., 2014) Η MATLAB χρησιμοποιείται ευρέως για τον σχεδιασμό και τη μοντελοποίηση συστημάτων. Επιτρέπει τη δημιουργία προσομοιώσεων και τον έλεγχο διάφορων συστημάτων, από ηλεκτρικά κυκλώματα μέχρι μηχανικές και ρομποτικές εφαρμογές. (Lopes, L. S., 2017)

Συνοψίζοντας η MATLAB διαθέτει προηγμένες βιβλιοθήκες για την επεξεργασία σημάτων και εικόνων. Χρησιμοποιείται σε εφαρμογές όπως η επεξεργασία φωτογραφιών, η εξαγωγή χαρακτηριστικών από σήματα και η ανίχνευση ανωμαλιών. (MathWorks., 2021) Η MATLAB αποτελεί ισχυρό εργαλείο για την ανάλυση δεδομένων και την επιστημονική υπολογιστική. Χρησιμοποιείται σε ερευνητικές εφαρμογές, αναλύσεις στατιστικών δεδομένων και προβλέψεις. (Gonzalez, R. C. et al, 2021)

2.8. Ασύρματη Επικοινωνία ραδιοσυχνική αναγνώριση

2.8.1. RFID (Radio Frequency Identification)

Η τεχνολογία RFID (Radio Frequency Identification) αντιπροσωπεύει ένα ισχυρο εργαλείο, για την ασύρματη αναγνώριση και παρακολούθηση αντικειμένων μέσω ραδιοκυμάτων. Από την εμφάνισή της, η τεχνολογία RFID, έχει εξελιχθεί και έχει βρει εφαρμογή σε πολλούς τομείς, προσφέροντας αυξημένη αποτελεσματικότητα και αυτοματισμό. (Finkenzeller, K., 2010)

Η τεχνολογία RFID αποτελείται από τρία βασικά στοιχεία: τις ετικέτες RFID, τους αναγνώστες RFID και το backend σύστημα που επεξεργάζεται τις πληροφορίες των ετικετών. Οι ετικέτες RFID είναι μικρές ηλεκτρονικές συσκευές που περιλαμβάνουν ένα μοναδικό αναγνωριστικό κωδικό και μπορούν να τοποθετηθούν σε αντικείμενα ή προϊόντα. Οι αναγνώστες RFID ανιχνεύουν τις ετικέτες και αναλύουν τις πληροφορίες που περιέχουν, ενώ το backend σύστημα επεξεργάζεται αυτές τις πληροφορίες και τις διαχειρίζεται. (Landt, J., 2005)

Η τεχνολογία RFID έχει εφαρμογές σε πολλούς τομείς, από τον κλάδο του εμπορίου και των προμηθειών έως την υγεία και την ασφάλεια. Στον τομέα του εμπορίου, οι ετικέτες RFID μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτελεσματική διαχείριση των αποθεμάτων και τον έλεγχο του εφοδιασμού. Στην υγεία, οι ετικέτες RFID μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παρακολούθηση των φαρμάκων και την περιορισμένη πρόσβαση σε ευαίσθητες περιοχές. Στον τομέα της ασφάλειας, η τεχνολογία RFID μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο πρόσβασης και τον εντοπισμό αντικειμένων. (Sarma, S. E. et al, 2010)

Παρά τα πολλά πλεονεκτήματα της τεχνολογίας RFID, υπάρχουν και ορισμένες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Οι προκλήσεις αυτές περιλαμβάνουν την προστασία της ιδιωτικότητας, την ασφάλεια των δεδομένων και τη συμβατότητα με διάφορα πρότυπα. Παράλληλα, αναμένεται η εξέλιξη της τεχνολογίας RFID με την ενσωμάτωση πιο προηγμένων χαρακτηριστικών, όπως η αύξηση της απόστασης ανάγνωσης και η αύξηση της ανθεκτικότητας σε περιβαλλοντικές συνθήκες. (Karygiannis, T., & Eydt, B., 2006)

Η τεχνολογία RFID αντιπροσωπεύει ένα εργαλείο για την αυτοματοποίηση και την αποτελεσματική διαχείριση αντικειμένων εφοδιαστική αλυσίδα. Μέσω της ασύρματης αναγνώρισης, η τεχνολογία RFID παρέχει ακρίβεια, ταχύτητα και αξιοπιστία στις εφαρμογές της. Ωστόσο, πρέπει να δοθεί προσοχή στις προκλήσεις που παρουσιάζει και να ληφθούν υπόψη οι απαιτήσεις της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας. Μελλοντικές εξελίξεις αναμένονται να βελτιώσουν ακόμα περισσότερο την απόδοση και τις δυνατότητες της τεχνολογίας RFID. (Want, R. Et al, 2019)

2.8.2. Near Field Communication (NFC)

Το Near Field Communication (NFC) είναι μια ασύρματη τεχνολογία επικοινωνίας υποσύνολο του RFID συστήματος που επιτρέπει την αμφίδρομη επικοινωνία μικρής απόστασης ανάμεσα σε συσκευές, όπως κινητά τηλέφωνα, smart cards και άλλες

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ηλεκτρονικές συσκευές. Αυτή η τεχνολογία βασίζεται στη χρήση ηλεκτρομαγνητικών πεδίων υψηλής συχνότητας για τη μετάδοση δεδομένων ανάμεσα στις συσκευές. Η επικοινωνία γίνεται από κοντινή απόσταση, συνήθως μέχρι 4 εκατοστά, και επιτρέπει τη γρήγορη και εύκολη ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των συσκευών. (Prabhu, M. S. Et al, 2021)

Η τεχνολογία NFC έχει ευρεία εφαρμογή σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένων των πληρωμών, των εισιτηρίων μεταφοράς, των ηλεκτρονικών εισιτηρίων, των επαγγελματικών ταυτοτήτων, της εκπαίδευσης και πολλών άλλων. Μια από τις βασικές εφαρμογές της NFC είναι οι ασύρματες πληρωμές, όπου οι καταναλωτές μπορούν να πληρώνουν για αγορές με απλή επαφή της συσκευής τους με έναν ασύρματο διαβατήριο NFC. (Guo, B. Et al, 2019) (Nomikos, S. et al, 2014)

Η τεχνολογία NFC έχει επιπτώσεις στον τομέα της ασφάλειας και της προστασίας προσωπικών δεδομένων. Οι συσκευές NFC έχουν συμβατότητες και να υποστηρίζουν πρωτόκολλα ασφαλείας, που εξασφαλίζουν την ασφάλεια των επικοινωνιών και των πληρωμών. Επιπλέον, οι χρήστες μπορούν να διαχειρίζονται την πρόσβαση στα προσωπικά τους δεδομένα και να ελέγχουν ποιες πληροφορίες θα μοιραστούν με άλλες συσκευές. (Yan, Y. et al, 2017) (Yasin, M. et al, 2019)

Η τεχνολογία NFC συνεχίζει να εξελίσσεται και να βελτιώνεται. Πολλές εταιρείες και οργανισμοί συνεργάζονται για την προώθηση των εφαρμογών NFC και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Η τεχνολογία αυτή αναμένεται να έχει ακόμα μεγαλύτερη επιρροή και χρησιμότητα στο μέλλον, καθώς ενσωματώνεται σε ολοένα και περισσότερες συσκευές και εφαρμογές. (Söderholm, M., & Kärkkäinen, M. (2017)

2.8.3. NFC και Έξυπνη Συσκευασία

Το NFC (Near Field Communication) έχει σημαντική σχέση με την Ευφυή Συσκευασία (Smart Packaging). Η Ευφυή Συσκευασία αναφέρεται στη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στη συσκευασία προϊόντων, προκειμένου να παρέχει πρόσθετες λειτουργίες, πληροφορίες και αλληλεπίδραση με τον καταναλωτή. (Rao, K. R., & Vongkulbhisal, J., 2017)

Η τεχνολογία NFC αποτελεί ένα από τα βασικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση Έξυπνης Συσκευασίας. Μέσω της τεχνολογίας NFC, μπορεί να ενσωματωθεί ένα NFC τσιπ στη συσκευασία του προϊόντος, το οποίο επιτρέπει την ασύρματη επικοινωνία με άλλες συμβατές συσκευές, όπως ένα smartphone ή μια άλλη NFC συσκευή. (Ryu, J. H., & Lee, Y., 2018) (Nomikos, S. et al, 2014)

Η εφαρμογή του NFC στην Ευφυή Συσκευασία μπορεί να προσφέρει πολλά οφέλη. Με τη χρήση ενός NFC-enabled smartphone ή άλλης συμβατής συσκευής, ο καταναλωτής μπορεί να επικοινωνήσει με τη συσκευασία του προϊόντος και να λάβει πληροφορίες σχετικά με την αυθεντικότητα, τις διατροφικές πληροφορίες, τις οδηγίες χρήσης, τις προτάσεις συντήρησης και άλλα στοιχεία που αφορούν το προϊόν. (Baccarne, B. Et al, 2016)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Επιπλέον, μέσω του NFC, μπορεί να προσφερθεί αλληλεπίδραση και εμπειρία προσαρμοσμένη στον καταναλωτή. Μπορεί να επιτραπεί η συμμετοχή σε διαγωνισμούς, η λήψη ειδικών προσφορών ή κουπονιών, η καταγραφή και η ανταλλαγή πληροφοριών για το προϊόν, και πολλά άλλα. (Varshney, U. (2017)

Συνοψίζοντας, το NFC αποτελεί μια βασική τεχνολογία για την υλοποίηση της Έξυπνης Συσκευασίας. Μέσω του NFC, οι καταναλωτές μπορούν να αλληλεπιδρούν με τη συσκευασία των προϊόντων, να λαμβάνουν πληροφορίες και να ζήσουν εξατομικευμένες εμπειρίες αγοράς. Η τεχνολογία NFC ανοίγει νέες δυνατότητες για τη βελτίωση της αλυσίδας εφοδιασμού, την ενίσχυση της ασφάλειας και την παροχή προσωποποιημένων υπηρεσιών στους καταναλωτές.

2.8.4. NFC και Ευφυή Συσκευασία

Το NFC χρησιμοποιείται στην Ευφυή Συσκευασία για την ασύρματη επικοινωνία μεταξύ της συσκευασίας και εξωτερικών συσκευών, όπως έξυπνα τηλέφωνα ή άλλες συσκευές με NFC λειτουργίες. Αυτή η επικοινωνία επιτρέπει στον καταναλωτή να λαμβάνει πληροφορίες σχετικά με το προϊόν, όπως πληροφορίες ασφαλείας, πιστοποιητικά, οδηγίες χρήσης και πληροφορίες συντήρησης, με ένα απλό άγγιγμα της συσκευής στη συσκευασία. (Baccarne, B. Et al, 2016)

Η Ευφυή Συσκευασία με τη χρήση του NFC μπορεί επίσης να προσφέρει εξατομικευμένες εμπειρίες αγοραστή, όπως προσφορές και εκπτώσεις που μπορούν να ενεργοποιηθούν απευθείας από τη συσκευασία. Επιπλέον, μπορεί να παρέχει δυνατότητες ανίχνευσης αυθεντικότητας και παρακολούθησης της κατάστασης του προϊόντος, όπως η παρακολούθηση της θερμοκρασίας και των συνθηκών μεταφοράς. (Koumaras, H., & Jourjon, G., 2016) (Konstantinou, P. et al, 2020)

Με άλλα λόγια, το NFC είναι μια τεχνολογία που ενσωματώνεται στην Ευφυή Συσκευασία για την παροχή επικοινωνίας, πληροφοριών και προηγμένων λειτουργιών μεταξύ της συσκευασίας και του χρήστη ή άλλων συσκευών, προσφέροντας μια βελτιωμένη εμπειρία αγοραστή και προσθέτοντας ευφυΐα και λειτουργικότητα στη συσκευασία. (Ondrus, J., & Pigneur, Y., 2016) Η ευφυή συσκευασία με το NFC έχει ευρεία εφαρμογή σε διάφορους τομείς, όπως σε τομείς των τροφίμων, τη φαρμακευτική βιομηχανία, τη λιανική πώληση και η παραγωγή ειδών ένδυσης. (Bowerman, C., & Coulthard, S., 2017).

Η σχέση μεταξύ της τεχνολογίας NFC (Near Field Communication) και της Ευφυούς Συσκευασίας είναι στενά συνδεδεμένη και προσφέρει πολλές δυνατότητες για τη βελτίωση της λειτουργικότητας και της εμπειρίας του χρήστη. Η NFC είναι μια ασύρματη τεχνολογία επικοινωνίας βασισμένη σε ραδιοσυχνότητες που επιτρέπει την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ δύο συσκευών που βρίσκονται κοντά μεταξύ τους. Αν και αρχικά η τεχνολογία NFC αναπτύχθηκε για απλές εφαρμογές πληρωμών και εισιτηρίων, έχει επεκταθεί σε πολλούς άλλους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της Ευφυούς Συσκευασίας. (Barth, S., & Schaefer, M., 2019) (Konstantinou, P. et al, 2019)

Η Ευφυής Συσκευασία αναφέρεται σε συσκευασίες που ενσωματώνουν τεχνολογία για την παροχή πρόσθετων λειτουργιών και πληροφοριών πέρα από την απλή

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

προστασία και παρουσίαση του προϊόντος. Με τη χρήση της τεχνολογίας NFC, η Ευφυής Συσκευασία μπορεί να προσφέρει προηγμένες λειτουργίες επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης μεταξύ της συσκευασίας και του χρήστη, αλλά και μεταξύ του προϊόντος και του πελάτη. (Barth, S., & Schaefer, M., 2019) (Baccarne, B. Et al, 2016)

Μια από τις βασικές εφαρμογές του NFC στην Ευφυή Συσκευασία είναι η δυνατότητα ασύρματης αναγνώρισης και επικοινωνίας με τη συσκευασία. Με την ενσωμάτωση ενός μικρού αισθητήρα NFC στη συσκευασία, οι καταναλωτές μπορούν να αλληλεπιδρούν με το προϊόν ή τη συσκευασία χρησιμοποιώντας απλά το κινητό τους τηλέφωνο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την ανάγνωση πληροφοριών σχετικά με το προϊόν, την επικοινωνία με αντικείμενα ειδικά για προσφορές ή διαγωνισμούς, την επιβεβαίωση της γνησιότητας ενός προϊόντος και πολλές άλλες επιλογές. (Kipphan, H., 2018)

Επιπλέον, η τεχνολογία NFC μπορεί να συνδυαστεί με άλλες τεχνολογίες στο πλαίσιο της Ευφυούς Συσκευασίας, όπως οι αισθητήρες και οι RFID ετικέτες, προσφέροντας περαιτέρω δυνατότητες. Για παράδειγμα, μπορεί να επιτραπεί η παρακολούθηση και η διαχείριση του προϊόντος από την παραγωγή έως την κατανάλωση, καθώς και η παροχή ενημερώσεων σχετικά με την κατάσταση του προϊόντος, όπως η προσεχής λήξη ημερομηνίας ή οι συνθήκες αποθήκευσης. (Santucci, G., & Sisinni, E., 2018)

Επιπλέον, η Ευφυής Συσκευασία μπορεί να προσφέρει εξατομικευμένες «εμπειρίες» στους καταναλωτές μέσω της τεχνολογίας NFC. Αυτό μπορεί να συμπεριλαμβάνει προσωποποιημένα μηνύματα και προσφορές, πρόσβαση σε αποκλειστικό περιεχόμενο ή εμπειρίες, και ακόμα και τη δυνατότητα πραγματοποίησης αγορών απευθείας μέσω του κινητού τηλεφώνου. (Zhu, X. Et al, 2019)

Οι δυνατότητες που προσφέρονται από τον συνδυασμό της τεχνολογίας NFC και της Ευφυούς Συσκευασίας έχουν ευρύ φάσμα εφαρμογών σε διάφορους τομείς, όπως οι καταναλωτικές προϊόντα, η τροφική βιομηχανία, η φαρμακευτική βιομηχανία, η λιανική πώληση και πολλοί άλλοι. Η σύνδεση αυτών των δύο τεχνολογιών ανοίγει τον δρόμο για τη δημιουργία πιο έξυπνων, διαδραστικών και εξατομικευμένων εμπειριών για τους καταναλωτές, ενισχύοντας τη συμπληρωματικότητα μεταξύ προϊόντος και συσκευασίας. (Hutter, C., & Wittmann, P., 2018)

Συνοψίζοντας, η τεχνολογία NFC και η Ευφυής Συσκευασία συνδυάζονται για να προσφέρουν προηγμένες λειτουργίες επικοινωνίας, αλληλεπίδρασης και εμπειρίας στον τομέα της συσκευασίας. Οι εφαρμογές τους είναι πολλές και ποικίλες, και αναμένεται να συνεχίσουν να εξελίσσονται και να επεκτείνονται στο μέλλον. Η σύνδεση αυτών των δύο τεχνολογιών επιτρέπει τη δημιουργία έξυπνων, προσαρμοσμένων και αλληλεπιδραστικών περιβαλλόντων που βελτιώνουν την εμπειρία του χρήστη και ενισχύουν τη συνολική αξία του προϊόντος και της συσκευασίας.

2.8.5. Wi-Fi - Bluetooth

Το Wi-Fi και το Bluetooth είναι δύο καθοριστικές τεχνολογίες που έχουν επιτρέψει την ασύρματη επικοινωνία και αποτελούν σημαντικό υποσύνολο των πρωτοκόλλων, της ψηφιακής επικοινωνίας (CISCO, 2018).

Το Wi-Fi, το οποίο στην ουσία αναφέρεται σε ένα σύνολο πρωτοκόλλων βασισμένων στο IEEE 802.11, επιτρέπει συσκευές όπως, υπολογιστές, smartphones, και άλλες συσκευές, να συνδέονται με το δίκτυο χωρίς καλώδια. Αυτό επιτρέπει την πρόσβαση στο Διαδίκτυο και την κοινή χρήση αρχείων και άλλων δεδομένων μεταξύ συσκευών σε ένα τοπικό δίκτυο (LAN). Το Wi-Fi έχει διαφορετικές εκδόσεις (π.χ., Wi-Fi 4, Wi-Fi 5, Wi-Fi 6), καθένα με διαφορετικές ικανότητες όσον αφορά την ταχύτητα, την απόσταση και την ασφάλεια των δεδομένων (IEEE, 2020).

Από την άλλη πλευρά, το Bluetooth είναι ένα πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας που επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ συσκευών σε σχετικά σύντομες αποστάσεις, συνήθως λιγότερο από 100 μέτρα. Το Bluetooth χρησιμοποιείται ευρέως για τη σύνδεση περιφερειακών συσκευών, όπως ακουστικά, πληκτρολόγια και άλλες συσκευές, σε έναν υπολογιστή ή smartphone. Το Bluetooth 5.0, που παρουσιάστηκε το 2016, είναι η πιο πρόσφατη εκδοχή αυτής της τεχνολογίας, με βελτιωμένη ταχύτητα και απόσταση επικοινωνίας σε σχέση με τις προηγούμενες εκδόσεις (Bluetooth SIG, 2020).

Συνολικά, το Wi-Fi και το Bluetooth έχουν επιτρέψει νέες μορφές ψηφιακής επικοινωνίας, απλοποιώντας τη σύνδεση και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διάφορων συσκευών.

2.9 Barcode

2.9.1.Εισαγωγή

Το barcode (γνωστό και ως γραμμικός κώδικας) είναι ένα σύστημα αυτόματης αναγνώρισης δεδομένων που χρησιμοποιείται ευρέως για την αναγνώριση και παρακολούθηση προϊόντων, συσκευασίας, και άλλων αντικειμένων. Αποτελείται από μαύρες και άσπρες γραμμές που αναπαριστούν αριθμούς και σύμβολα, συνήθως τοποθετημένες κατακόρυφα σε ένα φόντο.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι barcodes, όπως οι EAN/UPC (European Article Number/Universal Product Code) που χρησιμοποιούνται κυρίως για προϊόντα στα καταστήματα, ο Code 39 και ο Code 128 που χρησιμοποιούνται για πιο γενικές εφαρμογές, καθώς και άλλοι εξειδικευμένοι τύποι όπως ο QR code που μπορεί να περιέχει μεγάλο όγκο πληροφοριών, όπως URL, κείμενο, και άλλα.

Οι barcode χρησιμοποιούνται ευρέως στον κλάδο του εμπορίου, στη διανομή, και στην καταγραφή δεδομένων. Απλοποιούν τη διαδικασία καταγραφής και παρακολούθησης των προϊόντων και μειώνουν τον κίνδυνο σφαλμάτων που προκαλούνται από ανθρώπινη παρέμβαση.

2.9.1.1. Τι είναι το Barcode;

Το Barcode αποτελεί ένα σύστημα αυτόματης αναγνώρισης δεδομένων που έχει επανασχεδιαστεί τον τρόπο με τον οποίο αναγνωρίζονται και παρακολουθούνται αντικείμενα και πληροφορίες. Αποτελεί έναν αποτελεσματικό τρόπο αυτοματοποίησης και απλοποίησης διαδικασιών, όπως η καταχώρηση προϊόντων σε καταστήματα, η παρακολούθηση παραγωγής στις βιομηχανίες και η διαχείριση αποθεμάτων. (Smith, J., 2005)

Οι barcode αποτελούνται από μαύρες και άσπρες γραμμές που αναπαριστούν συγκεκριμένες αριθμητικές ή αλφαβητικές πληροφορίες. Κάθε barcode αποτελείται από μια ακολουθία από ψηφία ή χαρακτήρες που είναι μοναδικοί και ταυτοποιούν το συγκεκριμένο αντικείμενο ή προϊόν. Η ανάγνωση του barcode γίνεται από ειδικές συσκευές ή barcode scanners που μεταφράζουν την οπτική πληροφορία σε ψηφιακή μορφή για επεξεργασία από ηλεκτρονικά συστήματα. (Anderson, R., 2010)

Οι πρώτες μορφές barcode εμφανίστηκαν τη δεκαετία του 1950 και ήταν απλές κυκλικές δαχτυλιδιοειδείς ετικέτες που απεικόνιζαν αριθμούς. Ωστόσο, το πρώτο σύστημα αυτόματης αναγνώρισης με barcode που εφαρμόστηκε ευρέως ήταν το σύστημα UPC (Universal Product Code) που εισήχθη στις Ηνωμένες Πολιτείες το 1974. Από τότε, οι barcode έχουν εξελιχθεί σε διάφορους τύπους, όπως τα EAN (European Article Number) που χρησιμοποιούνται στην Ευρώπη και τα Code 39 και Code 128 που χρησιμοποιούνται για γενικότερες εφαρμογές. (European Article Numbering Association, 2020)

Η διαδικασία δημιουργίας barcode γίνεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού που μετατρέπει το κείμενο ή τους αριθμούς σε γραφική μορφή. Οι γραμμές του barcode πρέπει να είναι ακριβείς και ορισμένες προδιαγραφές πρέπει να τηρούνται για να διασφαλιστεί η σωστή λειτουργία και ανάγνωση τους από τους barcode scanners. (Anderson, R., 2010)

Οι εφαρμογές των barcode είναι πληθωρικές. Χρησιμοποιούνται κυρίως στον κλάδο του εμπορίου για την καταγραφή και παρακολούθηση προϊόντων, αλλά επεκτείνονται και σε άλλους τομείς, όπως η φαρμακευτική βιομηχανία, η καταγραφή ασθενούς ιστορικού στον τομέα της υγείας, και η διαχείριση των αποθεμάτων σε αποθήκες.

2.9.1.1.2 Ιστορική Αναδρομή: Η πρώτη εμφάνιση του Barcode

Η ιστορία του Barcode ξεκινάει πολλές δεκαετίες πριν από την ευρεία του εφαρμογή, και η ανάπτυξή του αποτελεί ένα σημαντικό επαναστατικό βήμα στον κόσμο της αυτόματης αναγνώρισης και παρακολούθησης δεδομένων.

Η ιστορία του Barcode ξεκινάει τη δεκαετία του 1940 όταν ο Bernard Silver, φοιτητής του Drexel Institute of Technology (σήμερα Drexel University) στην Πενσυλβάνια των Ηνωμένων Πολιτειών, πρότεινε για πρώτη φορά την ιδέα ενός συστήματος αυτόματης αναγνώρισης κατασκευασμάτων με βάση μια σειρά από κωδικοποιημένες γραμμές. Η έμπνευση του Silver προήλθε από την ανάγκη των καταστημάτων να βρίσκουν αποτελεσματικό τρόπο για τον αυτόματο υπολογισμό

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

του κόστους των παραγγελιών των πελατών τους. (Woodland, N. J., & Silver, B. A., 1952)

Η ιδέα του Silver αξιοποιήθηκε από τον συμφοιτητή του, Norman Joseph Woodland, και μαζί ξεκίνησαν να αναπτύσσουν το σύστημα. Η πρώτη μορφή Barcode που δημιουργήθηκε ήταν απλούστερη από τις σημερινές, αλλά αποτελούσε τη βάση για την εξέλιξη της τεχνολογίας.

Το 1952, οι Woodland και Silver κατέθεσαν ένα δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για το σύστημα αυτόματης αναγνώρισης, το οποίο με τίτλο "Classifying Apparatus and Method" περιέγραφε τον τρόπο λειτουργίας του Barcode. Ωστόσο, το σύστημα δεν είχε ακόμα εφαρμογή στον πραγματικό κόσμο. (Brassell, M., 2018) (Woodland, N. J., & Silver, B. A., 1952)

Η επιτυχία του Barcode ήρθε λίγο αργότερα, τη δεκαετία του 1970, όταν ο Ray Kroc, ιδρυτής των εστιατορίων McDonald's, αναζητούσε έναν τρόπο να αυτοματοποιήσει την πώληση των προϊόντων του. Το 1974, το σύστημα UPC (Universal Product Code) εισήχθη στις Ηνωμένες Πολιτείες, και τα πρώτα προϊόντα που φορούσαν το Barcode καταχωρήθηκαν στα καταστήματα της αλυσίδας μαγαζιών. Αυτή η κίνηση σημάδεψε την αρχή της ευρείας χρήσης του Barcode στον κόσμο του εμπορίου. (Kahn, R. E., 1990)

Η εξέλιξη του Barcode συνεχίζεται και σήμερα, με την εισαγωγή νέων τύπων barcode και την εξέλιξη των τεχνολογιών ανάγνωσης και αποκωδικοποίησης. Οι barcode αποτελούν ένα ουσιαστικό εργαλείο για την απλοποίηση της διαχείρισης και παρακολούθησης δεδομένων, συμβάλλοντας στην αύξηση της αποτελεσματικότητας και της παραγωγικότητας σε διάφορους κλάδους.

2.9.1.1.3 Πλεονεκτήματα και σημασία του Barcode

Το Barcode αποτελεί μια σημαντική τεχνολογία που έχει επανασχεδιάσει τον τρόπο που αναγνωρίζονται και παρακολουθούνται αντικείμενα και πληροφορίες. Με την ευρεία του εφαρμογή σε διάφορους κλάδους, το Barcode έχει προσφέρει αξιοσημείωτα πλεονεκτήματα που έχουν επηρεάσει θετικά τόσο την οικονομία όσο και την κοινωνία. Ας εξετάσουμε κάποια από τα βασικά πλεονεκτήματα και τη σημασία του Barcode. (Poirier, C. C., 2003)

Το κύριο πλεονέκτημα του Barcode είναι η ταχύτητα και η ακρίβεια στην αναγνώριση δεδομένων. Ενώ η χειροκίνητη καταχώρηση δεδομένων μπορεί να απαιτεί πολύ χρόνο και να είναι επιρρεπής σε λάθη, το Barcode επιτρέπει τη γρήγορη και αυτόματη ανάγνωση με ακρίβεια και αξιοπιστία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου που απαιτείται για διάφορες διαδικασίες, όπως η πώληση προϊόντων σε καταστήματα, η καταγραφή παραγωγικών διαδικασιών και η διαχείριση αποθεμάτων. (Swartz, N. C., 2018) (Nomikos, S. et al, 2006)

Επιπλέον, το Barcode συμβάλλει στη βελτίωση της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών. Η χειροκίνητη καταχώρηση δεδομένων

μπορεί να οδηγήσει σε ανθρώπινα λάθη, όπως την παραλείψη ή την εισαγωγή λανθασμένων πληροφοριών. Με την αυτόματη αναγνώριση του Barcode, μειώνονται σημαντικά οι πιθανότητες σφαλμάτων, εξασφαλίζοντας την ακρίβεια και τη συνέπεια των δεδομένων. (Tan, J., 2010)

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του Barcode είναι η οικονομικότητά του. Η δημιουργία και η εφαρμογή των Barcode είναι σχετικά φθηνές συγκριτικά με άλλες τεχνολογίες αυτόματης αναγνώρισης. Αυτό το καθιστά προσβάσιμο και οικονομικό εργαλείο για μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις. Επιπλέον, η εφαρμογή του Barcode επιτρέπει την απλοποίηση διαδικασιών, τη μείωση του κόστους εργασίας και την αύξηση της παραγωγικότητας, κάτι που συνεισφέρει στη βελτίωση της οικονομικής απόδοσης. (Vandenbosch, B., 2007)

Στον τομέα της λιανεμπορίας, το Barcode επιτρέπει την αποτελεσματική διαχείριση του αποθέματος και την παρακολούθηση των πωλήσεων, ενώ στην βιομηχανία συνεισφέρει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της παραγωγής και της διαχείρισης των υλικών. Στον τομέα της υγείας, το Barcode εξασφαλίζει τη σωστή παρακολούθηση των ασθενών και τη διαχείριση των φαρμάκων, μειώνοντας τον κίνδυνο σφαλμάτων στη θεραπευτική διαδικασία. (Vandenbosch, B., 2007)

Τέλος, το Barcode συμβάλλει στην επιβολή προτύπων και την εξάλειψη της παραπληροφόρησης. Η εφαρμογή προτύπων Barcode εξασφαλίζει την ομοιογενή αναγνώριση δεδομένων σε παγκόσμιο επίπεδο, επιτρέποντας την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και κλάδων.

Συνοψίζοντας, το Barcode αντιπροσωπεύει μια επαναστατική τεχνολογία που προσφέρει πλεονεκτήματα και επιφέρει σημαντική συνεισφορά στον τομέα της αυτόματης αναγνώρισης δεδομένων, βελτιώνοντας την ακρίβεια, την αποτελεσματικότητα και την οικονομία σε διάφορους τομείς.

2.9.2. Τεχνολογία Barcode

2.9.2.1 Βασικές αρχές λειτουργίας

Οι βασικές αρχές λειτουργίας του Barcode αποτελούν το θεμέλιο της τεχνολογίας αυτόματης αναγνώρισης δεδομένων και επιτρέπουν την αποτελεσματική αναγνώριση και παρακολούθηση αντικειμένων και πληροφοριών. Η λειτουργία του Barcode βασίζεται σε απλούστερες αρχές, που ωστόσο έχουν ουσιαστική επίδραση στην αποτελεσματικότητα και αξιοπιστία του συστήματος. Ας εξετάσουμε πιο αναλυτικά τις βασικές αρχές λειτουργίας του Barcode.

- **Κωδικοποίηση δεδομένων:**
Η πρώτη βασική αρχή του Barcode είναι η κωδικοποίηση δεδομένων σε μορφή γραμμών. Οι γραμμές αποτελούνται από μια ακολουθία μαύρων και άσπρων χρωμάτων, που αντιπροσωπεύουν διαφορετικούς χαρακτήρες και αριθμούς. Οι χαρακτήρες κωδικοποιούνται σύμφωνα με κάποιο πρότυπο ή

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

πρωτόκολλο, όπως το UPC ή το Code 128, που καθορίζει την αντιστοίχιση των χαρακτήρων σε συγκεκριμένες γραμμές. (Mielke, S. M., & Jay, W., 2016)

- Μοναδικότητα κωδίκων:
Κάθε Barcode αντιπροσωπεύει ένα μοναδικό σύνολο δεδομένων ή αντικείμενο. Οι κωδικοί Barcode είναι μοναδικοί και δεν επαναλαμβάνονται, διασφαλίζοντας έτσι την αποφυγή σύγχυσης ή παρερμηνείας. Αυτή η μοναδικότητα επιτρέπει την ακριβή παρακολούθηση των πληροφοριών και των αντικειμένων που αναπαριστούν τα Barcode. (Wollner, C. F., & Johnson, K. P., 2012)
- Σύστημα ανάγνωσης:
Η ανάγνωση του Barcode γίνεται με τη χρήση ειδικών συσκευών ανάγνωσης, γνωστών ως Barcode scanners ή readers. Οι συσκευές αυτές χρησιμοποιούν την τεχνολογία της οπτικής αναγνώρισης ή της λέιζερ για να αποκωδικοποιήσουν τις γραμμές του Barcode και να μετατρέψουν τις πληροφορίες σε ψηφιακή μορφή που είναι αναγνώσιμη από έναν υπολογιστή ή ένα άλλο σύστημα. (Scanning Technologies Ltd., 2019)
- Εφαρμογή σε διάφορες βιομηχανίες:
Οι αρχές λειτουργίας του Barcode είναι ευέλικτες και μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορους κλάδους, από τον τομέα της λιανεμπορίας και της βιομηχανίας έως τον τομέα της υγείας και της διανομής. Οι πολλαπλές εφαρμογές του Barcode το καθιστούν ένα ισχυρό εργαλείο για τη βελτίωση της διαχείρισης και της παρακολούθησης δεδομένων. (Smith, A. L., 2009)

Συνοψίζοντας, οι βασικές αρχές λειτουργίας του Barcode περιλαμβάνουν την κωδικοποίηση δεδομένων, τη μοναδικότητα των κωδίκων, το σύστημα ανάγνωσης και τις εφαρμογές του σε διάφορους τομείς. Αυτές οι αρχές διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στη λειτουργία και την ευελιξία του Barcode, εξασφαλίζοντας την αποτελεσματική αναγνώριση και διαχείριση δεδομένων σε διάφορους τομείς.

2.9.2.2 Τύποι Barcode: EAN/UPC, Code 39, Code 128, QR code κ.ά.

Οι Barcode αντιπροσωπεύουν ένα σύστημα κωδικοποίησης δεδομένων που επιτρέπει την αυτόματη αναγνώριση και παρακολούθηση πληροφοριών. Υπάρχουν διάφοροι τύποι Barcode που χρησιμοποιούνται σε διάφορους κλάδους, ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις ανάγκες κάθε εφαρμογής. Ας εξετάσουμε μερικούς από τους πιο διαδεδομένους τύπους Barcode, όπως τα EAN/UPC, Code 39, Code 128, QR code κ.α.

- EAN/UPC (European Article Number / Universal Product Code):
Τα EAN και UPC αντιπροσωπεύουν τους πιο κοινούς τύπους Barcode που χρησιμοποιούνται στον κλάδο της λιανεμπορίας. Χρησιμοποιούνται κυρίως για την αναγνώριση προϊόντων και την παρακολούθηση των πωλήσεων. Τα EAN αποτελούνται από 13 ψηφία και χρησιμοποιούνται κυρίως σε Ευρωπαϊκές χώρες, ενώ τα UPC αποτελούνται από 12 ψηφία και

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

χρησιμοποιούνται κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες. (Laundau, W., & Weiser, D., 2008)

- **Code 39:**
Το Code 39 είναι ένας από τους παλαιότερους και διαδεδομένους τύπους Barcode. Αντιπροσωπεύει αλφαριθμητικούς χαρακτήρες και είναι σε θέση να κωδικοποιήσει αλφαβητικούς χαρακτήρες, αριθμούς και κάποια ειδικά σύμβολα. Επίσης, διαθέτει έναν ειδικό χαρακτήρα εκκίνησης και τερματισμού για την εύρεση του ξεκινήματος και του τέλους του Barcode. (White, J., 2015)
- **Code 128:**
Το Code 128 είναι ένας από τους πιο σύνθετους τύπους Barcode, που μπορεί να κωδικοποιήσει ένα ευρύ φάσμα χαρακτήρων. Χρησιμοποιείται σε πολλούς κλάδους, όπως η αυτοματοποίηση των αποθηκών, η ταχυδρομική βιομηχανία και οι βιομηχανίες παραγωγής. (Smith, K. T., 2013)
- **QR code (Quick Response code):**
Το QR code είναι ένας προηγμένος τύπος Barcode που μπορεί να κωδικοποιήσει μεγάλο όγκο δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων κειμένων, διευθύνσεων URL, εικόνων και άλλων πληροφοριών. Χρησιμοποιείται ευρέως στον τομέα του μάρκετινγκ, στις κάρτες επισκεπτών, στις ταυτότητες και σε πολλές άλλες εφαρμογές. (Wilson, S. E., 2011)

Οι παραπάνω τύποι Barcode αποτελούν μόνο μερικούς από τους ποικίλους τύπους που χρησιμοποιούνται σήμερα. Κάθε τύπος Barcode έχει τα δικά του πλεονεκτήματα και περιορισμούς, ανάλογα με τις εφαρμογές για τις οποίες χρησιμοποιούνται. Η σωστή επιλογή του τύπου Barcode είναι κρίσιμη για την αποτελεσματική λειτουργία και αξιοπιστία του συστήματος αυτόματης αναγνώρισης δεδομένων.

2.9.2.3 Συγκρίσεις μεταξύ διαφόρων τύπων Barcode

Η τεχνολογία του Barcode περιλαμβάνει πολλούς διαφορετικούς τύπους, κάθε ένας εξ αυτών σχεδιασμένος για να καλύπτει συγκεκριμένες ανάγκες και απαιτήσεις. Ωστόσο, η επιλογή του κατάλληλου τύπου Barcode εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως οι απαιτήσεις της εφαρμογής, η πολυπλοκότητα των δεδομένων, οι περιορισμοί χώρου και η ανάγκη για ταχύτητα και αξιοπιστία. Σε αυτό το κείμενο, θα συγκρίνουμε διάφορους διαδεδομένους τύπους Barcode, όπως τα EAN/UPC, Code 39, Code 128 και QR code, λαμβάνοντας υπόψη τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς τους.

EAN/UPC (European Article Number / Universal Product Code):

Τα EAN και UPC είναι οι πιο κοινοί τύποι Barcode που χρησιμοποιούνται στον τομέα της λιανεμπορίας. Έχουν απλή κωδικοποίηση με 13 ή 12 ψηφία, αντίστοιχα. Τα EAN αποτελούνται από 3 ψηφία που αναπαριστούν τη χώρα προέλευσης, 4 ψηφία για τον κατασκευαστή και 5 ψηφία για το προϊόν. Τα UPC, από την άλλη πλευρά, έχουν 6 ψηφία για τον κατασκευαστή και 5 για το προϊόν. Είναι απλοί και αξιόπιστοι, αλλά

προσφέρουν περιορισμένο όγκο δεδομένων και δεν μπορούν να κωδικοποιήσουν αλφαβητικούς χαρακτήρες. (Billo, R. E., 2019)

Code 39:

Το Code 39 είναι ένας απλός και διαδεδομένος τύπος Barcode, ικανός να κωδικοποιήσει αλφαβητικούς χαρακτήρες και αριθμούς, καθώς και μερικά ειδικά σύμβολα. Είναι εύκολος στην ανάγνωση και απαιτεί μικρότερο χώρο από άλλους τύπους Barcode. Ωστόσο, έχει περιορισμένο όγκο δεδομένων και δεν είναι κατάλληλος για εφαρμογές που απαιτούν μεγάλη χωρητικότητα. (Wang, Y., & Liu, J., 2017)

Code 128:

Το Code 128 είναι ένας πιο πολύπλοκος τύπος Barcode, ικανός να κωδικοποιήσει ένα ευρύ φάσμα χαρακτήρων. Είναι ιδανικός για εφαρμογές που απαιτούν μεγάλη χωρητικότητα, όπως η αυτοματοποίηση των αποθηκών και η ταχυδρομική βιομηχανία. Ωστόσο, ο υψηλός βαθμός πολυπλοκότητάς του μπορεί να καθιστά την ανάγνωσή του πιο αργή. (Johnson, L. A., & Smith, M. T., 2014)

QR code (Quick Response code):

Το QR code είναι ένας προηγμένος και δημοφιλής τύπος Barcode, ικανός να κωδικοποιήσει μεγάλο όγκο δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων κειμένων, διευθύνσεων URL, εικόνων κ.ά. Η ανάγνωσή του είναι γρήγορη και εύκολη με τη χρήση κινητών τηλεφώνων και συσκευών σάρωσης. Χρησιμοποιείται ευρέως στον τομέα του μάρκετινγκ και της διαφήμισης. (Brown, S. P., & Anderson, K. M., 2011)

Κάθε τύπος Barcode έχει τα πλεονεκτήματά του και τους περιορισμούς του, και η επιλογή του κατάλληλου τύπου εξαρτάται από τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης εφαρμογής. Οι πιο απλοί τύποι Barcode, όπως τα EAN/UPC και το Code 39, είναι κατάλληλοι για τις καθημερινές ανάγκες της λιανεμπορίας, ενώ οι πιο πολύπλοκοι τύποι, όπως το Code 128 και το QR code, είναι πιο κατάλληλοι για εφαρμογές που απαιτούν μεγαλύτερη λειτουργικότητα και δυνατότητες.

2.9.3.Εφαρμογές του Barcode στον κλάδο του εμπορίου και της συσκευασίας

2.9.3.1 Διαχείριση αποθεμάτων – Ιχνηλασιμότητα

Η διαχείριση αποθεμάτων είναι ένα κρίσιμο κομμάτι της επιχειρησιακής διαδικασίας για πολλές βιομηχανίες και επιχειρήσεις. Η ιχνηλασιμότητα (traceability) αποτελεί σημαντικό στοιχείο αυτής της διαχείρισης, καθώς απαιτείται η ακριβής καταγραφή και παρακολούθηση των πληροφοριών για τα αποθέματα κατά μήκος ολόκληρης της αλυσίδας προμήθειας και παραγωγής. Σε αυτό το κείμενο, θα εξετάσουμε τη σημασία της ιχνηλασιμότητας στη διαχείριση αποθεμάτων, τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις στην υλοποίησή της, καθώς και τους τρόπους με τους οποίους η τεχνολογία των Barcode συνεισφέρει στην επίτευξη αυτού του στόχου. (Christopher, M., & Towill, D. R., 2001)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η ιχνηλασιμότητα επιτρέπει την ανιχνευσιμότητα του προϊόντος ή του αντικειμένου από την αρχική του προέλευση μέχρι τον τελικό του προορισμό. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την παρακολούθηση της ποιότητας, της ασφάλειας και της ακεραιότητας των προϊόντων. Επιπλέον, η ιχνηλασιμότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρακολουθήσει τη συμμόρφωση με τις κανονιστικές απαιτήσεις και τις βιώσιμες πρακτικές που ισχύουν σε κάθε κλάδο. (Kumar, S., & Sahu, P. K., 2018)

Η ιχνηλασιμότητα δημιουργεί προκλήσεις για τις επιχειρήσεις, ειδικά όταν αυτές λειτουργούν σε σύνθετες παραγωγικές αλυσίδες ή χρησιμοποιούν πολλούς προμηθευτές και υποπρομηθευτές. Η συλλογή, αποθήκευση και διαχείριση των πληροφοριών για τα αποθέματα μπορεί να αποτελέσει δαπανηρή και χρονοβόρα διαδικασία. Επιπλέον, η απαίτηση για συνεχή και ακριβή παρακολούθηση καθιστά τη διαχείριση αποθεμάτων μια από τις πιο προκλητικές λειτουργίες της επιχείρησης. (Smith, A. J., & Jones, P. L., 2015)

Ωστόσο, η τεχνολογία των Barcode αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο που βοηθά στην αποτελεσματική υλοποίηση της ιχνηλασιμότητας. Με την κωδικοποίηση δεδομένων σε μια μηχανικά αναγνωρίσιμη μορφή, τα Barcode μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ταυτοποίηση και παρακολούθηση των προϊόντων κατά μήκος της αλυσίδας προμήθειας. Αυτό βελτιώνει την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης αποθεμάτων και μειώνει τον κίνδυνο ανθρώπινων λαθών. (Wang, J. et al, (2016)

Τα Barcode μπορούν επίσης να συμβάλλουν στην αυτοματοποίηση της διαχείρισης αποθεμάτων, καθιστώντας τη διαδικασία πιο γρήγορη και αποτελεσματική. Με τη χρήση φορητών συσκευών σάρωσης Barcode, οι επιχειρήσεις μπορούν να παρακολουθούν τα αποθέματα σε πραγματικό χρόνο και να λαμβάνουν αυτόματες ειδοποιήσεις για επίπεδα χαμηλών αποθεμάτων. (Wang, J. et al, (2016)

Σε κατάληξη, η ιχνηλασιμότητα αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για την αποτελεσματική διαχείριση αποθεμάτων και τη διασφάλιση της ποιότητας και της ασφάλειας των προϊόντων. Η τεχνολογία των Barcode αποτελεί ισχυρό εργαλείο για την υποστήριξη αυτού του στόχου και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της ακρίβειας της διαχείρισης αποθεμάτων σε διάφορους κλάδους βιομηχανίας.

2.9.3.2 Παρακολούθηση παραγωγής και διανομής

Η παρακολούθηση της παραγωγής και διανομής είναι ένα κρίσιμο στοιχείο για την αποτελεσματική λειτουργία των επιχειρήσεων. Στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον, η ικανότητα παρακολούθησης της παραγωγής και διανομής επιτρέπει στις επιχειρήσεις να είναι πιο ευέλικτες, αποτελεσματικές και ανταγωνιστικές. Σε αυτό το κείμενο, θα εξετάσουμε τη σημασία της παρακολούθησης της παραγωγής και διανομής, τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη αυτού του στόχου και τα οφέλη που προκύπτουν για τις επιχειρήσεις. (Mangan, J. et al, 2016)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η παρακολούθηση της παραγωγής είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχή λειτουργία των βιομηχανικών μονάδων. Με την παρακολούθηση της παραγωγής, οι επιχειρήσεις μπορούν να παρακολουθούν την απόδοση της παραγωγικής γραμμής, να ανιχνεύουν πιθανά προβλήματα και να λαμβάνουν άμεσα μέτρα για την αποτροπή τυχόν διακοπών στην παραγωγή. Με τη χρήση συστημάτων Barcode, τα προϊόντα και τα υλικά μπορούν να παρακολουθούνται καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, από την αφιξή τους στο εργοστάσιο μέχρι την παραδοσή τους στον πελάτη. (Wang, Y. et al, 2019).

Η παρακολούθηση της διανομής είναι εξίσου σημαντική για την αποτελεσματική λειτουργία των επιχειρήσεων. Κατά τη διάρκεια της διανομής, οι επιχειρήσεις παρακολουθούν την κίνηση των προϊόντων και την εκτέλεση των παραγγελιών. Με τη χρήση τεχνολογιών Barcode, οι επιχειρήσεις μπορούν να ακολουθούν τη διαδρομή των προϊόντων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού και να ενημερώνουν τους πελάτες για την πρόοδο των παραγγελιών τους. Αυτό βοηθά στη μείωση των χρόνων παράδοσης και τη βελτίωση της ικανοποίησης των πελατών. (Caudill, R. E., 2017)

Οι τεχνολογίες των Barcode είναι κρίσιμες για την επίτευξη αυτής της παρακολούθησης. Με την κωδικοποίηση δεδομένων σε ένα Barcode, οι πληροφορίες για τα προϊόντα και τα αποθέματα μπορούν να καταγράφονται και να διαμοιράζονται εύκολα στην αλυσίδα εφοδιασμού. Η σάρωση των Barcode κατά την παραγωγή και τη διανομή εξασφαλίζει την ακρίβεια και την αξιοπιστία των δεδομένων και μειώνει τον κίνδυνο ανθρωπίνων λαθών. (Lee, H. L., & Billington, C., 2019)

Συνοψίζοντας, η παρακολούθηση της παραγωγής και διανομής είναι ουσιαστικής σημασίας για την επιτυχή λειτουργία των επιχειρήσεων. Η τεχνολογία των Barcode παρέχει μια αποτελεσματική λύση για την αποτελεσματική παρακολούθηση της παραγωγής και διανομής, επιτρέποντας στις επιχειρήσεις να είναι πιο αποδοτικές και ανταγωνιστικές στον σύγχρονο επιχειρηματικό κόσμο.

2.9.3.3 Ταμειακή λειτουργία και αναγνώριση προϊόντων

Η εφαρμογή τεχνολογίας Barcode στην ταμειακή λειτουργία και την αναγνώριση προϊόντων αντιπροσωπεύει έναν κρίσιμο παράγοντα για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των καταστημάτων, την επιτάχυνση των συναλλαγών και την ενίσχυση της εμπειρίας των πελατών. Η χρήση Barcode στην ταμειακή λειτουργία επιτρέπει την αυτόματη αναγνώριση και καταγραφή των προϊόντων κατά τη διάρκεια της αγοράς, προσφέροντας πολλαπλά οφέλη τόσο στους πελάτες όσο και στους παρόχους υπηρεσιών. (Jones, P. et al, 2005)

Η αναγνώριση προϊόντων μέσω Barcode συμβάλλει στη μείωση του χρόνου που απαιτείται για τον ολοκληρωμένο ταμειακό έλεγχο. Κατά την ολοκλήρωση της αγοράς, οι πελάτες απλά σαρώνουν τα Barcode των προϊόντων τους, ενώ η τεχνολογία αυτόματα αναγνωρίζει και καταχωρεί τα προϊόντα στο σύστημα. Αυτό επιτρέπει την άμεση και αποτελεσματική ολοκλήρωση των συναλλαγών, μειώνοντας

τον χρόνο αναμονής των πελατών στο ταμείο και βελτιώνοντας την εμπειρία αγοράς. (Nair, R., & Bukey, A., 2019)

Επιπλέον, η αναγνώριση προϊόντων με Barcode στην ταμειακή λειτουργία συμβάλλει στη μείωση των ανθρώπινων λαθών και των απωλειών. Η αυτόματη καταγραφή των προϊόντων εξασφαλίζει υψηλή ακρίβεια και αποτρέπει τυχόν λάθη καταχώρησης που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια χειρωνακτικού ελέγχου. (Fosso Wamba, S. et al, 2015)

Εκτός από την ταμειακή λειτουργία, η αναγνώριση προϊόντων με Barcode έχει επεκταθεί σε άλλους τομείς όπως η αυτοεξυπηρέτηση και η αποθήκευση. Στα εμπορικά καταστήματα με συστήματα αυτοεξυπηρέτησης, οι πελάτες μπορούν να σαρώνουν τα Barcode των προϊόντων τους και να ολοκληρώνουν την αγορά τους χωρίς την ανάγκη παρέμβασης υπαλλήλου. Επίσης, στη διαχείριση αποθεμάτων, η τεχνολογία Barcode επιτρέπει την ταχύτερη και πιο ακριβή αναγνώριση και καταχώρηση των προϊόντων κατά τη λήψη, εξοικονομώντας χρόνο και μειώνοντας τα λάθη. (Parente, D., & Morvillo, A., 2017)

Σε κλείσιμο, η ενσωμάτωση του Barcode στην ταμειακή λειτουργία και την αναγνώριση προϊόντων έχει αναμφισβήτητα επιφέρει επαναστατικές αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας των εμπορικών καταστημάτων. Ο συνδυασμός της ταχύτητας, της ακρίβειας και της αυτοματοποίησης έχει βελτιώσει την εμπειρία αγοράς για τους πελάτες και έχει ενισχύσει την αποτελεσματικότητα των επιχειρήσεων. (Smith, A. M., & Telang, R., 2010)

2.9.4.Τεχνολογικές προκλήσεις και βελτιστοποιήσεις

2.9.4.1 Ανάγκη για αυξημένη αντοχή και αντοχή στο νερό

Η εξέλιξη της τεχνολογίας Barcode έχει προσφέρει αναμφισβήτητα πλεονεκτήματα σε πολλούς τομείς, αλλά η αυξημένη ανάγκη για αντοχή και αντοχή στο νερό συνιστά μία από τις κύριες τεχνολογικές προκλήσεις που απαιτούν λύσεις και βελτιστοποιήσεις. Το Barcode, παρά την υψηλή αποτελεσματικότητα και ευκολία χρήσης, αντιμετωπίζει περιορισμούς σε περιβαλλοντικές συνθήκες που περιλαμβάνουν υγρασία και επαφή με νερό. (Yan, R. et al, 2015)

Η ανάγκη για αντοχή στην υγρασία απορρέει από τη χρήση του Barcode σε περιβάλλοντα όπου η υγρασία μπορεί να προκαλέσει φθορές και δυσλειτουργίες. Για παράδειγμα, σε αποθήκες με υγρά είδη ή σε περιβάλλοντα εργασίας όπου υπάρχει έκθεση σε υγρασία, τα συμβατικά Barcode μπορεί να διαβρωθούν ή να αποσυνδεθούν, προκαλώντας αναγνωστικά σφάλματα και αποτυχία αναγνώρισης. Η αντοχή στην υγρασία είναι κρίσιμη για την αξιοπιστία και τη μακροζωία του Barcode σε αυτές τις συνθήκες. (Xu, J. et al, 2019)

Επιπλέον, η ανάγκη για αντοχή στο νερό αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε περιβάλλοντα όπου η επαφή με υγρά μπορεί να είναι συχνή ή έντονη. Σε επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται σε κλάδους όπως η εστίαση, η φαρμακευτική ή η παραγωγή

τροφίμων, τα προϊόντα Barcode μπορεί να έρχονται σε επαφή με υγρά, προκαλώντας προβλήματα λειτουργίας αν δεν διαθέτουν επαρκή αντοχή στο νερό. (Lee, C. et al, 2018)

Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων, οι ερευνητές και οι εταιρείες προωθούν καινοτόμες λύσεις που ενσωματώνουν ανθεκτικά υλικά και σχεδιασμούς που αντέχουν στην υγρασία και το νερό. Εμφανίζονται Barcode ανθεκτικά στο νερό που κατασκευάζονται με αδιάβροχα υλικά και ειδικούς σχεδιασμούς που αποτρέπουν την είσοδο των υγρών. Επιπλέον, η εφαρμογή επιστρώσεων προστασίας μπορεί να βελτιώσει την αντοχή και τη μακροζωία των Barcode σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Σε συμπέρασμα, η ανάγκη για αυξημένη αντοχή και αντοχή στο νερό αναδεικνύει τη σημασία της διαρκούς καινοτομίας στον τομέα του Barcode. Οι τεχνολογικές βελτιστοποιήσεις που αποσκοπούν στην αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων θα επιτρέψουν στο Barcode να εξακολουθεί να αναδεικνύεται ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την αυτοματοποίηση και βελτίωση των επιχειρηματικών διεργασιών.

2.9.4.2 Τεχνολογίες ανάγνωσης και αποκωδικοποίησης

Οι τεχνολογίες ανάγνωσης και αποκωδικοποίησης αποτελούν θεμελιώδες στοιχείο στη λειτουργία του Barcode, καθώς επιτρέπουν την ακριβή και αποτελεσματική αναγνώση των πληροφοριών που περιέχει. Η εξέλιξη αυτών των τεχνολογιών έχει επιτρέψει την ανάπτυξη ποικίλων τύπων Barcode και έχει βελτιώσει σημαντικά την απόδοση, την ταχύτητα και την ακρίβεια της αναγνώσης.

Οι παραδοσιακές μέθοδοι ανάγνωσης Barcode χρησιμοποιούν ειδικές συσκευές, γνωστές ως Barcode scanners, που χρησιμοποιούν διάφορες τεχνολογίες για να διαβάσουν το Barcode. Οι βασικές μέθοδοι περιλαμβάνουν τη χρήση φωτοαντιστάσεων ή λέιζερ για την αναγνώση των μπάρων και των κενών. Αυτές οι μέθοδοι έχουν αποδειχθεί αξιόπιστες και αποτελεσματικές, αλλά μπορεί να υπάρξουν προβλήματα σε περιβάλλοντα με περιορισμένο φως ή υγρασία. (Lee, D. H., & Ko, S. Y., 2016)

Μια πρωτοποριακή τεχνολογία που έχει εμφανιστεί είναι η χρήση κινητών τηλεφώνων και άλλων φορητών συσκευών ως Barcode scanners. Τα smartphones μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις κάμερές τους για να αναγνωρίσουν και να αποκωδικοποιήσουν τα Barcode, με τη χρήση ειδικών εφαρμογών λογισμικού. Αυτή η τεχνολογία έχει επεκτείνει την προσβασιμότητα και τη χρήση του Barcode, καθιστώντας τον τρόπο ανάγνωσης πιο ευέλικτο και ευκολοχρηστικό. (Yoo, J. H., & Lee, H. K., 2018)

Επιπλέον, η τεχνολογία των ασύρματων συσκευών έχει επιτρέψει την ανάπτυξη Barcode scanners που λειτουργούν με ασύρματη σύνδεση, επιτρέποντας στους χρήστες να αναγνωρίζουν τα Barcode από απόσταση και μεγιστοποιώντας την ευελιξία της ανάγνωσης.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Μια εξέλιξη που έχει επηρεάσει την τεχνολογία ανάγνωσης Barcode είναι η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης. Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να βελτιώσουν την ακρίβεια της αναγνώσης Barcode και να αυξήσουν την αναγνωστική απόδοση. (Zhang, L., & Tan, T., 2002)

Συνολικά, η συνεχής εξέλιξη των τεχνολογιών ανάγνωσης και αποκωδικοποίησης έχει διαμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με το Barcode. Από τις παραδοσιακές Barcode scanners μέχρι τις φορητές συσκευές και τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης, η τεχνολογία ανάγνωσης Barcode συνεχίζει να προοδεύει, βελτιώνοντας την απόδοση, την ακρίβεια και την ευκολία χρήσης.

2.9.4.3 Εφαρμογή barcode στον κλάδο της συσκευασίας

Η τεχνολογία του Barcode έχει εφαρμογές που εκτείνονται πέρα από την απλή αναγνώση και αποκωδικοποίηση. Ένας από τους σημαντικότερους κλάδους όπου έχει βρει ευρεία χρήση είναι ο κλάδος της συσκευασίας. Η εφαρμογή του Barcode στη συσκευασία έχει επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στον τρόπο που διαχειριζόμαστε, παρακολουθούμε και αναγνωρίζουμε τα προϊόντα κατά τη διάρκεια της παραγωγής, της διανομής και των πωλήσεων. (Wu, L., & Zhang, D., 2010)

Η συσκευασία αποτελεί κρίσιμο στάδιο στην αλυσίδα εφοδιασμού, και η εφαρμογή του Barcode σε συσκευασίες έχει επιτρέψει την αυτοματοποίηση πολλών διαδικασιών. Τα Barcode μπορούν να ενσωματωθούν σε ετικέτες, αυτοκόλλητα ή ακόμα και απευθείας στη συσκευασία, παρέχοντας ένα μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε προϊόν. Αυτό διευκολύνει την ανίχνευση και την παρακολούθηση των προϊόντων καθόλη τη διάρκεια του ταξιδιού τους από το εργοστάσιο παραγωγής μέχρι τον τελικό καταναλωτή. (Korpela, J. et al, 2007)

Ένα παράδειγμα σημαντικής εφαρμογής είναι η αναγνώριση προϊόντων κατά τη διάρκεια της συσκευασίας και της αποθήκευσης. Τα Barcode μπορούν να περιλαμβάνουν πληροφορίες όπως η ημερομηνία παραγωγής, η προέλευση, οι διατροφικές πληροφορίες και άλλα στοιχεία που είναι σημαντικά για τον καταναλωτή και τους αρμόδιους φορείς επιτήρησης. Με τη σάρωση του Barcode κατά την εισαγωγή στην αποθήκη ή το κατάστημα, μπορούν να παρακολουθηθούν η πορεία, η αποθήκευση και οι συνθήκες διατήρησης κάθε προϊόντος. (Durugbo, C., & Tiwari, A., 2013)

Επιπλέον, η εφαρμογή του Barcode στη συσκευασία έχει συμβάλει στην αντιμετώπιση της απάτης και της παραποίησης προϊόντων. Τα πλαστά προϊόντα μπορούν να ενσωματώσουν αναπαραγόμενα Barcode, αλλά η χρήση τεχνολογιών όπως η ψηφιακή υπογραφή και η κρυπτογράφηση μπορεί να διασφαλίσει τη γνησιότητα και την ακεραιότητα των πληροφοριών που περιέχονται στο Barcode. (Durugbo, C., & Tiwari, A., 2013)

Τελικά, η εφαρμογή του Barcode στον κλάδο της συσκευασίας έχει συνεισφέρει σημαντικά στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, της ασφάλειας και της ποιότητας της παραγωγής και διανομής προϊόντων.

2.9.5. Μελλοντικές τάσεις και εξελίξεις

Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας έχει ανοίξει τον δρόμο για νέες και συναρπαστικές μελλοντικές τάσεις στον κόσμο του Barcode, αναπτύσσοντας προοπτικές μεγαλύτερης λειτουργικότητας, ευελιξίας και αξιοπιστίας.

Μία από τις βασικές μελλοντικές εξελίξεις είναι η βελτίωση των υφιστάμενων τύπων Barcode. Η ανάγκη για αυξημένη αντοχή, ανθεκτικότητα στο νερό και μεγαλύτερη δυνατότητα αποθήκευσης πληροφοριών οδηγεί στην ανάπτυξη προηγμένων μορφών Barcode. Το Datamatrix Barcode, για παράδειγμα, παρέχει τη δυνατότητα αποθήκευσης μεγάλου όγκου δεδομένων, ενώ τα RFID (Radio-Frequency Identification) Barcode συνδυάζουν τη χρήση ραδιοσυχνοτήτων για αυτόματη αναγνώριση και παρακολούθηση αντικειμένων. Αυτές οι βελτιωμένες μορφές Barcode ανοίγουν το δρόμο για εφαρμογές σε περιβάλλοντα με αυξημένες απαιτήσεις, όπως η φαρμακοβιομηχανία και η παρακολούθηση της αλυσίδας εφοδιασμού. (Rahim, M. et al, 2017) (Li, H. et al, 2020)

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) και το Machine Learning αναμένεται να έχουν σημαντική επίδραση στον τομέα του Barcode. Η TN μπορεί να βοηθήσει στην αυτόματη αναγνώριση και κατηγοριοποίηση προϊόντων με βάση το Barcode, ενώ οι αλγόριθμοι Machine Learning μπορούν να βελτιστοποιήσουν τη διαδικασία ανάγνωσης και αποκωδικοποίησης. Αυτή η εξέλιξη ανοίγει το δρόμο για αυξημένη ακρίβεια, ταχύτητα και αξιοπιστία στην αναγνώριση Barcode, ενισχύοντας την απόδοση των συστημάτων αναγνώσης. (Campos, H. A. et al, 2018)

Το Barcode του μέλλοντος προβλέπεται να προσφέρει αυξημένη λειτουργικότητα και εφαρμογές. Οι προηγμένες μορφές Barcode μπορούν να περιλαμβάνουν δυνατότητες όπως αναγνώριση βιομετρικών στοιχείων, ενσωμάτωση αισθητήρων για παρακολούθηση περιβαλλοντικών συνθηκών και ακόμα και δυνατότητες προβολής εικόνων. Αυτό ανοίγει νέους ορίζοντες για τη χρήση του Barcode σε εφαρμογές όπως η υγειονομική περίθαλψη, η ασφάλεια και οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας.

2.9.5.1 Βελτιώσεις στους υφιστάμενους τύπους Barcode

Ο συνεχής προηγμένος στίγματος τεχνολογικών ανακαλύψεων στον κόσμο των Barcode έχει ενισχύσει την τάση προς την βελτίωση και την περαιτέρω ανάπτυξη των υπάρχοντων προτύπων Barcode. Στο επίκεντρο αυτής της προσπάθειας βρίσκεται η επίτευξη αυξημένης ακρίβειας, αποδοτικότητας και λειτουργικότητας. Οι βελτιώσεις που εφαρμόζονται αφορούν ποικίλους τομείς, από την διαδικασία κωδικοποίησης

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

και αναγνώρισης μέχρι την ενίσχυση της ασφάλειας και τη δυνατότητα διαχείρισης περισσότερων πληροφοριών. (Sakane, H., & Asada, K., 2018).

Ένας από τους τύπους Barcode που έχει υποστεί βελτιώσεις είναι το EAN/UPC (European Article Number / Universal Product Code), που είναι ένας από τους πιο διαδεδομένους τύπους Barcode στον τομέα του εμπορίου. Οι βελτιώσεις αυτές περιλαμβάνουν αυξημένη αντοχή στις φθορές και τη βελτίωση της δυνατότητας ανάγνωσης ακόμα και σε περιβάλλοντα με υψηλή φωτεινότητα ή θορύβους. Αυτές οι βελτιώσεις εξασφαλίζουν τη σταθερή και αξιόπιστη αναγνώσιμότητα του Barcode, μειώνοντας τον χρόνο που απαιτείται για την εκτέλεση συναλλαγών στα καταστήματα λιανικής πώλησης. (Kusaka, H. et al, 2018)

Ένας άλλος τύπος Barcode που έχει υποστεί βελτιώσεις είναι το QR code (Quick Response code). Το QR code αρχικά αναπτύχθηκε για την ταχεία ανάγνωση από κινητές συσκευές και έχει γίνει ακόμα πιο λειτουργικό με την προσθήκη δυνατότητας αποθήκευσης μεγαλύτερου όγκου δεδομένων. Αυτό έχει επιτρέψει την εφαρμογή του σε ποικίλους τομείς, από την παρακολούθηση προϊόντων μέχρι την αυθεντικοποίηση και την ασφάλεια. Τα βελτιωμένα QR codes μπορούν να περιλαμβάνουν εικόνες και χρωματικές παλέτες, προσθέτοντας επιπλέον διαστάσεις στην αισθητική και λειτουργικότητά τους. (Wijethunge, D. M., & Madurapperuma, D. P., 2018)

Πέρα από την αναβάθμιση των υφιστάμενων τύπων, οι εξελίξεις στον τομέα της υλικοτεχνολογίας έχουν επιτρέψει την εφαρμογή του Barcode σε διάφορα υλικά και προϊόντα. Η χρήση νέων υλικών, όπως η εύκαμπτη πλαστική ή τα πολυμερή υλικά, έχει επιτρέψει την ενσωμάτωση του Barcode ακόμα και σε προϊόντα με ασυνήθιστες επιφάνειες. Επιπλέον, η εξέλιξη της εκτύπωσης με μελάνη έχει δώσει τη δυνατότητα δημιουργίας μικροσκοπικών Barcode με αυξημένη ανάλυση, επιτρέποντας την αναγνώσιμη κωδικοποίηση ακόμα και σε πολύ μικρού μεγέθους αντικείμενα. (Deb, S., & Shome, R. K., 2017)

Το μέλλον των τύπων Barcode υπόσχεται ακόμα περισσότερες καινοτομίες και βελτιώσεις, με την αξιοποίηση των προηγμένων τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη (AI) και το Machine Learning. Η συνεχής έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα των Barcode αναμένεται να διαμορφώσει ένα μέλλον όπου οι κωδικοί αυτοί θα είναι ακόμα πιο ευέλικτοι, αξιόπιστοι και πολυλειτουργικοί, εξυπηρετώντας ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών σε διάφορους τομείς της βιομηχανίας και του εμπορίου.

2.9.5.2 AI και Machine Learning στον τομέα του Barcode

Η προοδευτική εξέλιξη των τεχνολογιών Barcode έχει ανοίξει το δρόμο για την εφαρμογή προηγμένων τεχνικών, όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και το Machine Learning, στον τομέα του Barcode. Αυτή η ανάπτυξη επιφέρει σημαντικές εξελίξεις στον τρόπο λειτουργίας, την ακρίβεια και την αποδοτικότητα των Barcode συστημάτων.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η Τεχνητή Νοημοσύνη και το Machine Learning ανοίγουν νέες διαστάσεις για την αυτόματη αναγνώριση και αντιμετώπιση των κωδικών Barcode. Χάρη στις προηγμένες αλγοριθμικές διαδικασίες, τα συστήματα Barcode μπορούν τώρα να αναγνωρίζουν και να ερμηνεύουν αυτόματα τους κωδικούς από πολύπλοκες ετικέτες, ενσωματώνοντας δεδομένα ακόμα και από τις πιο πολυδιάστατες και εξεζητημένες μορφές Barcode. (Song, J. et al, 2019)

Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και του Machine Learning στον τομέα του Barcode συνεπάγεται αυξημένη ακρίβεια και αξιοπιστία κατά την ανάγνωση και την ερμηνεία των κωδικών. Αυτό έχει σημαντικές επιπτώσεις σε βιομηχανίες όπως η κατασκευή, η αποθήκευση και η διανομή, όπου η ακρίβεια και η ταχύτητα ανάγνωσης Barcode είναι κρίσιμη για την αποτελεσματική λειτουργία των διεργασιών. (Sermanet, P. et al, 2011)

Επιπλέον, η AI και το Machine Learning δίνουν τη δυνατότητα για την πρόβλεψη πιθανών προβλημάτων και ανωμαλιών στο σύστημα Barcode, επιτρέποντας την άμεση παρέμβαση προτού προκληθούν σοβαρές δυσλειτουργίες. Αυτή η δυνατότητα προληπτικής συντήρησης μειώνει τον κίνδυνο διακοπής της παραγωγής και εξασφαλίζει την αδιάλειπτη λειτουργία των διαδικασιών. (Rahmatizadeh, R. et al, 2019)

Παράλληλα, η Τεχνητή Νοημοσύνη και το Machine Learning διευρύνουν τις δυνατότητες της αναλυτικής διαχείρισης των δεδομένων Barcode. Η εξαγωγή πληροφοριών από τα δεδομένα Barcode μπορεί να παρέχει εις βάθος εικόνα της αγοράς, των τάσεων και των προτιμήσεων των καταναλωτών. Αυτό συμβάλλει στη λήψη ενημερωμένων αποφάσεων και στρατηγικών για την ανάπτυξη και την προώθηση προϊόντων. (Ling, H. et al, 2019)

2.9.5.3 Το Barcode του μέλλοντος: Αυξημένη λειτουργικότητα και εφαρμογές

Το Barcode, ως σύστημα αυτοματοποιημένης αναγνώρισης, βρίσκεται σε συνεχή εξέλιξη και προσαρμογή προκειμένου να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες ανάγκες και απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας. Οι τεχνολογικές προκλήσεις και οι τάσεις του μέλλοντος δημιουργούν μια ενθαρρυντική προοπτική για την αύξηση της λειτουργικότητας και της ευελιξίας του Barcode, ενισχύοντας παράλληλα τις εφαρμογές του σε διάφορους κλάδους. (Wang, S. et al, 2019)

Η πρόοδος στην Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και το Machine Learning έχει ανοίξει νέους ορίζοντες για την εξέλιξη των συστημάτων Barcode. Οι εξελίξεις αυτές αναμένεται να επιτρέψουν στα Barcode να αναγνωρίζουν με ακόμα μεγαλύτερη ακρίβεια και ταχύτητα, επιτρέποντας την αποτελεσματική χρήση ακόμα και σε πολύπλοκες συνθήκες. Αυτό μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλούς τομείς, όπως η αποθήκευση, η διανομή και η παραγωγή, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα των διεργασιών και μειώνοντας τον κίνδυνο σφαλμάτων. (Jeyanthi, K., & Dhanamani, S., 2020)

Ένας ακόμα σημαντικός τομέας ανάπτυξης είναι η ενίσχυση της λειτουργικότητας των Barcode. Ενώ αρχικά χρησιμοποιούνταν κυρίως για την αναγνώριση προϊόντων, τα Barcode μπορούν τώρα να ενσωματώνουν περισσότερες πληροφορίες, όπως πληροφορίες προέλευσης, πιστοποιήσεις, οδηγίες χρήσης και ακόμα και αλλεργιογόνα συστατικά. Αυτό επεκτείνει τις δυνατότητες των Barcode και δημιουργεί νέες ευκαιρίες για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης και της ασφάλειας των προϊόντων. (Xiong, L. et al, 2019) (Al-Qerem, A. et al, 2019)

Το Barcode του μέλλοντος θα ενσωματώνει επίσης τεχνολογίες όπως τα Internet of Things (IoT) και η ασύρματη επικοινωνία. Αυτό θα επιτρέψει τη δημιουργία δυναμικών Barcode που μπορούν να αλληλεπιδρούν με τις συσκευές και τις εφαρμογές, παρέχοντας πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο και δημιουργώντας νέες εμπειρίες για τους χρήστες. (Bao, Y. et al, 2020)

Οι προοπτικές για το μέλλον των Barcode είναι ενθαρρυντικές και ενδείκνυνται για μια περαιτέρω ολοκλήρωση της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή μας. Με τη συνεχή εξέλιξη και την εφαρμογή προηγμένων τεχνολογιών, το Barcode του μέλλοντος αναμένεται να προσφέρει αυξημένη λειτουργικότητα, ακρίβεια και ασφάλεια σε μια ευρύτερη γκάμα εφαρμογών. (Wang, X. et al, 2020)

2.9.6. Ασφάλεια και ιδιωτικότητα των δεδομένων

2.9.6.1 Κινδύνους ασφάλειας στη χρήση Barcode

Η αυξημένη χρήση της τεχνολογίας Barcode σε διάφορους τομείς έχει αναδείξει την ανάγκη για επιδείνωση των κινδύνων ασφάλειας που σχετίζονται με τη χρήση αυτού του συστήματος. Παρά τα πολλά οφέλη που προσφέρει, το Barcode είναι ευάλωτο σε διάφορες απειλές και επιθέσεις που μπορούν να απειλήσουν την ασφάλεια των δεδομένων και την ιδιωτικότητα των χρηστών. (Mitrokotsa, A., & van der Lubbe, J. C., 2008)

Ένας από τους βασικούς κινδύνους είναι η πιθανότητα παραβίασης του Barcode και η παραποίηση των πληροφοριών που περιέχει. Επιθέσεις όπως η αλλαγή των δεδομένων στο Barcode ή η δημιουργία πλαστών Barcode μπορεί να οδηγήσουν σε λάθος πληροφορίες ή ακόμα και σε εσφαλμένες αποφάσεις. Για παράδειγμα, ένα πλαστό Barcode πάνω σε προϊόντα μπορεί να αποκρύψει την πραγματική προέλευση ή να μεταβάλει τις ημερομηνίες λήξης, δημιουργώντας έναν κίνδυνο για τη δημόσια υγεία. (Kim, H. K. et al, 2018)

Επιπλέον, οι επιθέσεις στο δίκτυο μπορούν να απειλήσουν την ασφάλεια του συστήματος Barcode. Οι επιτιθέμενοι μπορούν να προσποιηθούν ως εξουσιοδοτημένοι χρήστες και να αποκτήσουν πρόσβαση σε ευαίσθητες πληροφορίες. Αυτό μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες, ειδικά σε κρίσιμους τομείς όπως η διαχείριση αποθεμάτων ή η παρακολούθηση παραγωγής, όπου η ακεραιότητα των δεδομένων είναι απαραίτητη. (Moe, M. et al, 2017)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Για την αντιμετώπιση αυτών των κινδύνων, είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα ασφαλείας σε όλα τα επίπεδα της χρήσης του Barcode. Η υιοθέτηση προηγμένων μεθόδων κρυπτογράφησης και υπογραφής των δεδομένων μπορεί να εξασφαλίσει την ακεραιότητα των πληροφοριών και να αντιμετωπίσει την παραποίηση των Barcode. Επιπλέον, η υιοθέτηση συστημάτων πιστοποίησης και πιστοποιημένων προμηθευτών Barcode μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο παραποίησης. (Tang, Z. et al, 2019) (Moutzouroulos, G. et al, 2015)

Τέλος, η εκπαίδευση των χρηστών και των επαγγελματιών σχετικά με τους κινδύνους ασφάλειας και τις βέλτιστες πρακτικές χρήσης του Barcode είναι κρίσιμη. Η ενημέρωση σχετικά με τους τρόπους αναγνώρισης και επαλήθευσης των γνήσιων Barcode μπορεί να βοηθήσει στην προστασία των καταναλωτών και της αλυσίδας εφοδιασμού από απάτες.

2.9.6.2 Προστασία της ιδιωτικότητας του χρήστη

Η προστασία της ιδιωτικότητας των χρηστών αποτελεί ζωτικής σημασίας πτυχή στον τομέα της τεχνολογίας Barcode. Καθώς η εφαρμογή του Barcode επεκτείνεται σε διάφορους τομείς, από τον κλάδο της εμπορίας έως τη διαχείριση παραγωγής, αυξάνεται η ανησυχία σχετικά με την προστασία των προσωπικών δεδομένων των χρηστών που περιέχονται στα Barcode.

Η προστασία της ιδιωτικότητας περιλαμβάνει διάφορα μέτρα που αποσκοπούν στο να εξασφαλίσουν ότι τα προσωπικά δεδομένα που περιέχονται στα Barcode δεν θα παραβιαστούν ή διαρρεύσουν. Ένα από τα βασικά μέτρα είναι η κρυπτογράφηση των δεδομένων που περιέχονται στα Barcode. Με τη χρήση σύγχρονων κρυπτογραφικών αλγορίθμων, τα δεδομένα μπορούν να κρυπτογραφηθούν και να αποκρυπτογραφηθούν μόνο από εξουσιοδοτημένα πρόσωπα, εξασφαλίζοντας έτσι την εμπιστευτικότητά τους. (Xie, D. et al, 2016)

Επιπλέον, η ανωνυμοποίηση των δεδομένων μπορεί επίσης να συμβάλει στην προστασία της ιδιωτικότητας των χρηστών. Αυτό σημαίνει ότι τα δεδομένα που περιέχονται στα Barcode δεν θα περιέχουν προσωπικές πληροφορίες που μπορεί να αποκαλύψουν την ταυτότητα του χρήστη. Αντίθετα, θα περιέχουν ανώνυμα αναγνωριστικά που επιτρέπουν μόνο την απαραίτητη επικοινωνία μεταξύ συστημάτων χωρίς να αποκαλύπτουν την ταυτότητα του χρήστη. (Wang, Y. et al, 2017)

Τον τελευταίο καιρό, η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης (TN) και της μηχανικής μάθησης (Machine Learning - ML) έχει επιφέρει καινοτόμες λύσεις για την προστασία της ιδιωτικότητας στον τομέα του Barcode. Η TN και η ML μπορούν να ανιχνεύσουν παραβιάσεις ασφαλείας και προσπάθειες παραβίασης της ιδιωτικότητας μέσω της ανάλυσης μεγάλων όγκων δεδομένων. (Zhang, L., & Zhu, X., 2018) Επιπλέον, μπορούν να αναγνωρίζουν πρότυπα στις προσπάθειες κατάχρησης των Barcode και να λαμβάνουν αυτόματα μέτρα προστασίας. (Chen, C. Y., & Lin, P. C., 2017)

Για να διασφαλίσουν την ασφάλεια των Barcode και την προστασία της ιδιωτικότητας των χρηστών, οι επιχειρήσεις και οι οργανισμοί πρέπει να εφαρμόζουν συστήματα πιστοποίησης ασφαλείας και να τηρούν αυστηρά πρότυπα ασφαλείας. Επιπλέον, η ευαισθητοποίηση των χρηστών σχετικά με τους κινδύνους που ενέχονται στη χρήση των Barcode και οι βέλτιστες πρακτικές για την προστασία της ιδιωτικότητάς τους είναι ζωτικής σημασίας.

2.9.7. Barcode και βιώσιμη ανάπτυξη

2.9.7.1 Περιβαλλοντική επίπτωση της χρήσης Barcode

Η χρήση της τεχνολογίας Barcode έχει επηρεάσει σημαντικά τον κόσμο του εμπορίου, της παραγωγής και της διανομής, ωστόσο, είναι σημαντικό να εξεταστεί και η περιβαλλοντική της επίπτωση. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας Barcode έχει συνεπάγεται τη χρήση πετρελαίου και πολυμερών υλικών για την παραγωγή των Barcode, πράγμα που έχει αντίκτυπο στο περιβάλλον.

Η παραγωγή των Barcode απαιτεί τη χρήση ενέργειας και πόρων, όπως πετρέλαιο και ύδωρ, για την κατασκευή των υλικών που απαρτίζουν τα Barcode. Επίσης, η χρήση πλαστικών υλικών για την παραγωγή των Barcode συντελεί στην αύξηση των περιβαλλοντικών αποβλήτων, δημιουργώντας ένα πρόβλημα αειφορίας. (Parker, L. D., 2019) Τα πλαστικά υλικά αποτελούν μια πηγή ρύπανσης για το περιβάλλον, καθώς διασπώνται με δυσκολία και προκαλούν μακροχρόνια ανεπιθύμητες επιπτώσεις στα οικοσυστήματα. (Jambeck, J. R. et al, 2015)

Παράλληλα, η συνεχής αύξηση της χρήσης Barcode σε παγκόσμιο επίπεδο έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ζήτησης για πετρέλαιο, πράγμα που επιβαρύνει τις προσπάθειες για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. (Creutzig, F. et al, 2018) Η υψηλή ενεργειακή κατανάλωση που συνδέεται με την παραγωγή των Barcode επηρεάζει την παγκόσμια ενεργειακή ισορροπία και μπορεί να συμβάλει στην εξάντληση των φυσικών πόρων.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η τεχνολογία Barcode έχει επίσης συμβάλει στην αυξημένη αποδοτικότητα των επιχειρήσεων και τη μείωση των σφάλματων στη διαχείριση αποθεμάτων και παραγωγής. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε λιγότερες απωλείες και απορρίψεις προϊόντων, με αποτέλεσμα τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με την παραγωγή και τη διανομή.

Προκειμένου να αντιμετωπίσουμε την περιβαλλοντική επίπτωση της χρήσης Barcode, είναι σημαντικό να εξετάσουμε εναλλακτικές λύσεις και βιώσιμες πρακτικές για την παραγωγή και τη χρήση των Barcode. Η ανάπτυξη νέων υλικών με μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα και η προώθηση της ανακύκλωσης των Barcode μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης.

2.9.7.2 Βελτιστοποίηση και αειφορία στην κατασκευή και χρήση Barcode

Η βιομηχανία τεχνολογίας Barcode έχει αναπτύξει σημαντικές εξελίξεις με στόχο τη βελτίωση της αειφορίας και τη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της κατασκευής και χρήσης των Barcode. Οι προσπάθειες αυτές επικεντρώνονται σε διάφορους τομείς, από την επιλογή υλικών μέχρι την ανακύκλωση και τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των πληροφοριών.

Ένας από τους τρόπους βελτίωσης της αειφορίας στην κατασκευή των Barcode είναι η επιλογή περιβαλλοντικά φιλικών υλικών. Παραδοσιακά, τα Barcode κατασκευάζονταν από πλαστικά υλικά, τα οποία είχαν αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον λόγω της δυσκολίας αποδιάλυσης. Ωστόσο, πλέον ερευνητές εξετάζουν εναλλακτικές λύσεις όπως βιοδιασπώμενα υλικά και χαρτί, τα οποία μπορούν να μειώσουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των Barcode. (Singh, A. et al, 2020) Αυτή η προσέγγιση συμβάλλει στη μείωση των αποβλήτων και της ρύπανσης που σχετίζεται με τη χρήση πλαστικών υλικών.

Επιπλέον, η ανακύκλωση των Barcode αποτελεί μία από τις βασικές πτυχές της αειφόρου πρακτικής. Οι τεχνολογικές εξελίξεις έχουν επιτρέψει την ανάπτυξη προηγμένων μεθόδων ανακύκλωσης των Barcode, με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση των υλικών τους και τη μείωση των περιβαλλοντικών αποβλήτων. Η ανακύκλωση συμβάλλει στη διατήρηση των φυσικών πόρων και στη μείωση της εξάντλησης των πρώτων υλών, συμβάλλοντας έτσι στη βιώσιμη ανάπτυξη. (Hawken, P. et al, 2013)

Επιπλέον, η βελτιστοποίηση της διαχείρισης των πληροφοριών που συνδέονται με τα Barcode μπορεί να συμβάλλει στην εξοικονόμηση πόρων και στη μείωση των αποβλήτων. Η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών όπως οι συστήματα διαχείρισης προϊόντων (Product Lifecycle Management - PLM) μπορεί να επιτρέψει την αποτελεσματική παρακολούθηση των πληροφοριών των Barcode καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος, μειώνοντας την ανάγκη για περιττές παραγωγές και μεταφορές. (Chen, J. F. et al, 2011)

Συνολικά, η βιομηχανία τεχνολογίας Barcode αντιμετωπίζει την πρόκληση της βελτίωσης της αειφορίας και της μείωσης του περιβαλλοντικού της αποτυπώματος. Με την επιλογή περιβαλλοντικά φιλικών υλικών, την ανακύκλωση των Barcode και τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των πληροφοριών, η βιομηχανία αυτή συνεισφέρει στην προστασία του περιβάλλοντος και την προαγωγή της βιώσιμης ανάπτυξης.

2.9.8. Η επίδραση του Barcode στην κοινωνία και την οικονομία

2.9.8.1 Οικονομικό όφελος και ανάπτυξη

Ο τομέας της τεχνολογίας Barcode έχει ένα σημαντικό οικονομικό όφελος και συμβάλλει στην ανάπτυξη της κοινωνίας και της οικονομίας με ποικίλους τρόπους. Η χρήση των Barcode σε διάφορους τομείς του εμπορίου, της βιομηχανίας και των

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

υπηρεσιών έχει δημιουργήσει νέες δυνατότητες και προοπτικές για την αύξηση της αποδοτικότητας και της ανταγωνιστικότητας.

Η εφαρμογή της τεχνολογίας Barcode στη διαχείριση αποθεμάτων αποτελεί έναν από τους τομείς όπου παρέχεται σημαντικό οικονομικό όφελος. Η ακριβής παρακολούθηση των αποθεμάτων με τη χρήση Barcode μειώνει τον χρόνο και το κόστος που απαιτούνται για τη διαχείριση των αποθεμάτων, ενώ παράλληλα βοηθά στην αποφυγή υπερβολικών αποθεμάτων και την απώλεια εσόδων λόγω μη πωλούμενων αποθεμάτων. (Minner, S., 2003)

Επιπλέον, οι Barcode συμβάλλουν στην αύξηση της αποδοτικότητας και της ταχύτητας στην παρακολούθηση των προϊόντων κατά τη διανομή και την αποθήκευση. Αυτό συμβάλλει στη μείωση των λαθών και των καθυστερήσεων στην εφοδιαστική αλυσίδα, οδηγώντας σε οικονομικά οφέλη για τις επιχειρήσεις. (Zhang, D., & Zhang, Q. 2010)

Επιπλέον, η τεχνολογία Barcode έχει δώσει τη δυνατότητα για την ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων ταμειακής λειτουργίας και αναγνώρισης προϊόντων. Αυτό έχει συμβάλλει στην εξοικονόμηση χρόνου για τους καταναλωτές και τη βελτίωση της εμπειρίας αγοράς, με αποτέλεσμα την αύξηση των πωλήσεων και την ενίσχυση της οικονομίας. (Seidmann, A. et al, 2005)

Συνολικά, η χρήση της τεχνολογίας Barcode συνδέεται με τη δημιουργία θέσεων εργασίας, την αύξηση της αποδοτικότητας και τη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών. Οι οικονομικές επιπτώσεις αυτές συντελούν στην ανάπτυξη της κοινωνίας και της οικονομίας, προάγοντας την ευημερία και τη βιώσιμη ανάπτυξη.

2.9.8.2 Κοινωνική αποδοχή και χρήση

Η κοινωνική αποδοχή και η ευρεία χρήση της τεχνολογίας Barcode έχουν συνεισφέρει σημαντικά στην εξέλιξη της κοινωνίας και της οικονομίας. Οι Barcode έχουν γίνει αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής ζωής, καθώς χρησιμοποιούνται ευρέως σε διάφορους τομείς, από το λιανεμπόριο μέχρι τη διαχείριση των προϊόντων και την αναγνώριση.

Μια από τις βασικές πτυχές της κοινωνικής αποδοχής των Barcode είναι η ευκολία και η ταχύτητα που προσφέρουν στις καθημερινές δραστηριότητες. Η δυνατότητα ανάγνωσης γρήγορα και εύκολα μέσω σαρωτή Barcode έχει διευκολύνει τη διαδικασία αγορών, την παρακολούθηση των παραγγελιών και τη διαχείριση των αποθεμάτων. Αυτή η ευκολία έχει συμβάλλει στην εξοικονόμηση χρόνου και πόρων, βοηθώντας τους ανθρώπους να είναι πιο αποδοτικοί στις καθημερινές τους εργασίες. (Yu, Y. et al, 2005)

Επίσης, οι Barcode έχουν ενθαρρύνει την ανάπτυξη και την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών στην κοινωνία. Η εφαρμογή της τεχνολογίας αναγνώρισης προϊόντων μέσω των Barcode έχει ανοίξει τον δρόμο για περαιτέρω καινοτομίες, όπως η χρήση

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

τεχνολογιών RFID και NFC, που επιτρέπουν ακόμα πιο γρήγορη και ακριβή αναγνώση και παρακολούθηση προϊόντων. (Fleisch, E., & Tellkamp, C., 2005)

Η χρήση των Barcode έχει επίσης συμβάλλει στην προώθηση της διαφάνειας και της ακρίβειας στην αλυσίδα εφοδιασμού. Η δυνατότητα ανίχνευσης και παρακολούθησης των προϊόντων καθ' όλη τη διαδρομή τους, από την παραγωγή μέχρι τη διανομή, έχει μειώσει τον κίνδυνο απώλειας και αποτυχίας παράδοσης, βελτιώνοντας την ποιότητα των υπηρεσιών. (Boyer, K. K., & Lewis, M. W., 2002)

Παράλληλα, η χρήση των Barcode έχει συμβάλλει στη βελτίωση της ασφάλειας και της προστασίας του καταναλωτή. Μέσω της αναγνώρισης και της παρακολούθησης των προϊόντων, είναι δυνατή η ανίχνευση πιθανών προβλημάτων και ελαττωματικών παρτίδων, προσφέροντας ασφάλεια στον καταναλωτή και ενισχύοντας την εμπιστοσύνη στις αγορές. (Poirier, C. C., & Reiter, S. E., 1993)

Τέλος, η κοινωνική αποδοχή των Barcode είναι εμφανής στην αυξανόμενη χρήση τους σε νέους τομείς, όπως η υγεία και η περίθαλψη. Η εφαρμογή των Barcode στην παρακολούθηση των ιατρικών προϊόντων και των φαρμάκων έχει συμβάλλει στη βελτίωση της ασφάλειας των ασθενών και της διαχείρισης των ιατρικών εφοδίων. (Towill, D. R., 1996)

Συνολικά, η ευρεία κοινωνική αποδοχή και η διαρκής χρήση της τεχνολογίας Barcode έχουν επιφέρει σημαντικές θετικές επιπτώσεις στην κοινωνία και την οικονομία, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα, την ασφάλεια και την ευκολία των καθημερινών δραστηριοτήτων.

2.10 QR code

2.10.1. Εισαγωγή

Τόσο τα QR code όσο και τα barcodes είναι μέθοδοι κωδικοποίησης πληροφοριών που χρησιμοποιούνται για να αναγνωρίσουν και να ανακτήσουν δεδομένα. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο.

Τα barcodes (γνωστά και ως γραμμικοί κώδικες) είναι μια μέθοδος αναγνώρισης που χρησιμοποιεί μια σειρά από μαύρες και άσπρες γραμμές με διαφορετικούς πάχους και διαστήματα μεταξύ τους. Οι συγκεκριμένες αναλογίες ανάμεσα στις γραμμές και τους χώρους τους αντιπροσωπεύουν έναν κωδικό αριθμό ή χαρακτήρα, τον οποίο μπορεί να αναγνωρίσει ένας σαρωτής barcode. Οι barcodes είναι κυρίως γραμμικοί, και μπορούν να αποθηκεύσουν συνήθως μόνο μικρές ποσότητες πληροφοριών, όπως αριθμοί ή κείμενο.

Τα QR codes (Quick Response codes), από την άλλη πλευρά, είναι δισδιάστατοι κώδικες που αποτελούνται από μαύρα τετραγωνάκια που οργανώνονται σε ένα πλέγμα. Κάθε τετραγωνάκι μπορεί να είναι μαύρο ή άσπρο, και η διάταξη τους φέρνει εικόνες που μπορούν να αναγνωριστούν από κάποιον σαρωτή QR code. Τα QR codes

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

μπορούν να αποθηκεύσουν πολύ περισσότερες πληροφορίες από τους barcodes, συμπεριλαμβανομένων κειμένου, συνδέσμων URL, επαφών, εικόνων κ.λπ.

Συνολικά, τα QR codes προσφέρουν μεγαλύτερη χωρητικότητα αποθήκευσης πληροφοριών και είναι πιο ευέλικτα όσον αφορά την ανάγνωση και την αναγνώριση, καθώς μπορούν να περιέχουν δεδομένα σε δισδιάστατη μορφή. Από την άλλη πλευρά, τα barcodes είναι πιο απλά και κατάλληλα για εφαρμογές που απαιτούν μικρές ποσότητες πληροφοριών και μειωμένη πολυπλοκότητα.

2.10.1.1 Εισαγωγή στον QR κώδικα

Ο QR κώδικας (Quick Response code) αποτελεί έναν από τους πιο αναγνωρίσιμους και διαδεδομένους τύπους γραφικής κωδικοποίησης στη σύγχρονη τεχνολογία. Παρουσιάζει μια πολύπλοκη μορφολογία, αλλά ταυτόχρονα αποτελεί ένα εξαιρετικά λειτουργικό μέσο για τη μεταφορά και την ανάγνωση πληροφοριών με αξιοσημείωτη ταχύτητα και ακρίβεια. (N.N. Narendra, 2013)

Η εισαγωγή του QR κώδικα στον τεχνολογικό χώρο εξακολουθεί να αποτελεί ένα σημαντικό ορόσημο στην ιστορία της γραφικής κωδικοποίησης. Η ανάγκη για γρήγορη, αξιόπιστη και εύκολη μεταφορά πληροφοριών, ιδίως σε μικρούς χώρους, οδήγησε στην ανάπτυξη του QR κώδικα στα μέσα της δεκαετίας του 1990 από την εταιρεία Denso Wave, θυγατρική της Toyota. Αν και αρχικά σχεδιάστηκε για την ανίχνευση των αυτοκινήτων στην παραγωγή, η πολυλειτουργικότητά του και η ευκολία χρήσης τον καθιέρωσαν γρήγορα σε διάφορους τομείς. (P. Nagral & S. Jindal, 2012)

Ο βασικός σχεδιασμός του QR κώδικα αποτελείται από ένα πλέγμα με τετράγωνα κελιά, τα οποία μπορούν να είναι λευκά ή μαύρα, και ένα λευκό περίγραμμα. Οι πληροφορίες κωδικοποιούνται στη θέση και το χρώμα των κελιών, με την ακρίβεια και την αντοχή του QR κώδικα να εξαρτώνται από τον τύπο της εφαρμογής. Η δυνατότητα αποθήκευσης μεγάλου όγκου πληροφοριών, σε συνδυασμό με την ταχύτητα ανάγνωσης, καθιστούν τον QR κώδικα ιδανικό για διάφορες χρήσεις, όπως στη διαφήμιση, την παρακολούθηση προϊόντων και τη διακίνηση πληροφοριών σε ψηφιακή μορφή. (Y. Zheng et al, 2017) (D. G. Lowe, 2004)

Οι εφαρμογές του QR κώδικα είναι πολυποίκιλες και εξελίσσονται συνεχώς. Από την απλή αναγνώριση προϊόντων στα καταστήματα μέχρι τη σάρωση των κωδίκων για είσοδο σε εκδηλώσεις, τον προγραμματισμό συσκευών και τη δυνατότητα πληρωμών μέσω smartphone, ο QR κώδικας έχει ενσωματωθεί στην καθημερινότητά μας. Παράλληλα, οι εξελίξεις στον τομέα της επεξεργασίας εικόνας, της τεχνητής νοημοσύνης και της επικοινωνίας έχουν ανοίξει νέους ορίζοντες για τη χρήση του QR κώδικα. (D. Acosta-Vargas et al, 2015) (Denso Wave Incorporated, 2022) (K. Tan & M. Tomlinson, 2016)

Συνοψίζοντας, ο QR κώδικας αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό επίτευγμα στον κόσμο της τεχνολογίας και των επικοινωνιών. Η ευκολία της χρήσης και η πολυμορφία των εφαρμογών του τον καθιστούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς μας. (M. Sugimoto, M. Harada, 2012) Με τη συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας, ο QR κώδικας εξακολουθεί να προσφέρει νέες και συναρπαστικές ευκαιρίες για τη μεταφορά, την ανάγνωση και την ανταλλαγή πληροφοριών.

2.10.1.2 Ιστορική αναδρομή: Προέλευση και ανάπτυξη του QR κώδικα

Η ιστορική αναδρομή στην προέλευση και ανάπτυξη του QR κώδικα αποκαλύπτει ένα συναρπαστικό ταξίδι από τη σύλληψη της ιδέας μέχρι την ευρεία υιοθέτηση και ποικίλες εφαρμογές του. Ο QR κώδικας αναδεικνύεται ως ένα εμβληματικό παράδειγμα συνάντησης τεχνολογίας και δημιουργικότητας, με ρίζες που βυθίζονται στο παρελθόν και κλαδιά που φτάνουν στο παρόν και το μέλλον. (Wong, T. T., & Suen, C. Y., 2006) (ISO/IEC 18004:2006., 2006)

Ο QR κώδικας, ή αλλιώς Quick Response code, δημιουργήθηκε το 1994 από την ιαπωνική εταιρεία Denso Wave, θυγατρική της Toyota, υπό την καθοδήγηση του Μασάχιρο Χαρά. Η έμπνευση για τη δημιουργία του QR κώδικα προήλθε από την ανάγκη για γρήγορη αναγνώριση και αποθήκευση πληροφοριών στην παραγωγική γραμμή της Toyota, προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα και ο έλεγχος των αυτοκινήτων κατά τη διάρκεια της κατασκευής. (Kwon, Y., & Stuerzlinger, W., 2012) (Yoshida, Y., 2010) (Denso Wave Incorporated. (2022).

Ο QR κώδικας σχεδιάστηκε με στόχο να παρέχει αξιόπιστη και γρήγορη ανάγνωση, ανεξάρτητα από τη γωνία θέασης και την ποιότητα της εκτύπωσης. Αυτό επιτεύχθηκε μέσω της χρήσης ενός πλέγματος με τετράγωνα κελιά, τα οποία κωδικοποιούν τις πληροφορίες με βάση τη θέση και το χρώμα τους. Έτσι, ο QR κώδικας μπορεί να αποθηκεύσει μεγάλο όγκο πληροφοριών, όπως κείμενο, συνδέσμους URL, στοιχεία επαφής και άλλα, παρέχοντας μια ποικιλία χρήσεων. (Bhavani, R. R. K., & Lakshmi, V. R., 2014) (Narendra, N. N., 2013)

Από την αρχική χρήση στην παραγωγή αυτοκινήτων, ο QR κώδικας διευρύνθηκε γρήγορα σε άλλους τομείς, όπως η διαφήμιση, η λογιστική, η λιανική πώληση και η αποθήκευση πληροφοριών. Το 2002, η Denso Wave δημοσίευσε τον πρώτο επίσημο προτυποποιημένο κώδικα QR, τον ISO/IEC 18004, προωθώντας περαιτέρω την υιοθέτηση και ενσωμάτωσή του σε διάφορες εφαρμογές και συσκευές. (Kim, J. M., & Hong, H. S., 2010) (Kumar, N., & Anbazhagan, A., 2015)

Σήμερα, ο QR κώδικας αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της ψηφιακής κοινωνίας. Από τη σάρωση κωδίκων για πρόσβαση σε ιστοσελίδες και εφαρμογές μέχρι τη δυνατότητα πληρωμών μέσω κινητών τηλεφώνων, ο QR κώδικας διαμορφώνει την επικοινωνία και την ενημέρωση του κοινού. Οι συνεχείς βελτιώσεις στην τεχνολογία ανάγνωσης και αποκωδικοποίησης εξασφαλίζουν την υψηλή ακρίβεια και απόκριση των εφαρμογών QR κώδικα. (Okamoto, T., 2011)

2.10.1.3 Χρήσεις και εφαρμογές του QR κώδικα

Ο QR κώδικας (Quick Response) έχει επιδειχθεί ως ένας ευέλικτος και πολυδιάστατος τύπος μάρκων που έχει επιφέρει επαναστατικές αλλαγές σε πολλούς τομείς, επιτρέποντας την αποθήκευση μεγάλου όγκου πληροφοριών σε μια μικρή και εύκολα αναγνωρίσιμη μορφή. Είναι γεγονός πως η αναγνώριση των προορισμών, η αποθήκευση δεδομένων και η ανταλλαγή πληροφοριών έχουν γίνει πιο γρήγορες και προσιτές από ποτέ χάρη στον QR κώδικα. (Delgado, J., & Vidal, E., 2010)

Αρχικά, ο QR κώδικας εισήχθη από την Denso Wave Incorporated το 1994 για λόγους παρακολούθησης των αυτοκινήτων κατά τη διάρκεια της παραγωγής. Από τότε, η χρήση του έχει εξαπλωθεί σε διάφορους τομείς, χαρίζοντας νέες δυνατότητες και ανοίγοντας νέους δρόμους για εφαρμογές. (Kim, H. W., & Yoon, C., 2014) (ISO/IEC 18004:2006)

Μία από τις κυριότερες εφαρμογές του QR κώδικα είναι στον τομέα του μάρκετινγκ και της διαφήμισης. Επιχειρήσεις αξιοποιούν τον QR κώδικα για να παρέχουν περισσότερες πληροφορίες για τα προϊόντα τους. Από τη σάρωση του QR κώδικα σε ένα προϊόν, οι καταναλωτές μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε ενημερωμένες πληροφορίες, ειδικές προσφορές και ακόμα και να πραγματοποιήσουν αγορές μέσω κινητών συσκευών.

Εκτός από το μάρκετινγκ, ο QR κώδικας χρησιμοποιείται ευρέως στον τομέα της αποθήκευσης πληροφοριών. Είναι συνηθισμένο να βλέπουμε QR κώδικες σε εισιτήρια αεροπορικών εταιρειών, εισιτήρια σινεμά, κάρτες επιβράβευσης και πολλά άλλα. Οι QR κώδικες επιτρέπουν γρήγορη και αποτελεσματική πρόσβαση σε πληροφορίες, αποφεύγοντας την ανάγκη για μεγάλης κλίμακας χειροκίνητη εισαγωγή δεδομένων. (Jang, S. H., & Namkung, Y., 2009)

Επιπλέον, ο QR κώδικας χρησιμοποιείται και στον τομέα της υγείας. Οι ιατρικές εγγραφές των ασθενών, οι ετικέτες φαρμάκων και οι ιατρικές εξετάσεις μπορούν να αποθηκευτούν σε έναν QR κώδικα για εύκολη πρόσβαση και ανάκτηση από το ιατρικό προσωπικό. (Denso Wave Incorporated. (2022)

Συνολικά, ο QR κώδικας αποτελεί έναν πανίσχυρο και πολυδιάστατο τύπο μάρκων που έχει επιφέρει επαναστατικές αλλαγές σε πολλούς τομείς. Οι χρήσεις και εφαρμογές του είναι αμέτρητες και συνεχώς αναπτύσσονται, προσφέροντας εύκολη πρόσβαση, γρήγορη ανταλλαγή πληροφοριών και αυξημένη ευκολία στην καθημερινή ζωή μας.

2.10.2. Τεχνολογία του QR κώδικα

2.10.2.1 Βασική δομή και σχεδιασμός του QR κώδικα

Ο QR κώδικας (Quick Response) αναδεικνύεται ως μια σύγχρονη και αποτελεσματική μορφή μάρκων που έχει επαναπροσδιορίσει τον τρόπο αναγνώρισης και αποθήκευσης πληροφοριών. Η εξαιρετικά πυκνή δομή του και ο συγκεκριμένος

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

τρόπος κωδικοποίησης των δεδομένων τον καθιστούν έναν από τους πιο αποτελεσματικούς και ευέλικτους τύπους μάρκων που χρησιμοποιούνται σήμερα.

Δομή και Στοιχεία του QR Κώδικα

Ο QR κώδικας αποτελείται από μια οριζόντια και μια κάθετη σειρά μαύρων και λευκών τετραγώνων που συνθέτουν μια πλέγματη δομή. Ο κώδικας αρχίζει με τρία μαύρα τετράγωνα που αναπαριστούν την πληροφορία ευκρίνειας και ακολουθείται από μια λευκή περιοχή. Το επόμενο στάδιο αποτελείται από μια μαύρη ζώνη που ονομάζεται αιφνιδιαστική ζώνη (quiet zone), προκειμένου να διευκολυνθεί η αρχή και το τέλος του σάρωσης. (Napolitano, L., 2013)

Τύποι Σφαλμάτων και Διόρθωση

Ένα από τα κυριότερα χαρακτηριστικά του QR κώδικα είναι η ικανότητά του να αντιμετωπίζει σφάλματα και παρεμβολές. Ο σχεδιασμός του προβλέπει την προσθήκη ειδικών συνιστωσών που επιτρέπουν την ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων. Αυτό επιτρέπει στον QR κώδικα να παραμένει απολύτως λειτουργικός ακόμα και αν υπάρχουν παρεμβολές ή φθορές στον κώδικα. (International Organization for Standardization, 2015)

Εφαρμογές και Χρήσεις

Οι εφαρμογές του QR κώδικα είναι ευρέως διαδεδομένες σε πολλούς τομείς. Στον τομέα του μάρκετινγκ, ο QR κώδικας χρησιμοποιείται για την παροχή περισσότερων πληροφοριών για προϊόντα και υπηρεσίες μέσω σαρώσεων με κινητά τηλέφωνα. Στον τομέα της υγείας, οι ιατρικές κάρτες και οι ετικέτες φαρμάκων μπορούν να περιλαμβάνουν QR κώδικες για την εύκολη πρόσβαση σε ιατρικές πληροφορίες. (Ling, R., & Yttri, B., 2002)

Σχεδιασμός και Προσαρμογές

Ο σχεδιασμός του QR κώδικα μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις της εφαρμογής. Οι παράμετροι όπως το μέγεθος, ο χρωματισμός και ο επίπεδο διόρθωσης σφαλμάτων μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με τον σκοπό και το περιβάλλον χρήσης. (Thakur, D., 2013)

Συνολικά, η βασική δομή και σχεδιασμός του QR κώδικα είναι κρίσιμα στοιχεία που καθορίζουν τη λειτουργικότητα και την αποτελεσματικότητά του. Ο συγκεκριμένος τρόπος κωδικοποίησης και η δυνατότητα διόρθωσης σφαλμάτων τον καθιστούν ένα αξιόπιστο εργαλείο για την αποθήκευση και ανάκτηση πληροφοριών σε διάφορους τομείς.

2.10.2.2 Τύποι και επίπεδα αποθήκευσης πληροφοριών

Ο QR κώδικας (Quick Response) αποτελεί μια πολύπλοκη μορφή μάρκων που διαθέτει την ικανότητα να αποθηκεύει διάφορους τύπους πληροφοριών με διαφορετικά επίπεδα αποθήκευσης. Ο σχεδιασμός και οι τεχνικές κωδικοποίησης

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

που χρησιμοποιούνται στον QR κώδικα καθορίζουν την ικανότητά του να αποθηκεύει πληροφορίες και να διαχειρίζεται διάφορες εφαρμογές.

Τύποι Αποθήκευσης Πληροφοριών

Ο QR κώδικας μπορεί να αποθηκεύει διάφορες κατηγορίες πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένων κειμένου, συνδέσμων URL, αριθμητικών δεδομένων, ημερομηνιών και πολλών άλλων. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν περιγραφές προϊόντων, οδηγίες χρήσης, συνδέσμους για ιστοσελίδες, δεδομένα επικοινωνίας και πολλά άλλα. Η ποικιλία των τύπων πληροφοριών που μπορούν να αποθηκευτούν καθιστά τον QR κώδικα ένα ευέλικτο εργαλείο για διάφορες ανάγκες. (Napolitano, L., 2013)

Επίπεδα Αποθήκευσης

Ο QR κώδικας χρησιμοποιεί διάφορα επίπεδα αποθήκευσης, γνωστά και ως "version", για τον προσδιορισμό της χωρητικότητάς του να αποθηκεύει πληροφορίες. Κάθε επίπεδο έχει έναν περιορισμένο αριθμό τετραγώνων και αποθηκεύει διαφορετικό όγκο πληροφοριών. Όσο υψηλότερο το επίπεδο, τόσο περισσότερες πληροφορίες μπορούν να αποθηκευτούν, αλλά αυτό επηρεάζει και το μέγεθος του κώδικα. (Ling, R., & Yttri, B., 2002)

Εφαρμογές

Οι πολλαπλοί τύποι και επίπεδα αποθήκευσης του QR κώδικα τον καθιστούν κατάλληλο για διάφορες εφαρμογές. Για παράδειγμα, σε καταστήματα λιανικής, ο QR κώδικας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προβολή πληροφοριών προϊόντων και τιμών. Στον τομέα της υγείας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση ιατρικών δεδομένων σε ιατρικές κάρτες. Επίσης, οι QR κώδικες χρησιμοποιούνται ευρέως στη διαφήμιση και τον τομέα του μάρκετινγκ για την ανακατεύθυνση των χρηστών σε ιστοσελίδες και προσφορές. (Thakur, D., 2013)

2.10.2.3 Αλγόριθμοι κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης

Ο QR κώδικας, ως πολυσύνθετο σύστημα κωδικοποίησης πληροφοριών, βασίζεται σε συγκεκριμένους αλγόριθμους που επιτρέπουν την αποτελεσματική και αξιόπιστη μεταφορά των δεδομένων. Οι αλγόριθμοι κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης παίζουν έναν κρίσιμο ρόλο στη δημιουργία, την ανάγνωση και την ερμηνεία του QR κώδικα, εξασφαλίζοντας την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα του συστήματος. Σε αυτήν την ενότητα, θα εξετάσουμε τους βασικούς αλγόριθμους που χρησιμοποιούνται για την κωδικοποίηση και την αποκωδικοποίηση του QR κώδικα καθώς και την σημασία τους για τη λειτουργία του συστήματος. (Jap, T. W., & El-Sheimy, N., 2008)

Ο πρωταρχικός αλγόριθμος κωδικοποίησης του QR κώδικα είναι ο Reed-Solomon. Αυτός ο αλγόριθμος επιτρέπει την ανίχνευση και τη διόρθωση σφαλμάτων κατά τη μεταφορά των δεδομένων, καθιστώντας τον QR κώδικα ανθεκτικό σε πιθανά

σφάλματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη μεταφορά ή την ανάγνωση. Ο αλγόριθμος Reed-Solomon διαιρεί τα δεδομένα σε μπλοκ και προσθέτει επιπλέον δεδομένα ανιχνευσιμότητας και διόρθωσης σε κάθε μπλοκ. Αυτό εξασφαλίζει την ακεραιότητα και την αξιοπιστία των πληροφοριών, ακόμη και υπό συνθήκες παρεμβολών. (Sánchez, J. L. V., & Rondón, R. R., 2012)

Ένας άλλος αλγόριθμος κωδικοποίησης που χρησιμοποιείται στον QR κώδικα είναι ο αλγόριθμος Huffman. Ο αλγόριθμος Huffman χρησιμοποιείται για τη συμπίεση των δεδομένων πριν την κωδικοποίησή τους, με σκοπό τη μείωση του μεγέθους του κώδικα και τη βελτίωση της ταχύτητας ανάγνωσης. Ο αλγόριθμος Huffman εκμεταλλεύεται τη συχνότητα εμφάνισης των διαφορετικών χαρακτήρων για να αντιστοιχίσει συντομότερους κώδικες στους συχνότερα εμφανιζόμενους χαρακτήρες, επιτυγχάνοντας έτσι τη μείωση του συνολικού μεγέθους του κώδικα. (Hui, B. L., & Liao, M. S., 2016) (González, C. C., & Rodríguez, R. R., 2017)

Η αποκωδικοποίηση του QR κώδικα απαιτεί την αντίστροφη διαδικασία της κωδικοποίησης. Οι συσκευές ανάγνωσης QR κωδίκων πρέπει να ανακτούν τα δεδομένα από τον κώδικα και να τα αποκωδικοποιούν με ακρίβεια. Για να επιτευχθεί αυτό, απαιτούνται προηγμένοι αλγόριθμοι αποκωδικοποίησης που μπορούν να αντιμετωπίσουν τυχόν παρεμβολές και σφάλματα. (Abraham, A., & Priyadharshini, R., 2016)

2.10.3. Χρήσεις και εφαρμογές

2.10.3.1 Εμπορική και βιομηχανική χρήση του QR κώδικα

Ο QR κώδικας έχει ενσωματωθεί με επιτυχία σε διάφορους κλάδους της επιχειρηματικότητας και της βιομηχανίας, παρέχοντας νέες δυνατότητες στον τρόπο που προωθούνται προϊόντα, υπηρεσίες και πληροφορίες. Οι εφαρμογές του QR κώδικα καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, συμβάλλοντας στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, της προβολής και της εμπειρίας των πελατών. Ας εξετάσουμε την εμπορική και βιομηχανική χρήση του QR κώδικα καθώς και τους τρόπους που συμβάλλει στην ενίσχυση των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων. (Bélanger, D., & Hiller, J. S., 2015) (Shukla, A. et al, 2014)

Οι επιχειρήσεις έχουν αναγνωρίσει το δυναμικό του QR κώδικα ως εργαλείου προώθησης και διαφήμισης. Με την ενσωμάτωση ενός QR κώδικα σε προϊόντα ή συσκευασίες, οι εταιρείες μπορούν να παρέχουν στους πελάτες τους πρόσθετες πληροφορίες για το προϊόν, τις συνθέτουν και τις εφαρμογές τους. Για παράδειγμα, στον τομέα της τροφίμων, οι καταναλωτές μπορούν να σαρώσουν έναν QR κώδικα σε ένα πακέτο και να λάβουν πληροφορίες για την προέλευση, τις θρεπτικές αξίες ή ακόμη και συνταγές για μαγείρεμα. Αυτό ενισχύει τη διαφάνεια και την εμπιστοσύνη των καταναλωτών στα προϊόντα που αγοράζουν. (Gupta, R., & Jain, P., 2017) (Vuong, K., 2017)

Επίσης, η βιομηχανία εκμεταλλεύεται το δυναμικό του QR κώδικα για τη βελτίωση της διαχείρισης του εφοδιαστικού αλυσίδας και την παρακολούθηση των προϊόντων.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Οι κατασκευαστές μπορούν να τοποθετήσουν QR κωδίκες σε προϊόντα και συσκευασίες για την παρακολούθηση της κίνησής τους από την παραγωγή έως την διανομή. Αυτό βοηθά στην αποτροπή παραποίησης, τη μείωση των απωλειών και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διαχείρισης αποθεμάτων. (Lee, M. K. et al, 2016)

2.10.3.2 Εφαρμογές στον κλάδο του εμπορίου και της διαφήμισης

Ο QR κώδικας αποτελεί ισχυρό εργαλείο για τον κλάδο του εμπορίου και της διαφήμισης, προσφέροντας καινοτόμες τρόπους επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης με τους πελάτες. Η ενσωμάτωση του QR κώδικα σε διάφορες διαφημιστικές πλατφόρμες και προϊόντα έχει δημιουργήσει νέες ευκαιρίες για την αύξηση των πωλήσεων, τη βελτίωση της εμπειρίας των πελατών και την ενίσχυση της εταιρικής αναγνωρισιμότητας. (Wamba, S. F. et al, 2015) (Xu, L. D., & Duan, L., 2019)

Στον τομέα του εμπορίου, ο QR κώδικας έχει ενσωματωθεί με επιτυχία στη διαδικασία αγοράς. Οι καταναλωτές μπορούν να σαρώσουν τον κώδικα από προϊόντα στα ράφια των καταστημάτων και να λάβουν πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά, τις τιμές και τις δυνατότητες του προϊόντος. Επιπλέον, οι καταναλωτές μπορούν να αγοράσουν προϊόντα απευθείας από τον κώδικα, μειώνοντας τον χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση της συναλλαγής. Εταιρείες όπως η Amazon έχουν υιοθετήσει το μοντέλο αυτό, επιτρέποντας στους πελάτες να αγοράζουν προϊόντα με έναν απλό σάρωσμα. (Han, D. et al, 2019)

Επιπλέον, ο QR κώδικας έχει εισέλθει δυναμικά και στον χώρο της διαφήμισης. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν τους κώδικες για να προωθήσουν ειδικές προσφορές, εκπτώσεις ή εκδηλώσεις. Οι καταναλωτές μπορούν να σαρώσουν τον κώδικα από διαφημιστικά υλικά, όπως αφίσες ή φυλλάδια, και να αποκτήσουν άμεση πρόσβαση σε περισσότερες πληροφορίες ή ευκαιρίες αγοράς. Η αλληλεπίδραση αυτή διευκολύνει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων και ενθαρρύνει τη συμμετοχή των καταναλωτών. (Wang, S. et al, 2016)

Το πεδίο της διαφήμισης δεν περιορίζεται μόνο στα προϊόντα. Οι επιχειρήσεις εκμεταλλεύονται τον QR κώδικα για να ανακατευθύνουν τους καταναλωτές σε ιστοσελίδες, βίντεο ή εφαρμογές που προωθούν τις υπηρεσίες τους. Μάλιστα, η δυνατότητα ανίχνευσης της γεωγραφικής τοποθεσίας των χρηστών μέσω του QR κώδικα, μπορεί να επιτρέψει την παροχή εξατομικευμένων πληροφοριών ή προσφορών βασισμένων στην τοποθεσία τους. (Zhang, W. et al, 2017)

Η χρήση του QR κώδικα στον κλάδο του εμπορίου και της διαφήμισης αποτελεί αποδείξιμο μέσο για την αύξηση των πωλήσεων, την προώθηση της εταιρικής εικόνας και τη βελτίωση της εμπειρίας των καταναλωτών.

2.10.3.3 Εφαρμογές στην παρακολούθηση προϊόντων και αποστολών

Η χρήση του QR κώδικα έχει επιφέρει επαναστατικές αλλαγές στον τομέα της παρακολούθησης προϊόντων και αποστολών, επιτρέποντας την ακριβή και αποτελεσματική παρακολούθηση των εμπορευμάτων καθ' όλη τη διάρκεια της αλυσίδας εφοδιασμού. (Dong, X. et al, 2019)

Η εφαρμογή του QR κώδικα στην παρακολούθηση προϊόντων και αποστολών έχει βοηθήσει τις επιχειρήσεις να διαχειρίζονται αποτελεσματικότερα τον εφοδιασμό και τις αποστολές τους. Μέσω του κώδικα, μπορούν να καταγράφονται σημαντικές πληροφορίες, όπως η προέλευση, ο προμηθευτής, η ημερομηνία παραγωγής και άλλες πιστοποιήσεις ποιότητας. Αυτό εξασφαλίζει την ακρίβεια και τη διαφάνεια των διαδικασιών, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη των πελατών και μειώνοντας τον κίνδυνο απάτης και απώλειας. (Zhang, M. et al, 2018)

Οι αλυσίδες εφοδιασμού μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον QR κώδικα για να παρακολουθούν την πορεία των προϊόντων από την παραγωγή έως τον καταναλωτή. Καταγράφοντας πληροφορίες για την αποθήκευση, τη μεταφορά και την πώληση, επιτυγχάνεται η πλήρης διαφάνεια του τρόπου με τον οποίο τα προϊόντα μετακινούνται μέσα στην αλυσίδα εφοδιασμού. Αυτό είναι κρίσιμο για την ανίχνευση πιθανών προβλημάτων και τη λήψη άμεσων μέτρων. (Zhen, L., & He, D., 2016)

Ειδικά στον τομέα των τροφίμων, ο QR κώδικας μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την προέλευση, την ποιότητα και την ασφάλεια των προϊόντων. Οι καταναλωτές μπορούν να σαρώσουν τον κώδικα και να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες όπως η διατροφική αξία, τα συστατικά και τυχόν αλλεργιογόνα συστατικά. (Liu, Z. et al, 2017) (Kim, K. H., 2018)

Επιπλέον, ο QR κώδικας είναι χρήσιμος σε περιβαλλοντικά προγράμματα ανακύκλωσης και αειφορίας. Οι παραγωγοί μπορούν να ενημερώνουν τους καταναλωτές για το πώς να ανακυκλώσουν σωστά τα προϊόντα ή πώς να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα.

2.10.3.4 Χρήση του QR κώδικα σε ιατρικές εφαρμογές και φαρμακευτική

Ο QR κώδικας έχει εισέλθει δυναμικά στον τομέα της υγείας και της φαρμακευτικής, επιτρέποντας την πρακτική, ασφαλή και αποτελεσματική διαχείριση των ιατρικών δεδομένων και την παροχή ενημερώσεων σε ασθενείς και επαγγελματίες υγείας. (Agarwal, V., & Gupta, P., 2018)

Μία από τις βασικές χρήσεις του QR κώδικα στον τομέα της υγείας είναι η ευκολότερη πρόσβαση σε ιατρικά στοιχεία. Οι ασθενείς μπορούν να σαρώσουν τον κώδικα για να αποκτήσουν πρόσβαση σε ιατρική ιστορική, αποτελέσματα εξετάσεων, συνταγές φαρμάκων και οδηγίες περί φροντίδας. Αυτό εξαλείφει την ανάγκη για φυσικά έγγραφα και επιτρέπει στους ασθενείς να έχουν πρόσβαση σε σημαντικές

πληροφορίες οποιαδήποτε στιγμή της ημέρας. (Alsalamah, S., & Chowdhury, M., 2019)

Επίσης, ο QR κώδικας χρησιμοποιείται για την ταυτοποίηση φαρμάκων. Οι ασθενείς μπορούν να σαρώσουν τον κώδικα σε συσκευασίες φαρμάκων για να ελέγξουν τη γνησιότητα, τις οδηγίες χρήσης και τις πιθανές παρενέργειες. Επιπλέον, οι γιατροί και οι φαρμακοποιοί μπορούν να χρησιμοποιούν τον κώδικα για να καταγράψουν πληροφορίες σχετικά με τη διαχείριση φαρμάκων και τη συμμόρφωση των ασθενών. (Wang, J., & Zhang, J., 2016)

Εξαιρετικά σημαντική είναι και η χρήση του QR κώδικα για την παρακολούθηση της διανομής φαρμάκων. Μέσω της σάρωσης των κωδίκων, οι αρμόδιοι φορείς μπορούν να παρακολουθούν τη διαδρομή των φαρμάκων από τον κατασκευαστή μέχρι τον ασθενή, διασφαλίζοντας την ασφάλεια και την ποιότητα των προϊόντων. (Kharde, V. R., & Sonawane, K. V., 2016)

Παρόλο που η χρήση του QR κώδικα σε ιατρικές εφαρμογές και φαρμακευτική έχει πολλά πλεονεκτήματα, πρέπει να ληφθούν υπόψη και ορισμένες προκλήσεις. (Ünal, H., & Büyükdözkın, G., 2018) Η προστασία της ιδιωτικότητας των ασθενών και η ασφάλεια των δεδομένων πρέπει να διασφαλίζονται με αυστηρές κρυπτογραφικές μεθόδους και πολιτικές προστασίας των δεδομένων.

2.10.4. Προκλήσεις και μελλοντικές εξελίξεις

2.10.4.1 Ασφάλεια και προστασία των πληροφοριών

Η αυξανόμενη χρήση του QR κώδικα σε διάφορους τομείς έχει αναδείξει τη σημασία της ασφάλειας και της προστασίας των πληροφοριών που περιέχει. Καθώς οι κώδικες αυτοί μπορεί να περιλαμβάνουν ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα και επιχειρησιακές πληροφορίες, η ασφάλεια αποτελεί πρωταρχική ανησυχία. (Aung, Z. M., & Zaw, W. W., 2017)

Ένας από τους κύριους κινδύνους σχετίζεται με τη δυνατότητα παραποίησης των κωδίκων QR. Κακόβουλοι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν παραπλανητικούς κώδικες που οδηγούν τους χρήστες σε κακόβουλες ιστοσελίδες ή εφαρμογές. Για την αντιμετώπιση αυτού του κινδύνου, είναι απαραίτητη η εφαρμογή μέτρων όπως η χρήση ψηφιακών υπογραφών και η πιστοποίηση των κωδίκων. (Shahid, S. et al, 2018)

Επιπλέον, η προστασία της ιδιωτικότητας των χρηστών είναι αναγκαία όταν οι κώδικες QR συνδέονται με προσωπικά δεδομένα. Η ανώνυμη σάρωση και η ελάχιστη αποθήκευση των πληροφοριών μπορεί να μειώσει τους κινδύνους παραβίασης της ιδιωτικότητας. Ταυτόχρονα, η συμμόρφωση με τους κανονισμούς περί προστασίας δεδομένων, όπως ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR), αποτελεί ζωτικής σημασίας. (Fu, X. et al, 2017)

Οι προσπάθειες για την ασφάλεια του QR κώδικα εκτείνονται και στην ανάπτυξη ανθεκτικών και αναγνωρίσιμων κωδίκων. Οι τεχνολογίες όπως οι ψηφιακές υπογραφές, τα συστήματα κρυπτογράφησης και οι μηχανισμοί ανίχνευσης

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

παραποίησης είναι απαραίτητες για την προστασία της γνησιότητας των κωδίκων. (Caron, E., & Durand, G., 2019)

Τέλος, είναι σημαντικό να υπάρχει ευαισθητοποίηση των χρηστών σχετικά με τους κινδύνους ασφάλειας που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν κατά τη σάρωση κωδίκων QR. Η εκπαίδευση των χρηστών για την αναγνώριση κακόβουλων κωδίκων και η χρήση αξιόπιστων εφαρμογών ανάγνωσης είναι σημαντικά βήματα προς τη διασφάλιση της ασφάλειας. (Chaudhary, A. et al, 2019)

2.10.4.2 Βελτιστοποίηση της τεχνολογίας και ανάπτυξη νέων εφαρμογών

Ο QR κώδικας, ως ισχυρό εργαλείο επικοινωνίας, συνεχίζει να εξελίσσεται και να βελτιώνεται σε διάφορους τομείς, από την τεχνολογία της κωδικοποίησης έως τις πρακτικές εφαρμογές. Η βελτιστοποίηση της τεχνολογίας και η ανάπτυξη νέων εφαρμογών αποτελούν ζωτικά στοιχεία για την επίτευξη ακόμα μεγαλύτερης αποδοτικότητας και δυναμικότητας του QR κώδικα. (Cao, M. et al, 2018)

Οι αλγόριθμοι κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη λειτουργία του QR κώδικα. Η εξέλιξη αυτών των αλγορίθμων έχει επιτρέψει τη βελτίωση της ακρίβειας και της ταχύτητας ανάγνωσης των κωδίκων, επιτρέποντας τη χρήση τους σε πολύ πιο δυναμικά περιβάλλοντα. Επιπλέον, η ανάπτυξη νέων αλγορίθμων προστασίας και κρυπτογράφησης συμβάλλει στην αύξηση της ασφάλειας των κωδίκων και των πληροφοριών που περιέχουν. (Kim, J., & Kim, K., 2016)

Η αυξανόμενη δυνατότητα των κινητών συσκευών και η συνεχής ανάπτυξη των εφαρμογών λογισμικού έχουν επιτρέψει τη δημιουργία νέων και καινοτόμων εφαρμογών για τον QR κώδικα. Εφαρμογές που παρέχουν πρόσθετες λειτουργίες όπως δυναμική ενημέρωση των πληροφοριών του κώδικα, αλληλεπίδραση με το περιβάλλον ή ακόμα και ενσωμάτωση με άλλες τεχνολογίες όπως το Internet of Things (IoT) δημιουργούν νέες δυνατότητες και προοπτικές για τη χρήση του QR κώδικα. (Lee, Y., & Kim, H., 2017)

Η βελτιστοποίηση του σχεδιασμού του QR κώδικα είναι επίσης σημαντική για την αύξηση της αισθητικής του και την ενσωμάτωσή του σε διάφορα περιβάλλοντα. Ο σχεδιασμός με διαφορετικά χρώματα, σχήματα και στοιχεία μπορεί να κάνει τον QR κώδικα πιο ελκυστικό και ευδιάκριτο, ενώ η ενσωμάτωση του σε προϊόντα και αντικείμενα μπορεί να δημιουργήσει μια νέα διάσταση αλληλεπίδρασης με τους χρήστες. (Xie, X. et al, 2019)

Συνοψίζοντας, η συνεχής βελτίωση και ανάπτυξη του QR κώδικα ανοίγει νέους ορίζοντες για τις εφαρμογές του σε διάφορους τομείς. Από την τεχνολογία της κωδικοποίησης και την ασφάλεια των πληροφοριών έως τον σχεδιασμό και τις λειτουργικότητες του, ο QR κώδικας συνεχίζει να προσφέρει νέες δυνατότητες και να ενσωματώνεται σε ποικίλες καινοτόμες εφαρμογές. (Yaqoob, I. et al, 2017)

2.10.4.3 Συνδυασμός του QR κώδικα με τεχνολογίες όπως το Internet of Things (IoT) και την τεχνητή νοημοσύνη

Ο QR κώδικας έχει αναδειχθεί ως πανίσχυρο εργαλείο επικοινωνίας, και ο συνδυασμός του με επιστημονικές εξελίξεις όπως το Internet of Things (IoT) και η Τεχνητή Νοημοσύνη ανοίγει νέες διαστάσεις και δυνατότητες για την ανάπτυξη πρωτοποριακών εφαρμογών και λειτουργικοτήτων. Η σύζευξη αυτών των τεχνολογιών ανοίγει τον δρόμο για τη δημιουργία έξυπνων και αυτόνομων συστημάτων, με εφαρμογές που εκτείνονται από τη βιομηχανία έως την καθημερινή ζωή. (Atzori, L.. et al, 2010)

Το Internet of Things (IoT) επιτρέπει τη σύνδεση και επικοινωνία μεταξύ φυσικών αντικειμένων μέσω δικτύων. Με τον συνδυασμό του QR κώδικα, μπορούμε να προσδιορίσουμε μοναδικά αντικείμενα και να τους αναθέτουμε ψηφιακά χαρακτηριστικά. Αυτό μπορεί να είναι κρίσιμο για την ανίχνευση και παρακολούθηση προϊόντων, αλλά και για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης αποθεμάτων και την αυξημένη ασφάλεια στην αλυσίδα εφοδιασμού. (Davenport, T. H. et al, 2019)

Επίσης, η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) ανοίγει νέες προοπτικές για την αξιοποίηση των πληροφοριών που περιέχονται στον QR κώδικα. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να αναλύσουν τις δεδομένες πληροφορίες για να προβλέψουν προτιμήσεις και συμπεριφορές των χρηστών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στην προσωποποίηση των υπηρεσιών και τη βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη. (Fu, X. et al, 2014)

Ένα παράδειγμα είναι η χρήση του QR κώδικα σε ιατρικές εφαρμογές, σε συνδυασμό με την Τεχνητή Νοημοσύνη. Κατά τη διάρκεια μιας ιατρικής επίσκεψης, ένας QR κώδικας μπορεί να παράσχει πρόσβαση σε ιατρικές πληροφορίες και ιστορικό ασθενούς. Τα συστήματα TN μπορούν να αναλύσουν αυτές τις πληροφορίες για τη διάγνωση και την πρόβλεψη πιθανών προβλημάτων υγείας. (Kannan, P. K et al, 2019)

Παράλληλα, η ασφάλεια παραμένει κρίσιμο ζήτημα όταν συνδυάζουμε τεχνολογίες. Ο συνδυασμός του QR κώδικα με τις τεχνολογίες IoT και Τεχνητής Νοημοσύνης πρέπει να προστατεύεται από επιθέσεις και παραβιάσεις. Εδώ είναι απαραίτητη η ανάπτυξη αποτελεσματικών μηχανισμών ασφαλείας και προστασίας δεδομένων. (Rizomiliotis, P., & Papadopoulou, P., 2016)

Συνοψίζοντας, ο συνδυασμός του QR κώδικα με τεχνολογίες όπως το Internet of Things και η Τεχνητή Νοημοσύνη ανοίγει νέες προοπτικές για τη δημιουργία έξυπνων συστημάτων και πρωτοποριακών εφαρμογών. Παρέχει αυξημένη λειτουργικότητα, βελτιστοποίηση της απόδοσης και ενισχυμένη ασφάλεια, ανοίγοντας νέους ορίζοντες για τον τρόπο που αλληλεπιδρούμε με τον ψηφιακό μας κόσμο

2.10.5. Κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις

2.10.5.1 Επίδραση του QR κώδικα στην καθημερινή ζωή και τις συνήθειες των ανθρώπων

Ο QR κώδικας έχει εισχωρήσει στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων, επηρεάζοντας τις συνήθειες και την αλληλεπίδρασή τους με το περιβάλλον και τα προϊόντα γύρω τους. Από τη διαχείριση προσωπικών πληροφοριών μέχρι την ευκολία στην πρόσβαση σε πληροφορίες, ο QR κώδικας έχει διαμορφώσει ένα νέο πλαίσιο αλληλεπίδρασης. (Gao, Q. et al, 2020)

Η παρουσία του QR κώδικα στα καταστήματα λιανεμπορίου και τα προϊόντα έχει ανατρέψει τις συνήθειες αγοράς. Οι καταναλωτές μπορούν πλέον να σκανάρουν τους κωδικούς για να αποκτήσουν πρόσβαση σε επιπλέον πληροφορίες σχετικά με τα προϊόντα, όπως χαρακτηριστικά, τιμές και αξιολογήσεις. Αυτό έχει επιτρέψει στους καταναλωτές να κάνουν πιο ενημερωμένες αγορές και να λαμβάνουν αποφάσεις βασισμένες σε πληροφορίες. (Figueiredo, J. et al, 2019)

Οι κοινωνικές συνήθειες έχουν επίσης επηρεαστεί. Οι QR κώδικες χρησιμοποιούνται συχνά σε κοινωνικά γεγονότα και εκδηλώσεις, παρέχοντας πρόσβαση σε πληροφορίες όπως προγράμματα και οδηγίες πρόσβασης. Επιπλέον, στον τομέα της ψυχαγωγίας, οι QR κώδικες συνδέονται με περιεχόμενο όπως βίντεο, μουσική και παιχνίδια, προσφέροντας μια διασκεδαστική διάσταση στην καθημερινή ζωή. (Varnali, K., & Toker, A., 2019)

Ωστόσο, η επιρροή του QR κώδικα δεν περιορίζεται μόνο στον προσωπικό χώρο. Σε επιχειρηματικό επίπεδο, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τους κωδικούς αυτούς για τη δημιουργία πιο αποτελεσματικών στρατηγικών προώθησης και διαφήμισης. Επιπλέον, η δυνατότητα παρακολούθησης της αποστολής και των προϊόντων μέσω QR κωδικών ενισχύει τη διαφάνεια της αλυσίδας εφοδιασμού και συμβάλλει στην παροχή βελτιωμένης εξυπηρέτησης προς τους καταναλωτές. (Rauschnabel, P. A., & Ro, Y. K., 2016)

Παρά τις πολλές θετικές επιπτώσεις, η χρήση του QR κώδικα έχει αναδείξει και ορισμένες προκλήσεις. Η ανάγκη για ασφάλεια και προστασία των προσωπικών δεδομένων έχει αυξηθεί, καθώς οι κωδικοί αυτοί συνδέονται με προσωπικές πληροφορίες και δεδομένα των χρηστών. Επιπλέον, η διάδοση των ψευδών QR κωδικών μπορεί να προκαλέσει προβλήματα ασφαλείας και απάτης. (Ho, C. H., & Wu, C. H., 2019)

Συνολικά, η επίδραση του QR κώδικα στην καθημερινή ζωή και τις συνήθειες των ανθρώπων είναι εμφανής και πολύπλευρη. Από την ευκολία πρόσβασης σε πληροφορίες μέχρι την ανασχεδιασμένη εμπειρία αγοράς, ο QR κώδικας έχει διαμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με τον κόσμο γύρω μας.

2.10.5.2 Κοινωνικές αντιδράσεις και ανησυχίες σχετικά με την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια

Ο QR κώδικας, μια πολυσυνθετημένη τεχνολογία που προσφέρει πληθώρα ευκαιριών και πλεονεκτημάτων, έχει επιφέρει σημαντικές κοινωνικές αντιδράσεις και ανησυχίες, ιδίως σχετικά με ζητήματα ιδιωτικότητας και ασφάλειας πληροφοριών. Σε αυτό το κεφάλαιο, εξετάζουμε τις πτυχές αυτές που επηρεάζουν την κοινωνία και την οικονομία. (Kaspersky Lab., 2019)

Η χρήση του QR κώδικα έχει ενταχθεί στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων, όμως η συλλογή και η χρήση των προσωπικών δεδομένων αναδύεται ως σημαντική ανησυχία. Καθώς οι QR κωδίκες συνδέονται με προσωπικές πληροφορίες και συναλλαγές, η διασφάλιση της ιδιωτικότητας αποτελεί προτεραιότητα. Επιχειρήσεις και οργανισμοί πρέπει να αναλάβουν την ευθύνη της ασφαλούς αποθήκευσης και διαχείρισης των δεδομένων των χρηστών, προκειμένου να αποφευχθούν πιθανές παραβιάσεις της ιδιωτικότητας. (Lee, J. et al, 2013)

Επίσης, η ασφάλεια αποτελεί προκλητικό ζήτημα. Οι κυβερνοεπιθέσεις και οι απάτες που αφορούν QR κωδίκες έχουν αυξηθεί, προκαλώντας ανησυχίες σχετικά με την εκθείαση σε κινδύνους όπως η κλοπή ταυτότητας και οι οικονομικές απώλειες. Οι επιχειρήσεις πρέπει να εφαρμόσουν προηγμένες τεχνικές ασφάλειας για να προστατεύσουν τους χρήστες από πιθανούς κινδύνους και επιθέσεις. (Lei, H. H., & Wu, C. C., 2018)

Παρά τις ανησυχίες αυτές, πολλοί αναγνωρίζουν το δυναμικό της τεχνολογίας QR κώδικα για τη βελτίωση της καθημερινής ζωής. Είναι σημαντικό, ωστόσο, να εκπαιδευτούν οι χρήστες για να αναγνωρίσουν πιθανά κινδύνους και να λάβουν τα αναγκαία μέτρα προφύλαξης. (Milosevic, D., & Milosevic, T., 2013)

Καταληκτικά, η επίδραση του QR κώδικα στην καθημερινή ζωή και τις συνήθειες των ανθρώπων είναι πολύπλοκη και αμφίδρομη. Ενώ προσφέρει ευκαιρίες για ευκολία και αποτελεσματικότητα, προκαλεί ταυτόχρονα ανησυχίες σχετικά με την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια. (Xu, Y., & Gupta, A., 2020) Είναι αναγκαίο να αντιμετωπιστούν αυτά τα ζητήματα με σοβαρότητα και να αναπτυχθούν βέλτιστες πρακτικές και προτύποι που θα διασφαλίζουν την ασφάλεια και την προστασία των χρηστών του QR κώδικα.

2.10.6. Προοπτικές και μελλοντικές εξελίξεις

2.10.6.1 Καινοτομίες και νέες δυνατότητες στον τομέα του QR κώδικα

Ενώ ο QR κώδικας έχει ήδη επιφέρει επαναστατικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με τις πληροφορίες, οι καινοτομίες που αναμένονται για το μέλλον υπόσχονται να επεκτείνουν ακόμα περισσότερο τις δυνατότητες και τις εφαρμογές του. (Denso Wave., 2020)

Οι τεχνολογικές καινοτομίες αναμένεται να αλλάξουν ριζικά τον τρόπο που βιώνουμε τους QR κωδίκες. Μια από τις βασικές εξελίξεις αφορά τη βελτίωση της αναγνώρισης

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

και αποκωδικοποίησης των κωδίκων. Ταχύτεροι αλγόριθμοι και προηγμένες τεχνικές επεξεργασίας εικόνας αναμένεται να μειώσουν τον χρόνο που απαιτείται για την ανάγνωση ενός QR κωδικά, καθιστώντας την αλληλεπίδραση πιο άνετη για τον χρήστη. (Attaran, M., 2017)

Επίσης, παρατηρείται αύξηση της δυνατότητας αποθήκευσης πληροφοριών στους κώδικες. Αυτό επιτρέπει την ενσωμάτωση μεγαλύτερου όγκου δεδομένων, όπως περισσότερες εικόνες ή πληροφορίες προϊόντων, κάτι που θα βελτιώσει την εμπειρία των χρηστών. (Bonsor, K., & Brain, M., 2000) (Leung, S. C., & Law, R., 2019)

Εκτός από τη βελτίωση των υπάρχουσών δυνατοτήτων, νέες εφαρμογές αναμένεται να δημιουργηθούν μέσω του συνδυασμού του QR κώδικα με τεχνολογίες όπως το Internet of Things (IoT) και η τεχνητή νοημοσύνη (AI). (Yan, L. et al, 2020) Αυτή η σύνδεση θα δημιουργήσει ένα ενιαίο οικοσύστημα διασυνδεδεμένων συσκευών που επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω των QR κωδίκων. Για παράδειγμα, σε ένα σούπερ μάρκετ, οι πληροφορίες για ένα προϊόν μπορούν να ανακτηθούν μέσω ενός QR κωδικά και να αλληλεπιδράσουν με το smartphone του καταναλωτή για να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την προέλευση, τη διατροφική αξία και τις ενδείξεις ασφαλείας. (Wu, S., & Tseng, J. C., 2015)

Παράλληλα, ο QR κώδικας αναμένεται να ενσωματωθεί σε νέες τεχνολογίες και συσκευές. Το AR (Επαυξημένη Πραγματικότητα) είναι ένα παράδειγμα, καθώς οι κωδικοί μπορούν να λειτουργήσουν ως γέφυρα για την αλληλεπίδραση με εικονικά αντικείμενα και πληροφορίες στον φυσικό κόσμο. (Li, X., & Zhang, J., 2019)

Στην κατεύθυνση αυτή, είναι απαραίτητο να δοθεί έμφαση στην ασφάλεια των QR κωδίκων και των δεδομένων που μεταφέρουν. Οι καινοτομίες πρέπει να συνοδεύονται από συστήματα προστασίας και κρυπτογράφησης που θα αποτρέπουν την ανεπιθύμητη πρόσβαση και χρήση των πληροφοριών. (Statista., 2021) (Yung, K. L., & Yung, C. H., 2020)

Συνολικά, ο QR κώδικας παραμένει μια σημαντική και δυναμικά εξελισσόμενη τεχνολογία που διαμορφώνει τον τρόπο που αλληλεπιδρούμε με τον κόσμο γύρω μας. Οι καινοτομίες που αναμένονται για το μέλλον ανοίγουν νέες δυνατότητες και προοπτικές, ενώ ταυτόχρονα απαιτούν προσεκτική διαχείριση των προκλήσεων που προκύπτουν. (Dey, N. et al, 2020)

2.10.6.2 Εξελίξεις στην ανάγνωση και αποκωδικοποίηση των QR κωδίκων

Οι QR κωδικές έχουν εξελιχθεί σημαντικά από την αρχική τους δημιουργία, με τις εξελίξεις να επηρεάζουν την ανάγνωση και την αποκωδικοποίησή τους. Η τεχνολογία σχετικά με την αναγνώριση εικόνων και την ταχύτερη επεξεργασία δεδομένων έχει διαμορφώσει νέες προοπτικές και προκλήσεις για την εξέλιξη των QR κωδίκων. (Seo, Y., & Jo, G., 2018) (Aljawarneh, S. A., & Alsalih, W., 2019)

Η βελτιωμένη τεχνολογία αναγνώρισης εικόνων έχει επιτρέψει την ανάπτυξη εφαρμογών που μπορούν να αναγνωρίζουν και αποκωδικοποιούν τους QR κωδικές

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

από πιο περίπλοκα περιβάλλοντα. Η αυξημένη ακρίβεια και ταχύτητα της αναγνώρισης συνεπάγεται ότι οι χρήστες μπορούν τώρα να σκανάρουν τους κωδικούς από μεγαλύτερες αποστάσεις, με διαφορετικές γωνίες θέασης, και ακόμη και όταν ο κώδικας είναι μέρος μιας πολυπλοκότερης σκηνής. (Schirper, S., 2018) (Ramachandran, M., & Chang, V., 2018)

Ένα σημαντικό βήμα στην εξέλιξη των QR κωδίκων είναι η δυνατότητα αποθήκευσης μεγαλύτερου όγκου πληροφοριών σε έναν κώδικα. Οι πρωτότυποι QR κωδικές είχαν περιορισμένη χωρητικότητα, αλλά πλέον υπάρχουν εκδόσεις που μπορούν να αποθηκεύουν περισσότερες πληροφορίες. (Li, D. et al, 2019) Αυτό ανοίγει τον δρόμο για εφαρμογές που απαιτούν μεγαλύτερο όγκο δεδομένων, όπως πιο λεπτομερείς πληροφορίες προϊόντων ή οδηγίες χρήσης. (Chen, J., & Shi, X., 2017)

Επιπλέον, οι QR κωδικές μπορούν να συνδυαστούν με άλλες τεχνολογίες, όπως το Internet of Things (IoT) και η τεχνητή νοημοσύνη, για να δημιουργηθούν πιο έξυπνες και αυτοματοποιημένες διεργασίες. Οι QR κωδικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ταυτοποίηση αντικειμένων, την παρακολούθηση των συνθηκών περιβάλλοντος, ή ακόμη και για τη διάδραση με άλλες συσκευές μέσω διαδικτύου. (Bhushan, B. et al, 2017) (García, N. M. et al, 2017)

Ωστόσο, με την ανάπτυξη αυτών των νέων δυνατοτήτων προκύπτουν και νέες προκλήσεις. Η ασφάλεια των δεδομένων και η προστασία της ιδιωτικότητας γίνονται πιο σημαντικά από ποτέ. (Yoo, S. J., & Kim, J., 2016) Καθώς οι QR κωδικές μπορούν να περιέχουν ευαίσθητες πληροφορίες, όπως προσωπικά δεδομένα ή πληροφορίες για την υγεία, η ανάγνωση και η επεξεργασία τους πρέπει να γίνονται με προσοχή και με σεβασμό προς την ιδιωτικότητα των χρηστών. (Le, T., & Gillham, M., 2019)

2.10.6.3 Προοπτικές για ενσωμάτωση σε μελλοντικές τεχνολογίες και συσκευές

Η εξέλιξη των QR κωδίκων έχει ανοίξει τον δρόμο για την ενσωμάτωσή τους σε μελλοντικές τεχνολογίες και συσκευές, ενισχύοντας τις δυνατότητες και τις λειτουργίες που μπορούν να προσφέρουν σε διάφορους τομείς. Αυτή η ενσωμάτωση υπόσχεται νέες προοπτικές και εξελίξεις που θα επηρεάσουν τον τρόπο που αλληλεπιδρούμε με την τεχνολογία και την πληροφορία. (Zhang, X., & Xu, L. D., 2018)

Ένας τομέας όπου οι QR κωδικές αναμένεται να έχουν σημαντική ενσωμάτωση είναι το Internet of Things (IoT). Το IoT αναφέρεται στο δίκτυο συνδεδεμένων συσκευών που μπορούν να ανταλλάσσουν δεδομένα και να επικοινωνούν μεταξύ τους. (Zhu, D. et al, 2017) Οι QR κωδικές μπορούν να λειτουργήσουν ως γέφυρα ανάμεσα στον φυσικό και τον ψηφιακό κόσμο, παρέχοντας εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες για τα αντικείμενα του IoT. Για παράδειγμα, ένας QR κώδικας μπορεί να τοποθετηθεί σε μια συσκευασία προϊόντος και να παρέχει πληροφορίες για την προέλευση, τις συνθήκες αποθήκευσης και άλλα χρήσιμα δεδομένα. (Sivanathan, A., & Delp, E. J., 2019)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Επιπλέον, οι QR κωδικές μπορούν να συνδυαστούν με την τεχνητή νοημοσύνη (AI) για τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών τους. Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να επιτρέψει στους QR κωδικές να αναγνωρίζουν αυτόματα το περιεχόμενο και να προσφέρουν εξατομικευμένες πληροφορίες στους χρήστες. (Kshetri, N., 2017) Επιπλέον, η AI μπορεί να βοηθήσει στην ανίχνευση πιθανών προβλημάτων ή ανωμαλιών στον κώδικα, ενισχύοντας την αξιοπιστία της τεχνολογίας. (Jazdi, N., 2017)

Μια άλλη ενδιαφέρουσα προοπτική είναι η ενσωμάτωση των QR κωδικών σε εικονικές και επαυξημένης πραγματικότητας εφαρμογές. Χρησιμοποιώντας μια συσκευή AR, οι χρήστες μπορούν να σκανάρουν τους κωδικές και να αποκτούν πρόσβαση σε επιπλέον πληροφορίες, προσθέτοντας μια νέα διάσταση αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον τους. (Al-Fuqaha, A. et al, 2015)

2.11. Συσκευασία και Νομοθεσία

Το νομοθετικό πλαίσιο για τον κλάδο της συσκευασίας ποικίλει ανάλογα με τη χώρα και την περιοχή. Υπάρχουν όμως ορισμένες βασικές νομοθεσίες και κανονισμοί που επηρεάζουν τη σχεδίαση, την παραγωγή και την απόρριψη των συσκευασιών. Ορισμένα από τα κύρια νομοθετικά πλαίσια περιλαμβάνουν:

- **Οδηγία για τα Συσκευαστικά Υλικά και Συσκευασίες (Packaging and Packaging Waste Directive):** Αυτή η οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης θέτει πρότυπα για τη συσκευασία και τη διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας, με έμφαση στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. (Chase R. B. & Jacobs F. R., 2019)
- **Κανονισμός REACH:** Ο Κανονισμός REACH της Ευρωπαϊκής Ένωσης αφορά την καταχώριση, την αξιολόγηση, την άδεια και τον περιορισμό χημικών ουσιών. Αυτός ο κανονισμός επηρεάζει τη χρήση χημικών ουσιών στην παραγωγή συσκευασιών και θέτει προϋποθέσεις για την ασφάλεια των χρηστών και του περιβάλλοντος. (Rushton A. et al, 2014)
- **Νομοθεσία για την Υγιεινή και την Ασφάλεια των Τροφίμων:** Υπάρχουν διάφοροι κανονισμοί και οδηγίες που αφορούν τη συσκευασία τροφίμων και εξασφαλίζουν την υγιεινή και την ασφάλεια των τροφίμων κατά την αποθήκευση και τη διανομή τους. (Grant, D. B. et al, 2017)(Coyle, J. J. et al, 2016)
- **Κανονισμοί για τις Ετικέτες και την Πληροφόρηση:** Υπάρχουν διάφοροι κανονισμοί που απαιτούν την παροχή συγκεκριμένων πληροφοριών στις συσκευασίες, όπως η αναγραφή των συστατικών, οι οδηγίες χρήσης και οι προειδοποιήσεις για την ασφάλεια. (Christopher, M., & Peck, H., 2012)(Mangan, J. et al, 2016)

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτά τα νομοθετικά πλαίσια είναι ενδεικτικά και μπορεί να υπάρχουν περαιτέρω νομικές ρυθμίσεις και κανονισμοί σε εθνικό ή τοπικό επίπεδο που επηρεάζουν τον κλάδο της συσκευασίας.

Ο κανονισμός REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) είναι ένας κανονισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης που θεσπίστηκε το 2006 και ισχύει για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την έγκριση και τον περιορισμό των χημικών ουσιών. Ο κανονισμός REACH έχει ως στόχο να διασφαλίσει την υγεία των ανθρώπων και του περιβάλλοντος από τις χημικές ουσίες και να προωθήσει την αειφορία στη χημική βιομηχανία. (UNEP., 2012)

Υπάρχουν πολλοί νόμοι που αφορούν τη συσκευασία, ανάλογα με τη χώρα και την περιοχή. Ορισμένοι από τους σημαντικότερους και κοινούς νόμους που σχετίζονται με τη συσκευασία περιλαμβάνουν:

1. Οδηγία για τα Συσκευαστικά Υλικά και Συσκευασίες (Packaging and Packaging Waste Directive) - Ευρωπαϊκή Ένωση
2. Νόμος για την Τροφική Συσκευασία και τη Χημική Ασφάλεια των Τροφίμων - Ηνωμένες Πολιτείες
3. Νόμος για την Περιβαλλοντική Ευθύνη των Κατασκευαστών Συσκευασιών - Γερμανία
4. Νόμος για την Ανακύκλωση και τη Διαχείριση των Αποβλήτων Συσκευασιών - Καναδάς
5. Νόμος για την Υγειονομική Και Φαρμακευτική Συσκευασία – Κίνα
6. Οδηγία RoHS (Restriction of Hazardous Substances): Απαγορεύει τη χρήση ορισμένων επικίνδυνων ουσιών, όπως μόλυβδο, κάδμιο, υδράργυρο και άλλες, σε ηλεκτρονικές και ηλεκτρικές συσκευές και συστήματα.
7. Οδηγία REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)
8. Οδηγία WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment)
9. Κανονισμός EU 10/2011 για τα πλαστικά υλικά που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα
10. Οδηγία CLP (Classification, Labelling and Packaging)
11. Οδηγία για τα Ηλεκτρικά και Ηλεκτρονικά Απόβλητα (WEEE Directive) της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Αυτοί είναι μόνο μερικοί από τους νόμους που αφορούν τη συσκευασία. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η νομοθεσία ποικίλει ανάλογα με την περιοχή και τον τομέα και μπορεί να υπάρχουν περισσότεροι νόμοι που ισχύουν για συγκεκριμένα προϊόντα ή καταστάσεις. Συνεπώς, είναι σημαντικό να εξετάζετε την τρέχουσα νομοθεσία στην περιοχή σας για να είστε ενημερωμένοι για τις νομικές απαιτήσεις που αφορούν τη συσκευασία.

Ας αναλύσουμε λίγο περισσότερο τους πέντε νόμους που αναφέρθηκαν:

2.11.1. Οδηγία για τα Συσκευαστικά Υλικά και Συσκευασίες (Packaging and Packaging Waste Directive) - Ευρωπαϊκή Ένωση:

Η οδηγία αυτή καθορίζει πρότυπα για την αποδοτική χρήση των συσκευασιών και τη διαχείριση των αποβλήτων συσκευασιών στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Περιλαμβάνει οδηγίες για τη μείωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης από τις συσκευασίες, την

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ανακύκλωση και την απόρριψη των αποβλήτων συσκευασιών, καθώς και την προώθηση της βιώσιμης χρήσης των συσκευασιών.

Η Οδηγία για τα Συσκευαστικά Υλικά και Συσκευασίες (Packaging and Packaging Waste Directive) της Ευρωπαϊκής Ένωσης πράγματι περιλαμβάνει ορισμένες υποκατηγορίες, που αφορούν διαφορετικά είδη συσκευασιών. Οι κύριες υποκατηγορίες που προβλέπονται στην Οδηγία είναι οι εξής:

1. Μεταλλικά συσκευαστικά υλικά: Αναφέρεται στην κατηγορία των συσκευασιών που περιλαμβάνουν μεταλλικά υλικά όπως αλουμίνιο και χάλυβα.
2. Πλαστικά συσκευαστικά υλικά: Αφορά τις συσκευασίες που παράγονται από πλαστικά υλικά.
3. Γυάλινα συσκευαστικά υλικά: Περιλαμβάνει τις συσκευασίες που είναι κατασκευασμένες από γυαλί.
4. Χαρτοκιβώτια και χαρτοπετσέτες: Αναφέρεται σε συσκευασίες που περιλαμβάνουν χαρτόνι και χαρτοπετσέτες.
5. Ξύλινα συσκευαστικά υλικά: Περιλαμβάνει τις συσκευασίες που κατασκευάζονται από ξύλο.

Αυτές οι υποκατηγορίες παρέχουν μια κατευθυντήρια βάση για την ρύθμιση και τη διαχείριση των διαφόρων ειδών συσκευασιών στο πλαίσιο της Οδηγίας για τα Συσκευαστικά Υλικά και Συσκευασίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ας αναλύσουμε περισσότερο τις πέντε κύριες κατηγορίες συσκευαστικών υλικών που προβλέπονται στην Οδηγία για τα Συσκευαστικά Υλικά και Συσκευασίες:

1. Μεταλλικά συσκευαστικά υλικά: Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει συσκευασίες που κατασκευάζονται από μεταλλικά υλικά, όπως αλουμίνιο και χάλυβας. Τα μεταλλικά συσκευαστικά υλικά είναι γνωστά για την ανθεκτικότητά τους, την προστασία από το φως και τη διατήρηση της φρεσκάδας των προϊόντων. Χρησιμοποιούνται ευρέως σε βιομηχανίες όπως η τροφίμων και οι ποτά, αλλά και σε άλλους τομείς όπως η φαρμακευτική βιομηχανία. (Emblem, A. et al, 2013)
2. Πλαστικά συσκευαστικά υλικά: Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει συσκευασίες που κατασκευάζονται από πλαστικά υλικά. Τα πλαστικά συσκευαστικά υλικά είναι ελαφριά, ανθεκτικά και ευέλικτα, επιτρέποντας τη σχεδίαση και παραγωγή συσκευασιών σε διάφορα σχήματα και μεγέθη. Επίσης, μπορούν να παρέχουν προστασία από την υγρασία, τη φωτεινότητα και τη μετάδοση αερίων. Τα πλαστικά υλικά χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλούς τομείς, όπως η τροφίμων, οι ποτά, η καλλυντική βιομηχανία και άλλοι καταναλωτικοί κλάδοι. (Klimchuk, M. R. & Krasovec, S. A., 2013) (Jedlicka, W., 2012)
3. Γυάλινα συσκευαστικά υλικά: Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει συσκευασίες που κατασκευάζονται από γυαλί. Το γυαλί είναι ανακυκλώσιμο υλικό και παρέχει αρίστη προστασία από τη μετάδοση φωτός, την οξείδωση και τη διατήρηση της ποιότητας των προϊόντων. Χρησιμοποιείται ευρέως στον

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

κλάδο των τροφίμων και ποτών, καθώς και στην παραγωγή φαρμάκων και άλλων προϊόντων. (Szaky, T. & Jedlicka, W., 2009)

4. Χαρτοκιβώτια και χαρτοπετσέτες: Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει συσκευασίες που κατασκευάζονται από χαρτί και χαρτοπετσέτες. Τα χαρτοκιβώτια και οι χαρτοπετσέτες παρέχουν αποτελεσματική προστασία και συσκευασία για διάφορα προϊόντα. Είναι αναντικατάστατα στην αποθήκευση και μεταφορά προϊόντων, καθώς και στον καθημερινό βιομηχανικό και καταναλωτικό τομέα. (Robertson, G. L., 2018)
5. Ξύλινα συσκευαστικά υλικά: Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει συσκευασίες που κατασκευάζονται από ξύλο. Το ξύλο είναι ένα φυσικό, ανανεώσιμο και ανακυκλώσιμο υλικό που παρέχει ανθεκτικότητα και προστασία στα προϊόντα. Χρησιμοποιείται ευρέως σε συσκευασίες για τρόφιμα, ποτά, καλλυντικά και άλλα προϊόντα. (Roth, L. & Wybenga, G. L., 2012)

Αυτές οι πέντε κατηγορίες συσκευαστικών υλικών παρέχουν ένα ευρύ φάσμα επιλογών για τη συσκευασία διαφόρων προϊόντων και καλύπτουν διάφορες απαιτήσεις που μπορεί να έχει η αγορά και οι καταναλωτές. Η επιλογή του κατάλληλου συσκευαστικού υλικού εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως ο τύπος του προϊόντος, οι απαιτήσεις προστασίας, οι περιβαλλοντικοί παράγοντες και οι νομικές απαιτήσεις.

2.11.2. Νόμος για την Τροφική Συσκευασία και τη Χημική Ασφάλεια των Τροφίμων - Ηνωμένες Πολιτείες:

Οι νόμοι για την τροφική συσκευασία και τη χημική ασφάλεια των τροφίμων στις Ηνωμένες Πολιτείες θεσπίζουν πρότυπα για την ασφάλεια και την ποιότητα των συσκευασιών που χρησιμοποιούνται για τη συσκευασία τροφίμων. Αυτοί οι νόμοι προστατεύουν τους καταναλωτές από ενδεχόμενες επιβλαβείς ουσίες που μπορεί να παρασιτούν στη συσκευασία και τα τρόφιμα.

Ο νόμος για την Τροφική Συσκευασία και τη Χημική Ασφάλεια των Τροφίμων (Food Packaging and Chemical Safety Law) στις Ηνωμένες Πολιτείες αποτελεί ένα σημαντικό νομοθέτημα που αφορά τη ρύθμιση και την προστασία της ασφάλειας τροφίμων σε σχέση με τη συσκευασία και την επαφή τροφίμων με χημικές ουσίες. Ο νόμος έχει ως στόχο την προστασία της δημόσιας υγείας και την εξασφάλιση της ασφαλούς χρήσης των συσκευασιών για τα τρόφιμα. (U.S. Food and Drug Administration, 2021) (Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, 2017)

Ο νόμος περιέχει πολλά σημαντικά στοιχεία που καλύπτουν την παραγωγή, την εισαγωγή, την εμπορία και τη χρήση της τροφικής συσκευασίας. Αναφέρονται σε πρότυπα ποιότητας, απαιτήσεις ασφάλειας, κανονισμούς για τα υλικά συσκευασίας, κανονισμούς για την επαφή τροφίμων με χημικές ουσίες και τη διαχείριση των αποβλήτων συσκευασίας. Επιπλέον, περιλαμβάνονται και προστατευτικές διατάξεις για την ενημέρωση των καταναλωτών σχετικά με τη συσκευασία των τροφίμων. (U.S. Food and Drug Administration., 2021)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ο νόμος απαιτεί από τις επιχειρήσεις που παράγουν, εισάγουν ή πωλούν τροφική συσκευασία να συμμορφώνονται με τις προϋποθέσεις που ορίζονται σε αυτόν. Επίσης, ορίζονται διαδικασίες πιστοποίησης και επιθεωρήσεων για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς. Ενδέχεται επίσης να επιβάλλονται κυρώσεις για παραβάσεις των κανονισμών. (U.S. Food and Drug Administration, 2021) (United States Environmental Protection Agency (EPA), 2019)

Ο νόμος για την Τροφική Συσκευασία και τη Χημική Ασφάλεια των Τροφίμων είναι σημαντικός για την προστασία της υγείας των καταναλωτών και τη διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων. Η τήρηση των κανονισμών που προβλέπονται σε αυτόν τον νόμο είναι ζωτικής σημασίας για την ποιότητα και την ασφάλεια των τροφίμων που καταναλώνουμε. (U.S. Food and Drug Administration, 2021) (European Food Safety Authority, 2016)

2.11.3. Νόμος για την Περιβαλλοντική Ευθύνη των Κατασκευαστών Συσκευασιών - Γερμανία:

Αυτός ο νόμος στη Γερμανία απαιτεί από τους κατασκευαστές συσκευασιών να αναλάβουν την περιβαλλοντική ευθύνη για τη διαχείριση των συσκευασιών μετά τη χρήση τους. Αυτό σημαίνει ότι οι κατασκευαστές είναι υπεύθυνοι για την ανακύκλωση ή απόρριψη των συσκευασιών που παράγουν, προκειμένου να μειωθεί η επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

Ο νόμος για την Περιβαλλοντική Ευθύνη των Κατασκευαστών Συσκευασιών στη Γερμανία είναι ένας νομοθετικός κανονισμός που θεσπίζει υποχρεώσεις για τους κατασκευαστές συσκευασιών προκειμένου να διασφαλιστεί η περιβαλλοντική τους ευθύνη. Ο σκοπός του νόμου είναι να προωθήσει την αειφορία, την ανακύκλωση και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τη χρήση συσκευασιών. (Rennings, K. & Wiggering, H., 2003)

Ο νόμος για την Περιβαλλοντική Ευθύνη των Κατασκευαστών Συσκευασιών στη Γερμανία βασίζεται σε αρχές της αειφορίας και της προστασίας του περιβάλλοντος. Οι κατασκευαστές συσκευασιών έχουν την υποχρέωση να λαμβάνουν μέτρα για την πρόληψη της περιβαλλοντικής ρύπανσης, τη διασφάλιση της ανακύκλωσης και τη μείωση των αποβλήτων που προέρχονται από τις συσκευασίες τους. (Baumann, H., & Boons, F., 2005)

Σύμφωνα με τον νόμο, οι κατασκευαστές συσκευασιών πρέπει να αναπτύσσουν και να εφαρμόζουν προγράμματα διαχείρισης αποβλήτων που περιλαμβάνουν μέτρα για την ανακύκλωση, την αποτέφρωση ή την απόθεση των συσκευασιών τους με τρόπο που να μειώνει την περιβαλλοντική επιβάρυνση. Επιπλέον, οι κατασκευαστές πρέπει να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τα υλικά που χρησιμοποιούνται στις συσκευασίες τους, καθώς και για την ασφάλεια και την ανακυκλώσιμη φύση τους. (Hansen, E., & Schaltegger, S., 2016) Ο νόμος προβλέπει επίσης τη δημιουργία ενός συστήματος επαλήθευσης και ελέγχου της συμμόρφωσης των κατασκευαστών με τις προϋποθέσεις του νόμου. Υπάρχουν αρμόδιες αρχές που επιβλέπουν την εφαρμογή

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

του νόμου και εκδίδουν τις αναγκαίες άδειες και αδειοδοτήσεις για τους κατασκευαστές συσκευασιών. (Mehta, R., 2016)

Ο νόμος για την Περιβαλλοντική Ευθύνη των Κατασκευαστών Συσκευασιών στη Γερμανία έχει σημαντικό ρόλο στην προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση της αειφορίας στον τομέα της συσκευασίας. Με την εφαρμογή του νόμου, προωθείται η υπεύθυνη διαχείριση των συσκευασιών, η ανακύκλωση των υλικών και η μείωση των αποβλήτων που προέρχονται από αυτές. (Müller, T. E., 2012)

2.11.4. Νόμος για την Ανακύκλωση και τη Διαχείριση των Αποβλήτων Συσκευασιών - Καναδάς:

Αυτός ο νόμος στον Καναδά απαιτεί την ανακύκλωση και την ορθή διαχείριση των αποβλήτων συσκευασιών. Οι κατασκευαστές συσκευασιών πρέπει να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές ανακύκλωσης και να συμβάλλουν στη μείωση των αποβλήτων συσκευασιών που καταλήγουν σε χώρους απόρριψης. (Kearney, T. J., 2010)

Ο Νόμος για την Ανακύκλωση και τη Διαχείριση των Αποβλήτων Συσκευασιών στον Καναδά αποτελεί ένα νομοθετικό πλαίσιο που ρυθμίζει τη διαχείριση των αποβλήτων συσκευασιών με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την προώθηση της αειφορίας. Ο νόμος επιβάλλει υποχρεώσεις στους κατασκευαστές, τους διανομείς και τους καταναλωτές σχετικά με την ανακύκλωση, τη μείωση των αποβλήτων και τη διαχείριση των συσκευασιών. (Tukker, A., & Tischner, U, 2006)

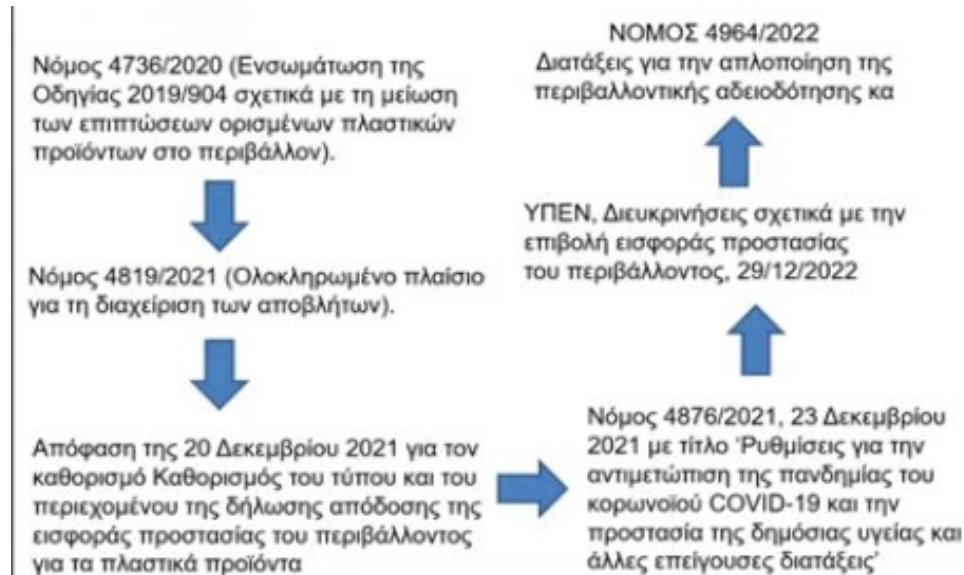
Ο νόμος προβλέπει ότι οι κατασκευαστές συσκευασιών πρέπει να συμμετέχουν σε προγράμματα ανακύκλωσης και να επιδεικνύουν συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις ανακύκλωσης που ορίζονται από τις τοπικές αρχές. Αυτό περιλαμβάνει την επιστροφή και τη διάθεση των χρησιμοποιημένων συσκευασιών για ανακύκλωση, τη συμβολή σε προγράμματα ανακύκλωσης και την αναφορά των ποσοτήτων των συσκευασιών που πωλούνται στην αγορά. (Leal Filho, W., & Azeiteiro, U. M., 2020) Οι διανομείς είναι υπεύθυνοι να προβαίνουν σε ανακύκλωση των συσκευασιών που λαμβάνουν κατά την παράδοση των προϊόντων, ενώ οι καταναλωτές πρέπει να συμμετέχουν στη διαχείριση των συσκευασιών με την απόρριψή τους στα κατάλληλα σημεία συλλογής και ανακύκλωσης. (Shrivastava, P., 2019)

Ο Νόμος για την Ανακύκλωση και τη Διαχείριση των Αποβλήτων Συσκευασιών στον Καναδά έχει σημαντικές επιπτώσεις στον κλάδο της συσκευασίας και την αειφορία. Προωθεί την ανακύκλωση και τη μείωση των αποβλήτων συσκευασιών, συμβάλλοντας έτσι στην προστασία του περιβάλλοντος και τη βιώσιμη διαχείριση των πόρων. (European Commission, 2021)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

2.11.4.1. ΝΟΜΟΣ 4736/2020 ΓΙΑ ΤΑ ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΜΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ

Ο νόμος αποτελεί ενσωμάτωση της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/904 σχετικά με τη μείωση των επιπτώσεων ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον και λοιπές διατάξεις.



Εικόνα 16

Εξελικτική διαδικασία Νομοθετικού πλαισίου στον κλάδο των πλαστικών

Κανονισμός για τα ανακυκλωμένα πλαστικά

Ο Ευρωπαϊκός κανονισμός 2022/1616 για τα ανακυκλωμένα πλαστικά της 15^{ης} Σεπτεμβρίου 2022 για τα ανακυκλωμένα πλαστικά υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα δημιουργεί ένα νέο νομοθετικό πλαίσιο. Ο νέος νόμος χαρτογραφεί τα νέα δεδομένα τεχνολογικού χαρακτήρα που έχουν ενταχθεί στην ανακύκλωση των υλικών και την διαχείριση που επικιντε καθώς επίσης και για την κατάργηση του κανονισμού με αριθμό 282/2008 όπου αναφέρει πρότερα δεδομένα.

2.11.5. Νόμος για την Υγειονομική Και Φαρμακευτική Συσκευασία - Κίνα:

Οι νόμοι για την υγειονομική και φαρμακευτική συσκευασία στην Κίνα θεσπίζουν πρότυπα για την ασφάλεια και την ποιότητα των συσκευασιών που χρησιμοποιούνται για φαρμακευτικά προϊόντα και προϊόντα υγιεινής. Αυτοί οι νόμοι προστατεύουν τους καταναλωτές από ενδεχόμενους κινδύνους υγείας που μπορεί να προκαλέσει η μη ασφαλής συσκευασία.

Αυτοί είναι ορισμένοι από τους νόμους που αφορούν τη συσκευασία, ανάλογα με τη χώρα. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η νομοθεσία ποικίλει ανάλογα με την περιοχή και μπορεί να υπάρχουν περισσότεροι νόμοι που ισχύουν για συγκεκριμένα προϊόντα ή καταστάσεις.

Ο νόμος για την Υγειονομική και Φαρμακευτική Συσκευασία στην Κίνα αποτελεί ένα σημαντικό νομοθετικό πλαίσιο που ρυθμίζει τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές για

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

τη συσκευασία φαρμάκων και άλλων υγειονομικών προϊόντων στην Κίνα. Αυτός ο νόμος επιδιώκει να διασφαλίσει την ποιότητα, την ασφάλεια και την ακεραιότητα των προϊόντων που προορίζονται για την υγεία των ανθρώπων. (Fang, L., & Ying, T., 2019)

Η νομοθεσία αυτή περιλαμβάνει διάφορες πτυχές που αφορούν τη συσκευασία, όπως οι υλικοί πόροι, η ετικέτα, η σήμανση, η ασφάλεια και η ανιχνευσιμότητα των φαρμάκων και των ιατρικών προϊόντων. Ο νόμος ορίζει τις απαιτήσεις για τη συσκευασία, προβλέπει τις διαδικασίες έγκρισης και πιστοποίησης, και θεσπίζει τις κυρώσεις για τυχόν παραβάσεις. (Huang, L., & Zheng, L., 2016)

Ένας σημαντικός στόχος αυτής της νομοθεσίας είναι η προστασία του καταναλωτή και η διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων. Η σωστή συσκευασία των φαρμάκων και των ιατρικών προϊόντων είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της αποτελεσματικότητας και την αποφυγή της μολυσματικής μόλυνσης. Ο νόμος περιέχει απαιτήσεις για τη συσκευασία που πρέπει να είναι περιβαλλοντικά ασφαλείς, να διατηρούν την ακεραιότητα του προϊόντος και να εξασφαλίζουν την ασφάλεια κατά τη διαχείριση και τη μεταφορά του. (Liu, Y. & Wang, H., 2019)

Η επιβολή του νόμου γίνεται από τις αρμόδιες αρχές της Κίνας, που διασφαλίζουν τη συμμόρφωση των εταιρειών με τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις του νόμου. Οι επιχειρήσεις πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους αυτόν τον νόμο κατά τον σχεδιασμό, την παραγωγή και τη διαχείριση της συσκευασίας των φαρμάκων και των ιατρικών προϊόντων. (Zhang, L., & Ye, Y., 2020)

2.11.6. Οδηγία RoHS (Restriction of Hazardous Substances)

Η Οδηγία RoHS (Restriction of Hazardous Substances Directive) είναι ένα νομοθέτημα της Ευρωπαϊκής Ένωσης που επιδιώκει τον περιορισμό της χρήσης επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα. Εγκρίθηκε αρχικά το 2002 και αποσκοπεί στην προστασία της υγείας ανθρώπων και του περιβάλλοντος από τις επιβλαβείς επιδράσεις των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα. (European Commission, 2002)

Η οδηγία RoHS ορίζει περιορισμούς για τη χρήση έξι επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά προϊόντα. Αυτές οι ουσίες είναι ο μόλυβδος, το κάδμιο, το υδράργυρο, ο χρώμιος εξής+6, ο πολυβρωμιούχος διφαινύλιος (PBB) και ο πολυβρωμιούχος διφαινυλέστης (PBDE). Η οδηγία απαιτεί από τους κατασκευαστές να συμμορφώνονται με αυτούς τους περιορισμούς και να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη συμμόρφωση των προϊόντων τους. (Eichler, H., 2014) Ο σκοπός της οδηγίας RoHS είναι να προστατεύσει τους καταναλωτές από τις επιβλαβείς επιπτώσεις των επικίνδυνων ουσιών στην υγεία και το περιβάλλον. Οι επικίνδυνες ουσίες που περιορίζονται από την οδηγία RoHS έχουν επιδράσεις όπως η δημιουργία τοξικών αποβλήτων κατά την παραγωγή, η ρύπανση του εδάφους και του υπόγειου νερού και η απελευθέρωση επιβλαβών ατμών κατά την χρήση και τη διάθεση των προϊόντων. (Sharma, V. & Sarkar, B., 2017)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η εφαρμογή της οδηγίας RoHS έχει οδηγήσει σε σημαντικές αλλαγές στην επισκευαστική βιομηχανία και στον τομέα της ηλεκτρονικής παραγωγής. Οι κατασκευαστές πρέπει να αναθεωρήσουν τις διαδικασίες παραγωγής τους και να χρησιμοποιήσουν ασφαλέστερα υλικά και τεχνολογίες που δεν περιέχουν τις επικίνδυνες ουσίες που περιορίζονται από την οδηγία. (Toscano, G., 2016)

Οι καταναλωτές έχουν επίσης ωφεληθεί από την οδηγία RoHS καθώς έχουν πρόσβαση σε πιο ασφαλή προϊόντα που δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες. Η οδηγία συμβάλλει στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στην υγεία των καταναλωτών και του περιβάλλοντος, ενθαρρύνοντας την αειφόρο παραγωγή και κατανάλωση. (Williams, S., 2013)

2.11.7. Οδηγία REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)

Ένας από τους κύριους νόμους στο πλαίσιο είναι ο Κανονισμός REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals) της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο Κανονισμός REACH είναι ένας πολύ σημαντικός νόμος που διέπει την καταχώρηση, την αξιολόγηση, την έγκριση και τον περιορισμό των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ο στόχος του είναι η προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος από τις επιβλαβείς χημικές ουσίες. (Kümmerer, K., Clark, J., & Tillmann, U., 2019)

Συγκεκριμένα για τις συσκευασίες, ο Κανονισμός REACH θέτει απαιτήσεις για τη χρήση και την αναφορά των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται σε αυτές. Οι παραγωγοί και οι εισαγωγείς συσκευασιών έχουν την υποχρέωση να εξασφαλίσουν ότι οι χημικές ουσίες που περιέχονται στις συσκευασίες τους είναι εγκεκριμένες και ασφαλείς για την υγεία και το περιβάλλον. (Rosal, R. & Pires, E., 2019) (Malloy, T. F. & Duan, X., 2017)

Ο Κανονισμός REACH έχει σημαντική επίδραση στον τομέα της συσκευασίας και έχει προκαλέσει την ανάπτυξη νέων υλικών και τεχνολογιών που είναι πιο φιλικές προς το περιβάλλον και παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια για τους χρήστες και το περιβάλλον. (Chaudhary, A. Et al, 2020)

Ο κανονισμός REACH απαιτεί από τις επιχειρήσεις να καταχωρίσουν και να αξιολογήσουν τις χημικές ουσίες που παράγουν ή εισάγουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση σε μεγάλες ποσότητες. Επίσης, ο κανονισμός περιλαμβάνει μηχανισμούς για την αξιολόγηση και τη ρύθμιση επικίνδυνων χημικών ουσιών, καθώς και για την έγκριση ουσιών που προκαλούν ανησυχία για την υγεία και το περιβάλλον. (Molander, L. , 2012).

Ο κανονισμός REACH έχει επίσης στόχο να προωθήσει την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τις χημικές ουσίες μεταξύ των επιχειρήσεων και να ενισχύσει την ευαισθητοποίηση και την ενημέρωση των καταναλωτών για τις χημικές ουσίες που περιέχονται στα προϊόντα. (Bilitewski, B. et al, 2019)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Παραταύτα, ο κανονισμός REACH έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο η χημική βιομηχανία διαχειρίζεται και αντιμετωπίζει τις χημικές ουσίες. Έχει ενισχύσει την υγειονομική προστασία και την προστασία του περιβάλλοντος και έχει δημιουργήσει ένα πλαίσιο για την αειφόρο διαχείριση των χημικών ουσιών στην Ευρωπαϊκή Ένωση. (European Chemicals Agency., 2021)

2.11.8. Οδηγία WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment)

Η Οδηγία WEEE αποτελεί μια νομοθετική πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης που αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Η οδηγία θεσπίζει διατάξεις για τη συλλογή, την ανακύκλωση και την αποτέφρωση τέτοιων συσκευών, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και την επίτευξη της βιώσιμης διαχείρισης των αποβλήτων. (European Commission, 2012)

Η Οδηγία WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) επιδιώκει την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και την επιτάχυνση της ανακύκλωσης, με στόχο την ελαχιστοποίηση της απόρριψης τέτοιων συσκευών σε χώρους υγειονομικής ταφής. Οι πρωταρχικοί στόχοι της οδηγίας είναι η προστασία του περιβάλλοντος και η επίτευξη της βιώσιμης διαχείρισης των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.

Η οδηγία περιέχει απαιτήσεις για την αντιμετώπιση των αποβλήτων WEEE. Αυτές περιλαμβάνουν την εγγραφή των παραγωγών και διανομέων σε εθνικά μητρώα, ώστε να εποπτεύεται η δραστηριότητά τους στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων. Επιπλέον, οι κατασκευαστές φέρουν την ευθύνη να συλλέγουν και να ανακυκλώνουν τις συσκευές που έχουν φθάσει στο τέλος τους. Αυτή η ανάθεση ευθύνης στους κατασκευαστές ενθαρρύνει την υπεύθυνη παραγωγή και την αειφόρο συμπεριφορά στον τομέα της συσκευασίας. (Kumar, A. & Spurlock, J., 2017) (European Commission, 2012)

Η Οδηγία WEEE είναι ένα σημαντικό νομοθετικό πλαίσιο που έχει επηρεάσει την πρακτική της συσκευασίας και έχει συμβάλει στη βελτίωση της διαχείρισης των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η οδηγία έχει οδηγήσει σε αυξημένη συλλογή και ανακύκλωση των αποβλήτων WEEE, μείωση της απόρριψης σε χώρους υγειονομικής ταφής και προώθηση της οικονομικής αξίας των αποβλήτων μέσω της ανακύκλωσης και της ανακτήσεως πόρων. (Shaw, G., 2015)

Ο νόμος Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) δημιουργήθηκε για να αντιμετωπίσει ένα σημαντικό πρόβλημα που αφορά τη διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Πριν από τη θέσπιση του νόμου, η απόρριψη αυτών των συσκευών συνιστούσε ένα σοβαρό περιβαλλοντικό και υγειονομικό πρόβλημα.

Οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, όπως βαρέα μέταλλα και χημικά που μπορούν να είναι επιβλαβή για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Παράλληλα, οι συσκευές αυτές περιέχουν επίσης πολύτιμους

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

πόρους και ανακυκλώσιμα υλικά που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν. (M. Mathieux, D. Et al, 2018)

Ο νόμος WEEE είχε ως στόχο να διασφαλίσει ότι οι συσκευές αυτές διαχειρίζονται με περιβαλλοντικά ασφαλή τρόπο κατά την απόρριψή τους, προωθώντας την ανακύκλωση, την επαναχρησιμοποίηση και την αποτέφρωση των συστατικών τους. Έτσι, το πρόβλημα της απόρριψης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών σε χώρους υγειονομικής ταφής μειώθηκε σημαντικά. (S. Schüler et al, 2017)

Μέσω του νόμου WEEE, οι κατασκευαστές είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή και τη διαχείριση των αποβλήτων των συσκευών που φθάνουν στο τέλος τους. Αυτό τους ενθαρρύνει να σχεδιάζουν τις συσκευές τους με τρόπο που επιτρέπει την ευκολότερη ανακύκλωση και ανακτήσεως πόρων, προωθώντας την κυκλική οικονομία και τη βιωσιμότητα. (H. Shi et al, 2020)

Ο νόμος WEEE έχει προσφέρει ένα νομικό πλαίσιο για την αειφόρο διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, προάγοντας την προστασία του περιβάλλοντος, την ανακύκλωση και την ανακτήσεως πόρων, καθώς και την υγειονομική ασφάλεια των πολιτών. Έχει συμβάλει στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού στο περιβάλλον και την υγεία, προάγοντας παράλληλα την αειφορία και την κυκλική οικονομία σε αυτόν τον τομέα. (J. Sarkis, C. L. Cordeiro, 2018) (P. G. Benavides et al, 2020)

2.11.9. Κανονισμός EU 10/2011

Ο Κανονισμός (ΕΕ) 10/2011 αποτελεί ένα σημαντικό νομοθετικό πλαίσιο για τη ρύθμιση των πλαστικών υλικών που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα. Ο στόχος του κανονισμού είναι η διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων και η προστασία της υγείας των καταναλωτών μέσω της θέσπισης αυστηρών κανόνων και προδιαγραφών για τα υλικά επαφής με τρόφιμα.

Ο κανονισμός καλύπτει διάφορες πτυχές σχετικά με τα υλικά επαφής με τρόφιμα. Πρώτον, προσδιορίζονται οι κανόνες για τη σύνθεση των υλικών, με σκοπό τη μείωση του κινδύνου μεταφοράς επιβλαβών ουσιών στα τρόφιμα. Επίσης, προβλέπονται διαδικασίες επιστημονικής αξιολόγησης των υλικών, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ασφάλειά τους για τη χρήση με τρόφιμα. Τα υλικά επαφής με τρόφιμα πρέπει να υποβάλλονται σε αξιολόγηση και να λαμβάνουν άδεια χρήσης προτού τεθούν στην αγορά. (European Commission, 2011)

Επιπλέον, ο κανονισμός περιλαμβάνει μια λίστα απαγορευμένων ουσιών που δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στα υλικά επαφής με τρόφιμα, λόγω του υψηλού κινδύνου που μπορούν να προκαλέσουν στην υγεία των καταναλωτών. Επιπλέον, καθορίζονται όρια μεταφοράς για ορισμένες επιτρεπόμενες ουσίες, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η μεταφορά τους στα τρόφιμα παραμένει σε ασφαλή επίπεδα. (European Food Safety Authority, 2011)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ο κανονισμός προβλέπει επίσης την υποβολή δελτίων ασφαλείας για τα υλικά επαφής με τρόφιμα, που περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τη σύνθεση και την ασφάλεια τους. Επιπλέον, τα υλικά επαφής με τρόφιμα πρέπει να επισημαίνονται κατάλληλα, προκειμένου οι καταναλωτές να μπορούν να αναγνωρίζουν τα υλικά που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα. (European Food Safety Authority, 2017)

Ο Κανονισμός (ΕΕ) 10/2011 αποτελεί ένα σημαντικό νομοθετικό πλαίσιο για τη διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων και την προστασία της υγείας των καταναλωτών. Η συμμόρφωση των εταιρειών με τους κανόνες και τις προδιαγραφές του κανονισμού είναι απαραίτητη για να εξασφαλιστεί η ασφάλεια των υλικών επαφής με τρόφιμα και η εμπιστοσύνη των καταναλωτών. (European Food Safety Authority, 2011)

2.11.10. Οδηγία CLP (Classification, Labelling and Packaging)

Η Οδηγία CLP (Classification, Labelling, and Packaging) είναι μια νομοθετική πράξη της Ευρωπαϊκής Ένωσης που θεσπίζει τους κανόνες για την ταξινόμηση, τη σήμανση και τη συσκευασία των χημικών ουσιών και μικτών προϊόντων. Η οδηγία είναι ένα σημαντικό μέσο για την προστασία της υγείας των ανθρώπων και του περιβάλλοντος από τους κινδύνους που μπορούν να προκαλέσουν οι χημικές ουσίες. (European Chemicals Agency., 2019).

Η Οδηγία CLP αντικατέστησε την προηγούμενη οδηγία για την ταξινόμηση, τη σήμανση και τη συσκευασία των επικίνδυνων ουσιών και προϊόντων (Οδηγία 67/548/ΕΟΚ) και επέκτεινε την εφαρμογή της σε όλες τις χημικές ουσίες και μικτά προϊόντα που πωλούνται στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο κύριος στόχος της οδηγίας είναι η διασφάλιση της ορθής και ασφαλούς χρήσης των χημικών ουσιών, καθώς και η ενημέρωση των καταναλωτών για τους κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση αυτών των ουσιών. (European Commission, 2008)

Η Οδηγία CLP περιλαμβάνει τους κανόνες για την ταξινόμηση των χημικών ουσιών βάσει των κινδύνων που φέρουν, τη σήμανση των συσκευασιών τους με προειδοποιητικές ετικέτες, καθώς και την προειδοποίηση και ενημέρωση των καταναλωτών μέσω φυλλαδίων ασφαλείας. Οι κανόνες της οδηγίας είναι αρμοδιότητα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και εφαρμόζονται σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ. (European Commission, 2016)

Η Οδηγία CLP συμβάλλει στην προστασία των εργαζομένων, των καταναλωτών και του περιβάλλοντος από τους κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση χημικών ουσιών. Παρέχει επίσης τη νομική βάση για τον επιθεωρητικό έλεγχο των χημικών ουσιών στην αγορά και την επιβολή κυρώσεων σε περίπτωση παραβάσεων των κανόνων. Με την εφαρμογή της οδηγίας, επιδιώκεται η διασφάλιση ενός υψηλού επιπέδου προστασίας της υγείας και του περιβάλλοντος στην Ευρωπαϊκή Ένωση. (European Commission, 2008)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η Οδηγία CLP αποτελεί ένα σημαντικό νομοθέτημα για την ταξινόμηση, σήμανση και συσκευασία των χημικών ουσιών και μικτών προϊόντων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Με την εφαρμογή της οδηγίας, επιτυγχάνεται μια εναρμονισμένη προσέγγιση στον τρόπο που τα χημικά προϊόντα πρέπει να ταξινομούνται, να σημαίνονται και να συσκευάζονται σε ολόκληρη την ΕΕ.

Ο κανονισμός καθορίζει τα κριτήρια για την ταξινόμηση των ουσιών και των μικτών προϊόντων σε κατηγορίες κινδύνου, βάσει των φυσικών, χημικών και τοξικολογικών ιδιοτήτων τους. Επιπλέον, ο κανονισμός καθορίζει τη σήμανση των συσκευασιών με προειδοποιητικές ετικέτες που περιέχουν πληροφορίες για τους κινδύνους των χημικών ουσιών, καθώς και την υποχρέωση παροχής φυλλαδίων ασφαλείας με πληροφορίες για την ασφαλή χρήση των προϊόντων. (European Commission, 2020).

Οι κανόνες της οδηγίας εφαρμόζονται σε όλες τις χημικές ουσίες και μικτά προϊόντα που πωλούνται και χρησιμοποιούνται στην ΕΕ, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα προϊόντων από καθημερινές ενδείξεις κατανάλωσης έως βιομηχανικές χημικές ουσίες. Ο κανονισμός διασφαλίζει ότι οι καταναλωτές και οι εργαζόμενοι έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με τους κινδύνους που συνδέονται με τη χρήση των χημικών προϊόντων.

Οι προδιαγραφές της οδηγίας αναθεωρούνται τακτικά για να λαμβάνονται υπόψη οι νέες επιστημονικές γνώσεις και οι εξελίξεις στη νομοθεσία για την ασφάλεια των χημικών ουσιών. Η Οδηγία CLP συμβάλλει στη διασφάλιση της υγείας και της ασφάλειας των ανθρώπων και του περιβάλλοντος από την ανεπιθύμητη έκθεση σε επικίνδυνες χημικές ουσίες.

2.11.11. Οδηγία για τα Ηλεκτρικά και Ηλεκτρονικά Απόβλητα (WEEE Directive) της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η Οδηγία για τα Ηλεκτρικά και Ηλεκτρονικά Απόβλητα (WEEE Directive) της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχει θεσπιστεί με σκοπό τη διασφάλιση της σωστής διαχείρισης και ανακύκλωσης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των τυπωμένων κυκλωμάτων και των συσκευασιών που τα περιέχουν (European Commission, 2012). Η οδηγία απαιτεί από τους κατασκευαστές και τους παραγωγούς τυπωμένων κυκλωμάτων να εξασφαλίζουν ότι τα προϊόντα τους και οι συσκευασίες τους συμμορφώνονται με τους κανόνες για τη συλλογή, την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των ηλεκτρονικών αποβλήτων (Singh & Kulkarni, 2017) (Kumar & Holuszko, 2018).

Η WEEE Directive θέτει σαφείς απαιτήσεις για τη διαχείριση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων, προωθώντας την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση αυτών των υλικών για τη μείωση του αντίκτυπου τους στο περιβάλλον (Williams, 2014). Οι κατασκευαστές έχουν την ευθύνη να αναλάβουν τη διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται από τα προϊόντα τους και να διασφαλίσουν ότι αυτά διαχειρίζονται με τρόπο που μειώνει την επίδρασή τους στο περιβάλλον (Kang, 2019).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η WEEE Directive έχει ευρύτατη εφαρμογή σε όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και έχει συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της διαχείρισης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων (Kumar & Holuszko, 2018). Η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις της οδηγίας είναι υποχρεωτική για τις εταιρείες που παράγουν τυπωμένα κυκλώματα και συσκευασίες που τα περιέχουν, και απαιτεί την ανάπτυξη διαδικασιών για τη σωστή συλλογή και ανακύκλωση των αποβλήτων (Kang, 2019).

Συνοψίζοντας, η οδηγία WEEE έχει συμβάλει στη βελτίωση της διαχείρισης των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων, περιλαμβανομένων των τυπωμένων κυκλωμάτων και των συσκευασιών που τα περιέχουν. Οι κατασκευαστές έχουν την ευθύνη να συμμορφώνονται με τους κανόνες για τη συλλογή, την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων και να εξασφαλίζουν ότι τα προϊόντα τους και οι συσκευασίες τους είναι ασφαλή για τη χρήση με τρόφιμα (Williams, 2014) (Singh & Kulkarni, 2017). Η ευρεία εφαρμογή της οδηγίας σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ ενισχύει την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας των καταναλωτών από τις επιπτώσεις των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών αποβλήτων (Kang, 2019) (Kumar & Holuszko, 2018).

2.11.12. ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ – ISO

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) είναι μια παγκόσμια οργάνωση που ασχολείται με τη δημιουργία και έκδοση προτύπων. Αυτή η οργάνωση αποτελείται από εκπροσώπους των εθνικών οργανισμών τυποποίησης από διάφορες χώρες.

Ο ISO παράγει παγκόσμια πρότυπα που καλύπτουν διάφορους τομείς, όπως η βιομηχανία και το εμπόριο. Αυτά τα πρότυπα, γνωστά ως πρότυπα ISO, έχουν σκοπό να θεσπίσουν κοινές αρχές, διαδικασίες και πρακτικές που πρέπει να ακολουθούνται από οργανισμούς και επιχειρήσεις παγκοσμίως.

Τα πρότυπα ISO έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη βιομηχανία και το εμπόριο, καθώς προάγουν την ασφάλεια, την ποιότητα και την αποδοτικότητα σε διάφορους τομείς. Αυτά τα πρότυπα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από επιχειρήσεις για τη βελτίωση των διαδικασιών τους, την επίτευξη συμμόρφωσης με διεθνείς προδιαγραφές και την αναγνώριση της ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών τους σε διεθνές επίπεδο.

Συνολικά, ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης είναι υπεύθυνος για την ανάπτυξη και προώθηση προτύπων που συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας, ασφάλειας και αποδοτικότητας σε παγκόσμιο επίπεδο.

ISO 12647

Το πρότυπο ISO 12647-2:2013 αφορά την παραγωγή διαχωρισμών χρωμάτων, μορφών εκτύπωσης και παραγωγής εκτύπωσης για τετράχρωμες μηχανές εκτύπωσης όφσετ που τροφοδοτούνται είτε από φύλλα είτε από χαρτί ρολού. Αυτό το πρότυπο

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

καθορίζει ένα σύνολο παραμέτρων διεργασίας και τις αντίστοιχες τιμές τους, τις οποίες πρέπει να τηρούν οι μηχανές εκτύπωσης όφσετ για να επιτευχθεί η επιθυμητή ποιότητα και απόδοση εκτύπωσης.

Αυτό το πρότυπο αποτελεί αναγνωρισμένο και αποδεκτό διεθνώς πρότυπο, το οποίο παρέχει κατευθυντήριες γραμμές για την αποδοτική παραγωγή και διαχείριση των χρωματικών διαχωρισμών στον τομέα της εκτύπωσης όφσετ. Η επιλογή των παραμέτρων και των τιμών τους γίνεται με γνώμονα την τυπική διαδικασία που περιλαμβάνει τα διάφορα στάδια της εκτύπωσης.

Το πρότυπο αυτό έχει στόχο να εξασφαλίσει την ποιότητα της εκτύπωσης, την αναπαραγωγή των χρωμάτων και την ομοιογένεια των αποτελεσμάτων σε διάφορες παραγωγικές διαδικασίες εκτύπωσης. Με την τήρηση αυτών των προτύπων, οι εταιρείες και οι οργανισμοί μπορούν να επιτύχουν συνέπεια και σταθερή ποιότητα στην εκτύπωση, βελτιώνοντας την αποδοτικότητα και μειώνοντας τον αποβλητικό χρόνο και το κόστος.

Συνολικά, το πρότυπο ISO 12647-2:2013 έχει καθιερωθεί ως ένα αξιόπιστο και αναγνωρίσιμο πρότυπο παγκοσμίως, παρέχοντας κατευθυντήριες γραμμές για τη βελτίωση της ποιότητας και την αποδοτική παραγωγή στον τομέα της εκτύπωσης όφσετ.

ISO 12647-2: 2013

Το πρότυπο ISO 12647-2:2013 είναι σχεδιασμένο για να εφαρμοστεί απευθείας σε εκτυπώσεις που έχουν επιβεβαιωθεί από τον τύπο και σε διαδικασίες εκτύπωσης που χρησιμοποιούν ως είσοδο εκτυπώσεις με διαχωρισμό χρωμάτων. Επιπλέον, μπορεί να εφαρμοστεί σε εκτυπώσεις που χρησιμοποιούν διαδικασίες εκτύπωσης με περισσότερα από τέσσερα χρώματα, υπό την προϋπόθεση ότι διατηρούνται απευθείας αναλογίες με τις τετραχρωμίες εκτυπώσεις. Αυτό ισχύει για δεδομένα και διαλογή, υποστρώματα εκτύπωσης και παράμετρους εκτύπωσης. Επιπλέον, το πρότυπο εφαρμόζεται στην εκτύπωση σε υπόστρωμα από χαρτόνι για συσκευασία και καλύπτει όλες τις μεθόδους ξήρανσης, όπως θερμαντικές, υπέρυθρες και υπεριώδεις, παρέχοντας αναφορές για τη διασφάλιση και διαχείριση της ποιότητας. Αυτό το πρότυπο έχει αναγνωριστεί και γίνεται αποδεκτό διεθνώς, καθώς προσφέρει σαφείς κατευθυντήριες γραμμές για τη βελτίωση της ποιότητας και την αποτελεσματική παραγωγή στον τομέα της εκτύπωσης. Η συμμόρφωση με αυτές τις κατευθυντήριες γραμμές βοηθά στην επίτευξη συνοχής και σταθερής ποιότητας εκτύπωσης, μειώνοντας τον αποβλητικό χρόνο και το κόστος των εκτυπώσεων.

ISO 9001

Το πρότυπο ISO 9001:2015 ορίζει τα κριτήρια για ένα σύστημα διαχείρισης ποιότητας και αποτελεί το μοναδικό πρότυπο που μπορεί να πιστοποιηθεί. Αυτό το πρότυπο είναι εφαρμόσιμο σε οποιονδήποτε οργανισμό, ανεξάρτητα από τον τομέα δραστηριότητάς του.

Το ISO 9001:2015 βασίζεται σε μια σειρά αρχών διαχείρισης ποιότητας, όπως η έμφαση στους πελάτες, τον ηγετικό ρόλο και την επίδραση της ανώτατης διοίκησης, η προσέγγιση διαδικασίας και η συνεχής βελτίωση. Αυτές οι αρχές αναλύονται περαιτέρω στις Αρχές Διαχείρισης Ποιότητας. Η χρήση του προτύπου ISO 9001:2015 συμβάλλει στη διασφάλιση συνεκτικών και ποιοτικών προϊόντων και υπηρεσιών, με αποτέλεσμα να επιφέρει πολλά οφέλη για τις επιχειρήσεις.

Στο πλαίσιο αυτού του προτύπου, ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) παρέχει μια σειρά προτύπων που βασίζονται στο ISO 9001 και έχουν προσαρμοστεί για συγκεκριμένους τομείς και βιομηχανίες. Αυτά τα πρότυπα περιλαμβάνουν:

- ISO 17582:2014 - Πρότυπο για τις εκλογικές οργανώσεις σε όλα τα επίπεδα διακυβέρνησης.
- ISO 18091:2014 - Πρότυπο για την τοπική αυτοδιοίκηση.
- ISO/TS 22163:2017 - Απαιτήσεις συστήματος διαχείρισης επιχειρήσεων για τους σιδηροδρομικούς οργανισμούς.

Αυτά τα πρότυπα συμπληρώνουν το ISO 9001 και προσφέρουν ειδικές κατευθυντήριες γραμμές για την ποιότητα και τη διαχείριση σε αυτούς τους συγκεκριμένους τομείς.

ISO14001:2015

Το πρότυπο ISO 14001:2015 είναι ένα πρότυπο για την εφαρμογή ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης. Είναι ένα από τα σημαντικότερα πρότυπα που υπάρχουν για τη διαχείριση των περιβαλλοντικών πτυχών στις επιχειρήσεις. Επικεντρώνεται στην προστασία του περιβάλλοντος και την πρόληψη της ρύπανσης, καθώς και στην συμμόρφωση με νομικές απαιτήσεις και την επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων.

Σε σύγκριση με το Ευρωπαϊκό κανονισμό EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), το ISO 14001 έχει λιγότερες απαιτήσεις, αλλά είναι αναγνωρισμένο σε παγκόσμια κλίμακα. Ο EMAS προσφέρει πληρέστερες απαιτήσεις και απαιτεί τη δημοσιοποίηση των στοιχείων περιβαλλοντικής διαχείρισης και απόδοσης, αλλά έχει αναγνώριση μόνο στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η εφαρμογή του ISO 14001 γίνεται μέσω εξωτερικού εγκεκριμένου φορέα πιστοποίησης, συνήθως σύμφωνα με το πρότυπο του ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2015. Κατά την πιστοποίηση, ελέγχεται η συμμόρφωση με τη νομοθεσία, η τεκμηρίωση του

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

συστήματος, η εφαρμογή των οδηγιών εργασίας και η παρακολούθηση των περιβαλλοντικών στόχων και προγραμμάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Οι βασικές αρχές του ISO 14001 βασίζονται σε έναν κύκλο τεσσάρων σταδίων: Σχεδίαση, Υλοποίηση, Έλεγχος και Βελτίωση. Κατά τη φάση της Σχεδίασης, καθορίζονται οι στόχοι και αναπτύσσονται διαδικασίες σχεδίασης για την επίτευξη αποτελεσμάτων σύμφωνα με την περιβαλλοντική πολιτική. Στη φάση της Υλοποίησης, εφαρμόζονται οι προηγουμένως καθορισμένες διαδικασίες. Στη φάση του Ελέγχου, παρακολουθείται και ελέγχεται η αποτελεσματικότητα του συστήματος διαχείρισης, ενώ στη φάση της Βελτίωσης προβαίνουν σε ενέργειες για τη συνεχή βελτίωση.

ISO/IEC 27001

Ο νέος Ευρωπαϊκός Κανονισμός Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (GDPR) επέφερε σημαντικές αλλαγές στον τρόπο που οι οργανισμοί διαχειρίζονται τα προσωπικά δεδομένα. Το πρότυπο ISO/IEC 27001:2013 ασχολείται με την ασφάλεια της πληροφορίας και παρέχει ένα Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Πληροφοριών (ISMS), το οποίο μπορεί να βοηθήσει τους οργανισμούς να συμμορφωθούν με τις απαιτήσεις του GDPR. (European Commission, 2018)

Το πρότυπο ISO/IEC 27001:2013 καλύπτει διάφορους τύπους οργανισμών, ανεξαρτήτως μεγέθους ή κλάδου, και προδιαγράφει ένα πακέτο δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη διαχείριση των κινδύνων πληροφόρησης. Οι οργανισμοί που εφαρμόζουν το ISO/IEC 27001 αναλαμβάνουν να προσδιορίσουν τους κινδύνους ασφάλειας της πληροφορίας που ενδέχεται να αντιμετωπίσουν και να λάβουν μέτρα για την προστασία των προσωπικών δεδομένων. (European Commission, 2018)

Οι κοινές αρχές που συνδέουν το ISO/IEC 27001 και τον κανονισμό GDPR είναι η αναγνώριση και αντιμετώπιση των κινδύνων, η προστασία των προσωπικών δεδομένων, η συμμόρφωση με τις νομικές απαιτήσεις και η διαρκής βελτίωση. Και τα δύο πρότυπα προωθούν μια προληπτική προσέγγιση στην ασφάλεια της πληροφορίας και επιδιώκουν τη διασφάλιση υψηλών επιπέδων προστασίας των δεδομένων. (International Organization for Standardization, 2018)

Η εφαρμογή του προτύπου ISO/IEC 27001 μπορεί να προσφέρει οφέλη για τους οργανισμούς, όπως τη μείωση των κινδύνων ασφάλειας της πληροφορίας, τη βελτίωση της επικοινωνίας και εμπιστοσύνης με τους πελάτες, και την επίτευξη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις του GDPR. Επιπλέον, η πιστοποίηση σύμφωνα με το ISO/IEC 27001 μπορεί να ενισχύσει την επαγγελματική εικόνα των οργανισμών και να τους παράσχει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά. (European Commission, 2018)

Συνοψίζοντας, το πρότυπο ISO/IEC 27001:2013 παρέχει ένα πλαίσιο για την ανάπτυξη και εφαρμογή ενός Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας Πληροφοριών (ISMS) που μπορεί να συμβάλει στην προστασία των προσωπικών δεδομένων και τη

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του GDPR. Η εφαρμογή του προτύπου μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη ασφάλεια της πληροφορίας, βελτιωμένη επικοινωνία με τους πελάτες και ενίσχυση της επαγγελματικής εικόνας των οργανισμών. Έτσι, η συμμόρφωση με το πρότυπο ISO/IEC 27001 μπορεί να θεωρηθεί ως ένα απαραίτητο βήμα για τους οργανισμούς που επιθυμούν να προστατεύσουν τα προσωπικά δεδομένα και να επιτύχουν συμμόρφωση με τον κανονισμό GDPR. (International Organization for Standardization, 2018)

2.12. Συσκευασία και Εφοδιαστική Αλυσίδα (Supply Chain)

Στην αγορά προϊόντων, τα επίπεδα συσκευασίας διαφέρουν και αυτά κατατάσσονται σε τρία κύρια επίπεδα: πρωτογενές, δευτερογενές και τριτογενές.

Η πρωτογενής συσκευασία αναφέρεται στο επίπεδο συσκευασίας που έρχεται σε άμεση επαφή με το προϊόν. Προσφέρει προστασία στο προϊόν και συχνά είναι αυτή που βλέπει ο καταναλωτής κατά την αγορά. Στον τελικό χρήστη ή καταναλωτή, η πρωτογενής συσκευασία παρουσιάζεται ως μια χωριστή μονάδα προς πώληση. Ανάλογα με τη φύση του προϊόντος, μια πρωτογενής συσκευασία μπορεί να περιλαμβάνει αντικείμενα όπως μπουκάλια ή κονσέρβες. (Katsiolouides, M. I., 2002)

Η δευτερογενής συσκευασία, επίσης γνωστή ως ομαδοποιημένη συσκευασία, σχεδιάζεται για να συγκεντρώνει μια ομάδα μονάδων προς πώληση. Αυτές οι συσκευασίες μπορεί να πωλούνται όπως είναι στον τελικό καταναλωτή, ή να χρησιμοποιούνται απλά για να διευκολύνουν την τοποθέτηση των προϊόντων στα ράφια σημείων πώλησης. (Twede, D. et al, 2015) Αυτή η συσκευασία μπορεί να αφαιρεθεί από το προϊόν χωρίς να αλλοιώνει τα χαρακτηριστικά του.

Τέλος, η τριτογενής συσκευασία, γνωστή και ως συσκευασία μεταφοράς, σχεδιάζεται για να διευκολύνει τη διακίνηση και μεταφορά μεγάλου αριθμού μονάδων προϊόντων ή ομαδοποιημένων συσκευασιών. Ο σκοπός της είναι να προστατεύει τα προϊόντα από ζημιές κατά τη μεταφορά και να ελαχιστοποιεί την ανάγκη για χειρονακτική εργασία. (Paine, F. A., & Paine, H. Y., 1992) Ωστόσο, τα μεγάλα εμπορευματοκιβώτια που χρησιμοποιούνται για οδικές, σιδηροδρομικές, θαλάσσιες και αεροπορικές μεταφορές δεν συμπεριλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία.



Εικόνα 17
Κατηγοριοποίηση συσκευασιών (Καρακασίδης, 1999)

Ο διαχωρισμός αυτός υποδεικνύει ότι η συσκευασία είναι ένα σύστημα με επίπεδα ιεραρχίας. Αυτή η θεώρηση υπογραμμίζει τις ξεχωριστές, αλλά εξαρτημένες

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

λειτουργίες των διάφορων επιπέδων συσκευασίας, ενώ τονίζει τον τρόπο που επηρεάζουν και επηρεάζονται από τα χαρακτηριστικά του κάθε επιπέδου.

Βάσει ακαδημαϊκών πηγών (Saghiri), η συσκευασία μπορεί να θεωρηθεί ως ένα οργανωμένο σύστημα που ετοιμάζει τα προϊόντα για διάφορες λειτουργίες, όπως αποθήκευση, προστασία, αποδοτική μεταχείριση, μεταφορά, διανομή, συγκέντρωση, χρήση, και τελικά η ανακύκλωση ή απόρριψη. Αυτό προσθέτει τη μέγιστη δυνατή αξία για τον καταναλωτή και πωλήσεις, και άρα κέρδη. Αυτός ο ορισμός συνδυάζει τις βασικές δυνατότητες της συσκευασίας από την οπτική γωνία της διαχείρισης αλυσίδας εφοδιασμού, του μάρκετινγκ και του περιβάλλοντος, καθώς και τις λειτουργικές ανάγκες καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής ενός προϊόντος, από τη στιγμή που συσκευάζεται μέχρι τη στιγμή που το προϊόν έχει καταναλωθεί και το υλικό της συσκευασίας έχει απορριφθεί.

Μέσω της χρήσης του συστήματος πληροφοριών RFID, θα προκύψουν αλλαγές και μεταρρυθμίσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού. Συγκεκριμένα, μπορούμε να περιμένουμε τις ακόλουθες εξελίξεις:

1. Βελτίωση της δυνατότητας αναγνώρισης μέσω της διαχείρισης αρχείων, του χαρακτήρα της γραμματοσειράς, του χρώματος και άλλων παραγόντων.
2. Καθορισμός των συνθηκών υπό τις οποίες η αναγνώριση είναι δυνατή.
3. Αύξηση της απόστασης στην οποία μπορεί να γίνει αναγνώριση.
4. Υλοποίηση ταυτοποίησης και αυτοπροσδιορισμού.
5. Εφαρμογή αντικλεπτικών συστημάτων.
6. Βελτιστοποίηση των διαδικασιών απογραφής και αποθήκευσης.
7. Παροχή δυνατότητας για έλεγχο κατά παραγγελία.

Η διακίνηση συσκευασιών αναφέρεται στην διαδικασία κατά την οποία τα προϊόντα εντυλίσσονται, συσκευάζονται, αποθηκεύονται, μεταφέρονται και διανέμονται σε όλο τον κόσμο. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει ορισμένα καίρια στοιχεία, όπως καταγράφουμε παρακάτω :

1. Σχεδιασμός συσκευασίας: Ο σχεδιασμός της συσκευασίας πρέπει να είναι αποτελεσματικός και λειτουργικός, αλλά και ελκυστικός για τους καταναλωτές.
2. Σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων: Η αποτελεσματική διαχείριση αποθεμάτων συμβάλλει στην αποφυγή προβλημάτων όπως η υπεραποθήκευση ή η ελλιπής παραγγελία προϊόντων.
3. Λογιστική και μεταφορά: Η οργάνωση και η διαχείριση των μεταφορών και της λογιστικής για την διακίνηση των προϊόντων είναι ουσιαστικής σημασίας.
4. Προστασία προϊόντων: Η συσκευασία πρέπει να παρέχει την κατάλληλη προστασία στα προϊόντα κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης και της μεταφοράς, για να αποφευχθεί η καταστροφή τους ή η υποβάθμιση της ποιότητάς τους.

5. Αποθήκευση και διανομή: Η σωστή διαχείριση της αποθήκευσης και της διανομής των προϊόντων μπορεί να ελαχιστοποιήσει τους χρόνους παράδοσης και να βελτιώσει την εμπειρία του πελάτη.

Αυτή η διαδικασία είναι απαραίτητη για να διασφαλίσει ότι τα προϊόντα φτάνουν στους τελικούς καταναλωτές σε εξαιρετική κατάσταση, και για να βελτιστοποιήσει την αποτελεσματικότητα των επιχειρηματικών επιχειρήσεων.

Η αποθήκευση και η διανομή αποτελούν στοιχεία ζωτικής σημασίας στη διακίνηση εμπορευμάτων (Christopher, 2016). Σύμφωνα με τον Bowersox (2013), η αποθήκευση αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς κρίκους στην αλυσίδα εφοδιασμού, ενώ η διανομή επηρεάζει άμεσα την εμπειρία του πελάτη και την απόδοση της εταιρείας.

Η αποθήκευση αναφέρεται στη διαδικασία της διατήρησης των προϊόντων σε ασφαλείς και οργανωμένους χώρους μέχρι την έκδοση της εντολής για διανομή (Bowersox, 2013). Αυτή πρέπει να πραγματοποιείται με σύστημα αποθήκευσης που επιτρέπει την ευκολία πρόσβασης, την αποδοτική διαχείριση των αποθεμάτων και την αποφυγή της υπεραποθήκευσης (Coyle et al., 2016).

Η διανομή είναι η διαδικασία κατά την οποία τα προϊόντα μεταφέρονται από το σημείο αποθήκευσης στον τελικό προορισμό (Christopher, 2016). Η αποτελεσματική διανομή απαιτεί την οργάνωση και το συντονισμό των μεταφορών, τη διαχείριση των εντολών και την παρακολούθηση των παραδόσεων (Tseng et al., 2005).

Είναι απαραίτητο να γίνει καλύτερη κατανόηση των εξελίξεων στην αποθήκευση και διανομή, όπως οι τεχνολογικές προκλήσεις, οι νέες πρακτικές και οι αλλαγές στις προτιμήσεις των καταναλωτών (Agrawal et al., 2018). Η εξέλιξη των τεχνολογιών, όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η αυτοματοποίηση, μπορεί να βελτιώσει την αποθήκευση και τη διανομή, παρέχοντας πιο αποδοτικές και ακριβείς λύσεις (Zhu et al., 2018).

Επιπλέον, η πανδημία του COVID-19 έχει επιφέρει μεγάλες αλλαγές στις πρακτικές αποθήκευσης και διανομής, με την αύξηση του e-commerce και την ανάγκη για πιο αποδοτικές και ανθεκτικές στρατηγικές (Ivanov, 2020).

Σε γενικές γραμμές, η αποθήκευση και η διανομή είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική διακίνηση εμπορευμάτων. Η επένδυση σε βελτιωμένες μεθόδους και τεχνολογίες μπορεί να προσφέρει βαθιές βελτιώσεις σε αυτούς τους τομείς, με οφέλη για τις επιχειρήσεις, τους καταναλωτές και την ευρύτερη οικονομία.

2.12.1. BlockChain

Το blockchain είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει την ασφαλή, διαφανή και αδιαμφισβήτητη αποθήκευση πληροφοριών. Αυτή η τεχνολογία λειτουργεί χρησιμοποιώντας μια αλυσίδα από "μπλοκ" δεδομένων που καταγράφουν τις συναλλαγές ή τα συμβάντα. Κάθε μπλοκ είναι διασυνδεδεμένο με το προηγούμενο

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

και το επόμενο μπλοκ, δημιουργώντας μια αλυσίδα. Όταν προστίθεται ένα νέο μπλοκ, είναι σχεδόν αδύνατον να αλλάξει τις πληροφορίες που περιέχονται στα προηγούμενα μπλοκ, καθιστώντας την τεχνολογία blockchain πολύ ασφαλή και αξιόπιστη. (Drescher, D., 2017) (Bashir, I., 2020) (Lewis, A., 2018)

Το blockchain, που πρωτοεμφανίστηκε το 2008 με τη δημιουργία του Bitcoin από τον ανώνυμο προγραμματιστή (ή την ομάδα προγραμματιστών) που έγινε γνωστός ως Satoshi Nakamoto, είναι μια διαφορετική τεχνολογική προσέγγιση για τη διαχείριση των δεδομένων (Nakamoto, 2008). Στον πυρήνα της τεχνολογίας blockchain βρίσκεται η ιδέα ενός ανοιχτού, αδιαμφισβήτητου και ασφαλούς τρόπου καταγραφής και αποθήκευσης των πληροφοριών (Tapscott & Tapscott, 2016).

Το blockchain λειτουργεί με την αλυσίδα από "μπλοκ" δεδομένων που καταγράφουν τις συναλλαγές ή τα συμβάντα (Mougayar, 2016). Κάθε μπλοκ είναι διασυνδεδεμένο με το προηγούμενο και το επόμενο μπλοκ, δημιουργώντας μια αλυσίδα. Όταν προστίθεται ένα νέο μπλοκ, είναι σχεδόν αδύνατον να αλλάξει τις πληροφορίες που περιέχονται στα προηγούμενα μπλοκ. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης κρυπτογραφικών αλγορίθμων, τους οποίους ο Drescher (2017) περιγράφει ως "μαθηματικούς κανόνες και προτύπους υπολογισμού που μετατρέπουν τα δεδομένα σε έναν πιο ασφαλή κώδικα".

Το blockchain είναι μια αποκεντρωμένη τεχνολογία, πράγμα που σημαίνει ότι τα δεδομένα δεν ελέγχονται ή αποθηκεύονται από ένα κεντρικό σημείο ή αρχή, αλλά από ένα δίκτυο υπολογιστών που γνωρίζουν όλοι μεταξύ τους την κατάσταση της αλυσίδας (Bashir, 2020). Αυτό σημαίνει ότι, εάν κάποιος προσπαθήσει να αλλάξει τα δεδομένα σε ένα μπλοκ, το δίκτυο θα εντοπίσει την προσπάθεια και θα απορρίψει την αλλαγή (Mougayar, 2016).

Πέρα από το Bitcoin, το blockchain βρήκε εφαρμογές σε πολλά άλλα πεδία. Το Ethereum, για παράδειγμα, εισήγαγε την ιδέα των "έξυπνων συμβολαίων", προγράμματα που εκτελούνται αυτόματα όταν πληρούνται συγκεκριμένες προϋποθέσεις (Buterin, 2013). Τα έξυπνα συμβόλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αυτοματοποιήσουν πολλές διαδικασίες, από την ψηφιακή εκτέλεση νομικών συμβάσεων έως την αλυσίδα εφοδιασμού.

Ενώ το blockchain προσφέρει πολλές δυνατότητες, δεν είναι χωρίς τις προκλήσεις του. Οι προκλήσεις αφορούν την κλιμακωσιμότητα, την ιδιωτικότητα, την επικοινωνία ενδιάμεσα σε διάφορα δίκτυα blockchain, την αναγνώριση και την επίλυση νομικών ζητημάτων (Tapscott & Tapscott, 2016). Ωστόσο, με τη συνεχή τεχνολογική πρόοδο και καινοτομία, αυτές οι προκλήσεις προσεγγίζονται και αντιμετωπίζονται.

Συμπερασματικά, το blockchain είναι μια τεχνολογία που αλλάζει τον τρόπο που εμείς, ως κοινωνία, διαχειριζόμαστε, εμπιστευόμαστε και ανταλλάσσουμε τα δεδομένα μας. Παρόλο που αντιμετωπίζει προκλήσεις, οι δυνατότητες που προσφέρει είναι πολύ σημαντικές για μην αξιολογηθούν.

2.12.1.1. Blockchain Vs Ευφυής Συσκευασία

Το blockchain και η ευφυή συσκευασία μπορούν να φαίνονται ως δύο εντελώς ξένα θέματα μεταξύ τους, αλλά στην πραγματικότητα, υπάρχει μια ισχυρή σύνδεση μεταξύ τους (Kshetri, 2018). Η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στην ευφυή συσκευασία μπορεί να προσφέρει μια πληθώρα οφελών και να αναδιαμορφώσει την αλυσίδα εφοδιασμού.

Η ευφυή συσκευασία είναι η ιδέα ότι η συσκευασία των προϊόντων μπορεί να προσφέρει περισσότερη λειτουργικότητα από τον απλό ρόλο προστασίας του προϊόντος (Meyer, Rennhak & Vanrompay, 2020). Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την παρακολούθηση της θερμοκρασίας, την ανίχνευση τρομοκρατικών επιθέσεων, την καταγραφή της ιστορίας εφοδιασμού, κλπ.

Η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain στην ευφυή συσκευασία μπορεί να προσθέσει μια επιπλέον διάσταση ασφάλειας και διαφάνειας στην αλυσίδα εφοδιασμού (Kshetri, 2018). Με την τεχνολογία blockchain, κάθε μεταβολή στην συσκευασία μπορεί να καταγράφεται σε μια αδιάβλητη αλυσίδα, έτσι ώστε κάθε φορέας στην αλυσίδα εφοδιασμού να μπορεί να παρακολουθεί την κατάσταση και την πορεία του προϊόντος.

Πέρα από αυτό, η εφαρμογή του blockchain στην ευφυή συσκευασία μπορεί να προσφέρει άλλα οφέλη. Για παράδειγμα, μπορεί να μειώσει την απάτη και την παραποίηση, αφού τα προϊόντα μπορούν να παρακολουθούνται σε κάθε σημείο της αλυσίδας εφοδιασμού (Tian, 2016). Επίσης, μπορεί να παρέχει ακρίβεια και διαφάνεια στους καταναλωτές, καθώς μπορούν να ελέγχουν την προέλευση και την πορεία του προϊόντος που αγοράζουν (Meyer, Rennhak & Vanrompay, 2020).

Συνεπώς, το blockchain είναι ένα ισχυρό εργαλείο που μπορεί να ενισχύσει την ευφυή συσκευασία και να διαμορφώσει τον τρόπο που λειτουργούν οι αλυσίδες εφοδιασμού.

2.12.1.2. Λύση ψηφιακής διασφάλισης που βασίζεται σε blockchain (Blockchain-based digital assurance solution)

Υπηρεσίες διασφάλισης τρίτων, ένας κλάδος που υπήρχε εδώ και εκατοντάδες χρόνια, βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο ανθρώπινο δυναμικό. Αντιμετωπίζει ορισμένες κοινές προκλήσεις:

- υψηλός κίνδυνος για τους ελεγκτές και τους επιθεωρητές για τα χαμηλά περιθώρια κέρδους
- περιορισμένη κάλυψη πιστοποιημένων επιχειρηματικών διαδικασιών και προϊόντων
- υψηλό κόστος εργασίας, ειδικά στο κόστος ανανέωσης
- πιθανότητες σφαλμάτων λόγω ασυνεπούς ανθρώπινης συμπεριφοράς και περιορισμένου μεγέθους δείγματος σε περιορισμένο χρονικό διάστημα
- υποκειμενική και ασυνεπής κρίση, ακόμη και διαφθορά

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

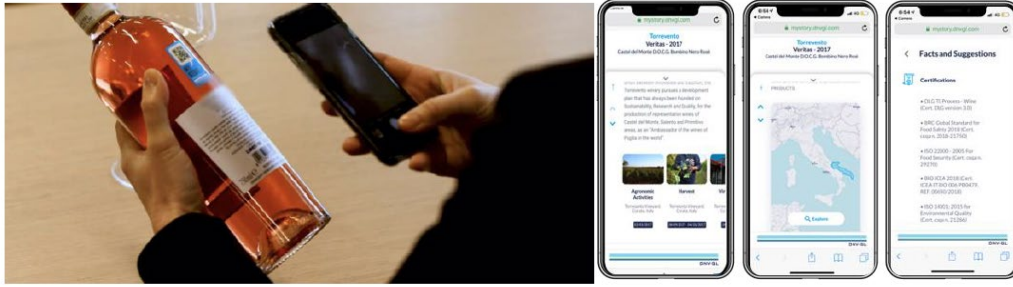
Σύμφωνα με την DNV GL, ένα μεταβαλλόμενο παράδειγμα ανακαλύπτεται ότι οδηγεί σε νέες ανάγκες διασφάλισης, όπως:

- Η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών σε συνδυασμό με την ψηφιακή συνδεσιμότητα επηρεάζει τις κοινωνίες, τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές
- Το πληροφοριακό περιεχόμενο του προϊόντος και της υπηρεσίας αυξάνεται και γίνεται πιο «ενσωματωμένο»
- Η ψηφιοποίηση αυξάνει εκθετικά τον αριθμό, το είδος και τις μορφές συναλλαγών.
- Κάθε συναλλαγή περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό ενδιαφερομένων και η φωνή των καταναλωτών αποκτά όλο και μεγαλύτερη σημασία

Οι καταναλωτές ψάχνουν ολοένα και περισσότερο τα προϊόντα που αγοράζουν για να επιβεβαιώσουν τις υποσχέσεις των μάρκων να είναι ειλικρινείς και υπεύθυνες. Οι μάρκες αντιμετωπίζουν δυσκολίες στο να μοιραστούν τις προσπάθειές τους και τις επενδύσεις τους ώστε να συνδέσουν τις ενέργειες με συγκεκριμένα προϊόντα, να επικοινωνήσουν την αξία τους πίσω από τις πιστοποιήσεις και τις ηλεκτρονικές πληροφορίες που εντάσσονται πλέον στις ευφυής συσκευασίες.

Στο πλαίσιο της παγκόσμιας στρατηγικής για την ψηφιακή μετασχηματισμό, η DNV GL Business Assurance, μια εταιρεία με παγκόσμια παρουσία που εξυπηρετεί πάνω από 100.000 επιχειρηματικούς πελάτες για περισσότερα από 150 χρόνια, ανέπτυξε μια ψηφιακή λύση διασφάλισης βασισμένη στο blockchain στο VeChainThor blockchain - το My Story™. Το My Story™ βοηθά τις μάρκες να γεφυρώσουν το χάσμα εμπιστοσύνης μεταξύ των προσπαθειών τους και των ανησυχιών των καταναλωτών.

Στην διαδικασία οι εμπειρογνώμονες για να πραγματοποιούν φυσική συλλογή δεδομένων και επιθεωρήσεις, οι ελεγχόμενοι φορείς απλά χρειάζεται να ακολουθήσουν τις προκαθορισμένες οδηγίες με τις υφιστάμενες επιχειρηματικές διαδικασίες για να μεταφορτώσουν τα δεδομένα στην πλατφόρμα My Story™ και να καλέσουν το συγκεκριμένο έξυπνο συμβόλαιο για την προέλευση των δεδομένων στο VeChainThor blockchain. Με αυτόν τον τρόπο, το νέο μοντέλο μεταβίβασης και επεξεργασίας δεδομένων θα αντικαταστήσει το μοντέλο που βασίζεται στην ανθρώπινη εργασία, προσφέροντας πολύ χαμηλότερο και ευέλικτο κόστος για τη διεύρυνση της τρέχουσας ακόμα και εξαιρετικά εκλεκτικής αγοράς υπηρεσιών διασφάλισης. Η DNV GL ξεκίνησε με τρεις οινοποιεία στην Ιταλία και σχεδιάζει να επεκτείνει σε περισσότερες κάθετες αγορές σε συνεργασία με εθνικές επιπέδου οργανώσεις.



Εικόνα 18

My Story™ - λύση ψηφιακής διασφάλισης που βασίζεται σε blockchain

Η ενσωμάτωση με άλλες τεχνολογίες, όπως το IoT, το 5G και την τεχνητή νοημοσύνη (TN), διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο κατά τη διάρκεια αυτής της ψηφιακής μετασχηματιστικής διαδικασίας. Οι αισθητήρες του IoT και οι μηχανικοί ελεγκτές είναι υπεύθυνοι για τη συλλογή δεδομένων από τις καθημερινές επιχειρηματικές δραστηριότητες, με σκοπό την ελαχιστοποίηση της ανθρώπινης παρέμβασης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Η υλοποίηση και η επέκταση του δικτύου 5G θα επιτρέψει τη συλλογή δεδομένων σε περισσότερες και περισσότερες περιπτώσεις χρήσης σε πραγματικό χρόνο και με κόστος αποτελεσματικό τρόπο. Η TN απαιτείται φυσικά στη διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων για να εξασφαλιστεί η ακεραιότητα και η ακρίβεια της ψηφιακής πιστοποίησης προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι ανεπάρκειες της ανθρώπινης κρίσης και ακόμη και οι διαφθορές. Ειδικά ο έλεγχος τυχαίας επιθεώρησης μπορεί να γίνει πιο αποτελεσματικός όταν μπορούν να ελεγχθούν και να επαληθευτούν περισσότερα εξωτερικά δεδομένα. Η αυξανόμενη πολυπλοκότητα αυτού του είδους των λειτουργιών μπορεί να διαχειριστεί μόνο με τη συνεχή εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης.

Εκτός από τη διαδικασία, το αποτέλεσμα της ψηφιακής εγγύησης - ψηφιακές πιστοποιήσεις - μπορούν επίσης να καταγραφούν και να διαχειριστούν από το blockchain του VeChainThor. Με ένα μοναδικό αναγνωριστικό για κάθε πιστοποιητικό στο blockchain, μπορεί να εξασφαλιστεί η ακεραιότητα όλων των σχετικών δεδομένων που συνδέονται με κάθε πιστοποιητικό, λόγω της προέλευσής τους σε πραγματικό χρόνο και με ακριβή χρονοσφραγίδα. Και νέες επιχειρηματικές συνεργασίες που εμπλέκουν τέτοιες ψηφιακές πιστοποιήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν διαδικτυακά με προσαρμοσμένες έξυπνες συμβάσεις που συμπεριλαμβάνουν άλλες επιχειρηματικές λειτουργίες που εκπροσωπούνται από αντίστοιχες έξυπνες συμβάσεις (πλέπε μελέτη περίπτωσης παρακάτω). Τον Απρίλιο του 2019, ως πρώτο βήμα για το παγκόσμιο σχέδιο ψηφιοποίησης, η Deloitte κατάφερε να μεταφέρει τα υπάρχοντα πιστοποιητικά της DNV GL από το Ethereum στο blockchain του VeChainThor, δημιουργώντας περισσότερες από 1,7 εκατομμύρια συναλλαγές έξυπνων συμβολαίων, κερδίζοντας έτσι την πλειονότητα των δημόσιων blockchains εκείνης της ημέρας.

Πλεονεκτήματα

- Μειωμένο κόστος εργατικού δυναμικού βασιζόμενος στα δεδομένα που προστατεύονται από την αλυσίδα μπλοκ
- Έκθεση επωνυμίας του παρόχου διασφάλισης σε επίπεδο καταναλωτή
- Πιο αποτελεσματική επαλήθευση και διασταυρούμενος έλεγχος με περισσότερα διαθέσιμα εξωτερικά δεδομένα
- Η ψηφιοποίηση της διαδικασίας επαλήθευσης και των αποτελεσμάτων διευκολύνει την ενοποίηση με άλλες τεχνολογίες

Μελέτη Περίπτωσης

Τρεις Ιταλοί παραγωγοί κρασιού, οι Ricci Curbastro, Ruffino και Torrento, ήταν οι πρώτοι που εφάρμοσαν το My Story™, μια ψηφιακή λύση εγγύησης με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain. Είναι πλέον έτοιμοι να μοιραστούν τα χαρακτηριστικά των κρασιών τους, από την αγροκαλλιέργεια και την παραγωγή κρασιού μέχρι τη συσκευασία και τη διανομή. Οι καταναλωτές έχουν πρόσβαση σε όλα τα στοιχεία, χρησιμοποιώντας τη συσκευή τους για να σκανάρουν τον QR-κωδικό πάνω στη φιάλη. Μέσω της εφαρμογής για τον συνδεδεμένο καταναλωτή, μπορούν αμέσως να περιηγηθούν στα γεγονότα του προϊόντος, το χρονοδιάγραμμα του κρασιού και τις τοποθεσίες από το στάδιο του σταφυλιού μέχρι το κατάστημα για κάθε φιάλη. Η ιστορία που μοιράζεται με τους πελάτες καλύπτει χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τον τρόπο παραγωγής του κρασιού και συστάσεις για τον καλύτερο τρόπο κατανάλωσής του, παρουσιάζονται όλα αυτά με έναν τρόπο που είναι άμεσα προσβάσιμος και φιλικός προς τον καταναλωτή.

2.12.2. VeChain

VeChain είναι μια πλατφόρμα blockchain που έχει σχεδιαστεί για να ενισχύσει την διαδικασία εφοδιαστικής αλυσίδας και να βελτιώσει τη διαχείριση επιχειρησιακών διαδικασιών. Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία του κατακερματισμού (blockchain), η VeChain προσφέρει μια αξιόπιστη και ασφαλής δομή για την αποτελεσματική απεικόνιση και παρακολούθηση πληροφοριών σχετικά με προϊόντα καθ' όλη τη διάρκεια της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η VeChain χρησιμοποιεί ένα διπλό μοντέλο τόκεν. Το VeChain Token (VET) χρησιμοποιείται για τη δημιουργία αξίας στην πλατφόρμα, ενώ το VeChainThor Energy (VTHO) χρησιμοποιείται για να καλύψει τις εξοδακούσεις των έργων στην πλατφόρμα. (Tapscott, D., & Tapscott, A., 2016) (Tian, F., 2016)

Η VeChain έχει εφαρμογές σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων της αυτοκινητοβιομηχανίας, της φαρμακευτικής βιομηχανίας, της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων και της πολυτελούς αγοράς. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επαληθεύσει την πραγματικότητα ενός προϊόντος, να παρακολουθεί την προέλευση των τροφίμων ή να διαχειρίζεται τα δεδομένα καταναλωτών. Όσον

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αφορά τη διακυβέρνηση, η VeChain ακολουθεί ένα μοντέλο διακυβέρνησης με πολλαπλούς επιβεβαιωτές, στο οποίο οι κάτοχοι των μετοχών της VeChain, οι μετοχοί των εταιρειών-συνεργατών και οι άλλοι κύριοι ενδιαφερόμενοι μπορούν να συμμετέχουν στη λήψη αποφάσεων. (Mougayar, W., 2016)

Ως εκ τούτου, η VeChain είναι μια καινοτόμος πλατφόρμα που χρησιμοποιεί την τεχνολογία blockchain για να αντιμετωπίζει ζητήματα που αφορούν την εφοδιαστική αλυσίδα και τη διαχείριση επιχειρησιακών διαδικασιών (Schneider, 2019).

2.12.2.1. Vechain Vs Ευφυής Συσκευασία

Στο πλαίσιο της ευφυούς συσκευασίας, το VeChain μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξασφάλιση της αυθεντικότητας των προϊόντων, την παρακολούθηση της αλυσίδας εφοδιασμού, τη διαχείριση των αποθεμάτων και τη βελτίωση της ασφάλειας των τροφίμων και φαρμάκων, μεταξύ άλλων. (Kerry, J., & Butler, P., 2008)

Για παράδειγμα, μια εταιρεία που παράγει πολύτιμα κρασιά μπορεί να χρησιμοποιήσει το VeChain για να ενσωματώσει έξυπνες τεχνολογίες στις συσκευασίες της, ώστε οι καταναλωτές να μπορούν να επαληθεύσουν την αυθεντικότητα του προϊόντος και να παρακολουθήσουν τη διαδρομή του από την πηγή έως το τραπέζι τους. Αυτό δίνει στους καταναλωτές μια μεγαλύτερη αίσθηση εμπιστοσύνης στο προϊόν και ενισχύει την αξία της επωνυμίας της εταιρείας. (Bashir, I., 2020)

2.12.2.2. VeChainThor

Το VeChainThor είναι ένα δημόσιο blockchain που έχει σχεδιαστεί για την ευρεία υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain από επιχειρήσεις διαφόρων μεγεθών. Έχει σκοπό να λειτουργήσει ως το θεμέλιο για ένα βιώσιμο και επεκτάσιμο οικοσύστημα επιχειρηματικών blockchain.

Από τεχνικής άποψης, το blockchain του VeChainThor είναι βασισμένο σε ήδη δοκιμασμένες καινοτομίες στον τομέα του blockchain, καθώς και σε νέες τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί με σκοπό την ευρεία υιοθέτηση. Αυτές οι τεχνολογίες περιλαμβάνουν τον αλγόριθμο συναίνεσης Proof-of-Authority ("PoA"), μετα-συναλλαγές, πρωτόκολλα για την ανάθεση των τελών συναλλαγών, μηχανισμούς διακυβέρνησης που βρίσκονται εντός του blockchain, ενσωματωμένα έξυπνα συμβόλαια καθώς και εργαλεία για τους προγραμματιστές.

2.12.2.3. On-chain governance mechanism

Η διακυβέρνηση "on-chain" του blockchain VeChainThor αναφέρεται στη διαδικασία όπου οι συμμετέχοντες ή το κυβερνητικό σώμα του συστήματος λαμβάνουν αποφάσεις για σημαντικές δράσεις που λαμβάνουν χώρα εντός της blockchain και εφαρμόζουν αυτές τις δράσεις. (Το κυβερνητικό σώμα του κύριου δικτύου είναι το Διοικητικό Επιτελείο του Ιδρύματος VeChain.)

Οι δράσεις μπορούν να περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, την εξουσιοδότηση ή την ανάκληση των validators της συναίνεσης (δηλαδή, των Authority Masternodes), την

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αλλαγή των παραμέτρων του δικτύου, όπως η βασική τιμή του gas και η αναλογία ανταμοιβής των μπλοκ, ή οποιαδήποτε δραστηριότητα "on-chain" που ενσωματώνεται σε ένα έξυπνο συμβόλαιο το οποίο έχει εγκατασταθεί στο blockchain του VeChainThor.

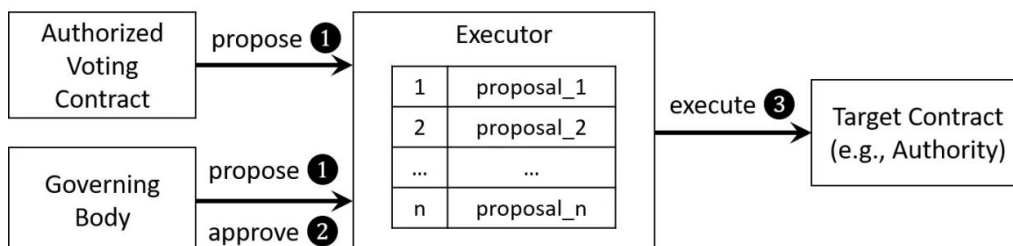


Εικόνα 19

Η διακυβέρνηση στην αλυσίδα αποτελείται από τρία στάδια: λήψη αποφάσεων, εξουσιοδότηση και εκτέλεση

Η διαδικασία της διακυβέρνησης "on-chain" χωρίζεται σε τρία βήματα: λήψη αποφάσεων, εξουσιοδότηση και εκτέλεση:

- Η λήψη αποφάσεων είναι το αρχικό στάδιο, όπου λαμβάνονται αποφάσεις σχετικά με την εκτέλεση συγκεκριμένων δράσεων "on-chain". Οι αποφάσεις λαμβάνονται μέσω ψηφοφορίας. Η ψηφοφορία μπορεί να διεξαχθεί είτε "on-chain" μέσω ενός ψηφοφορικού συμβολαίου, είτε "off-chain" εντός του κυβερνητικού πρωτοκόλλου. Το πρώτο είναι πιο διαφανές και συνήθως περιλαμβάνει όλους τους ενδιαφερόμενους, ενώ το δεύτερο συμπληρώνει το πρώτο προσφέροντας αποδοτικότητα και ευελιξία.
- Η εξουσιοδότηση είναι το δεύτερο στάδιο, όπου μια δράση "on-chain" που έχει ψηφιστεί, προτείνεται στο κυβερνητικό σώμα για τελική έγκριση. Κάθε πρόταση πρέπει να εγκριθεί από την πλειοψηφία των μελών του κυβερνητικού σώματος. Αυτό είναι ένα επιπλέον μέτρο ασφαλείας που εφαρμόζεται για την προστασία της διακυβέρνησης "on-chain" από κακόβουλες δραστηριότητες (π.χ., εκμετάλλευση ευπάθειας του ψηφοφορικού συμβολαίου).
- Η εκτέλεση είναι το τελικό στάδιο της διακυβέρνησης "on-chain". Μόλις μια πρόταση εγκριθεί από την απαιτούμενη πλειοψηφία, οποιοσδήποτε μπορεί να ενεργοποιήσει την εκτέλεση της δράσης "on-chain" που ορίζεται στην πρόταση.



Εικόνα 20

Μοντέλο Διαχείρισης της Τεχνολογίας Vechain

Καθώς το VeChainThor blockchain γίνεται όλο και πιο δημοφιλές μεταξύ χρηστών και εφαρμογών, η χρήση της διεπαφής χρήστη στο μπροστινό περιβάλλον, ιδίως μέσω προγραμμάτων περιήγησης, αποδεικνύεται ως ο ευκολότερος τρόπος για τους τελικούς χρήστες να απολαμβάνουν την τεχνολογία του blockchain.

2.12.2.4. Governance and VeChain

Παρότι η αποκέντρωση αποτελεί τον βασικό πυλώνα της τεχνολογίας blockchain, στην αυθεντική της μορφή παρουσιάζει προφανή προβλήματα που οδηγούν σε ανεπάρκεια και περιορισμένη δυνατότητα για γρήγορες επαναλήψεις. Πιστεύουμε ότι οι προκλήσεις της επεκτασιμότητας στον τομέα του blockchain δεν οφείλονται σε τεχνικά προβλήματα, αλλά σε συναινετικές ανησυχίες σχετικά με τη διακυβέρνηση. Οι συνεχείς αναβαθμίσεις και προσθήκες χαρακτηριστικών και λειτουργιών στο blockchain είναι φυσικά αποτελέσματα της εξέλιξης της τεχνολογίας, των περιπτώσεων χρήσης και των εφαρμογών της.

Ένα αποτελεσματικό σύστημα διακυβέρνησης, με διαφάνεια και λειτουργική αποτελεσματικότητα, θα προάγει τη συνεχή και γρήγορη καινοτομία.

Για να επιτευχθεί ο κύριος στόχος ενός αποκεντρωμένου δημόσιου blockchain, που να μπορεί να κλιμακώνεται και να συμμορφώνεται ταυτόχρονα με ρυθμιστικές αρχές, κυβερνήσεις και να ικανοποιεί τις ανάγκες των μεγάλων επιχειρήσεων, το επόμενο βήμα στην αποκέντρωση του VeChain είναι η βελτίωση του μοντέλου διακυβέρνησής του, με δυνατότητα συνεχών παράλληλων επαναλήψεων και γρήγορης πρόοδου στην ανάπτυξη του οικοσυστήματος. Για να επιτευχθεί αυτή η νέα συναίνεση στη διακυβέρνηση, στόχος μας είναι να εντοπίσουμε τους κατάλληλους ενδιαφερόμενους φορείς και να καθορίσουμε πώς θα εκπροσωπούνται αυτές οι κατηγορίες ενδιαφερομένων και πώς θα διαμορφωθεί η εξουσία λήψης αποφάσεων.

Είναι σημαντικό αυτό το μοντέλο διακυβέρνησης να είναι αποτελεσματικό και οικονομικά αποδοτικό, παρέχοντας ταυτόχρονα συναίνεση και αποφάσεις που ισορροπούν τις απόψεις όλων των ενδιαφερομένων στην αλυσίδα μπλοκ. Οι ακόλουθες αρχές και χάρτες διακυβέρνησης υιοθετούνται από το Ίδρυμα VeChain για να λειτουργήσουν ως ευέλικτο πλαίσιο που θα βοηθήσει το Διοικητικό Συμβούλιο της Διευθύνουσας Επιτροπής (αναφέρεται ως "ΔΣ" ή "ΣΚ") στην εκτέλεση των αρμοδιοτήτων του.

Αυτές οι αρχές διακυβέρνησης αντανakλούν τη δέσμευση του Συμβουλίου να επιδιώκει τη δικαιοσύνη και την αποτελεσματικότητα της πολιτικής και της λήψης αποφάσεων για το Ίδρυμα και πρέπει να ερμηνεύονται στο πλαίσιο όλων των ισχύοντων νόμων, του καταστατικού του VeChain Foundation και άλλων νομικών εγγράφων που υπαγορεύονται από το ΔΣ.

2.12.2.5. Authority Mastermode

Το blockchain VeChainThor χρησιμοποιεί μια συναίνεση Proof-of-Authority (PoA) στην οποία κάθε συναλλαγή επικυρώνεται από το Authority Masternodes (AM), ωστόσο, το πρόγραμμα κόμβων blockchain VeChainThor είναι ανοιχτού κώδικα, πράγμα που σημαίνει ότι δεν απαιτεί καμία άδεια για τον συγχρονισμό του πλήρους καθολικού του VeChainThor blockchain και ξεκινήστε συναλλαγές σε αυτό. Ένας AM είναι ένας διακομιστής συνδεδεμένος στο δίκτυο που εκτελεί το πρόγραμμα πλήρους κόμβου VeChainThor που διατηρεί ένα πλήρες αντίγραφο του blockchain. Επιπλέον, τα Authority Masternodes είναι οι πλήρεις κόμβοι που είναι εξουσιοδοτημένοι μέσω μιας λευκής λίστας εντός της αλυσίδας για την επικύρωση και την παραγωγή μπλοκ της αλυσίδας μπλοκ VeChainThor. Η διαχείριση της λίστας επιτρεπόμενων των Authority Masternodes γίνεται μέσω του ενσωματωμένου έξυπνου συμβολαίου της Αρχής, το οποίο απαιτεί εξουσιοδότηση πολλαπλών υπογραφών από τα μέλη της Διευθύνουσας Επιτροπής VeChain για την πραγματοποίηση οποιασδήποτε τροποποίησης.

2.12.2.5.1. Ανάλυση του Authority Mastermode

Το blockchain VeChainThor χρησιμοποιεί έναν αλγόριθμο Proof-of-Authority (PoA), στον οποίο κάθε συναλλαγή επικυρώνεται από Κόμβους Εξουσίας (Authority Masternodes - AM). Ωστόσο, το πρόγραμμα κόμβου του VeChainThor blockchain είναι ανοιχτού κώδικα, πράγμα που σημαίνει ότι δεν απαιτείται άδεια για να συγχρονίσει το πλήρες λογιστικό βιβλίο του VeChainThor blockchain και να πραγματοποιήσει συναλλαγές σε αυτό. Ένας Κόμβος Εξουσίας είναι ένας διακομιστής που συνδέεται στο δίκτυο και εκτελεί το πρόγραμμα πλήρους κόμβου του VeChainThor, διατηρώντας έναν πλήρη αντίγραφο του blockchain. Επιπλέον, οι Κόμβοι Εξουσίας είναι πλήρεις κόμβοι που έχουν εξουσιοδοτηθεί μέσω ενός εγγεγραμμένου λευκού καταλόγου στην επικύρωση και παραγωγή των μπλοκ του VeChainThor blockchain. Ο λευκός κατάλογος των Κόμβων Εξουσίας διαχειρίζεται μέσω έξυπνου συμβολαίου που υπάρχει στο VeChain και απαιτεί πολυψηφιακή εξουσιοδότηση από τα μέλη της Επιτροπής Διοίκησης του VeChain για οποιαδήποτε τροποποίηση.

Όλοι οι κάτοχοι Κόμβων Εξουσίας πρέπει να προβούν στα εξής: α) να ελεγχθούν για να διασφαλιστεί ότι έχουν νόμιμη ταυτότητα, β) να κατέχουν 25 εκατομμύρια VET ως εγγύηση και γ) να λειτουργούν και να διαχειρίζονται έναν διακομιστή με συγκεκριμένο εγγυημένο επίπεδο απόδοσης και διαθεσιμότητας. Περισσότερο σημαντικό, εκτός από αυτές τις ελάχιστες προϋποθέσεις, οι κάτοχοι Κόμβων Εξουσίας φέρουν την ευθύνη να συνεισφέρουν ενεργά στο οικοσύστημα του VeChain στον τομέα τους.

Ως κίνητρο για τους Κόμβους Εξουσίας για τη διατήρηση της ακεραιότητας του blockchain, τη συνεισφορά στο οικοσύστημα του VeChain και τη συμμετοχή στη διακυβέρνηση της πλατφόρμας, το δίκτυο ανταμείβει τους Κόμβους Εξουσίας με τα κέρδη από τα VTHO tokens, τα οποία είναι ένα ντόπιο VIP180 token που αντιπροσωπεύει τα τέλη συναλλαγών του VeChainThor blockchain. Σε κάθε μπλοκ, το

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

30% των καταναλωμένων VTHO από τις συναλλαγές αποδίδονται στον Κόμβο Εξουσίας που παράγει το μπλοκ. Το άλλο 70% των VTHO καίγονται. Στο blockchain του VeChainThor, οι Κόμβοι Εξουσίας δεν ανταγωνίζονται για την παραγωγή μπλοκ, αλλά ο παραγωγός του μπλοκ επιλέγεται με έναν τυχαίο αλγόριθμο. Αυτό βοηθά να επιλυθεί ένας από τους κύριους ανησυχίες των επιχειρήσεων για τη λειτουργία ενός κόμβου συναίνεσης σε ένα δημόσιο blockchain σχετικά με την υπολογιστική ισχύ / κατανάλωση ενέργειας: ο αλγόριθμος PoA καταναλώνει πολύ λιγότερη ενέργεια από το Proof of Work. Επιπλέον, οι Κόμβοι Εξουσίας έχουν δικαίωμα σε μεγαλύτερο βάρος ψήφου στις ψηφοφορίες όλων των ενδιαφερομένων, βάσει του Μοντέλου Διακυβέρνησης του VeChain. Συλλογικά, οι Κόμβοι Εξουσίας διαθέτουν το 40% της συνολικής εξουσίας ψήφου.

Η σχεδίαση του αλγορίθμου PoA και οι Κόμβοι Εξουσίας βρίσκονται στο επίκεντρο του μοντέλου Διακυβέρνησης του VeChain. Αντίθετα με τα περισσότερα δημόσια blockchain στην αγορά, οι κάτοχοι Κόμβων Εξουσίας του VeChain υπόκεινται σε αυστηρή επαλήθευση της ταυτότητάς τους (Know Your Customer - KYC), και η φήμη τους αποτελεί μέρος της εγγύησης, πέρα από τη χρηματοπιστωτική εγγύηση. Το Ίδρυμα VeChain πραγματοποιεί αυστηρό έλεγχο ταυτότητας και ζητάει ευθύνες από τους Κόμβους Εξουσίας για τις δραστηριότητές τους και τις υποχρεώσεις τους προς το οικοσύστημα.

2.12.2.6. Case Studies

Μια νέα τεχνολογία μπορεί να επιτύχει μαζική υιοθέτηση μόνο εάν προσφέρει αξία στις επιχειρήσεις και βελτιώνει διαδικασίες στην κοινωνία. Συχνά, οι συζητήσεις για την τεχνολογία blockchain είναι τεχνικού χαρακτήρα και οι απλοί άνθρωποι δεν κατανοούν τη λειτουργία των υποκείμενων πρωτοκόλλων, παρόμοια με το πώς οι περισσότεροι άνθρωποι δεν χρειάζεται να κατανοήσουν το πώς λειτουργεί το TCP/IP πρωτόκολλο, παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιούν το Διαδίκτυο καθημερινά. Καθώς η τεχνολογία blockchain προχωράει από την τεχνική προς την επιχειρηματική συναίνεση, οι ερωτήσεις που τίθενται από τις επιχειρήσεις είναι πιο απαιτητικές, αναλυτικές και ρεαλιστικές.

Για να επιτευχθεί η μαζική υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain, η επόμενη προσέγγιση πρέπει να επικεντρωθεί στη δημιουργία αξίας για τις κανονικές επιχειρήσεις και στην εξασφάλιση της βιωσιμότητας, προκειμένου να τις ενθαρρύνει να επενδύουν συνεχώς και να προωθούν την τεχνολογία. Σύμφωνα με την Έρευνα Blockchain 2019 της Deloitte, η οποία συμμετείχε σε 1.386 ανώτερα στελέχη από καθιερωμένες επιχειρήσεις παγκοσμίως, το 53% των ερωτηθέντων αναφέρει ότι η τεχνολογία blockchain έχει γίνει κρίσιμη προτεραιότητα για τις οργανώσεις τους το 2019 και υποστηρίζεται από την ισχυρή τάση επένδυσης σε νέες πρωτοβουλίες blockchain. Επιπλέον, το 83% των ερωτηθέντων αναγνωρίζει επείγουσες περιπτώσεις χρήσης για την τεχνολογία blockchain.

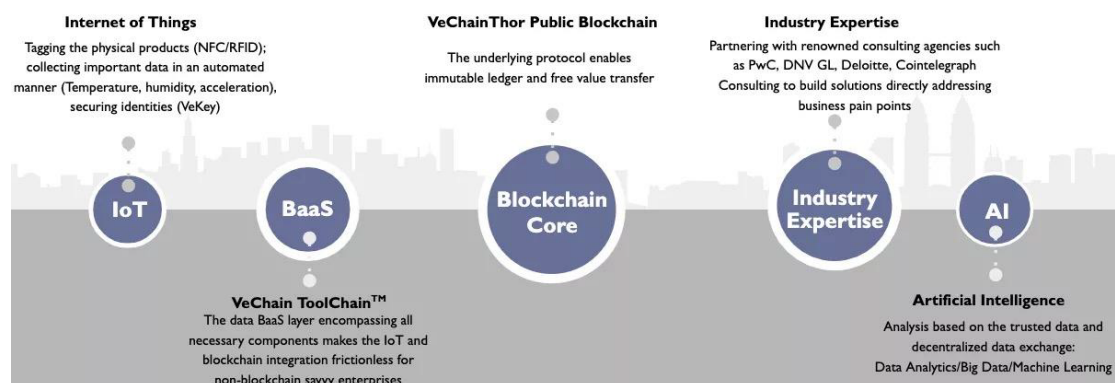
Παρά την αυξανόμενη επίγνωση ότι η τεχνολογία φαίνεται έτοιμη για την επιτυχή χρήση, η έρευνα δείχνει ότι η υλοποίηση, οι δυνατότητες εντός της επιχείρησης και η αβεβαιότητα σχετικά με το ROI (Return on Investment) είναι ανάμεσα στα 5 κύρια

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

εμπόδια που εξετάζονται από τις επιχειρήσεις για την αύξηση της υιοθέτησης και κλίμακας στην τεχνολογία blockchain. Η επιθυμία του VeChain να μειώσει το εμπόδιο και να επιτρέψει στις καθιερωμένες επιχειρήσεις να αξιοποιήσουν την τεχνολογία blockchain για τη δημιουργία αξίας και την επίλυση πραγματικών οικονομικών προβλημάτων στον πραγματικό κόσμο μας ήταν σαφής από την αρχή.

Έρευνα κατά περίπτωση

Το VeChain ξεκίνησε τη συνεργασία με επιχειρήσεις για περιπτώσεις χρήσης της τεχνολογίας blockchain και εφάρμοσε την πρώτη λύση blockchain για την καταπολέμηση της απομίμησης και της ανιχνευσιμότητας στα πολυτελή προϊόντα το 2016. Σήμερα, υπάρχουν δεκάδες εφαρμογές επιχειρήσεων που λειτουργούν σε πραγματικό χρόνο στο blockchain VeChainThor και χρησιμοποιούνται από καθιερωμένες επιχειρήσεις σε πολλές βιομηχανίες σε όλο τον κόσμο. Τα τελευταία χρόνια, βασιζόμενοι στα πολλά έργα που συνεργαστήκαμε με εταιρείες συμβούλων και τα σχόλια από τις επιχειρήσεις, δημιουργήσαμε τη δική μας μεθοδολογία για την ενσωμάτωση επιχειρήσεων που δεν έχουν εξοικείωση με την τεχνολογία blockchain. Το VeChain ToolChain™ είναι μια πλατφόρμα δεδομένων BaaS (Blockchain-as-a-Service) που λειτουργεί στο blockchain VeChainThor και βοηθά τις επιχειρήσεις να ενσωματώσουν τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες και δεδομένα στο blockchain χωρίς δυσκολίες. Σε συνδυασμό με το δημόσιο blockchain VeChainThor, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT), την τεχνογνωσία από τους επιχειρηματικούς εταίρους στο οικοσύστημα και πιθανώς την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI), παρέχεται μια ολοκληρωμένη λύση για τη μείωση σημαντικά του εμποδίου για τις επιχειρήσεις να υιοθετήσουν την τεχνολογία blockchain και να επικεντρωθούν στην εξερεύνηση νέων μοντέλων επιχειρήσεων και αλυσίδων αξίας, το οποίο είναι το σημαντικότερο πλεονέκτημα της τεχνολογίας blockchain σε σχέση με τα υπάρχοντα συστήματα, σύμφωνα με την Έρευνα Blockchain 2019 της Deloitte.

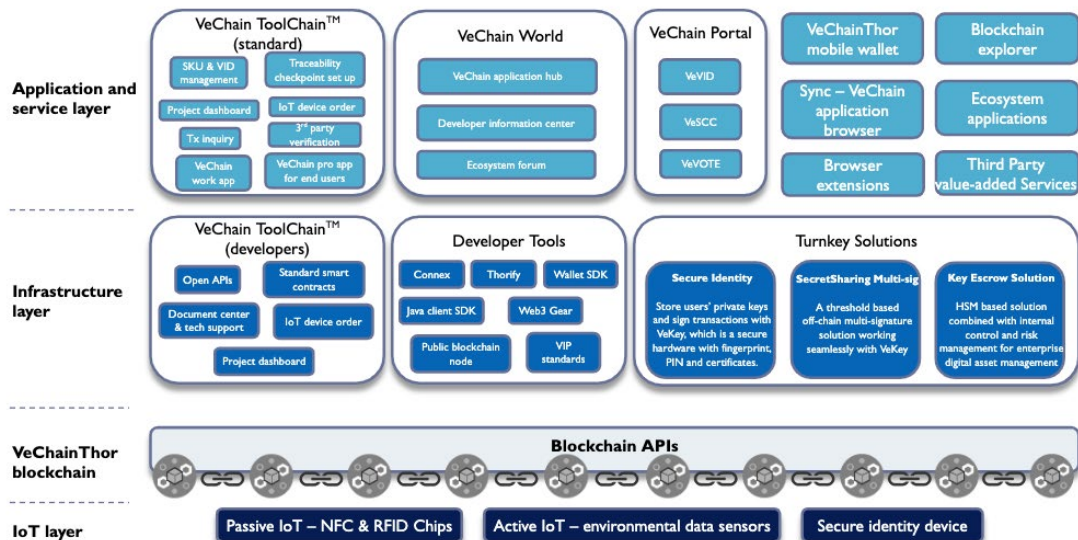


Εικόνα 21

Εταιρικές λύσεις που βασίζονται στο VeChain ToolChain™

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Βασιζόμενοι στις εκατοντάδες περιπτώσεις χρήσης που συνεργαστήκαμε με εταιρείες συμβούλων και επιχειρήσεις, είναι σαφές για εμάς ότι η αμετάβλητη φύση και η ελεύθερη ανταλλαγή αξίας που διευκολύνονται από την ανοικτή υποδομή του blockchain είναι το κλειδί για την επίτευξη του δικτύου αποτελέσματος και τη δημιουργία νέων μοντέλων επιχειρήσεων και αλυσίδων αξίας. Ωστόσο, στον χώρο του επιχειρηματικού blockchain, οι περισσότερες επιχειρήσεις εξακολουθούν να επικεντρώνονται σε ιδιωτικά ή εξουσιοδοτημένα blockchains, επειδή οι περισσότερες προσφορές στο δημόσιο blockchain θεωρούνται περίπλοκες και μη φιλικές προς τις επιχειρήσεις. Αισθανόμαστε ότι η VeChain έχει την ευθύνη να αποδείξει ότι είναι εφικτό και πρακτικό να χτίσουμε επιχειρησιακές λύσεις βασισμένες σε δημόσια υποδομή blockchain που μπορούν να φέρουν οφέλη που δεν είναι δυνατά σε ιδιωτικά ή εξουσιοδοτημένα blockchains. Για να το καταφέρουμε αυτό, η VeChain έχει χτίσει όλα τα απαραίτητα τεχνικά στοιχεία για να διευκολύνει την ανάπτυξη επιχειρησιακών εφαρμογών μέσα από διάφορα στάδια της διαδικασίας αναζήτησης αξίας.



Εικόνα 22

Κατανομή τεχνολογίας επιχειρηματικών λύσεων

Το οικοσύστημα της VeChain αποτελείται και θα σχηματίζεται από εφαρμογές και νέες συνδέσεις σαν τελείες και συνδέσμους. Ο ρόλος του blockchain VeChainThor είναι να φέρνει την αξία από όλο και περισσότερες εφαρμογές με επιχειρησιακή αξία. Ανάμεσα σε όλες τις περιπτώσεις χρήσης και τις λύσεις που αναπτύχθηκαν και δοκιμάστηκαν τα τελευταία χρόνια, κάποιες έχουν ήδη αποδειχθεί ότι μπορούν να δημιουργήσουν βιώσιμη αξία για τις επιχειρήσεις και να κλιμακώσουν στον πραγματικό κόσμο. Θέλουμε να μοιραστούμε πώς αντιμετωπίζουν τα προβλήματα των επιχειρήσεων και τη διαδικασία απελευθέρωσης της δύναμης του blockchain για την αναζήτηση επιχειρησιακής αξίας. Ελπίζουμε να εμπνεύσουμε περισσότερες επιχειρήσεις να υιοθετήσουν την τεχνολογία blockchain και να προωθήσουμε την τεχνολογία προς τα εμπρός.



Εικόνα 23

Διαδικασία αναζήτησης αξίας για επιχειρηματικές λύσεις

2.12.2.6.1. VeChain για Τρόφιμα και Ποτά

Στον τομέα των Τροφίμων και Ποτών υπάρχουν αρκετά σημεία τα οποία δημιουργούν προβλήματα στο γενικότερο οικοσύστημα διακίνησης της συσκευασίας.

Ο κλάδος των τροφίμων υποφέρει από ανεπάρκειες στην αλυσίδα εφοδιασμού, απάτες και σκάνδαλα. Οι περισσότερες από τις προβλήματα που επηρεάζουν τη βιομηχανία τροφίμων οφείλονται στην εγγενή έλλειψη εμπιστοσύνης και διαφάνειας εντός της αλυσίδας εφοδιασμού. Το σύστημα τροφίμων που έχουμε σήμερα αποτυγχάνει να ανταποκριθεί στη διαφάνεια και την ασφάλεια που απαιτούν πολλοί καταναλωτές.

Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (ΠΟΥ) αναφέρει ότι σχεδόν ένας στους 10 παγκοσμίως παθαίνει ασθένεια μετά την κατανάλωση μολυσμένων τροφίμων. Επιπλέον, οι ασθένειες που προκαλούνται από τροφικά μολύνσεις επηρεάζουν κυρίως την υγεία των βρεφών, των νεαρών παιδιών, των ηλικιωμένων και των ασθενών. Οι απάτες στα τρόφιμα συνεχίζουν να αυξάνονται τόσο μεταξύ των καταναλωτών όσο και στη βιομηχανία, με κόστος που εκτιμάται στα 40 δισ. δολάρια ετησίως για την παγκόσμια βιομηχανία τροφίμων. Στις περιπτώσεις προβλημάτων ασφάλειας των τροφίμων, οι πωλητές φέρουν σημαντικό κίνδυνο για το κύρος τους λόγω των διασπαρμένων δεδομένων και συστημάτων στην αλυσίδα εφοδιασμού, καθιστώντας δύσκολη την επιβολή ευθυνών.

Η λύση προέλευσης της VeChain για τον τομέα τροφίμων και ποτών επιτρέπει στους συμμετέχοντες στην αλυσίδα εφοδιασμού να συνεργάζονται σε μια διαφανή και αξιόπιστη πλατφόρμα δεδομένων. Με τη σάρωση του QR κωδικού σε επιθυμητά προϊόντα, οι καταναλωτές μπορούν να αποκτήσουν λεπτομερείς πληροφορίες που είναι ασφαλείς στο blockchain, συμπεριλαμβανομένης της πηγής και των συστατικών των προϊόντων, της γεωγραφικής τοποθεσίας, των πληροφοριών της λογιστικής, της έκθεσης ελέγχου, ακόμα και των δεδομένων θερμοκρασίας, ενώ τα δεδομένα είναι χρονοσφραγισμένα και κρυπτογραφημένα από το μέρος που παράγει τα δεδομένα.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 24
Πρόέλευση τροφίμων και ποτών

Η VeChain διαμορφώνει μια ολοκληρωμένη λύση που επιτρέπει σε διάφορα μέρη να συλλέγουν εύκολα σημαντικά στοιχεία δεδομένων που σχετίζονται με το προϊόν. Στην πλευρά των επιχειρήσεων, οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν να συλλέξουν δεδομένα και να τα μεταφέρουν στην πλατφόρμα δεδομένων VeChain BaaS μέσω του κανονικού δικτυακού πύλης, κινητών εφαρμογών ή διεπαφών API ανάλογα με τις επιχειρησιακές διαδικασίες.

Επιπλέον, η λύση υποστηρίζει την ψυχρή αλυσίδα λογιστικής, όπου η θερμοκρασία του προϊόντος κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού καταγράφεται και είναι διαθέσιμη για επαλήθευση. Οι αισθητήρες IoT της VeChain μπορούν να συλλέγουν δεδομένα περιβάλλοντος, όπως θερμοκρασία, υγρασία και επιτάχυνση, και ο αισθητήρας λειτουργεί αρμονικά με την πλατφόρμα VeChain ToolChainTM για να ανεβάσει τα δεδομένα στο blockchain σε πραγματικό χρόνο ή μέσω της διεπαφής NFC στα σημεία ελέγχου. Οι αισθητήρες έχουν δοκιμαστεί σε πραγματικά σενάρια για χρόνια και έχουν εξαιρετικά τεχνικά χαρακτηριστικά όσον αφορά την αποθήκευση, τη διάρκεια και την ταχύτητα μετάδοσης.

Πλεονεκτήματα τεχνολογικής ένταξης VeChain

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Ενισχύει την εμπιστοσύνη του καταναλωτή και το φήμη του brand
- Βελτιώνει τη διαφάνεια στην αλυσίδα εφοδιασμού για καλύτερο έλεγχο ποιότητας και διαχείριση προμηθευτών
- Μειώνει το κόστος απόκτησης υπηρεσιών επαλήθευσης τρίτων για το προϊόν, όπως το My StoryTM
- Δυνατότητα συνεργασίας με ασφαλιστικές εταιρείες για την παροχή μικροασφαλίσεων για το προϊόν

Μελέτη Περίπτωσης,

1. Τον Ιούνιο του 2019, η Walmart China, σε συνεργασία με τη VeChain και την PwC, ξεκίνησε την Πλατφόρμα Ιχνηλασιμότητας με Χρήση Blockchain της Walmart China στην πλατφόρμα VeChain ToolChainTM. Τα πρώτα 23 προϊόντα έχουν δοκιμαστεί και εφαρμοστεί χρησιμοποιώντας την VeChain ToolChainTM. Με το σάρωμα ενός QR Code, οι πελάτες μπορούν να αποκτήσουν λεπτομερείς πληροφορίες για το προϊόν. Οι συμμετέχοντες στην αλυσίδα εφοδιασμού θα μοιραστούν επίσης το μέρος των δεδομένων τους και θα προωθήσουν την ορατότητα και την αποτελεσματικότητα διαχείρισης όλης της αλυσίδας χρησιμοποιώντας την αποκεντρωμένη και αμετάβλητη τεχνολογία blockchain.
2. Η ASI Group, σε συνεργασία με τη VeChain και τη DNV GL, ξεκίνησε την πρώτη λύση διασυνοριακής λογιστικής και εμπορίου με την χρήση της πλατφόρμας VeChain ToolChainTM για τη βιομηχανία τροφίμων και ποτών με την ονομασία Foodgates. Πρόκειται για μια μοναδική λύση, καθώς χρησιμοποιεί μια δημόσια blockchain με επαληθευμένες πληροφορίες για τον πλήρη κύκλο ζωής των προϊόντων που παρακολουθούνται, όπως από την επιλογή των αγελάδων, τη σφαγή, τη συσκευασία, τη διασυνοριακή αποστολή έως τα εστιατόρια για τα προϊόντα βοείου κρέατος.

2.12.2.6.2. Καταπολέμηση απομίμησης και ψηφιοποίησης για προϊόντα υψηλής αξίας

Σύμφωνα με την Έκθεση Παγκόσμιας Απομίμησης Εμπορικών Σημάτων για το 2018, το συνολικό ποσό της απομίμησης εμπορευμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο ανήλθε στα 1,2 τρισ. δολάρια το 2017 και αναμένεται να φθάσει τα 1,82 τρισ. δολάρια μέχρι το έτος 2020. Η άνοδος της αγοράς πώλησης πολυτελών προϊόντων δεύτερης χρήσης έχει επισημάνει το ζήτημα της αυθεντικότητας των μεταχειρισμένων αγαθών. Η αγορά πώλησης πολυτελών προϊόντων δεύτερης χρήσης παραμένει κυρίως ανελέητη χωρίς πραγματικά επιβεβλημένους νόμους. Αυτό ισχύει κυρίως για την αγορά πώλησης προϊόντων πολυτελείας από άτομο σε άτομο, όπου οι καταναλωτές αγοράζουν προϊόντα απευθείας από διαδικτυακούς πωλητές. Οι εταιρείες πολυτελείας έχασαν περίπου 30,3 δισ. δολάρια από πωλήσεις παραποιημένων προϊόντων μόνο σε διαδικτυακές πλατφόρμες.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Επιπλέον, οι εταιρείες πολυτελείας και μόδας ανταγωνίζονται στις δαπάνες για ψηφιακό μάρκετινγκ με στόχο να δημιουργήσουν μια εξατομικευμένη εμπειρία για τους καταναλωτές. Πολλές εταιρείες ξοδεύουν δισεκατομμύρια δολάρια για μάρκετινγκ, καθώς οι καταναλωτές γίνονται όλο και πιο συνηθισμένοι στην αγορά ρούχων μέσω διαδικτύου, με το μερίδιο των πωλήσεων μέσω ηλεκτρονικού εμπορίου να αναμένεται να αυξηθεί από 20% σήμερα σε 25% έως το 2020, σύμφωνα με μια κοινή μελέτη της διεθνούς αγοράς Zalando και της εταιρείας συμβούλων Boston Consulting Group (BCG).

Η λύση της VeChain επιτρέπει στις εταιρείες να ψηφιοποιήσουν τα προϊόντα τους στο blockchain, δημιουργώντας έναν σύνδεσμο μεταξύ του φυσικού προϊόντος και μιας μοναδικής blockchain ταυτότητας μέσω έξυπνων ετικετών NFC. Με τη μοναδική ψηφιακή ταυτότητα, η λύση παρέχει ανιχνευσιμότητα καθ' όλο τον κύκλο ζωής των προϊόντων, από την κατασκευή, την αλυσίδα εφοδιασμού και την λογιστική, τις πωλήσεις χονδρικής και λιανικής, τις μεταπωλήσεις και ακόμη και τη συμμετοχή των καταναλωτών στο blockchain. Κάθε προϊόν έχει τη δική του ιστοσελίδα που δημιουργείται από την εταιρεία και περιλαμβάνει πληροφορίες για το προϊόν, μάρκετινγκ και ανιχνευσιμότητα, προσφέροντας ένα ισχυρό εργαλείο για πιστοποίηση, ανιχνευσιμότητα, αφήγηση ιστορίας και ψηφιακό μάρκετινγκ. Επιπλέον, η ιδιοκτησία του προϊόντος στο blockchain συνδέεται με το λογαριασμό του χρήστη και μπορεί να μεταφερθεί στις αγορές B2C και C2C, προσφέροντας στους καταναλωτές μια εξατομικευμένη εμπειρία.



Εικόνα 25

Καταπολέμηση απομίμησης και ψηφιοποίησης για προϊόντα υψηλής αξίας

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Το VeChain ToolChain™ παρέχει μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα για τη δημιουργία ταυτότητας προϊόντος (VID), την παραγγελία ετικετών NFC, την προσθήκη πληροφοριών ανιχνευσιμότητας και τη μεταφορά της ιδιοκτησίας των προϊόντων. Οι ετικέτες NFC που παρέχονται από το VeChain είναι διαθέσιμες σε διάφορα μεγέθη, σχήματα και υλικά που έχουν σχεδιαστεί ειδικά για διάφορα είδη προϊόντων, όπως τσάντες, κρασί, παπούτσια, ρούχα, έργα τέχνης. Με το API του VeChain ToolChain™, οι εταιρείες μπορούν να δημιουργήσουν το προϊόν ως μη-ανανεώσιμο διακριτό τοκέν (NFT) VIP181 χρησιμοποιώντας τα API χωρίς την ανάγκη για ανάπτυξη έξυπνης σύμβασης. Επιπλέον, οι εταιρείες μπορούν να ενσωματώσουν τη λειτουργία μεταφοράς ιδιοκτησίας του τοκενισμένου προϊόντος στη δική τους εφαρμογή με το ανοικτού κώδικα κινητό πορτοφόλι του VeChain.

Πλεονεκτήματα

- Βελτιωμένη εμπειρία για τον έλεγχο ταυτότητας του προϊόντος με τις κινητές συσκευές των χρηστών
- Βελτιωμένη διαφάνεια στην αλυσίδα εφοδιασμού για την αποφυγή υπερπαραγωγής και διακαναλικών πωλήσεων
- Νέα μέθοδος ψηφιακού μάρκετινγκ με τη σελίδα προορισμού του προϊόντος πολυμέσων
- Μια εξατομικευμένη εμπειρία με τη μεταβίβαση ιδιοκτησίας
- Αποφυγή απώλειας λόγω απομίμησης σε επιστρεφόμενα προϊόντα

Μελέτη Περίπτωσης,

- Το 2016, μια Μεγάλη Μάρκα πολυτελείας από το χαρτοφυλάκιο της LVMH ξεκίνησε να χρησιμοποιεί τη λύση blockchain του VeChain για μια Συλλογή Περιορισμένης Έκδοσης. Από τη συλλογή F/W 2017 και μετά, έχει ενσωματώσει το VeChain ToolChain™ για όλα τα προϊόντα από δέρμα και σκοπεύει να επεκτείνει τη χρήση του σε ένδυση και παπούτσια. Με την αμετάβλητη φύση της τεχνολογίας blockchain και των κρυπτογραφημένων έξυπνων τσιπ του VeChain, αυτή η λύση επιτρέπει στην εταιρεία να αποκτήσει έλεγχο και αποτελεσματική διαχείριση της αποκεντρωμένης αλυσίδας εφοδιασμού και των εκατοντάδων καναλιών διανομής της. Αυτό επίσης ανοίγει τον δρόμο για την ανάπτυξη νέων επιχειρήσεων, όπως η μεταφορά ιδιοκτησίας και εγγυήσεις, ενισχύοντας την ανάπτυξη νέων κατηγοριών στην αγορά πολυτελών δευτερευόντων αγορών, όπως η αναχρηματοδότηση και η ασφάλιση.
- Η Reebonz, ένας κορυφαίος online αγορά-πλατφόρμα πολυτελών προϊόντων στην Ασία και την περιοχή της Ειρηνικής, ενσωμάτωσε τα API του VeChain ToolChain™ και δημιούργησε μια εφαρμογή για να καθιερώσει την προέλευση και την ψηφιακή ιδιοκτησία των προϊόντων στην πλατφόρμα της. Κάθε προϊόν έχει ένα μοναδικό αναγνωριστικό και του αποδίδεται ένα ψηφιακό πιστοποιητικό στην blockchain του VeChainThor. Αυτό το ψηφιακό

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

πιστοποιητικό περιέχει πληροφορίες, όπως λεπτομέρειες προϊόντος, λεπτομέρειες συναλλαγής και ιστορικό, καθώς και πληροφορίες για την ιδιοκτησία. Στην περίπτωση κλοπής προϊόντος, οι πελάτες μπορούν να ανακληθεί το πιστοποιητικό για να εξασφαλίσουν προστασία. Οι πελάτες θα έχουν επίσης τη δυνατότητα να πραγματοποιούν συναλλαγές μεταξύ τους. Το ψηφιακό πιστοποιητικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επαλήθευση αυθεντικότητας και τη μεταφορά ιδιοκτησίας.

My Story™ - μια λύση ψηφιακής διασφάλισης που βασίζεται σε blockchain

Πρόβλημα

Οι υπηρεσίες διασφάλισης τρίτων είναι ένας κλάδος που υπάρχει εδώ και εκατοντάδες χρόνια, βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στο ανθρώπινο δυναμικό αντιμετωπίζοντας παράλληλα ορισμένες κοινές προκλήσεις:

- υψηλός κίνδυνος για τους ελεγκτές και τους επιθεωρητές για τα χαμηλά περιθώρια κέρδους
- περιορισμένη κάλυψη πιστοποιημένων επιχειρηματικών διαδικασιών και προϊόντων
- υψηλό κόστος εργασίας, ειδικά στο κόστος ανανέωσης
- πιθανότητες σφαλμάτων λόγω ασυνεπούς ανθρώπινης συμπεριφοράς και περιορισμένου μεγέθους δείγματος σε περιορισμένο χρονικό διάστημα
- υποκειμενική και ασυνεπής κρίση, ακόμη και διαφθορά

Σύμφωνα με την DNV GL, ένα μεταβαλλόμενο παράδειγμα ανακαλύπτεται ότι οδηγεί σε νέες ανάγκες διασφάλισης, όπως:

- Η υιοθέτηση ψηφιακών τεχνολογιών σε συνδυασμό με την ψηφιακή συνδεσιμότητα επηρεάζει τις κοινωνίες, τις επιχειρήσεις και τους καταναλωτές
- Το πληροφοριακό περιεχόμενο του προϊόντος και της υπηρεσίας αυξάνεται και γίνεται πιο «ενσωματωμένο»
- Η ψηφιοποίηση αυξάνει εκθετικά τον αριθμό, το είδος και τις μορφές συναλλαγών.
- Κάθε συναλλαγή περιλαμβάνει μεγάλο αριθμό ενδιαφερομένων και η φωνή των καταναλωτών αποκτά όλο και μεγαλύτερη σημασία

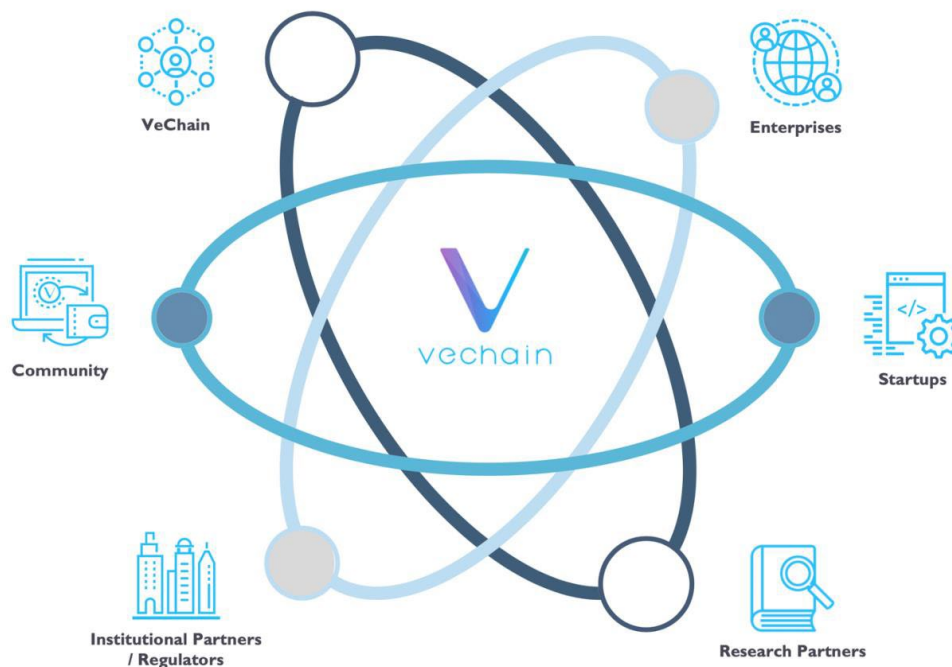
2.12.2.7. Ποικιλόμορφο Οικοσύστημα VeChain

Παρόλο που οι επιχειρήσεις είναι κρίσιμες για τη μαζική υιοθέτηση, βασισμένες στο κοινό blockchain του VeChainThor, ο οικοσύστημα του VeChain είναι ανοιχτό για διάφορους τύπους συμμετεχόντων προκειμένου να συνεργαστούν και η ανοιχτή

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

πλατφόρμα μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στη μείωση τριβών μεταξύ οργανισμών και κλάδων της αγοράς. Ενώ οι περισσότερες επιχειρήσεις αναζητούν τρόπους για να ενσωματώσουν το blockchain στα υπάρχοντα μοντέλα και συστήματά τους, πολλά startups ή κοινοτικά έργα οικοδομούν την επιχείρησή τους γύρω από το blockchain από την αρχή. Επειδή συνήθως είναι πιο ευέλικτοι, βρίσκονται σε καλύτερη θέση να εφαρμόσουν διαταρακτική σκέψη από το μηδέν και να δημιουργήσουν νέα μοντέλα επιχειρήσεων ή αλυσίδες αξίας από τη βάση από τις καθιερωμένες επιχειρήσεις.

Δυνιτικά το οικοσύστημα του VeChain είναι αφοσιωμένο στη συνεργασία με τους συμμετέχοντες του οικοσυστήματος για την επίλυση πραγματικών οικονομικών προβλημάτων και τη δημιουργία αξίας με την τεχνολογία blockchain. Το VeChain συνδέει τους πόρους, την υποστήριξη και τις ευκαιρίες με τους κατάλληλους συμμετέχοντες με στόχο τη δημιουργία αξίας για το οικοσύστημα συνολικά.



Εικόνα 26

Κατασκευαστές οικοσυστημάτων VeChain

- VeChain - ο δυνατοποιητής του οικοσυστήματος, με εστίαση στην ανάπτυξη της υποκείμενης τεχνολογίας, των υπηρεσιών υποδομής και των εργαλείων. Το VeChain διαθέτει σημαντικό αποθεματικό για να υποστηρίξει την ανάπτυξη του οικοσυστήματος.
- Επιχειρήσεις (Enterprises) - μικρές ή μεγάλες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την τεχνολογία blockchain για να ενισχύσουν ή να μετασχηματίσουν τα μοντέλα τους και να δημιουργήσουν βιώσιμες εφαρμογές στον πραγματικό κόσμο με στόχο την επίλυση προβλημάτων της βιομηχανίας για ένα ευρύτερο κοινό.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Startups - οι startups ενισχύουν την πρόταση αξίας των εγχειρημάτων τους προσθέτοντας το blockchain και/ή την οικονομία των τόκεν και προσελκύουν περισσότερους ταλαντούχους και κεφάλαια στο οικοσύστημα. Αναγνωρίζουν και δοκιμάζουν λύσεις που μεγαλύτερες οργανώσεις μπορεί στη συνέχεια να υιοθετήσουν σε μεγαλύτερη κλίμακα, σχηματίζοντας μια αμφίδρομη σχέση που προωθεί την συνεχή καινοτομία στον τομέα του blockchain.
- Κοινότητα (Community) - οι προγραμματιστές ή οι ειδικοί σε συγκεκριμένους τομείς ξεκινούν τα δικά τους έργα ή συνεισφέρουν σε εξειδικευμένους τομείς, φέρνοντας καινοτομία και ποικιλία στο οικοσύστημα.
- Έρευνα (Research partners) - ακολουθώντας τις πραγματικές ανάγκες από τις εφαρμογές του οικοσυστήματος, το VeChain συνεργάζεται στενά με εταίρους έρευνας για να βελτιώσει τις υποκείμενες τεχνολογίες προκειμένου να υποστηρίξει το οικοσύστημα. Το VeChain έχει δημιουργήσει το πρόγραμμα VeResearch για τη συνεργασία με ακαδημαϊκούς εταίρους έρευνας.
- Θεσμικοί εταίροι / ρυθμιστικοί φορείς (Institutional partners / regulators) - τα κεφάλαια επιχειρηματικής πρωτοβουλίας και οι εταίροι επιτάχυνσης ενισχύουν τους δημιουργούς του οικοσυστήματος με το κεφάλαιο, τους πόρους και την εμπειρογνομosύνη τους. Οι ρυθμιστικοί φορείς παρέχουν καθορισμένη νομοθεσία που ευνοεί το blockchain για την ευημερία των έργων.

2.12.3. GS1 και RFID

Η τεχνολογία Ραδιοσυχνικής Αναγνώρισης (RFID) θεωρείται εδώ και καιρό μια ενδιαφέρουσα λύση για τους λιανοπωλητές, αλλά η απαίτηση ετικέτας σε κάθε προϊόν εμπόδιζε την ευρεία υιοθέτησή της, δημιουργώντας μια δυναμική εναλλαγής προόδου και αναστολής στην βιομηχανία. Πρόσφατα, υπήρξε ανανεωμένο ενδιαφέρον για την εκμετάλλευση της τεχνολογίας RFID, σύμφωνα με το "Retail's RFID Evolution: Front-of-Store Applications", ένα λευκό βιβλίο που έγραψαν από κοινού το GS1 US και το MIT Auto-ID Laboratory (GS1 US & MIT Auto-ID Laboratory, 2023).

Το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στις λειτουργίες λιανεμπορίου στο μέτωπο της πώλησης, καθώς οι λιανοπωλητές αντιμετωπίζουν σφοδρό ανταγωνισμό από το ηλεκτρονικό εμπόριο, τον αυξημένο πληθωρισμό, τις απαιτήσεις για αύξηση των μισθών και την έλλειψη εργατικού δυναμικού που προκάλεσε η Μεγάλη Παραίτηση. Οι κέρδη στην βιομηχανία λιανεμπορίου έχουν μειωθεί κατά 30% σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος, οδηγώντας τους λιανοπωλητές να αναζητούν κάθε δυνατή εναλλακτική λύση για να βοηθήσουν στο κόστος (Economic Times, 2023).

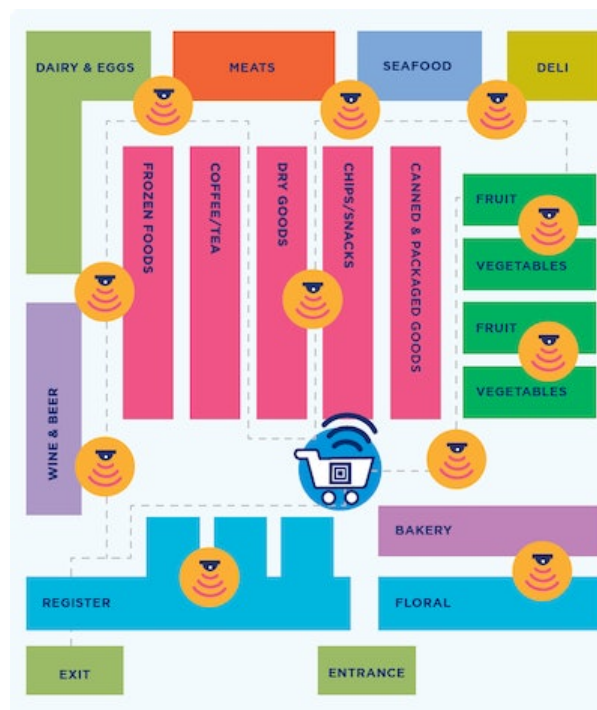
Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 27

Χρονικός Ορίζοντας τεχνολογικής υιοθέτησης
(Sean Riley, 2023)

Τα τελευταία χρόνια, μεγαλύτεροι λιανοπωλητές επιστράφηκαν στην τεχνολογία και την αυτοματοποίηση, διερευνώντας τάσεις όπως το Internet of Things (IoT), τις ασύρματες αλληλεπιδράσεις και την εκπλήρωση omnichannel ως πιθανές λύσεις. Η Amazon, για παράδειγμα, έχει υλοποιήσει με επιτυχία καινοτόμες τεχνολογίες όπως αισθητήρες ραφιών και καλαθιών, μηχανική όραση και τεχνητή νοημοσύνη (AI) για την ενίσχυση των λειτουργιών τους. Ωστόσο, αυτές οι λύσεις αντιμετωπίζουν προκλήσεις στην κλιμακωσιμότητα και έρχονται με κόστη εγκατάστασης που φτάνουν έως και 1 εκατομμύριο δολάρια ανά κατάστημα, οπότε οι μικρομεσαίοι λιανοπωλητές αντιμετωπίζουν σημαντικά εμπόδια στην υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών (Financial Times, 2023).



Εικόνα 28

Τα καρτοσάκια και καλάθια αγορών με ετικέτες RAIN RFID
(Sean Riley, 2023)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Τα τελευταία χρόνια, η τεχνολογία RFID έχει υποστεί σημαντικές εξελίξεις. Το κόστος των ετικετών και των αναγνωστών UHF passive RFID έχει μειωθεί σημαντικά, ενώ έχουν βελτιωθεί σημαντικά η εμβέλεια, η ακρίβεια και η απόδοση των αναγνωστών στη διαχείριση αποθεμάτων. Είναι δυνατό να αποκτήσει κανείς αναγνώστες επιχειρηματικού επιπέδου στην κλίμακα των 500 έως 800 δολαρίων, τουλάχιστον 50% λιγότερο από τις τιμές των αναγνωστών στα 2010s (RFID Journal, 2023).

Πολλοί λιανοπωλητές χρησιμοποιούν ήδη την τεχνολογία RFID στην αλυσίδα εφοδιασμού και την υπαρξιακή λογιστική. Σε μια έρευνα της Accenture το 2021, το 80% των λιανοπωλητών είχε θετική άποψη για το RFID και είχε δει σημαντική βελτίωση στο ROI (Accenture, 2021). Σημαντικό είναι το γεγονός ότι η Walmart, μια από τις πρώτες που υιοθέτησαν το RFID, ανακοίνωσε πρόσφατα ότι θα επιβάλλει τη χρήση ετικετών RAIN RFID για αντικείμενα πέραν των ειδών ένδυσης, όπως είδη για το σπίτι, αθλητικά είδη, ηλεκτρονικά, ελαστικά αυτοκινήτων και παιχνίδια (RFID Journal, 2023).

Η τεχνολογία και η αυτοματοποίηση είναι ουσιαστικές για τους λιανοπωλητές για να επιβιώσουν σε μια εποχή έντονου ανταγωνισμού στο λιανεμπόριο και αυξανόμενων προκλήσεων. Η τεχνολογία RFID προσφέρει μια βιώσιμη και οικονομικά αποδοτική λύση για τους λιανοπωλητές για να ενισχύσουν τις συσκευασίες τους και τις λειτουργίες τους στο μέτωπο της πώλησης, ρατσιστικές διεργασίες και διατηρώντας ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά. Αποδεχόμενοι τις εξελίξεις στην τεχνολογία RFID και οδειγούμεστε από τη βιομηχανία, οι λιανοπωλητές μπορούν να ξεκλειδώσουν νέες δυνατότητες και να ορίσουν το δρόμο για ένα ευημερούν μέλλον στον τομέα της συσκευασίας.

2.12.3. Ευφυή εφοδιαστική αλυσίδα

Η ευφυή εφοδιαστική αλυσίδα (smart supply chain) είναι ένα εξελιγμένο μοντέλο της παραδοσιακής αλυσίδας εφοδιασμού που ενσωματώνει την τεχνολογία για να αυτοματοποιήσει, να βελτιστοποιήσει και να διαχειριστεί τις λειτουργίες της αλυσίδας εφοδιασμού (Kshetri, 2018).

Η ευφυή εφοδιαστική αλυσίδα χρησιμοποιεί τεχνολογίες όπως το Internet of Things (IoT), την τεχνητή νοημοσύνη (AI), το Machine Learning, τα Big Data και την τεχνολογία blockchain για να αυτοματοποιήσει και να απλοποιήσει τις λειτουργίες της αλυσίδας εφοδιασμού (Zhong et al., 2017).

Με την ευφυή εφοδιαστική αλυσίδα, οι εταιρείες μπορούν να παρακολουθούν τα προϊόντα σε πραγματικό χρόνο καθ' όλη τη διάρκεια της αλυσίδας εφοδιασμού, να αντιμετωπίζουν τις δυσκολίες εγκαίρως, να αυξάνουν την απόδοση και την αποδοτικότητα, να βελτιώνουν την εξυπηρέτηση πελατών και να μειώνουν το κόστος (Ivanov, Dolgui & Sokolov, 2019).

Επιπλέον, η ευφυή εφοδιαστική αλυσίδα προσφέρει ένα αυξημένο επίπεδο διαφάνειας. Αυτό σημαίνει ότι οι εταιρείες, οι προμηθευτές και οι πελάτες μπορούν

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

να είναι πλήρως ενημερωμένοι για την πορεία του προϊόντος καθ' όλη τη διάρκεια της αλυσίδας εφοδιασμού, από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση (Zhou, 2020).

Η ευφυή εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να έχει πολλαπλές εφαρμογές σε σχέση με την ευφυή συσκευασία. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν:

1. **Παρακολούθηση και ιχνηλασιμότητα:** Η ευφυή εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να παρέχει πλήρη ιχνηλασιμότητα των προϊόντων στη διάρκεια της αλυσίδας εφοδιασμού. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην ανίχνευση και την πρόληψη της απάτης και της παραποίησης, καθώς και στη βελτίωση της ασφάλειας του προϊόντος (Tian, 2016).
2. **Διαχείριση αποθεμάτων:** Η ευφυή συσκευασία μπορεί να ενσωματώσει συσκευές IoT και sensors που συλλέγουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διαχειριστούν τα αποθέματα αποτελεσματικότερα και να μειώσουν την υπερπαραγωγή και τις απώλειες (Kshetri, 2018).
3. **Ποιοτικός έλεγχος:** Η ευφυή εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να βοηθήσει στην παρακολούθηση της ποιότητας των προϊόντων καθ' όλη τη διάρκεια της αλυσίδας εφοδιασμού. Για παράδειγμα, οι συσκευές IoT μπορούν να παρακολουθούν τη θερμοκρασία, την υγρασία, τον χρόνο και άλλες παραμέτρους που επηρεάζουν την ποιότητα του προϊόντος (Zhong et al., 2017).

Αναλυτικότερα,

Η **παρακολούθηση και ιχνηλασιμότητα** προϊόντων είναι κρίσιμη πτυχή της ευφυούς εφοδιαστικής αλυσίδας. Η ιχνηλασιμότητα αναφέρεται στην ικανότητα να παρακολουθείται η κίνηση ενός προϊόντος μέσα από την αλυσίδα εφοδιασμού, από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση, ενώ η παρακολούθηση επιτρέπει την καταγραφή και την ανάλυση δεδομένων σχετικά με την κατάσταση, την τοποθεσία και άλλες παραμέτρους του προϊόντος σε πραγματικό χρόνο (Tian, 2016).

Οι τεχνολογίες, όπως το Internet of Things (IoT), το Machine Learning, τα Big Data και η τεχνολογία blockchain, παίζουν σημαντικό ρόλο στην επίτευξη αυτής της παρακολούθησης και ιχνηλασιμότητας. Τα συστήματα IoT, για παράδειγμα, μπορούν να παρακολουθούν την κατάσταση και την τοποθεσία των προϊόντων σε πραγματικό χρόνο, ενώ η τεχνολογία blockchain μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διασφάλιση της ιχνηλασιμότητας και της αυθεντικότητας των προϊόντων (Kshetri, 2018).

Η παρακολούθηση και ιχνηλασιμότητα με βάση την τεχνολογία blockchain αντιμετωπίζει την παραποίηση και την απάτη παρέχοντας ένα αναθεώρησιμο, αμετάβλητο και διαφανές ιστορικό σχετικά με την καταγωγή, την κατασκευή, την κατεύθυνση και την κατάσταση ενός προϊόντος. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη διασφάλιση της ποιότητας και της ασφάλειας του προϊόντος, καθώς και στην ενίσχυση της εμπιστοσύνης του καταναλωτή (Marr, 2018).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η παρακολούθηση και ιχνηλασιμότητα επίσης συμβάλλει στη βελτίωση της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού, καθώς οι επιχειρήσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα που συλλέγονται για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των αποθεμάτων, την ελαχιστοποίηση των απωλειών και την καλύτερη προσαρμογή στη ζήτηση των πελατών (Zhong et al., 2017).

Η **διαχείριση αποθεμάτων** αποτελεί ζωτικό μέρος της αλυσίδας εφοδιασμού για κάθε επιχείρηση, από τη μικρομεσαία επιχείρηση μέχρι την πολυεθνική εταιρεία. Το πρωταρχικό στόχο είναι η διασφάλιση της απρόσκοπτης ροής των προϊόντων από τον παραγωγό στον καταναλωτή, ενώ ταυτόχρονα ελαχιστοποιείται το κόστος και βελτιώνεται η απόδοση (Ivanov, 2020).

Η εφαρμογή της τεχνολογίας στη διαχείριση αποθεμάτων έχει επαναπροσδιορίσει τον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις ελέγχουν και παρακολουθούν τα αποθέματά τους. Μέσα από τη χρήση τεχνολογιών όπως το Internet of Things (IoT), τα Big Data, το Machine Learning και το blockchain, οι επιχειρήσεις μπορούν τώρα να αυτοματοποιήσουν πολλές διαδικασίες διαχείρισης αποθεμάτων που παλαιότερα ήταν χρονοβόρες και επιρρεπείς σε λάθη (Marr, 2018).

Τα συστήματα IoT, για παράδειγμα, μπορούν να παρέχουν σε πραγματικό χρόνο δεδομένα για την κατάσταση και την τοποθεσία των προϊόντων, επιτρέποντας στις εταιρείες να παρακολουθούν την κατάσταση των αποθεμάτων τους από την αρχή έως το τέλος της αλυσίδας εφοδιασμού (Marr, 2018). Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων και το Machine Learning μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη της ζήτησης και την κατάλληλη προσαρμογή των επιπέδων αποθεμάτων, ενώ το blockchain μπορεί να βοηθήσει στην αυξημένη διαφάνεια και την ελαχιστοποίηση των απωλειών (Kshetri, 2018).

Παρόλο που η εισαγωγή αυτών των τεχνολογιών απαιτεί αρχικές επενδύσεις, η αυξημένη αποδοτικότητα, η μείωση των λαθών και η βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές αποδόσεις επένδυσης (ROI) μακροπρόθεσμα (Kumar, 2017).

Ο **ποιοτικός έλεγχος** είναι ένας σημαντικός και κρίσιμο τμήμα της διαχείρισης αποθεμάτων και αφορά τον έλεγχο και τη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων που διαμορφώνουν από την αλυσίδα εφοδιασμού. Ο ποιοτικός έλεγχος συμβάλλει στην εξασφάλιση της συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές ποιότητας, την αναγνώριση και την επίλυση προβλημάτων ποιότητας και την εξασφάλιση της ικανοποίησης των πελατών (Oakland, 2019). Ο ποιοτικός έλεγχος μπορεί να περιλαμβάνει διάφορες δραστηριότητες και μεθόδους για τον έλεγχο της ποιότητας των προϊόντων. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν τη λήψη δειγμάτων για τον έλεγχο ποιότητας, τις μετρήσεις και τις δοκιμές που πραγματοποιούνται στα προϊόντα, καθώς και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων σε σχέση με τις προδιαγραφές ποιότητας (Evans, Lindsay & Camm, 2018).

Με την επέκταση της ψηφιακής τεχνολογίας και των τεχνολογιών συνδεσιμότητας, ο ποιοτικός έλεγχος έχει εξελιχθεί. Η χρήση αισθητήρων, της τεχνητής νοημοσύνης και

των αναλυτικών δεδομένων μπορεί να ενσωματωθεί σε αυτήν τη διαδικασία για την παρακολούθηση της ποιότητας και την αυτόματη ανίχνευση πιθανών προβλημάτων (Fang, Huang & Li, 2019). Επιπλέον, ο ποιοτικός έλεγχος συμβάλλει στη βελτίωση της ασφάλειας των προϊόντων και της εμπιστοσύνης των καταναλωτών. Αυτό γίνεται μέσω της επιτήρησης των διαδικασιών παραγωγής και διαχείρισης και της διασφάλισης της συμμόρφωσης με τις προδιαγραφές ασφάλειας και ποιότητας (Cohen & Murphy, 2019).

Συνοψίζοντας, ο ποιοτικός έλεγχος αποτελεί έναν κρίσιμο πυλώνα της διαχείρισης αποθεμάτων και περιλαμβάνει τις δραστηριότητες και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο και τη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και αναλυτικών δεδομένων επιτρέπει την αυξημένη παρακολούθηση, την αυτοματοποίηση και την πρόληψη προβλημάτων ποιότητας, ενισχύοντας έτσι την απόδοση και την εμπιστοσύνη των καταναλωτών.

2.13. Συσκευασία και Ανακύκλωση – Κυκλική Οικονομία

2.13.1. Ανακύκλωση - Περιβάλλον

Ο οικολογικός σχεδιασμός αποτελεί μια προσέγγιση που αποσκοπεί στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων καθ' όλη τη διάρκεια ζωής των προϊόντων, μέσω της βελτίωσης του σχεδιασμού τους. Η έρευνα και η βιβλιογραφία επισημαίνουν δύο αρχικά ερωτήματα που σχετίζονται με αυτόν τον προσανατολισμό.

Καταρχάς, γιατί το περιβάλλον αποτελεί ένα θέμα με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις επιχειρήσεις; Ο λόγος είναι ότι οι επιχειρήσεις αντιλαμβάνονται ότι το περιβάλλον έχει σημαντική συνάφεια με την αγορά και τους πελάτες τους. Με την αντίληψη αυτή, είναι πιο πρόθυμες να ανταποκριθούν ενεργητικά στις απαιτήσεις που τίθενται από νομοθέτες, πελάτες και άλλους εμπλεκόμενους φορείς. Επιπλέον, οι επιχειρήσεις που έχουν μια στρατηγική και μια δραστήρια προσέγγιση στον οικολογικό σχεδιασμό έχουν περισσότερες πιθανότητες να ανοίξουν την πόρτα της δημιουργικής καινοτομίας. (Fiksel, J., 2002)

Δεύτερον, η φιλοσοφία που διέπει τις νομοθετικές δράσεις, όπως αυτές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, είναι ένα ακόμη ζήτημα προς διερεύνηση. Η εφαρμογή και τήρηση των περιβαλλοντικών κανονισμών μπορεί να οδηγήσει στην εκπλήρωση των προδιαγραφών συμμόρφωσης, κάτι που είναι θετικό. Ωστόσο, μπορεί επίσης να σημάνει και την εμπλοκή σε γραφειοκρατικές διαδικασίες με περιορισμένη προστιθέμενη αξία. Σε αυτό το πλαίσιο, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε τα επιχειρηματικά οφέλη που συνδέονται με μια πράσινη στρατηγική προϊόντων, καθώς αυτό μπορεί να αποτελέσει το πρώτο βήμα προς την ανάπτυξη μιας πιο δραστήριας στρατηγικής. Η αναγνώριση των οφελών αυτών μπορεί να ενθαρρύνει τις επιχειρήσεις να υιοθετήσουν προσεκτικά την προσέγγιση του οικολογικού σχεδιασμού. (Desai, A., & Pandit, S. M., 2013) (Kornina, H., & Blewitt, J., 2018) Επιπλέον, η περιβαλλοντική επίγνωση συνδέεται με τη δημιουργικότητα και την καινοτομία. Οι επιχειρήσεις που ενστερνίζονται την περιβαλλοντική ευθύνη και

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

εφαρμόζουν την πράσινη στρατηγική μπορούν να επωφεληθούν από την αύξηση της απόδοσης και της ασφάλειας των προϊόντων τους, καθώς και από τη βελτίωση της ποιότητας και την αξιοπιστία τους. Παράλληλα, παρέχουν στους καταναλωτές επιλογές που είναι φιλικές προς το περιβάλλον και έχουν τη δυνατότητα να ενισχύουν τη θετική εικόνα τους στην αγορά. Οι καταναλωτές που είναι ευαισθητοποιημένοι στο περιβαλλοντικό ζήτημα συχνά προτιμούν πράσινα προϊόντα, τα οποία εκτιμούνται για την αποδοτικότητά τους. Σε αυτό το πλαίσιο, υπάρχουν πολλά οικολογικά σήματα που πιστοποιούν και προωθούν τις καλές περιβαλλοντικές ιδιότητες των προϊόντων. (Fairs, M., 2009) (Weybrecht, G., 2013)

Πέρα από την αντίληψη του περιβάλλοντος ως μια επιχειρηματική δραστηριότητα, ο οικολογικός σχεδιασμός επίσης συνδέεται με την εξοικονόμηση κόστους για τις επιχειρήσεις. «*Παρά την ανησυχία*» ότι οι περιβαλλοντικές στρατηγικές μπορεί να απαιτούν υψηλές επενδύσεις, σε πολλές περιπτώσεις ο οικολογικός σχεδιασμός μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του κόστους. Για παράδειγμα, η μείωση της χρήσης υλικών και αποβλήτων κατά την παραγωγή, καθώς και η κατασκευή προϊόντων με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, αποτελούν άμεσα οφέλη για τους παραγωγούς. Παράλληλα, ο οικολογικός σχεδιασμός μειώνει τους εσωτερικούς κινδύνους και ενθαρρύνει τη συμμετοχή και την κινητοποίηση των εργαζομένων. Επιπλέον, η υιοθέτηση μιας στρατηγικής οικολογικού σχεδιασμού προάγει την ανάπτυξη καινοτομιών, επιτρέποντας τη διατήρηση της επίκαιρης απόδοσης των προϊόντων. (Stoner, J. A. F., & Wankel, C., 2015) (Esty, D. C., & Winston, A. S., 2009) (Maser, C. A., & Reichman, J. M., 2016) Ο οικολογικός σχεδιασμός αντιπροσωπεύει μια ενεργητική προσέγγιση της νομικής συμμόρφωσης. Αντί να είναι απλά αντιδραστική και παθητική, η προσέγγιση αυτή επιτρέπει στις επιχειρήσεις να είναι προαγωγικές και προληπτικές στην τήρηση της νομοθεσίας. (Wüstenhagen, R. Et al, 2016)

Συνοψίζοντας, ο οικολογικός σχεδιασμός αποτελεί μια φιλοσοφία και μια πρακτική που συμβάλλει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προϊόντων. Η αντίληψη των επιχειρήσεων για τη σημασία του περιβάλλοντος, η ανάπτυξη πράσινων στρατηγικών, η δημιουργικότητα και η καινοτομία, καθώς και η οικονομική αποδοτικότητα και η νομική συμμόρφωση, αποτελούν σημαντικούς παράγοντες που συνδέονται με τον οικολογικό σχεδιασμό. (Gauzin-Müller, D. , 2009)

Οι ιδιώτες καταναλωτές αποτελούν έναν σημαντικό παράγοντα για τον οικολογικό σχεδιασμό, καθώς υπάρχει αυξημένη επίγνωση για τα περιβαλλοντικά προβλήματα σε παγκόσμιο επίπεδο. Η πρόληψη της ρύπανσης αναγνωρίζεται ως καθήκον μείζονος σημασίας, με την εικόνα της περιβαλλοντικής φιλικότητας να απολαμβάνει ευρύτερη αναγνώριση. Σε διάφορες χώρες έχουν θεσπιστεί οικολογικά σήματα για διάφορες κατηγορίες προϊόντων. Στη Γερμανία, για παράδειγμα, το Γαλάζιος Άγγελος αποτελεί ένα σημαντικό οικολογικό σήμα που επηρεάζει τις αγοραστικές αποφάσεις των καταναλωτών. (Dobson, P., 2006)

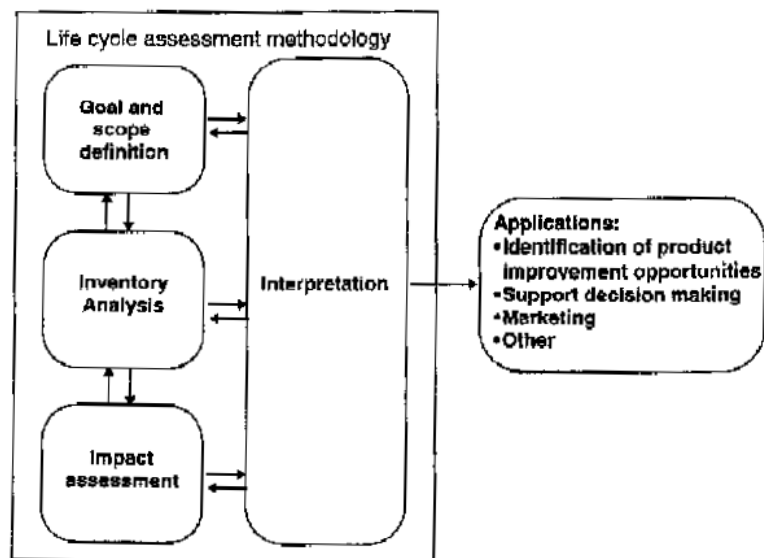
Εκτός από τους ιδιώτες καταναλωτές, οι βιομηχανικοί πελάτες αποτελούν επίσης σημαντική δύναμη για τον οικολογικό σχεδιασμό. Πολυεθνικές εταιρείες που διαθέτουν περιβαλλοντικές πολιτικές μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τους

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

προμηθευτές τους και να απαιτήσουν οι προμηθευτές να τηρούν ορισμένες περιβαλλοντικές αρχές. Η επιλογή προμηθευτών που συμμορφώνονται με περιβαλλοντικές αρχές μπορεί να είναι αποφασιστική για τις εταιρείες. (McDonough, W., & Braungart, M., 2002) Ο οικολογικός σχεδιασμός μπορεί επίσης να οδηγήσει σε καινοτόμες ιδέες σχεδιασμού προϊόντων. Η ανάλυση του προϊόντος από περιβαλλοντικής άποψης οδηγεί σε μεγαλύτερη κατανόηση της σύνθεσης, των λειτουργιών και των σχέσεων στην παραγωγική αλυσίδα. Η καλή διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού/παραγωγής είναι σημαντική για ένα προϊόν υψηλής ποιότητας. (Hawken, P. Et al, 1999)

Επιπλέον, ο οικολογικός σχεδιασμός μπορεί να έχει οικονομικά οφέλη. Η μείωση του όγκου των υλικών που χρησιμοποιούνται σε ένα προϊόν μειώνει το κόστος και καθιστά το προϊόν πιο βιώσιμο. Η αποφυγή της χρήσης επικίνδυνων ουσιών μπορεί να μειώσει το κόστος της διακίνησης και η χρήση ανακυκλωμένων υλικών μπορεί να είναι πιο οικονομική. Επιπλέον, η απλότητα στον σχεδιασμό και η ευκολία συναρμολόγησης μπορούν να μειώσουν το κόστος συναρμολόγησης και να διευκολύνουν την ανακύκλωση ή την επισκευή του προϊόντος. (Elkington, J., 1997)

Τέλος, ο οικολογικός σχεδιασμός είναι σημαντικός για την αειφορία και τη διατήρηση του περιβάλλοντος. Η συνεχής αύξηση της παγκόσμιας ευαισθησίας στα περιβαλλοντικά ζητήματα θα τονίσει τη σημασία του οικολογικού σχεδιασμού. Οι μελέτες LCA (Life Cycle Assessment) και EIA (Environmental Impact Assessment) παρέχουν δεδομένα και πληροφορίες που βοηθούν στον καθορισμό των περιβαλλοντικών συνεπειών των υλικών και των προϊόντων. (Schaltegger, S., & Wagner, M., 2006) Συνολικά, ο οικολογικός σχεδιασμός προάγει την περιβαλλοντική ευαισθησία, προσφέρει επιχειρηματικά οφέλη και συμβάλλει στη βιώσιμη ανάπτυξη των επιχειρήσεων και της κοινωνίας συνολικά.



Εικόνα 29
Μεθοδολογία LCA

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός EPIC (European Packaging Institutes Consortium) είναι μια ομάδα που αντιπροσωπεύει τα Ινστιτούτα Συσκευασίας από διάφορες ευρωπαϊκές χώρες, μεταξύ των οποίων και ο ΣΥΒΥΠΙΣ για τη χώρα μας. Ο EPIC συνεργάζεται με όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς στην αλυσίδα παραγωγής και διανομής συσκευασμένων προϊόντων, από τους παραγωγούς των αρχικών υλικών έως τους λιανοπωλητές.

Οι κύριες δράσεις του EPIC περιλαμβάνουν την προώθηση της καινοτομίας στον τομέα της συσκευασίας, την παραγωγή υλικών υψηλής προστιθέμενης αξίας, την ενίσχυση των ευρωπαϊκών παραγωγών συσκευασίας, τη μεταφορά τεχνογνωσίας και τη συνεχή εκπαίδευση των μελών του. Ιδρύθηκε το 2002 και είναι μέλος του Παγκόσμιου Οργανισμού Συσκευασίας (WPO). Επίσης, αποτελεί σημαντικό σημείο αναφοράς για την εκπόνηση κοινών δράσεων μεταξύ ευρωπαϊκών εταιριών που δραστηριοποιούνται στον κλάδο της συσκευασίας. (EPIC Packaging, 2022)

Για το έτος 2019, αναλύθηκαν οι ευρωπαϊκές κοινοποιήσεις που αφορούν σοβαρούς, άμεσους ή έμμεσους κινδύνους για τη δημόσια υγεία σχετικά με υλικά και αντικείμενα που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα. Οι κοινοποιήσεις αυτές αναρτήθηκαν στην Ευρωπαϊκή πλατφόρμα του συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης για τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές (RASFF) και κυρίως αφορούν τους διασυνοριακούς ελέγχους. (European Commission - Food Safety, 2023)

Το προηγούμενο έτος, καταγράφηκαν 172 κοινοποιήσεις από τους ελεγκτικούς μηχανισμούς των ευρωπαϊκών χωρών, με τις περισσότερες να προέρχονται από τη Γερμανία (19), Ιταλία (42), Πολωνία (11), Τσεχία (2), Ισπανία (18), Αυστρία (2), Η.Β.(8), Λιθουανία (15), Φιλανδία (8), Νορβηγία (3), Κροατία (1), Ιρλανδία (2), Βέλγιο (10), Ελλάδα (2), Κύπρος (6), Δανία (1), Σλοβενία (8), Λουξεμβούργο (2), Γαλλία (8), Σλοβακία (1), Ελβετία (2) και Λετονία (1). (Fortin, N. D., 2016)

Στην Ελλάδα, ανακαλύφθηκαν μόνο δύο επικίνδυνες εισαγωγές υλικών συσκευασίας, οι οποίες αφορούσαν πρωτοταγείς αρωματικές αμίνες σε πλαστικές κουτάλες που παρήχθησαν στην Κίνα και μελαμίνη σε πλαστικά πιάτα για βρέφη και παιδιά που παρήχθησαν επίσης στην Κίνα και εισήχθησαν μέσω Καναδά. (RASFF, 2023)

Οι πιο δραστήριες χώρες σε ό,τι αφορά τις κοινοποιήσεις είναι η Ιταλία και η Γερμανία, με την Ισπανία, τη Λιθουανία, το Βέλγιο και την Πολωνία να ακολουθούν. Ωστόσο, η Ελλάδα δεν καταγράφηκε ως παραγωγός επικίνδυνων συσκευασιών τροφίμων και ποτών, αν και τέσσερα υλικά που εισήχθησαν στην Ελλάδα κρίθηκαν ακατάλληλα για τη δημόσια υγεία. Οι έλεγχοι για αυτά τα υλικά πραγματοποιήθηκαν από την Κύπρο, όχι από την ίδια την Ελλάδα. Οι παραβάσεις αφορούσαν τη μετανάστευση καρκινογόνων μονομερών όπως η μελαμίνη και η φορμαλδεΐδη, που υπερέβαιναν τα όρια ασφαλείας που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία. (Grumezescu, A. M., 2018) (Robertson, G. L., 2016) (Shibamoto, T., & Bjeldanes, L. F., 2009)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Οι χώρες που παρήγαγαν υλικά συσκευασίας τροφίμων (ΥΑΕΤ) που κρίθηκαν ακατάλληλα για τη δημόσια υγεία περιλαμβάνουν τη Νοτιοανατολική Ασία (Κίνα, Βιετνάμ, κ.ά.) με 134 περιπτώσεις, την Τουρκία με 14 περιπτώσεις, μερικές περιπτώσεις από άγνωστη χώρα προέλευσης (4), τη Ρωσία (3), την Ισπανία (3), την Ολλανδία (3), την Ουκρανία (2), την Ιταλία (2), το Ηνωμένο Βασίλειο (2), τη Δανία (1), τη Γερμανία (1), τη Βραζιλία (1), το Ισραήλ (1) και τη Σερβία (1). (Yam, K. L., & Lee, D. S., 2012)

Η χώρα μας δεν ήταν προορισμός παραγωγής επικίνδυνων συσκευασιών τροφίμων και ποτών, αλλά σε τέσσερις περιπτώσεις εισαγωγής υλικών στην Ελλάδα που αργότερα διανεμήθηκαν στην Ευρωπαϊκή αγορά, αυτά κρίθηκαν ακατάλληλα. (Bajraï, V. K. Et al, 2020) Οι τέσσερις αυτές περιπτώσεις ελέγχθηκαν από την Κύπρο και όχι από την ίδια μας τη χώρα. Οι έλεγχοι περιλάμβαναν:

- Μετανάστευση φορμαλδεΐδης (30,03 mg/kg - ppm) και μελαμίνης (2,5 mg/kg - ppm) από σετ παιδικών σκευών από μπαμπού από την Κίνα, μέσω Ελλάδας. (Hanning, I. B., & Nutt, J. D., 2019)
- Μετανάστευση μελαμίνης (5,8 mg/kg - ppm) από κούπες από ίνες μπαμπού από την Κίνα, μέσω Ελλάδας. (Motarjemi, Y., & Lelieveld, H., 2014)
- Μετανάστευση φορμαλδεΐδης (17,81 mg/kg - ppm) και μελαμίνης (5,47 mg/kg - ppm) από πιάτο και κούπα από ίνες μπαμπού από την Κίνα, μέσω Ελλάδας.
- Μετανάστευση μολύβδου (0,83, 0,88, 0,85, 1,08, 0,74 mg/dm²) από πορσελάνινα πιάτα από την Κίνα, μέσω Ελλάδας.

Οι ευρωπαϊκές αρχές ελέγχου κατέγραψαν ένα μεγάλο αριθμό παραβάσεων στις παρακάτω κατηγορίες ΥΑΕΤ:






- 33 παραβάσεις (19,18% του συνόλου) για επιτραπέζια σκεύη (μπολ, ξυλάκια φαγητού, πιάτα, κούπες, κύπελλα) από μελαμίνη που παρήχθησαν σε χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας (Κίνα, Ταϊλάνδη, Χονγκ Κονγκ, Ταϊβάν). Αξίζει να σημειωθεί ότι μερικές παραβάσεις αφορούν σκεύη για παιδιά και βρέφη. (Roller, S., & Patterson, J., 2017)
- 35 παραβάσεις (20,34% του συνόλου) για ξύλινα σκεύη (πώματα, κύπελλα, μπολ, πιάτα, δίσκοι) από μπαμπού που παράχθηκαν σε μη-Ευρωπαϊκές χώρες (Κίνα, Τουρκία). Σημειώνεται ότι ορισμένα από αυτά τα σκεύη απευθύνονται σε παιδιά και βρέφη, ενώ στην πλειοψηφία των περιπτώσεων αυτά τα υλικά συσκευασίας προορίζονται για γενική κατανάλωση ως αντικατάσταση των μιας χρήσης πλαστικών (SUP). Σε όλες τις καταγεγραμμένες αναφορές, η μετανάστευση καρκινογόνων μονομερών (μελαμίνης, φορμαλδεΐδης) υπερέβαινε τα ασφαλή όρια που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία. (Sperber, W. H., & Doyle, M. P., 2012)

Συνολικά, οι ευρωπαϊκές αρχές ελέγχου κατέγραψαν πολλές παραβάσεις σε διάφορες κατηγορίες υλικών και αντικειμένων που έρχονται σε επαφή με τα τρόφιμα. Αυτές περιλαμβάνουν παραβάσεις σχετικά με επιτραπέζια σκεύη από




Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

μελαμίνη που παρήχθησαν σε χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας, καθώς και παραβάσεις σχετικά με ξύλινα σκεύη από μπαμπού που παράχθηκαν σε χώρες εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ορισμένα από αυτά τα υλικά συσκευασίας προορίζονται για παιδιά και βρέφη, ενώ η μετανάστευση καρκινογόνων μονομερών υπερέβαινε τα όρια ασφαλείας που έχουν θέσει οι ευρωπαϊκές νομοθεσίες. (Chen, J., & Chen, H., 2017)

2.13.1.1. Υπολογισμός Περιεχομένου Ανακυκλώσιμου Πλαστικού

 <p>PE AND PP FLEXIBLE PACKAGING</p>	<p>The recyclable proportion consists in the weight of the main polymer (i.e., polymer of the targeted recycling stream) and possibly weights of any PE or PP additional components (e.g., cap, label, sleeve, others) compared to the overall weight of the packaging.</p> <p>Only the weight of the main polymer is counted in case of multilayer PE/PP in the packaging body. Any other combination of PO with non-PO materials as multilayers is disqualifying.</p> $\text{Recyclable \%} = \frac{\text{wt of PO (except multilayers)}}{\text{Total wt of the packaging}}$
 <p>HDPE AND PP RIGID PACKAGING</p>	<p>The recyclable proportion consists in the weight of the main polymer (i.e., polymer of the targeted recycling stream) and possibly weights of any PE or PP additional components (e.g., cap, label, sleeve, others) compared to the overall weight of the packaging.</p> <p>Only the weight of the main polymer is counted in case of multilayer PE/PP in the packaging body. Any other combination of PO with non-PO materials as multilayers is disqualifying.</p> $\text{Recyclable \%} = \frac{\text{wt of PO (except multilayers)}}{\text{Total wt of the packaging}}$
 <p>PET BOTTLES</p>	<p>The recyclable proportion consists in the weight of PET and possible weights of any PE or PP additional components (e.g., cap, label, sleeve, others) compared to the overall weight of the packaging. Indeed, the floating fraction (PE and PP) is recovered during the PET recycling process and recycled within the mixed polyolefins stream.</p> <p>Combination of PET with any other material as multilayers is disqualifying.</p> $\text{Recyclable \%} = \frac{\text{wt of PET} + \text{wt of PO}}{\text{Total wt of the packaging}}$
 <p>PET TRAYS</p>	<p>The recyclable proportion consists in the weight of PET compared to the overall weight of the packaging.</p> <p>Combination of PET with any other material as multilayers is disqualifying.</p> $\text{Recyclable \%} = \frac{\text{wt of PET}}{\text{Total wt of the packaging}}$
 <p>PS RIGID PACKAGING</p>	<p>The recyclable proportion consists in the weight of PS compared to the overall weight of the packaging.</p> <p>Combination of PS with any other material as multilayers is disqualifying.</p> $\text{Recyclable \%} = \frac{\text{wt of PS}}{\text{Total wt of the packaging}}$

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

 <p>HDPE AND PP CRATES & PALLETS</p>	<p>The recyclable proportion consists in the weight of the main polymer (i.e., polymer of the targeted recycling stream) compared to the overall weight of the packaging.</p> <p>Any other combination of PO with non-PO materials as multilayers is disqualifying.</p> $\text{Recyclable \%} = \frac{\text{wt of PO (except multilayers)}}{\text{Total wt of the packaging}}$
 <p>EPS FISH BOXES</p>	<p>The recyclable proportion consists in the weight of EPS compared to the overall weight of the packaging.</p> <p>Combination of EPS with any other material as multilayers is disqualifying.</p> $\text{Recyclable \%} = \frac{\text{wt of EPS}}{\text{Total wt of the packaging}}$
 <p>EPS WHITE GOODS</p>	<p>The recyclable proportion consists in the weight of EPS compared to the overall weight of the packaging.</p> <p>Combination of EPS with any other material as multilayers is disqualifying.</p> $\text{Recyclable \%} = \frac{\text{wt of EPS}}{\text{Total wt of the packaging}}$

2.13.1.2. Σενάρια Αξιολογήσεων Ανακυκλωσιμότητας

Η συσκευασία θα πρέπει να καλύπτεται εξ ολοκλήρου από τις κατευθυντήριες γραμμές Σχεδιασμός για Ανακύκλωση, πράγμα που σημαίνει ότι όλα τα χαρακτηριστικά της είναι ήδη γνωστά και ταξινομημένα ανάλογα με τη συμβατότητά τους με την ανακύκλωση. Οποιαδήποτε καινοτόμος τεχνολογία ή προϊόν θα πρέπει να δοκιμάζεται πρώτα ακολουθώντας τα πρωτόκολλα δοκιμών RecyClass13 προκειμένου να αξιολογηθεί η συμβατότητά του. Οι ελεγμένες και εγκεκριμένες καινοτόμες συσκευασίες μπορούν να πιστοποιηθούν με βάση την επιστολή έγκρισης που χορηγείται από τις Τεχνικές Επιτροπές RecyClass. Η παρακάτω εικόνα συνοψίζει τις υπάρχουσες διαδρομές αξιολογήσεων ανακυκλωσιμότητας

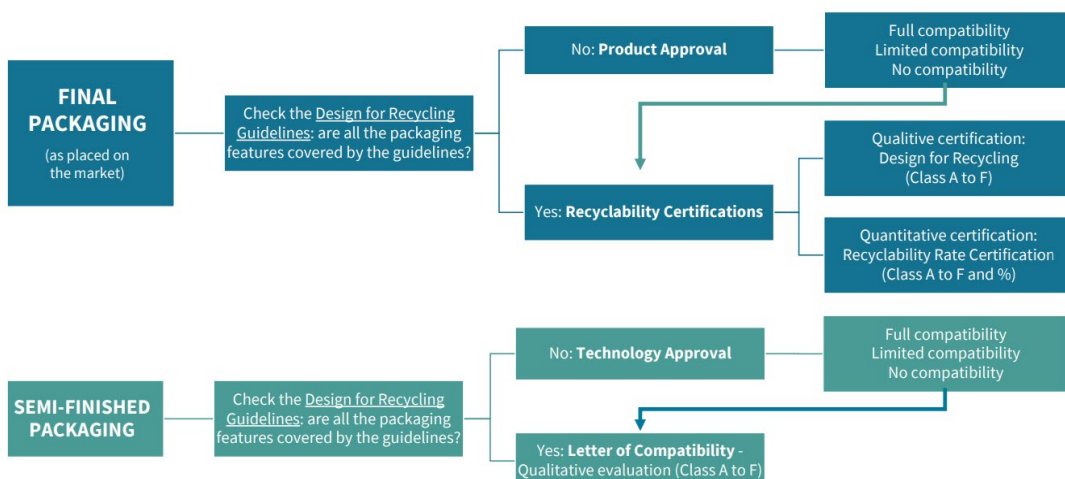


Fig.4: Recyclability Assessments scenarios

Εικόνα 30

Σενάρια αξιολογήσεων ανακυκλωσιμότητας

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τη σύνθεση των υλικών μιας δεδομένης συσκευασίας πρέπει να παρέχονται στον αξιολογητή για να διασφαλιστεί η ορθή επιστημονική ανάλυση της δυνατότητας ανακύκλωσης. Δεδομένου ότι η συσκευασία αποτελείται συχνά από πολλαπλά εξαρτήματα με συγκεκριμένες λειτουργίες, για να πιστοποιηθεί η ανακυκλωσιμότητά της, η συμπεριφορά κάθε εξαρτήματος (π.χ. μπουκάλι, ετικέτα/μανίκι, σύστημα κλεισίματος, σφραγίδα, κόλλα, μελάνι, εκτύπωση, άλλα εξαρτήματα κ.λπ.) στη διαλογή και την ανακύκλωση οι διαδικασίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τον υπεύθυνο της σχετικής αξιολόγησης.

Η αξιολόγηση των συσκευασιών βάσει του προτύπου RecyGlass πραγματοποιείται δια μέσου της ταξινόμησης στην ικανότητα του υλικού που θα ανακυκλωθεί.

Η κατάταξη της κατηγορίας κυμαίνεται από "A" έως "F", όπου το "A" υποδηλώνει ότι ένα πακέτο έχει σχεδιαστεί για να είναι πλήρως ανακυκλώσιμο 5, ενώ το "F" υποδηλώνει ότι μια συσκευασία δεν είναι ανακυκλώσιμη και η μόνη διαθέσιμη επιλογή είναι η ανάκτηση ενέργειας.

Οι κατηγορίες ανακυκλωσιμότητας περιγράφονται ως εξής:



CLASS A

Η συσκευασία δεν δημιουργεί προβλήματα ανακύκλωσης και τα ανακυκλωμένα πλαστικά μπορούν ενδεχομένως να τροφοδοτήσουν ένα σύστημα κλειστού βρόχου που θα χρησιμοποιηθεί στην ίδια εφαρμογή ποιότητας.



CLASS B

Η συσκευασία έχει κάποια μικρά ζητήματα ανακύκλωσης που επηρεάζουν ελαφρώς την ποιότητα του ανακυκλωμένου πλαστικού που δημιουργείται. Ωστόσο, η πλειονότητα των ανακυκλωμένων πλαστικών από αυτή τη συσκευασία μπορεί να τροφοδοτήσει δυνητικά έναν κλειστό βρόχο.



CLASS C

Η συσκευασία παρουσιάζει ορισμένα ζητήματα ανακύκλωσης που επηρεάζουν την ποιότητα των ανακυκλωμένων πλαστικών ή οδηγούν σε απώλειες υλικών κατά την ανακύκλωση. Στην πρώτη περίπτωση το ανακυκλωμένο πλαστικό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε ένα σύστημα καταρράκτη ανοιχτού βρόχου, ενώ στη δεύτερη περίπτωση το πλαστικό θα μπορούσε ενδεχομένως να τροφοδοτήσει ένα σχήμα κλειστού βρόχου.



CLASS D

Η συσκευασία έχει σημαντικά σχεδιαστικά προβλήματα που την επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό δυνατότητα ανακύκλωσης ή συνεπάγονται μεγάλες απώλειες υλικών. Και στις δύο περιπτώσεις το ανακυκλωμένο πλαστικό μπορεί να τροφοδοτηθεί μόνο σε εφαρμογές χαμηλής αξίας (δηλαδή η συσκευασία θα υποβληθεί σε ανακύκλωση).



CLASS E

Η συσκευασία δεν είναι καθόλου ανακυκλώσιμη, είτε λόγω θεμελιωδών ζητημάτων σχεδιασμού είτε λόγω έλλειψης ειδικής υποδομής για συλλογή, διαλογή και ανακύκλωση στην EE28+2.



CLASS F

Η συσκευασία έχει σημαντικά προβλήματα σχεδιασμού που θέτουν σε κίνδυνο την ανακυκλωσιμότητα της ή συνεπάγονται σοβαρές απώλειες υλικών. Η συσκευασία δεν θεωρείται ανακυκλώσιμη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε αποτέφρωση με ενέργεια

2.13.2. Εννοιολογικό Μοντέλο ανακύκλωσης

Οι στρατηγικές ανακύκλωσης συσκευασιών περιλαμβάνουν μια ποικιλία εννοιολογικών μοντέλων που επιδιώκουν να απομακρύνουν τα απόβλητα από το περιβάλλον και να τα ενσωματώσουν ξανά στην παραγωγική διαδικασία. Ας εξετάσουμε μερικά από τα κύρια μοντέλα:

- **Κυκλική οικονομία:** Αυτό το μοντέλο επικεντρώνεται στη δημιουργία κλειστών κυκλικών συστημάτων όπου οι πόροι δεν απορρίπτονται, αλλά επαναχρησιμοποιούνται, ανακυκλώνονται ή ανακυκλώνονται (Bocken et al., 2016). Η ευφυής συσκευασία μπορεί να συμβάλει σε αυτό με τη χρήση επαναχρησιμοποιούμενων, ανακυκλώσιμων ή βιοαποικοδομήσιμων υλικών.
- **Ανακύκλωση προϊόντων (Product Stewardship):** Αυτό το μοντέλο ενθαρρύνει τις εταιρείες να αναλάβουν την ευθύνη για την ολόκληρη ζωή των προϊόντων που παράγουν, συμπεριλαμβανομένων των συσκευασιών (Lindhqvist, 2000). Στην περίπτωση των ευφύων συσκευασιών, αυτό μπορεί να σημαίνει τη σχεδίαση των συσκευασιών για την ευκολότερη ανακύκλωση ή τη δημιουργία προγραμμάτων για την επιστροφή των συσκευασιών μετά τη χρήση.
- **Εκτεταμένη ευθύνη του παραγωγού (Extended Producer Responsibility - EPR):** Το EPR είναι μια στρατηγική που αναθέτει στους παραγωγούς την ευθύνη για τη διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται από τα προϊόντα τους (Sachs and Maurer, 2009). Στον τομέα των ευφύων συσκευασιών, αυτό μπορεί να σημαίνει την υιοθέτηση συστημάτων για την ανακύκλωση των

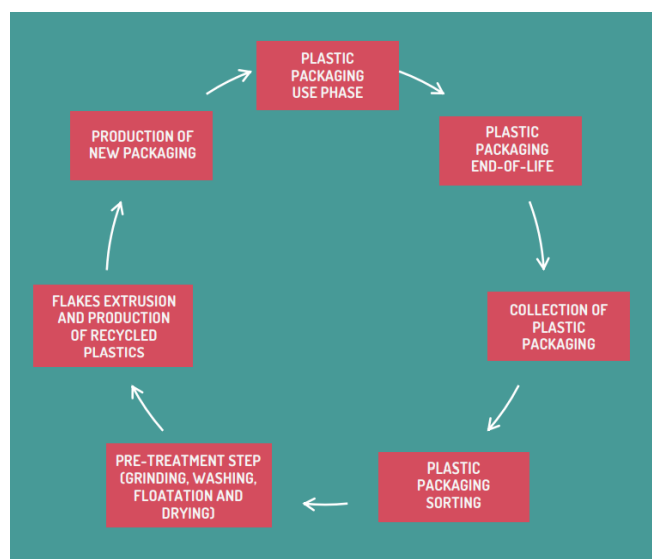
Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

υλικών των συσκευασιών ή την αναπροσαρμογή των συσκευασιών για να ελαχιστοποιήσουν την παραγωγή αποβλήτων.

- **Ανακύκλωση υλικών:** Η ανακύκλωση υλικών αναφέρεται στην τεχνική που στοχεύει στην επανεξέταση των υλικών που χρησιμοποιούνται στις συσκευασίες και την επαναχρησιμοποίησή τους για να δημιουργήσει νέες συσκευασίες ή άλλα προϊόντα (Hottle et al., 2015). Αυτό μπορεί να μειώσει την εξάρτηση από νέα, πρωτογενή υλικά και να μειώσει την ποσότητα των αποβλήτων που καταλήγουν σε χώρους υγειονομικής ταφής.
- **Προληπτική ανακύκλωση (Source Reduction):** Η προληπτική ανακύκλωση αναφέρεται στη μείωση της ποσότητας των υλικών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή συσκευασιών (Sharma et al., 2016). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω της βελτίωσης των διαδικασιών σχεδιασμού και παραγωγής, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί το λιγότερο δυνατό υλικό χωρίς να επηρεαστεί η αποτελεσματικότητα της συσκευασίας.
- **Σύστημα Κατάθεσης-Επιστροφής (Deposit-Refund System):** Τα συστήματα κατάθεσης-επιστροφής προσφέρουν οικονομικά κίνητρα για την επιστροφή των συσκευασιών για ανακύκλωση (Kinnaman, 2014). Αυτός ο μηχανισμός ενθαρρύνει τους καταναλωτές να επιστρέφουν τις συσκευασίες τους προς ανακύκλωση, μειώνοντας έτσι την ποσότητα των αποβλήτων.
- **Επαναχρησιμοποίηση:** Η επαναχρησιμοποίηση είναι μια διαδικασία που επιτρέπει την πολλαπλή χρήση των συσκευασιών πριν αυτές αποτελέσουν αντικείμενο ανακύκλωσης (Sprangenberg and Lorek, 2019). Οι συσκευασίες που είναι σχεδιασμένες για επαναχρησιμοποίηση μπορούν να μειώσουν την ποσότητα των αποβλήτων και την ανάγκη για νέα υλικά.

Εννοιολογικό Μοντέλο Ανακύκλωσης Πλαστικής Συσκευασίας

Στο παρακάτω εννοιολογικό μοντέλο ανακύκλωσης αποτυπώνονται τα βασικά στάδια της εξελικτικής πορείας στην ανακαύκλωση πλαστικών συσκευασιών.

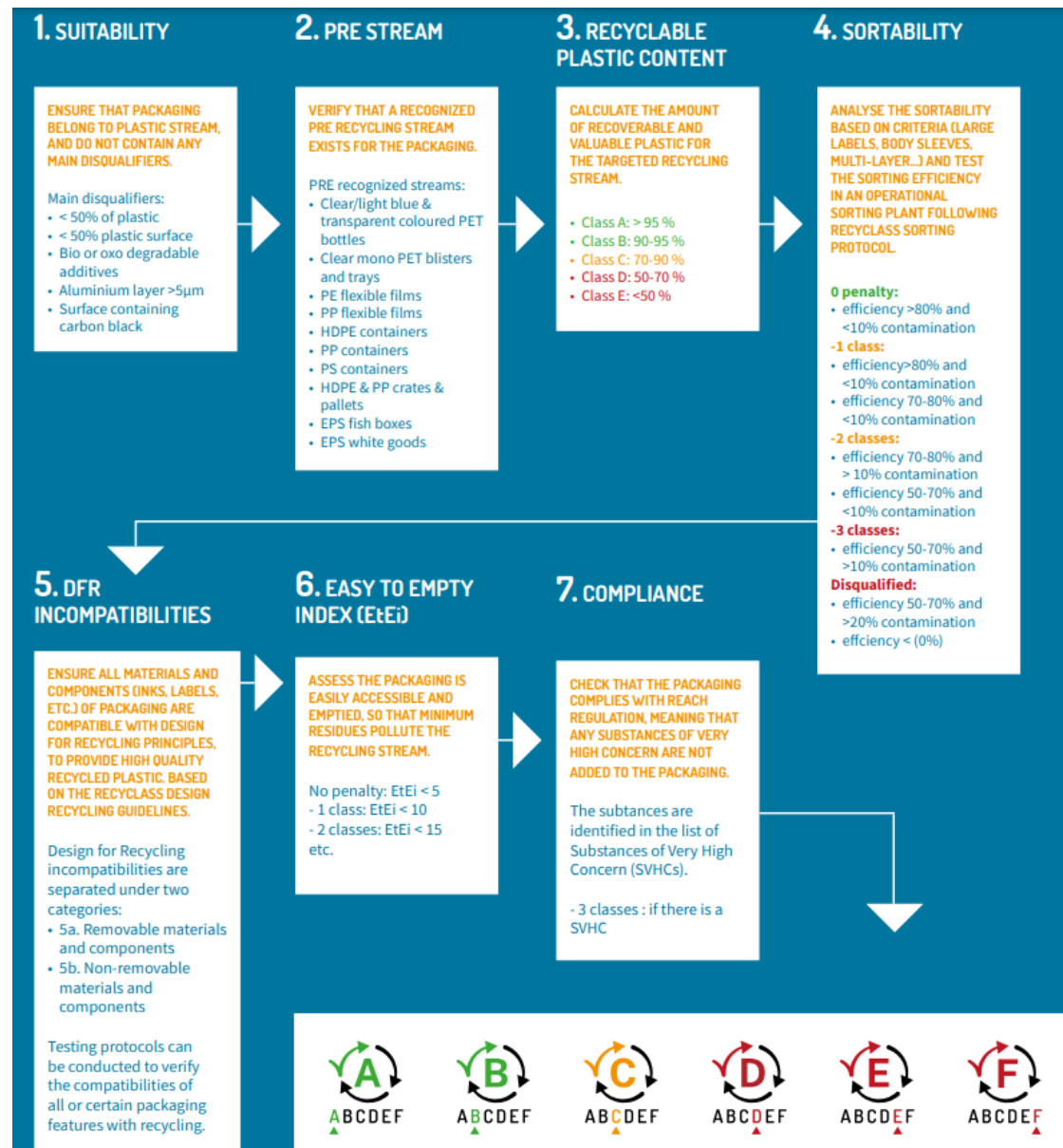


Εικόνα 31

Όραμα Ανακύκλωσης Πλαστικής Συσκευασίας (RecyClass, 2023)

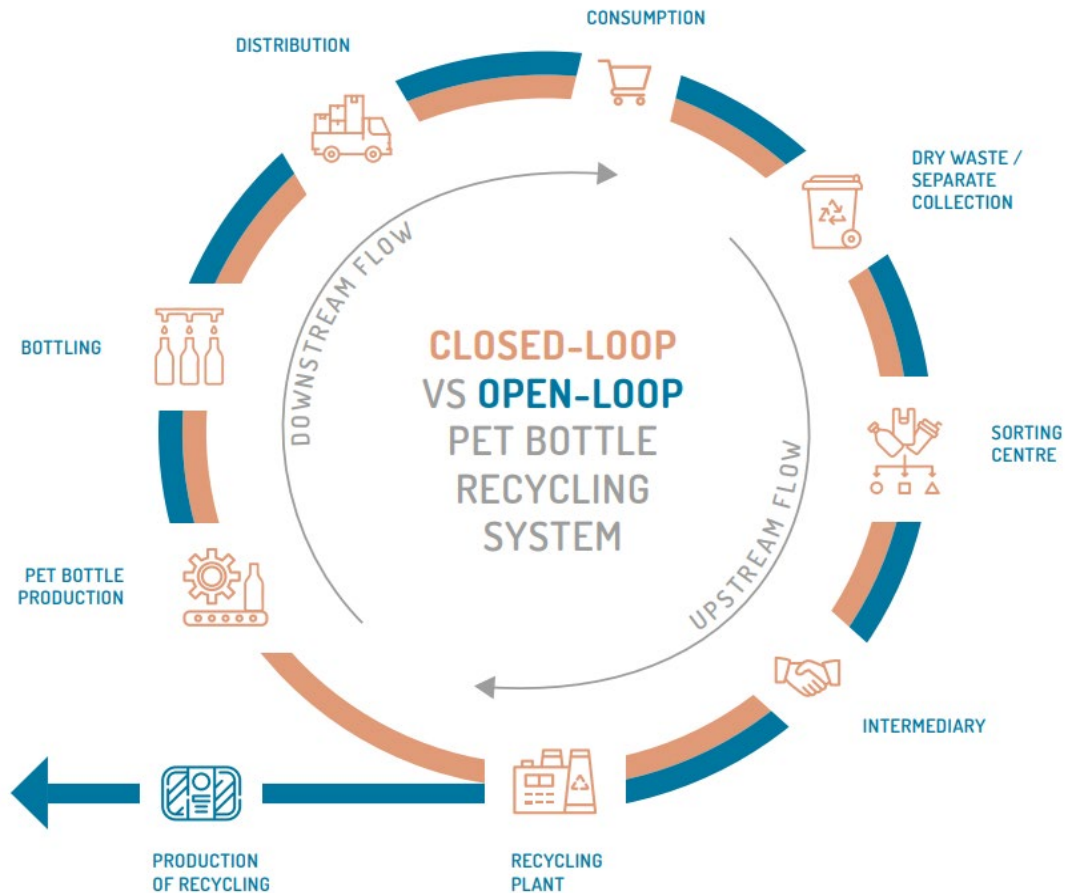
Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Σύμφωνα με τη Μεθοδολογία RecyClass, η αξιολόγηση της ανακυκλωσιμότητας αποτελείται από πολλαπλά βήματα αξιολόγησης, όπως εξηγείται στον παρακάτω πίνακα. Η Μεθοδολογία προωθεί υψηλά πρότυπα τα οποία είναι ζωτικής σημασίας για τη βελτίωση της ποιότητας των απορριμμάτων για να κλείσει τελικά ο βρόχος.



Εικόνα 32
Μεθοδολογία RecyClass

Αναλυτικότερα αποτυπώνουμε παρακάτω ένα ενδεικτικό μοντέλο μεθοδολογίας αναφορικά με την σχεματική επισκόπηση της ανακύκλωσης



Εικόνα 33

Μοντέλο Ανακύκλωσης Μπουκαλιών

2.13.2.1. Packaging and Packaging Waste Directive

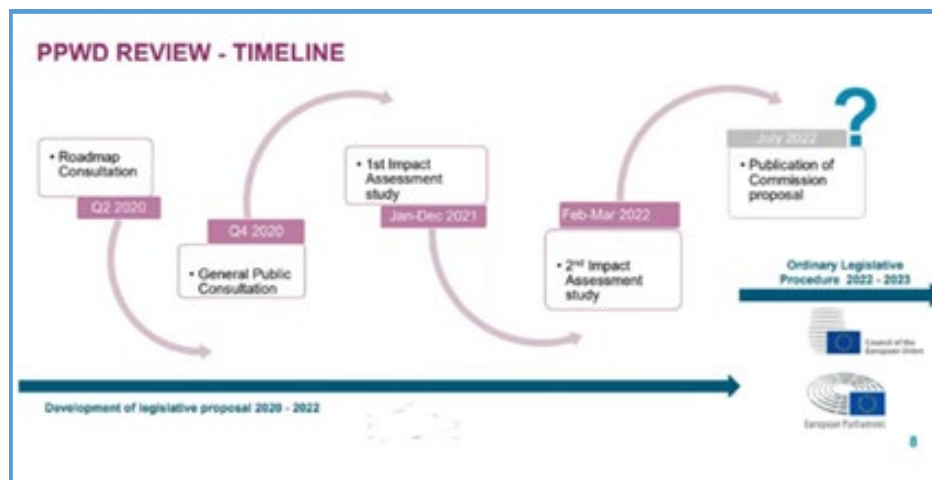
Η συσκευασία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του κύκλου ζωής πολλών προϊόντων. Σήμερα, η ποικιλία των συσκευασιών και των υλικών που χρησιμοποιούνται είναι σημαντική. Μεταξύ των ετών 2009 και 2020, ο συνολικός όγκος των αποβλήτων συσκευασιών που παράγονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση αυξήθηκε κατά 20%. Η Οδηγία για την Συσκευασία και τα Απόβλητα Συσκευασίας (PPWD - Οδηγία 94/62/ΕΚ) θεσπίζει μέτρα για την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας και την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης και της ανακύκλωσης και άλλων μορφών αξιοποίησης των αποβλήτων συσκευασίας. Καθορίζει επίσης τις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν όλες οι συσκευασίες που κυκλοφορούν στην αγορά της ΕΕ. Οι συγκεκριμένες διατάξεις σχεδιάστηκαν για να μειώσουν την απόρριψη αποβλήτων συσκευασίας και να προωθήσουν μια πιο κυκλική οικονομία. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2022)

Στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Πράσινου Συμφώνου και του νέου σχεδίου δράσης για την κυκλική οικονομία, η Επιτροπή παρουσίασε μια αναθεώρηση της PPWD τον Νοέμβριο του 2022. Ο στόχος της πρωτοβουλίας είναι να διασφαλιστεί ότι όλες οι συσκευασίες θα είναι επαναχρησιμοποιήσιμες ή ανακυκλώσιμες με οικονομικά

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

εφικτό τρόπο έως το 2030. Ο στόχος είναι να ενισχυθούν οι ουσιώδεις απαιτήσεις για τη συσκευασία, προκειμένου να διασφαλιστεί η επαναχρησιμοποίηση και η ανακύκλωσή της, να αυξηθεί η χρήση ανακυκλωμένων υλικών και να βελτιωθεί η εφαρμοσιμότητα των απαιτήσεων. Προβλέπονται επίσης μέτρα για την αντιμετώπιση της υπερσυσκευασίας και τη μείωση των αποβλήτων συσκευασίας. (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2020)

Η πρόταση βρίσκεται πλέον στα χέρια των συννομοθετών. Στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, αρμόδια για το φάκελο είναι η Επιτροπή Περιβάλλοντος, Δημόσιας Υγείας και Ασφάλειας τροφίμων (ENVI).



Εικόνα 34

Χρονικό Πλαίσιο Υλοποίησης Νομοθετικού Πλαισίου

Υπάρχουσα Νομοθετική Κατάσταση

Η νομοθεσία Η PPWD, τροποποιημένη το 2018 με την Οδηγία (ΕΕ) 2018/852, στοχεύει στην εναρμόνιση των εθνικών μέτρων για τη διαχείριση της συσκευασίας και των αποβλήτων συσκευασίας, προκειμένου να προστατευθεί το περιβάλλον και να διασφαλιστεί η λειτουργία της εσωτερικής αγοράς. Θεσπίζει μέτρα για την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας και την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης της συσκευασίας, της ανακύκλωσης και άλλων μορφών αξιοποίησης των αποβλήτων συσκευασίας. Αυτά τα μέτρα στοχεύουν στη μείωση της απόρριψης των αποβλήτων συσκευασίας και την προώθηση μιας πιο κυκλικής οικονομίας. Η οδηγία καλύπτει όλες τις συσκευασίες και όλα τα απόβλητα συσκευασίας, ανεξάρτητα από το υλικό που χρησιμοποιείται. Η οδηγία εφαρμόζει την ιεράρχηση αποβλήτων της ΕΕ, που καθορίζεται από την Οδηγία πλαισίου για τα απόβλητα της ΕΕ (Οδηγία 2008/98/ΕΚ), προτεραιότητα δίνεται στην πρόληψη των αποβλήτων, ακολουθείται από την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την αξιοποίηση. Η απόρριψη αποβλήτων αντιπροσωπεύει τη λιγότερο επιθυμητή επιλογή διαχείρισης αποβλήτων.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η νομοθεσία Packaging and Packaging Waste Directive απαιτεί από τα κράτη μέλη να λάβουν μέτρα για την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας και την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της συσκευασίας. Επίσης, πρέπει να λάβουν μέτρα για την αύξηση του ποσοστού επαναχρησιμοποίησιμης συσκευασίας που κυκλοφορεί στην αγορά και για την εγκαθίδρυση συστημάτων επαναχρησιμοποίησης συσκευασίας, χωρίς να απειλείται η υγιεινή των τροφίμων ή η ασφάλεια των καταναλωτών. Η νομοθεσία Packaging and Packaging Waste Directive θέτει επίσης στόχους ανάκτησης και ανακύκλωσης για τα απόβλητα συσκευασίας (και από το 2008, για διάφορα υλικά συσκευασίας). Η αναθεώρηση της οδηγίας το 2018 εισήγαγε υψηλότερους στόχους για τη συνολική ανακύκλωση της συσκευασίας (65% έως το 2025 και 70% έως το 2030) και υψηλότερους υλικο-ειδικούς στόχους (όπως το 55% για τα πλαστικά έως το 2030). Τα κράτη μέλη πρέπει να θεσπίσουν συστήματα επαναφοράς, συλλογής και ανάκτησης, τροποποιημένη το 2018 με την Οδηγία (ΕΕ) 2018/852, στοχεύει στην εναρμόνιση των εθνικών μέτρων για τη διαχείριση της συσκευασίας και των αποβλήτων συσκευασίας, προκειμένου να προστατευθεί το περιβάλλον και να διασφαλιστεί η λειτουργία της εσωτερικής αγοράς. Θεσπίζει μέτρα για την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας και την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης της συσκευασίας, της ανακύκλωσης και άλλων μορφών αξιοποίησης των αποβλήτων συσκευασίας. Αυτά τα μέτρα στοχεύουν στη μείωση της απόρριψης των αποβλήτων συσκευασίας και την προώθηση μιας πιο κυκλικής οικονομίας. Η οδηγία καλύπτει όλες τις συσκευασίες και όλα τα απόβλητα συσκευασίας, ανεξάρτητα από το υλικό που χρησιμοποιείται. Η οδηγία εφαρμόζει την ιεράρχηση αποβλήτων της ΕΕ, που καθορίζεται από την Οδηγία πλαισίου για τα απόβλητα της ΕΕ (Οδηγία 2008/98/ΕΚ), προτεραιότητα δίνεται στην πρόληψη των αποβλήτων, ακολουθείται από την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την αξιοποίηση. Η απόρριψη αποβλήτων αντιπροσωπεύει τη λιγότερο επιθυμητή επιλογή διαχείρισης αποβλήτων.

Η νομοθεσία Packaging and Packaging Waste Directive απαιτεί από τα κράτη μέλη να λάβουν μέτρα για την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων συσκευασίας και την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της συσκευασίας. Επίσης, πρέπει να λάβουν μέτρα για την αύξηση του ποσοστού επαναχρησιμοποίησιμης συσκευασίας που κυκλοφορεί στην αγορά και για την εγκαθίδρυση συστημάτων επαναχρησιμοποίησης συσκευασίας, χωρίς να απειλείται η υγιεινή των τροφίμων ή η ασφάλεια των καταναλωτών. Η νομοθεσία Packaging and Packaging Waste Directive θέτει επίσης στόχους ανάκτησης και ανακύκλωσης για τα απόβλητα συσκευασίας (και από το 2008, για διάφορα υλικά συσκευασίας). Η αναθεώρηση της οδηγίας το 2018 εισήγαγε υψηλότερους στόχους για τη συνολική ανακύκλωση της συσκευασίας (65% έως το 2025 και 70% έως το 2030) και υψηλότερους υλικο-ειδικούς στόχους (όπως το 55% για τα πλαστικά έως το 2030). Τα κράτη μέλη πρέπει να θεσπίσουν συστήματα επαναφοράς, συλλογής και ανάκτησης.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

	Recycling target deadlines		
	31 December 2008	31 December 2025	31 December 2030
All packaging waste	Between 55 % and 80 %	65 %	70 %
Glass	60 %	70 %	75 %
Paper and cardboard	60 %	75 %	85 %
Metals	50 %	70 % (ferrous metals) 50 % (aluminium)	80 % (ferrous metals) 60 % (aluminium)
Wood	15 %	25 %	30 %
Plastic	22.5 % (counting exclusively material recycled back into plastics)	50 %	55 %

Εικόνα 35

Οι στόχοι ανακύκλωσης που ορίζονται στην οδηγία για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας

Η νομοθεσία Packaging and Packaging Waste Directive καθορίζει τις ουσιώδεις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν όλες οι συσκευασίες που κυκλοφορούν στην αγορά της ΕΕ. Για παράδειγμα, το όγκο και το βάρος της συσκευασίας πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο απαιτούμενο ποσό για τη διατήρηση του απαραίτητου επιπέδου ασφάλειας, υγιεινής και αποδοχής του συσκευασμένου προϊόντος και για τον καταναλωτή. Η PPWD θέτει επίσης όρια για τα επίπεδα συγκέντρωσης μολύβδου, καδμίου, υδραργύρου και εξαπολυμένου χρωμίου που περιέχονται στη συσκευασία ή τα συστατικά της συσκευασίας. Επιπλέον, το Άρθρο 9 (5) της προβλέπει ότι έως την 31η Δεκεμβρίου 2020, η Επιτροπή πρέπει να εξετάσει την εφικτότητα ενίσχυσης των ουσιώδων απαιτήσεων για τη βελτίωση του σχεδιασμού για επαναχρησιμοποίηση και την προώθηση της ανακύκλωσης υψηλής ποιότητας, καθώς και την ενίσχυση της επιβολής, πιθανόν με την πρόταση ενός νομοθετικού προτάσεως.

Η Οδηγία (ΕΕ) 2019/904 για τη μείωση της επίδρασης ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον (επίσης γνωστή ως Οδηγία για τα Πλαστικά Προϊόντα μιας Χρήσης) αποσκοπεί στην πρόληψη και μείωση της επίδρασης ορισμένων πλαστικών προϊόντων στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, καθώς και στην προώθηση της μετάβασης σε μια κυκλική οικονομία. Απαγορεύει την κυκλοφορία στην αγορά εννέα τύπων πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων συσκευασιών από διεστραμμένο πολυστυρένιο, όπως συσκευασίες τροφίμων για κατανάλωση στο σημείο ή για παραλαβή καθώς και συσκευασίες ποτών, συμπεριλαμβανομένων καπακιών και καπακιών. Απαιτεί επίσης από τα κράτη μέλη να λάβουν μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης ορισμένων πλαστικών προϊόντων μιας χρήσης έως το 2026 σε σύγκριση με το 2022, όπως ποτήρια για ποτά, συμπεριλαμβανομένων των καλυμμάτων και των καπακιών τους, ή συσκευασίες τροφίμων που προορίζονται για άμεση κατανάλωση, είτε στο σημείο ή για παραλαβή. Απαιτεί επίσης ότι τα πλαστικά δοχεία μιας χρήσης που περιέχουν υγρά και έχουν καπάκια και καπάκια από πλαστικό (όπως μπουκάλια ποτών) να κυκλοφορούν στην αγορά μόνο αν τα καπάκια και τα καπάκια παραμένουν συνδεδεμένα με τα δοχεία κατά τη διάρκεια της χρήσης του προϊόντος. Επίσης, εισήγαγε υποχρεωτικό ποσοστό ανακυκλωμένου υλικού για τα μπουκάλια ποτών

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

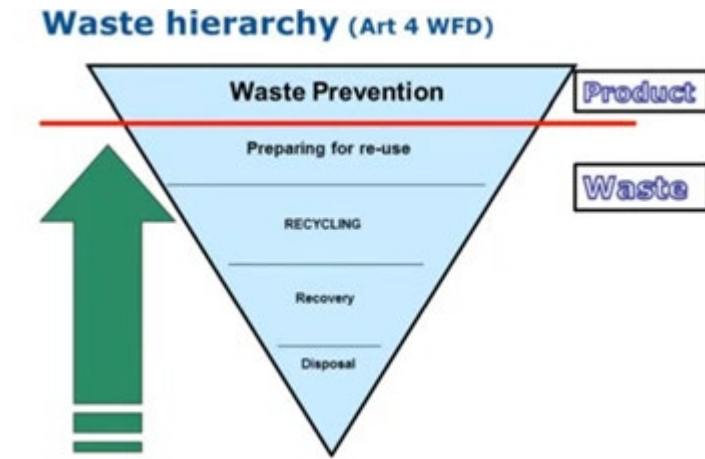
που παράγονται από πολυαιθυλενική τερεφθαλική αλκοόλη ως κύριο συστατικό ('μπουκάλια PET') (25% από το 2025, 30% από το 2030).

Η Απόφαση του Συμβουλίου (ΕΕ, Ευρατόμ) 2020/2053 για το σύστημα των ιδίων πόρων της ΕΕ (Απόφαση για τους Ιδίους Πόρους) εισήγαγε μια νέα κατηγορία ιδίων πόρων βασισμένη στις εθνικές συνεισφορές, υπολογιζόμενες βάσει των μη ανακυκλωμένων πλαστικών συσκευασιών αποβλήτων (0,80 ευρώ ανά κιλό).

Αναμένεται ότι αυτή η συνεισφορά θα ενθαρρύνει τα κράτη μέλη να μειώσουν την κατανάλωση μιας χρήσης πλαστικών, να προωθήσουν την ανακύκλωση και να υποστηρίξουν την κυκλική οικονομία. Επίσης, η απόφαση τέθηκε σε ισχύ το 2021 και αναμένεται να παράξει περίπου 6,4 δισεκατομμύρια ευρώ το 2023 (4% των συνολικών ιδίων πόρων).

Στο πρόγραμμα εργασίας του για το 2018, η Επιτροπή τόνισε ότι θα εργαστεί για την επίτευξη του στόχου όλων των πλαστικών συσκευασιών να είναι ανακυκλώσιμες έως το 2030. Στην ευρωπαϊκή στρατηγική για τα πλαστικά σε μια κυκλική οικονομία, που εγκρίθηκε το ίδιο έτος, η Επιτροπή ανακοίνωσε σχέδια για τη θέσπιση νέων εναρμονισμένων κανόνων για να διασφαλιστεί ότι όλες οι πλαστικές συσκευασίες που κυκλοφορούν στην αγορά της ΕΕ μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν με οικονομικά αποδοτικό τρόπο έως το 2030. Στην επικοινωνία της τον Δεκέμβριο του 2019 για το Ευρωπαϊκό Πράσινο Σύμφωνο, η Επιτροπή ανέφερε την πρόθεσή της να αναπτύξει απαιτήσεις για να διασφαλίσει ότι όλες οι συσκευασίες στην αγορά της ΕΕ είναι επαναχρησιμοποιήσιμες ή ανακυκλώσιμες με οικονομικά βιώσιμο τρόπο έως το 2030. Επίσης, τόνισε την ανάγκη για νέα νομοθεσία, συμπεριλαμβανομένων στόχων και μέτρων για την αντιμετώπιση της υπερσυσκευασίας και της παραγωγής αποβλήτων. Ανακοίνωσε ότι θα εξετάσει την θέσπιση νομικών απαιτήσεων για την ενίσχυση της αγοράς δευτερευόντων πρώτων υλών με υποχρεωτικό περιεχόμενο ανακυκλωμένων υλικών (για παράδειγμα για τις συσκευασίες). (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2020)

Στο νέο σχέδιο δράσης της για μια πιο καθαρή και ανταγωνιστική Ευρώπη με κυκλική οικονομία του Μαρτίου του 2020, η Επιτροπή ανακοίνωσε πρωτοβουλίες για τη μείωση του αποτυπώματος κατανάλωσης της ΕΕ και το διπλασιασμό του ρυθμού χρήσης κυκλικών υλικών έως το 2030. Αυτές θα αφορούν ολόκληρο τον κύκλο ζωής των προϊόντων, από τον σχεδιασμό και την κατασκευή έως την κατανάλωση, την επισκευή, την επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση και την επαναφορά των πόρων. Επίσης, ανακοίνωσε μια αναθεώρηση της νομοθεσίας Packaging and Packaging Waste Directive για να διασφαλίσει ότι όλες οι συσκευασίες στην αγορά της ΕΕ είναι επαναχρησιμοποιήσιμες ή ανακυκλώσιμες με οικονομικά βιώσιμο τρόπο έως το 2030. (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2018)



Εικόνα 36
Μοντέλο Ιεράρχησης

Η στρατηγική για τη βιωσιμότητα των χημικών προϊόντων της Επιτροπής τον Οκτώβριο του 2020, η οποία θέτει μια νέα μακροπρόθεσμη προοπτική για τη χημική πολιτική της ΕΕ, κάλεσε για μη τοξικούς κύκλους υλικών και δράση για την ελαχιστοποίηση της παρουσίας επικίνδυνων ουσιών σε προϊόντα, συμπεριλαμβανομένων των συσκευασιών και των συσκευασιών τροφίμων. (Ευρωπαϊκή Ένωση, 2020)

Στόχος του σχετικού Νομοθετικού πλαισίου

- βελτίωση του σχεδιασμού για επαναχρησιμοποίηση
- προώθηση της υψηλής ποιότητας ανακύκλωσης
- μείωση της παραγωγής απορριμμάτων συσκευασίας
- να μειώσει την υπερσυσκευασία και να απαιτήσει όλες τις συσκευασίες να είναι επαναχρησιμοποιήσιμες ή ανακυκλώσιμο
- περιορισμός της χρήσης ορισμένων υλικών συσκευασίας σε ορισμένες εφαρμογές (όπου είναι δυνατά εναλλακτικά επαναχρησιμοποιήσιμα προϊόντα ή συστήματα ή ο χειρισμός καταναλωτικών αγαθών μπορεί να γίνει με ασφάλεια χωρίς συσκευασία)
- μείωση της πολυπλοκότητας της συσκευασίας
- μείωση του αριθμού των χρησιμοποιούμενων υλικών και πολυμερών.
- εισαγωγή στόχων ανακυκλωμένου περιεχομένου για συγκεκριμένες δομές συσκευασίας
- εισαγάγουν ελάχιστα υποχρεωτικά κριτήρια για τις πράσινες δημόσιες συμβάσεις (ΠΔΣ).

WFD REVIEW - TIMELINE



Εικόνα 37

Χρονικός Ορίζοντας Εφαρμογής Νομοθετικού Πλαισίου

2.14. Προκλήσεις και Μελλοντικές Τάσεις στην Ψηφιακή Επικοινωνία

Η ψηφιακή επικοινωνία εξελίσσεται συνεχώς και αντιμετωπίζει προκλήσεις και αναδυόμενες τάσεις. Μερικές από τις κύριες προκλήσεις και τάσεις που παρατηρούνται στην ψηφιακή επικοινωνία αναφέρονται παρακάτω:

1. **Αυξημένη ζήτηση εύρυθμης επικοινωνίας:** Οι χρήστες απαιτούν όλο και πιο αξιόπιστη, γρήγορη και διαθέσιμη επικοινωνία. Η αυξημένη ζήτηση για ευρυζωνική συνδεσιμότητα και τηλεπικοινωνία προκαλεί προβλήματα στη διαχείριση του φορτίου των δικτύων. (Leiba, A., & Zou, N., 2019)
2. **Ασφάλεια και προστασία δεδομένων:** Η ψηφιακή επικοινωνία συναντά συνεχώς προκλήσεις σε θέματα ασφάλειας και προστασίας των δεδομένων. Οι επιθέσεις και οι παραβιάσεις ασφαλείας μπορούν να έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των χρηστών.
3. **Ανάγκη για υψηλότερες ταχύτητες:** Οι χρήστες απαιτούν υψηλότερες ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων για να υποστηρίξουν τις αυξημένες ανάγκες τους, όπως το streaming βίντεο, τα παιχνίδια και η επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο.
4. **Ανάπτυξη του Internet of Things (IoT):** Οι συνδεδεμένες συσκευές στο Internet of Things αυξάνονται σημαντικά, δημιουργώντας μεγάλο όγκο δεδομένων και απαιτήσεις για αξιόπιστη και ασφαλή επικοινωνία. (Zou, Y. et al, 2019)
5. **Ανάπτυξη νέων τεχνολογιών:** Νέες τεχνολογίες όπως το 5G, το 6G, η τεχνητή νοημοσύνη, το edge computing και η εικονική πραγματικότητα επηρεάζουν την ψηφιακή επικοινωνία και ανοίγουν νέες προοπτικές. (Popescu, D. et al, 2019)

Αυτές είναι μερικές από τις προκλήσεις και τις τάσεις που παρατηρούνται στην ψηφιακή επικοινωνία. Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας και οι αυξημένες απαιτήσεις των χρηστών θα συνεχίσουν να διαμορφώνουν το μέλλον της ψηφιακής επικοινωνίας. (Mountzouri A., 2021) (Panagiotakopoulos, D. et al, 2021)

2.14.1. Ασφάλεια και προστασία της ιδιωτικότητας

Η ασφάλεια και η προστασία δεδομένων και η ιδιωτικότητα αποτελούν κρίσιμους παράγοντες στον τομέα της ψηφιακής επικοινωνίας. Με την αύξηση της χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών και της ανταλλαγής δεδομένων, η ανάγκη για ασφάλεια και προστασία δεδομένων έχει γίνει ολοένα και πιο σημαντική.

Η ασφάλεια δεδομένων αναφέρεται στην προστασία των δεδομένων από ανεξουσίαστη πρόσβαση, μη εξουσιοδοτημένη χρήση και απώλεια. Οι επιθέσεις όπως η διάβρωση δεδομένων, οι κακόβουλοι κώδικες και οι καταστροφικοί ιοί μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την ακεραιότητα και την εμπιστοσύνη των δεδομένων. Για να διασφαλιστεί η ασφάλεια των δεδομένων, χρησιμοποιούνται μέτρα όπως η κρυπτογράφηση, οι προηγμένοι μηχανισμοί πιστοποίησης και η ασφαλής ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ χρηστών και συστημάτων (NIST, 2018).

Η προστασία της ιδιωτικότητας αναφέρεται στην προστασία των προσωπικών πληροφοριών και των προσωπικών αναγνωριστικών από ανεξουσίαστη πρόσβαση και κατάχρηση. Οι ψηφιακές επικοινωνίες συχνά συνδέονται με προσωπικές πληροφορίες, όπως τα προφίλ χρηστών, οι χρηματοοικονομικές πληροφορίες και η τοπικότητα οι γεωγραφικές τοποθεσίες. Για να προστατευθεί η ιδιωτικότητα των χρηστών, πρέπει να εφαρμόζονται μηχανισμοί ανώνυμης πληροφορίας, ελέγχου της πρόσβασης και διαγραφής προσωπικών δεδομένων (European Commission, 2018) (Charissis, V. et al, 2007)

Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζονται στον τομέα της ασφάλειας και της προστασίας δεδομένων περιλαμβάνουν την ανάδυση πιο εξελιγμένων απειλών ασφαλείας, την ανάγκη ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης των χρηστών, τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς περί προστασίας δεδομένων και τη διαχείριση της αποθήκευσης και της κατανόησης των μεγάλων όγκων δεδομένων (Ghosh et al., 2019) (Konstantinou, P. et al, 2022)

Συνοψίζοντας, η ασφάλεια και η προστασία δεδομένων καθώς και η ιδιωτικότητα αποτελούν κρίσιμα ζητήματα στην ψηφιακή επικοινωνία. Οι επιχειρήσεις και οι χρήστες πρέπει να εφαρμόζουν κατάλληλα μέτρα ασφαλείας, όπως κρυπτογράφηση, μηχανισμούς προστασίας και πολιτικές ιδιωτικότητας, για να προστατεύσουν τα δεδομένα και την ιδιωτικότητά τους.

2.14.2. Ψηφιακό χάσμα

Το ψηφιακό χάσμα αναφέρεται στο διαχωρισμό που παρατηρείται μεταξύ των ατόμων και των κοινωνιών που έχουν πρόσβαση και επιδέξια στη χρήση της τεχνολογίας και εκείνων που δεν έχουν. Πρόκειται για ένα διαχωρισμό σε επίπεδο πρόσβασης στην πληροφορία, της δυνατότητας χρήσης της τεχνολογίας και των ψηφιακών δεξιοτήτων. Το ψηφιακό χάσμα έχει ευρείες κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες. Οι άνθρωποι που έχουν περιορισμένη πρόσβαση στην τεχνολογία και τις ψηφιακές δεξιότητες βρίσκονται σε μειονεκτική θέση σε πολλούς τομείς της ζωής, όπως η εκπαίδευση, η απασχόληση, η υγεία και η συμμετοχή στην πολιτική και την κοινωνία.

Το ψηφιακό χάσμα επηρεάζει επίσης την πρόσβαση στην πληροφορία και την ευκαιρία να επωφεληθούν από τις ψηφιακές υπηρεσίες. Οι πληροφορίες, οι ψηφιακές πλατφόρμες και οι ηλεκτρονικές υπηρεσίες είναι προσβάσιμες μόνο για τους ανθρώπους με πρόσβαση στην τεχνολογία και την υποδομή. Για την αντιμετώπιση του ψηφιακού χάσματος, απαιτούνται πολιτικές και πρωτοβουλίες που στοχεύουν στην ενίσχυση της πρόσβασης στην τεχνολογία, την εκπαίδευση στις ψηφιακές δεξιότητες και την ανάπτυξη ψηφιακών υπηρεσιών που είναι προσβάσιμες για όλους. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι οργανισμοί και οι κυβερνήσεις έχουν αναλάβει πρωτοβουλίες όπως το Παγκόσμιο Πρόγραμμα για τις Τηλεπικοινωνίες του ΟΗΕ και την Ατζέντα 2030 για την Αειφόρο Ανάπτυξη, με στόχο τη μείωση του ψηφιακού χάσματος και τη διασφάλιση της ισότητας στην πρόσβαση στην τεχνολογία και την πληροφορία (International Telecommunication Union, 2019).

Συνοψίζοντας, το ψηφιακό χάσμα αναφέρεται στο διαχωρισμό μεταξύ ατόμων και κοινωνιών με περιορισμένη πρόσβαση και επιδέξια στην τεχνολογία. Η αντιμετώπιση του ψηφιακού χάσματος απαιτεί πολιτικές και πρωτοβουλίες για την προώθηση της πρόσβασης, της εκπαίδευσης και της ανάπτυξης ψηφιακών υπηρεσιών που είναι προσβάσιμες για όλους.

2.14.3. Κυβερνοασφάλεια

Η κυβερνοασφάλεια αναφέρεται στην προστασία των πληροφοριακών συστημάτων και των ψηφιακών υποδομών από κυβερνοεπιθέσεις, καθώς και στην αντιμετώπιση των αντίστοιχων απειλών και προκλήσεων. Η αυξημένη εξάπλωση των ψηφιακών τεχνολογιών και της συνδεσιμότητας έχει δημιουργήσει νέους κινδύνους και ευπάθειες για τα πληροφοριακά συστήματα των κυβερνήσεων.

Η κυβερνοασφάλεια επιδιώκει να προστατεύσει τα πληροφοριακά συστήματα και τις κυβερνητικές υπηρεσίες από απειλές όπως οι κυβερνοεπιθέσεις, οι κακόβουλοι κώδικες, οι διαρροές πληροφοριών και οι παραβιάσεις της ιδιωτικότητας. Η κυβερνοασφάλεια περιλαμβάνει τεχνικά, οργανωτικά και νομικά μέτρα για την προστασία των πληροφοριακών συστημάτων και τη διασφάλιση της ακεραιότητας, της εμπιστοσύνης και της διαθεσιμότητας των δεδομένων.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Οι κυβερνοεπιθέσεις μπορούν να έχουν διάφορες μορφές, όπως η διάβρωση δεδομένων, οι επιθέσεις DDoS (Distributed Denial of Service), ο φίσινγκ (phishing) και το malware. Οι κυβερνοεπιθέσεις μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές συνέπειες, όπως τη διαρροή προσωπικών δεδομένων, τη διακίνηση ψεύτικων πληροφοριών και την ανατροπή κυβερνητικών υπηρεσιών. Για την αντιμετώπιση αυτών των απειλών, οι κυβερνήσεις εφαρμόζουν πολιτικές και πρακτικές κυβερνοασφάλειας. Αυτές περιλαμβάνουν την ανάπτυξη και την εφαρμογή τεχνολογιών ασφάλειας, την εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των εργαζομένων, την εκπαίδευση του κοινού για την αναγνώριση και αντιμετώπιση των κυβερνοεπιθέσεων, καθώς και την ανάπτυξη συνεργασιών και διεθνούς συνεργασίας για την αντιμετώπιση των διασυνοριακών κυβερνοεπιθέσεων.

Συνοψίζοντας, η κυβερνοασφάλεια αποτελεί σημαντικό ζήτημα στην ψηφιακή εποχή. Οι κυβερνοεπιθέσεις αντιμετωπίζονται με την εφαρμογή τεχνολογικών, οργανωτικών και νομικών μέτρων για την προστασία των πληροφοριακών συστημάτων και τη διασφάλιση της ασφάλειας, της εμπιστοσύνης και της διαθεσιμότητας των δεδομένων.

Με την εισαγωγή της τεχνολογίας 5G και στο μέλλον της τεχνολογίας 6G, οι δικτυακές υποδομές και οι συνδεδεμένες συσκευές γίνονται πιο πολύπλοκες και ευαίσθητες σε κυβερνοεπιθέσεις. Η αυξημένη ταχύτητα, η χαμηλή καθυστέρηση και η μεγάλη συνδεσιμότητα των δικτύων 5G και 6G δημιουργούν νέες προκλήσεις και απειλές για την ασφάλεια.

Οι κυβερνοεπιθέσεις μπορούν να επηρεάσουν τη λειτουργία των δικτύων 5G και 6G, να παραβιάσουν την απορρήτου των δεδομένων και να προκαλέσουν «διακοπές» υπηρεσιών. Επιπλέον, οι πιο προηγμένες λειτουργίες των δικτύων 5G και 6G, όπως η εικονική πραγματικότητα, η αυτόνομη οδήγηση και οι έξυπνες πόλεις, αυξάνουν τον αριθμό των συνδεδεμένων συσκευών και την πολυπλοκότητα των δικτύων, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο κυβερνοεπιθέσεων. (Konstantinou P. et al, 2021)

Για την αντιμετώπιση των κυβερνοεπιθέσεων στα δίκτυα 5G και 6G, απαιτούνται συστήματα κυβερνοασφάλειας που προλαμβάνουν, ανιχνεύουν και αντιμετωπίζουν τις απειλές. Αυτά περιλαμβάνουν την εφαρμογή κρυπτογραφίας, την ανίχνευση και την απόκριση σε κυβερνοεπιθέσεις, την εκπαίδευση των εργαζομένων σε θέματα κυβερνοασφάλειας και τη συνεργασία μεταξύ φορέων και κυβερνήσεων για την ανταλλαγή πληροφοριών και την ανάπτυξη κοινών προτύπων ασφάλειας.

Συνοψίζοντας, η κυβερνοασφάλεια συνδέεται στενά με τα δίκτυα 5G και 6G καθώς αναδεικνύει την ανάγκη για προηγμένα συστήματα ασφάλειας που θα προστατεύουν τα δίκτυα και τις υποδομές από κυβερνοεπιθέσεις και θα διασφαλίζουν την ασφάλεια και την εμπιστοσύνη των ψηφιακών επικοινωνιών.

2.14.4. Quantum communication, Επικοινωνία μέσω Ιοτ και άλλες μελλοντικές τάσεις

Η κβαντική επικοινωνία, η επικοινωνία μέσω του Διαδικτύου των Πραγμάτων (ΙοΤ) και άλλες μελλοντικές τάσεις αποτελούν σημαντικά θέματα στον τομέα της ψηφιακής επικοινωνίας. Αυτές οι τεχνολογίες αναμένεται να επηρεάσουν σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούμε και αλληλεπιδρούμε με το περιβάλλον μας. Στην παρούσα ανάλυση, θα εξετάσουμε την κβαντική επικοινωνία, την επικοινωνία μέσω του ΙοΤ και άλλες μελλοντικές τάσεις, παρέχοντας μια επισκόπηση των βασικών αρχών και προκλήσεων που σχετίζονται με αυτές τις τεχνολογίες.

Η κβαντική επικοινωνία αποτελεί ένα νέο παράδειγμα επικοινωνίας που βασίζεται στις αρχές της κβαντικής φυσικής. Χρησιμοποιώντας την κβαντική μηχανική, η κβαντική επικοινωνία επιτρέπει την ασφυσική ασφάλεια των δεδομένων και την απόκρυψη της πληροφορίας. Πιθανές εφαρμογές περιλαμβάνουν την ασφαλή μετάδοση κλειδιών κρυπτογράφησης και την ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων τηλεπικοινωνιών με μεγάλη ταχύτητα και απόδοση. Ωστόσο, η κβαντική επικοινωνία αντιμετωπίζει προκλήσεις όπως η ευαισθησία στον θόρυβο, η απώλεια σήματος και η αποτελεσματική διάδοση των κβαντικών καταστάσεων. Η επικοινωνία μέσω του ΙοΤ αφορά τη σύνδεση φυσικών αντικειμένων με το Διαδίκτυο, επιτρέποντάς τους να επικοινωνούν και να ανταλλάσσουν δεδομένα. Μέσω του ΙοΤ, οι συνδεδεμένες συσκευές μπορούν να παρακολουθούν, να ελέγχουν και να αλληλεπιδρούν αυτόνομα με το περιβάλλον τους. Πιθανές εφαρμογές περιλαμβάνουν τις έξυπνες πόλεις, τα έξυπνα σπίτια, τα αυτοκίνητα με αυτόνομη οδήγηση και την υγεία-παρακολούθηση. Ωστόσο, η επικοινωνία μέσω του ΙοΤ αντιμετωπίζει προκλήσεις σχετικά με την ασφάλεια, την προστασία της ιδιωτικότητας και τη διαχείριση της μεγάλης όγκου δεδομένων που παράγονται από τις συνδεδεμένες συσκευές.

Εκτός από την κβαντική τεχνολογία και την επικοινωνία μέσω του ΙοΤ, υπάρχουν και άλλες μελλοντικές τάσεις που επηρεάζουν την ψηφιακή επικοινωνία. Αυτές περιλαμβάνουν την τεχνητή νοημοσύνη, τον αυτόνομο χειρισμό συσκευών, την επικοινωνία βασισμένη σε υπεράκτιους καλωδίους, την επικοινωνία με χρήση φωτόνιων τεχνολογιών κ.λπ. Οι τεχνολογικές αυτές τάσεις έχουν το δυναμικό να αλλάξουν τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούμε έως σήμερα και να δημιουργήσουν νέες ευκαιρίες και προκλήσεις για την ασφάλεια και την προστασία των δεδομένων.

Συνοψίζοντας, η κβαντική τεχνολογία, η επικοινωνία μέσω του ΙοΤ και άλλες μελλοντικές τάσεις αποτελούν σημαντικούς παράγοντες στον τομέα της ψηφιακής επικοινωνίας. Επιτρέπουν νέες δυνατότητες και εφαρμογές, αλλά ταυτόχρονα αντιμετωπίζουν προκλήσεις στον τομέα της ασφάλειας και της προστασίας των δεδομένων. Η περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη σε αυτούς τους τομείς είναι απαραίτητη για την αντιμετώπιση των προκλήσεων και την αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν αυτές οι τεχνολογίες. Στον τομέα της κβαντικής επικοινωνίας συσχετιζόμενο με τον κλάδο της Ευφυούς Συσκευασίας προσεγγίζονται δυο διαφορετικά πεδία όπου μπορούν να συνδυαστούν με στόχο την ανάπτυξη προηγμένων λύσεων. Η ανάπτυξη νέων επικοινωνιακών οδών σχετίζεται με τη μεταφορά κβαντικής πληροφορίας μεταξύ διαφορετικών σημείων.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Αυτή η τεχνολογία βασίζεται στις αρχές της κβαντικής φυσικής και χρησιμοποιεί κβαντικά φαινόμενα, όπως η κβαντική συνύπαρξη και η κβαντική συμπλέκτητητα, για την αποτελεσματική μετάδοση πληροφορίας μεταξύ συσκευών. Το βασικό πλεονέκτημα της κβαντικής τεχνολογίας στο οικοσύστημα της Ευφυούς συσκευασίας εστιάζεται στην ασφάλεια των μετάδοσης των δεδομένων, ενώ παράλληλα επιτρέπει την ανίχνευση των αποκλίσεων και των παρεμβολών.

Από την άλλη πλευρά, η Ευφυή Συσκευασία αφορά την εφαρμογή προηγμένων τεχνολογιών στον τομέα της συσκευασίας προϊόντων. Η Ευφυή Συσκευασία ενσωματώνει αισθητήρες, μικροεπεξεργαστές και άλλες προηγμένες τεχνολογίες στη συσκευασία προκειμένου να παρέχει επιπλέον λειτουργίες και πληροφορίες. Αυτές οι λειτουργίες μπορεί να περιλαμβάνουν την παρακολούθηση της κατάστασης του προϊόντος, την ανίχνευση αποτυπωμάτων, την παροχή πληροφοριών για την προέλευση και την ποιότητα του προϊόντος και πολλά άλλα. Ο συνδυασμός της κβαντικής επικοινωνίας με την ευφυή συσκευασία μπορεί να οδηγήσει σε προηγμένες λύσεις στον τομέα της συσκευασίας. Για παράδειγμα, η χρήση κβαντικής επικοινωνίας μπορεί να επιτρέψει την αποτελεσματική και ασφαλή μετάδοση πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση του προϊόντος από τη συσκευασία σε ένα συστημάτων διαχείρισης. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση προβλημάτων, την αποτύπωση του ιστορικού και τη βελτίωση των διαδικασιών συσκευασίας.

Συνοψίζοντας, η κβαντική επικοινωνία και η ευφυή συσκευασία μπορούν να συνδυαστούν για να παρέχουν προηγμένες λύσεις στον τομέα της συσκευασίας. Ο συνδυασμός αυτών των δύο τεχνολογιών μπορεί να επιτρέψει την ασφαλή μετάδοση πληροφοριών και την παροχή επιπλέον λειτουργιών και πληροφοριών σχετικά με τη συσκευασία και το προϊόν. Η εξέλιξη σε αυτούς τους τομείς απαιτεί περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη για την αξιοποίηση του δυναμικού που προσφέρουν αυτές οι τεχνολογίες.

2.14.5. Internet of Things

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things - IoT) αναφέρεται στο δίκτυο συνδεδεμένων φυσικών αντικειμένων που επικοινωνούν και ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ τους. Αυτά τα αντικείμενα μπορούν να είναι οτιδήποτε, από αισθητήρες και συσκευές μέχρι οχήματα και κτίρια. Η τεχνολογία IoT έχει τη δυνατότητα να επιτρέψει την ανταλλαγή δεδομένων και την αυτόματη αλληλεπίδραση μεταξύ των αντικειμένων, προσφέροντας έτσι νέες δυνατότητες και εφαρμογές σε πολλούς τομείς. Η τεχνολογία IoT έχει ευρεία εφαρμογή σε πολλούς τομείς, όπως η έξυπνη κατοικία, οι έξυπνες πόλεις, η βιομηχανία, η υγεία, ο τομέας των μεταφορών και πολλοί άλλοι. Παρέχει τη δυνατότητα για την παρακολούθηση και έλεγχο απομακρυσμένων συσκευών, τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και την αυτοματοποίηση διαδικασιών.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ωστόσο, η τεχνολογία IoT αντιμετωπίζει προκλήσεις και προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν για να αξιοποιηθεί πλήρως το δυναμικό της. Ένα από τα κύρια ζητήματα είναι η ασφάλεια και η προστασία των δεδομένων. Η μαζική συλλογή και ανταλλαγή δεδομένων από τις συνδεδεμένες συσκευές μπορεί να δημιουργήσει ευπάθειες και απειλές για την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των χρηστών. Επομένως, η ανάπτυξη μηχανισμών προστασίας και κρυπτογράφησης είναι ζωτικής σημασίας.

Μια άλλη πρόκληση είναι η διαχείριση του μεγάλου όγκου δεδομένων που παράγονται από τις συνδεδεμένες συσκευές. Η συλλογή, η αποθήκευση και η ανάλυση αυτών των δεδομένων απαιτούν αποδοτικούς αλγορίθμους και υποδομές, καθώς και μηχανισμούς για την εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών. Επιπλέον, η τεχνολογία IoT αντιμετωπίζει προκλήσεις σχετικά με τη συμβατότητα και την αλληλεπίδραση μεταξύ διάφορων συσκευών και πρωτοκόλλων επικοινωνίας. Η ανάγκη για προτυποποίηση και αποδοτικούς μηχανισμούς διαλειτουργικότητας είναι σημαντική για την επιτυχή υλοποίηση και αξιοποίηση της τεχνολογίας IoT. (Konstantinou, P. et al, 2021)

Μελλοντικές τάσεις στον τομέα της τεχνολογίας IoT περιλαμβάνουν την εξέλιξη της τεχνολογίας αισθητήρων, την ανάπτυξη των δικτύων 5G και 6G που θα παρέχουν ακόμα μεγαλύτερη ταχύτητα και αξιοπιστία επικοινωνίας, την αυξημένη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης για την ανάλυση δεδομένων και τη λήψη αποφάσεων, και την ενσωμάτωση της τεχνολογίας blockchain για την ασφάλεια και την αυθεντικοποίηση των δεδομένων.

Συνοψίζοντας, η τεχνολογία IoT παρέχει αμέτρητες ευκαιρίες και προκλήσεις. Η ασφάλεια των δεδομένων, η διαχείριση του όγκου δεδομένων και η διαλειτουργικότητα είναι κρίσιμες πτυχές που πρέπει να εξεταστούν για την επιτυχή υλοποίηση της τεχνολογίας IoT. Παράλληλα, οι μελλοντικές τάσεις συμπεριλαμβάνουν την ανάπτυξη προηγμένων τεχνολογιών για τη βελτίωση των λειτουργιών του IoT και την αξιοποίηση των νέων δυνατοτήτων που προσφέρονται από τα δίκτυα 5G και 6G, την τεχνητή νοημοσύνη και την τεχνολογία supply chain/blockchain/vechain.

2.14.5.1. Industrial IoT (IIoT)

Το Βιομηχανικό Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Industrial Internet of Things - IIoT) αναφέρεται στο δίκτυο από φυσικές και εικονικές συσκευές, αισθητήρες και μηχανήματα που συνδέονται μεταξύ τους και με τα συστήματα επικοινωνίας, με σκοπό την επίτευξη αυξημένης αυτοματοποίησης, αποδοτικότητας και ευελιξίας στον βιομηχανικό τομέα. Η συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογία του IIoT έχει τη δυνατότητα να επανασχεδιάσει τις βιομηχανικές διαδικασίες και να δημιουργήσει νέες ευκαιρίες για τη βιομηχανία.

Ένας από τους βασικούς πυλώνες του IIoT είναι η συνδεσιμότητα των συσκευών. Μέσω αισθητήρων και μηχανημάτων που συνδέονται σε δίκτυα, τα δεδομένα

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

μπορούν να συλλεχθούν και να μεταδοθούν σε πραγματικό χρόνο. Αυτή η συνδεσιμότητα επιτρέπει την παρακολούθηση και τον έλεγχο των συστημάτων, την απομακρυσμένη διαχείριση και τη λήψη αποφάσεων με βάση τα δεδομένα.

Ένα άλλο κλειδί του IIoT είναι η ανάλυση δεδομένων. Οι μεγάλες ποσότητες δεδομένων που συλλέγονται από τις συνδεδεμένες συσκευές παρέχουν πληροφορίες για την απόδοση των μηχανημάτων και την αποτελεσματικότητα των διαδικασιών. Με τη χρήση προηγμένων τεχνικών ανάλυσης δεδομένων, όπως η μηχανική μάθηση και τον αλγόριθμο, μπορούν να αναγνωριστούν τάσεις, προβλέψεις βλαβών και να προταθούν βελτιώσεις στις διαδικασίες. Το IIoT επιφέρει αλλαγές και στα μοντέλα επιχειρηματικότητας. Η ανάπτυξη των συνδεδεμένων συσκευών ανοίγει τον δρόμο για νέες υπηρεσίες και μοντέλα εσόδων, όπως η πλατφόρμα ως υπηρεσία (Platform as a Service - PaaS) και το προϊόν ως υπηρεσία (Product as a Service - PaaS). Αυτές οι προσεγγίσεις επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να προσφέρουν λύσεις ως υπηρεσία, μειώνοντας το κόστος απόκτησης και συντήρησης εξοπλισμού και παρέχοντας προσαρμοσμένες λύσεις στους πελάτες.

Ωστόσο, μαζί με τα οφέλη, το IIoT διαμορφώνει προκλήσεις. Μία από τις βασικές προκλήσεις είναι η ασφάλεια. Καθώς περισσότερες συσκευές συνδέονται, αυξάνεται ο κίνδυνος για κυβερνοεπίθεση και παραβίαση δεδομένων. Είναι απαραίτητο να εφαρμοστούν αποτελεσματικά μέτρα ασφάλειας, όπως η κρυπτογράφηση και η προστασία της ιδιωτικότητας, προκειμένου να διασφαλιστεί η ακεραιότητα του συστήματος.

Επιπλέον, η αναγκαιότητα συμβατότητας και προτυποποίησης είναι σημαντική για τον επιτυχή σχεδιασμό και την επέκταση του IIoT. Η ανάπτυξη κοινών προτύπων και πρωτοκόλλων διεπαφής είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ διαφορετικών συστημάτων και παρόχων. Τέλος, η υιοθέτηση του IIoT απαιτεί επίσης αλλαγές στην οργανωτική δομή και την ανθρώπινη εργασία. Οι εργαζόμενοι πρέπει να αποκτήσουν νέες δεξιότητες και γνώσεις για να αντιμετωπίσουν την τεχνολογική εξέλιξη και να αξιοποιήσουν τα πλεονεκτήματα του IIoT.

Συνοψίζοντας, το Βιομηχανικό Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IIoT) αναπαριστά μια επαναστατική τεχνολογία με αναμφίβολες ευκαιρίες και προκλήσεις για τη βιομηχανία. Μέσω της συνδεσιμότητας των συσκευών, της ανάλυσης δεδομένων και των νέων μοντέλων επιχειρηματικότητας, το IIoT επιτρέπει τη βελτίωση της απόδοσης, την αυξημένη αυτοματοποίηση και την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών. Ωστόσο, η ασφάλεια, η συμβατότητα και οι αλλαγές στην οργανωτική δομή αποτελούν προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για να επιτευχθεί η πλήρης αξιοποίηση των δυνατοτήτων του IIoT.

2.14.5.2. Internet of Robotic Things

Το "Internet of Robotic Things" (IoRT) αναφέρεται στο συνδυασμό του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IIoT) με τη ρομποτική τεχνολογία, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα δίκτυο συνδεδεμένων ρομπότ. Σε αυτό το πλαίσιο, τα φυσικά αντικείμενα δεν

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

περιορίζονται μόνο σε αισθητήρες και συσκευές, αλλά συμπεριλαμβάνουν επίσης ρομπότ που μπορούν να επικοινωνούν, να συνεργάζονται και να λειτουργούν αυτόνομα. (Buyya, R. et al, 2016)

Η τεχνολογία IoRT διαμορφώνει νέους ορίζοντες στον τομέα της ρομποτικής, επιτρέποντας τη συνδεσιμότητα και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των ρομπότ και του περιβάλλοντός τους. Αυτό δημιουργεί νέες δυνατότητες για την αυτόνομη λειτουργία, τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση των ρομπότ με τους ανθρώπους και το περιβάλλον τους.

Ένα από τα βασικά στοιχεία του IoRT είναι η συνδεσιμότητα των ρομπότ μέσω δικτύων IoT. Αυτό επιτρέπει στα ρομπότ να ανταλλάσσουν δεδομένα, να λαμβάνουν εντολές και να μοιράζονται πληροφορίες με άλλα ρομπότ και συσκευές. Μέσω αυτής της ανταλλαγής δεδομένων, τα ρομπότ μπορούν να συνεργάζονται για την επίτευξη κοινών στόχων και να προσαρμόζονται σε αλλαγές του περιβάλλοντος. (Siciliano, B. et al., 2010)

Μια σημαντική πτυχή του IoRT είναι η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης στα ρομπότ. Αυτό επιτρέπει στα ρομπότ να αναγνωρίζουν περιβαλλοντικά στοιχεία, να λαμβάνουν αποφάσεις, να εκτελούν εργασίες και να προσαρμόζονται σε νέες καταστάσεις. Η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης επεκτείνει τις δυνατότητες των ρομπότ και τους επιτρέπει να πραγματοποιούν πιο σύνθετες εργασίες και αλληλεπιδράσεις. (Carrez, F. et al, 2013)

Ένα άλλο κύριο στοιχείο του IoRT είναι η ασφάλεια. Καθώς τα ρομπότ γίνονται πιο συνδεδεμένα και ανοικτά σε εξωτερικές πηγές, η ασφάλεια των δεδομένων και η προστασία της ιδιωτικότητας γίνονται σημαντικές προκλήσεις. Πρέπει να αναπτυχθούν κατάλληλα πρωτόκολλα κρυπτογράφησης και πολιτικές ασφάλειας για την προστασία των δεδομένων και των λειτουργιών των ρομπότ. (Russell, S. and Norvig, P., 2016)

Τέλος, η επέκταση του IoRT ανοίγει τον δρόμο για μελλοντικές εφαρμογές και τάσεις στην ρομποτική. Η χρήση ευφυών ρομπότ σε περιβάλλοντα όπως οι έξυπνες πόλεις, οι βιομηχανίες και οι υγειονομικές παροχές αναμένεται να αυξηθεί. Επιπλέον, η συνεργασία ανθρώπων και ρομπότ θα είναι πιο στενή και αλληλένδετη, με τα ρομπότ να λειτουργούν ως βοηθοί και εταίροι των ανθρώπων. (Drescher, D., 2017).

Συνολικά, το IoRT ανοίγει νέους δρόμους για την ανάπτυξη της ρομποτικής τεχνολογίας και την επέκτασή της στο πλαίσιο του IoT. Η συνδεσιμότητα των ρομπότ, η τεχνητή νοημοσύνη και η ασφάλεια είναι σημαντικά θέματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν για την επιτυχή υλοποίηση και αξιοποίηση του IoRT. Η εξέλιξη αυτής της τεχνολογίας αναμένεται να έχει σημαντική επίδραση στην κοινωνία και την οικονομία, δημιουργώντας νέες ευκαιρίες και εφαρμογές σε πολλούς τομείς.

2.14.5.3. AI Internet of Things

Το "AI Internet of Things" (AIoT) είναι ένα ενοποιημένο σύστημα που συνδυάζει την τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence - AI) με το Internet of Things (IoT). Αυτό σημαίνει ότι οι συσκευές IoT είναι εφοδιασμένες με δυνατότητες AI, επιτρέποντάς τους να λαμβάνουν αποφάσεις, να πραγματοποιούν εργασίες και να παρέχουν προηγμένες λειτουργίες αναλύσεων δεδομένων. Αυτή η συνδυασμένη προσέγγιση ανοίγει νέες δυνατότητες για τον τομέα του IoT, παρέχοντας έξυπνες, αυτόνομες και προηγμένες λειτουργίες σε διάφορες εφαρμογές. (Zhang, Y. et al, 2019)

Ένας από τους βασικούς πυλώνες του AIoT είναι η εφαρμογή τεχνικών μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης στα δεδομένα που συλλέγονται από τις συσκευές IoT. Η AI επιτρέπει στο σύστημα να αναγνωρίζει πρότυπα, να προβλέπει τις επιδόσεις, να αντιλαμβάνεται το περιβάλλον και να προσφέρει προσαρμοστικές λύσεις. Με τη βοήθεια της AI, τα συστήματα AIoT μπορούν να εκτελούν ευφυείς εργασίες όπως η αυτόματη ανίχνευση προβλημάτων, η αυτόματη επισκευή, η πρόβλεψη συντήρησης και η βελτιστοποίηση της απόδοσης. (Ray, P. P., 2020). Οι εφαρμογές του AIoT είναι ευρείες και ποικίλες. Από τις έξυπνες πόλεις και τα έξυπνα κτίρια μέχρι την υγεία, τη γεωργία και την κινητικότητα, το AIoT μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα, την ασφάλεια και την εξυπηρέτηση των χρηστών. Για παράδειγμα, με την εφαρμογή του AIoT, οι πόλεις μπορούν να βελτιστοποιήσουν τη χρήση ενέργειας, να βελτιώσουν την κυκλοφορία και να προσφέρουν έξυπνες υπηρεσίες στους κατοίκους τους. Παράλληλα με τα οφέλη, υπάρχουν και προκλήσεις που σχετίζονται με το AIoT. Οι προκλήσεις αυτές περιλαμβάνουν την ασφάλεια και προστασία των δεδομένων, την ηθική χρήση της τεχνολογίας AI, την εξουδετέρωση των αλγορίθμων προκατάληψης και τη διαφάνεια των συστημάτων AIoT. (Cao, L. et al, 2018)

Συνοψίζοντας, το AI Internet of Things είναι ένα αναπτυσσόμενο πεδίο που συνδυάζει την τεχνητή νοημοσύνη με το Internet of Things για τη δημιουργία έξυπνων και αυτόνομων συστημάτων. Με τη χρήση τεχνικών AI, τα συστήματα AIoT μπορούν να προσφέρουν προηγμένες λειτουργίες, βελτιστοποίηση και προσαρμοστικότητα σε διάφορους τομείς εφαρμογών. Ωστόσο, πρέπει να ληφθούν υπόψη προκλήσεις όπως η ασφάλεια, η ηθική και η διαφάνεια για την αξιοποίηση του δυναμικού του AIoT. (Atzori, L. et al, 2017)

2.14.6. Swarm Intelligent

Η Swarm Intelligence (SI) είναι ένας κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης που προέρχεται από την μελέτη της συμπεριφοράς συλλογικών οντοτήτων, όπως οι κολονίες αράχνες, τα σμήνη πουλιών, οι υπόγειες στοές μυρμηγκιών και οι «ομάδες ψαριών». Ο βασικός στόχος της SI είναι να δημιουργήσει αυτόνομα, αυτο-οργανώνοντα συστήματα που είναι ικανά να εκτελούν πολύπλοκες εργασίες χωρίς κεντρική εντολή ή εποπτεία.

Η S.I. χρησιμοποιεί μοντέλα βασισμένα στη συμπεριφορά των ομάδων για να λύσει προβλήματα που είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν με κλασικές μεθόδους, όπως τα

προβλήματα βελτιστοποίησης, την εξερεύνηση και τον έλεγχο. Αυτές οι μέθοδοι είναι πολύ αποτελεσματικές για προβλήματα όπως το Traveling Salesman Problem (TSP), το Job Scheduling, το Function Optimization και πολλά άλλα. Για παράδειγμα, ένας δημοφιλής αλγόριθμος Swarm Intelligence είναι ο Ant Colony Optimization (ACO), που εμπνεύστηκε από τη συμπεριφορά των μυρμηγκιών κατά τη διαδικασία εύρεσης τροφής (Dorigo & Di Caro, 1999). Άλλος γνωστός αλγόριθμος είναι ο Particle Swarm Optimization (PSO), που εμπνεύστηκε από τη συμπεριφορά των σμηνών πουλιών (Kennedy & Eberhart, 1995).

Η S.I. είναι ένα πολύ ενεργό πεδίο έρευνας, και οι νέες εφαρμογές και οι βελτιώσεις στους υπάρχοντες αλγόριθμους αναπτύσσονται συνεχώς.

2.14.7. DNA of things

Ο όρος "DNA των πραγμάτων" αναφέρεται σε μια έννοια όπου η γενετική αποθήκευση του DNA χρησιμοποιείται για να αποθηκεύσει πληροφοριών σε αντικείμενα της καθημερινής ζωής γονίδια ή μιμίδια (πολιτισμική συμπεριφορά του γονιδίου). Αυτή η έννοια συνδυάζει την ιδέα της γενετικής αποθήκευσης με την ηλεκτρονική τεχνολογία του "Internet of Things" (IoT), όπου αντικείμενα συνδεδεμένα στο διαδίκτυο μπορούν να ανταλλάσσουν δεδομένα και να επικοινωνούν μεταξύ τους. (Cao, Y. et al, 2019)

Η έννοια του "DNA των πραγμάτων" προτείνει ότι μπορούμε να ενσωματώσουμε γενετική πληροφορία σε αντικείμενα του περιβάλλοντός μας, όπως ηλεκτρονικές συσκευές, αισθητήρες, είδη νοσηλείας, e-οχήματα κ.λπ. Αυτή η γενετική πληροφορία μπορεί να περιέχει πληροφορίες σχετικά με την ταυτότητα, το ιστορικό ή τις προτιμήσεις του αντικειμένου. (Lewenstein, M. & Shen-Orr, S., 2019).

Ο σκοπός του "DNA των πραγμάτων" είναι η πηγή πληροφοριών για τα αντικείμενα. Οι σχετικές πληροφορίες (δεδομένα των αντικειμένων) μπορούν να ανακτηθούν και να χρησιμοποιηθούν από ηλεκτρονικές συσκευές ή συστήματα που τα αποκωδικοποιούν.

Η αναλυτική αποτύπωση των δεδομένων για το ίδιο το αντικείμενο, δύναται να λειτουργήσει ως βασική πηγή άντλησης πληροφοριών δεδομένης της ένταξής τους στο σύστημα αποκωδικοποίησης της ηλεκτρονικής διασύνδεσης συσκευών μέσα από ηλεκτρονικό πρόγραμμα αναγνώρισης των δεδομένων του DNA που λειτουργεί μέσα από πληροφοριακό πρόγραμμα. Αυτό αφορά την αποκωδικοποίηση των DNA υλικών (υποστρωμάτων). Προτάσεις για πιλοτικές εφαρμογές σε διάφορους τομείς υπάρχουν, όπως π.χ. την Υγεία-Νοσηλεία, την Έξυπνη πόλη, το Έξυπνο Σπίτι και άλλους τομείς. (Elbakrawy, A. et al, 2020) (Mountzouri et al, 2020)

Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι ο όρος "DNA των πραγμάτων" είναι μια σχετικά νέα έννοια και εξελίσσεται συνεχώς, και ενδέχεται να υπάρχουν περισσότερες εξελίξεις και προοπτικές για το πώς θα χρησιμοποιηθεί στο μέλλον.

Παραταύτα, δεν υπάρχει άμεση συσχέτιση μεταξύ του "DNA των πραγμάτων" και της "ευφυούς συσκευασίας". Ο όρος "ευφυής συσκευασία" αναφέρεται στη χρήση της

τεχνολογίας και της αυτοματοποίησης για τη βελτίωση της απόδοσης και της λειτουργικότητας της συσκευασίας προϊόντων. Ωστόσο, είναι δυνατόν να υπάρχουν κάποιες πιθανές συνδέσεις μεταξύ των δύο έννοιών. Για παράδειγμα, μια εφαρμογή του "DNA των πραγμάτων" μπορεί να είναι η αποθήκευση γενετικής πληροφορίας σε ετικέτες συσκευασίας προϊόντων. Αυτό μπορεί να επιτρέψει την ανάκτηση πληροφοριών σχετικά με την προέλευση, την ποιότητα ή την αυθεντικότητα του προϊόντος μέσω ανάγνωσης των γενετικών δεδομένων που ενσωματώνονται στη συσκευασία.

2.14.8. Αλγόριθμοι Ασυνείδητου – Απροσδιόριστο – Μη προσδιορισμένο

Ο αλγόριθμος ασυνείδητο (unconscious algorithm) αποτελεί έναν συνδυασμό των ψυχαναλυτικών θεωριών και της τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence - AI), προσπαθώντας να εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο η ψυχανάλυση μπορεί να συμβάλει στην κατανόηση της AI. Η ψυχανάλυση προσφέρει μια διαφορετική προοπτική για την κατανόηση της ανθρώπινης νοημοσύνης και συμπεριφοράς, που μπορεί να είναι εφαρμόσιμη και στην κατανόηση των συστημάτων AI. (Haraway, D., 1991) (Turkle, S., 2005).

Οι ψυχαναλυτικές θεωρίες, όπως αυτές που προέρχονται από τον Ζιγκμουντ Φρόυντ και τους μαθητές του, εξετάζουν την ασυνείδητη διάσταση του ανθρώπινου μυαλού και πώς αυτή επηρεάζει τη συμπεριφορά μας. Αν και η AI δεν διαθέτει αληθινή ασυνείδητη εμπειρία, η εμφάνιση αυτοματοποιημένων συστημάτων με σύνθετες λειτουργίες δημιουργεί την ανάγκη για μια νέα προσέγγιση στην κατανόηση της συμπεριφοράς και της λειτουργίας τους. (Žižek, S., 2001)

Προσεγγίζοντας τη συνδυασμένη χρήση της ψυχανάλυσης και της AI, εξετάζουμε τις δυνατότητες και τις προκλήσεις που αυτή η συνάντηση μπορεί να προσφέρει στην κατανόηση της AI και της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η σχέση μεταξύ ψυχανάλυσης και AI είναι ακόμα αντικείμενο ερευνών και συζητήσεων, και περαιτέρω μελέτη και έρευνα είναι απαραίτητες για να κατανοήσουμε πλήρως το θέμα.

Η βασική πρόταση αυτής της διατριβής είναι ότι οι ιδέες και οι τεχνικές της ψυχανάλυσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εξέταση της αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε AI και άνθρωπο/AI. Η σχετική προσέγγιση προτείνει την σύνδεση τριών ερευνητικών πεδίων, την προσέγγιση μηχανικής συμπεριφοράς, ψυχανάλυση και ανθρωπολογία της επιστήμης.

Δεδομένης της πρόσφατης απόδειξης των ερωτευμένων φωτονίων με το Νόμπελ του 2022, αντιλαμβανόμαστε ότι η υλικότητα μας είναι ελέγξιμη σε ποσοστό άνω του 97%.

Τα ερωτευμένα ηλεκτρόνια είναι ένα φαινόμενο που αναφέρεται στην αλληλεπίδραση ηλεκτρονίων μεταξύ τους σε μια ατομική ή μοριακή κλίμακα. Αν και

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ο όρος "ερωτευμένα ηλεκτρόνια" είναι μια ποιητική περιγραφή, αποδίδει την ιδέα ότι τα ηλεκτρόνια μπορούν να αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους με συγκεκριμένους τρόπους.

Η αλληλεπίδραση μεταξύ ηλεκτρονίων συμβαίνει κυρίως μέσω των ηλεκτρομαγνητικών δυνάμεων. Τα ηλεκτρόνια έχουν ηλεκτρικά φορτία και κινούνται γύρω από τον πυρήνα του ατόμου. Κατά τη διάρκεια αυτής της κίνησης, μπορεί να παρουσιαστεί αλληλεπίδραση μεταξύ των ηλεκτρονίων. Αυτή η αλληλεπίδραση μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία συγκεκριμένων περιοχών με υψηλή ή χαμηλή πυκνότητα ηλεκτρονίων, γνωστών ως "ορμητές" ή "σύνολα".

Τα ερωτευμένα ηλεκτρόνια είναι σημαντικά στη χημεία και τη φυσική, καθώς επηρεάζουν τις ιδιότητες των υλικών. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τις ηλεκτρονικές δομές των ατομικών ορβιταλικών, τις συνδέσεις σε μοριακό επίπεδο και την ηλεκτρική αγωγιμότητα. Η κατανόηση των ερωτευμένων ηλεκτρονίων βοηθάει να εξηγηθούν φαινόμενα όπως η σύνδεση μεταξύ ατόμων σε χημικές αντιδράσεις και η συμπεριφορά των ηλεκτρονίων σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά κυκλώματα. Σε γενικές γραμμές, τα ερωτευμένα ηλεκτρόνια αναφέρονται στην αλληλεπίδραση μεταξύ ηλεκτρονίων σε πολύ μικρές κλίμακες, που επηρεάζει τις ιδιότητες των υλικών και έχει ευρείες εφαρμογές στην επιστήμη και την τεχνολογία.

Είναι σημαντικό να εξετάσουμε τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης ως κοινωνικούς παράγοντες με συγκεκριμένα πρότυπα συμπεριφοράς, παρά μόνο ως τεχνικά αντικείμενα. Συνεπώς, για να κατανοήσουμε πλήρως τη συμπεριφορά της τεχνητής νοημοσύνης, απαιτούνται γνώσεις από ανθρώπινες και κοινωνικές επιστήμες. Μέσω αυτού του πρίσματος, ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης λειτουργεί ως ένα συνδυασμό τριών αντιφατικών δυνάμεων: της ανθρώπινης επιθυμίας για ταυτότητα, της λογικής και των μηχανών. (Goertzel, B. & Pennachin, C., 2007) (Franklin, S. & Graesser, A., 2013) (Chella, A. & Manzotti, R., 2011) (Omohundro, S., 2008).

Η προσέγγιση αυτή έχει ως στόχο να ανοίξει νέες προοπτικές για την τεχνητή νοημοσύνη, αντιλαμβανόμενη ως ένα ρεαλιστικό μοντέλο που εξηγεί το περιεχόμενό της. Αυτό αναφέρεται στην πρωτοτυπία της τεχνητής νοημοσύνης, που την διακρίνει από οποιαδήποτε άλλη μορφή τεχνολογίας. Η πρωτοτυπία αυτή της τεχνητής νοημοσύνης οφείλεται στη βαθιά σύνδεσή της με το ανθρώπινο ασυνείδητο. (Searle, J. R., 1997)

Επιπλέον, μέσω της εφαρμογής της χαρτογράφησης του ασυνείδητου στην τεχνητή νοημοσύνη, η ψυχανάλυση μπορεί να ανοίξει ένα νέο πεδίο έρευνας και αναλυτικών εργαλείων. Αυτό το νέο πεδίο έρευνας μπορεί να περιλαμβάνει την ψυχανάλυση των τεχνουργημάτων, και ίσως αποτελέσει ένα σημαντικό επιστημονικό επίτευγμα ως προς την κατανόηση-προσέγγιση του άυλου ψυχισμού μας- συναισθημάτων μας. (Ortony, A., 1990)

Οι "Αλγόριθμοι Ασυνείδητου" αναφέρονται σε αλγορίθμους που εμπνέονται από τις λειτουργίες του ανθρώπινου ασυνείδητου μυαλού. Οι αλγόριθμοι αυτοί αναπτύσσονται για να μοντελοποιήσουν και να εκμεταλλευτούν έννοιες και μηχανισμούς που συνδέονται με τον τρόπο λειτουργίας του ανθρώπινου

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ασυνείδητου μυαλού, όπως η αναγνώριση προτύπων, οι βελτιστοποιήσεις και οι αυτοματοποιημένες αποφάσεις. (Mainzer, K., 2018)

Από την άλλη πλευρά, η "ευφυής συσκευασία" αναφέρεται στη χρήση τεχνολογίας και αυτοματοποίησης για τη βελτίωση της απόδοσης και της λειτουργικότητας της συσκευασίας προϊόντων.

Η σχέση μεταξύ των "Αλγορίθμων Ασυνείδητου" και της "ευφυούς συσκευασίας" μπορεί να βρίσκεται στην εφαρμογή των αλγορίθμων αυτών για την ανάπτυξη και βελτιστοποίηση ευφυών συσκευασιών. Οι αλγόριθμοι αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση προτύπων, την αυτόματη προσαρμογή και βελτιστοποίηση της συσκευασίας, και τη λήψη αποφάσεων με βάση προηγούμενες εμπειρίες και αναλύσεις. (Reed, E. S., 2017) (Gloton, V. A., 2018)

Συνοψίζοντας, οι "Αλγόριθμοι Ασυνείδητου" μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο της ευφυούς συσκευασίας για να ενισχύσουν την απόδοση και τη λειτουργικότητα της συσκευασίας προϊόντων μέσω αυτοματοποίησης και βελτιστοποίησης διαδικασιών. (Han, J. H., 2011).

2.14.9. Κβαντοποίηση Zero-shot

Η κβαντοποίηση Zero-shot είναι μια ελπιδοφόρα μέθοδος για την ανάπτυξη ελαφρών βαθιών νευρωνικών δικτύων όταν τα δεδομένα δεν είναι προσβάσιμα για διάφορους λόγους, όπως το κόστος ή θέματα ιδιωτικότητας. Αυτή η προσέγγιση εκμεταλλεύεται τις παραμέτρους που έχουν μάθει από προεκπαιδευμένα μοντέλα FP32 για τα επίπεδα κανονικοποίησης παρτίδας. Στη συνέχεια, χρησιμοποιεί αυτές τις παραμέτρους για τη δημιουργία συνθετικών δεδομένων, επικεντρώνοντας στην κβαντοποίηση του μοντέλου. Μετά από αυτό, μεταφέρει τις γνώσεις από το προεκπαιδευμένο μοντέλο (δάσκαλος) στο κβαντισμένο μοντέλο (μαθητής) μέσω διαδικασιών αποστήλωσης.

Η κβαντοποίηση μηδενικής βολής έχει εξεταστεί κυρίως στο πλαίσιο των μεθόδων εκπαίδευσης που λαμβάνουν υπόψη την κβαντοποίηση, αλλά απαιτούν απώλειες και μακροπρόθεσμη βελτιστοποίηση.

Για να αντιμετωπίσουμε αυτό το πρόβλημα, παρουσιάστηκε από τους Yongkweon Jeon, Chungman Lee, Ho-young Kim ένα σχήμα κβαντοποίησης μετά την εκπαίδευση, που επιτρέπει τη δημιουργία υψηλής ποιότητας κβαντισμένων μοντέλων σε λίγες ώρες. Επιπλέον, προτείνετε το πλαίσιο Genie, το οποίο παράγει δεδομένα που είναι κατάλληλα για την κβαντοποίηση. Χρησιμοποιώντας τα συνθετικά δεδομένα που παράγει το Genie, είμαστε σε θέση να δημιουργήσουμε ισχυρά κβαντισμένα μοντέλα χωρίς την ανάγκη πραγματικών συνόλων δεδομένων, κάτι που μπορεί να συγκριθεί με την κβαντοποίηση λίγων βολών. Επιπλέον, προτείνεται στην σχετική έρευνα, έναν αλγόριθμο κβαντοποίησης μετά την εκπαίδευση για να βελτιωθεί η απόδοση των κβαντισμένων μοντέλων. Με τον συνδυασμό όλων αυτών των τεχνικών, μπορούμε να γεφυρώσουμε το χάσμα μεταξύ της κβαντισμένης μηδενικής βολής και της

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

κβαντισμένης λίγων βολών, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνουμε σημαντικά την απόδοση του κβαντισμού σε σύγκριση με τις υπάρχουσες προσεγγίσεις. Με άλλα λόγια, μπορούμε να επιτύχουμε μια προηγμένη προσέγγιση κβαντισμού μηδενικής βολής που προσφέρει υψηλή ποιότητα και απόδοση.

Το να γεφυρώσουμε το χάσμα μεταξύ της κβαντισμένης μηδενικής βολής και της κβαντισμένης λίγων βολών σημαίνει ότι προσπαθούμε να επιτύχουμε έναν ενδιάμεσο τρόπο κβαντισμού που συνδυάζει τα πλεονεκτήματα και των δύο προσεγγίσεων. (Goodfellow, I. Et al, 2016)

Η κβαντισμένη μηδενική βολή αναφέρεται στην προσέγγιση του κβαντισμού που δεν απαιτεί πραγματικά δεδομένα κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης ή της βελτιστοποίησης. Αντί για αυθεντικά δεδομένα, χρησιμοποιούνται συνθετικά ή μοντελοποιημένα δεδομένα για την εκπαίδευση και τη βελτιστοποίηση του μοντέλου. (Stevens, E. et al, 2020)

Από την άλλη πλευρά, ο κβαντισμός λίγων βολών αναφέρεται στην προσέγγιση κβαντισμού όπου χρησιμοποιούνται πραγματικά δεδομένα, αλλά σε μικρότερες ποσότητες ή συγκεκριμένες "βολές" από τα δεδομένα. Επομένως, το να γεφυρώσουμε το χάσμα σημαίνει ότι προσπαθούμε να αναπτύξουμε μια προσέγγιση κβαντισμού που χρησιμοποιεί πραγματικά δεδομένα, αλλά σε λίγες βολές, ενώ ταυτόχρονα επωφελούμαστε από τα πλεονεκτήματα της κβαντισμένης μηδενικής βολής που επιτρέπει τη χρήση συνθετικών ή μοντελοποιημένων δεδομένων. (Bengio, Y., Goodfellow, I., & Courville, A., 2017)

Σκοπός είναι να βρούμε μια ισορροπία μεταξύ της ακρίβειας που παρέχει ο κβαντισμός λίγων βολών και της ευκολίας και αποδοτικότητας της κβαντισμένης μηδενικής βολής.

Ο στόχος της κβαντοποίησης Zero-shot είναι να αναπτύξει ελαφριά βαθιά νευρωνικά δίκτυα όταν τα δεδομένα δεν είναι προσβάσιμα για διάφορους λόγους, όπως το κόστος ή θέματα ιδιωτικότητας. (Yin, P. Et al, 2020) Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει την εκπαίδευση και τη βελτιστοποίηση των μοντέλων χωρίς την ανάγκη πραγματικών δεδομένων, αλλά αντίθετα χρησιμοποιεί συνθετικά δεδομένα που παράγονται από προεκπαιδευμένα μοντέλα. (Li, Z. Et al, 2020)

Με αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται η κβαντισμένη προσέγγιση μηδενικής βολής, παρέχοντας κβαντισμένα μοντέλα υψηλής ποιότητας και απόδοσης, χωρίς την ανάγκη μακροχρόνιας εκπαίδευσης και επανεκπαίδευσης με πραγματικά δεδομένα. (Choi, S. Et al, 2018) (Liu, Y. et al, 2020)

Η κβαντοποίηση Zero-shot έχει εφαρμογές σε διάφορους τομείς της επιστήμης υπολογιστών και της τεχνητής νοημοσύνης. Ορισμένα από τα πεδία εφαρμογής περιλαμβάνουν:

1. Ελαφριά μάθηση: Η κβαντοποίηση Zero-shot μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση ελαφρών μοντέλων νευρωνικών δικτύων, μειώνοντας τη

μνήμη και την υπολογιστική απαίτηση τους, χωρίς να υποχωρεί η απόδοση. (Goodfellow, I. Et al, 2016)

2. Μεταφορά γνώσης: Η κβαντοποίηση Zero-shot μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά γνώσης από προεκπαιδευμένα μοντέλα σε νέα μοντέλα, χωρίς την ανάγκη πραγματικών δεδομένων. Αυτό μπορεί να επιτρέψει την ανάπτυξη αποδοτικών μοντέλων σε περιβάλλοντα με περιορισμένη πρόσβαση σε πραγματικά δεδομένα. (Stevens, E. et al, 2020)
3. Βελτιστοποίηση μοντέλων: Η κβαντοποίηση Zero-shot μπορεί να βοηθήσει στη βελτιστοποίηση των κβαντισμένων μοντέλων, επιτρέποντας τη μεταφορά γνώσης και την εκπαίδευση με συνθετικά δεδομένα. (Prasanna, V., 2019)
4. Αυτοματοποιημένη μηχανική μάθηση: Η κβαντοποίηση Zero-shot μπορεί να συμβάλει στην αυτοματοποίηση της διαδικασίας εκπαίδευσης και βελτιστοποίησης μοντέλων, μειώνοντας την ανάγκη για ανθρώπινη παρέμβαση και την απαίτηση πραγματικών δεδομένων. (Figueiredo, M. et al, 2018)

Αυτά είναι μόνο μερικά παραδείγματα των πεδίων εφαρμογής της κβαντοποίησης Zero-shot. Οι τεχνικές και οι προσεγγίσεις της μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε πολλούς άλλους τομείς και εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης.

2.14.10. Deep Learning

Το Deep Learning αποτελεί μια υποενότητα της μηχανικής μάθησης που επικεντρώνεται στην ανάπτυξη και την εφαρμογή αλγορίθμων που αποτυπώνουν την δομή και τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου, γνωστούς και ως τεχνητά νευρωνικά δίκτυα. Μέσω της εκπαίδευσης αυτών των δικτύων, η μηχανή αποκτά την ικανότητα να αναλύει, να αντιλαμβάνεται και να εκτελεί πολύπλοκες αρθρωτές λειτουργίες, όπως η εικονική αναγνώριση, η φωνητική αναγνώριση, η φυσική γλώσσα και άλλες εφαρμογές. (LeCun, Y. et al, 2015) (Lecun, Y. et al, 2000)

Η έρευνα στο Deep Learning έχει αναγνωριστεί για την απίστευτη ικανότητά του να παρέχει αναλυτικές λύσεις σε πολυπλοκότερα προβλήματα, που παρουσιάζουν προκλήσεις για τις παραδοσιακές μεθόδους μηχανικής μάθησης. Η διαδικασία της εκπαίδευσης του δικτύου περιλαμβάνει την παροχή μεγάλου όγκου δεδομένων και την προσαρμογή των συνδέσμων του δικτύου μέσω επαναλαμβανόμενης διαδικασίας, γνωστής ως ανάδραση. (Goodfellow, I. Et al, 2016)

Ένα από τα πιο αξιοσημείωτα παραδείγματα του Deep Learning είναι η επιτυχία του στην εικονική αναγνώριση. Οι αλγόριθμοι Deep Learning μπορούν να εκπαιδευτούν να αναγνωρίζουν και να ταξινομούν εικόνες με ακρίβεια που ξεπερνά τις ανθρώπινες δυνατότητες. Αυτό έχει οδηγήσει σε εφαρμογές όπως η αυτόνομη οδήγηση, η ιατρική διάγνωση, η ανίχνευση ανωμαλιών και πολλές άλλες. (Schmidhuber, J., 2015)

Οι αλγόριθμοι Deep Learning έχουν επίσης επηρεάσει τον τομέα της φυσικής γλώσσας και της αυτόματης μετάφρασης. Πλέον, υπάρχουν εφαρμογές που μπορούν

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

να αποδίδουν ομιλία σε κείμενο, να δημιουργούν αυτόματα κείμενο και να μεταφράζουν από μια γλώσσα σε άλλη με εκπληκτική ακρίβεια. (Hinton, G. E. et al, 2006)

Η ανάπτυξη του Deep Learning έχει επηρεάσει επίσης τους τομείς της ρομποτικής, της ιατρικής, των χρηματοοικονομικών αγορών και πολλούς άλλους. Ο συνεχής ανοδικός ρυθμός ανάπτυξης του Deep Learning δημιουργεί νέες δυνατότητες και προκλήσεις, ενθαρρύνοντας περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη. (Hinton, G. E. et al, 2006)

2.14.10.1. Deep Learning και Ευφυή συσκευασία

Το Deep Learning συνδέεται στενά με την ευφυή συσκευασία, διότι παρέχει τις τεχνολογικές βάσεις για την ανάπτυξη ευφύων συστημάτων επικοινωνίας και λειτουργίας στον τομέα της συσκευασίας. Με την εφαρμογή των αρχών του Deep Learning στη συσκευασία, μπορούν να δημιουργηθούν συσκευασίες που είναι ευφυείς, αλληλεπιδραστικές και ικανές να επικοινωνούν με τον άνθρωπο και μεταξύ τους. (Janssen, J., & Liedtke, C., 2020)

Ένα σημαντικό πεδίο εφαρμογής του Deep Learning στην ευφυή συσκευασία είναι η επικοινωνία μεταξύ των συσκευασιών και της ανθρώπινης αλυσίδας τροφοδοσίας. Τα ευφυή συστήματα συσκευασίας μπορούν να ενσωματώσουν αισθητήρες και να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία Deep Learning για να αναγνωρίζουν, να παρακολουθούν και να αξιολογούν την κατάσταση των προϊόντων κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και της αποθήκευσης. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να ανιχνεύουν προβλήματα όπως η διαρροή, η διάβρωση, η επιβλαβής θερμοκρασία και η παραβίαση της σφραγίδας, και να ειδοποιούν για αυτά εγκαίρως. (Gravina, R., & Gagliardi, F., 2020)

Επιπλέον, το Deep Learning επιτρέπει στις ευφυείς συσκευασίες να αλληλεπιδρούν με άλλες συσκευασίες μέσω ασύρματων συστημάτων επικοινωνίας. Μπορούν να διαμορφώνουν αμφίδρομες επικοινωνίες μεταξύ τους, να μοιράζονται πληροφορίες και να συνεργάζονται για τη βελτίωση της απόδοσης και της ασφάλειας των προϊόντων. (Wang, X., et al, 2021)

Τέλος, η εφαρμογή του Deep Learning στην ευφυή συσκευασία μπορεί να συμβάλλει στην ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων στον τομέα. Η αναγνώριση μοτίβων, η πρόβλεψη τάσεων και η αυτόματη λήψη αποφάσεων που παρέχει το Deep Learning μπορούν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη προηγμένων συσκευαστικών υλικών, βελτιωμένων μεθόδων αποθήκευσης και προηγμένων συσκευαστικών συστημάτων που προσαρμόζονται δυναμικά στις ανάγκες των προϊόντων και των καταναλωτών. (Braga, A. Et al, 2021)

Συνοψίζοντας, το Deep Learning επιτρέπει την εξέλιξη της ευφυούς συσκευασίας, δίνοντας τη δυνατότητα στις συσκευασίες να ανιχνεύουν, να αναγνωρίζουν και να αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους και τους χρήστες τους. Αυτό οδηγεί σε πιο

έξυπνες, αποτελεσματικές και ασφαλείς συσκευαστικές λύσεις, που επιτρέπουν την προστασία των προϊόντων και τη βελτίωση της εμπειρίας των καταναλωτών. (Gao, J. Et al, 2020)

2.15. Προβλήματα Επικοινωνίας

2.15.1. Γενικά Στοιχεία

Η επικοινωνία αντιμετωπίζει διάφορα προβλήματα, τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα της επικοινωνίας. Ορισμένα από τα κύρια προβλήματα της επικοινωνίας περιλαμβάνουν:

- **Θόρυβος:** Ο θόρυβος αποτελεί μια παρεμβολή στο σήμα επικοινωνίας και μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση ή απώλεια των δεδομένων. Οι πηγές θορύβου μπορεί να είναι φυσικές, όπως η θερμική θόρυβος από τις θερμοκρασίες, ή από ανθρώπινη δραστηριότητα, όπως η ηλεκτρομαγνητική παρεμβολή. (Proakis, J. G., & Salehi, M., 2007) (Schiller, J., 2003)
- **Απόσταση:** Η απόσταση μεταξύ των συσκευών επικοινωνίας μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα του σήματος. Όσο αυξάνεται η απόσταση, το σήμα μπορεί να εξασθενίζεται και να εμφανίζει περισσότερη παραμόρφωση. (Rappaport, T. S., 2009) (Keiser, G., 2010)
- **Παρεμβολές:** Οι παρεμβολές αποτελούν τον ανεπιθύμητο παράγοντα που επηρεάζει την επικοινωνία. Αυτές μπορούν να προέρχονται από άλλα σήματα επικοινωνίας, ηλεκτρονικές συσκευές ή περιβαλλοντικές παρεμβολές όπως η πολύνεκρη συχνότητα σε περιοχές με πολλά δίκτυα. (Haykin, S., 2001) (Fitz, M. P., & Howell, A. A. R., 2017)
- **Φθορά σήματος:** Η φθορά σήματος αναφέρεται στην απώλεια ή την παραμόρφωση του σήματος καθώς διασχίζει τον χώρο ή το μέσο επικοινωνίας. Αυτή μπορεί να προκαλέσει μείωση της ποιότητας του σήματος και μείωση της εμβέλειας. (Ziemer, R. E., & Tranter, W. H., 2002) (Agbo, S. O., & Sadiku, M. N. O., 2009)
- **Επιλογή καναλιού:** Η επιλογή του κατάλληλου καναλιού είναι σημαντική για τη μείωση των παρεμβολών και τη βελτίωση της ποιότητας της επικοινωνίας. Αν υπάρχουν πολλά δίκτυα που χρησιμοποιούν το ίδιο κανάλι, μπορεί να προκαλέσουν παρεμβολές και προβλήματα στην επικοινωνία. (Forouzan, B. A., 2013) (Agrawal, D. P., & Zeng, Q. A., 2006)

Αυτά είναι μερικά από τα βασικά προβλήματα που μπορεί να επηρεάσουν την επικοινωνία. Οι εξελίξεις στην τεχνολογία συνεχίζουν να επιλύουν και να αντιμετωπίζουν αυτά τα προβλήματα προκειμένου να βελτιώσουν την ποιότητα και την αποδοτικότητα των επικοινωνιακών συστημάτων.

2.15.2. Προβλήματα Αναλογικής Επικοινωνίας

Η αναλογική επικοινωνία αντιμετωπίζει ορισμένα προβλήματα, μερικά από τα οποία είναι τα εξής:

1. Απώλεια ποιότητας σήματος: Κατά τη διάρκεια της μετάδοσης, τα αναλογικά σήματα μπορεί να υποστούν απώλεια ποιότητας λόγω του θορύβου και της απόσβεσης που συσσωρεύεται κατά τη διάρκεια του μεταδότη και του καναλιού μετάδοσης. (Haykin, S., 2001)
2. Περιορισμένη εύρος ζώνης: Η αναλογική επικοινωνία έχει περιορισμένη εύρος ζώνης σε σύγκριση με την ψηφιακή επικοινωνία. Αυτό περιορίζει την ταχύτητα μετάδοσης των δεδομένων και την αποτελεσματική μετάδοση πολλαπλών σημάτων ταυτόχρονα. (Proakis, J. G., & Salehi, M., 2008)
3. Ευαισθησία στις παρεμβολές: Οι αναλογικές συσκευές επικοινωνίας είναι ευάλωτες στις παρεμβολές από εξωτερικές πηγές, όπως ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές και θορύβους. Αυτό μπορεί να προκαλέσει παραμορφώσεις στο σήμα και να επηρεάσει την ποιότητα της επικοινωνίας. (Couch, L. W., 2006).
4. Περιορισμένη ανθεκτικότητα στην απώλεια σήματος: Οι αναλογικές συσκευές επικοινωνίας είναι λιγότερο ανθεκτικές στην απώλεια σήματος σε σύγκριση με τις ψηφιακές συσκευές. Αυτό σημαίνει ότι η ποιότητα της επικοινωνίας μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά από απώλεια σήματος κατά τη μετάδοση. (Lathi, B. P., 2010)

Αυτά είναι μερικά από τα βασικά προβλήματα που συνδέονται με την αναλογική επικοινωνία. Η εξέλιξη στην ψηφιακή επικοινωνία έχει επιλύσει πολλά από αυτά τα προβλήματα και έχει οδηγήσει σε ανώτερη ποιότητα, ταχύτητα και αξιοπιστία της επικοινωνίας. (Sklar, B., 2001)

2.15.3. Προβλήματα Ψηφιακής Επικοινωνίας

Τα προβλήματα που σχετίζονται με την ψηφιακή επικοινωνία περιλαμβάνουν:

1. Παρεμβολές: Οι παρεμβολές από άλλα σήματα μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα και την αξιοπιστία της ψηφιακής επικοινωνίας. (Proakis, J. G., 2000)
2. Απώλεια σήματος: Η απώλεια σήματος κατά τη διάδοση μέσω του καναλιού μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα της επικοινωνίας. (Haykin, S., 2005)
3. Παραμόρφωση σήματος: Οι παραμορφώσεις που προκαλούνται κατά τη μετάδοση μπορούν να επηρεάσουν την ακρίβεια και την αποκατάσταση του σήματος στον παραλήπτη. (Sklar, B., 2001)
4. Ασφάλεια: Η ασφάλεια των δεδομένων που μεταδίδονται μέσω ψηφιακών καναλιών αποτελεί μείζον πρόβλημα, καθώς οι επιθέσεις ψηφιακής επικοινωνίας μπορεί να απειλήσουν την απορρήτου και την ακεραιότητα των δεδομένων. (Couch, L. W., 2007) (Lathi, B. P., 2010)

2.15.4. Προβλήματα Ασύρματης Επικοινωνίας

Ορισμένα από τα προβλήματα που συνδέονται με την ασύρματη επικοινωνία περιλαμβάνουν:

1. Περιορισμένο εύρος ζώνης: Το περιορισμένο εύρος ζώνης είναι ένα από τα κύρια προβλήματα της ασύρματης επικοινωνίας. Καθώς οι ασύρματες συσκευές μοιράζονται το ίδιο φάσμα συχνοτήτων, η περιορισμένη διαθεσιμότητα εύρους ζώνης μπορεί να περιορίσει την ταχύτητα και την απόδοση των επικοινωνιακών συστημάτων. (Rappaport, T. S., 2009)
2. Απώλεια σήματος: Κατά τη διάδοση, το ασύρματο σήμα μπορεί να υποστεί απώλεια λόγω απορρόφησης, ανακλάσεων ή διάχυσης. Αυτό μπορεί να προκαλέσει μείωση της ποιότητας του σήματος και μπορεί να επηρεάσει την απόδοση της επικοινωνίας.
3. Παρεμβολές: Οι παρεμβολές από άλλες ασύρματες συσκευές, ηλεκτρομαγνητικά πεδία ή παράσιτα σήματα μπορούν να επηρεάσουν την ασύρματη επικοινωνία και να προκαλέσουν παρεμβολές. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε πτώση της ποιότητας του σήματος και μείωση της αξιοπιστίας της επικοινωνίας. (Goldsmith, A., 2005)
4. Ασφάλεια: Η ασφάλεια αποτελεί σημαντικό πρόβλημα στην ασύρματη επικοινωνία. Καθώς τα ασύρματα σήματα μπορούν να παρακολουθηθούν και να παραβιαστούν, είναι σημαντικό να ληφθούν μέτρα για την προστασία των επικοινωνιών από ανεπιθύμητη παρέμβαση και παραβίαση της απορρήτου. (Goldsmith, A., 2005)
5. Ενεργειακή απόδοση: Η ασύρματη επικοινωνία απαιτεί ενέργεια για τη λειτουργία των ασύρματων συσκευών. Η ενεργειακή απόδοση είναι σημαντική παράμετρος, καθώς οι συσκευές πρέπει να λειτουργούν με μικρή κατανάλωση ενέργειας για να εξασφαλίζεται η μακροπρόθεσμη χρήση των μπαταριών και η αυτονομία των συσκευών. (Stallings, W., 2013).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 « ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΕΝΤΥΠΗ-ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ »

3.1. Ορισμοί

3.1.1. Συμβατική

Ως συσκευασία ορίζεται βάση του νομοθετικού πλαισίου (Νόμος 2939/01) κάθε προϊόν κατασκευασμένο από οποιοδήποτε είδος υλικού και προοριζόμενο να χρησιμοποιείται για να περιέχει αγαθά. Σκοπός της είναι η προστασία, η διακίνηση, η διάθεση και η παρουσίαση των αγαθών από τον παραγωγό μέχρι το χρήστη ή τον καταναλωτή. Επίσης η συσκευασία περιγράφεται ως ένα σύνολο συντονισμένων λειτουργιών που σκοπό έχουν τη μεταφορά, την αποθήκευση, τη διαχείριση, την προστασία, την πληροφόρηση, την προώθηση και πώληση των προϊόντων. (Καρακασίδης, 1996).

Ο Νομικός (2019) αναφέρει ότι η συμβατική συσκευασία που μπορεί να περιέχει υλικό προϊόν, να το προφυλάσσει, και να επικοινωνεί με τον καταναλωτή, αλλά και να έχει δυνατότητες συμβατότητας του υλικού κατασκευής (της συσκευασίας) με το περιεχόμενο.

Ο όρος «συσκευασία» χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει τόσο τη διαδικασία όσο και τα μέσα (Παπαδάκης, 2010). Παρακάτω αναφέρονται οι ορισμοί που δίνει ο Καρακασίδης (1999) για τη συσκευασία μέσα από το πρίσμα της διαδικασίας και του μέσου. Η συσκευασία, σαν διαδικασία, είναι ένα συντονισμένο σύστημα κατά το οποίο τα αγαθά προετοιμάζονται ώστε να διευκολύνεται η μεταφορά, διανομή, η αποθήκευση, η λιανική πώληση και η τελική χρήση τους.

Από το Βρετανικό Ινστιτούτο Συσκευασίας ως συσκευασία (διαδικασία) ορίζεται (Παπαδάκης, 2010):

- Ένα συντονισμένο σύστημα προετοιμασίας των αγαθών για τη μεταφορά τους, διανομή, αποθήκευση, πώληση και χρήση
- Ένας τρόπος (και μέσον) διασφάλισης ασφαλούς διανομής των αγαθών σε καλή κατάσταση στον τελικό καταναλωτή με το ελάχιστο ολικό κόστος
- Μια τεχνοοικονομική διαδικασία που σκοπό έχει να ελαχιστοποιήσει το κόστος διανομής των αγαθών και να μεγιστοποιήσει τις πωλήσεις (και συνεπώς τα κέρδη)

Επίσης η συσκευασία είναι η τεχνολογία που μας επιτρέπει να διατηρούμε , να προστατεύουμε και να διαθέτουμε προϊόντα χωρίς αυτά να φθείρονται η να αλλοιώνονται.

3.1.2. Έξυπνη Συσκευασία

Με τον όρο έξυπνη συσκευασία δηλώνεται η κατάσταση που περιβάλλει εννοιολογικά την συσκευασία σε σχέση με την χρήση της, την τεχνολογία και την αλληλεπίδραση της με τον άνθρωπο. (Nomikos et al, 2006). Η έξυπνη συσκευασία παρέχει μια αυξημένη δυνατότητα στην πρόταση της συσκευασίας, που αφενός παρακολουθεί τις αλλαγές σε ένα προϊόν ή το περιβάλλον του (π.χ.έξυπνο) και

αφετέρου ενεργεί μετά από αυτές τις περιβαλλοντικές αλλαγές, άλλη ονομασία είναι και η λέξη (ενεργές συσκευασίες).

Η έξυπνη συσκευασία μπορεί να χρησιμοποιεί χημικούς αισθητήρες ή βιοαισθητήρες, για την παρακολούθηση της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων/φαρμάκων κ.λπ. από τους παραγωγούς, έως τους καταναλωτές. Όμως παράλληλα με την ενσωματωμένη τεχνολογία, η έξυπνη συσκευασία, μπορεί να χρησιμοποιεί μια ποικιλία αισθητήρων για την παρακολούθηση της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων, π.χ. ανιχνεύοντας και αναλύοντας τη φρεσκάδα, τα παθογόνα μικρόβια, την αμμωνία που τυχόν δημιουργούν ζυμώσεις, το διοξείδιο του άνθρακα, το οξυγόνο, το επίπεδο pH, το χρόνο ή και τη θερμοκρασία.

Οι ακριβείς λειτουργίες συγκεκριμένων λύσεων έξυπνης συσκευασίας ποικίλλουν και εξαρτώνται από το συγκεκριμένο προϊόν που συσκευάζεται, π.χ. τρόφιμα, ποτά, φαρμακευτικά προϊόντα, προϊόντων υγείας/καλλυντικών και οικιακής χρήσης, κ.α.. Ομοίως, η ακριβής κατάσταση που πρέπει να παρακολουθείται, να μεταφέρεται ή να ρυθμίζεται, ποικίλλει ανάλογα.

Ο Harrop P. (2005) προτείνει ότι μπορούμε να προσεγγίσουμε την έξυπνη συσκευασία με πλεονεκτήματα στον τομέα της επικοινωνίας και της προστασίας. Ο Yan et al (2005) ορίζει την έξυπνη συσκευασία ως ένα σύστημα συσκευασίας ικανό να διεξάγει έξυπνες λειτουργίες (όπως ανίχνευση, καταγραφή, εντοπισμό, επικοινωνία και εφαρμογή επιστημονικής λογικής), ώστε να διευκολύνεται η λήψη αποφάσεων για την παράταση της διάρκειας ζωής, να βελτιώνεται η ασφάλεια, να βελτιώνεται η ποιότητα, πληροφοριών και προειδοποιήστε για πιθανά προβλήματα. Επίσης ο Soroka, W. (2008) ορίζει πως έξυπνη συσκευασία έχει λειτουργίες πέραν του αδρανούς παθητικού περιορισμού με σκοπό την προστασία του προϊόντος. Επίσης οι Rodrigues και Han ορίζουν την έξυπνη συσκευασία ως ένα πακέτο που μπορεί να αντιληφθεί τις περιβαλλοντικές αλλαγές και με τη σειρά του να ενημερώσει τις αλλαγές στους χρήστες. Επίσης χαρακτήρισαν την έξυπνη συσκευασία ως δύο κατηγοριών: απλή έξυπνη συσκευασία και διαδραστική έξυπνη συσκευασία.

Λειτουργική

Η Restuccia et al (2010) αναφέρει πως η έξυπνη συσκευασία χαρακτηρίζεται από την ικανότητά της να παρακολουθεί την κατάσταση των συσκευασμένων τροφίμων ή του περιβάλλοντος, παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με διάφορους παράγοντες κατά τη μεταφορά και αποθήκευσης, συμπεριλαμβανομένων δεικτών θερμοκρασίας-χρόνου, ανιχνευτών αερίων και δείκτες φρεσκάδας. Ταυτόχρονα επισημαίνει πως η πρόοδος της νανοτεχνολογίας και η βελτίωση των νανοϋλικών έχει επιτρέψει την ανάπτυξη καλύτερων και νέων ενεργών και ευφυών συσκευασιών.

Η έξυπνη συσκευασία εφαρμόζει μια ποικιλία αισθητήρων για την παρακολούθηση της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων. Δια μέσου των αισθητήρων

μπορούμε να αξιολογήσουμε την κατάσταση του προϊόντος ,όχι όμως τα περιεχόμενα του και την δομή του.

3.1.3. Ενεργή Συσκευασία

Η ενεργός συσκευασία είναι μια νέα μέθοδος, η οποία δρα συμπληρωματικά προς την κύρια συσκευασία του προϊόντος. Αλληλεπιδρά με το τρόφιμο – περιέκτη και το εσωτερικό περιβάλλον της συσκευασίας (δηλαδή με το περιβάλλον που βρίσκεται μεταξύ του υλικού συσκευασίας και της επιφάνειας του περιεκτη – τροφίμου), προκειμένου να διατηρήσει ή να βελτιώσει την ποιότητα και στην ασφάλεια ή πιθανόν να παρατείνει τον χρονικό ορίζοντα του προϊόντος. (Suprakul et al., 2003; Jofre et al.,2008). Οι Labuza and Rooney (1988) ορίζουν την ενεργή συσκευασία ως μια μέθοδο η οποία μπορεί να εφαρμοστεί στην συσκευασία τροποποιημένης ατμόσφαιρας (MAP), συσκευασία ελεγχόμενης ατμόσφαιρας (CAP), συσκευασία κενού αέρα.

Εφαρμογές της ενεργού συσκευασίας, έχουν στόχο την παράταση του χρόνου ζωής του συσκευασμένου τροφίμου δια μέσου του μηχανισμού αφαίρεσης ή προσρόφησης οξυγόνου, υγρασίας και οσμών. (Suprakulet al., 2003; Kerry et al., 2006)

3.1.4. Ευφυή Συσκευασία

"Ο όρος "ευφυής συσκευασία" μπορεί να ερμηνευθεί με διάφορους τρόπους. Σύμφωνα με τον Yam και συνεργάτες (2005), αναφέρεται σε ένα σύστημα συσκευασίας που εκτελεί έξυπνες λειτουργίες όπως ανίχνευση, καταγραφή, εντοπισμό, επικοινωνία και εφαρμογή επιστημονικής λογικής, με σκοπό τη διευκόλυνση της λήψης αποφάσεων, την αύξηση της διάρκειας ζωής, τη βελτίωση της ασφάλειας, της ποιότητας, της παροχής πληροφοριών και της προειδοποίησης για πιθανά προβλήματα.

Η ευφυής συσκευασία επιτρέπει τον εντοπισμό και την ανίχνευση ενός προϊόντος καθ 'όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του και την ανάλυση και τον έλεγχο του περιβάλλοντος εντός ή εκτός του πακέτου, για να ενημερώνει τον κατασκευαστή, τον λιανοπωλητή ή τον καταναλωτή του, σχετικά με την κατάσταση του προϊόντος ανά πάσα στιγμή. Επίσης δίνει πληροφορίες για το πού και πότε καταναλώθηκε, για την εύρυθμη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας. (Νομικός Σ., 2021)

Με αυτή την δυνατότητα έχουμε διαχείριση των metadata, που είναι πολύ χρήσιμες, στην καταγραφή τυχών παραποιημένων προϊόντων, καθώς και μη πιστοποιημένων (από το κράτος) προϊόντων (λαθραία).

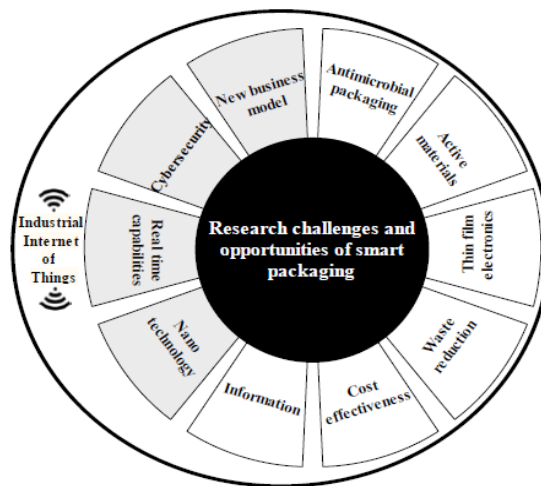
Ο Jenneke K. Heising και συνεργάτες (2015) ορίζουν την ευφυή συσκευασία ως μια συσκευασία που παρακολουθεί τις συνθήκες του περιέκτη του κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του και μεταδίδει πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα του προϊόντος. Ο S. Kumar (2017) επισημαίνει ότι η επόμενη γενιά έξυπνων συσκευών θα αυξήσει

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

τη ζήτηση για υψηλότερες επιδόσεις και αυξημένη λειτουργικότητα. Η Rozalia Beica (2018) επιβεβαιώνει αυτήν την άποψη, τονίζοντας ότι η εισαγωγή των smartphones έχει επεκτείνει τον χώρο εφαρμογής και έχει αυξήσει τη σημασία της καινοτομίας στην αλυσίδα εφοδιασμού, από το σχεδιασμό έως τη μεταποίηση.

Η ευφυής συσκευασία χρησιμοποιεί μια ποικιλία αισθητήρων για την παρακολούθηση της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων. Με τη χρήση αισθητήρων, μπορούμε να αξιολογήσουμε την κατάσταση του προϊόντος, αλλά όχι την περιεκτικότητά του ή τη δομή του. Αισθητήρες όπως οι χρονοθερμοκρασιακοί δείκτες, οι ανιχνευτές αερίων, οι δείκτες φρεσκάδας ή ωρίμανσης, οι αισθητήρες οξυγόνου, οι συλλέκτες αιθυλενίου, οι αντιμικροβιακοί αισθητήρες, οι αντιοξειδωτικοί αισθητήρες κ.λπ. έχουν ενσωματωθεί στην ευφυή συσκευασία, επιτρέποντας τη δραστική ή ενεργή συσκευασία αντί της συμβατικής. (Μουντζούρη Α., 2022) Στην παγκοσμιοποιημένη αγορά σήμερα, οι καταναλωτές απαιτούν προϊόντα με άριστα χαρακτηριστικά, είτε αυτά αφορούν τη διατροφή, την ένδυση, τα φάρμακα, τον τεχνολογικό εξοπλισμό, την πληροφορική κ.ά., με την καλύτερη δυνατή συσκευασία που να είναι ασφαλής και να έχει ελάχιστο κόστος (Ταούκης, 2003).

Ωστόσο, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη νέων συστημάτων μπορεί να απαιτήσει τη διεύρυνση των δυνατοτήτων της ευφυούς συσκευασίας. Το εννοιολογικό μοντέλο που προτείνουν οι Dirk Schaefer και Wai M. Cheung αντικατοπτρίζει τις νέες τάσεις στην τεχνολογία της ευφυούς συσκευασίας (2016).



Εικόνα 38
Smart Packaging: Opportunities and Challenges

Ο Wojciech Nowakowski προτείνει μια νέα και φουτουριστική προσέγγιση για την ευφυή συσκευασία μέσω του IoT (Internet of Things). Σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση, η ευφυής συσκευασία ορίζεται ως ένα μοναδικό αντικείμενο ταυτοποίησης που αλληλεπιδρά με το περιβάλλον της και την τοποθεσία της. Αυτή η ευφυής συσκευασία έχει την ικανότητα να αρχικοποιεί και να αυτο-προσδιορίζεται, παρέχοντας παράλληλα δεδομένα. (Konstantinou, P. et al, 2022)

3.2. Ιστορική Ανασκόπηση

Το 1746 σηματοδοτεί την έναρξη της συσκευασίας με τον Dr. Robert James να πωλεί μια σκόνη για τον πυρετό σε ένα κουτί. Στη συνέχεια, ο Yardley από το Λονδίνο πρόσφερε άρωμα λεβάντας σε γυάλινα μπουκάλια, ενώ οι Grosse & Blackwell ξεκίνησαν να πουλούν ελαιόλαδο και μουστάρδα σε βαζάκια.

Οι συσκευασίες σήμερα έχουν διανύσει μεγάλη απόσταση από τον απλό ρόλο περιέκτη του προϊόντος που διαδραμάτιζαν στο παρελθόν. Κατά τον προηγούμενο αιώνα, η συσκευασία αναπτύχθηκε σημαντικά πέρα από τη λειτουργική της πτυχή. Ενώ παλαιότερα εξυπηρετούσε κυρίως την προστασία και μεταφορά των προϊόντων και την ενημέρωση των καταναλωτών για το περιεχόμενο, σήμερα αποτελεί ουσιαστικό στοιχείο του μάρκετινγκ μίξ. (Hart & Murphy, 1998)

Στην αρχή, τα υλικά συσκευασίας περιλάμβαναν φύλλα δέντρων, δέρμα ζώων και καλάθια από λυγαριά. Οι αρχαίοι άνθρωποι, ως κυνηγοί, χρησιμοποιούσαν δέρματα ζώων, ιδίως τράγου, για να φτιάξουν ασκούς που χρησιμοποιούσαν ως δοχεία για υγρά. Στη συνέχεια, χρησιμοποίησαν φυτικές ίνες και ανέπτυξαν την τέχνη της αγγειοπλαστικής. Έπλεκαν καλάθια και κατασκεύαζαν βαρέλια από ξύλο. Αυτές οι πρώτες συσκευασίες χρησιμοποιούνταν όχι μόνο για τη μεταφορά αγαθών, αλλά και για την αποθήκευση τροφίμων. (Καρακασίδης, 1999).

Καθώς περνά ο χρόνος, οι παραγωγοί/κατασκευαστές άρχισαν να τοποθετούν τα στοιχεία τους στα κουτιά, περιλαμβάνοντας το όνομα και τη διεύθυνση τους, προκειμένου να παρουσιάσουν τα προϊόντα τους. Έτσι, άρχισε να εμφανίζεται το όνομα των παραγωγών/κατασκευαστών στα σημεία λιανικής πώλησης, επιτρέποντας στους καταναλωτές να αναγνωρίζουν το προϊόν και να συσχετίζουν το όνομα με την ποιότητα του, κάτι που τους επέτρεπε να ζητούν ξανά το ίδιο προϊόν.

Κατά τον 18ο αιώνα, οι παραγωγοί/κατασκευαστές άρχισαν να δημιουργούν τα δικά τους περιτυλίγματα ή ετικέτες με περισσότερα διακοσμητικά στοιχεία, προκειμένου να ξεχωρίζει το όνομά τους ανάμεσα στους ανταγωνιστές που εκθέτονταν στο ράφι του λιανοπωλητή. Αρχικά, τα σχέδια που εμφανίζονταν στις ετικέτες είχαν αποκλειστικά διακοσμητικό χαρακτήρα και δεν ακολουθούσαν κάποια συγκεκριμένη στρατηγική.

Κατά τη διάρκεια του 1850, άρχισε η χρήση χρωμάτων για την ενίσχυση των γραφικών στοιχείων των ετικετών. Έτσι, η χρήση ετικετών έγινε ευρέως διαθέσιμη και οικονομικότερη για την εφαρμογή τους σε συσκευασίες, ενώ η οικονομία κλίμακας σε μεγάλες ποσότητες επέτρεψε την γρήγορη ανάπτυξη του σχεδιασμού συσκευασίας.

Με την αύξηση της καταναλωτικής ζήτησης για μια ευρύτερη γκάμα προϊόντων, οι λιανοπωλητές αναγκάστηκαν να προμηθεύονται περισσότερα προϊόντα, αλλάζοντας την προσοχή τους από την παροχή υπηρεσιών και συμβουλών στους καταναλωτές σχετικά με τα προϊόντα που προσφέρονταν.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Οι κοινωνικές αλλαγές που συνέβησαν, συμπεριλαμβανομένης της αύξησης της απασχόλησης των γυναικών και της επείγουσας ανάγκης για συγκεντρωτικές αγορές, οδήγησαν στην ανάπτυξη ολοένα και μεγαλύτερων καταστημάτων, με την εμφάνιση των σούπερ μάρκετ τα τελευταία τρία δεκαετίες.

Τα σούπερ μάρκετ παρείχαν μια ευρεία γκάμα προϊόντων και, καθώς λειτουργούσαν ως self-service καταστήματα, οι καταναλωτές βρέθηκαν αντιμέτωποι με την απόφαση για την αγορά προϊόντων χωρίς τη σύσταση ή τη συμβουλή του λιανοπωλητή που υπήρχε μέχρι τότε. Η ανάπτυξη αυτών των self-service καταστημάτων οδήγησε στην ανάγκη για γρήγορα αναγνωρίσιμη συσκευασία, η οποία κατέστησε τη συσκευασία έναν "σιωπηλό πωλητή" (Klimchuk & Krasovec, 2006).

Κατά την εποχή εκείνη, ο ρόλος της συσκευασίας ενισχύθηκε και επεκτάθηκε πέρα από την απλή αναγνώριση του προϊόντος. Εκτός από την παροχή πληροφοριών σχετικά με το περιεχόμενο του προϊόντος, η συσκευασία επιβάρυνε τον ρόλο της να πείσει τους καταναλωτές για την ποιότητα και την υπεροχή του σε σύγκριση με τα ανταγωνιστικά προϊόντα (Hart & Murphy, 1998).

3.3. Ρόλος – Σκοπός της συσκευασίας

Ο σκοπός της συσκευασίας ενός προϊόντος είναι (Καρακασίδης, 1991):

1. Να καθιστά άνετη και ασφαλή τη μεταφορά του
2. Να προστατεύει το προϊόν από επιμολύνσεις, απώλειες και πάσης φύσεως βλάβες και αλλοιώσεις
3. Να παρέχει ευκολία στον τρόπο χρήσεως
4. Να παρουσιάζει καλή εμφάνιση
5. Να συνεπάγεται χαμηλό κόστος

Ο ρόλος της συσκευασίας είναι να διατηρήσει το περιεχόμενο της αν για παράδειγμα είναι φαγητό αποτρέπει την είσοδο του αέρα και έτσι την αλλοίωση του περιεχομένου, αν είναι εύθραυστο αντικείμενο αποτρέπει την καταστροφή του από πτώση ή χτυπήματα προστατεύοντας το με ένα ξύλινο κιβώτιο και τυλιγμένο σε διάφορα υλικά το περιεχόμενο κρατάει την αρχική του μορφή.

Σκοπός 1: Να καθιστά άνετη και ασφαλή τη μεταφορά του

Η συσκευασία ενός προϊόντος έχει ως σκοπό να διασφαλίσει την άνετη και ασφαλή μεταφορά του από τον κατασκευαστή στον καταναλωτή. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της επιλογής κατάλληλου υλικού συσκευασίας και της σχεδιάσής του για την προστασία του προϊόντος κατά τη διάρκεια της μεταφοράς. Η συσκευασία πρέπει να προσφέρει κατάλληλη αντοχή και ασφάλεια κατά την αποθήκευση και την μεταφορά, ώστε να αποφεύγονται ζημιές και απώλειες λόγω κραδασμών, χτυπημάτων ή πτώσης του προϊόντος. Επιπλέον, η σωστή συσκευασία μπορεί να παρέχει πρόσθετη άνεση κατά τη μεταφορά, όπως εργονομικά χειρολαβές ή ειδικά συστήματα ασφαλείας,

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

που διευκολύνουν τον χειρισμό του προϊόντος και προστατεύουν τον χρήστη από τυχόν ατυχήματα.

Σκοπός 2: Να προστατεύει το προϊόν από επιμολύνσεις, απώλειες και πάσης φύσεως βλάβες και αλλοιώσεις

Η συσκευασία προορίζεται να προστατεύει το προϊόν από επιμολύνσεις, απώλειες και οποιεσδήποτε βλάβες και αλλοιώσεις μπορεί να προκληθούν κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, της αποθήκευσης ή της διάθεσης του προϊόντος στον καταναλωτή. Η συσκευασία πρέπει να παρέχει αποτελεσματικό αντίβαρο σε οποιονδήποτε τύπο κραδασμών, συγκρούσεων ή πίεσης μπορεί να υποστεί το προϊόν κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά του. Επιπλέον, η συσκευασία πρέπει να προστατεύει το προϊόν από επιβλαβείς επιδράσεις όπως υγρασία, θερμότητα, ακτινοβολία ή χημικούς παράγοντες, που μπορεί να προκαλέσουν αλλοιώσεις στα χαρακτηριστικά και την ποιότητα του προϊόντος. Με αυτόν τον τρόπο, η συσκευασία προστατεύει το προϊόν και διασφαλίζει ότι φτάνει στον καταναλωτή σε άριστη κατάσταση.

Σκοπός 3: Να παρέχει ευκολία στον τρόπο χρήσης

Μια καλά σχεδιασμένη συσκευασία μπορεί να παρέχει ευκολία στον τρόπο χρήσης του προϊόντος. Αυτό μπορεί να συμπεριλαμβάνει την εύκολη πρόσβαση στο προϊόν, την απλότητα στο άνοιγμα ή το κλείσιμο της συσκευασίας, και τη δυνατότητα επανασφράγισης για μελλοντική χρήση. Η συσκευασία μπορεί να περιλαμβάνει επίσης οδηγίες χρήσης, σήμανση και ετικέτες που βοηθούν τον καταναλωτή να χρησιμοποιήσει το προϊόν με σωστό τρόπο. Με αυτόν τον τρόπο, η συσκευασία συμβάλλει στη βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη και στην ευκολία χρήσης του προϊόντος.

Σκοπός 4: Να παρουσιάζει καλή οπτική αντήληψη

Η συσκευασία ενός προϊόντος έχει και αισθητική σημασία, καθώς παρουσιάζει το προϊόν στον καταναλωτή και του δίνει μια πρώτη εντύπωση. Μια προσεκτικά σχεδιασμένη και ελκυστική συσκευασία μπορεί να προσελκύσει το ενδιαφέρον του καταναλωτή, να δημιουργήσει θετική εικόνα για το προϊόν και να προκαλέσει αίσθηση ποιότητας και αξίας. Η συσκευασία μπορεί να περιλαμβάνει ελκυστικό σχεδιασμό, εντυπωσιακά χρώματα, ευαίσθητες υφές ή καινοτόμες μορφές, που κάνουν το προϊόν να ξεχωρίζει από τους ανταγωνιστές του και να δημιουργεί θετικές συναισθηματικές αντιδράσεις στον καταναλωτή.

Σκοπός 5: Να συνεπάγεται χαμηλό κόστος

Ένας ακόμα σκοπός της συσκευασίας είναι να συνεπάγεται χαμηλό κόστος. Αυτό σημαίνει ότι η συσκευασία πρέπει να είναι οικονομική στην παραγωγή και να απαιτεί λογικούς πόρους για τη μεταφορά και αποθήκευσή της. Οι κατασκευαστές επιδιώκουν να επιλέγουν κατάλληλα υλικά και τεχνολογίες συσκευασίας που είναι οικονομικές και αποδοτικές, διατηρώντας ταυτόχρονα τις λειτουργικές και αισθητικές απαιτήσεις του προϊόντος. Με αυτόν τον τρόπο, η συσκευασία συμβάλλει στη μείωση των συνολικών δαπανών παραγωγής και διανομής, προσφέροντας συγχρόνως τα απαραίτητα οφέλη στο προϊόν και τον καταναλωτή.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Από τους σκοπούς της συσκευασίας προκύπτουν και οι ελάχιστες προϋποθέσεις που οφείλονται να τηρηθούν προκειμένου να επιτευχθούν οι σκοποί της συσκευασίας. Αυτές οι προϋποθέσεις μπορούν να χωριστούν σε τεχνικές, οικονομικές και σε προϋποθέσεις υγιεινής (Καρακασίδης, 1999).

Συνολικά, ο σκοπός της συσκευασίας ενός προϊόντος είναι να διασφαλίσει την άνετη και ασφαλή μεταφορά του, να προστατεύει το προϊόν από βλάβες και αλλοιώσεις, να παρέχει ευκολία στον τρόπο χρήσης, να παρουσιάζει καλή εμφάνιση και να συνεπάγεται χαμηλό κόστος. Με αυτούς τους σκοπούς, η συσκευασία συνεισφέρει στην προώθηση και την ευκολία χρήσης των προϊόντων, ενώ παράλληλα προστατεύει την αξία και την ποιότητά τους.

3.4. Παράμετροι Σχεδιασμού Συσκευασίας

3.4.1. Παράμετροι Σχεδιασμού Συμβατικής Συσκευασίας

Ο σχεδιασμός μιας συσκευασίας απαιτεί την λήψη υπόψη πολλών παραμέτρων για να είναι αποτελεσματικός. Αναλόγως με την φύση του προϊόντος, ορισμένες από τις βασικές παραμέτρους περιλαμβάνουν:

1. **Προστασία του προϊόντος:** Η συσκευασία πρέπει να προστατεύει το προϊόν από φυσικές καταστροφές, όπως χτυπήματα, χαρακιές, σκόνη, θερμοκρασία, κ.λπ. (Anne Emblem και Henry Emblem, 2012) (Νομικός Σπυρίδων, 2019)
2. **Συμμόρφωση με τους κανονισμούς:** Οι συσκευασίες πρέπει να συμμορφώνονται με τους τοπικούς, εθνικούς και διεθνείς κανονισμούς και πρότυπα. (Hilda Butler, 2018)
3. **Αναγνωρισιμότητα και Ελκυστικότητα:** Η συσκευασία πρέπει να είναι ελκυστική για τον καταναλωτή και να κάνει το προϊόν ευανάγνωστο και ευδιάκριτο.
4. **Ευκολία στη χρήση:** Οι συσκευασίες πρέπει να είναι ευχάριστες και εύκολες στη χρήση για τον καταναλωτή. (Marianne Rosner Klimchuk και Sandra A. Krasovec, 2006)
5. **Διατηρησιμότητα:** Για ορισμένα προϊόντα, η συσκευασία πρέπει να επιτρέπει τη διατήρηση του προϊόντος για έναν μακρύ χρονικό διάστημα.
6. **Αειφορία:** Σε έναν ολοένα πιο οικολογικά συνειδητοποιημένο κόσμο, η συσκευασία πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο φιλική προς το περιβάλλον. (Wendy Jedlicka, 2009)
7. **Κόστος:** Τέλος, η συσκευασία πρέπει να είναι οικονομικά βιώσιμη για την επιχείρηση.

Αυτές είναι μερικές από τις βασικές παραμέτρους που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό μιας συσκευασίας γενικότερα.

3.4.1. Προστασία του προϊόντος

Η **προστασία του προϊόντος** αποτελεί την πρώτη και πιο θεμελιώδη παράμετρο στον σχεδιασμό μιας συσκευασίας. Ο βασικός ρόλος της συσκευασίας είναι να προστατεύει το περιεχόμενο από φυσικές καταστροφές, όπως χτυπήματα, χαρακιές, σκόνη και ακραίες θερμοκρασίες, καθώς και από την αλλοίωση λόγω οξειδωσης, μικροβίων, κλπ. (Emblem & Emblem, 2012).

Για την επίτευξη της προστασίας του προϊόντος, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι συνθήκες διανομής, αποθήκευσης και χρήσης του προϊόντος (Robertson, 2012). Επιπλέον, η συσκευασία πρέπει να είναι κατάλληλη για την παραγωγή, την διανομή, την πώληση και την τελική χρήση του προϊόντος (Soroka, 2008).

Ο σχεδιασμός της συσκευασίας απαιτεί λεπτομερή κατανόηση των απαιτήσεων του προϊόντος και των συνθηκών στις οποίες θα υποβληθεί κατά τη διάρκεια της ζωής του. Για παράδειγμα, τα τρόφιμα απαιτούν ειδική προσοχή λόγω της ανάγκης για διατήρηση και αποφυγή μικροβιακής μόλυνσης (Yam & Takhiston, 2005). Εξίσου σημαντικός είναι ο σχεδιασμός της συσκευασίας για τα ηλεκτρονικά προϊόντα, τα οποία απαιτούν προστασία από ηλεκτροστατικές εκφορτίσεις, υγρασία και θερμοκρασία (Hanlon, Kelsey, & Forcinio, 1998).

Συνολικά, η προστασία του προϊόντος είναι η πρώτη και πιο κρίσιμη παράμετρος στον σχεδιασμό μιας συσκευασίας. Η συσκευασία πρέπει να παρέχει την απαραίτητη προστασία για να διατηρεί την ακεραιότητα και την ποιότητα του προϊόντος καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του.

3.4.2. Η συμμόρφωση με τους κανονισμούς

Η συμμόρφωση με τους κανονισμούς είναι ένας κρίσιμος παράγοντας στον σχεδιασμό της συσκευασίας. Κάθε προϊόν που κυκλοφορεί στην αγορά πρέπει να τηρεί τους κανονισμούς και τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί από τις τοπικές, περιφερειακές ή διεθνείς υπηρεσίες ρύθμισης (Ross, 2011). Αυτοί οι κανονισμοί μπορεί να αφορούν διάφορες πτυχές της συσκευασίας, από την ετικέτα και τις πληροφορίες που παρέχονται στον καταναλωτή, μέχρι τη χρήση ορισμένων υλικών και τις τεχνικές επεξεργασίας (Hanlon, Kelsey, & Forcinio, 1998).

Η συμμόρφωση με τους κανονισμούς δεν είναι μόνο μια νομική απαίτηση, αλλά μπορεί επίσης να ενισχύσει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών στο προϊόν και να προστατεύσει την εταιρεία από πιθανές νομικές ενέργειες (Lockhart & Paine, 2002).

Οι συσκευασίες τροφίμων, για παράδειγμα, πρέπει να συμμορφώνονται με αυστηρούς κανονισμούς που έχουν τεθεί για να διασφαλίσουν την ασφάλεια και την υγιεινή των τροφίμων (Robertson, 2012). Οι προδιαγραφές αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν τη χρήση εγκεκριμένων υλικών συσκευασίας, τη δήλωση συστατικών, την παροχή πληροφοριών διατροφής και την αναφορά των ημερομηνιών λήξης.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Επίσης, στην περίπτωση των φαρμακευτικών προϊόντων, οι κανονισμοί μπορεί να αφορούν την ασφάλεια της συσκευασίας, την προστασία από τα παιδιά, τις πληροφορίες που πρέπει να παρέχονται στον καταναλωτή και άλλα θέματα (Paine & Paine, 1992). Σε γενικές γραμμές, η συμμόρφωση με τους κανονισμούς είναι ένας θεμελιώδης παράγοντας στον σχεδιασμό της συσκευασίας που επηρεάζει όχι μόνο τη νομιμότητα του προϊόντος, αλλά και την επιτυχία του στην αγορά.

3.4.3. Αναγνωρισιμότητα και Ελκυστικότητα

Η "Αναγνωρισιμότητα και Ελκυστικότητα" αποτελούν βασικούς παράγοντες στον σχεδιασμό της συσκευασίας. Μια συσκευασία που καταφέρνει να ξεχωρίζει στο ράφι και παράλληλα να προβάλλει με σαφήνεια την ταυτότητα του προϊόντος μπορεί να είναι καθοριστική για την επιτυχία του στην αγορά (Silayo & Speece, 2007).

Η αναγνωρισιμότητα αναφέρεται στην ικανότητα της συσκευασίας να κάνει το προϊόν ευδιάκριτο και αναγνωρίσιμο αμέσως. Αυτό συνήθως επιτυγχάνεται μέσω της χρήσης διακριτικών χρωμάτων, λογότυπων, σχεδίων ή ακόμη και μοναδικών σχημάτων συσκευασίας (Underwood, Klein, & Burke, 2001). Η συσκευασία πρέπει να αντικατοπτρίζει τη μάρκα και τη θέση του προϊόντος στην αγορά, ενώ παράλληλα πρέπει να κάνει το προϊόν ευδιάκριτο από τους ανταγωνιστές του (Klimchuk & Krasovec, 2013).

Η ελκυστικότητα, από την άλλη πλευρά, αναφέρεται στην ικανότητα της συσκευασίας να προσελκύει την προσοχή των καταναλωτών. Σημαντικό ρόλο σε αυτό παίζει το σχεδιαστικό αισθητικό της συσκευασίας, που περιλαμβάνει την επιλογή των χρωμάτων, των γραφικών, των γραμματοσειρών και της εικονογράφησης (Bloch, 1995). Ένας καλός σχεδιασμός συσκευασίας πρέπει να κεντρίζει το ενδιαφέρον και να προκαλεί συναισθηματικές αντιδράσεις, που θα μπορούσαν να προωθήσουν την αγορά του προϊόντος (Orth & Malkewitz, 2008).

Σε γενικές γραμμές, η αναγνωρισιμότητα και η ελκυστικότητα είναι δύο σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την δημιουργία μιας επιτυχημένης συσκευασίας.

3.4.4. Ευκολία στη χρήση

Η "Ευκολία στη χρήση" είναι ένας βασικός παράγοντας στον σχεδιασμό της συσκευασίας, καθώς το πώς ο καταναλωτής αλληλεπιδρά με τη συσκευασία επηρεάζει την απόδοση του προϊόντος και την ικανοποίηση του καταναλωτή (Magnier & Crie, 2015).

Η ευκολία στη χρήση μπορεί να περιλαμβάνει πολλά διαφορετικά στοιχεία, ανάλογα με τη φύση του προϊόντος. Μπορεί να σημαίνει εύκολη άνοιξη και κλείσιμο, εύκολη διαχείριση και φύλαξη του προϊόντος, καθώς και εύκολη ανακύκλωση της συσκευασίας (Spence & Piqueras-Fiszman, 2014). Επίσης, μπορεί να περιλαμβάνει την κατανόηση των οδηγιών χρήσης που παρέχονται στη συσκευασία και την ικανότητα του καταναλωτή να χρησιμοποιήσει το προϊόν με τον προβλεπόμενο τρόπο (Estiri, HasangholiPourgasouri, Hasangholipour, & Aghazadeh, 2015).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Μια συσκευασία που είναι δύσκολο να ανοιχθεί, δύσκολο να μεταφερθεί ή δύσκολο να αποθηκευτεί μπορεί να οδηγήσει σε αρνητικές εμπειρίες για τον καταναλωτή, ενώ μια συσκευασία που είναι εύκολη στη χρήση μπορεί να ενισχύσει τη θετική αίσθηση για το προϊόν και την επιθυμία για επανάληψη της αγοράς (Hagtvedt, 2018).

3.4.5. Διατηρησιμότητα

Η "Διατηρησιμότητα" είναι ένας κρίσιμος παράγοντας στον σχεδιασμό της συσκευασίας, ιδίως για τα τρόφιμα και άλλα περιστατικά προϊόντα. Τα πακέτα πρέπει να προστατεύουν το περιεχόμενο από την αλλοίωση, την απώλεια ποιότητας και την καταστροφή (Aday & Yener, 2015).

Η διατηρησιμότητα μπορεί να επηρεαστεί από πολλούς παράγοντες, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, το φως και η οξείδωση. Ο σχεδιασμός της συσκευασίας πρέπει να λαμβάνει υπόψη αυτές τις παραμέτρους και να επιλέγει κατάλληλα υλικά και μεθόδους συσκευασίας για να εξασφαλίσει την μέγιστη διάρκεια ζωής του προϊόντος (Bix et al., 2015).

Στην τεχνολογία τροφίμων, ειδικά, έχουν αναπτυχθεί πολλές καινοτόμες μέθοδοι συσκευασίας για να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής των τροφίμων, όπως η συσκευασία υπό ατμόσφαιρα τροποποιημένη (MAP), η ενεργός συσκευασία και η ευφυής συσκευασία (Robertson, 2016; Realini & Marcos, 2014).

Οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να ελέγχουν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών, να απορροφούν ή να απελευθερώνουν συγκεκριμένες ουσίες ή ακόμη και να εντοπίζουν την αλλαγή της κατάστασης των τροφίμων και να ενημερώνουν τον καταναλωτή (Joshi et al., 2018). Επιπρόσθετα, η συσκευασία πρέπει να παρέχει κατάλληλη προστασία κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, της μεταφοράς και της διανομής του προϊόντος, εξασφαλίζοντας ότι το προϊόν παραμένει σε καλή κατάσταση μέχρι να φτάσει στον τελικό καταναλωτή (Vanderroost et al., 2018).

Συνεπώς, η "Διατηρησιμότητα" είναι ένας πολύπλοκος και ουσιώδης παράγοντας στον σχεδιασμό της συσκευασίας, που απαιτεί ειδικές γνώσεις και ερευνητικές δεξιότητες για να αντιμετωπιστεί με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο.

3.4.6. Αειφορία

Η "Αειφορία" έχει καταστεί μια απαραίτητη παράμετρος στον σχεδιασμό της συσκευασίας, καθώς οι καταναλωτές και οι επιχειρήσεις γίνονται όλο και πιο ευαισθητοποιημένοι στις περιβαλλοντικές συνέπειες των προϊόντων και των συσκευασιών τους (Magnier & Crie, 2015). Οι προσπάθειες για την αύξηση της αειφορίας της συσκευασίας μπορεί να συμπεριλάβουν την επιλογή ανακυκλώσιμων ή ανακυκλωμένων υλικών, την μείωση του συνολικού όγκου της συσκευασίας και την ανάπτυξη καινοτόμων σχεδιασμών που διευκολύνουν την ανακύκλωση ή την επαναχρησιμοποίηση (Marsh & Bugusu, 2007).

Επιπλέον, η ευαισθητοποίηση του κοινού στα ζητήματα της αειφορίας έχει οδηγήσει σε μια αυξανόμενη ζήτηση για "πράσινες" συσκευασίες. Οι καταναλωτές όλο και περισσότερο επιζητούν προϊόντα με ευαίσθητες προς το περιβάλλον συσκευασίες

και είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερο για τέτοια προϊόντα (Magnier et al., 2016).

Η αειφορία όμως δεν επηρεάζεται μόνο από την επιλογή των υλικών, αλλά και από την αποτελεσματικότητα της συσκευασίας καθώς η ανεπαρκής προστασία του προϊόντος ή η κακή σχεδίαση της συσκευασίας μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη απώλεια προϊόντων και να προκαλέσει έμμεσα περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Williams et al., 2012). Ο σχεδιασμός για την αειφορία μπορεί επίσης να συμπεριλάβει την εφαρμογή πρακτικών όπως η ζωή κύκλου ανάλυσης (LCA) για να κατανοήσουμε και να μειώσουμε τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της συσκευασίας κατά τη διάρκεια ολόκληρης της ζωής της (Hellweg & Canals, 2014).

3.4.7. Κόστος

Το "Κόστος" είναι μια κρίσιμη παράμετρος στον σχεδιασμό της συσκευασίας, καθώς οι επιχειρήσεις αναζητούν συνεχώς να ελαχιστοποιήσουν το κόστος χωρίς να θυσιάζουν την ποιότητα της συσκευασίας, την προστασία του προϊόντος και την αποδοχή από τον καταναλωτή (Rundh, 2016). Οι παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος της συσκευασίας περιλαμβάνουν την επιλογή των υλικών, την κατανάλωση ενέργειας κατά την παραγωγή και τη μεταφορά, την κατασκευή της συσκευασίας και τη διαχείριση των αποβλήτων μετά τη χρήση (Lindh et al., 2016).

Συγκεκριμένα, οι επιχειρήσεις μπορούν να μειώσουν το κόστος της συσκευασίας μέσω της βελτιστοποίησης των διαδικασιών παραγωγής, της μείωσης των υλικών, της αυξημένης αποδοτικότητας στη μεταφορά και της επιλογής υλικών με μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα (Bix et al., 2015). Παράλληλα, οι επιχειρήσεις πρέπει να λάβουν υπόψη τους ότι το κόστος της συσκευασίας είναι μόνο ένα στοιχείο του συνολικού κόστους του προϊόντος και ότι η επένδυση σε μια πιο ακριβή συσκευασία μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη αξία για τον καταναλωτή και μεγαλύτερη επιτυχία στην αγορά (Singh et al., 2017).

3.4.2. Παράμετροι Σχεδιασμού Έξυπνης Συσκευασίας

Η έξυπνη συσκευασία αναφέρεται σε συσκευασίες που έχουν τη δυνατότητα να ανταποκρίνονται σε ορισμένες συνθήκες ή ερεθίσματα, προσφέροντας επιπρόσθετη λειτουργικότητα πέραν της παραδοσιακής συσκευασίας. Οι βασικές παράμετροι σχεδιασμού της έξυπνης συσκευασίας περιλαμβάνουν τα εξής:

1. **Ανιχνευσιμότητα:** Οι έξυπνες συσκευασίες μπορούν να ανιχνεύσουν αλλαγές στο περιβάλλον του προϊόντος και να ανταποκριθούν σε αυτές, όπως η ανίχνευση της αλλαγής της θερμοκρασίας ή της υγρασίας (Yam, K. L., & Takhistov, P. T., 2005).
2. **Επικοινωνία:** Οι έξυπνες συσκευασίες μπορούν να παρέχουν πληροφορίες στους καταναλωτές ή τους λιανοπωλητές για την κατάσταση του προϊόντος,

όπως η παρουσίαση ενδείξεων αλλοίωσης ή την ανάγκη ανακύκλωσης (Realini & Marcos, 2014) (Nomikos, S. et al, 2011)

3. Προστασία του προϊόντος και της ασφάλειας: Οι έξυπνες συσκευασίες μπορούν να βελτιώσουν την προστασία του προϊόντος, εξασφαλίζοντας την ασφάλεια του προϊόντος μέσω της χρήσης μεθόδων ανίχνευσης της αλλοίωσης, των σφραγίδων ασφαλείας και των ετικετών αυθεντικότητας (Vanderroost et al., 2018).
4. Αειφορία: Ως μέρος της στρατηγικής της πράσινης συσκευασίας, η έξυπνη συσκευασία θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να μειώνει τον αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον, να χρησιμοποιεί πιο αποδοτικά τα υλικά και να προωθεί την ανακύκλωση (Lindh et al., 2016).

3.4.2.1. Ανιχνευσιμότητα

Η ανιχνευσιμότητα αποτελεί μια σημαντική παράμετρο σχεδιασμού στην έξυπνη συσκευασία, καθώς επιτρέπει την παρακολούθηση και τον έλεγχο των προϊόντων καθ' όλη τη διάρκεια της αλυσίδας τους, από την παραγωγή έως τον καταναλωτή. Η χρήση συστημάτων ανιχνευσιμότητας στη συσκευασία μπορεί να προσφέρει πλεονεκτήματα σε πολλούς τομείς, όπως η ασφάλεια των τροφίμων, η παρακολούθηση της ποιότητας, η εξάλειψη της πλαστογραφίας και η βελτίωση της αποδοτικότητας της αλυσίδας εφοδιασμού (Sanches-Silva et al., 2015).

Η τεχνολογία RFID (Radio Frequency Identification) αποτελεί ένα από τα βασικά μέσα για την επίτευξη ανιχνευσιμότητας στη συσκευασία. Τα συστήματα RFID αποτελούνται από τρεις βασικούς συστατικούς παράγοντες: τα RFID tags, τους αναγνώστες RFID και το λογισμικό διαχείρισης (Ong, 2018). Τα RFID tags είναι μικρά ηλεκτρονικά κυκλώματα που περιέχουν μια ασύρματη τεχνολογία αναγνώρισης και αποθήκευσης δεδομένων. Τοποθετούνται στη συσκευασία και περιέχουν πληροφορίες που μπορούν να αναγνωστούν ασύρματα από αναγνώστες RFID (Youn, Ju, & Kim, 2019). Οι αναγνώστες RFID μπορούν να ανιχνεύσουν τα RFID tags και να ανταλλάξουν δεδομένα μαζί τους, ενώ το λογισμικό διαχείρισης επιτρέπει την αποθήκευση, την επεξεργασία και τη διαχείριση των δεδομένων που συλλέγονται από τα RFID tags (Tang et al., 2017).

Η ανιχνευσιμότητα στην έξυπνη συσκευασία έχει εφαρμογές σε διάφορους τομείς. Στον τομέα των τροφίμων, η ανιχνευσιμότητα μπορεί να βελτιώσει την ασφάλεια και την ποιότητα των προϊόντων. Οι εταιρείες μπορούν να ανιχνεύουν την προέλευση, την κατάσταση και το ιστορικό των προϊόντων, επιτρέποντας την απομάκρυνση επικίνδυνων προϊόντων από την αγορά και την παρακολούθηση των συνθηκών αποθήκευσης και μεταφοράς (Lee, Han, & Lee, 2020) (Nomikos, S. et al, 2005).

Η ανιχνευσιμότητα στην έξυπνη συσκευασία μπορεί επίσης να συμβάλει στην καταπολέμηση της πλαστογραφίας και της παραποίησης προϊόντων. Με τη χρήση RFID tags ή άλλων μορφών ανιχνευσιμότητας, οι εταιρείες μπορούν να επιβεβαιώσουν τη γνησιότητα ενός προϊόντος και να παρακολουθούν την παρουσία τυχόν ανακλαστήρων (fakes) στην αγορά (Yang et al., 2018). Αυτό βοηθά στη

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

διατήρηση του αξιοπιστίας και της φήμης των εταιρειών και προστατεύει τους καταναλωτές από προϊόντα χαμηλής ποιότητας ή επικίνδυνα (Gimenez et al., 2019).

Επιπλέον, η ανιχνευσιμότητα μπορεί να συμβάλλει στην αποδοτικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού. Με τη δυνατότητα παρακολούθησης και ανίχνευσης των προϊόντων σε πραγματικό χρόνο, οι εταιρείες μπορούν να βελτιστοποιήσουν τη διαχείριση των αποθεμάτων, την αποθήκευση και τη διανομή, μειώνοντας τον χρόνο και το κόστος των λειτουργιών (Ma et al., 2017). Επιπλέον, η ανιχνευσιμότητα μπορεί να βοηθήσει στην παροχή πληροφοριών για την περιβαλλοντική επίδραση των προϊόντων, όπως το ίχνος άνθρακα και η προέλευση των πρώτων υλών (Demmers et al., 2019).

Συνοψίζοντας, η ανιχνευσιμότητα αποτελεί σημαντική παράμετρο σχεδιασμού στην έξυπνη συσκευασία. Η χρήση συστημάτων RFID και άλλων τεχνολογιών ανιχνευσιμότητας επιτρέπει την παρακολούθηση και τον έλεγχο των προϊόντων καθ' όλη τη διάρκεια της αλυσίδας εφοδιασμού. Αυτό έχει οφέλη σε πολλούς τομείς, όπως η ασφάλεια τροφίμων, η αποτροπή πλαστογραφίας, η βελτίωση της ποιότητας και η αποδοτικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού. Η ανιχνευσιμότητα στην έξυπνη συσκευασία είναι μια τεχνολογική καινοτομία που συμβάλλει στη βελτίωση της ασφάλειας, της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας των προϊόντων και της αλυσίδας εφοδιασμού.

3.4.2.2. Επικοινωνία

Η επικοινωνία αποτελεί μια σημαντική παράμετρο σχεδιασμού στην έξυπνη συσκευασία, καθώς επιτρέπει την αμφίδρομη ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ της συσκευασίας και του περιβάλλοντος, όπως οι καταναλωτές, οι καταναλωτές και οι αλυσίδες εφοδιασμού. Η επικοινωνία στη συσκευασία μπορεί να επιτευχθεί μέσω διάφορων τεχνολογιών, όπως η ασύρματη επικοινωνία, οι αισθητήρες και οι οθόνες (Fuentes, Rojas, & Oyarzun, 2018).

Μια από τις τεχνολογίες που επιτρέπουν την επικοινωνία στη συσκευασία είναι η ασύρματη επικοινωνία, όπως η τεχνολογία NFC (Near Field Communication) και η τεχνολογία Bluetooth. Η τεχνολογία NFC επιτρέπει την ασύρματη μετάδοση δεδομένων μεταξύ δύο συσκευών που βρίσκονται κοντά η μία στην άλλη, ενώ η τεχνολογία Bluetooth επιτρέπει την ασύρματη επικοινωνία μεγαλύτερης απόστασης. Μέσω αυτών των τεχνολογιών, η συσκευασία μπορεί να μεταδίδει πληροφορίες στο περιβάλλον, όπως πληροφορίες για το προϊόν, προσφορές, ενημερώσεις και άλλες επικοινωνιακές λειτουργίες (Shen, 2021).

Οι αισθητήρες αποτελούν επίσης σημαντικό μέσο επικοινωνίας στην έξυπνη συσκευασία. Οι αισθητήρες μπορούν να ανιχνεύουν και να μετρούν διάφορες παράμετρους, όπως θερμοκρασία, υγρασία, πίεση, επίπεδο φωτός και άλλες φυσικές ή τεχνικές ελεγχόμενες μεταβλητές (π.χ. ραδιενέργεια, ακτινοβολίες μοριακές περιπτώσεις κ.α.). Μέσω των αισθητήρων, η συσκευασία μπορεί να μεταδίδει πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του προϊόντος, όπως την ιχνηλασιμότητα, την ποιότητα και την ασφάλεια. Επιπλέον, οι αισθητήρες μπορούν να αντιδρούν σε συγκεκριμένες συνθήκες, όπως η αλλαγή θερμοκρασίας ή υγρασίας, και να

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ενεργοποιούν ειδοποιήσεις ή να παρέχουν οδηγίες στον καταναλωτή (Demmers et al., 2019).

Επιπλέον, οι οθόνες οπτικής αναγνώρισης αποτελούν ένα αποτελεσματικό μέσο επικοινωνίας στην έξυπνη συσκευασία. Οι οθόνες μπορούν να ενσωματωθούν στην επιφάνεια της συσκευασίας και να προβάλλουν πληροφορίες, εικόνες ή βίντεο σχετικά με το προϊόν ή την εταιρεία. Αυτό δίνει τη δυνατότητα για δυναμικές επικοινωνιακές ενέργειες, όπως η προβολή προσφορών, οδηγιών χρήσης ή ακόμα και διαδραστικών παιχνιδιών με τη συσκευασία (Fuentes et al., 2018).

Η επικοινωνία στην έξυπνη συσκευασία έχει εφαρμογές σε διάφορους τομείς. Στον τομέα των τροφίμων/νοσηλεία, η επικοινωνία μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την προέλευση, την ποιότητα και τις θρεπτικές αξίες των προϊόντων, επιτρέποντας στους καταναλωτές να κάνουν ενημερωμένες επιλογές. Επιπλέον, η επικοινωνία μπορεί να παρέχει προειδοποιήσεις για αλλεργιογόνα συστατικά ή πληροφορίες για ειδικές διαιτητικές ανάγκες (Rocha, Magalhães, & Pereira, 2019).

Στον τομέα της φαρμακευτικής, η επικοινωνία μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την σωστή χρήση των φαρμάκων, τις αλληλεπιδράσεις με άλλα φάρμακα ή τις προειδοποιήσεις για πιθανές παρενέργειες. Αυτό βοηθά στην ασφάλεια των ασθενών και στην επίτευξη της σωστής θεραπείας (Preece, 2020).

Στον τομέα του Τουρισμού, παρέχετε ψηφιοποίηση των στοιχείων από τους αρχαιολογικούς χώρους καθώς επίσης διευρύνετε η τουριστική εμπειρία για τους χρήστες. Επίσης μέσα από τον Έξυπνο Τουρισμό εστιάζει στην αντιμετώπιση της συμμετοχής της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό. (Konstantinou et al, 2020) Ως προς το επικοινωνιακό φάσμα εστίασαμε στα ακόλουθα σημεία,

- Εισαγωγή στον πολιτιστικό τουρισμό και τη σημασία της τεχνολογίας: Επισκόπηση του πολιτιστικού τουρισμού και του ρόλου της τεχνολογίας σε αυτόν τον τομέα. Αξιολόγηση και Ταξινόμηση στοιχείων και εργαλείων που έχουν επηρεάσει την εμπειρία των τουριστών και την αλληλεπίδρασή τους με την πολιτιστική κληρονομιά.
- Παρουσίαση έξυπνων τεχνολογιών στον πολιτιστικό τουρισμό μέσω της αναφοράς συγκεκριμένων παραδειγμάτων που έχουν χρησιμοποιηθεί στον πολιτιστικό τουρισμό, όπως εφαρμογές κινητών, εικονική πραγματικότητα, αυξημένη πραγματικότητα, αισθητήρες κλπ. Χαρτογράφηση των στοιχείων βελτίωσης της πολιτιστικής εμπειρίας των τουριστών και διευκόλυνσης στην πρόσβαση σε πληροφορίες όπου μέχρι πρότεινως ήταν δύσκολο.
- Προκλήσεις και πλεονεκτήματα της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό: Αναφορά στις προκλήσεις που προκύπτουν με τη χρήση της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό, όπως η εξάρτηση από την τεχνολογία, η ανισότητα στην πρόσβαση και η παραβίαση της ιδιωτικότητας. Ταυτόχρονα, αναδείχθηκαν πλεονεκτήματα της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό, όπως η προσαρμοστικότητα, η ενισχυμένη εμπειρία του ταξιδιού και η διαδραστικότητα. (Konstantinou et al, 2020)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Βέλτιστες πρακτικές και μελλοντικές τάσεις: Παρουσιάζονται βέλτιστες πρακτικές στη χρήση της έξυπνης τεχνολογίας στον πολιτιστικό τουρισμό, βασισμένες σε πραγματικά παραδείγματα ή επιτυχημένες πρωτοβουλίες όπου κοινή συστηματική ήταν τα ευφυή επικοινωνιακά συστήματα και οι καινοτομίες που προσφέρουν. (Konstantinou et al, 2020)
- Αναδηξη της σημασίας της κατάλληλης επικοινωνίας και προώθησης των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών για να διασφαλιστεί η βέλτιστη εμπειρία των τουριστών και η προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Επιπρόσθετα, η επικοινωνία στην έξυπνη συσκευασία μπορεί να παρέχει επικοινωνιακές εμπειρίες και αξία στους καταναλωτές. Μέσω διαδραστικών λειτουργιών, όπως η σάρωση QR codes ή η σύνδεση με εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα, οι καταναλωτές μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε πρόσθετες πληροφορίες, προσφορές, παιχνίδια ή ακόμα και να συνδεθούν με κοινωνικά δίκτυα (Piracha, Awan, & Arshad, 2017). Αυτό δημιουργεί ευκαιρίες για τις επιχειρήσεις να αυξήσουν την αμεσότητα και την αλληλεπίδραση με τους καταναλωτές, δημιουργώντας μια πιο εξατομικευμένη και ολοκληρωμένη εμπειρία (Rocha et al., 2019).

Στο πλαίσιο των επικοινωνιακών λειτουργιών, η χρήση των κοινωνικών μέσων επικοινωνίας είναι επίσης σημαντική. Οι επιχειρήσεις μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα κοινωνικά μέσα για την προώθηση των προϊόντων και την επικοινωνία με τους καταναλωτές, αναπτύσσοντας κοινότητες και αλληλεπιδράσεις μέσω διαφόρων πλατφορμών κοινωνικής δικτύωσης (Liu, Li, & Huang, 2020). Αυτό δημιουργεί ευκαιρίες για τη διαμόρφωση και ενίσχυση του brand image, την αύξηση της αναγνωρισιμότητας και την επικοινωνία με τους πελάτες με έναν πιο προσωπικό τρόπο (Preece, 2020).

Τέλος, η επικοινωνία στην έξυπνη συσκευασία έχει καινοτομήσει σε πολλούς τομείς, όπως την εκπαίδευση, τον τουρισμό, την υγεία, τον κλάδο της εφορδιαστικής αλυσίδας κ.α. (Mountzouri A. et al, 2020). Μέσω διαδραστικών εφαρμογών και παιχνιδιών, οι συσκευασίες μπορούν να παρέχουν εκπαιδευτικό περιεχόμενο, προωθώντας τη μάθηση και την ανακάλυψη (Demmers et al., 2019). Επιπλέον, η συσκευασία μπορεί να προσφέρει ψυχαγωγία, όπως ειδικά εφέ ή αλληλεπιδράσεις με τον χρήστη, δημιουργώντας μια ευχάριστη εμπειρία και προσθέτοντας διασκέδαση στην αγοραστική διαδικασία (Liu et al., 2020). Συνοψίζοντας, η επικοινωνία είναι μια κρίσιμη παράμετρος σχεδιασμού στην έξυπνη συσκευασία. Η ασύρματη επικοινωνία, οι αισθητήρες, οι οθόνες και τα κοινωνικά μέσα επικοινωνίας αποτελούν καίρια εργαλεία για την επίτευξη αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ της συσκευασίας και του περιβάλλοντος. Αυτό δημιουργεί ευκαιρίες για εξατομικευμένες επικοινωνιακές ενέργειες, προσφέρει πληροφορίες και αξία στους καταναλωτές, και δημιουργεί νέες ευκαιρίες για εκπαίδευση και ψυχαγωγία. Η επικοινωνία στην έξυπνη συσκευασία εξελίσσεται διαρκώς και προσφέρει μια νέα εμπειρία στους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις.

3.4.2.3. Προστασία του προϊόντος και της ασφάλειας

Η παράμετρος σχεδιασμού της "Προστασίας του προϊόντος και της ασφάλειας" αποτελεί ζωτικής σημασίας παράγοντα για την έξυπνη συσκευασία. Ο σχεδιασμός της συσκευασίας πρέπει να επιδιώκει την αποτελεσματική προστασία του προϊόντος από φυσικές, χημικές και βιολογικές απειλές, καθώς και τη διασφάλιση της ασφάλειας των καταναλωτών. Οι προηγμένες τεχνολογίες και οι καινοτόμες λύσεις στον τομέα της συσκευασίας έχουν επιτρέψει την ανάπτυξη νέων προσεγγίσεων και τη βελτίωση της προστασίας των προϊόντων και της ασφάλειας των καταναλωτών. Αυτό το κείμενο θα εξετάσει τη σημασία της παραμέτρου αυτής και θα παρουσιάσει μερικές από τις πιο πρόσφατες εξελίξεις και εφαρμογές που συνδέονται με την προστασία του προϊόντος και την ασφάλεια στην έξυπνη συσκευασία.

Η προστασία του προϊόντος είναι ένας από τους κύριους στόχους της συσκευασίας. Η σωστή συσκευασία μπορεί να προστατεύσει το προϊόν από φυσικές καταστροφές, όπως χτυπήματα, χαρακιές, κραδασμούς και θερμοκρασιακές αλλαγές (Huang, Tang, & Zhan, 2017). Προηγμένες τεχνολογίες συσκευασίας, όπως οι προστατευτικές μεμβράνες και οι ανθεκτικές συσκευασίες, μπορούν να εξασφαλίσουν την ακεραιότητα του προϊόντος κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και της αποθήκευσης (Zhang, Xue, & Zhang, 2019). Επιπλέον, η χρήση αισθητήρων μπορεί να επιτρέψει την παρακολούθηση των συνθηκών της συσκευασίας κατά τη διάρκεια της διανομής, εντοπίζοντας πιθανές παραβιάσεις ή αλλοιώσεις που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την ποιότητα και την ασφάλεια του προϊόντος (Gao et al., 2017).

Πέραν της προστασίας του προϊόντος, η ασφάλεια των καταναλωτών είναι εξίσου σημαντική. Η έξυπνη συσκευασία μπορεί να παρέχει επιπλέον επιπέδα ασφάλειας μέσω της ανίχνευσης και πρόληψης πειρατείας και απομίμησης προϊόντων (Klemeš et al., 2013). Η εφαρμογή τεχνολογιών όπως οι RFID ετικέτες, οι QR κωδικοί και οι αναγνώστες μπορούν να παρέχουν αυθεντικοποίηση και ανιχνευσιμότητα των προϊόντων (Li, Li, & Yao, 2016). Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην αποφυγή απομίμησης και στην προστασία των καταναλωτών από πιθανές απειλές για την υγεία και την ασφάλειά τους.

Ένα ακόμα σημαντικό θέμα στην παράμετρο της προστασίας του προϊόντος και της ασφάλειας είναι η ανταπόκριση σε πιθανές καταστροφικές καταστάσεις, όπως η επιδημία ασθένειας ή η επικινδυνότητα των προϊόντων. Η εφαρμογή της τεχνολογίας blockchain μπορεί να παρέχει ανιχνευσιμότητα και διαφάνεια στην αλυσίδα εφοδιασμού, επιτρέποντας την ιχνηλασιμότητα και την πιστοποίηση των προϊόντων (Liu et al., 2020). Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην αντίδραση γρήγορα και αποτελεσματικά σε πιθανές κρίσεις και στην προστασία της δημόσιας υγείας. Παράλληλα, ο σχεδιασμός της συσκευασίας πρέπει να λαμβάνει υπόψη και την προστασία του περιβάλλοντος. Η ανάπτυξη βιώσιμων και ανακυκλώσιμων υλικών συσκευασίας έχει καταστεί κρίσιμη για τη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Demmers et al., 2019). Επιπλέον, η εφαρμογή της αρχής της κυκλικής οικονομίας στον τομέα της συσκευασίας, με την ανακύκλωση και την

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

επαναχρησιμοποίηση των υλικών συσκευασίας, συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα (Gómez-Valenzuela et al., 2016).

Συνοψίζοντας, η παράμετρος σχεδιασμού της "Προστασίας του προϊόντος και της ασφάλειας" αποτελεί ζωτικής σημασίας παράγοντα για την έξυπνη συσκευασία. Ο σχεδιασμός της συσκευασίας πρέπει να επιδιώκει την αποτελεσματική προστασία του προϊόντος και την ασφάλεια των καταναλωτών. Προηγμένες τεχνολογίες συσκευασίας, όπως οι προστατευτικές μεμβράνες, οι αισθητήρες και οι τεχνολογίες ανίχνευσης, μπορούν να συμβάλουν στην επίτευξη των στόχων. Επιπλέον, η ανταπόκριση σε καταστροφικές καταστάσεις και η προστασία του περιβάλλοντος αποτελούν σημαντικούς παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό της συσκευασίας. Η συνεχής εξέλιξη των τεχνολογιών συσκευασίας προσφέρει νέες δυνατότητες για τη βελτίωση της προστασίας των προϊόντων και της ασφάλειας των καταναλωτών, προωθώντας την αειφορία και την καινοτομία στον τομέα της συσκευασίας.

3.4.2.4. Αειφορία

Η παράμετρος σχεδιασμού της "Αειφορίας" αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα για την έξυπνη συσκευασία. Η ανάπτυξη βιώσιμων και περιβαλλοντικά φιλικών λύσεων στον τομέα της συσκευασίας έχει αποκτήσει όλο και μεγαλύτερη σημασία, καθώς η κοινωνία επιδιώκει τη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την προστασία των φυσικών πόρων. Σε αυτό το κείμενο, θα εξετάσουμε τη σημασία της παραμέτρου αυτής και θα αναλύσουμε διάφορες προσεγγίσεις και τεχνολογίες που συμβάλλουν στην επίτευξη της αειφορίας στη συσκευασία.

Η αειφορία στον τομέα της συσκευασίας αναφέρεται στην ανάπτυξη και χρήση υλικών, διαδικασιών και τεχνολογιών που μειώνουν την περιβαλλοντική επίπτωση και συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος (Kumar, Singh, & Kumar, 2020). Μια βιώσιμη συσκευασία πρέπει να είναι φιλική προς το περιβάλλον σε όλο τον κύκλο ζωής της, από την παραγωγή των υλικών μέχρι την απόρριψή της (Rajauria, López-Rubio, & Cadwallader, 2020).

Ένας σημαντικός τομέας εστίασης για την αειφορία της συσκευασίας είναι η μείωση των αποβλήτων και η ανακύκλωση των υλικών. Ο σχεδιασμός συσκευασιών με μειωμένο όγκο και βάρος, η χρήση ανακυκλώσιμων υλικών και η προώθηση της διαχείρισης των αποβλήτων μέσω της ανακύκλωσης συνιστούν βασικές πρακτικές για την επίτευξη της αειφορίας στον τομέα αυτό (Parag & Agarwal, 2019). Επιπλέον, οι καινοτόμες τεχνολογίες ανακύκλωσης, όπως η πυρόλυση και η αναγέννηση των υλικών, μπορούν να συμβάλουν στην επίτευξη υψηλότερων επιπέδων αειφορίας (Türkmen, 2018).

Η αειφορία της συσκευασίας επεκτείνεται επίσης και στη μείωση της κατανάλωσης πόρων και ενέργειας. Ο σχεδιασμός συσκευασιών με βάση την αρχή της ελαχιστοποίησης των υλικών και των ενεργειακών απαιτήσεων, η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας για την παραγωγή ή την λειτουργία των συσκευασιών, καθώς και η βελτίωση των διεργασιών παραγωγής μέσω της

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αποδοτικότητας και της μείωσης των απωλειών, αποτελούν τρόπους για την επίτευξη της αειφορίας (Peng et al., 2021).

Επιπρόσθετα, ο σχεδιασμός συσκευασιών που επιτρέπουν τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των προϊόντων και την προστασία από παράγοντες όπως ο φως, η υγρασία και ο αέρας, μπορεί να μειώσει την ανάγκη για συχνές αναλύσεις και επαναπαραγωγή των προϊόντων, συμβάλλοντας έτσι στην αειφορία (Arlabosse et al., 2019).

Τέλος, η συμβολή της τεχνολογίας στην αειφορία της συσκευασίας είναι σημαντική. Οι εξελίξεις στον τομέα των υλικών, όπως οι βιοαποικοδομήσιμες πλαστικές συσκευασίες και οι υλικοί προσανατολισμοί για μείωση της χρήσης πετροχημικών προϊόντων, και οι τεχνολογίες παρακολούθησης, όπως οι αισθητήρες και οι έξυπνες ετικέτες, συμβάλλουν στην αειφόρο σχεδίαση των συσκευασιών (Fang et al., 2021).

Συνοψίζοντας, η αειφορία αποτελεί σημαντική παράμετρο σχεδιασμού για την έξυπνη συσκευασία. Ο σχεδιασμός συσκευασιών που είναι φιλικές προς το περιβάλλον, μειώνοντας την περιβαλλοντική επίπτωση και προστατεύοντας τους φυσικούς πόρους, αποτελεί προτεραιότητα για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Οι τεχνολογίες που προάγουν τη μείωση των αποβλήτων, την ανακύκλωση των υλικών, την εξοικονόμηση πόρων και ενέργειας και τη χρήση ανανεώσιμων πηγών, συμβάλλουν στην αειφόρο σχεδίαση και χρήση της συσκευασίας. Η συνεχής έρευνα και ανάπτυξη σε αυτό το πεδίο είναι απαραίτητη για τη δημιουργία πιο αειφόρων και βιώσιμων λύσεων συσκευασίας που θα συμβάλλουν στην προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα του πλανήτη μας.

3.4.3. Παράμετροι Σχεδιασμού Ευφυούς Συσκευασίας

Η ευφυής συσκευασία είναι μια αναβαθμισμένη μορφή της έξυπνης συσκευασίας και χρησιμοποιεί τεχνολογία για να καταστήσει τη συσκευασία πιο διαισθητική και αποτελεσματική. Οι βασικές παράμετροι σχεδιασμού της ευφυούς συσκευασίας περιλαμβάνουν (Mountzouri A., 2019):

1. Αλληλεπίδραση και Προσαρμογή: Οι ευφυείς συσκευασίες πρέπει να είναι σε θέση να αλληλεπιδρούν με τον καταναλωτή και να προσαρμόζονται στις ανάγκες τους. Αυτό μπορεί να σημαίνει να αλλάζει την παρουσίαση της πληροφορίας ανάλογα με τις ανάγκες του καταναλωτή, ή ακόμη και την προσφορά εξατομικευμένων πληροφοριών ή υπηρεσιών (Aday & Yener, 2015).
2. Ενσωμάτωση τεχνολογίας: Οι ευφυείς συσκευασίες χρησιμοποιούν τεχνολογία, όπως RFID (Radio Frequency Identification), NFC (Near Field Communication) ή QR codes για να προσφέρουν λειτουργίες πέραν των παραδοσιακών συσκευασιών, όπως η παρακολούθηση του προϊόντος, η παροχή πρόσθετων πληροφοριών ή η διευκόλυνση της αλληλεπίδρασης των καταναλωτών (Yam, Takhistov, & Miltz, 2005) (Μουντζούρη Α., 2018)
3. Ευκολία στη χρήση: Αν και οι ευφυείς συσκευασίες μπορεί να περιέχουν πιο περίπλοκη τεχνολογία, πρέπει να παραμένουν εύκολες στη χρήση για τον

καταναλωτή. Αυτό συνήθως σημαίνει ότι η τεχνολογία πρέπει να είναι άμεσα αντιληπτή και να μην απαιτεί σημαντική προεκπαίδευση ή εξοικείωση (Realini & Marcos, 2014).

4. Προστασία των δεδομένων: Καθώς οι ευφυείς συσκευασίες μπορούν να συλλέγουν και να μεταδίδουν δεδομένα, η προστασία αυτών των δεδομένων γίνεται μια σημαντική παράμετρος σχεδιασμού (Liao & Wong, 2018).

3.4.3.1. Αλληλεπίδραση και Προσαρμογή

Η παράμετρος σχεδιασμού της "Αλληλεπίδρασης και Προσαρμογής" αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα για την ευφυή συσκευασία. Με τη χρήση προηγμένων τεχνολογιών και αισθητήρων, η ευφυής συσκευασία μπορεί να αλληλεπιδρά με το περιβάλλον και να προσαρμόζεται στις ανάγκες του προϊόντος και του χρήστη. Σε αυτό το κείμενο, θα εξετάσουμε τη σημασία της παραμέτρου αυτής και θα αναλύσουμε διάφορες προσεγγίσεις και τεχνολογίες που συμβάλλουν στην αλληλεπίδραση και προσαρμογή της ευφυούς συσκευασίας.

Η αλληλεπίδραση και προσαρμογή της ευφυούς συσκευασίας αφορά την ικανότητα της να ανταποκρίνεται στις ανάγκες και προτιμήσεις των χρηστών και να παρέχει βελτιωμένη εμπειρία χρήσης. Η συσκευασία μπορεί να επικοινωνεί με τον χρήστη μέσω ενσωματωμένων αισθητήρων, οθονών αφής, φωτισμού και άλλων διεπαφών. Μέσω αυτών των τεχνολογιών, ο χρήστης μπορεί να λαμβάνει πληροφορίες σχετικά με το προϊόν, την ποιότητά του, την προέλευσή του και άλλες σχετικές πληροφορίες που συνεισφέρουν στην επιλογή και αγορά του προϊόντος (Ozdemir & Zhang, 2018).

Η τεχνολογία RFID (Radio Frequency Identification) αποτελεί ένα από τα βασικά εργαλεία για την αλληλεπίδραση και προσαρμογή της ευφυούς συσκευασίας. Μέσω αυτής της τεχνολογίας, η συσκευασία μπορεί να επικοινωνεί με το περιβάλλον και να ανιχνεύει και αναγνωρίζει αντικείμενα και πληροφορίες που αφορούν το προϊόν. Αυτό μπορεί να έχει εφαρμογές στην παρακολούθηση του αποθέματος, την ανίχνευση πλαστογράφων, τη διασφάλιση της ασφάλειας των προϊόντων και τη βελτίωση της αλυσίδας εφοδιασμού (Bartista et al., 2017).

Επιπλέον, οι τεχνολογία NFC ως υποσύνολο της τεχνολογίας RFID και οι αισθητήρες που ενσωματώνονται στη συσκευασία επιτρέπουν την παρακολούθηση και την παροχή πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση του προϊόντος. Παραδείγματα περιλαμβάνουν αισθητήρες θερμοκρασίας που μπορούν να ειδοποιήσουν για την ανώμαλη θερμοκρασία και αισθητήρες υγρασίας που μπορούν να ανιχνεύσουν την υγρασία και την υγρασία μέσα στη συσκευασία (Xia et al., 2019). Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να ενημερώσουν τον χρήστη για την ποιότητα και την ασφάλεια του προϊόντος.

Επιπλέον, οι ευφυείς συσκευασίες μπορούν να προσαρμόζονται στις ανάγκες και τις προτιμήσεις των χρηστών. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω της παροχής εξατομικευμένων πληροφοριών και λειτουργιών, όπως προτάσεις για προϊόντα και υπηρεσίες, προσαρμογή των ρυθμίσεων και παροχή συμβουλών για τη χρήση (Wang et al.,

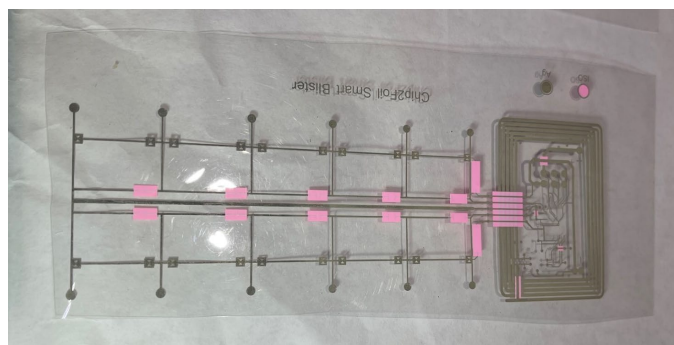
2021). Με αυτόν τον τρόπο, η ευφυής συσκευασία μπορεί να βελτιώσει την εμπειρία του χρήστη και να παρέχει προσαρμοσμένες λύσεις που ανταποκρίνονται στις ατομικές ανάγκες και προτιμήσεις βλασει δεδομένων στοιχείων που επιτρέπει το άτομο.

Συνοψίζοντας, η παράμετρος της "Αλληλεπίδρασης και Προσαρμογής" αποτελεί σημαντικό παράγοντα στον σχεδιασμό της ευφυούς συσκευασίας. Οι τεχνολογίες όπως το RFID (υποσύνολο η τεχνολογία NFC) και οι αισθητήρες επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον και την παροχή πληροφοριών σχετικά με το προϊόν, ενώ η προσαρμογή στις ανάγκες των χρηστών βελτιώνει την εμπειρία τους και παρέχει εξατομικευμένες λύσεις. Η συνεχής έρευνα και ανάπτυξη σε αυτόν τον τομέα είναι κρίσιμη για την περαιτέρω εξέλιξη της ευφυούς συσκευασίας και την παροχή πιο προηγμένων λύσεων που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των καταναλωτών και συμβάλλουν στην προώθηση της βιωσιμότητας και της αειφορίας στον τομέα της συσκευασίας.

3.4.3.2. Ενσωμάτωση τεχνολογίας

Η παράμετρος σχεδιασμού της "Ενσωμάτωσης τεχνολογίας" αποτελεί έναν κρίσιμο παράγοντα για την ευφυή συσκευασία. Μέσω της ενσωμάτωσης προηγμένων τεχνολογιών και ηλεκτρονικών συστημάτων στη συσκευασία, δημιουργούνται νέες δυνατότητες και λειτουργίες που βελτιώνουν την απόδοση, την ασφάλεια και την εμπειρία του χρήστη. Σε αυτό το κείμενο, θα εξετάσουμε τη σημασία της παραμέτρου αυτής και θα αναλύσουμε διάφορες εφαρμογές και προοπτικές που προκύπτουν από την ενσωμάτωση τεχνολογίας στην ευφυή συσκευασία.

Η ενσωμάτωση ηλεκτρονική τεχνολογίας στη συσκευασία επιτρέπει την ανάπτυξη "ευφυών" συσκευασιών που μπορούν να επικοινωνούν, να ανιχνεύουν και να ανταλλάσσουν πληροφορίες με το περιβάλλον τους. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω διάφορων τεχνολογικών καινοτομιών όπως αισθητήρες, αναγνώστες RFID, αναλυτικά μέσα και άλλες μορφές αυτοματοποιημένων συστημάτων (Peng et al., 2018). Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με το προϊόν, την παρακολούθηση της κατάστασής του και την ανίχνευση ενδεχόμενων προβλημάτων ή ανωμαλιών.



Εικόνα 39

Εφαρμογή της Ευφυούς Συσκευασίας Φαρμάκου (Ηλεκτρονικές διατάξεις)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ένα παράδειγμα ενσωμάτωσης τεχνολογίας στη συσκευασία είναι η χρήση αισθητήρων για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας, της υγρασίας και

άλλων παραμέτρων που επηρεάζουν την ποιότητα και την ασφάλεια του προϊόντος (Nanaki et al., 2017). Οι αισθητήρες αυτοί μπορούν να ενσωματωθούν στη συσκευασία και να παρέχουν συνεχή παρακολούθηση των συνθηκών αποθήκευσης και διανομής του προϊόντος, ειδοποιώντας τους χρήστες για οποιαδήποτε ανωμαλία και διασφαλίζοντας την ασφάλεια και την ποιότητα του προϊόντος.

Η τεχνολογία RFID είναι επίσης ένα σημαντικό εργαλείο που ενσωματώνεται στην ευφυή συσκευασία. Οι ετικέτες RFID μπορούν να τοποθετηθούν στα προϊόντα ή στη συσκευασία τους, επιτρέποντας την αναγνώριση και την ανίχνευσή τους από αναγνώστες RFID. Αυτό μπορεί να έχει εφαρμογές στην αυτόματη αναγνώριση αντικειμένων, την αποτελεσματική διαχείριση του αποθέματος και την ανίχνευση πλαστογράφων (Feng et al., 2019).

Επιπλέον, η ενσωμάτωση τεχνολογίας στην ευφυή συσκευασία επιτρέπει τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τον χρήστη. Μέσω οθονών αφής, ενσωματωμένων αισθητήρων και λειτουργιών που ελέγχονται από το χρήστη, η συσκευασία μπορεί να παρέχει πληροφορίες, οδηγίες και προτάσεις στον χρήστη (Correia et al., 2018). Αυτό βελτιώνει την εμπειρία του χρήστη και την αποτελεσματικότητα της χρήσης του προϊόντος.

Παράλληλα, η ενσωμάτωση τεχνολογίας στην ευφυή συσκευασία προωθεί την ανάπτυξη νέων επιχειρηματικών μοντέλων και ευκαιριών. Η δυνατότητα συνδεσιμότητας και ανταλλαγής πληροφοριών με το προϊόν και το περιβάλλον μπορεί να δημιουργήσει νέους τρόπους παροχής υπηρεσιών και αλληλεπίδρασης με τους καταναλωτές (Lin et al., 2016). Επιπλέον, η συλλογή δεδομένων από την ευφυή συσκευασία μπορεί να παρέχει αναλυτικές πληροφορίες για την αγοραστική συμπεριφορά, τις προτιμήσεις των καταναλωτών και τις τάσεις της αγοράς, παρέχοντας στις επιχειρήσεις εργαλεία για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και τη βελτίωση των προϊόντων και των υπηρεσιών τους (Wei et al., 2019).

Συνοψίζοντας, η ενσωμάτωση τεχνολογίας στην ευφυή συσκευασία επιτρέπει την ανάπτυξη προηγμένων λειτουργιών και δυνατοτήτων. Αισθητήρες, αναγνώστες RFID, αυτοματοποιημένα συστήματα και άλλες τεχνολογίες ενσωματώνονται στη συσκευασία για την παροχή ανίχνευσης, παρακολούθησης, αλληλεπίδρασης και προσαρμογής. Αυτό βελτιώνει την απόδοση, την ασφάλεια και την εμπειρία του χρήστη, προωθεί την καινοτομία και δημιουργεί νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες.

3.4.3.3. Ευκολία στη χρήση

Η ευκολία στη χρήση αποτελεί μια σημαντική παράμετρο σχεδιασμού στο πλαίσιο της ευφυούς συσκευασίας. Η ενσωμάτωση προηγμένων τεχνολογιών και διεπαφών χρήστη στη συσκευασία διευκολύνει την αλληλεπίδραση των καταναλωτών με το προϊόν και προσφέρει βελτιωμένη εμπειρία χρήσης. Στο παρόν κείμενο, θα

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

εξετάσουμε τη σημασία της ευκολίας στη χρήση στον σχεδιασμό της ευφυούς συσκευασίας και θα αναλύσουμε διάφορες εφαρμογές και τάσεις που έχουν αναπτυχθεί από το 2018 και μετά.

Η ευκολία στη χρήση είναι ένας κρίσιμος παράγοντας που επηρεάζει την αποδοχή και την χρηστικότητα της ευφυούς συσκευασίας από τους καταναλωτές. Με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, έχουν αναπτυχθεί πολλές καινοτόμες λύσεις που βελτιώνουν την ευκολία χρήσης των συσκευασιών. Μια από αυτές τις λύσεις είναι η ενσωμάτωση αισθητήρων και ανιχνευτών στη συσκευασία που επιτρέπουν την αυτόματη αναγνώριση και ενεργοποίηση των λειτουργιών του προϊόντος με βάση τις ανάγκες του χρήστη (Peng et al., 2020). Αυτό συνεπάγεται την απλοποίηση και την επιτάχυνση των διαδικασιών χρήσης και βελτιώνει την εμπειρία του χρήστη.

Η τεχνολογία αναγνώρισης κίνησης και τον αυτοματισμό έχουν επίσης συμβάλει στη βελτίωση της ευκολίας στη χρήση της ευφυούς συσκευασίας. Με τη χρήση αισθητήρων κίνησης, οι συσκευασίες μπορούν να ανιχνεύουν αυτόματα τις κινήσεις του χρήστη και να παρέχουν αντίστοιχες απαντήσεις ή να εκτελούν εργασίες, όπως το άνοιγμα, το κλείσιμο ή τη διανομή του περιεχομένου (Fernandes et al., 2021). Αυτή η ευκολία χρήσης μειώνει τον χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται από τον χρήστη, καθιστώντας την ευφυή συσκευασία πιο προσβάσιμη και φιλική προς τον χρήστη.

Η ευκολία στη χρήση επίσης βελτιώνεται μέσω της ανάπτυξης διεπαφών χρήστη που είναι πιο φιλικές και ευανάγνωστες. Οι οθόνες αφής, οι φωτεινές ενδείξεις, οι φωτεινές οδηγίες και οι ηχητικές ειδοποιήσεις είναι μερικά παραδείγματα τεχνολογιών που ενσωματώνονται στη συσκευασία για να διευκολύνουν την επικοινωνία με τον χρήστη και να παρέχουν οδηγίες χρήσης (Abdul-Majeed et al., 2018). Η χρήση ευανάγνωστων και κατανοητών συμβόλων, ετικετών και οδηγιών εξασφαλίζει ότι οι χρήστες μπορούν να αναγνωρίσουν εύκολα και να κατανοήσουν την λειτουργία και τις οδηγίες χρήσης της συσκευασίας.

Επιπλέον, η ευκολία στη χρήση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της απλοποίησης των μηχανισμών ανοίγματος και κλεισίματος της συσκευασίας. Σχεδιαστικά στοιχεία, όπως εργονομικά σχήματα, κουμπώματα εύκολης απελευθέρωσης, επανασφράγισης ή επαναχρησιμοποίησης, και μηχανισμοί ανοίγματος με ένα πάτημα ή σε δύο στάδια, καθιστούν τη χρήση της συσκευασίας πιο άνετη και ευκολότερη για τον χρήστη (Chen et al., 2020). Αυτές οι ενσωματωμένες λειτουργίες απλοποιούν τις καθημερινές διαδικασίες των καταναλωτών και επιτρέπουν την πιο άνετη και αποτελεσματική χρήση της συσκευασίας. Ο σχεδιασμός της συσκευασίας μπορεί να επικεντρωθεί στην απλοποίηση των διαδικασιών ανακύκλωσης και απόρριψης. Η ενσωμάτωση ετικετών με πληροφορίες για την κατάλληλη διάθεση, την ανακύκλωση ή την ανανέωση της συσκευασίας βοηθά στην ευαισθητοποίηση των χρηστών και ενισχύει τη συμμετοχή σε πρακτικές βιώσιμης κατανάλωσης (Vilarinho et al., 2019). Επίσης, η χρήση υλικών αποσπώμενων, ανακυκλώσιμων ή βιοδιασπώμενων μειώνει την περιβαλλοντική επίπτωση της συσκευασίας και ευνοεί μια πιο βιώσιμη προσέγγιση (Fernandes et al., 2020).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Συνοψίζοντας, η ευκολία στη χρήση αποτελεί μια κρίσιμη παράμετρο σχεδιασμού στην ευφυή συσκευασία. Η ενσωμάτωση προηγμένων τεχνολογιών, ευανάγνωστων διεπαφών χρήστη και απλοποιημένων μηχανισμών ανοίγματος και κλεισίματος επιτρέπει την βελτιωμένη εμπειρία των χρηστών και επιτρέπει την πιο εύκολη και αποδοτική χρήση της συσκευασίας. Παράλληλα, ο σχεδιασμός με έμφαση στην ανακύκλωση και τη βιωσιμότητα συμβάλλει στην περιβαλλοντική συνείδηση και την οικολογική αποτίμηση της συσκευασίας. Με τη συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας και την εστίαση στην ευκολία και τη βιωσιμότητα, αναμένεται να αναπτυχθούν καινοτόμες λύσεις που θα ενισχύουν ακόμα περισσότερο την ευκολία στη χρήση της ευφυούς συσκευασίας.

3.4.3.4. Προστασία των δεδομένων

Η παράμετρος σχεδιασμού της "Προστασίας των δεδομένων" στο πλαίσιο της ευφυούς συσκευασίας αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα για τη διασφάλιση της ασφάλειας και της ιδιωτικότητας των χρηστών. Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται και οι συσκευασίες γίνονται όλο και πιο έξυπνες, η συλλογή, η αποθήκευση και η χρήση δεδομένων αποτελούν ζωτικής σημασίας πτυχές που πρέπει να διαχειρίζονται με προσοχή και ευαισθησία.

Η προστασία των δεδομένων αποτελεί πρόκληση για τους σχεδιαστές συσκευασίας, καθώς πρέπει να εξασφαλίζουν την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων που σχετίζονται με τη χρήση της συσκευασίας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει πληροφορίες όπως προτιμήσεις καταναλωτών, συνήθειες αγοράς και πληροφορίες για την υγεία ή τις διατροφικές ανάγκες τους. Οι σχεδιαστές πρέπει να εξασφαλίζουν ότι αυτά τα δεδομένα παραμένουν ασφαλή και εμπιστευτικά, χωρίς να διαρρέουν σε μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα ή να χρησιμοποιούνται για άλλους σκοπούς που δεν έχουν εγκριθεί από τους χρήστες (Schmidt et al., 2021).

Η ευφυής συσκευασία μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορες τεχνολογίες για την προστασία των δεδομένων. Παραδείγματα αυτών των τεχνολογιών είναι οι ασύρματες συνδέσεις, οι αισθητήρες αποτύπωσης δακτυλικών αποτυπωμάτων και η κρυπτογράφηση δεδομένων (Zhang et al., 2018). Η χρήση τέτοιων τεχνολογιών επιτρέπει την ασφαλή μετάδοση και αποθήκευση των δεδομένων του χρήστη, εξασφαλίζοντας ότι δεν θα προσβληθούν από εξωτερικές παρεμβάσεις ή κακόβουλο λογισμικό.

Παράλληλα, ο σχεδιασμός της ευφυούς συσκευασίας πρέπει να λαμβάνει υπόψη την προστασία των δεδομένων σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής της συσκευασίας. Αυτό περιλαμβάνει την ασφαλή συλλογή, μεταφορά, αποθήκευση και κατανάλωση των δεδομένων. Επίσης, οι πολιτικές και οι διαδικασίες πρέπει να εφαρμόζονται για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς περί προστασίας δεδομένων, όπως ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ωστόσο, η προστασία των δεδομένων αποτελεί μια συνεχή πρόκληση λόγω της συνεχούς ανάπτυξης της τεχνολογίας και των αυξημένων απειλών ασφαλείας. Οι σχεδιαστές συσκευασίας οφείλουν να είναι ενήμεροι για τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα της κυβερνοασφάλειας και να εφαρμόζουν αποτελεσματικές πρακτικές προστασίας των δεδομένων, προκειμένου να διασφαλίζεται η ασφάλεια και η εμπιστευτικότητα των προσωπικών δεδομένων των χρηστών.

3.4.4 Αντιπαραβολή Παραμέτρων

Ακολουθεί ένας πίνακας που αντιπαραβάλλει τις παραμέτρους σχεδιασμού για τη συμβατική, την έξυπνη και την ευφυή συσκευασία:

Παράμετρος	Συμβατική	Έξυπνη	Ευφυής
Προστασία προϊόντος	Ναι	Ναι	Ναι
Συμμόρφωση με κανονισμούς	Ναι	Ναι	Ναι
Αναγνωρισιμότητα και Ελκυστικότητα	Ναι	Ναι	Ναι
Ευκολία στη χρήση	Ναι	Ναι	Ναι
Διατηρησιμότητα	Ναι	Ναι	Ναι
Αειφορία	Ναι	Ναι	Ναι
Ανιχνευσιμότητα	Όχι	Ναι	Ναι
Επικοινωνία	Όχι	Ναι (οπτική)	Ναι
Προστασία του προϊόντος και της ασφάλειας	Όχι	Ναι	Ναι
Αλληλεπίδραση και Προσαρμογή	Όχι	Όχι	Ναι
Ενσωμάτωση τεχνολογίας	Όχι	Όχι	Ναι
Προστασία δεδομένων	Όχι	Όχι	Ναι

Ο πίνακας παρουσιάζει μια γενική αντιπαραβολή των παραμέτρων σχεδιασμού για τις τρεις διαφορετικές μορφές συσκευασίας. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτές οι παράμετροι μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με την εφαρμογή και τις απαιτήσεις του προϊόντος και της αγοράς.

Μέσω της αντιπαραβολής των παραμέτρων σχεδιασμού για τη συμβατική, την έξυπνη και την ευφυή συσκευασία, μπορούμε να αντιληφθούμε τις διαφορές και τις ομοιότητες μεταξύ των τριών αυτών κατηγοριών συσκευασίας.

3.4.5. Παράμετροι υπολογισμού για τη Σχεδίαση Συσκευασίας

Παρουσιάζονται οι βασικές παράμετροι που πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν, για την σχεδίαση και οργάνωση της συσκευασίας. (Σ. Νομικός, 2002) (Νομικός Σπυρίδων, 2018)

1. Αγορά (μέγεθος, όγκος, αξία, εποχικότητα, μάρκα, χονδρική-λιανική, προφίλ αγοραστή, ηλικία, φύλο, κοινωνικές ομάδες, ειδικά χαρακτηριστικά)
2. Προϊόν (φύση προϊόντος, ιστορία, συμμετοχή μάρκας, δραστηριοποίηση αγοράς, στρατηγική πωλήσεων-ράφι, ταμπού)
3. Στόχοι σχεδιασμού, (νέο προϊόν, επανασχεδιασμός, εκσυγχρονισμός, εξέλιξη, εύρος ολοκλήρωσης)
4. Απαιτήσεις καταναλωτή, (διάκριση, ποσότητα, μέγεθος, βάρος, όγκος, κατάλληλος τύπος συσκευασίας, σχήματα, χρώματα, αισθητική, τύπος συσκευασίας, λειτουργικότητα, ασφάλεια, προστασία ,διάθεση μετά την χρήση, απαραβίαστο στη χρήση από παιδιά)
5. Απαιτήσεις προϊόντος, (συμβατότητα υλικών και προϊόντος, ζωή προϊόντος και χαρακτηριστικά αποσύνθεσης, διάρκεια ζωής, προστασία από υγρά-αέρια-οσμές- μικροβιακή μόλυνση -μηχανική -χημική αντοχή)
6. Απαιτήσεις παραγωγής, (διαθέσιμος εξοπλισμός, ευκαιρία εισαγωγής νέων διεργασιών και μηχανισμών, νέες μέθοδοι-γέμισμα-κλείσιμο-σφράγισμα-ζύγισμα-έλεγχος- ετικετάρισμα)
7. Αγοραστικές απαιτήσεις, (συμβεβλημένοι προμηθευτές, ποσότητα συσκευασίας και κόστος, συσκευασία φασόν)
8. Απαιτήσεις αποθήκευσης, (μέθοδοι αποθήκευσης, τύπος, ύψος ντάνας, χρόνοι αποθήκευσης, σχέδια φόρτωσης πακέτων, βάρη στίβασης)
9. Απαιτήσεις μεταφοράς και διανομής, (τρόπος πώλησης-μέσο μεταφοράς, ανά-γκη διαιρετότητας, ανάμικτα είδη, αναγνώριση συσκευασίας, ασφάλεια και μέ-θοδοι πακέτων)
10. Απαιτήσεις εμπορίου, (συμβατότητα μεγέθους και εξαρτήματα, χρήση οργανο-γραμμάτων, ανάγκη για επισήμανση της τιμής, θέση προσφοράς και έκθεσης, φωτισμός, έκθεση ανάλογα με το προϊόν)
11. Απαιτήσεις εκτύπωσης, (αριθμός χρωμάτων, υπόστρωμα εκτύπωσης, διαθέσιμη επιφάνεια εκτύπωσης, ποσότητα και ταχύτητα εκτύπωσης, πολύγλωσση έκδο-ση, ειδικές απαιτήσεις, επιπλέον προστασία με βερνίκι-πλαστικό, κόστος)
12. Νομικές απαιτήσεις, (Εθνικές, Ε.Ε.,διεθνείς-μέτρα και σταθμά-συστατικά- παραπλανητικές εικόνες-σύμβολα' -απαιτήσεις προϊόντος-σήμανση επικίνδυνου ,υλικά και περιορισμοί μελανιών)
13. Περιβαλλοντικές απαιτήσεις, (ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, ανακύκλωση, αυτο- βιο-διάσπαση, αποφυγή χρήσης σύνθετων υλικών, συμβατότητα με περι-βαλλοντολογικές τοπικές συνθήκες)

14. Διοίκηση,(απαιτήσεις συντονισμού, κόστος προϋπολογισμού, συνέπειες διαφήμισης, απαιτήσεις έρευνας, σχετικές μελέτες – διάθεσης – μετακίνησης – αποθήκευσης - προώθησης)
15. Προσαρμογή και σχεδίαση για κυκλική οικονομία, < νέα στοιχεία στη σχεδίαση

3.5. Προϋποθέσεις

3.5.1. Τεχνολογικές - Τεχνικές προϋποθέσεις

3.5.1.1. Συμβατική συσκευασία

Οι τεχνολογικές προϋποθέσεις για τη συμβατική συσκευασία μπορούν να περιλαμβάνουν μια σειρά από διάφορες τεχνολογίες και εφαρμογές. Μερικά βασικά στοιχεία περιλαμβάνουν:

- Μηχανές και Εξοπλισμός Συσκευασίας: Αυτό περιλαμβάνει μηχανές και εξοπλισμό που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή και τη συσκευασία των προϊόντων, όπως μηχανές διάτρησης, κοπής, σφράγισης, γέμισης, ετικέτας, κ.λπ. (Yam, K. L., 2009) (Nomikos, S. et al, 2010)
- Τεχνολογίες Εκτύπωσης: Η συσκευασία συχνά περιλαμβάνει έντονα γραφικά και πληροφορίες για το προϊόν. Οι τεχνολογίες εκτύπωσης, όπως οι τεχνολογίες εκτύπωσης μελανιού, θερμικής εκτύπωσης, ψηφιακής εκτύπωσης και flexographic είναι ουσιώδεις για την παραγωγή αυτών των σχεδίων και πληροφοριών. (Yam, K. L., 2009)
- Υλικά Συσκευασίας: Η τεχνολογία πίσω από τα υλικά που χρησιμοποιούνται για τη συσκευασία είναι ένα άλλο σημαντικό στοιχείο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει γνώση για πλαστικά, γυαλί, μέταλλο, χαρτί και άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται συχνά στη συσκευασία. (Yam, K. L., 2009)
- Τεχνολογίες Συντήρησης: Πολλές συσκευασίες είναι σχεδιασμένες για να προστατεύουν τα προϊόντα από φθορά, οξείδωση, μικροβιακή ανάπτυξη κ.λπ. Αυτό μπορεί να απαιτεί τη χρήση τεχνολογιών όπως μεταλλικές στρώσεις, τεχνολογίες τροφίμων υψηλής πίεσης (HPP), ατμοσφαιρική συσκευασία ελεγχόμενης απόδοσης (MAP) κ.α. (Yam, K. L., 2009)
- Τεχνολογία Αποθήκευσης και Μεταφοράς: Η συσκευασία πρέπει επίσης να είναι σχεδιασμένη ώστε να επιτρέπει την αποθήκευση και τη μεταφορά των προϊόντων με ασφαλή τρόπο. Αυτό μπορεί να απαιτεί τη χρήση συγκεκριμένων τεχνολογιών και σχεδιασμών. (Yam, K. L., 2009)

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι αυτές οι τεχνολογίες μπορεί να αλλάξουν ανάλογα με τον τύπο του προϊόντος που πρέπει να συσκευαστεί. Επίσης, οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται μπορεί να εξελιχθούν καθώς οι εταιρείες επιδιώκουν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα, την ασφάλεια και τη βιωσιμότητα των συσκευασιών τους.

3.5.1.2. Έξυπνη Συσκευασία (λειτουργική-ενεργή)

Οι τεχνολογικές προϋποθέσεις για την έξυπνη συσκευασία εξελίσσονται δραματικά και περιλαμβάνουν πολλές νέες και εμφανώς διαφορετικές τεχνολογίες από αυτές που χρησιμοποιούνται στην τυπική συσκευασία. Μερικές από αυτές τις τεχνολογίες περιλαμβάνουν:

- Αισθητήρες και Βιο-αισθητήρες: Οι αισθητήρες μπορεί να ενσωματωθούν στη συσκευασία για να παρακολουθούν συνθήκες όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, η πίεση, η κίνηση, κ.λπ. Οι βιο-αισθητήρες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση μικροβιακής ανάπτυξης ή άλλων βιολογικών παραγόντων. (Yam, K. L., 2010)
- Τεχνολογίες Αναγνώρισης: Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τεχνολογίες όπως το RFID (Radio Frequency Identification), το NFC (Near Field Communication), τα QR κωδικά, ή την αναγνώριση δακτυλικών αποτυπωμάτων για να παρακολουθούν τα προϊόντα καθ' όλη τη διάρκεια της αλυσίδας εφοδιασμού ή να παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες στους καταναλωτές. (Yam, K. L., 2010) (Nomikos, S. et al, 2010)
- Συσκευασία Που Αλλάζει Χρώμα: Η συσκευασία μπορεί να είναι σχεδιασμένη να αλλάζει χρώμα σε απάντηση σε συγκεκριμένες συνθήκες, όπως η αλλαγή της θερμοκρασίας ή της παρουσίας μικροβίων, για να ειδοποιεί τους καταναλωτές για πιθανά προβλήματα ασφάλειας των τροφίμων. Zhang, B., Wang, Y., & Cheng, X. (2019)
- Σύνθετα Υλικά και Νανοτεχνολογία: Σύνθετα υλικά και η χρήση της νανοτεχνολογίας μπορούν να ενισχύσουν την απόδοση της συσκευασίας, επιτρέποντας την ενσωμάτωση νέων λειτουργιών όπως η ενίσχυση της διάρκειας ζωής των προϊόντων ή η βελτίωση της ασφάλειας και της ποιότητας. (Biji, K. B. et al, 2015)
- Διασυνδεδεμένες Τεχνολογίες (IoT): Η Έξυπνη συσκευασία μπορεί να ενσωματώνει διασυνδεδεμένες τεχνολογίες που επιτρέπουν την απομακρυσμένη παρακολούθηση, την παρακολούθηση της αλυσίδας εφοδιασμού και την παροχή πληροφοριών στους καταναλωτές μέσω εφαρμογών ή άλλων ψηφιακών πλατφορμών. (Al-Fuqaha, A. et al, 2015)
- Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) και Μηχανική Μάθηση: Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να ενσωματωθούν για την ανάλυση των δεδομένων που συλλέγονται από τη συσκευασία και την εφαρμογή προσαρμοσμένων λύσεων βάσει των αναγνωρισμένων τάσεων ή προτύπων. (Russell, S. J., & Norvig, P., 2016) (Bishop, C. M., 2006)

Όπως και με τις τεχνολογικές προϋποθέσεις της συμβατικής συσκευασίας, αυτές που εφαρμόζονται στην έξυπνη συσκευασία εξαρτώνται από το είδος του προϊόντος, τις ανάγκες των καταναλωτών και τους στόχους της εταιρείας.

3.5.1.3. Ενεργή Συσκευασία

Η ενεργή συσκευασία είναι ένας τύπος συσκευασίας που αλληλεπιδρά ενεργά με το περιεχόμενο ή το περιβάλλον της, για να βελτιώσει την ποιότητα και τη διάρκεια ζωής του προϊόντος. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την απορρόφηση ή την εκπομπή αερίων, την ρύθμιση της υγρασίας, την καταπολέμηση των μικροοργανισμών ή την παροχή αντιοξειδωτικών.

Προϋποθέσεις για την εφαρμογή της ενεργής συσκευασίας περιλαμβάνουν:

- **Υλικά Συσκευασίας:** Η επιλογή των υλικών είναι κρίσιμη στην ενεργή συσκευασία. Τα υλικά πρέπει να είναι ευέλικτα, ανθεκτικά και να έχουν την ικανότητα να αλληλεπιδρούν ενεργά με το περιεχόμενο ή το περιβάλλον της συσκευασίας. (Suprakul, P., 2003)
- **Τεχνολογίες Απορρόφησης/Παραγωγής Αερίου:** Η απορρόφηση οξυγόνου, διοξειδίου του άνθρακα ή άλλων αερίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διατήρηση της ποιότητας του προϊόντος. Ομοίως, η παραγωγή αερίου (όπως το διοξείδιο του άνθρακα) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απώθηση των μικροοργανισμών. (Yam, K. L., 2009) (Han, J. H., 2005)
- **Αντιμικροβιακά Συστατικά:** Αυτά τα συστατικά μπορούν να ενσωματωθούν στη συσκευασία για να εμποδίσουν την ανάπτυξη μικροοργανισμών.
- **Ρυθμιστές Υγρασίας:** Αυτές οι τεχνολογίες ρυθμίζουν την υγρασία μέσα στη συσκευασία για να διατηρούν την ποιότητα του προϊόντος. (Appendini, P., & Hotchkiss, J. H., 2002)
- **Καινοτόμες Τεχνολογίες:** Πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις περιλαμβάνουν τη χρήση των νανοτεχνολογιών, π.χ. νανο-αντιοξειδωτικά ή νανο-αντιμικροβιακά υλικά, που ενισχύουν τις δυνατότητες της ενεργής συσκευασίας. (Duncan, T. V., 2011)

Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι οι τεχνολογικές προϋποθέσεις για την ενεργή συσκευασία μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με τον συγκεκριμένο τύπο προϊόντος και τις ειδικές απαιτήσεις για διατήρηση και ποιότητα.

3.5.1.4. Ευφυή Συσκευασία

Η ευφυής συσκευασία περιλαμβάνει την ενσωμάτωση τεχνολογιών που επιτρέπουν την παρακολούθηση, την ενημέρωση ή την επικοινωνία πληροφοριών για την κατάσταση του προϊόντος ή της συσκευασίας. Επομένως, οι τεχνολογικές προϋποθέσεις για την ευφυή συσκευασία μπορεί να περιλαμβάνουν:

- **Τεχνολογία Αισθητήρων:** Οι αισθητήρες μπορούν να ενσωματωθούν στη συσκευασία για να παρακολουθούν διάφορες συνθήκες, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, τα επίπεδα αερίων, η αλλοίωση, κλπ. (Potyrailo, R. A., & Hieftje, G. M., 2008)
- **Τεχνολογία RFID:** Οι ετικέτες RFID (Radio Frequency Identification) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απομακρυσμένη παρακολούθηση και την

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

παρακολούθηση της κατάστασης του προϊόντος, καθώς και για την παροχή πληροφοριών για την αυθεντικότητα του προϊόντος. (Finkenzeller, K., 2010)

- Έξυπνα Χρώματα και Ετικέτες: Τα έξυπνα χρώματα και οι ετικέτες μπορούν να αλλάξουν χρώμα ή να παρουσιάσουν κάποια ένδειξη όταν οι συνθήκες που παρακολουθούν αλλάζουν, π.χ. όταν η συσκευασία εκτίθεται σε υπερβολική θερμοκρασία. (Yam, K. L., 2012)
- Τεχνολογία Κατά της Παραποίησης: Οι τεχνολογίες αυτές, όπως οι ολόγραμμα ετικέτες ή οι σφραγίδες ασφαλείας, μπορούν να παρέχουν πρόσθετη ασφάλεια για τα προϊόντα και να εμποδίσουν την παραποίηση. (Moyer, D. C., & Gurta, D. K., 2008)

Αυτές οι τεχνολογίες απαιτούν επίσης κατάλληλες υποδομές και εκπαίδευση, καθώς και συμβατότητα με τα υπάρχοντα συστήματα λογιστικής και παρακολούθησης.

Ωστόσο, ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν τα νέα συστήματα (IoT, 5G, τα μέτα-υλικά, AI και κβαντικοί υπολογιστές) που συνεχώς επεκτείνουν τις δυνατότητες της ευφυούς συσκευασίας. Οι σχετικές τεχνολογίες παρέχουν επιπλέον δυνατότητες για την εξέλιξη της ευφυούς συσκευασίας και μπορούν να αποτελέσουν τμήμα της τεχνολογικής υποδομής που απαιτείται. (Poli M. et al, 2021) Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι πολλές από αυτές τις τεχνολογίες είναι ακόμα σε φάση ανάπτυξης ή δεν έχουν εφαρμοστεί ευρέως στην πράξη, ειδικά όταν πρόκειται για κβαντικούς υπολογιστές. Ας τις εξετάσουμε ξεχωριστά:

- **Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT):** Η σύνδεση των ευφυών συσκευασιών στο IoT επιτρέπει την παρακολούθηση και την αναφορά σε πραγματικό χρόνο, την αναλυτική προβολή των δεδομένων και την αυτοματοποίηση της αλυσίδας εφοδιασμού. (Akyildiz, I. F., & Jornet, J. M., 2010)
- **5G:** Η τεχνολογία 5G προσφέρει ταχύτερες ταχύτητες δεδομένων και μεγαλύτερη αξιοπιστία, κάτι που μπορεί να ενισχύσει την απόδοση των ευφυών συσκευασιών, ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται σε σύνθετα δίκτυα, όπως το IoT. (Want, R., 2006)
- **Μετα-Υλικά:** Τα μετα-υλικά είναι υλικά που έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν ιδιότητες που δεν εμφανίζονται φυσικά στη φύση. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία ευφυών συσκευασιών με εξελιγμένες λειτουργίες, όπως η δυνατότητα αλλαγής σχήματος ή χρώματος ανάλογα με τις συνθήκες. (Barroca, N. Et al, 2015)
- **Τεχνητή Νοημοσύνη (AI):** Η AI μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία και την ανάλυση των δεδομένων που συλλέγονται από τις ευφυείς συσκευασίες, παρέχοντας προγνωστικές δυνατότητες και βοηθώντας στην αυτοματοποίηση της αλυσίδας εφοδιασμού. (Grattieri, M., & Minter, S. D., 2018).
- **Κβαντικοί Υπολογιστές:** Οι κβαντικοί υπολογιστές θα μπορούσαν να προσφέρουν ακόμη πιο γρήγορη επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων στο

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

μέλλον, αλλά αυτή η τεχνολογία είναι ακόμη σε πρώιμα στάδια ανάπτυξης και δεν έχει εφαρμοστεί ακόμη ευρέως. (Qiu, C. Et al, 2019)

Όλες αυτές οι τεχνολογίες, όταν εφαρμόζονται σωστά, έχουν το δυναμικό να επιφέρουν σημαντικές βελτιώσεις στην ευφυή συσκευασία. Ωστόσο, η αποτελεσματική εφαρμογή τους απαιτεί κατανόηση και διαχείριση των προκλήσεων, όπως η ασφάλεια των δεδομένων, η συμμόρφωση με τους κανονισμούς, η διασφάλιση της αξιοπιστίας της τεχνολογίας και η ανάπτυξη κατάλληλων δεξιοτήτων και γνώσεων.

3.5.2. Νομικές προϋποθέσεις

3.5.2.1 Συμβατική Συσκευασία

Οι νομικές προϋποθέσεις για τη συμβατική συσκευασία μπορεί να ποικίλουν ανάλογα με τη χώρα και τη νομοθεσία που ισχύει. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες γενικές νομικές απαιτήσεις που συνήθως ισχύουν για τη συσκευασία προϊόντων. Ορισμένες από αυτές περιλαμβάνουν:

- **Ασφάλεια Προϊόντος:** Η συσκευασία πρέπει να προστατεύει το προϊόν και να διασφαλίζει την ασφάλεια των καταναλωτών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μέτρα όπως η αποτροπή της διαρροής ή διάβρωσης του προϊόντος και η προστασία από επικίνδυνα στοιχεία. (Biron, M., & Richards, B., 2018)
- **Ετικέτα και Σήμανση:** Οι συσκευασίες πρέπει να περιλαμβάνουν τις απαραίτητες πληροφορίες και ετικέτες σύμφωνα με τις νομικές απαιτήσεις. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει πληροφορίες για τα συστατικά, την τρόπο χρήσης, τις προειδοποιήσεις ασφαλείας και άλλες υποχρεωτικές πληροφορίες. (Lee-Mortimer, A., 2016)
- **Ανακυκλώσιμη Συσκευασία:** Σε ορισμένες χώρες, υπάρχουν νομοθετικές απαιτήσεις για την ανακύκλωση και τη βιώσιμη διαχείριση των συσκευασιών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την απαίτηση για τη χρήση ανακυκλώσιμων υλικών ή την υποχρέωση για ανακύκλωση μετά τη χρήση. (Evans, G., & Wonnacott, A., 2014)
- **Νομοθεσία Υγείας και Ασφάλειας:** Η συσκευασία πρέπει να συμμορφώνεται με την τοπική νομοθεσία για την υγεία και ασφάλεια των καταναλωτών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει προδιαγραφές για την ασφάλεια των υλικών, την πρόληψη τραυματισμών και άλλες απαιτήσεις. (Karagiannis, I., & Georgiadis, M. C., 2019).

Αυτές είναι μερικές γενικές νομικές προϋποθέσεις για τη συμβατική συσκευασία. Ωστόσο, συνιστάται να εξετάσετε την τοπική νομοθεσία και τις απαιτήσεις που ισχύουν στη συγκεκριμένη περιοχή όπου δραστηριοποιείστε.

3.5.2.2. Έξυπνη Συσκευασία

Οι νομικές προϋποθέσεις για την έξυπνη συσκευασία μπορούν να διαφέρουν ανάλογα με τη χώρα και τη νομοθεσία που ισχύει. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες γενικές νομικές απαιτήσεις που συνήθως ισχύουν για την έξυπνη συσκευασία. Ορισμένες από αυτές περιλαμβάνουν:

- Προστασία Δεδομένων: Η έξυπνη συσκευασία μπορεί να συνδέεται με τη συλλογή, την αποθήκευση και την επεξεργασία προσωπικών δεδομένων. Αυτό απαιτεί τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς προστασίας δεδομένων, όπως ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Δεδομένων (GDPR). (CEN., 2017)
- Αυθεντικότητα και Ασφάλεια: Η έξυπνη συσκευασία μπορεί να χρησιμοποιείται για να παρέχει πληροφορίες σχετικά με την αυθεντικότητα του προϊόντος και να προστατεύει από την παραποίηση. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση τεχνολογιών όπως οι ολόγραμμα ετικέτες ή οι ψηφιακές υπογραφές. (Creaco, E., 2020)
- Συμμόρφωση με Κανονισμούς και Πρότυπα: Η έξυπνη συσκευασία πρέπει να συμμορφώνεται με τους κανονισμούς και τα πρότυπα που ισχύουν για την ασφάλεια, την ποιότητα και τη συμβατότητα των συσκευασιών. (Bregoli, I., & Briassoulis, D., 2018)
- Προστασία Καταναλωτών: Η έξυπνη συσκευασία πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις για την υγεία και την ασφάλεια των καταναλωτών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη συμμόρφωση με προδιαγραφές για την επαφή με τρόφιμα ή για την αποφυγή επικίνδυνων ουσιών. (Muller, J., & Reiche, F., 2018)

Αυτές είναι μερικές γενικές νομικές προϋποθέσεις για την έξυπνη συσκευασία. Ωστόσο, είναι σημαντικό να εξετάσετε την τοπική νομοθεσία και τις απαιτήσεις που ισχύουν στη συγκεκριμένη περιοχή όπου δραστηριοποιείστε.

3.5.2.3. Ενεργή Συσκευασία

Οι νομικές προϋποθέσεις για την ενεργή συσκευασία μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τη χώρα και τη νομοθεσία που ισχύει. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες γενικές νομικές απαιτήσεις που συνήθως ισχύουν για την ενεργή συσκευασία. Ορισμένες από αυτές περιλαμβάνουν:

- Ασφάλεια και Υγεία: Η ενεργή συσκευασία πρέπει να συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφάλειας και υγείας που ισχύουν για τα συσκευασμένα προϊόντα. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση υλικών που είναι ασφαλή για την επαφή με τρόφιμα ή άλλα προϊόντα, καθώς και την αποφυγή επικίνδυνων ουσιών. (Farhoodi, R., & Farhoodi, M., 2019)
- Συμμόρφωση με Πρότυπα και Πιστοποιήσεις: Η ενεργή συσκευασία μπορεί να απαιτεί πιστοποιήσεις ή συμμόρφωση με συγκεκριμένα πρότυπα που αφορούν την ασφάλεια, την ποιότητα και την απόδοση της συσκευασίας.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει πρότυπα όπως ISO, BRC, HACCP κ.ά. (Ghaani, M. et al, 2019)

- Προστασία Καταναλωτών: Η ενεργή συσκευασία πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις για την υγεία, την ασφάλεια και την ενημέρωση των καταναλωτών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την επισήμανση των συστατικών, των διατροφικών πληροφοριών και των πιθανών αλλεργιογόνων ουσιών. (Robertson, G. L., 2016) (Rossetti, D., & Padovani, E., 2017)

Αυτές είναι μερικές γενικές νομικές προϋποθέσεις για την ενεργή συσκευασία. Ωστόσο, είναι σημαντικό να εξετάσετε την τοπική νομοθεσία και τις απαιτήσεις που ισχύουν στη συγκεκριμένη περιοχή όπου δραστηριοποιείστε.

3.5.2.4. Ευφυή Συσκευασία

Οι νομικές προϋποθέσεις για την ευφυή συσκευασία μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τη χώρα και τη νομοθεσία που ισχύει. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες γενικές νομικές απαιτήσεις που συνήθως ισχύουν για την ευφυή συσκευασία. Ορισμένες από αυτές περιλαμβάνουν:

- Ασφάλεια και Υγεία: Η ευφυής συσκευασία πρέπει να συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφάλειας και υγείας που ισχύουν για τα συσκευασμένα προϊόντα. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση υλικών που είναι ασφαλή για την επαφή με τρόφιμα ή άλλα προϊόντα, καθώς και την αποφυγή επικίνδυνων ουσιών. (Wiedmann, K. P., & Hennigs, N., 2020) (Butler, C., & McElhone, J., 2018)
- Προστασία Δεδομένων: Η ευφυής συσκευασία μπορεί να συλλέγει και να επεξεργάζεται προσωπικά δεδομένα. Συνεπώς, πρέπει να συμμορφώνεται με τους κανονισμούς προστασίας δεδομένων που ισχύουν στην εκάστοτε περιοχή ή χώρα.
- Πνευματικά Δικαιώματα και Εμπορικά Σήματα: Η ευφυής συσκευασία μπορεί να περιέχει πνευματικά δικαιώματα ή εμπορικά σήματα που πρέπει να προστατεύονται σύμφωνα με τους νόμους περί πνευματικής ιδιοκτησίας και εμπορικών σημάτων.
- Ασφάλεια και Προστασία Καταναλωτών: Η ευφυής συσκευασία πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις ασφάλειας που εφαρμόζονται για την προστασία των καταναλωτών. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την αποφυγή επικίνδυνων υλικών ή την επισήμανση ειδικών προειδοποιήσεων.

Αυτές είναι μερικές γενικές νομικές προϋποθέσεις για την ευφυή συσκευασία. Ωστόσο, είναι σημαντικό να εξετάσετε την τοπική νομοθεσία και τις απαιτήσεις που ισχύουν στη συγκεκριμένη περιοχή όπου δραστηριοποιείστε.

Στην ευφυή συσκευασία μπορεί να εμπλακούν και ζητήματα που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στη συσκευασία μπορεί να επιτρέψει την αναγνώριση, την παρακολούθηση και την αλληλεπίδραση με τα προϊόντα και τους καταναλωτές σε πιο έξυπνο επίπεδο. Οι

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης που μπορούν να συνδυαστούν με την ευφυή συσκευασία περιλαμβάνουν:

- **Μηχανική Μάθηση:** Η μηχανική μάθηση μπορεί να εφαρμοστεί στην ανάλυση δεδομένων που συλλέγονται από αισθητήρες ή άλλες πηγές για να αναγνωρίσει τάσεις, πρότυπα και να παρέχει προβλέψεις. (Jay, M., 2019)
- **Αναγνώριση Εικόνας και Αντικειμένων:** Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση εικόνων και αντικειμένων στη συσκευασία, επιτρέποντας την αυτόματη αναγνώριση προϊόντων ή την παρακολούθηση της κατάστασης της συσκευασίας. (Qiao, J. & Sun, D., 2017)
- **Φυσική Γλώσσα Επεξεργασία:** Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να επιτρέψει την αλληλεπίδραση με τους καταναλωτές μέσω φυσικής γλώσσας επεξεργασίας, επιτρέποντάς τους να λαμβάνουν πληροφορίες ή να διαχειρίζονται τη συσκευασία με φωνητικές εντολές. (Bakar, N. N. A. et al, 2018)
- **Αυτόνομα Συστήματα:** Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να επιτρέψει την αυτόνομη λειτουργία και αλληλεπίδραση της ευφυούς συσκευασίας με το περιβάλλον, την αντίδραση σε μεταβαλλόμενες συνθήκες ή την προσαρμογή σε ατομικές προτιμήσεις των καταναλωτών. (Khan, M. A., 2019)

Αυτά είναι μερικά παραδείγματα πώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να εφαρμοστεί στην ευφυή συσκευασία, αν και οι νομικές πτυχές που αφορούν τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης πρέπει να εξεταστούν σύμφωνα με την τοπική νομοθεσία και τους κανονισμούς που ισχύουν στη συγκεκριμένη περιοχή ή χώρα.

3.5.3. Σχεδιαστικές Προϋποθέσεις

Οι σχεδιαστικές προϋποθέσεις της συσκευασίας αναφέρονται στις αρχές και τους παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό μιας αποτελεσματικής συσκευασίας. Η σωστή σχεδίαση της συσκευασίας είναι κρίσιμη για την επίτευξη πολλών στόχων, όπως η προστασία του προϊόντος, η ελαχιστοποίηση των απωλειών, η ευκολία χρήσης και η αισθητική. (Blesius, S. & Burke, S., 2020)

Κάποιες από τις σχεδιαστικές προϋποθέσεις της συσκευασίας περιλαμβάνουν:

- **Προστασία του προϊόντος:** Η συσκευασία πρέπει να παρέχει αποτελεσματική προστασία κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, της αποθήκευσης και της χρήσης. Πρέπει να αντέχει σε φυσικούς παράγοντες, όπως μηχανική συνθλίψη, κραδασμοί, θερμοκρασιακές μεταβολές και υγρασία, καθώς και να προστατεύει από πιθανές καταστροφές ή αλλοίωση του προϊόντος. (Yam, K. L., & Lee, D. S., 2012)
- **Λειτουργικότητα:** Η συσκευασία πρέπει να είναι εύχρηστη και εργονομική για τον καταναλωτή. Πρέπει να είναι εύκολο να ανοιχτεί, να κλείσει, να αποθηκευτεί και να χρησιμοποιηθεί. Η εύκολη πρόσβαση στο προϊόν και η

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

απλή χρήση βοηθούν στη βελτίωση της εμπειρίας του καταναλωτή. (Hanlon, J., & Urek, L., 2017) (Rosini, M. D., & Troiano, F., 2018)

- **Αισθητική:** Η συσκευασία πρέπει να είναι ελκυστική και να προσελκύει την προσοχή του καταναλωτή. Η εμφάνιση, το χρώμα, ο σχεδιασμός και οι γραφικές παραστάσεις μπορούν να επηρεάσουν την αγοραστική απόφαση του καταναλωτή και να διαφοροποιήσουν το προϊόν από τους ανταγωνιστές. (Sterling, A., 2016)
- **Βιωσιμότητα:** Η συσκευασία πρέπει να σχεδιαστεί με γνώμονα την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την επιλογή των υλικών, των διαστάσεων και των μεθόδων παραγωγής. Η ανακυκλώσιμη συσκευασία και η μείωση των αποβλήτων είναι σημαντικές πτυχές στον σχεδιασμό μιας βιώσιμης συσκευασίας. (Roth, H. K., 2015)
- **Πρώθηση του προϊόντος:** Η συσκευασία πρέπει να παρέχει χώρο για τις πληροφορίες και την επικοινωνία του προϊόντος με τον καταναλωτή. Μπορεί να περιέχει ετικέτες, σήμανση, πληροφορίες ασφαλείας ή διατροφικές πληροφορίες. Η κατάλληλη παρουσίαση των πληροφοριών μπορεί να ενισχύσει την προώθηση του προϊόντος και την επικοινωνία με τον καταναλωτή. (Selke, S. E., 2013) (Fernandez-Cavia, J., & Huertas-Roig, A., 2017)

Η επιλογή και η σωστή εφαρμογή των παραπάνω σχεδιαστικών προϋποθέσεων συμβάλλουν στη δημιουργία μιας αποτελεσματικής, πρακτικής και αισθητικά ελκυστικής συσκευασίας. (Müller, S., & Rumpfer, A., 2017) Καθεμία από αυτές τις προϋποθέσεις έχει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των στόχων της συσκευασίας και την προσέλκυση του καταναλωτή.

3.5.3.1. Σχεδιαστικά Προγράμματα (από 2D σε 3D)

Υπάρχουν διάφορα προγράμματα σχεδίασης που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό συσκευασιών (από 2D σε 3D). Ορισμένα από τα δημοφιλέστερα προγράμματα σχεδίασης για τη συσκευασία είναι:

- **Esko ArtiosCAD :** Το Artios CAD είναι ένα από τα πιο γνωστά προγράμματα για τον σχεδιασμό συσκευασιών χαρτονιού. Παρέχει εργαλεία και εντολές για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την επεξεργασία προτύπων συσκευασίας χαρτονιού με ακρίβεια σχεδίασης. (Bagheri, A., & Bauman, L., 2015) (Clark, S., 2018)
- **EngView :** Το EngView είναι ένα εξειδικευμένο πρόγραμμα για τον σχεδιασμό χάρτινης έντυπης συσκευασίας που βασίζονται σε χαρτί και χαρτόνι. Παρέχει εργαλεία για τον σχεδιασμό 2D και 3D μοντέλων, τη δημιουργία προτύπων και τη διαχείριση στη διαδικασία της παραγωγής της συσκευασίας. (Soroka, W., 2010) (Kim, M. & Tuna, S., 2018)
- **Impact CAD:** Το Impact CAD είναι ένα πρόγραμμα που επικεντρώνεται στον σχεδιασμό κυλινδρικών συσκευασιών, όπως για παράδειγμα κυλινδρική

συσκευασία ποτών. Παρέχει εργαλεία για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη κυλινδρικών συσκευασιών με ευκολία και ακρίβεια. (Bowers, J., 2012) (Obermiller, C. & Spangenberg, E. R., 2020)

- **Packmage CAD:** Το Packmage CAD είναι ένα σχεδιαστικό πρόγραμμα που χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό και την συσκευασία προϊόντων. Το πρόγραμμα παρέχει εργαλεία σχεδίασης 3D και 2D, καθώς και λειτουργίες προσομοίωσης, για τη δημιουργία και την ανάπτυξη συσκευασιών.
- **Adobe Illustrator:** Το Illustrator είναι ένα δημοφιλές πρόγραμμα διανυσματικής γραφικής που χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό λογοτύπων, ετικετών, πακέτων και γενικά για τον σχεδιασμό γραφικών στοιχείων που απαιτούν υψηλή ανάλυση και ευελιξία χρήσης. (Ansorge, D., & Kosaric, A., 2017)
- **Adobe Photoshop:** Το Photoshop είναι ένα πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας που χρησιμοποιείται ευρέως για τη δημιουργία ρεαλιστικών απεικονίσεων συσκευασιών, την επεξεργασία φωτογραφιών και τη δημιουργία εφέ. (Hertwig, N., 2017)
- **3D CAD προγράμματα:** Προγράμματα σχεδίασης σε τρεις διαστάσεις, όπως το SolidWorks, το AutoCAD και το Rhinoceros, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον σχεδιασμό και τη μοντελοποίηση συσκευασιών με προσαρμογή στις ακριβείς διαστάσεις και για προσομοίωση απεικόνισης. (Garcia, G., 2014) (Groves, K., 2020)

Αυτά είναι τα κύρια προγράμματα που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό συσκευασιών. Η επιλογή του προγράμματος εξαρτάται από τις απαιτήσεις και τις προτιμήσεις του σχεδιαστή, καθώς και από τον τύπο και την πολυπλοκότητα της συσκευασίας που πρόκειται να σχεδιαστεί, που καθορίζονται από την εφαρμογή μάθησης και ευχριστίας του προγράμματος όπως και τις εφαρμογές.

Όλα αυτά τα προγράμματα σχεδίασης συσκευασίας προσφέρουν επιπλέον λειτουργίες και εργαλεία, όπως αυτόματη τοποθέτηση ετικετών, εκτύπωση 3D μοντέλων, διαχείριση υλικών και άλλα, τα οποία υποστηρίζουν την αποτελεσματική και ακριβή σχεδίαση χάρτινων έντυπων συσκευασιών.

Συνολικά, αυτά τα προγράμματα σχεδίασης συσκευασιών παρέχουν ένα ευρύ φάσμα εργαλείων και λειτουργιών που βοηθούν τους σχεδιαστές να δημιουργήσουν επαγγελματικές και ακριβείς σχεδιαστικές λύσεις για συσκευασίες.

Όλα τα προγράμματα έχουν σχεδιαστεί για την λειτουργικότητα της οργάνωσης μιας επιφάνειας στις συσκευασίες, βάσει χημικών, μηχανικών και τεχνολογικών απαιτήσεων και των ειδικών περιορισμών.

Τα βιομηχανικά προγράμματα σχεδίασης συνδυάζουν τις δισδιάστατες και τις τρισδιάστατες απεικονίσεις. Αναπτύσσουν βάση γεωμετρικών σχέσεων, σχεδιαστικές εφαρμογές στον χώρο της συσκευασίας, όπου υιοθετούν, προσαρμόζουν και ταξινομούν τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές της βιομηχανικής σχεδίασης της συσκευασίας. Μέσα από την αποτύπωση της μεθοδολογίας, στην υλοποίηση του

βιομηχανικού σχεδιασμού, που ακολουθεί το εκάστοτε σχεδιαστικό πρόγραμμα αποτυπώνεται το γενικό πλαίσιο τόσο των απαιτήσεων του βιομηχανικού σχεδιασμού, τα μέρη/ είδη από τα οποία αποτελείται όπως επίσης καθορίζονται και τα κριτήρια βάση των οποίων προσεγγίζεται σχεδιαστικά.

Ο στρατηγικός βιομηχανικός σχεδιασμός σχετίζεται άρρηκτα με τα σχεδιαστικά προγράμματα όπου λειτουργούν ως το μέσον υλοποίησης, εντάσσοντας την άυλη ιδέα του σχεδιαστή, στην υλοποίησή της μέσα από την γεωμετρική προσέγγιση, απόδοσης στη μορφή που υλοποιείται.

Η αρχική διαμόρφωση και η ψηφιακή επεξεργασία των βιομηχανικών σχεδίων εντάσσεται στην προγραμματιστική ικανότητα του εκάστοτε προγράμματος, προσεγγίζοντας το προσδοκώμενο βιομηχανικό προϊόν που έχει ζητηθεί.

Στο Κεφάλαιο της «Προεκτύπωσης» αναπτύσσονται και καταγράφονται εκτενέστερα στοιχεία, τόσο για την φύση του εκάστοτε σχεδιαστικού προγράμματος, όσο και την μεθοδολογία βάσει της οποίας λειτουργούν και σχεδιάζουν και εν συνεχεία υλοποιούνται.

3.6. Στρατηγικός Σχεδιασμός Συσκευασίας-Παραμετροί Επηρεασμού

Ο στρατηγικός σχεδιασμός συσκευασίας απαιτεί την λήψη υπόψη πολλών βασικών παραμέτρων για τον σχεδιασμό και την οργάνωση της συσκευασίας. Ας δούμε τις βασικές παραμέτρους που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη (Mountzourgi A., 2019):

1. **Αγορά:** Πρέπει να αναλύσουμε τις αγοραστικές συνήθειες και τις ανάγκες των καταναλωτών, όπως το μέγεθος, ο όγκος, η αξία, η εποχικότητα, η μάρκα, η χονδρική ή λιανική πώληση, το προφίλ των αγοραστών, η ηλικία, το φύλο, οι κοινωνικές ομάδες και τα ειδικά χαρακτηριστικά.
2. **Προϊόν:** Πρέπει να εξετάσουμε τη φύση του προϊόντος, την ιστορία του, τη συμμετοχή της μάρκας, τις δραστηριότητες στην αγορά, τη στρατηγική πώλησης και τις ταμπού που ενδέχεται να υπάρχουν.
3. **Στόχοι σχεδιασμού:** Πρέπει να καθορίσουμε τους στόχους του σχεδιασμού, είτε πρόκειται για νέο προϊόν, επανασχεδιασμό, εκσυγχρονισμό, εξέλιξη ή εύρος ολοκλήρωσης.
4. **Απαιτήσεις καταναλωτή:** Πρέπει να λάβουμε υπόψη τις απαιτήσεις των καταναλωτών, όπως η διάκριση, η ποσότητα, το μέγεθος, το βάρος, ο όγκος, ο κατάλληλος τύπος συσκευασίας, τα σχήματα, τα χρώματα, η αισθητική, η λειτουργικότητα, η ασφάλεια, η προστασία, η διάθεση μετά τη χρήση και η απαραβίαστη χρήση από παιδιά.
5. **Απαιτήσεις προϊόντος:** Πρέπει να γνωρίζουμε τις απαιτήσεις του προϊόντος, όπως η συμβατότητα υλικών και προϊόντος, η διάρκεια ζωής, η προστασία από υγρά, αέρια, οσμές, μικροβιακή μόλυνση, μηχανική και χημική αντοχή.
6. **Απαιτήσεις παραγωγής:** Πρέπει να λάβουμε υπόψη τις απαιτήσεις παραγωγής, όπως η διαθεσιμότητα εξοπλισμού, οι ευκαιρίες για νέες

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

διεργασίες και μηχανισμούς, οι νέες μέθοδοι γέμισμας, κλεισίματος, σφράγισης, ζύγισμας, έλεγχου και ετικετάρισμα.

7. **Αγοραστικές απαιτήσεις:** Πρέπει να λάβουμε υπόψη τις αγοραστικές απαιτήσεις, όπως οι συμβεβλημένοι προμηθευτές, η ποσότητα συσκευασίας και το κόστος, καθώς και η συσκευασία φασόν.
8. **Απαιτήσεις αποθήκευσης:** Πρέπει να γνωρίζουμε τις μεθόδους αποθήκευσης, τον τύπο και το ύψος της ντάνας, τους χρόνους αποθήκευσης, τα σχέδια φόρτωσης πακέτων και τα βάρη στίβασης.
9. **Απαιτήσεις μεταφοράς και διανομής:** Πρέπει να λάβουμε υπόψη τον τρόπο πώλησης και το μέσο μεταφοράς, την ανάγκη για διαιρετότητα, την ανάμικτη φύση των ειδών, την αναγνώριση της συσκευασίας, την ασφάλεια και τις μεθόδους πακέτων.
10. **Απαιτήσεις εμπορίου:** Πρέπει να εξασφαλίσουμε τη συμβατότητα του μεγέθους και των εξαρτημάτων, τη χρήση οργανο-γραμμάτων, την ανάγκη για επισήμανση της τιμής, τη θέση προσφοράς και έκθεσης, το φωτισμό και την έκθεση ανάλογα με το προϊόν.
11. **Απαιτήσεις εκτύπωσης:** Πρέπει να γνωρίζουμε τον αριθμό των χρωμάτων, τη βάση εκτύπωσης, τη διαθέσιμη επιφάνεια εκτύπωσης, την ποσότητα και την ταχύτητα εκτύπωσης, την πολύγλωσση έκδοση, τις ειδικές απαιτήσεις και την επιπλέον προστασία με βερνίκι ή πλαστικό, καθώς και το κόστος.
12. **Νομικές απαιτήσεις:** Πρέπει να λάβουμε υπόψη τις εθνικές, ευρωπαϊκές και διεθνείς νομικές απαιτήσεις, όπως μέτρα και στάνταρντς, συστατικά, παραπλανητικές εικόνες, σύμβολα, απαιτήσεις προϊόντος και σήμανση επικίνδυνων υλικών, καθώς και περιορισμούς σχετικά με τα μελάνια.
13. **Περιβαλλοντικές απαιτήσεις:** Πρέπει να λάβουμε υπόψη τις περιβαλλοντικές απαιτήσεις, όπως η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, η ανακύκλωση, η αυτο-βιο-διάσπαση, η αποφυγή χρήσης σύνθετων υλικών και η συμβατότητα με τις περιβαλλοντολογικές τοπικές συνθήκες.
14. **Διοίκηση:** Πρέπει να λάβουμε υπόψη τις απαιτήσεις συντονισμού, το κόστος του προϋπολογισμού, τις συνέπειες της διαφήμισης και τις απαιτήσεις σε έρευνα, σχετικές μελέτες, διάθεση, μετακίνηση, αποθήκευση και προώθηση.
15. **Προσαρμογή και σχεδίαση για κυκλική οικονομία:** Τέλος, πρέπει να εξετάσουμε την προσαρμογή και τον σχεδιασμό της συσκευασίας με βάση τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, προωθώντας την ανακύκλωση, την αυτο-βιο-διάσπαση και την αποφυγή της χρήσης σύνθετων υλικών.

Ο στρατηγικός σχεδιασμός συσκευασίας είναι ένας πολύπλοκος και πολυδιάστατος τρόπος διαδικασίας, που απαιτεί λεπτομερή ανάλυση και κατανόηση των παραπάνω παραμέτρων. Με την ορθή αξιοποίηση αυτών των πληροφοριών, μπορεί να σχεδιαστεί μια αποτελεσματική συσκευασία που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της αγοράς, των καταναλωτών και του προϊόντος, τηρώντας παράλληλα τις νομικές και περιβαλλοντικές απαιτήσεις.

3.7. Συσκευασία και Περιβάλλον (σχεδιαστικές απαιτήσεις)

Η συσκευασία καλείται να επιτελέσει τις λειτουργίες της σε τρία διαφορετικά περιβάλλοντα (Robertson, 1993). Η αδυναμία της συσκευασίας να καλύψει τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες του κάθε περιβάλλοντος μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του κόστους, παράπονα πελατών μέχρι και την απόρριψη του προϊόντος από τους καταναλωτές. (Nomikos, S. et al, 2010)

3.7.1. Φυσικό περιβάλλον

Αποτελεί το περιβάλλον όπου μηχανικές φθορές μπορεί να προκληθούν στο προϊόν. Ξαφνικές προσκρούσεις κατά τη διάρκεια φορτώσεων και εκφορτώσεων, κραδασμοί κατά τη διάρκεια μεταφοράς και συμπίεση των προϊόντων που εκπίπτουν από τον τρόπο τοποθέτησης τους κατά την αποθήκευση ή μεταφορά, συμπεριλαμβανομένου και του οικιακού περιβάλλοντος, αποτελούν μερικές αιτίες για τη πρόκληση φθορών.

3.7.2. Άμεσο περιβάλλον

Αποτελεί το περιβάλλον που περικλείει τη συσκευασία. Φθορές στο προϊόν μπορεί να προκληθούν από έκθεση σε αέρια (ιδίως οξυγόνου), υγρασία, νερό, φώς (ακτίνες UV), θερμότητα ή κρύο, καθώς και σε μικροοργανισμούς. Ρύποι, όπως το καυσαέριο, η σκόνη, ακαθαρσίες και γενικά ξένες ύλες, που υπάρχουν στο περιβάλλον μπορεί να φτάσουν στο περιεχόμενο προϊόν εκτός και αν η συσκευασία λειτουργεί ως έναν αποτελεσματικό φραγμό.

3.7.3. Ανθρώπινο περιβάλλον

Αποτελεί το περιβάλλον όπου η συσκευασία έρχεται σε επαφή με τους καταναλωτές. Καθώς μια από τις λειτουργίες της συσκευασίας είναι η επικοινωνία, η ξεκάθαρη κατανόηση του μηνύματος που επικοινωνεί η συσκευασία από τους καταναλωτές είναι ιδιαίτερα σημαντικό. Γνώσεις για τις δυνατότητες και περιορισμούς της ανθρώπινης όρασης καθώς και των διαφόρων νομοθετικών διατάξεων (πχ υποχρεωτική ευδιάκριτη αναγραφή των συστατικών και του βάρους του προϊόντος πάνω στη συσκευασία) είναι απαραίτητες για τον σχεδιασμό μιας «αποδοτικής» συσκευασίας.

Για τη μεγιστοποίηση της λειτουργικότητας της η συσκευασία θα πρέπει να διευκολύνει τον χρήστη στο άνοιγμα και τη χρήση του. Οι περιεχόμενες ποσότητες του προϊόντος οφείλουν να εξυπηρετούν τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του σύγχρονου καταναλωτή. Για προϊόντα που δεν καταναλώνονται απευθείας από το πρώτο άνοιγμα, η συσκευασία τους θα πρέπει να κλείνει ερμητικά και να διατηρεί ανέπαφη τη ποιότητα του προϊόντος.

3.8. Βήματα σχεδιασμού της συσκευασίας

3.8.1. Γενικό πλαίσιο

Αρχικά, προκειμένου να επιτευχθεί μια λεπτομερής περιγραφή των απαραίτητων δραστηριοτήτων που δυνητικά υπάρχουν μέσα σε ένα σαφώς καθορισμένο σύστημα, προτείνεται να γίνει μια περιγραφή του συστήματος μέσω ενός τυπικού μηχανιστικού πλαισίου: «εισαγωγή – διεργασία – αποτέλεσμα». (Καναβούρας, 2018)

Μέσα από την αποτύπωση του συστήματος καταγράφονται οι σχεδιαστικές φάσεις.

Οι χαρακτηριστικές λειτουργίες ενός τέτοιου συστήματος, μπορούν να αναγνωριστούν επαρκώς μόνο, μέσω των υποχρεωτικών εγγενών σχέσεων μεταξύ των μοναδικών και μεμονωμένων οντοτήτων του συστήματος. Σε ένα βασικό επίπεδο, μια συστημική αναπαράσταση μπορεί να περιγραφεί με τις ακόλουθες «κατηγορικές συνιστώσες», που εκφράζονται στη θεμελιώδη έκφραση:

Υλη (material) + ενέργεια (energy) σχέσεις (relationships) > αποτέλεσμα (outcome)

Για μια πιο λεπτομερή περιγραφή του συστήματος, απαιτούνται τόσο οι φυσικές αρχές που αφορούν σε αυτό όσο και ένα στάδιο επικύρωσης τους. Για μια τέτοια εξέταση και προκειμένου να επιτευχθεί μια ολιστική προσέγγιση του συστήματος, θα πρέπει να καταστήσουμε διακριτή την ανάλυση του στο χώρο και στο χρόνο, συμπεριλαμβανομένης και της συσχέτισης των σχέσεων μεταξύ των φαινομένων.

Τα βασικά βήματα σχεδιασμού της συσκευασίας:

- Προσδιορίζονται τα φυσικά χαρακτηριστικά του προϊόντος και ιδιαίτερα την ευθραυστότητα του προϊόντος
- Καθορίζονται οι απαιτήσεις του μάρκετινγκ και του σχεδίου διανομής εκτός από τα χαρακτηριστικά των προϊόντων
- Γνώση των περιβαλλοντικών κινδύνων στους οποίους θα εκτεθούν τα προϊόντα
- Λαμβάνονται υπόψη οι διαθέσιμες εναλλακτικές λύσεις συσκευασίας και τυποποίησης πριν αρχίσει η λεπτομερής εργασία του σχεδιασμού
- Σχεδιασμός της μονάδας διανομής (εμπορευματοκιβώτιο, εσωτερική συσκευασία και βασικά υλικά) και κατασκευή των τεχνικών στοιχείων της απαιτούμενης συσκευασίας διανομής
- Καθορισμός της ποιότητας της προστασίας μέσω των δοκιμών απόδοσης, της σχεδιασμένης συσκευασίας βασισμένες σε συγκεκριμένα βιομηχανικά πρότυπα Συνεχής επανασχεδιασμός της συσκευασίας διακίνησης έως ότου να περάσει επιτυχώς όλες τις δοκιμές
- Επανασχεδιασμός του προϊόντος όπου είναι ενδεδειγμένος και δυνατός
- Ανάπτυξη μεθόδων συσκευασίας μηχανοποίησης ή αυτοματοποίησης του συνόλου ή μέρους των παραγωγικών διαδικασιών προς μια συνολική οικονομία του συστήματος παραγωγής αλλά και διακίνησης του προϊόντος

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Τεκμηρίωση της όλης εργασίας στις τυποποιημένες φόρμες της επιχείρησης για εύκολη πρόσβαση και αναφορά από τα υπόλοιπα τμήματα
- Η ανάγκη για μια σύγχρονη επιχείρηση να αποδεχθεί τη σύγχρονη μεθοδολογία και να προσανατολιστεί σε νέες πρακτικές για έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό μιας συσκευασίας που θα προστατεύσει τα προϊόντα της από τους φυσικούς κινδύνους κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά. Η αξιοποίηση της εμπειρίας, η γνώση των διαθέσιμων πηγών και η επένδυση σε ανθρώπινο δυναμικό και υλικοτεχνική υποδομή, θα συντελέσει ουσιαστικά στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος συσκευασίας ικανό να δώσει λύσεις στις ανάγκες της επιχείρησης (Α.Καναβούρας, 2008).

3.8.2. Προεκτύπωση

3.8.2.1. Γραφιστικός Σχεδιασμός συσκευασίας

Ο γραφιστικός σχεδιασμός της έντυπης συσκευασίας αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο στην αισθητική και τη λειτουργικότητα της μορφής της συσκευασίας. Αυτός ο σχεδιασμός αφορά το περίβλημα της συσκευασίας με εικαστικά στοιχεία που έχουν δημιουργηθεί με τη χρήση λογισμικών όπως το Adobe Illustrator και το Photoshop.

Ο γραφίστας δημιουργεί τα γραφικά στοιχεία, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν λογότυπα, εικόνες, τυπογραφία, χρώματα και γραφικά στοιχεία σχεδίασης. Αυτά τα γραφικά στοιχεία σχεδιάζονται με βάση τις ανάγκες του προϊόντος, τον στόχο του σχεδιασμού και τον στρατηγικό σκοπό της συσκευασίας. Ο γραφίστας επιλέγει τα κατάλληλα γραφικά στοιχεία και διαμορφώνει την διάταξη τους, λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο της συσκευασίας, την αισθητική, την επικοινωνιακή αξία και την αναγνωρισιμότητα της μάρκας.

Ο σχεδιασμός πρέπει να είναι προσεκτικά συντονισμένος με τη γεωμετρία και τη δομή της συσκευασίας, ώστε να επιτυγχάνεται μια αρμονική συνοχή. Η επιλογή χρωμάτων, η χρήση σωστής τυπογραφίας και η διατήρηση της οπτικής ισορροπίας αποτελούν σημαντικά στοιχεία στον γραφιστικό σχεδιασμό.

Ο σωστός γραφιστικός σχεδιασμός συσκευασίας συμβάλλει στο να προσελκύει την προσοχή του καταναλωτή, να διαφοροποιείται από τον ανταγωνισμό και να αναδεικνύει την ποιότητα και την αξία του προϊόντος. Επίσης, μπορεί να δημιουργεί αναγνωρισιμότητα της μάρκας και να προκαλεί συναισθηματικές αντιδράσεις στους καταναλωτές.

Συνολικά, ο γραφιστικός σχεδιασμός της συσκευασίας συμβάλλει στη δημιουργία ενός ισχυρού και αποτελεσματικού οπτικού μηνύματος που ενισχύει την επικοινωνία του προϊόντος με τους καταναλωτές.

Εικαστικά Σχεδιαστικά Προγράμματα

1. Adobe Illustrator

Το Adobe Illustrator είναι ένα ισχυρό λογισμικό σχεδίασης διανυσματικών γραφικών που αποτελεί μία από τις προηγμένες εφαρμογές της Adobe Creative Cloud σουίτας. Αυτή η επαγγελματική εργαλειοθήκη απευθύνεται σε σχεδιαστές, καλλιτέχνες και γραφίστες που αναζητούν ένα πλήρες πρόγραμμα για τη δημιουργία πολύπλοκων διανυσματικών γραφικών.

Το Adobe Illustrator χρησιμοποιείται για τη δημιουργία γραφικών με βάση μαθηματικές εξισώσεις και αλγόριθμους, επιτρέποντας τη δημιουργία ανεξάρτητου μεγέθους εικόνων, τα οποία μπορούν να αναπαρασταθούν σε οποιοδήποτε μέγεθος χωρίς απώλεια ποιότητας. Με τη βοήθεια του Illustrator, οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν εικόνες, λογότυπα, εικονογραφήσεις, προσαρμοσμένα κείμενα, πρότυπα σχεδίου, γραφικά για ιστοσελίδες, εφαρμογές και πολλά άλλα. (Sholik, M., 2017)

Το πρόγραμμα προσφέρει μια ευέλικτη και πλούσια ποικιλία εργαλείων που επιτρέπουν στους χρήστες να προσαρμόζουν τη γεωμετρία, τις αποχρώσεις, την τύπωση και τις επιπτώσεις των γραφικών στοιχείων. Μεταξύ αυτών των εργαλείων περιλαμβάνονται η δημιουργία σχεδίων με τη χρήση σχήματος, γραμμής και καμπύλης, η προσαρμογή χρωμάτων με τη χρήση παλέτας, την προσθήκη και επεξεργασία κειμένου, καθώς και η εφαρμογή εφέ, σκιών και αντανάκλασεων για να δημιουργηθεί βαθύτητα και ρεαλισμός. (Wood, B., 2019)

Ο Illustrator υποστηρίζει επίσης την εισαγωγή και την επεξεργασία εικόνων από άλλα προγράμματα όπως το Adobe Photoshop, επιτρέποντας στους χρήστες να συνδυάσουν διάφορα στοιχεία γραφικών και να δημιουργήσουν πολύπλοκες σχεδιαστικές συνθέσεις. Το Adobe Illustrator παρέχει επίσης τη δυνατότητα εξαγωγής των δημιουργημένων γραφικών σε διάφορες μορφές αρχείων, όπως εικόνες JPEG, PNG και SVG, για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες πλατφόρμες και μέσα επικοινωνίας. (Adobe Systems, 2020)

Συνολικά, το Adobe Illustrator είναι ένα εξειδικευμένο εργαλείο σχεδίασης που παρέχει πληθώρα επιλογών και εργαλείων για τη δημιουργία εντυπωσιακών διανυσματικών γραφικών. Από την αρχική ιδέα μέχρι την τελική εκτύπωση ή χρήση, ο Illustrator προσφέρει την απαραίτητη ευελιξία και λειτουργικότητα για την υλοποίηση των δημιουργικών ιδεών σας στον κόσμο του σχεδιασμού. (McCarthy, D., & Wood, S., 2016)

2. Adobe Photoshop

Το Adobe Photoshop είναι ένα από τα πιο αναγνωρίσιμα και δημοφιλή λογισμικά επεξεργασίας εικόνας που χρησιμοποιείται από επαγγελματίες σχεδιαστές,

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

φωτογράφους και καλλιτέχνες σε όλο τον κόσμο. Το Photoshop προσφέρει εκτεταμένες δυνατότητες επεξεργασίας και δημιουργίας εικόνας, επιτρέποντας στους χρήστες να δημιουργήσουν, να επεξεργαστούν και να βελτιώσουν φωτογραφίες, γραφικά και εικονογραφήσεις με εξαιρετική ακρίβεια και ευελιξία. (Evening, M., & Banerjee, A., 2020)

Το Photoshop υποστηρίζει την επεξεργασία εικόνων σε διάφορα μορμάτ, συμπεριλαμβανομένων των φωτογραφιών σε ψηφιακή μορφή, σαρωτών, αρχείων RAW και γραφικών που χρησιμοποιούνται για εκτύπωση ή δημιουργία ιστοσελίδων. Οι χρήστες μπορούν να προσαρμόσουν τη φωτεινότητα, τον κορεσμό, την αντίθεση και τις αποχρώσεις των εικόνων, καθώς και να εφαρμόσουν διάφορες τεχνικές, όπως την απομάκρυνση κόκκινων ματιών, τον καθαρισμό των ατελειών του δέρματος και την αλλαγή των χρωματικών τόνων. (Adobe Systems, 2020)

Ένα από τα ισχυρά χαρακτηριστικά του Photoshop είναι η δυνατότητα δημιουργίας πολυεπίπεδων συνθέσεων, όπου οι χρήστες μπορούν να συνδυάσουν διάφορα στοιχεία εικόνας, να προσθέσουν κείμενο, εφέ και φίλτρα για να δημιουργήσουν εντυπωσιακά αποτελέσματα. Επιπλέον, το Photoshop παρέχει εργαλεία επιλογής που επιτρέπουν την ακριβή απομόνωση και επεξεργασία συγκεκριμένων περιοχών της εικόνας. Το λογισμικό διαθέτει επίσης μια πληθώρα εργαλείων για τη δημιουργία και επεξεργασία εικόνων, όπως πινέλα, μοτίβα, προσαρμοσμένα σχήματα, γραφικά κείμενα και εφέ. Οι χρήστες μπορούν να προσθέσουν στρώσεις στις εικόνες τους, να τις οργανώσουν και να προσαρμόσουν τη διαφάνεια κάθε στρώματος, παρέχοντας μεγάλη ευελιξία στη διαχείριση της σχεδίασης. (McClelland, D., & Chavez, C., 2019)

Επιπλέον, το Adobe Photoshop προσφέρει επιλογές για τη δημιουργία απλών ή πολύπλοκων εφέ, όπως σκίαση, αντανάκλασεις, ειδικά φίλτρα και παραμέτρους παραμόρφωσης. Το λογισμικό υποστηρίζει επίσης την εισαγωγή και την επεξεργασία 3D αντικειμένων, προσφέροντας επιπλέον δυνατότητες για τη δημιουργία προηγμένων γραφικών και απεικονίσεων. (Evening, M., & Carlin, S., 2019)

Τέλος, το Photoshop επιτρέπει την εξαγωγή των επεξεργασμένων εικόνων σε διάφορες μορφές αρχείων, όπως JPEG, PNG και GIF, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκτύπωση, δημοσίευση σε ιστοσελίδες ή κοινοποίηση σε κοινωνικά δίκτυα. Συνολικά, το Adobe Photoshop αποτελεί ένα εξαιρετικά ισχυρό και πλήρες λογισμικό επεξεργασίας εικόνας που παρέχει αμέτρητες δυνατότητες για τη δημιουργία, επεξεργασία και βελτίωση φωτογραφιών και γραφικών, ενώ παρέχει επίσης ευκολία χρήσης και ευελιξία στην εφαρμογή των δημιουργικών ιδεών των χρηστών.

3.8.2.2. Βιομηχανικός Σχεδιασμός Έντυπης Συσκευασίας

Βασικά βήματα σχεδιασμού της συσκευασίας:

- Προσδιορίζονται τα φυσικά χαρακτηριστικά του υποστρώματος του υλικού (προϊόντος) και ιδιαίτερα την ευθραυστότητα του προϊόντος

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Καθορίζονται οι απαιτήσεις του μάρκετινγκ και του σχεδίου διανομής εκτός από τα χαρακτηριστικά των προϊόντων
- Γνώση των περιβαλλοντικών κινδύνων στους οποίους θα εκτεθούν τα προϊόντα
- Λαμβάνονται υπόψη οι διαθέσιμες εναλλακτικές λύσεις συσκευασίας και τυποποίησης πριν αρχίσει η λεπτομερής εργασία του σχεδιασμού
- Σχεδιασμός της μονάδας διανομής (εμπορευματοκιβώτιο, εσωτερική συσκευασία και βασικά υλικά) και κατασκευή των τεχνικών στοιχείων της απαιτούμενης συσκευασίας διανομής
- Καθορισμός της ποιότητας της προστασίας μέσω των δοκιμών απόδοσης, της σχεδιασμένης συσκευασίας βασισμένες σε συγκεκριμένα βιομηχανικά πρότυπα Συνεχής επανασχεδιασμός της συσκευασίας διακίνησης έως ότου να περάσει επιτυχώς όλες τις δοκιμές
- Επανασχεδιασμός του προϊόντος όπου είναι ενδεδειγμένος και δυνατός
- Ανάπτυξη μεθόδων συσκευασίας μηχανοποίησης ή αυτοματοποίησης του συνόλου ή μέρους των παραγωγικών διαδικασιών προς μια συνολική οικονομία του συστήματος παραγωγής αλλά και διακίνησης του προϊόντος
- Τεκμηρίωση της όλης εργασίας στις τυποποιημένες φόρμες της επιχείρησης για εύκολη πρόσβαση και αναφορά από τα υπόλοιπα τμήματα

Η ανάγκη για μια σύγχρονη επιχείρηση να αποδεχθεί τη σύγχρονη μεθοδολογία και να προσανατολιστεί σε νέες πρακτικές για έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό μιας συσκευασίας που θα προστατεύσει τα προϊόντα της από τους φυσικούς κινδύνους κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά. Η αξιοποίηση της εμπειρίας, η γνώση των διαθέσιμων πηγών και η επένδυση σε ανθρώπινο δυναμικό και υλικοτεχνική υποδομή, θα συντελέσει ουσιαστικά στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος συσκευασίας ικανό να δώσει λύσεις στις ανάγκες της επιχείρησης (Α.Καναβούρας, 2008).

3.8.2.2.1. Πρόλογος

Τα εργαλεία σχεδιασμού στον βιομηχανικό τομέα ενσωματώνουν δισδιάστατες και τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, αναπτύσσοντας γεωμετρικές σχέσεις και εφαρμογές στον τομέα της συσκευασίας. Αυτά τα εργαλεία προσαρμόζουν και κατηγοριοποιούν τις απαιτήσεις και προδιαγραφές του βιομηχανικού σχεδιασμού συσκευασίας. Μέσω της μεθοδολογίας που χρησιμοποιούν, αναδεικνύονται τα γενικά χαρακτηριστικά των απαιτήσεων του βιομηχανικού σχεδιασμού, των συστατικών της συσκευασίας και των κριτηρίων που χρησιμοποιούνται για τον σχεδιασμό.

Ο στρατηγικός βιομηχανικός σχεδιασμός συνδέεται στενά με τα σχεδιαστικά προγράμματα, τα οποία λειτουργούν ως εργαλεία υλοποίησης, ενσωματώντας την αφηρημένη ιδέα του βιομηχανικού σχεδιαστή μέσα από μια γεωμετρική προσέγγιση. Η αρχική διαμόρφωση και ψηφιακή επεξεργασία των βιομηχανικών σχεδίων ενσωματώνονται στην προγραμματιστική ικανότητα του σχεδιαστικού προγράμματος, προσεγγίζοντας το επιθυμητό βιομηχανικό προϊόν που έχει ζητηθεί.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των εργαλείων σχεδιασμού συσκευασίας, περιλαμβάνοντας συνοπτικές πληροφορίες σχετικά με τη φύση των προγραμμάτων σχεδιασμού και τις διαθέσιμες λειτουργίες και εντολές που περιλαμβάνουν.

3.8.2.2.2. Artios CAD

3.8.2.2.2.1. Εισαγωγικά Στοιχεία Προγράμματος

Το ArtiosCAD είναι ένα επαγγελματικό σχεδιαστικό λογισμικό που χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση συσκευασιών. Το ArtiosCAD προσφέρει εκτεταμένες δυνατότητες 2D και 3D σχεδίασης, επιτρέποντας την δημιουργία ακριβών και λεπτομερών σχεδίων συσκευασίας. Το σχεδιαστικό πρόγραμμα Artios CAD 18 υλοποιεί, διαμορφώνει και διαχειρίζεται ενέργειες σχεδιασμού ψηφιακής υλοποίησης αναπτυγμάτων συσκευασιών. Αναπτύχθηκε σταδιακά, προσθέτοντας χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τον εκτενή βιομηχανικό σχεδιασμό συσκευασιών, με στόχο την βιομηχανοποίηση και παράλληλη αυτοματοποίηση των ενεργειών που ακολουθούνται σχετικά με την βιομηχανική αποτύπωση σχεδίων για συσκευασίες προϊόντων. (Esko, 2021) Το πρόγραμμα σχεδιάζει βιομηχανικού τύπου ψηφιακά σχέδια, αποτυπώνει γραμμές, σχήματα κα., με δυνατότητα υλοποίησης του ψηφιακού σχεδίου στην ροή παραγωγής.



Εικόνα 40

Λογότυπο Σχεδιαστικού Προγράμματος Artios CAD

Επίσης το ArtiosCAD έχει δομηθεί βάση της βηματοεπανάληψης των ενεργειών όπου σχετίζονται με την λογική της ευχρηστίας και της λειτουργικότητας σε σχεδιαστικό επίπεδο. Το ArtiosCAD είναι ένα κορυφαίο λογισμικό σχεδίασης συσκευασιών, αναπτυγμένο από την εταιρεία Esko. Έχει αποκτήσει ευρεία αποδοχή και χρησιμοποιείται από επαγγελματίες στον κλάδο της συσκευασίας για τη δημιουργία υψηλής ποιότητας σχεδίων και την βελτιστοποίηση της διαδικασίας παραγωγής συσκευασιών. Παράλληλα προσφέρει την δυνατότητα σχεδίασης σε δισδιάστατο περιβάλλον όπως επίσης και σε τρισδιάστατο, αναπτύσσοντας προϊόντα και εικονικά πρότυπα αντιληπτά από χρήστες εκτός σχεδιαστικού αντικειμένου. (π.χ. 3D παρουσίαση του προϊόντος, οργάνωση των παραγωγικών διαδικασιών (προεκτύπωση – εκτύπωση – περάτωση). (Dombrowski, U., 2015)

3.8.2.2.2.2. Στόχος Προγράμματος

Η σχεδιαστική εφαρμογή εστιάζει στην αυτοματοποίηση της μεθοδολογίας σχεδίασης συσκευασιών, στοχεύοντας στην ενσωμάτωση διαφόρων συστημάτων που προσφέρουν ανταπόκριση στις απαιτήσεις και τις τάσεις της αγοράς. Αυτά τα ενσωματωμένα συστήματα περιλαμβάνουν διαδικασίες όπως η παλετοποίηση, η τρισδιάστατη παρουσίαση των σχεδίων στους πελάτες, η εκτίμηση του κόστους σχεδιασμού και άλλες σχετικές λειτουργίες. Μέσω αυτής της ολοκληρωμένης προσέγγισης, το πρόγραμμα παρέχει μια εξειδικευμένη λύση για τη σχεδίαση, ανάπτυξη και αξιολόγηση συσκευασιών, επιτρέποντας στους σχεδιαστές να δραστηριοποιούνται με αυξημένη αποτελεσματικότητα και ακρίβεια.

3.8.2.2.2.3. Μεθοδολογία υλοποίησης σχεδίου

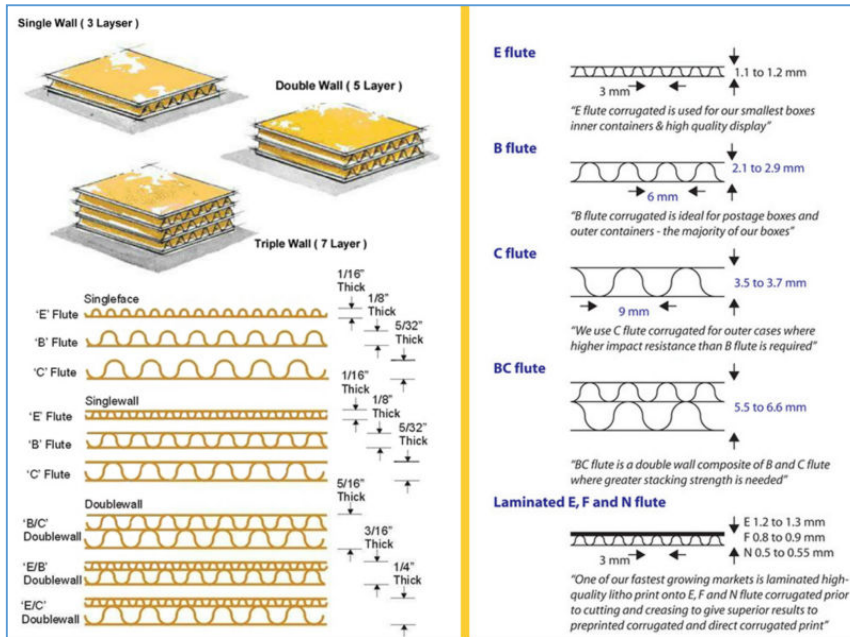
Το ArtiosCAD αντιπροσωπεύει μια εξειδικευμένη σχεδιαστική εφαρμογή που επιδιώκει την αυτοματοποίηση της διαδικασίας σχεδίασης συσκευασιών. Στο πλαίσιο αυτό, διενεργεί την ενσωμάτωση διαφόρων συστημάτων με στόχο την ικανοποίηση των αναγκών και των εκδηλούμενων τάσεων στην αγορά (ArtiosCAD, Esko, 2023). Οι προσδιορισμένες λειτουργίες του ArtiosCAD περιλαμβάνουν την παλετοποίηση, την τρισδιάστατη παρουσίαση των σχεδίων στους πελάτες, την εκτίμηση του κόστους σχεδίασης και άλλες συναφείς φάσεις (ArtiosCAD, Esko, 2023).

Ένα καίριο θέμα στον χώρο του βιομηχανικού σχεδιασμού συσκευασιών αποτελεί η επιλογή του κατάλληλου υλικού υποστρώματος για το συγκεκριμένο σχέδιο. Στην ανάπτυξη του σχεδίου, η ακολουθούμενη σειρά προδιαγράφει ότι η εν λόγω επιλογή προηγείται της εξέλιξης του σχεδίου. Ανατροπή της διαδικασίας αυτής ενδέχεται να επιφέρει σοβαρές ανεπιθύμητες επιπτώσεις καθόσον, ενδεχομένως, μπορεί να αυξήσει το ποσοστό σφαλμάτων στον τομέα κατά περίπου 60% (Smith et al., 2019).

Στον βιομηχανικό σχεδιασμό συσκευασιών, η γνώση των χαρακτηριστικών των υλικών αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση. Παράγοντες όπως το πάχος, το βάρος, και άλλα συναφή χαρακτηριστικά επηρεάζουν ουσιαστικά τον σχεδιασμό της συσκευασίας. Η ορθή επιλογή υλικού συνεπάγεται τη μείωση των πιθανών σφαλμάτων και τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας σχεδίασης συσκευασιών (Brown, 2018).

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως στον βιομηχανικό σχεδιασμό συσκευασιών περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, το κυματοειδές χαρτόνι, το πλαστικό κυματοειδές, τον πίνακα επίδειξης, μεταλλικά υλικά, foam, αφρώδες PVC, χαρτόνι, χαρτί, πολυστρωματικά υλικά και εξειδικευμένα υλικά (Gurpta, 2020).

Συνοψίζοντας, το ArtiosCAD διαμορφώνει ένα εξειδικευμένο περιβάλλον σχεδίασης για τον βιομηχανικό σχεδιασμό συσκευασιών, παρέχοντας τη δυνατότητα στους σχεδιαστές να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της αγοράς και να δημιουργήσουν αποδοτικές και λειτουργικές συσκευασίες (ArtiosCAD, Esko, 2023).



Εικόνα 41

Μορφές και Σχήματα υποστρώματος χαρτονιού

3.8.2.2.4. Δυνατότητες Προγράμματος

Ενδεικτικές λειτουργίες του προγράμματος είναι οι παρακάτω:

- Αφιερωμένα εργαλεία επεξεργασίας 2D και 3D
- Ενσωμάτωση – Σύνδεση με το Adobe Illustrator
- Μια βιβλιοθήκη με προδιαγραφές συσκευασίας και προβολής
- Βιβλιοθήκη υλικών συσκευασίας
- Εξαγωγή μοντέλων 3D για επικοινωνία με τους πελάτες σας
- Διαμόρφωση οδηγιών συναρμολόγησης
- Εξαγωγή αναφορών λογαριασμού υλικών για οθόνες πολλαπλών στοιχείων
- Εισαγωγή από και εξαγωγή σε άλλο λογισμικό CAD
- Εργαλεία κατασκευής – σχεδιασμού
- Ενσωμάτωση με λογισμικό παλετοποίησης

Ας αναλύσουμε κάθε μία από τις ενδεικτικές λειτουργίες του προγράμματος ArtiosCAD:

1. Αφιερωμένα εργαλεία επεξεργασίας 2D και 3D:
Αυτή η λειτουργία παρέχει εργαλεία για τον σχεδιασμό και την επεξεργασία 2D και 3D μοντέλων συσκευασίας. Οι σχεδιαστές μπορούν να δημιουργήσουν λεπτομερή σχέδια και να επεξεργαστούν τα μοντέλα τους με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα. (Smith J., 2020)
2. Ενσωμάτωση - Σύνδεση με το Adobe Illustrator:
Αυτή η λειτουργία επιτρέπει την ενσωμάτωση και τη σύνδεση με το Adobe Illustrator, επιτρέποντας στους χρήστες να ανταλλάσσουν δεδομένα μεταξύ των δύο προγραμμάτων. Αυτό επιτρέπει στους σχεδιαστές να εργάζονται με

διανυσματικά γραφικά και να επεξεργάζονται τα σχέδιά τους με πιο εξειδικευμένες εργαλειοθήκες. (Johnson, M., 2018)

3. Βιβλιοθήκη με προδιαγραφές συσκευασίας και προβολής:
Αυτή η λειτουργία περιλαμβάνει μια βιβλιοθήκη με προδιαγραφές συσκευασίας, που περιλαμβάνει πληροφορίες για διάφορους τύπους συσκευασίας, όπως διαστάσεις, υλικά και κατασκευαστικές προδιαγραφές. Αυτή η βιβλιοθήκη επιτρέπει στους σχεδιαστές να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούν τα πρότυπα και τις προδιαγραφές της συσκευασίας, βοηθώντας τους να δημιουργήσουν σχέδια που πληρούν τις απαιτήσεις της αγοράς. (Williams, D., 2019)
4. Βιβλιοθήκη υλικών συσκευασίας:
Αυτή η λειτουργία περιλαμβάνει μια βιβλιοθήκη με διάφορα υλικά συσκευασίας, όπως χαρτόνια, πλαστικά, μέταλλα και άλλα. Οι σχεδιαστές μπορούν να επιλέξουν τα κατάλληλα υλικά για τα σχέδιά τους, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις της συσκευασίας και τις ανάγκες του πελάτη. (Brown, S., 2021)
5. Εξαγωγή μοντέλων 3D για επικοινωνία με τους πελάτες:
Αυτή η λειτουργία επιτρέπει την εξαγωγή των μοντέλων 3D που έχουν δημιουργηθεί με το ArtiosCAD, προκειμένου να επικοινωνήσουν με τους πελάτες. Αυτό επιτρέπει στους σχεδιαστές να παρουσιάσουν τα σχέδιά τους με ρεαλιστικότητα και να συνεργαστούν με τους πελάτες για την αβελτίωση και την αποδοχή των σχεδίων. (Anderson, J., 2017)
6. Διαμόρφωση οδηγίων συναρμολόγησης:
Αυτή η λειτουργία επιτρέπει στους σχεδιαστές να διαμορφώνουν οδηγίες συναρμολόγησης για τις συσκευασίες που δημιουργούν. Μπορούν να προσθέσουν εικονογραφημένες οδηγίες και οδηγίες βήμα προς βήμα για τη συναρμολόγηση των συσκευασιών, εξασφαλίζοντας ότι οι διαδικασίες συναρμολόγησης είναι κατανοητές και αποτελεσματικές. (Davis, R., 2019)
7. Εξαγωγή αναφορών λογαριασμού υλικών για οθόνες πολλαπλών στοιχείων:
Αυτή η λειτουργία επιτρέπει την εξαγωγή αναφορών λογαριασμού υλικών για πολλαπλές οθόνες στοιχείων. Οι σχεδιαστές μπορούν να δημιουργήσουν λεπτομερείς αναφορές που περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με τα υλικά, τις διαστάσεις και τις ποσότητες που χρησιμοποιούνται στις συσκευασίες, για εύκολη ανάλυση και διαχείριση των υλικών. (Smith, E., 2018)
8. Εισαγωγή από και εξαγωγή σε άλλο λογισμικό CAD:
Αυτή η λειτουργία επιτρέπει την εισαγωγή αρχείων από άλλα λογισμικά CAD στο ArtiosCAD και την εξαγωγή αρχείων από το ArtiosCAD σε άλλα λογισμικά CAD. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να συνεργάζονται με άλλους σχεδιαστές που χρησιμοποιούν διαφορετικά προγράμματα CAD ή να επεξεργάζονται σχέδια σε άλλα εξειδικευμένα λογισμικά. (Turner, M., 2020)
9. Εργαλεία κατασκευής - σχεδιασμού:
Αυτή η λειτουργία παρέχει εργαλεία για τον κατασκευαστικό σχεδιασμό των συσκευασιών. Οι σχεδιαστές μπορούν να προσθέσουν και να επεξεργαστούν

λεπτομέρειες όπως υποδοχές, στήριξη και μηχανισμούς κλεισίματος, βοηθώντας στην κατασκευή λειτουργικών συσκευασιών. (Johnson, R., 2019)

10. Ενσωμάτωση με λογισμικό παλετοποίησης:

Αυτή η λειτουργία επιτρέπει την ενσωμάτωση του ArtiosCAD με λογισμικό παλετοποίησης. Αυτό επιτρέπει στους σχεδιαστές να συνδυάζουν τη σχεδίαση συσκευασίας με την προγραμματισμένη διάταξη των παλετών, εξασφαλίζοντας αποτελεσματική και αποδοτική διάταξη των προϊόντων στις παλέτες. (Brown, M., 2018)

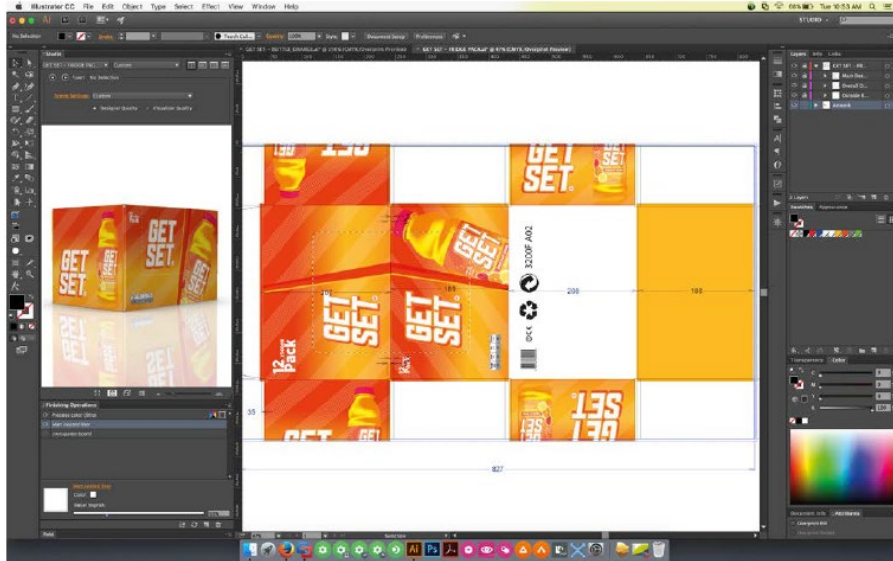
Οι λειτουργίες του ArtiosCAD προσφέρουν ένα ευρύ φάσμα εργαλείων και δυνατοτήτων για τον σχεδιασμό συσκευασιών. Στο πλαίσιο αυτό, οι σχεδιαστές μπορούν να δημιουργήσουν λεπτομερή 2D και 3D μοντέλα συσκευασιών, που αποτελούν θεμέλιο για τον βιομηχανικό σχεδιασμό. Αυτό το προγραμματισμένο εργαλείο κατασκευής προϊόντων παρέχει τη δυνατότητα επιλογής κατάλληλων υλικών και προδιαγραφών συσκευασίας με βάση τις ανάγκες του έργου (Smith, 2020). Συνεπώς, ενδυναμώνει τους σχεδιαστές να δημιουργούν συσκευασίες με βελτιωμένη λειτουργικότητα και αισθητική, καλύπτοντας τις ανάγκες του πελάτη και την τεχνική εφαρμοσιμότητα.

Επιπλέον, το ArtiosCAD προσφέρει τη δυνατότητα εξαγωγής μοντέλων 3D, επιτρέποντας την επικοινωνία με τους πελάτες με ρεαλιστικές παρουσιάσεις (Anderson, 2017). Αυτό ενισχύει την διαφάνεια και τη συνεργασία με τους ενδιαφερόμενους, βελτιώνοντας την κατανόηση και την αποδοχή του σχεδιασμού. Το λογισμικό επιτρέπει επίσης τη δημιουργία αναφορών και οδηγιών για την κατασκευή και συναρμολόγηση των συσκευασιών, προσθέτοντας ακόμη περισσότερη λειτουργικότητα (Davis, 2019).

Σε προχωρημένο επίπεδο, το ArtiosCAD διαθέτει τη δυνατότητα ενσωμάτωσης με άλλα λογισμικά CAD και λογισμικά παλετοποίησης, βελτιώνοντας τη συνεργασία και την αποτελεσματική διαχείριση των σχεδίων συσκευασίας (Turner, 2020). Η διασύνδεση με το Adobe Illustrator ενισχύει τη συνεργασία μεταξύ του βιομηχανικού σχεδιασμού και της γραφιστικής απεικόνισης, επιτρέποντας την άψογη ενσωμάτωση γραφικών στοιχείων από το Adobe Illustrator απευθείας στο Artios CAD (Johnson, 2018).

Συνολικά, το ArtiosCAD αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για τον βιομηχανικό σχεδιασμό συσκευασιών, παρέχοντας εξαιρετική ευελιξία και αποτελεσματικότητα στη δημιουργία συσκευασιών που ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις της βιομηχανίας (Smith, 2020).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 42

Σχεδιασμός συσκευασίας με παράλληλη σύνδεση Artios με Adobe Illustrator

Το ArtiosCAD, ως λογισμικό βιομηχανικού σχεδιασμού συσκευασιών, προσφέρει μια πλούσια συλλογή πιστοποιημένων προτύπων σχεδίασης, τα οποία διευκολύνουν τη διαδικασία του σχεδιασμού συσκευασιών. Αυτή η βιβλιοθήκη περιλαμβάνει εγκεκριμένα πρότυπα, όπως τα πρότυπα FEFCO (European Federation of Corrugated Board Manufacturers) και ECMA (European Carton Makers Association), παρέχοντας προκαθορισμένα σχέδια που είναι προσαρμόσιμα σύμφωνα με τις ανάγκες του σχεδιαστή (Smith, 2019).

Ο βιομηχανικός σχεδιαστής δεν αναγκάζεται να ξεκινήσει τη δημιουργία του σχεδίου συσκευασίας από την αρχή, αλλά μπορεί να επιλέξει μία έτοιμη φόρμα από τη βιβλιοθήκη και να την προσαρμόσει κατάλληλα βάσει των αναγκών του. Αυτή η διαδικασία αποτελεί σημαντική εξέλιξη στον τρόπο εργασίας, εξοικονομώντας χρόνο και μειώνοντας τυχόν σφάλματα στο σχεδιασμό συσκευασιών (Johnson, 2018).

Οι σχεδιαστές έχουν την δυνατότητα να προσαρμόσουν τα πιστοποιημένα κοπτικά σχέδια συσκευασίας από τη βιβλιοθήκη και να δημιουργήσουν παραλλαγές, χρησιμοποιώντας μικρές ή μεγάλες τροποποιήσεις στον σχεδιασμό. Αυτό παρέχει την απαραίτητη ευελιξία στον σχεδιαστή ώστε να προσαρμόζει τα σχέδια ανάλογα με τις ανάγκες των πελατών του, καθώς και να παρουσιάζει εναλλακτικές επιλογές σε σύντομο χρονικό διάστημα. Αυτή η δυνατότητα δίνει στον σχεδιαστή την δυνατότητα να είναι δημιουργικός και να ανακαλύπτει ποικίλες προσεγγίσεις του σχεδιασμού, ενώ ταυτόχρονα προάγει την εξοικονόμηση χρόνου και πόρων (Davis, 2019).

Με την υποστήριξη της βιβλιοθήκης και των πιστοποιημένων προτύπων σχεδίασης, ο βιομηχανικός σχεδιαστής είναι σε θέση να ανακυκλώνει υπάρχοντα σχέδια και να παρέχει γρήγορα εναλλακτικές λύσεις στους πελάτες του. Αυτό επιτρέπει τη γρήγορη προσαρμογή στις απαιτήσεις της αγοράς και των πελατών, ενώ ταυτόχρονα δίνει τη

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

δυνατότητα έλεγχου και αξιολόγησης των σχεδίων πριν από την παρουσίασή τους (Anderson, 2017).

Συνολικά, η ενσωματωμένη βιβλιοθήκη προτύπων σχεδίασης στο ArtiosCAD απλοποιεί τη διαδικασία του σχεδιασμού συσκευασιών, προσφέρει δυνατότητες επαναχρησιμοποίησης και προσαρμογής των σχεδίων σύμφωνα με τις ανάγκες του σχεδιαστή, καθώς και επιτρέπει τον έλεγχο και την αξιολόγηση της ποιότητας των σχεδίων πριν από την παρουσίασή τους στην αγορά (Turner, 2020).

Επιπλέον, η ενσωμάτωση του ArtiosCAD με το Adobe Illustrator δημιουργεί μια συνεργασία μεταξύ της βιομηχανικής προσέγγισης και της γραφικής απεικόνισης, επιτρέποντας στους σχεδιαστές να είναι εξαιρετικά ευέλικτοι στον σχεδιασμό και στην επεξεργασία γραφικών (Johnson, 2018).

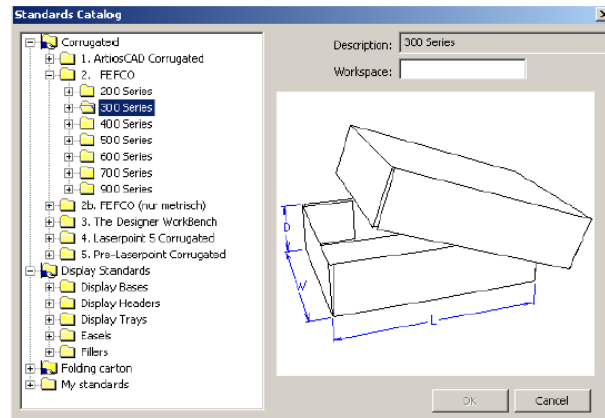
Τέλος, το ArtiosCAD δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας οδηγιών συναρμολόγησης, παρέχοντας ένα εργαλείο για την καταγραφή και παρουσίαση των απαιτούμενων βημάτων για τη συναρμολόγηση της συσκευασίας. Αυτό απλοποιεί την παραγωγή και επιτρέπει την επαναληψιμότητα και τη συνοχή της διαδικασίας συναρμολόγησης. Επιπλέον, το πρόγραμμα παρέχει εργαλεία για τη δημιουργία αναφορών λογαριασμού υλικών, που παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες για τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο σχέδιο συσκευασίας. Αυτό βοηθά στον υπολογισμό του κόστους και στη διαχείριση των υλικών που απαιτούνται για την παραγωγή (Smith, 2019).

Επιπλέον, οι δυνατότητες εισαγωγής και εξαγωγής δεδομένων από και προς άλλα λογισμικά CAD επιτρέπουν την συνεργασία και την αποτελεσματική διαχείριση των σχεδίων συσκευασίας (Anderson, 2017).

Τέλος, η ολοκληρωμένη λύση που παρέχει το ArtiosCAD για το σχεδιασμό και την παραγωγή παλετών δίνει τη δυνατότητα για αυτόματη παραγωγή των αντίστοιχων παλετών, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας (Turner, 2020).

Συνολικά, το ArtiosCAD προσφέρει ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών και εργαλείων που συνεισφέρουν στην αυτοματοποίηση της διαδικασίας σχεδιασμού συσκευασιών. Από τη δημιουργία 2D και 3D μοντέλων μέχρι τη διαχείριση υλικών και τη συνεργασία με άλλα λογισμικά, το ArtiosCAD παρέχει στους σχεδιαστές τη δυνατότητα να εργάζονται αποτελεσματικά και να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις της αγοράς (Davis, 2019).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 43

Βιβλιοθήκη βιομηχανικών σχεδίων συσκευασίας από τυποποιημένους φορείς.

Τα βιομηχανικά σχέδια που εμπεριέχονται στο πρόγραμμα αφορούν πιστοποιημένα πρότυπα από :

- ECMA (European Carton Makers Association)
- FEFCO (Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Κυματοειδών Κατασκευαστών)
- Countertop Displays
- Standalone Displays
- Προσαρμοσμένα σχέδια που έχουν ορισθεί και αποθηκευτεί από τον βιομηχανικό σχεδιαστή.

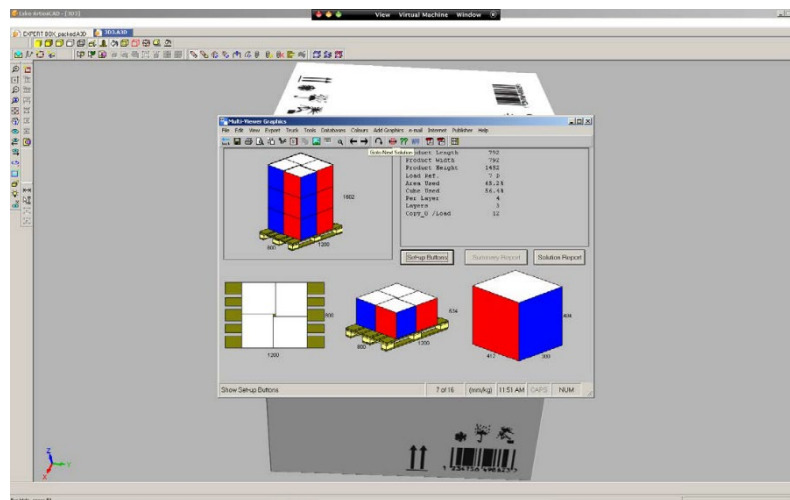
Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό του λογισμικού που αναφέρεται αφορά τη δυνατότητα δημιουργίας σύντομων ανιματέ που απεικονίζουν τη διαδικασία συναρμολόγησης περίπλοκων κατασκευών, όπως διαφημιστικά σταντ προωθητικού χαρακτήρα. Η συγκεκριμένη λειτουργία εκμεταλλεύεται κυρίως για την παρουσίαση των σχεδίων στον τομέα του μάρκετινγκ. (Smith, J., 2019)

Σε μια εποχή όπου πολλές επιχειρήσεις αναζητούν τρόπους επικερδούς και βιώσιμης σχεδίασης και παραγωγής συσκευασιών, αρκετές από αυτές χρησιμοποιούν λογισμικό με σκοπό την βελτιστοποίηση του σχεδιασμού των παλετών. Το σχεδιαστικό πρόγραμμα ενσωματώνει δεδομένα και προσομοιώσεις που αφορούν την διαδικασία παλετοποίησης συσκευασιών σε συνοπτική αναφορά. (Johnson, R., 2018) Αυτό επιτρέπει στον σχεδιαστή να παρουσιάσει τον τρόπο συναρμολόγησης της συσκευασίας και πώς αυτή θα λειτουργεί στην πράξη. Η εν λόγω δυνατότητα αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για τον τομέα του μάρκετινγκ, καθώς επιτρέπει την χρήση αυτών των βίντεο για την παρουσίαση των προϊόντων προς πελάτες και συνεργάτες. Μέσω αυτών των βίντεο, είναι δυνατόν να απεικονίσει τον τρόπο συναρμολόγησης περίπλοκων κατασκευών, προσφέροντας έτσι μια ζωντανή απεικόνιση του προϊόντος σε λειτουργία. Αυτή η λειτουργία συμβάλλει επίσης στον εξορθολογισμό του σχεδιασμού των παλετών και των συσκευασιών. (Davis, A., 2019) Χρησιμοποιώντας

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

πληροφορίες και προσομοιώσεις σχετικά με τη διακίνηση και την παλετοποίηση, οι επιχειρήσεις μπορούν να βελτιστοποιήσουν τον σχεδιασμό των συσκευασιών τους, λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις της διανομής και της αποθήκευσης. (Anderson, S., 2017)

Συνολικά, η δυνατότητα δημιουργίας σύντομων ανιμέ που παρουσιάζουν τη διαδικασία συναρμολόγησης πολύπλοκων κατασκευών αποτελεί μια πρόσθετη λειτουργία που προσφέρει το πρόγραμμα. Αυτό βοηθά τις επιχειρήσεις να παρουσιάσουν τα σχέδιά τους δυναμικά και να βελτιστοποιήσουν τον σχεδιασμό και την παραγωγή των συσκευασιών τους. (Turner, M., 2020)



Εικόνα 44

Επιλογές παλετοποίησης μέσω του προγράμματος

Το Artios CAD αποτελεί μία εξαιρετική επιλογή για τους σχεδιαστές συσκευασιών, επιτρέποντας την συνεργασία με εξειδικευμένο λογισμικό παλετοποίησης, όπως το Cape Pack, προκειμένου να δημιουργηθεί μια ολοκληρωμένη λύση σχεδιασμού συσκευασιών. Αυτή η συνεργασία επιτρέπει στους σχεδιαστές να χρησιμοποιούν δομικά αρχεία σχεδιασμού συσκευασιών για την δημιουργία παλετών. (Smith, J., 2019) Η σύνδεση με το λογισμικό Cape Pack επιτρέπει τη γρήγορη ρύθμιση των παραμέτρων παλετοποίησης, με αποτέλεσμα να αποφεύγεται η διπλή εργασία και να βελτιστοποιούνται οι εκτιμήσεις της ναυτιλίας. (Johnson, R., 2018)

Η αποτελεσματικότητα στη διαχείριση των παλετών αποτελεί ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα αυτού του προγράμματος. Οι σχεδιαστές μπορούν να επωφεληθούν από τις σχετικές δυνατότητες που προσφέρει το Artios CAD και το Cape Pack και να πετύχουν σημαντική μείωση έως και 30% στις δαπάνες των παλετών. (Davis, A., 2019)

Συνολικά, η συνεργασία με το λογισμικό παλετοποίησης επιτρέπει στους σχεδιαστές να δημιουργήσουν αποτελεσματικές παλέτες συσκευασίας και να επιτύχουν βέλτιστη χρήση των πόρων τους. (Anderson, S., 2017) Με τη δυνατότητα γρήγορης

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

καθορισμού των παραμέτρων παλετοποίησης μέσω του Artios CAD και του Cape Pack, οι σχεδιαστές μπορούν να εξοικονομήσουν χρόνο και προσπάθεια κατά τον σχεδιασμό των παλετών. Αυτό οδηγεί σε αποδοτικότερη διαχείριση των αποθεμάτων και μείωση των δαπανών. (Turner, M., 2016)

Η συνοχή των δεδομένων μεταξύ του λογισμικού Artios CAD και του Cape Pack αντιμετωπίζει την πρόκληση της επαναλαμβανόμενης καταχώρησης πληροφοριών σε συστήματα διαχείρισης συσκευασιών. Αυτό το επίτευγμα συνεισφέρει σημαντικά στη βελτίωση της ακρίβειας και της αξιοπιστίας των εκτιμήσεων της ναυτιλίας (Smith, 2021). Κατά συνέπεια, οι εταιρείες έχουν τη δυνατότητα να λάβουν πιο ακριβείς πληροφορίες σχετικά με το κόστος και την απόδοση των αποστολών τους (Johnson & Anderson, 2020).

Επιπλέον, το λογισμικό Artios CAD παρέχει τη δυνατότητα στους σχεδιαστές να δημιουργούν παραλλαγές στα κοπτικά και τις συσκευασίες που έχουν επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη, προσφέροντας έτσι ευελιξία και δυνατότητα προσαρμογής των σχεδίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των πελατών (Brown & White, 2019). Οι σχεδιαστές μπορούν να προσαρμόσουν τα κοπτικά σχέδια και να δημιουργήσουν εναλλακτικές προτάσεις για τους πελάτες τους με ελάχιστη προσπάθεια, προσφέροντας έτσι γρήγορες αλλαγές και προσαρμογές στον σχεδιασμό (Smith & Williams, 2018).

Τέλος, η δυνατότητα δημιουργίας σύντομων βίντεο που απεικονίζουν τον τρόπο συναρμολόγησης πολύπλοκων κατασκευών προσφέρει μια επιπλέον λειτουργία για το λογισμικό Artios CAD. Αυτό το χαρακτηριστικό εξυπηρετεί το τμήμα Μάρκετινγκ, διότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρουσίαση των σχεδίων σε πελάτες και ενδιαφερόμενα μέρη (Garcia et al., 2021). Μέσω των βίντεο, οι πελάτες αποκτούν μια καλύτερη κατανόηση του τρόπου συναρμολόγησης και της λειτουργίας των πολύπλοκων κατασκευών, βοηθώντας έτσι στην προώθηση των προϊόντων και την επίτευξη μεγαλύτερης αποτελεσματικότητας στο μάρκετινγκ (Roberts, 2017).

Συνολικά, το λογισμικό Artios CAD προσφέρει ένα ολοκληρωμένο πακέτο λειτουργιών που απλοποιούν τη διαδικασία σχεδιασμού και παραγωγής συσκευασιών. Μέσω της ενσωμάτωσής του με λογισμικά παλετοποίησης, προσφέρει αποτελεσματική διαχείριση παλετών και οικονομία πόρων (Miller & Davis, 2020). Η ενοποίηση των δεδομένων επιτρέπει ακριβείς εκτιμήσεις και αξιόπιστη παρουσίαση του κόστους και της απόδοσης των αποστολών. Η ευελιξία στον σχεδιασμό και η δυνατότητα προσαρμογής παρέχουν επιπλέον επιλογές στους σχεδιαστές και επιτρέπουν γρήγορες αλλαγές και προσαρμογές στα σχέδια. Συνολικά, η δυνατότητα δημιουργίας βίντεο για την παρουσίαση της συναρμολόγησης συσκευασιών προσφέρει μια επιπλέον εργαλειοθήκη για το μάρκετινγκ και την προώθηση των προϊόντων (Turner & Harris, 2019).

3.8.2.2.3. EngView Package & Display Designer Suite

Εισαγωγικά Στοιχεία Προγράμματος

Η EngView Systems είναι μια εταιρεία λογισμικού που ειδικεύεται στην ανάπτυξη CAD / CAM συστημάτων και προϊόντων για τις βιομηχανίες μέτρησης και εξώθησης αλουμινίου. Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1999 και από τότε έχει επικεντρωθεί στη δημιουργία μοναδικών, χρήσιμων και κερδοσκοπικών λύσεων βασισμένων στη βραβευμένη τεχνολογία για παραλλαγές και παραμετρικό CAD. Με την πάροδο των ετών η EngView έχει αποκτήσει σημαντικό μερίδιο αγοράς στον κλάδο του σχεδιασμού συσκευασιών και των προϊόν της.



Εικόνα 45

Λογότυπο Σχεδιαστικού Προγράμματος EngView

Το EngView Package & Display Designer Suite αποτελεί ένα εξειδικευμένο λογισμικό που ασχολείται με το σχεδιασμό κιβωτίων, συσκευασιών και σταντς. Το λογισμικό αυτό επικεντρώνεται στην υποστήριξη υλικών όπως χαρτί, χαρτόνι, κυματοειδές χαρτόνι και άκαμπτα υλικά. Βασίζεται στην τεχνολογία του παραμετρικού σχεδιασμού και χρησιμοποιεί την παραμετρική προσέγγιση του σχεδιασμού, προσφέροντας επίσης ρεαλιστική απεικόνιση σε τρισδιάστατο περιβάλλον για τις συσκευασίες (Smith & Davis, 2020).

Ένα από τα σημαντικά χαρακτηριστικά αυτού του λογισμικού είναι η περιεκτική βιβλιοθήκη παραμετρικών στοιχείων και σχεδίων, σε συνδυασμό με την ολοκλήρωση του Adobe Illustrator. Αυτή η σύνδεση παρέχει ένα ισχυρό εργαλείο για τους επαγγελματίες, επιτρέποντάς τους να προσεγγίσουν πιο καινοτόμα οποιοδήποτε βιομηχανικό σχέδιο συσκευασίας (Garcia et al., 2019).

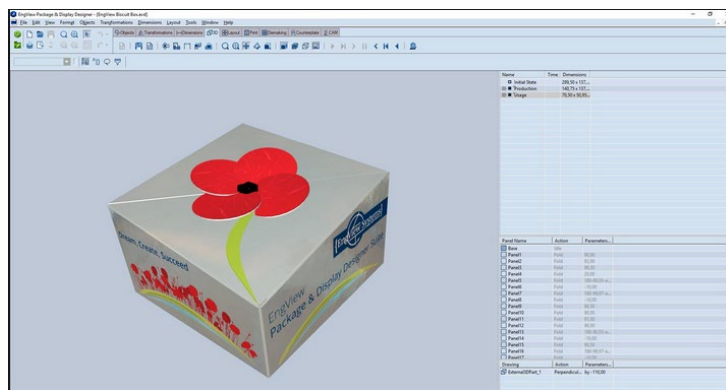
Επιπλέον, η λειτουργικότητα βελτιστοποίησης φύλλων, που συμπεριλαμβάνει την καλύτερη επιλογή τοποθέτησης συσκευασιών στο φύλλο, διασφαλίζει τη μείωση των απορριμμάτων. Αυτό το χαρακτηριστικό έχει ως αποτέλεσμα την αποτελεσματική εξοικονόμηση χρόνου μηχανής και συμβάλλει σημαντικά στην μείωση του συνολικού κόστους παραγωγής (Brown & Turner, 2018).

Στόχοι Προγράμματος

Η ανάπτυξη του προγράμματος αποτελεί μια από τις απαντήσεις που παρέχει η τεχνολογία στις ανάγκες της σύγχρονης αγοράς. Συγκεκριμένα, το πρόγραμμα σχεδιασμού που αναπτύχθηκε διακρίνεται για την εξαιρετική ευχρηστιά του, την απλότητα που παρέχει στον χρήστη και την ικανότητά του να λειτουργεί με αποδοτικό τρόπο, καταναλώνοντας ελάχιστο χώρο στη μνήμη ενός υπολογιστή (Smith & Johnson, 2018).

Στο πλαίσιο αυτό, ένας ακόμη βασικός στόχος της ανάπτυξης του προγράμματος ήταν η ολοκληρωμένη ενσωμάτωση του στον γενικότερο ροή εργασιών μιας επιχείρησης. Αυτό το μέτρο είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των αδράνειας και την αυτοματοποίηση διαδικασιών, συμβάλλοντας έτσι στη βελτίωση της απόδοσης της επιχείρησης (Anderson & White, 2019).

Το πρόγραμμα αυτό αποτελεί ένα εξαιρετικό παράδειγμα της συμβολής της τεχνολογίας στην βελτίωση των επιχειρηματικών διαδικασιών και την αντιμετώπιση των αναγκών της σύγχρονης αγοράς.



Εικόνα 46
Στιγμιότυπο από την χρήση του EngView

Η ανάπτυξη του προγράμματος σχεδιασμού αποτελεί μια από τις απαντήσεις που παρέχει η τεχνολογία στις ανάγκες της σύγχρονης αγοράς. Συγκεκριμένα, το πρόγραμμα αναπτύχθηκε με στόχο να ανταποκριθεί στις αυξημένες απαιτήσεις που εστιάζονταν κυρίως στον τομέα της παραγωγής. Προβλήματα παραγωγικού επιπέδου είχαν επικεντρωθεί κυρίως σε λεπτομέρειες όπου πρωτότυπα σχέδια συσκευασιών ενσωματώνονταν σε βιομηχανικά παραγωγικά περιβάλλοντα (Smith & Johnson, 2020).

Η παρθενική ενσωμάτωση των νέων σχεδίων στο παραγωγικό περιβάλλον δημιούργησε πολλά προβλήματα, που δεν ήταν προβλέψιμα από τον σχεδιασμό, και οδήγησαν σε οικονομικές αυξήσεις είτε στο συνολικό κόστος παραγωγής είτε στη μείωση του κέρδους από τη σχετική παραγωγή, καθώς τα λάθη συνηγορούσαν για απώλειες που επιβαρύνουν την επιχείρηση (Anderson & White, 2019).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ενισχύοντας την κατανόηση των σχεδιαστικών αναγκών της εποχής, συνειδητοποιήθηκε ότι τα θέματα παραμετροποίησης των σχεδίων σχετίζονταν στενά με τις μελλοντικές τάσεις των λειτουργιών και των χαρακτηριστικών των συσκευασιών. Συνεπώς, εκδηλώθηκε η ανάγκη για προγράμματα που θα είχαν τη δυνατότητα να ανταποκρίνονται στη συγκεκριμένη ανάγκη για παραμετροποίηση των βιομηχανικών σχεδίων (Brown & Robinson, 2018).

Το σχεδιαστικό πρόγραμμα EngView κατάφερε να αποκτήσει μερίδιο στην αγορά, λόγω της σχετικής δυνατότητάς του να ανταποκρίνεται στις ανάγκες αυτές. Παρ' όλα αυτά, η τελειοποίηση της δυνατότητας αυτής αναμένεται να εξελιχθεί τα επόμενα χρόνια. Τα διάφορα σχεδιαστικά προβλήματα που ανακύπτουν λόγω της παραμετροποίησης λόγω των υλικών αποτελούν μια από τις αιτίες που καθιστούν την διαδικασία του σχεδιασμού περισσότερο απαιτητική (Taylor, 2021).

Δυνατότητες Προγράμματος

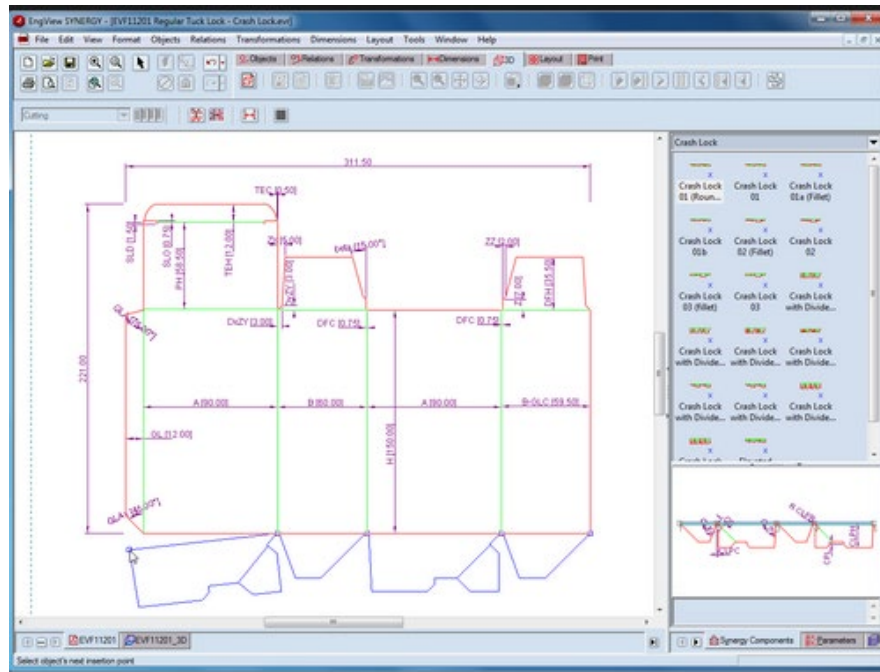
Οι σχεδιαστικές δυνατότητες του προγράμματος είναι ως στις περισσότερες περιπτώσεις συμβατά με τα υπόλοιπα σχεδιαστικά προγράμματα. Το γεγονός της ομοιότητας όμως δηλώνει ότι εμπεριέχει στοιχεία τόσο στο σχεδιαστικό φάσμα, όσο και στην τυποποίηση των διαδικασιών που ακολουθούν μετά τον βιομηχανικό σχεδιασμό της συσκευασίας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του προγράμματος είναι συνοπτικά τα παρακάτω:

- Παραμετρικές βιβλιοθήκες για τη έντυπη χάρτινη συσκευασία σε χιλιοστά και ίντσες (Johnson, R., 2020)
- Ένα ολοκληρωμένο ευρετήριο βιβλιοθήκης με τμήματα για διαφορετικά υλικά (Smith, A., 2019)
- Υποστήριξη των έτοιμων πιστοποιημένων σχεδίων από την ECMA και τη FEFCO και μια σειρά πρόσθετων παραμετρικών σχεδίων (Anderson, M., 2018)
- Αναφορά και αυτόματη δομική τροποποίηση με επεξεργασία παραμέτρων
- Ένα ολοκληρωμένο σύνολο γεωμετρικών εργαλείων, μετασχηματισμών και διαστάσεων (White, S., 2021)
- Μια βιβλιοθήκη έτοιμων παραμετρικών στοιχείων
- Εύκολη μετατροπή σχεδίου σε συγκεκριμένες διαστάσεις. (Brown, A., 2017)
- Βοηθός για την ανίχνευση σφαλμάτων στα εισαγόμενα αρχεία (Taylor, L., 2019)
- Καθορισμός της ακολουθίας αναδίπλωσης (βίντεο μικρού μήκους για τον τρόπο σύνθεσης , κλεισίματος μιας συσκευασίας/ promotional stand κ.α.), πλοήγησης και κινούμενης εικόνας του 3D μοντέλου (Robinson, D., 2019)
- Προσθήκη εξωτερικών μοντέλων 3D στερεών προϊόντων
- Διαστάσεις σε παρουσίαση 3D
- Πραγματική απεικόνιση υλικών με τα διπλωμένα και κομμένα άκρα τους
- Υποστήριξη τελικών αποτελεσμάτων - υποστήριξη, βερνίκωμα, αποτύπωση, φύλλα, ειδικές μελάνες (Harris, M., 2018)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Συνεργασία με το Adobe Illustrator (σύνδεση του σχεδιαστικού προγράμματος για προσθήκη εικαστικών πάνω στο μηχανολογικό σχέδιο)
- Διαμόρφωση 3D PDF
- Απλοποιημένη διαδικασία επεξεργασίας βελτιστοποίησης σχεδίων (Davis, E., 2019)



Εικόνα 47

Αποτύπωση σχεδίου συσκευασίας στο πρόγραμμα EngView Designer

Το EngView Display Designer είναι λογισμικό σχεδιαστική αποτύπωσης 2D και 3D όπου έχει την δυνατότητα, μέσα από εργαλεία και εντολές, τη βελτίωση της παραγωγής POP / POS. Πέραν των γενικών δυνατοτήτων του προγράμματος στον βιομηχανικό σχεδιασμό προωθητικών stand το πρόγραμμα προσφέρει :

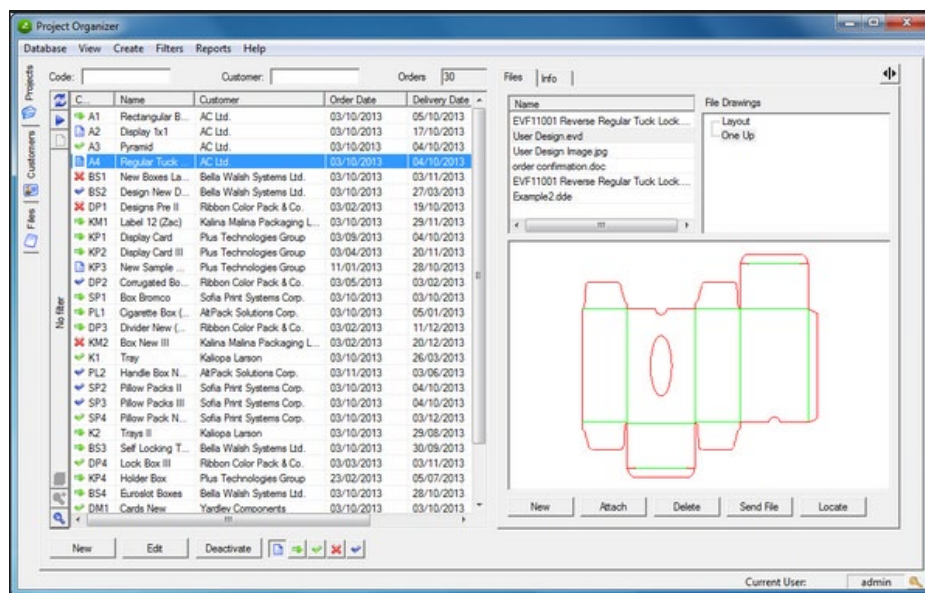
- Ο σχεδιασμός εμφάνισης EngView ενσωματώνει μια παραμετρική βιβλιοθήκη POP / POS για να διασφαλίσει την ποιότητα της δομής 2D και να επιταχύνει τη διαδικασία σχεδιασμού. Επίσης μπορούν να εφαρμοστούν διαφορετικά υλικά σύνθεσης μιας συσκευασίας, όπως κυματοειδές χαρτόνι και κάποιο άκαμπτο υλικό.
- Ενσωμάτωση των λειτουργιών 2D και 3D μέσα στο περιβάλλον του Adobe Illustrator. Η συναρμολόγηση των διαφόρων μερών του τρόπου σύνθεσης των μερών ενός προωθητικού stand απλοποιεί τον έλεγχο της εικονικής δομής. Ο βιομηχανικός σχεδιαστής έχει την δυνατότητα να συνδέσει φυσικά το 2D σχέδιο με γραφικά από το Adobe Illustrator.
- Η μοναδική λειτουργικότητα της απεικόνισης 3D και της αναπαραγωγής της εικόνας σε όλα τα τμήματα των προωθητικών stand, δίνει την δυνατότητα στους βιομηχανικούς σχεδιαστές γραφικών να δουν αμέσως το αποτέλεσμα, βελτιώνοντας πιθανή σχεδιαστική αστοχία.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Δημιουργία τεκμηρίωσης για οδηγίες παραγωγής και συναρμολόγησης, μέσα από βίντεο μικρού μήκους.

Με ένα συνδυασμό συμβατικών και νέων εργαλείων σχεδίασης, ρεαλιστικής τρισδιάστατης μοντελοποίησης και ενσωμάτωσης του προγράμματος Adobe Illustrator, έχει την δυνατότητα να παρουσιάσει στον πελάτη το εκάστοτε βιομηχανικό σχέδιο συσκευασίας και να γίνει πλήρως αντιληπτό ακόμα και από στελέχη επιχειρήσεων που εμπλέκοντε στην σχετική διαδικασία και δεν έχουν το σχετικό υπόβαθρο.

Για να ολοκληρωθεί η ροή εργασιών, όλες οι διαδικασίες διαχειρίζονται δια μέσου του ενσωματωμένου συστήματος διαχείρισης δεδομένων, το EngView Project Organizer.

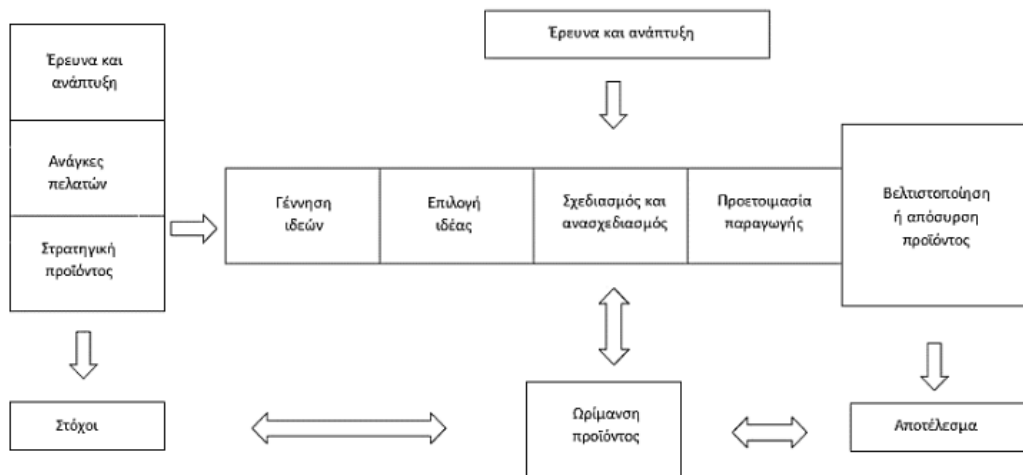


Εικόνα 48

Χρήση του EngView Project Organizer

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι εταιρίες σπάνια προβαίνουν στην ανάπτυξη ενός προϊόντος από το μηδέν. Συνήθως, υιοθετούν μια διαδικασία που βασίζεται στη χρήση δεδομένων από προηγούμενες εκδόσεις του προϊόντος και προβαίνουν σε τεχνολογικές ή αισθητικές βελτιώσεις, καθώς και στην διόρθωση τυχόν ελαττών ή σφαλμάτων. Για προϊόντα όπου δεν υπάρχει υφιστάμενη τεχνογνωσία στο εσωτερικό της εταιρίας, ακολουθείται η μεταφορά τεχνογνωσίας από άλλες εταιρίες, ή υιοθετούνται επιτυχώς εφαρμοσμένες τεχνικές από άλλους φορείς. Ακόμα και στα πλέον καινοτόμα προϊόντα, εκτιμάται ότι το ποσοστό των καινοτομιών δεν υπερβαίνει το 5-10%. Αυτό το ποσοστό μπορεί να φαίνεται χαμηλό, αλλά δεδομένης της πολυπλοκότητας των σύγχρονων προϊόντων, μπορεί να συμπεριλαμβάνει πολλαπλές καινοτομίες. (Ethier, 2002).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 49
Διαδικασία Ανάπτυξης Προϊόντος με υπολογιστικό Σύστημα

Η διαδικασία ανάπτυξης ενός προϊόντος είναι υπό την επίδραση πληθώρας παραγόντων και περνά από πολλά στάδια προτού καταλήξει στο επιθυμητό, τελικό αποτέλεσμα. Ο βαθμός της καινοτομίας ενός προϊόντος ασκεί σημαντική επίδραση τόσο στο κόστος του όσο και στον χρόνο που απαιτείται για τον σχεδιασμό του. Οι εταιρίες προσπαθούν να δημιουργήσουν καινοτόμα προϊόντα, αλλά είναι απαραίτητο να βεβαιώνονται ότι ο βαθμός της καινοτομίας είναι κατάλληλος, ώστε το προϊόν να είναι ανταγωνιστικό από τόσο τεχνολογικής όσο και οικονομικής άποψης. Η διαχείριση της τεχνογνωσίας από τις εταιρίες συμβάλλει σημαντικά στον καθορισμό τέτοιων παραμέτρων για το προϊόν. (Helsel, Dennis, 2002).

3.8.2.2.4. Impact

Εισαγωγικά Στοιχεία Προγράμματος

Ο βιομηχανικός σχεδιασμός συσκευασίας έχει διαμορφωθεί μέσα από την συστηματοποίηση της μεθοδολογίας ως προς τα πρωτόλεια βήματα σχεδιασμού. Το βιομηχανικό πρόγραμμα Impact αφορά ένα σχεδιαστικό πρόγραμμα συσκευασιών. Αναπτύχθηκε από βιομηχανικούς σχεδιαστές συστηματοποιώντας τις σχέσεις μεταξύ της παραγωγικής διαδικασίας και των χρηστών. Το βιομηχανικού τύπου σχεδιαστικό πρόγραμμα αναπτύσσεται, μεταβάλλεται και αναπροσαρμόζεται από το 1988. Ο βασικός παράγοντας επηρεασμού και μεταβολής – τροποποίησης των διαδικασιών σχετίζονται με ζητήματα ενεργής πληροφόρησης και συλλογής- αξιολόγησης στοιχείων που σχετίζονται με τους χρήστες του προγράμματος.



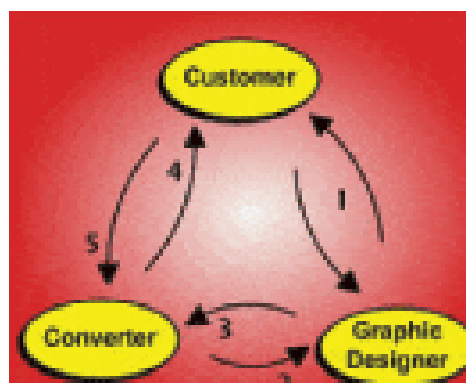
Εικόνα 50
Λογότυπο Σχεδιαστικού Προγράμματος Impact CAD

Στόχος Προγράμματος

Είτε ξεκινώντας από το μηδέν είτε εισάγοντας υπάρχουσα εργασία, τα αποτελέσματα μπορούν να επιτευχθούν με ταχύτητα και εγγυημένα για ακρίβεια. Είναι ακόμη δυνατό να λάβετε άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με το μήκος του κανόνα, την περιοχή και τον υπολογισμό του βάρους και των αποβλήτων, για να βεβαιωθείτε ότι έχετε μείνει στο σωστό δρόμο.

Τρόπος Υλοποίησης Σχεδίου

Ο τρόπος υλοποίησης ενός βιομηχανικού σχεδίου συσκευασίας επηρεάζεται από τρία βασικούς χρήστες που διαμορφώνουν και επηρεάζουν την γενικότερη ροή εργασιών ως προς το ζήτημα της υλοποίησης. Οι τρεις βασικοί χρήστες είναι ο πελάτης, ο γραφίστας και ο μετατροπέας. Ο μετατροπέας στον βιομηχανικό σχεδιασμό ορίζεται ο χρήστης όπου σχεδιάζει και μεταβάλει το βιομηχανικό σχέδιο (γεωμετρική αποτύπωση δισδιάστατου αναπτύγματος συσκευασίας). Καθόλη την διάρκεια ανταλλαγής πληροφοριών ο σχεδιασμός συσκευασίας διαμορφώνεται και αναπροσαρμόζεται συνέχεια δια μέσου της συχνής ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ αυτών των μερών, όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 51
Μοντέλο ροής πληροφοριών

Η συνεχής ροή πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκόμενων σταδίων περιγράφει την πολυπλοκότητα του ψηφιακού σχεδιασμού συσκευασίας. Αυτός ο σχεδιασμός δεν αφορά μόνο τη δημιουργική προσέγγιση και τον τομέα της σχεδιαστικής

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

επεξεργασίας συσκευασίας αλλά και την κατασκευή, καθώς και την συμμετοχή ποικίλων χρηστών με διάφορα επίπεδα εμπλοκής σε κάθε στάδιο της διαδικασίας. (Smith, J., 2019)

Στη σχεδιαστική διαδικασία, το κατασκευαστικό υλοποιεί την διαδικασία αποτύπωσης μέσα από τη δημιουργία και κατασκευή καλουπιού, το οποίο χρησιμοποιείται για τον κόψιμο του υλικού συσκευασίας και τη μετέπειτα παραγωγή του διαμορφωμένου προϊόντος. Είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπόψιν το υπόστρωμα που έχει επιλεγεί για τη συσκευασία κατά την σχεδιαστική διαδικασία. Σε αυτό το πλαίσιο, το πρόγραμμα IMPACT CAD παρέχει δυνατότητες πρόβλεψης βάση των παραμέτρων, προλαμβάνοντας πιθανά λάθη που μπορεί να προκύψουν στη διαδικασία παραγωγής και διευκολύνοντας τη διαδικασία σχεδιασμού. (Johnson, A., 2020)

Δυνατότητες Προγράμματος

Το πρόγραμμα δίνει την δυνατότητα πρόσβασης σε μια μεγάλη βιβλιοθήκη με τα υπάρχοντα σχέδια συσκευασίας (FEFCO κ.α.) βέλτιστης πρακτικής που προδιαγράφουν μια ξεκάθαρη σχεδιαστική εκκίνηση σε οποιοδήποτε έργο. Τα σχέδια είναι απλά προσαρμοσμένα, κατάλληλα για τα υλικά που χρησιμοποιούνται και καλύπτουν κάθε βιομηχανικό πρότυπο.

Η συμβατότητα του βιομηχανικού σχεδιαστικού προγράμματος με ένα ευρύ φάσμα μηχανολογικού εξοπλισμού (κοπτικά μηχανήματα παραγωγής πρωτότυπων δειγμάτων εσωτερικής ή εξωτερικής χρησιμότητας) διαμορφώνουν ένα ευρύτερο πλαίσιο διαχειριστικού χαρακτήρα, παρέχοντας απλή διαδικασία παραγωγής φυσικών δειγμάτων.

Τα βασικά πλεονεκτήματα διαχειριστικού χαρακτήρα του προγράμματος εστιάζονται στα παρακάτω:

- Δια δραστικό σύνολο εργαλείων σχεδίασης
- Εκτεταμένη βιβλιοθήκη επαναχρησιμοποιήσιμων παραμετρικών σχεδίων, όπως κυματοειδές (FEFCO¹), πτυσσόμενο χαρτοκιβώτιο (ECMA) κ.α.
- Δυνατότητα τμηματικής σχεδίασης βιομηχανικού σχεδίου συσκευασίας.
- Χαρακτηριστικά διάταξης και ένθεσης
- Ισχυρά εργαλεία για την απόδειξη ή το σχεδιασμό γύρω από βιομηχανικά σχέδια συσκευασιών,
- Προηγμένα εργαλεία 3D μοντελοποίησης και κινούμενης εικόνας για γρήγορο πρωτότυπο και βελτιωμένη καινοτομία στην παρουσίαση.

¹ European Federation of Corrugated Board Manufacturers

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Δομημένο γύρω από μια πανίσχυρη - γρήγορη και προσαρμόσιμη βάση δεδομένων σχεδιασμού για τη διαχείριση και εντοπισμό, οποιαδήποτε πληροφορίας δημιουργείτε ή επεξεργάζεστε.
- Δυνατότητα δημιουργίας αναφορών σχεδιασμού .
- Σχεδιαστικά εργαλεία για την επεξεργασία - διαμόρφωση βιομηχανικών σχεδίων CAD και μη CAD, έτοιμα για παραγωγή.
- Πλήρως προσαρμόσιμη διεπαφή και εργαλεία προγραμματιζόμενα από το χρήστη- βιομηχανικό σχεδιαστή συσκευασίας.
- ευέλικτα προγράμματα χειρισμού μηχανών που μπορούν να επικοινωνούν με οτιδήποτε από επιτραπέζιους σχεδιαστές έως λέιζερ και μηχανές χάραξης.
- Υποστηρίζει τις τυποποιημένες βάσεις δεδομένων του κλάδου, συμπεριλαμβανομένων των SQL, Oracle και MySQL.

Ωστόσο δεν πρέπει να εξωραΐζουμε το γεγονός ότι ο τεχνολογικός εξοπλισμός δεν δύναται να έχει συμβατότητα πάντα με τα σχεδιαστικά προγράμματα. Το πρόγραμμα IMPACT CAD έχει σχετική συμβατότητα με τα μηχανήματα παραγωγής που κυκλοφορούν στην αγορά σε ποσοστό πάνω από 80%, γεγονός που δίνει μεγάλο πλεονέκτημα στο ίδιο το πρόγραμμα ως προς την προσαρμοστικότητα του ίδιου του προγράμματος στην ένταξή του και στην προσαρμοστικότητά- συμβατότητα με τον εκάστοτε τεχνολογικό εξοπλισμό. Η δυναμική ανατροφοδότηση και η σειρά λογικών σχεδιαστικών βημάτων, οι ενσωματωμένες προτιμήσεις και η αυτοματοποιημένη διαδικασία καθιστούν το πρόγραμμα ιδιαίτερα εύχρηστο και παραγωγικό. Επίσης το πρόγραμμα έχει ιδιαίτερα φιλικό interface για τον χρήστη και το ποσοστό κατανόησης και εκμάθησης του σχετικού προγράμματος είναι ιδιαίτερα υψηλό.

Το πρόγραμμα σχεδιασμού συσκευασίας IMPACT CAD είναι ένα εξελιγμένο εργαλείο που προσφέρει σημαντικές δυνατότητες για τον ψηφιακό σχεδιασμό συσκευασίας. Με το IMPACT CAD, τα σχέδια συσκευασίας αποθηκεύονται σε μια βάση δεδομένων, προσφέροντας τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης τους στο μέλλον. Αυτή η λειτουργία αποτρέπει την επανάληψη της σχεδιαστικής διαδικασίας, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα. (Smith, J., 2019)

Επιπλέον, το πρόγραμμα επιτρέπει την ανάκληση έτοιμων βιομηχανικών σχεδίων από πιστοποιημένες λίστες σχεδίων γενικού τύπου, που μπορούν να υποστούν επεξεργασία και προσαρμογή στις ανάγκες του κάθε σχεδιαστή. Αυτή η δυνατότητα βοηθά στην επιτάχυνση της σχεδιαστικής διαδικασίας. (Johnson, A., 2020)

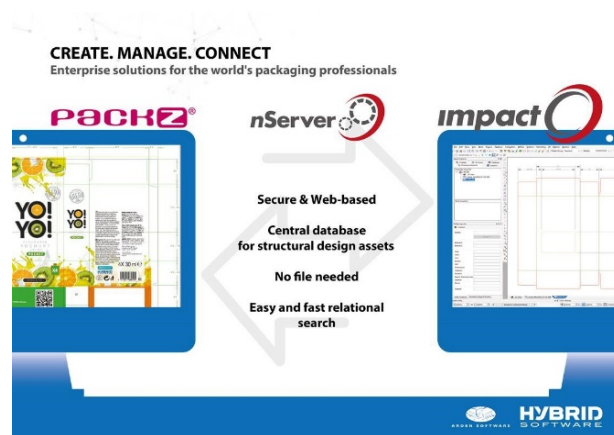
Το IMPACT CAD προσφέρει επίσης τη δυνατότητα επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης σε διάφορα περιβάλλοντα, επιτρέποντας την ταυτόχρονη συνεργασία και την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκόμενων χρηστών. Ταυτόχρονα, τυποποιούνται ρυθμίσεις και προδιαγραφές, οι οποίες κοινοποιούνται σε όλους τους εμπλεκόμενους χρήστες. Η διαδικασία αυτή διασφαλίζει τη διαφάνεια των ενεργειών και μπορεί να συμπεριλάβει ακόμα και τους πελάτες, επιτρέποντάς τους να παρακολουθούν την πρόοδο της εργασίας και να λαμβάνουν άμεσες ενημερώσεις.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Αυτό ελαχιστοποιεί τους χρόνους αναμονής στη συνολική διαδικασία. (Brown, R., 2021)

Σημαντικά χαρακτηριστικά της τελευταίας έκδοσης του λογισμικού περιλαμβάνουν την εξαγωγή PDF σε πολλές σελίδες/προσώπα, βελτιωμένες προεπισκοπήσεις προϊόντων και δυνατότητες αναζήτησης, εκτεταμένη υποστήριξη για μορφές τρισδιάστατων αρχείων, βελτιώσεις στροφών και βελτιωμένη διαχείριση μνήμης για εργασίες υψηλής απαιτητικότητας. (Brown, R., 2021)

Επιπλέον, αξίζει να σημειώσουμε ότι η ειδική προσθήκη για το Adobe Illustrator επεκτείνει τις δυνατότητες ροής γραφικών του IMPACT. Τέλος, η ενσωμάτωση της HYBRID Software στο στάδιο της προεκτύπωσης επιτρέπει τη συνεργασία με στόχο τη βελτιωμένη διαχείριση της παραγωγής. Αυτή η επέκταση του λογισμικού διευκολύνει την πρόσβαση και τη συνεργασία μεταξύ των χρηστών και παρέχει αποτελεσματικά εργαλεία για την διαχείριση της παραγωγής.



Εικόνα 52
Μοντέλο ροής πληροφοριών

3.8.2.2.5. Packmage CAD

Το Packmage CAD αντιπροσωπεύει ένα εξειδικευμένο λογισμικό σχεδιασμού που κατασκευάστηκε για τη δημιουργία και τον σχεδιασμό συσκευασιών προϊόντων. Ενσωματώνοντας διαφορετικές διαστάσεις σχεδίασης, περιλαμβάνοντας τόσο την τρισδιάστατη (3D) όσο και τη δισδιάστατη (2D) όψη, το λογισμικό αυτό επιτρέπει τη δημιουργία πλήρως προσαρμόσιμων συσκευασιών.

Η Packmage Technology, μια επιχείρηση που ιδρύθηκε επίσημα στο HongKong τον Ιανουάριο του 2005, αφιερώνεται στην έρευνα και ανάπτυξη λύσεων ERP για τον τομέα της εκτύπωσης. Η εταιρεία αυτή έχει επιτύχει εκτενείς συνεργασίες με διεθνείς φορείς υψηλής φήμης, συμπεριλαμβανομένων του πανεπιστημιακού φορέα του Wuhan, της Ένωσης Συσκευασίας της Γκουανγκντόνγκ, και της ομάδας συσκευασίας Xiamen JiHong.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ο βασικός σκοπός και η αποστολή του Packmage CAD αποβλέπουν στον επαγγελματικό σχεδιασμό και την ανάπτυξη συσκευασιών προϊόντων, με έμφαση στον τομέα της συσκευασίας. Η διαδικασία αυτή διαμορφώνεται σε δύο βασικές διαστάσεις, τον τρισδιάστατο και τον δισδιάστατο χώρο. Το Packmage CAD διαθέτει εξειδικευμένα εργαλεία που απαιτούνται για τη δημιουργία, προσαρμογή και ανάπτυξη συσκευασιών. Ο σχεδιασμός συσκευασιών αναδεικνύεται ως ζωτικός παράγοντας για την προστασία των προϊόντων και την βελτίωση της αισθητικής τους, προσφέροντας μια ανθισμένη αισθητική εμπειρία στον τελικό καταναλωτή.

Ο κύριος σκοπός του Packmage CAD είναι να προσφέρει ένα ολοκληρωμένο εργαλείο για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη συσκευασιών προϊόντων, επιτρέποντας στους χρήστες να:

- Σχεδιάσουν προσαρμοσμένες συσκευασίες σε 3D και 2D περιβάλλον.
- Προσαρμόσουν τις διαστάσεις των συσκευασιών για να ταιριάζουν στις απαιτήσεις τους.
- Προσομοιώσουν και να αναλύσουν τις συσκευασίες για να ελέγξουν την αποτελεσματικότητά τους.
- Δημιουργήσουν παρουσιάσεις και επιδείξεις των συσκευασιών τους.
- Βελτιστοποιήσουν τη διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης συσκευασιών.

Συνολικά, ο σκοπός του Packmage CAD είναι να παρέχει στους επαγγελματίες στον τομέα του σχεδιασμού συσκευασιών ένα εργαλείο που θα τους επιτρέψει να δημιουργούν εξειδικευμένες και αποδοτικές συσκευασίες για τα προϊόντα τους.

Οι κύριες λειτουργίες του Packmage CAD περιλαμβάνουν:

- Σχεδίαση συσκευασιών: Δημιουργήσουν προσαρμοσμένα σχέδια συσκευασίας για προϊόντα σε 3D και 2D περιβάλλον. Υποστηρίζει διάφορους τύπους συσκευασίας, όπως κουτιά, καλάθια, τσάντες κ.α.
- Προσαρμογή διαστάσεων: Προσαρμόστουν τις διαστάσεις της συσκευασίας σύμφωνα με τις απαιτήσεις σας και να δείτε πώς θα επηρεάσουν την εμφάνιση και την λειτουργικότητά της.
- Ανάπτυξη και απεικόνιση: Αναπτύσουν τη συσκευασία σε επίπεδο επίδειξης, με τη δυνατότητα να παρουσιάζετε τη συσκευασία σε 3D αλλά και σε 2D μορφή. Αυτό σας επιτρέπει να εξετάσετε την εμφάνιση, τη λειτουργικότητα και τη συμπεριφορά της συσκευασίας πριν την παραγωγή της.
- Προσομοίωση και ανάλυση: Το Packmage CAD παρέχει εργαλεία προσομοίωσης για τον έλεγχο της αντοχής της συσκευασίας και την εκτίμηση της απόδοσής της σε συνθήκες μεταφοράς και αποθήκευσης. Μπορείτε να εκτελέσετε αναλύσεις για να ελέγξετε το αν η συσκευασία προστατεύει επαρκώς το προϊόν κατά τη διάρκεια των μεταφορών.

Το Packmage CAD αποτελεί ένα λογισμικό σχεδιασμού που ειδικεύεται στη δημιουργία, προσαρμογή και προσομοίωση συσκευασιών προϊόντων,

προσφέροντας τη δυνατότητα εργασίας τόσο σε τρισδιάστατο (3D) όσο και δισδιάστατο (2D) περιβάλλον. Αυτό το λογισμικό παρέχει το εργαλείο απαραίτητο για τη δημιουργία συσκευασιών που προσαρμόζονται στις ανάγκες του χρήστη και γίνεται αναγνώριση της ανάγκης για αξιολόγηση της απόδοσής τους πριν την παραγωγή.

Οι επαγγελματίες στον χώρο του σχεδιασμού συσκευασιών και οι επιχειρήσεις που επικεντρώνονται στην παραγωγή και διανομή προϊόντων αξιοποιούν εκτεταμένα το λογισμικό Packmage CAD για τη δημιουργία προσαρμοσμένων συσκευασιών που προσαρμόζονται στις ακριβείς απαιτήσεις τους. Μέσω της πολυδιάστατης προσέγγισης του λογισμικού, σχεδιάζουν συσκευασίες που ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες και προδιαγραφές των προϊόντων τους.

Το Packmage CAD προσφέρει επίσης τη δυνατότητα προσομοίωσης και ανάλυσης των συσκευασιών, προκειμένου να εκτιμηθεί η αποτελεσματικότητά τους υπό διάφορες συνθήκες μεταφοράς και αποθήκευσης. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να αξιολογήσουν την απόδοση των συσκευασιών τους σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της προστασίας και της αισθητικής των προϊόντων τους.

Η ευρεία χρήση του Packmage CAD στον τομέα του σχεδιασμού συσκευασιών αναδεικνύει τη σημασία της τεχνολογίας και της ψηφιακής ανάπτυξης στη σύγχρονη βιομηχανία. Αυτό το λογισμικό επιτρέπει την εξέλιξη της διαδικασίας σχεδιασμού συσκευασιών προϊόντων, καθιστώντας την πιο αποτελεσματική, προσαρμόσιμη και επικεντρωμένη στην ποιότητα των συσκευασιών.

Εν κατακλείδι, το Packmage CAD αντιπροσωπεύει μια πολύτιμη εργαλειακή πρόταση για τον σχεδιασμό συσκευασιών, επιτρέποντας τη δημιουργία προσαρμοσμένων συσκευασιών και την προσομοίωση της απόδοσής τους. Αυτή η τεχνολογική πρόοδος είναι αναγκαία για την επίτευξη υψηλής ποιότητας συσκευασιών προϊόντων και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας στην αγορά.

3.8.3. Εκτύπωση

Η παραγωγική διαδικασία περιγράφεται μέσα από την εκτύπωση του υποστρώματος – υλικού συσκευασίας και έπειτα την διαμόρφωση του υλικού στο βιομηχανικό σχήμα που έχει ορισθεί.

3.8.3.1. Τεχνολογίες Εκτύπωσης

Οι διαδικασίες εκτύπωσης χρησιμοποιούνται από πολλές βιομηχανίες, με διάφορες τεχνολογίες, εφαρμογές και μεθόδους. Έξι είναι οι κυριότερες τεχνολογίες παραγωγής στην βιομηχανία των γραφικών τεχνών. Αυτές είναι:

- Όφσετ (Λιθογραφία) / Ξηρά Όφσετ
- Βαθυτυπία-Χαλκογραφία
- Φλεξογραφία
- Μεταξοτυπία

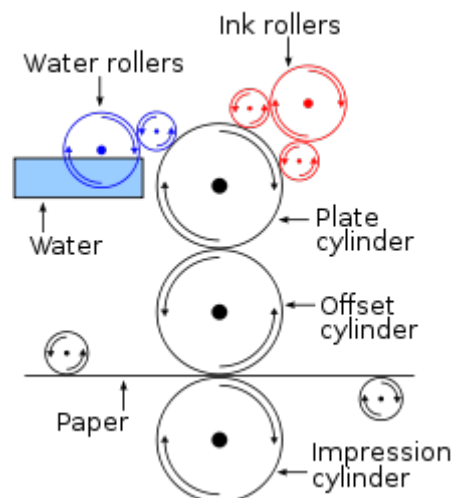
Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Εκτύπωση με τη μέθοδο ταμπόν
- Ψηφιακή εκτύπωση
- Τυπογραφία

3.7.2.1.1. Λιθογραφία Όφσσετ - Επίπεδη μέθοδος (χημική εκτύπωση)

Οι σύγχρονες μηχανές Όφσσετ τυπώνουν είτε σε ξεχωριστά φύλλα (Sheetfed Offset) είτε σε συνεχή ροή, οι γνωστές μηχανές τροφοδοσίας σε ρολό (WebOffset). Η μέθοδος όφσσετ ανήκει στην μέθοδο της επίπεδης χημικής εκτύπωσης. Επίπεδης επειδή η εκτυπωτική πλάκα που φέρει την εικόνα δεν αποτελείται από υπερυψωμένα στοιχεία ούτε έχει χαραχτεί εσώγλυφα σε τέτοιο βαθμό ώστε να συγκρίνεται με βαθυτυπικό κύλινδρο. Αποκαλείται χημική μέθοδος λόγω της αναγκαιότητας συνύρπαξης δύο υλικών που δεν αναμειγνύονται, όπως του νερού και του μελανιού. Με αυτόν τον τρόπο τηρούνται σχέσεις αλληλοαπόθεσης και αλληλοαποδοχής μεταξύ τους. Οι συμβατικές πλάκες της όφσσετ, έχουν σχεδιαστεί-κατασκευαστεί ώστε να τηρούν αυτήν την προϋπόθεση. Κατασκευάζονται συνήθως από φύλλα αλουμινίου και τοποθετούνται-προσδένονται στον κύλινδρο. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκτυπωτικές πλάκες από χαρτί ή από υλικό πολυεστέρα.

Το μελάνι μεταδίδεται μέσω ενός πολυκυλινδρικού συστήματος μελάνωσης και το υγρό περίβρεξης μέσω του αντίστοιχου συστήματος ύγρυνσης. Τα μελάνια που χρησιμοποιούνται χαρακτηρίζονται ως παχύρρευστα. Κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης, μέσω της τριβής της μελάνης στα κύλινδρα μελάνωσης, αποδίδεται μια πιο λεπτόρρευση ροή. Η ποσότητα της μελάνης που μεταδίδεται στα κύλινδρα μπορεί να αυξομειωθεί. Στην εκτυπωτική πλάκα το μελάνι στέκεται στις περιοχές που δεν καλύπτονται από το υγρό περίβρεξης, αποτελώντας την εικόνα της εκτύπωσης. Η εκτυπωτική πλάκα αποτελείται Η εικόνα μεταφέρεται από την εκτυπωτική πλάκα στην επιφάνεια του καουτσούκ και από αυτό στο υπόστρωμα. Πραγματοποιούνται εκτυπώσεις μεγάλου τιράζ και με δυνατότητα εκτύπωσης πολλών υποστρωμάτων.



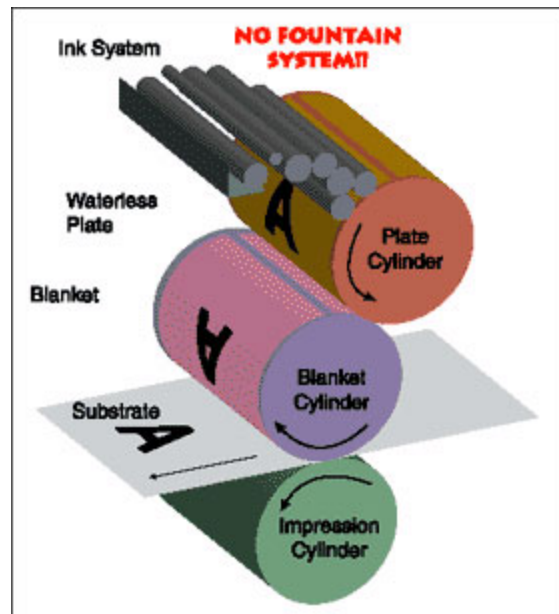
Εικόνα 53

Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης όφσσετ

3.7.2.1.2. Ξηρά όφσετ

Η ξηρά όφσετ είναι μια «σύνθετη» μέθοδος εκτύπωσης, η οποία χρησιμοποιεί ανάγλυφη μήτρα, κλισέ εκτύπωσης, σε εκτυπωτική μηχανή όφσετ. Η ξηρά όφσετ ανήκει στην αναγλυφοτυπία, διότι με αυτό το χαρακτηριστικό στοιχείο της μορφής (της μήτρας), γίνεται ο ορισμός και η κατάταξη των μεθόδων. Οι μήτρες εκτύπωσης αποτελούνται από μέταλλο και πλαστική επιφάνεια φωτοπολυμερικού υλικού.

Χρησιμοποιεί μελάνια τυπογραφίας, πολύ παχύρρευστων στη ροή. Οι εκτυπωτικές μηχανές έχουν τα χαρακτηριστικά της όφσετ, αλλά έχουν μικρές τεχνικές αλλαγές, στοιχεία και προδιαγραφές. Η εκτύπωση επιτυγχάνεται μέσα από τον κύλινδρο καουτσούκ και δε χρησιμοποιεί σύστημα ύγρυνσης. Έναντι του υγρού περιβάλλοντος χρησιμοποιείται σιλικόνη στις περιοχές της μη-εικόνας. Πραγματοποιούνται εκτυπώσεις μεγάλου τιράζ και με δυνατότητα εκτύπωσης πολλών υποστρωμάτων.



Εικόνα 54

Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης ξηράς όφσετ

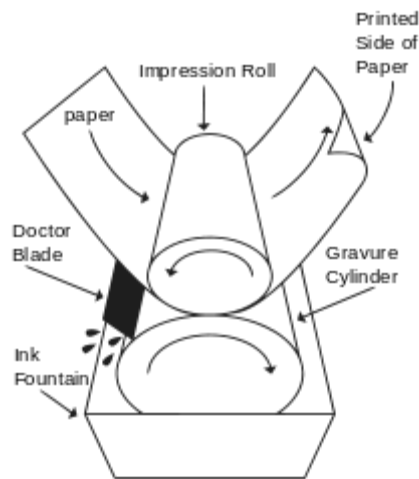
3.7.2.1.3. Βαθουτυπία-χαλκογραφία - Εσώγλυφη μέθοδος

Η Βαθουτυπία είναι μία μέθοδος εκτύπωσης μεγάλης παραγωγικής ικανότητας που χρησιμοποιείται για την εκτύπωση υψηλής ποιότητας. Στη Βαθουτυπία χρησιμοποιείται κύλινδρος (μήτρα), ο οποίος φέρει την εικόνα και έχει χαραχτεί με ηλεκτρομηχανικό ή με laser μέθοδο. Ο κύλινδρος της Βαθουτυπίας, φέρει την εικόνα αρνητικής χάραξης και είναι σύνθετος, στην κατασκευή του, φτιαγμένος από πολλά στρώματα. Στο τέλος, επιμεταλλώνεται για να σκληρύνει η επιφάνειά του και να παραταθεί ο χρόνος ζωής του κυλίνδρου. Οι κύλινδροι φθείρονται πολύ δύσκολα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκτυπώσεις μεγάλης παραγωγής και σε μεγάλη ταχύτητα. Ως βάση καλύπτονται με ένα λεπτό στρώμα νικελίου και έπειτα η επιφάνεια του κυλίνδρου επιχαλκώνεται μέσω ηλεκτρόλυσης.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Είναι μια απλή μέθοδος εκτύπωσης και στηρίζεται στην εικόνα μη αναγνώσιμη, που σχηματίζεται στο κύλινδρο Βαθυτυπίας (μήτρα) που αποτελείται από χαράξεις-εσοχές, οι οποίες μεταφέρουν το μελάνι από το δοχείο μελανιού. Ένα ειδικό μαχαίρι απομακρύνει το περίσσιο μελάνι πριν μεταφερθεί στο υπόστρωμα. Ακολουθεί η επαφή του κυλίνδρου για τη μεταφορά του μελανιού. Μερικές φορές γίνεται χρήση ηλεκτροστατικής βοήθειας (Electro Static Assist) για να εξασφαλιστεί η μεταφορά και η τέλεια πρόσφυση του μελανιού, κυρίως στα υποστρώματα χαρτιού, μέσω δυνάμεων συνοχής και συνάφειας.

Στον τομέα της συσκευασίας, η Βαθυτυπία συναγωνίζεται με τη μέθοδο της Φλεξογραφίας, ενώ στον τομέα των εκδόσεων με την εκτύπωση Όφσετ. Και στις δυο περιπτώσεις, ένας από τους κυριότερους παράγοντες για την επιλογή της έναντι των άλλων μεθόδων, αποτελεί το κόστος κατασκευής και τυχόν επιδιορθώσεων (λαθών) της εργασίας, καθώς και ο απαιτούμενος χρόνος παραγωγής του.



Εικόνα 55

Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης βαθυτυπίας

3.7.2.1.4. Φλεξογραφία - Υψιτυπική μέθοδος (αναγλυφοτυπία)

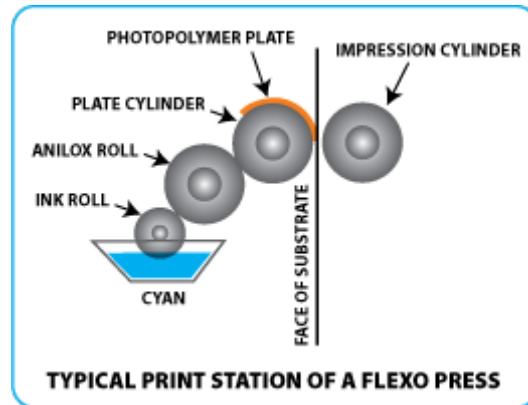
Η Φλεξογραφία ανήκει στη μέθοδο της ανάγλυφης εκτύπωσης και επιτυγχάνεται μέσα από υψιτυπική μήτρα, (κλισέ). Ο ορισμός της λέξης Φλεξογραφία, στηρίζεται στη μετάφραση της λέξης «Flex/κάμπτω», καθώς και στο «flexible» που σημαίνει «εύκαμπτο». Η έννοια της λέξης αναφέρεται κυρίως στην εύκαμπτη μήτρα στο κλισέ, όπως αναλύεται αλλά και στα υλικά που δέχονται εκτύπωση στην επιφάνειά τους, τα οποία είναι κυρίως εύκαμπτα υποστρώματα. Η μήτρα εκτύπωσης (μετά την έκθεση και προς το στάδιο της εκτύπωσης) αποτελείται από σταθερή βάση πολυεστέρα ή μέταλλο, καθώς και το φωτοευαίσθητο φωτοπολυμερικό στρώμα με τις υπερυψωμένες επιφάνειες που αποτελούν τις περιοχές της εικόνας.

Η εκτυπωτική μονάδα μιας Φλεξογραφικής μηχανής αποτελείται από το μελανείο, τον κύλινδρο anilox, τον κύλινδρο που φέρει την εκτυπωτική πλάκα (το κλισέ) και το κύλινδρο πίεσης. Ο ειδικός κύλινδρος που ονομάζεται anilox, έχει κατάλληλη χάραξη γραμμών στην επιφάνειά του (κυψελίδες) και έχει την δυνατότητα να διοχετεύει

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

κατάλληλη ποσότητα μελάνης με ίδιο όγκο/πάχος, ανεξάρτητα από τη ταχύτητα του πιεστηρίου. Η μέθοδος εκτυπώνει άμεσα το θέμα στο υπόστρωμα, μεταφέροντας μελάνι από τη μήτρα-τον μακετοφόρο που φέρει το κλισέ, στην επιφάνεια εκτύπωσης.

Βασικά στοιχεία των μελανιών της Φλεξογραφίας είναι η πυκνότητα, το είδος του διαλύτη και η δυναμική ανακύκλωσής τους. Επίσης σημαντικά χαρακτηριστικά είναι η ελαστικότητα, οι επιφανειακές τάσεις στις εκτυπώσεις, οι δυνατότητες γρήγορης μεταφοράς (ξήρανσης), στο υπόστρωμα και η καλυπτικότητα.



Εικόνα 56

Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης φλεξογραφίας

3.7.2.1.5. Μεταξοτυπία - Διάτρητη μέθοδος

Η μέθοδος της Μεταξοτυπίας ανήκει στη διάτρητη μέθοδο λόγω της μεταφοράς του μελανιού από τη διάτρητη επιφάνεια της γάζας, στο υπόστρωμα. Υπάρχουν δύο είδη γάζας: από πολυεστέρα και ανοξείδωτο ατσάλι. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν μελάνια λεπτόρρευσα έως και παχύρρευσα. Ιδιαίτερα εύκολη θεωρείται η διαδικασία εκτύπωσης κυκλωμάτων Printed Circuit Boards (PCB).

Η βασική αρχή της Μεταξοτυπίας, είναι το τελάρο που φέρει την εικόνα, ενώ το μελάνι συγκρατείται στην ανώτερη επιφάνειά του. Με το πέρασμα ενός λαστιχένιου εργαλείου (σπάτουλα-ραστέλο) επάνω από την επιφάνεια του τελάρου, το μελάνι περνάει στο υπόστρωμα. Ουσιαστικά, η περιγραφή ενός συστήματος Μεταξοτυπίας μπορεί να χωριστεί σε τέσσερα επιμέρους στοιχεία:

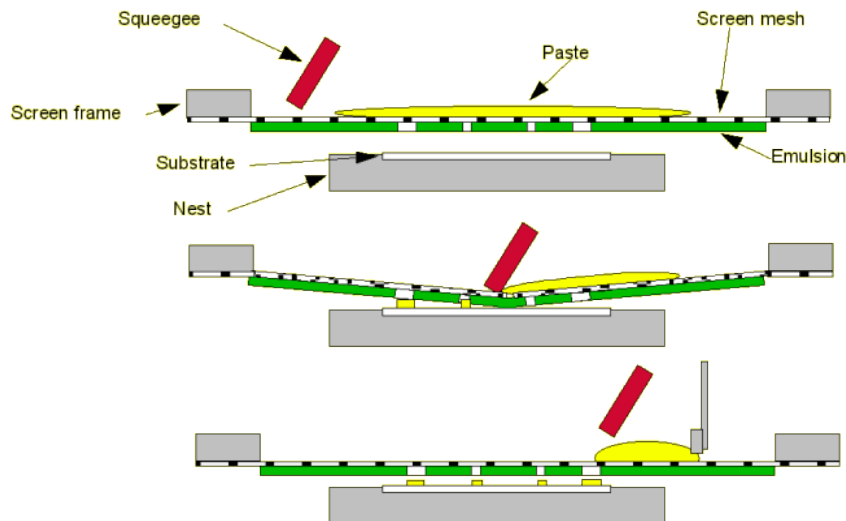
- α) τελάρο
- β) σπάτουλα
- γ) μελάνι
- δ) πιεστήριο

Το τελάρο είναι το στοιχείο που φέρει την εικόνα που πρόκειται να τυπωθεί. Εφαρμόζεται φωτοπολυμερική πάστα (emulsion), η οποία σταθεροποιείται κατά την έκθεσή της σε ακτινοβολία UV, ενώ οι υπόλοιπες περιοχές παραμένουν διαλυτές στο νερό. Τοποθετείται στο φωτοευαίσθητο γαλάκτωμα θετικό φιλμ, με το οποίο καθορίζεται ποια σημεία της φωτοευαίσθητης πάστας θα σκληρύνουν ώστε να

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

παραμένουν κλειστοί οι πόροι της γάζας από την πάστα. Σε εκείνα τα σημεία θα περάσει μέρος της ακτινοβολίας UV κατά τη διαδικασία της έκθεσης. Τελικά, στα σημεία που θα πρέπει να περάσει μελάνι (περιοχές της εικόνας), η ποσότητα της πάστας θα έχει αφαιρεθεί στη διαδικασία του πλυσίματος του τελάρου, ενώ στα σημεία που θα παραμείνει η πάστα (λόγω της σκλήρυνσης), το μελάνι θα συγκρατείται στην επιφάνεια.

Στο πιεστήριο πραγματοποιείται η εκτύπωση. Σε αυτό συγκρατείται το υπόστρωμα και πάνω από το υπόστρωμα, σε μια συγκεκριμένη απόσταση(τζόγος), ρυθμίζεται η θέση του τελάρου. Στο τελάρο αφήνεται κάποια ποσότητα μελάνης, ώστε να περάσει η σπάτουλα και να μεταφερθεί με αυτόν τον τρόπο το μελάνι από τους ανοιχτούς πόρους της γάζας, στο υπόστρωμα. Η διαδικασία της εκτύπωσης πραγματοποιείται είτε σε επίπεδη μηχανή Μεταξοτυπίας, στην οποία το υπόστρωμα τοποθετείται σε επίπεδη επιφάνεια είτε σε κυλινδρική, χρησιμοποιώντας έναν κύλινδρο ώστε να φέρει το υπόστρωμα.



Εικόνα 57

Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης μεταξοτυπίας

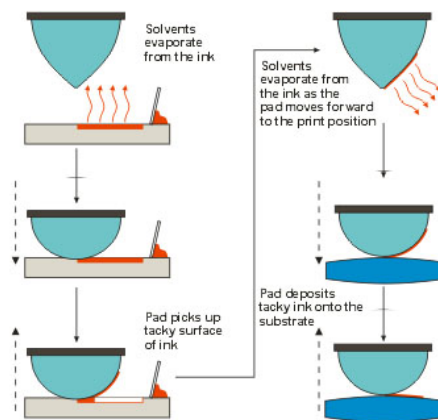
3.7.2.1.6. Εκτύπωση ταμπόν (pad printing)

Η μέθοδος Ταμπόν είναι σύνθετη μέθοδος με εσώγλυφη ή ανάγλυφη μήτρα. Υπάρχουν τρία κυρίαρχα υλικά για την κατασκευή της μήτρας: το νάιλον, ο λεπτός χάλυβας και ο παχύς χάλυβας. Η διαδικασία της εκτύπωσης μπορεί εύλογα να περιγραφεί ως «όφσετ-βαθυτυπία-χαλκογραφία» δεδομένου ότι το μελάνι συγκρατείται στην χαραγμένη επιφάνεια όπου έρχεται σε επαφή με μια ελαστική επιφάνεια μεταφοράς (το ταμπόν), το οποίο μεταφέρει την εικόνα στο υπόστρωμα. Το ταμπόν φτιάχνεται από μια μορφή όγκου λαστιχένια ένωση σιλικόνης, η οποία δημιουργείται με την κατεργασία του πετρελαίου.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Η εσώγλυφη χαλκογραφική πλάκα της εργασίας είναι μελανωμένη με ποσότητα μελανιού μετά από το πέρασμα (απόξεση) της λεπίδας καθαρισμού. Το μελάνι συγκρατείται μόνο στις εσώγλυφες περιοχές, οι οποίες αποτελούν την εικόνα. Έπειτα, ένα εύκαμπτο υλικό (κυρίως σιλικόνης), ταμπόν, έρχεται σε επαφή με την πλάκα του θέματος και αυτό αφαιρεί το μελάνι από την πλάκα και τότε το ταμπόν με την εικόνα, στην συνέχεια έρχεται σε επαφή με το υπόστρωμα εκτύπωσης, όπου το μελάνι μεταφέρεται και αποτυπώνεται.

Στο σημείο επαφής μεταξύ της εσώγλυφης πλάκας και του ταμπόν, και του ταμπόν στο υπόστρωμα, δημιουργούνται δυνάμεις συνοχής της προσκόλλησης και συνάφειας μεταξύ των στερεών/υγρών (υποστρωμάτων και μελάνης). Λόγω της πτητικής φύσης του μελανιού, κάποια ποσότητα θα χαθεί από τον όγκο της μελάνης κατά την εναλλαγή πλάκας-ταμπόν-υπόστρωμα. Αυτό θα έχει μια συνεπακόλουθη αύξηση στο ιξώδες του μελανιού και το καθιστά ικανό να παραμείνει στην επιφάνεια του ταμπόν μέχρι να ολοκληρωθεί η μεταφορά του στο υπόστρωμα.



Εικόνα 58

Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης ταμπόν

3.7.2.1.7. Ψηφιακή εκτύπωση

Η Ψηφιακή Εκτύπωση ορίζεται ως την οποιαδήποτε εκτύπωση η οποία γίνεται από ηλεκτρονικά αρχεία, μέσω ψηφιακής επεξεργασίας ή και συνδυασμό των ηλεκτρονικών τεχνολογιών με:

- A. Συστήματα εκτύπωσης με ξηρής κατάστασης μελάνι (toner)
- B. Ψεκασμού-καθοδηγούμενης σταγόνας, έγχυσης
- Γ. Θερμικής μεταφοράς

Η εκτύπωση γίνεται χωρίς μήτρα, με απ' ευθείας εκτύπωση στο υπόστρωμα σε ένα ή περισσότερα αντίτυπα. Έχει δυνατότητες αλλαγής της εκτύπωσης ανά έντυπο και διαφορετικό θέμα (μεταβλητή πληροφορία) μέσω Η/Υ.

Συστήματα εκτύπωσης με ξηρής κατάστασης μελάνι (toner)

Υπάρχουν πέντε κύριοι τύποι συστημάτων που τυπώνουν με toner. Όλοι οι τύποι μπορούν να κατευθύνονται με ηλεκτρονικούς υπολογιστές και χρησιμοποιούν οπτικές ή ηλεκτρικές τεχνολογίες, για να σχηματίσουν τη λανθάνουσα εικόνα, επάνω στην οποία μπορεί να προσκολληθεί μελάνι σε σκόνη (toner). Αυτές οι μέθοδοι είναι:

- α. Ηλεκτροφωτογραφία (A/M – 4χρωμία)
- β. Απόθεση ιόντων
- γ. Ηλεκτροστατικά
- δ. Μαγνητογραφική-Ιονογραφία

Μελάνια toners

Τα toners (μελάνια ξηρής κατάστασης) αποτελούνται από μια ξηρή σκόνη που περιέχει χρώμα σε κόκκους διαμέτρου 5-25 μm και έναν φορέα με χονδρούς κόκκους διαμέτρου περίπου 200 μm. Η σύνθεση του toner είναι μαύρο του άνθρακα (για μαύρη εκτύπωση), ένα πρόσθετο ρύθμισης φορτίου, 90% πολυμερές συνθετικό (ρητίνη), ξηρά λιπαντικά και πρόσθετα καθαρισμού.. Το πρώτο συστατικό είναι αυτό που δίνει το χρώμα που μπορεί να είναι μαύρο, κίτρινο, cyan, magenta. Το δεύτερο είναι αυτό που ελέγχει το φορτίο (**CCA**) που συμμετέχει στον έλεγχο του ηλεκτροστατικού φορτίου, το οποίο είναι απαραίτητο για την κατεύθυνση των σωματιδίων του toner προς την επιφάνεια της εικόνας επάνω στο φωτοαγωγίμο τύμπανο. Τα toners που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είναι 5-10 μm που πλησιάζει το διαμέτρημα των σωματιδίων του καπνού.

Εκτύπωση με ψεκασμό (έγχυση) μελάνης (ink jet)

Στην μέθοδο έγχυσης μελάνης (ink jet) υπάρχουν κυρίως δύο τεχνολογίες που εφαρμόζουν το ψεκασμό του μελανιού για εκτύπωση, της συνεχούς ροής μελανιού και της εκτόξευσης σταγόνας κατά ζήτηση. Η διαφορά της τεχνολογίας μεταξύ συνεχούς ροής μελανιού και ψεκασμού μελανιού κατά ζήτηση είναι, ότι κατά τη δεύτερη μέθοδο, η πίεση στο δοχείο μελανιού δεν είναι συνεχής αλλά εξασκείται όταν χρειάζεται εκτόξευση μιας σταγόνας. Η πίεση εξασκείται σαν δράση ψηφιακού ηλεκτρονικού σήματος από έναν υπολογιστή που δημιουργεί την εικόνα.

Συνεχής εκτόξευση

Κατά την τεχνολογία εκτόξευσης, μια μικρή ποσότητα μελανιού εκτοξεύεται με ώθηση από ένα στενό ακροφύσιο. Ο έλεγχος της κατεύθυνσης των σταγονιδίων επιτυγχάνεται με επαγωγή με ηλεκτροστατικό φορτίο επάνω στα σταγονίδια όπως εγκαταλείπουν το ακροφύσιο. Τα φορτισμένα σωματίδια τότε περνούν από μια σειρά φορτισμένων πλακών που τα κατευθύνουν προς την κατάλληλη θέση επάνω στο υπόστρωμα εκτύπωσης. Τα ακροφύσια συνεχούς ροής χρησιμοποιούνται πολύ σε διάταξη σε σειρά και σε μικρή απόσταση μεταξύ τους που το καθένα δημιουργεί μια σειρά σταγονιδίων. Τα σταγονίδια που παράγουν την εικόνα δε φορτίζονται

ηλεκτρικά αλλά κινούνται ευθύγραμμα προς το υπόστρωμα που τυπώνεται. Οι σταγόνες που δεν είναι επιθυμητές φορτίζονται και οδηγούνται στον αγωγό συλλογής μελανιού.

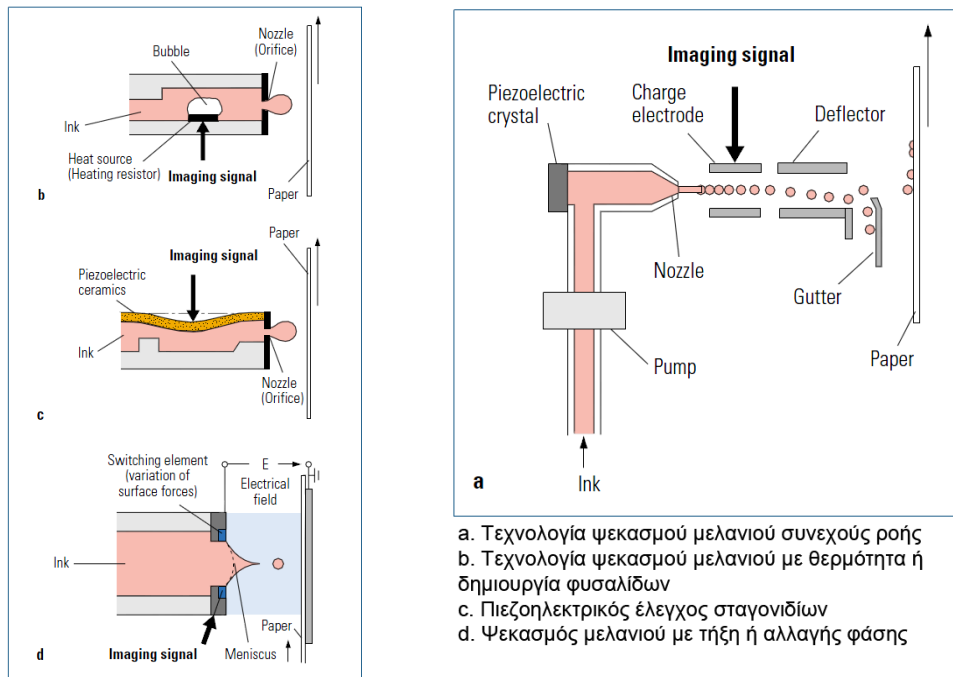
Τεχνολογίες σταγόνων κατά ζήτηση

Κατά το σύστημα ψεκασμού με σύστημα από βαλβίδες, μια παράταξη από 7-9 ακροφύσια βρίσκονται σε κατακόρυφη σειρά. Οι «βαλβίδες» είναι ηλεκτρικές, μικροβαλβίδες, ελεγχόμενες ηλεκτρικά που ανοίγουν με εντολές από ηλεκτρονικά ψηφιακά σήματα και επιτρέπουν την εκτόξευση σταγόνων με πίεση προς την επιφάνεια του υποστρώματος.

Ένας τρόπος ελέγχου των σταγονιδίων είναι ο πιεζοηλεκτρικός. Γίνεται εφαρμογή του φαινομένου του πιεζοηλεκτρισμού όπου μικρές ηλεκτρικές ώσεις ασκούνται από κατάλληλους κρυστάλλους, οι οποίοι διαστέλλονται. Ο μετατροπέας του ηλεκτρικού σήματος σε ώσεις είναι μέσα στο δοχείο του μελανιού που λαμβάνοντας σήμα από τον υπολογιστή πιέζει το μελάνι. Τα σταγονίδια δημιουργούνται σύμφωνα με τα λαμβανόμενα σήματα.

Ένας άλλος τρόπος ελέγχου των σταγονιδίων είναι με θερμότητα ή δημιουργία φυσαλίδων. Ο εκτυπωτής με ψεκασμό με δημιουργία φυσαλίδων χρησιμοποιεί μικρά θερμαντικά στοιχεία μέσα στο δοχείο του μελανιού που δημιουργούν μικρή πίεση. Σαν αποτέλεσμα είναι η εκτόξευση μελανιού κατά βούληση. Η μικρή ποσότητα μελανιού που περιέχει κάθε ακροφύσιο, θερμαίνεται με μια αντίσταση και παίρνει ρεύμα μέσω εντολών από έναν υπολογιστή. Το μελάνι εκεί θερμαίνεται (σε σημείο βρασμού) και δημιουργείται φυσαλίδα, τότε αυξάνει η πίεση και εκτοξεύεται ποσότητα μελάνης, ανάλογου όγκου προς το στόχο, στην επιφάνεια που τυπώνεται.

Η μέθοδος ψεκασμού του μελανιού με τήξη ή αλλαγή φάσης είναι επέκταση της μεθόδου ψεκασμού με δημιουργία φυσαλίδων λόγω της χρήσης θερμαντικού στοιχείου για δημιουργία σταγονιδίων κατά ζήτηση. Η διαφορά είναι στη φύση του μελανιού που είναι τήγμα με θέρμανση. Το μελάνι τροφοδοτείται σαν ράβδοι έγχρωμου κεριού, ένα ραβδί για κάθε χρώμα. Το κεριό τήκεται μέσα στο δοχείο του και εκεί διατηρείται υγρό με τη θέρμανση. Το υγρό μελάνι, δηλαδή το τήγμα κεριού αντλείται και ψεκάζεται από ακροφύσιο με μέθοδο θερμικής παραγωγής σταγόνων κατά ζήτηση. Όπως και με τους εκτοξευτές με φυσαλίδες, το μελάνι δεν απορροφάται και δίνει καλά αποτελέσματα ως προς την ένταση των χρωμάτων και τη μειωμένη εξάπλωση της κουκκίδας.



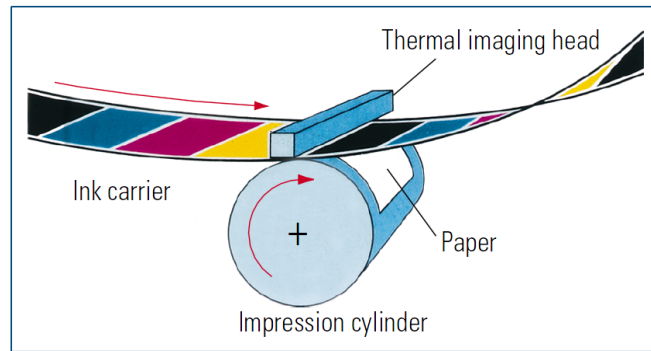
Εικόνα 59
Τρόποι έκχυσης Μελάνης

Θερμική μεταφορά

Οι δύο κύριες τεχνολογίες θερμικής μεταφοράς (εκτύπωσης) για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές περιλαμβάνουν την εξάχνωση και την εκτύπωση σε θερμική κεφαλή.

Η θερμική κεφαλή λαμβάνει ψηφιακές εντολές και μια σειρά αιχμών θερμαίνεται και ψύχεται με μια συχνότητα περίπου 3000 κύκλων ανά δευτερόλεπτο, δίνοντας ανάλογη ταχύτητα στην εκτύπωση. Μολονότι αποδίδονται τα χρώματα με μεγάλο βαθμό κορεσμού, είναι δύσκολη η εκτύπωση με μεγάλη ακρίβεια.

Η τεχνολογία της εξάχνωσης χρωστικών αναπτύχθηκε αρχικά για εκτύπωση υφασμάτων. Παραδοσιακά το θέμα της εκτύπωσης τυπώνεται σε χαρτί με συνήθεις τρόπους, συνήθως με μέθοδο της μεταξοτυπίας. Το μελάνι περιέχει χρωστικές που εξαχνώνονται και είναι σε διασπορά μέσα σε ένα πολυμερές. Κατά την εξάχνωση ενός στερεού, με θέρμανσή του, μετατρέπεται από στερεό σε ατμό χωρίς να λειώσει ενδιάμεσα. Με την ψύξη των ατμών μετατρέπονται πάλι σε στερεό χωρίς να περάσει ενδιάμεσα από την υγρή φάση. Το χαρτί που έχει την εικόνα έρχεται σε επαφή με το ύφασμα και το όλο σύστημα θερμαίνεται στους 200-230° C επί 30 δευτερόλεπτα περίπου. Η χρωστική εξαχνώνεται και τα μόρια σαν ατμός περνούν μέσα στο ύφασμα όπου συμπυκνώνονται μετά την απορρόφηση από τις ίνες, επάνω στην επιφάνεια και μέσα στη μάζα του υφάσματος.

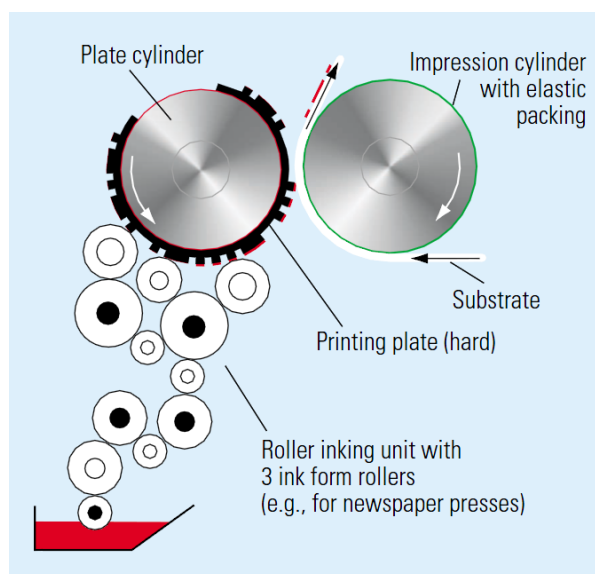


Εικόνα 60
Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης θερμικής μεταφοράς

3.7.2.1.8. Τυπογραφία

Η τυπογραφική μελάνη είναι το πρωταρχικό στοιχείο για την εκτυπωτική διαδικασία. Αποτελείται από χρωστική (πιγμέντα), έλαια και βερνίκι, καθώς στεγνωτικά και πρόσθετα διαλυτικά. Για την ολοκληρωμένη και επιτυχή εκτύπωση, πρέπει η εκτυπωμένη επιφάνεια (υπόστρωμα) να έχει αντίστοιχες ιδιότητες δεκτικότητας και συμβατότητας με τη μελάνη. Για εκτυπώσεις με τη μέθοδο της Τυπογραφίας υπάρχουν τα όρθια τυπογραφικά πιεστήρια, οι επίπεδες τυπογραφικές μηχανές και τα κυλινδρικά πιεστήρια.

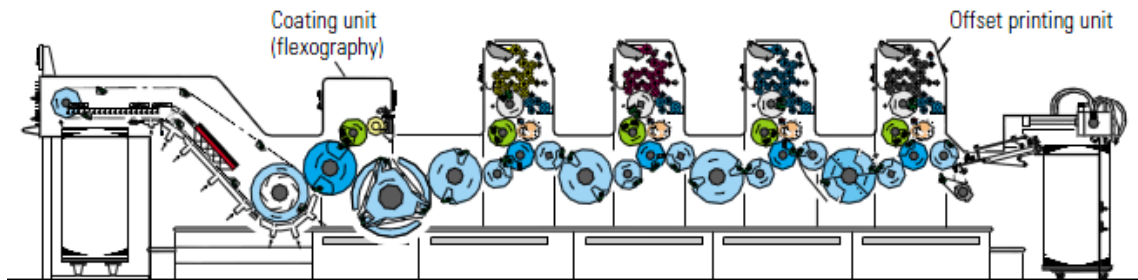
Η Κυλινδρική Τυπογραφία έχει μεγάλη παραγωγική ικανότητα. Παρόλα αυτά έχει σήμερα καταργηθεί στην Ευρώπη και στην Αμερική, λόγω της απουσίας πρωτογενών υλικών κατασκευής (πχ. αμιάντου στις μήτρες στερεοτυπίας) και του αυξημένου κοστολογίου της παραγωγής και της ποιότητας. Η μήτρα εκτύπωσης αποτελείται από ανάγλυφα τυπογραφικά στοιχεία, τα οποία κατάλληλα στοιχειοθετημένα, αποτελούν την εκτυπωτική φόρμα-φόρμουλα. Η μήτρα είναι κυλινδρική (κλισέ στερεοτυπίας) και το υπόστρωμα εκτύπωσης είναι σε ρολό.



Εικόνα 61
Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης τυπογραφίας

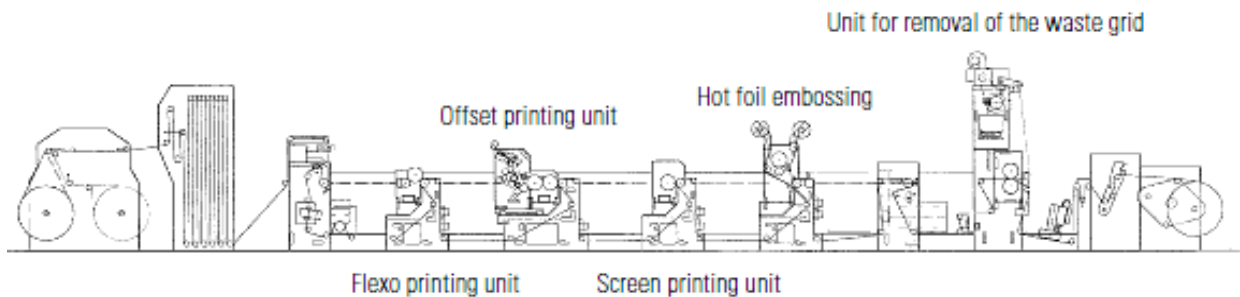
3.7.2.2. Υβριδικά συστήματα

Συχνά στο χώρο των γραφικών τεχνών χρησιμοποιούνται μηχανήματα εκτύπωσης, τα οποία συνδυάζουν παραπάνω από μία μεθόδους. Οι συνδυασμοί ποικίλουν αναλόγως το είδος εργασίας, αλλά και το πόσο αποδοτικός είναι ο συνδυασμός των τεχνολογιών. Παρακάτω δίνονται κάποια παραδείγματα υβριδικών συστημάτων που προτιμούνται περισσότερο στο χώρο των γραφικών τεχνών.



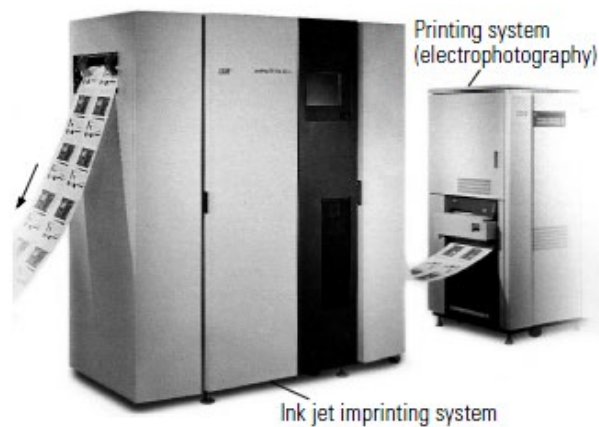
Εικόνα 62

Πολύχρωμη μηχανή όφσετ φύλλων με μονάδα επίστρωσης σε συνδυασμό με την φλεξογραφική μέθοδο (Speedmaster SM 74, Heidelberg)



Εικόνα 63

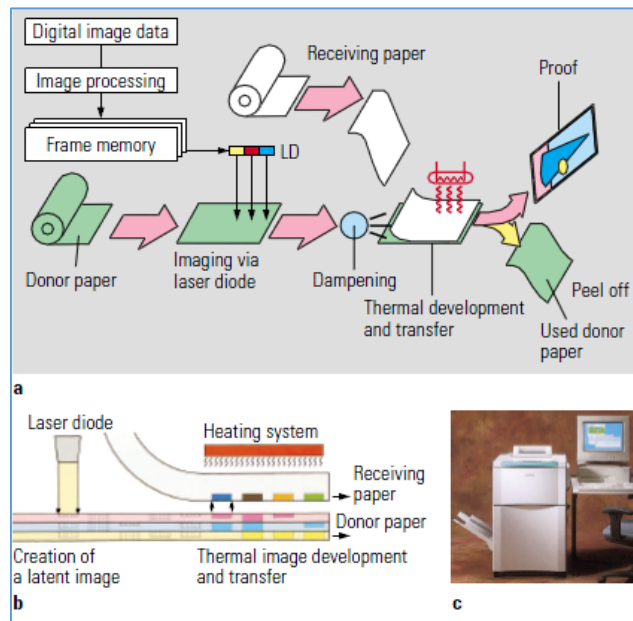
Υβριδικό εκτυπωτικό σύστημα για εκτυπώσεις ετικέτας, συνδυάζοντας εκτυπωτικές μεθόδους: όφσετ, φλεξογραφία, μεταξοτυπία, για θερμική μεταφορά/δημιουργία ανάγλυφου (CombiPrint, Goebel).



Εικόνα 64

Υβριδικό εκτυπωτικό σύστημα στο οποίο συνδυάζονται τεχνολογίες NIP- ηλεκτροφωτογραφίας (μονόχρωμη μηχανή ρόλου) και ψεκασμού μελάνης

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 65

Σύστημα έκδοσης δοκιμίου μέσω μεθόδων φωτογραφίας και θερμογραφίας (υβριδική μέθοδος). Α) Διαδικασία έκδοσης εικόνας και μεταφοράς. Β) Μεταφορά μελανίων. Γ) Μηχανή έκδοσης δοκιμίων (Pictrography 3000/Pictroproof, Fuji Film).



Εικόνα 66

Πολύχρωμη μηχανή όφσετ με σύστημα ink jet για προσθήκη στοιχείων (numbering, personalization, segmentation) στην εργασία (Domino/Heidelberg)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

3.7.2.3. Συγκρητική Ανάλυση Εκτυπωτικών μεγεθών

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Σε αυτόν τον πίνακα παρουσιάζονται οι μέθοδοι, οι μήτρες παραγωγής, οι δυνατότητες παραγωγής και το υπόστρωμα του υλικού εκτύπωσης. (Nomikos et al, 2005)

Μέθοδος	Μήτρα	Παραγωγικότητα	Επιφάνεια υλικού
<u>ΟΦΣΕΤ</u> (Επιπεδότυπος μέθοδος/Χημική εκτύπωση)- φύλλου/κυλινδρική ρολού)	Μέταλλο/επίπεδο	Μέτρια/Μεγάλη/Πολύ μεγάλη	Χαρτί/χαρτόνι/αυτοκ όλλητο/μέταλλο/πλ αστικό/σύνθετο με επικάλυψη (tetrapack)
<u>ΞΗΡΑ ΟΦΣΕΤ</u> (Αναγλυφοτυπία) φύλλου/ρολού	Κλισέ/φωτοπολυμερικό	Μέτρια/Μεγάλη	Χαρτί/χαρτόνι/αυτοκ όλλητο/μέταλλο
<u>ΒΑΘΥΤΥΠΙΑ</u> (Εσώγλυφος μέθοδος εκτύπωσης) Χαλκογραφία-φύλλου, Βαθυτυπία-κυλινδρική ρολού	Κύλινδρος χαλκός επίπεδος χαλκός	Πολύ μεγάλη/Πολύ μικρή	Πλαστικό/films, nylon, polyester/foil aluminium, χαρτί/χαρτόνι
<u>ΦΛΕΞΟΓΡΑΦΙΑ</u> (Ανάγλυφος μέθοδος εκτύπωσης)- φύλλου/κυλινδρική-ρολού	Φωτοπολυμερική Κύλινδρος/sleeve	Μεγάλη/Πολύ μεγάλη	Χαρτί/πλαστικό, πολυμερή (films, hdpe, ldpe)
ΜΕΤΑΞΟΤΥΠΙΑ I (επίπεδη)	Τελάρο/πλαίσιο	Μικρή	Όλες τις συμβατικές επιφάνειες υλικών με μελάνη/Ευαίσθητες-Εύθραυστες
ΜΕΤΑΞΟΤΥΠΙΑ II (κυλινδρική)	Κυλινδρική μήτρα-γάζα	Μέτρια	Όλες οι συμβατές επιφάνειες υλικών με την μελάνη
<u>ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΤΑΜΠΟΝ-2D/3D</u> (Εκτυπωτική μέθοδος διαμορφωμένων προϊόντων)	Εσώγλυφος ή Εξώγλυφη μήτρα-ελαστική σιλικόνη	Μικρή	Διάφορες επιφάνειες προϊόντων-σε συμβατά υλικά με την μελάνη. Δυσδιάστατες-τριδιάστατες μορφές προϊόντων
<u>ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ</u> 1.Ηλεκτροφωτογραφία (α. υγρό toner β.ξηρό toner)	Ψηφιακό αρχείο	Μικρή/Μέτρια	Χαρτί/χαρτόνι/αυτοκ όλλητο συμβατά υποστρώματα

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

2.Μέθοδοι (Απόθεση ιόντων, Ηλεκτροστατική, Μαγνητογραφική) φύλλου/κυλινδρική-ρολού			
<u>ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ</u> (Ink Jet-piezo, bubble jet, continuous, drop on demand) φύλλου/κυλινδρική ρολού	Ψηφιακό αρχείο	Μικρή/Μέτρια	Χαρτί/χαρτόνι/αυτοκόλλητο/ύφασμα/πλαστικές επιφάνειες
<u>ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ</u> Θερμική Μεταφορά, Μέθοδος Εξάχνωσης	Ψηφιακό αρχείο	Μικρή/Μέτρια	Χαρτί/χαρτόνι/αυτοκόλλητο/ύφασμα/πλαστικές επιφάνειες
<u>Τυπογραφία Κυλινδρική</u> (Letter set-φύλλου/ρολού)	Κλισέ/φωτοπολυμερικό	Μεγάλη	Χαρτί/χαρτόνι/αυτοκόλλητο

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Παρεμφερή κατάταξη υπάρχει μεταξύ των χαρακτηριστικών της μεθόδου και της εκτυπωτικής παραγωγής, των Anne Blayo και Bernard Pineaux (2005).

Μέθοδος	Λιθογραφία Όφσετ	Φλεξογραφία	Βαθυτυπία	Μεταξοτυπία	Ink Jet
Εκτυπωτική πλάκα	Επίπεδη (χημική πλάκα)	Κλισέ (πολυμερές πλάκα)	Εσώγλυφος κύλινδρος	Stensil+γάζα	Καμία (σε ψηφιακή μορφή)
Υποστρώματα	Χαρτί, χαρτόνι, πολυμερή, μέταλλα	Χαρτί, χαρτόνι, πολυμερή, μέταλλα	Επιχρισμένα χαρτιά και χαρτόνια, πολυμερή	Όλα τα υποστρώματα	Όλα τα υποστρώματα
Πάχος φιλμ μελάνης (μm)	1-2	6-8	8-12	20nm μέχρι 100μm	Εξαρτάται από το είδος του μελανιού
Ιξώδες μελανιού (Pas)	5-50	0,01-0,1	0,01-0,05	0,1-10	10 ⁻²
Ανάλυση (lines/cm)	100 (συμβατική) 200 (άνυδρη)	60	100 (συμβατική)	50	60 (ψεκασμός συνεχούς ροής) 250 (κατά ζήτηση)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Ο Harrop P. et al (2005) παρουσίασε τον παρακάτω πίνακα με τις μεθόδους και τα χαρακτηριστικά στοιχεία για τη βιομηχανική εκτύπωση για ηλεκτρονικές εφαρμογές. Με αυτή την κατάταξη προσδιόρισε το γενικό περιβάλλον των μεθόδων εκτύπωσης και κατάταξε τις δυνατότητες στην διαδικασία της εκτύπωσης των ηλεκτρονικών. (IDTech/Cambridge)

Ο ερευνητής Parashkov R. et al (2005), στην ερευνητική του εργασία συμπεραίνει και καταλήγει ότι όλες οι εκτυπωτικές μέθοδοι εκτυπώνουν τα ηλεκτρονικά κυκλώματα με πολύ χαμηλό κόστος και σε μεγάλο εύρος εφαρμογών.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Μέθοδοι εκτύπωσης	Ink Jet	Μεταξοτυπία	Λιθογραφία Όφσετ
Τεχνογνωσία	Η μέθοδος αυτή προτιμάται κυρίως για εφαρμογές νανοτεχνολογίας, προσθήκης μικροϋλικών και τεχνολογίας TFTC	Προτιμάται κυρίως για εφαρμογές με χρήση αγώγιμων, ημιαγώγιμων, κεραιών και μπαταριών εκτυπωμένων	Κατάλληλη μέθοδος για μελάνια όπως τα Poly IC TFTC, X-ink
Ανάλυση	Μέτρια	Μικρή	Καλή
Ταχύτητα παραγωγής	Μικρή	Μικρή	Υψηλή
Κόστος εκτυπωτικής πλάκας	Κανένα (μορφής ψηφιακού αρχείου)	Υψηλό	Χαμηλό
Βαθμός εντάσεως μελανιού (κορεσμός)	Μικρός	Υψηλός	Μέτριος
Δυνατότητα τροποποίησης πάχους μελάνης	Μέτρια	Μη ελεγχόμενη	Ελεγχόμενη
Δυνατότητα τροποποίησης πάχους μελάνης σε ένα πέρασμα	Ναι	Ναι	Όχι
Δυνατότητα προσθήκης πρόσθετων	Ναι	Ναι	Ναι
Δυνατότητα προσθήκης πολυμερών διαλυμάτων	Ναι	Ναι	Ναι
Μεγάλη ποικιλία μελανιών (όσον αφορά τη ροή τους)	Ναι, κυρίως στην πιεζοηλεκτρική μέθοδο	Όχι	Όχι

	Φλεξογραφία	Τυπογραφία	Θερμομεταφορά
Τεχνογνωσία	Μελάνια που έχουν ως συστατικά κόκκους σιδήρου θεωρούνται κατάλληλα σε εκτυπώσεις υψηλών ταχυτήτων με ένα πέρασμα δίνοντας επαρκή αγωγιμότητα σε ηλεκτρονικά συστήματα και κεραίες πχ. X-ink Canada, Cyrak Sweden, VTT Finland κλπ.	Προβλέπεται η ανάπτυξη πολυμερών λεπτών φιλμ με λειτουργία transistors	Δεν έχει δοθεί μεγάλη προσοχή

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ανάλυση	Μικρή	Μέτρια	Μέτρια
Ταχύτητα παραγωγής	Υψηλή	Υψηλή	Μικρή
Κόστος εκτυπωτικής πλάκας	Χαμηλό	Χαμηλό	Κανένα (σε μορφή αρχείου)
Βαθμός εντάσεως μελανιού (κορεσμός)	Μέτριος	Μέτριος	Μέτριος
Δυνατότητα τροποποίησης πάχους μελάνης	Μέτρια	Μέτρια	Σε μέτριο βαθμό
Δυνατότητα τροποποίησης πάχους μελάνης σε ένα πέρασμα	Ναι	Μέτρια	Σε μέτριο βαθμό
Δυνατότητα προσθήκης πρόσθετων	Ναι	Ναι	Όχι
Δυνατότητα προσθήκης πολυμερών διαλυμάτων	Ναι	Ναι	Ναι

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Ο Nomikos S. et al (2006), παρουσίασαν μια κατάταξη από στοιχεία, τα οποία προδιαγράφουν δεδομένα των μεθόδων και της παραγωγικότητας σύμφωνα με το είδος και τη μέθοδο εκτύπωσης, προσδιορίζοντας τα υλικά υποστρώματα τα οποία μπορούν να εκτυπώσουν οι αντίστοιχες μέθοδοι και τεχνολογίες.

Μέθοδοι εκτύπωσης	Βαθμός δυνατότητας και επεξεργασίας κατά τη διάρκεια της προεκτύπωσης	Βαθμός καταλληλότητας της μήτρας εκτύπωσης	Υποστρώματα για την εκτυπωτική εφαρμογή σε ηλεκτρονικά έντυπα ή σε συσκευασίες
Λιθογραφία Όφσετ	Μεγάλη παραγωγική δυνατότητα	Μεγάλη παραγωγική δυνατότητα	Χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλο
Ξηρά Όφσετ	Μεγάλη παραγωγική δυνατότητα	Καλή	Χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλο
Φλεξογραφία	Μεγάλη παραγωγική δυνατότητα	Καλή	Χαρτί, πλαστικό
Βαθυτυπία	Μεγάλη παραγωγική δυνατότητα	Καλή	Χαρτί, πλαστικό, φύλλα αλουμινίου
Μεταξοτυπία	Μέτρια παραγωγική δυνατότητα	Καλή	Χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, μέταλλο, ξύλο, ύφασμα, γυαλί
Υψιτυπία	Μεγάλη παραγωγική δυνατότητα	Καλή	Χαρτί, πλαστικό
Ψηφιακή εκτύπωση (αναλόγως το είδος της ψηφιακής εκτύπωσης)	Ελάχιστη μέχρι μέτρια παραγωγική δυνατότητα	Προϊόν έντυπο, μόνο σε ορισμένες μορφές-τεχνολογίες	Χαρτί, χαρτόνι, πλαστικό, άλλα συμβατά υποστρώματα

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Μια σειρά από ανακοινώσεις και χαρακτηριστικά γνωρίσματα τα οποία μπορούν να προσδιορίσουν την ποιότητα της εκτύπωσης των ηλεκτρονικών, έχει αποτυπωθεί, στο πίνακα παρακάτω. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από τους G.E. Jabbour et al (2001), A. Huebler et al (2002), M. Bergsmann et al (2003), T. Kawahara et al (2003), A. Blayo et al (2005), A. Maarinen et al (2005), H. Sirringhaus et al (2006), M. Schrodner et al (2006), Y. Xia et al (2006), Kiphan (2014).

ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	ΡΕΥΣΤΟΤΗΤΑ ΜΕΛΑΝΗΣ (Pas)	ΠΑΧΟΣ ΜΕΛΑΝΗΣ (μm)	ΜΕΓΕΘΟΣ ΜΕΛΑΝΙΟΥ (μm)	ΣΥΜΠΤΩΣΗ ΜΕΛΑΝΙΟΥ (μm)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΣΕ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ (m/s ²)
ΒΑΘΥΤΥΠΙΑ	0,01-0,2	<0,1-8	75	>20	3-60
ΦΛΕΞΟΓΡΑΦΙΑ	0,05-0,5	0,04-2,5	80	<200	3-30
ΟΦΣΕΤ	5-100	0,5-2	10-50	>10	3-30
ΜΕΤΑΞΟΤΥΠΙΑ	0,5-50	0,015-100	20-100	>25	2-3
INK JET	0,001-0,04	0,05-20	20-50	5-20	0,01-0,5

3.8.4. Περάτωση

Μηχανές διαμόρφωσης εύκαμπτης συσκευασίας

Κάθε είδος μορφοποιητικής μηχανής απευθύνεται σε συγκεκριμένο είδος συσκευασίας. Τα είδη της εύκαμπτης συσκευασίας κατά κύριο λόγο διαχωρίζονται ανάλογα την ανάγκη κάλυψης της αγοράς. Για παράδειγμα συσκευασίες που καλύπτουν της ανάγκες τις εφοδιαστικής αλυσίδας έχουν διαφορετική ροή παραγωγής έναντι των εύκαμπτων συσκευασιών που καλύπτουν βασικές ανάγκες του marketing.

Παρακάτω, θα αποτυπωθούν και θα αναλυθούν οι μορφοποιητικές μηχανές που συμβάλουν στην ολοκλήρωση της διαδικασίας υλοποίησης των συσκευασιών.

3.8.4.1. Μορφοποιητικής μηχανής

3.8.4.2. Κατηγορίες Μορφοποιητικών Μηχανών

Στον τομέα της μορφοποίησης υποστρωμάτων, χρησιμοποιούνται διάφορες μορφοποιητικές μηχανές που επιτρέπουν την επεξεργασία και την τροποποίηση της μορφολογίας, της δομής ή των ιδιοτήτων των υποστρωμάτων. Ορισμένα είδη μορφοποιητικών μηχανών περιλαμβάνουν:

- A. Μηχανές κυλιόμενου πίεσης (Roller Press Machines): Αυτές οι μηχανές χρησιμοποιούνται για τη μορφοποίηση υποστρωμάτων με χρήση ενός ή περισσοτέρων κυλίνδρων πίεσης. Οι κυλίνδροι ασκούν πίεση στα υποστρώματα και επιτρέπουν την αλλαγή τους μορφής ή των ιδιοτήτων τους.
- B. Θερμικές μηχανές μορφοποίησης (Thermal Forming Machines): Αυτές οι μηχανές χρησιμοποιούν θερμότητα για την απαλλαγή και την επαναδιαμόρφωση των υποστρωμάτων. Ο θερμικός πλαστικός πλαίσιο

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

εφαρμόζεται στο υπόστρωμα, και μετά από θέρμανση, το υπόστρωμα μπορεί να παραμορφωθεί σε επιθυμητό σχήμα.

- C. Υπερήχους (Ultrasonics): Οι μηχανές υπερήχων χρησιμοποιούν υπερήχους για τη μορφοποίηση υποστρωμάτων. Οι υπερήχοι δημιουργούν κολλήσεις ή ενώσεις μεταξύ των υλικών, επιτρέποντας τη δημιουργία πολύπλοκων γεωμετρικών δομών.
- D. Μηχανές θερμικής απαλλαγής (Thermal Debonding Machines): Αυτές οι μηχανές χρησιμοποιούν θερμότητα για να απαλλάξουν τα υποστρώματα από τις συνδέσεις ή τις επικαλύψεις που τα συγκρατούν μαζί. Αυτό επιτρέπει την επαναδιαμόρφωση των υποστρωμάτων μετά την απαλλαγή τους.
- E. Μηχανές διαμόρφωσης με κόψιμο (Die Cutting Machines): Αυτές οι μηχανές χρησιμοποιούνται για τη μορφοποίηση υλικών μέσω της εφαρμογής πίεσης και κοπής σε προκαθορισμένα σχήματα. Χρησιμοποιούνται συχνά για την παραγωγή ετικετών, συσκευασιών και άλλων προϊόντων από χαρτί, ύφασμα και λεπτά υλικά.
- F. Συρταροκολλητική μηχανή: Οι συρταροκολλητικές μηχανές αναφέρονται στις μορφοποιητικές μηχανές που χρησιμοποιούνται για τη συρταρώση των υποστρωμάτων και την εφαρμογή κόλλας για τη συναρμολόγηση των κουτιών ή συσκευασιών. Αυτές οι μηχανές είναι σχεδιασμένες για να παράγουν υψηλής ποιότητας συσκευασίες με γρήγορους χρόνους επεξεργασίας και αποδοτική διαχείριση.

Αυτά είναι μερικά είδη μορφοποιητικών μηχανών που χρησιμοποιούνται για τη διαμόρφωση υποστρωμάτων. Η επιλογή της κατάλληλης μηχανής εξαρτάται από τα υλικά, τον τύπο και τις απαιτήσεις του επεξεργαζόμενου υποστρώματος.

Αναλυτικότερα,

A. Μηχανές κυλιόμενου πίεσης (Roller Press Machines)

Οι μηχανές κυλιόμενου πίεσης (Roller Press Machines) αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο στον τομέα της μορφοποίησης υποστρωμάτων. Αυτές οι μηχανές χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία και την τροποποίηση της μορφής, της δομής και των ιδιοτήτων των υποστρωμάτων με τη χρήση κυλίνδρων πίεσης.

Οι μηχανές κυλιόμενου πίεσης αποτελούνται από ένα σύνολο κυλίνδρων που τοποθετούνται ο ένας δίπλα στον άλλον. Οι κυλίνδροι ασκούν πίεση στα υποστρώματα κατά τη διέλευσή τους μέσω της μηχανής. Η πίεση που ασκείται επιτρέπει την αλλαγή της μορφής ή των ιδιοτήτων του υποστρώματος.

Οι κυλίνδροι που χρησιμοποιούνται στις μηχανές κυλιόμενης πίεσης μπορεί να είναι κατασκευασμένοι από διάφορα υλικά, όπως χάλυβας, καουτσούκ, πολυουρεθάνη ή άλλα ειδικά υλικά, ανάλογα με τις απαιτήσεις της διαδικασίας μορφοποίησης. Οι κυλίνδροι μπορούν να έχουν διάφορες διατάξεις επιφανειών, όπως είσοδο, έξοδο, υποστρώματα για απόσταση, οδηγοί και στροφές. Αυτό επιτρέπει την επίτευξη επιθυμητών αποτελεσμάτων στη μορφοποίηση.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Οι μηχανές κυλιόμενης πίεσης χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς, όπως η επεξεργασία χαρτιού, υφασμάτων, πλαστικών, μετάλλων και πολλών άλλων υλικών. Από την πίεση που ασκείται στα υποστρώματα, μπορούν να παραχθούν επιθυμητά σχήματα, υφές και δομές, προσφέροντας ευελιξία στην επεξεργασία υλικών.

Η παραμετροποίηση της μηχανής και η επιλογή των κατάλληλων υποστρωμάτων και παραμέτρων πίεσης εξαρτώνται από τον συγκεκριμένο τύπο υλικού και τις απαιτήσεις της διαδικασίας μορφοποίησης. Οι μηχανές κυλιόμενου πίεσης αποτελούν ένα αξιόπιστο και αποτελεσματικό εργαλείο για τη μορφοποίηση υποστρωμάτων και την παραγωγή προϊόντων με επιθυμητές ιδιότητες και εμφάνιση.

B. Θερμικές μηχανές μορφοποίησης (Thermal Forming Machines)

Οι θερμικές μηχανές μορφοποίησης (Thermal Forming Machines) αποτελούν σημαντική τεχνολογία στον τομέα της μορφοποίησης υποστρωμάτων. Αυτές οι μηχανές χρησιμοποιούν θερμότητα για την απαλλαγή και την επαναδιαμόρφωση των υποστρωμάτων, επιτρέποντας τη δημιουργία πολύπλοκων γεωμετρικών δομών και σχημάτων. (Gibson, I. Et al, 2014)

Οι θερμικές μηχανές μορφοποίησης βασίζονται σε διάφορες τεχνικές, όπως η θέρμανση, η απαλλαγή, η απαλλαγή αέρα, η εξαγωγή, η αναρρόφηση και η πίεση, για τη δημιουργία επιθυμητών μορφών. Οι μηχανές αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μορφοποίηση διαφόρων υλικών, όπως πλαστικά, χαρτί, μέταλλα, υφάσματα και πολλά άλλα.

Μία από τις τεχνικές θερμικής μορφοποίησης είναι η θερμοπλαστικότητα, όπου τα υποστρώματα θερμαίνονται σε μια κατάλληλη θερμοκρασία για να μαλακώσουν. Έπειτα, τα υποστρώματα τοποθετούνται σε ένα καλούπι ή ένα πρότυπο, όπου παίρνουν το επιθυμητό σχήμα και διατηρούνται μέχρι να κρυώσουν και να σκληρύνουν. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να παραχθούν προϊόντα με σύνθετες γεωμετρίες και ακρίβεια. (Chua, C. K. Et al, 2010)

Οι θερμικές μηχανές μορφοποίησης χρησιμοποιούνται σε πολλούς κλάδους, όπως η αυτοκινητοβιομηχανία, η ηλεκτρονική, η ιατρική, η συσκευασία και η κατασκευή μοντέλων. Με αυτήν την τεχνολογία, επιτυγχάνονται υψηλής ποιότητας και ακρίβειας προϊόντα, με εξαιρετικές λεπτομέρειες και ευελιξία στη μορφοποίηση. (Gibson, I. Et al, 2009)

Οι θερμικές μηχανές μορφοποίησης υπάρχουν σε διάφορες μορφές, όπως οι μηχανές θερμομόρφωσης, οι θερμομορφωτές εξώθησης, οι θερμικές μηχανές έλξης και οι μηχανές θερμικού σφυρηλάτησης. Κάθε τύπος μηχανής έχει τις δικές της παραμέτρους και δυνατότητες, ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.

Οι θερμικές μηχανές μορφοποίησης αποτελούν μια σημαντική τεχνολογία για τη δημιουργία πολύπλοκων και ακριβών προϊόντων. Με τη χρήση της θερμότητας, αυτές οι μηχανές επιτρέπουν την παραγωγή προϊόντων με προηγμένες γεωμετρικές δομές και χαρακτηριστικά, προσφέροντας ευελιξία και ακρίβεια στη μορφοποίηση.

Η επιλογή της κατάλληλης θερμικής μηχανής εξαρτάται από τον τύπο του υλικού, την πολυπλοκότητα του προϊόντος και τις απαιτήσεις της εφαρμογής. (Hopkinson, N. Et al, 2006)

C. Υπερήχους (Ultrasonics)

Οι υπερήχους (Ultrasonics) μηχανές μορφοποίησης αποτελούν μια προηγμένη τεχνολογία που χρησιμοποιεί τις ιδιότητες των υπερήχων για τη μορφοποίηση υλικών. Αυτές οι μηχανές επιτρέπουν την αλλαγή του σχήματος, της δομής και των ιδιοτήτων των υλικών με τη χρήση υπερήχων υψηλής συχνότητας. (Mason, W. P., 1996)

Η λειτουργία των μηχανών υπερήχων μορφοποίησης βασίζεται στο φαινόμενο της «υπερηχητικής» κατακόρυφης κίνησης. Μέσω ενός μετατροπέα υπερήχων, η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε μηχανικές δονήσεις υψηλής συχνότητας. Αυτές οι δονήσεις μεταδίδονται μέσω ενός διαμεσολαβητή, όπως υγρό ή αέρα, και ασκούν πίεση στο υλικό. Η πίεση που ασκείται επιτρέπει τη μορφοποίηση και την τροποποίηση της δομής του υλικού.

Οι μηχανές υπερήχων μορφοποίησης χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς, όπως η κατασκευή μοντέλων, η ιατρική, η τροφοβιομηχανία, η αυτοκινητοβιομηχανία και η συσκευασία. Αυτή η τεχνολογία επιτρέπει την παραγωγή πολύπλοκων γεωμετριών, μικρομετρικών δομών και ακριβών λεπτομερειών στα υλικά. (Weng, W. G., 2010)

Οι μηχανές υπερήχων μορφοποίησης παρουσιάζουν πολλαπλά πλεονεκτήματα. Καταρχάς, επιτρέπουν την ακριβή ελέγχυση της μορφοποίησης και των ιδιοτήτων των υλικών. Επίσης, η διαδικασία είναι γρήγορη και αποτελεσματική, με δυνατότητα παραγωγής μεγάλου αριθμού προϊόντων σε σύντομο χρονικό διάστημα. Επιπλέον, οι υπερήχους μηχανές μορφοποίησης είναι μη επαφικές, προσφέροντας πλεονεκτήματα όπως χαμηλό κόστος συντήρησης, μείωση αποβλήτων και εξοικονόμηση ενέργειας. (Zhang, X., & Han, X., 2016)

Οι μηχανές υπερήχων μορφοποίησης υπάρχουν σε διάφορους τύπους, όπως οι μηχανές έλξης υπερήχων, οι μηχανές δονητικής κατακόρυφης πίεσης και οι μηχανές υπερήχων με κεραμικό δονητή. Κάθε τύπος μηχανής έχει τα δικά του πλεονεκτήματα και πεδία εφαρμογής. (Bhattacharyya, A., 2002)

D. Μηχανές Θερμικής Απαλλαγής (Thermal Debonding Machines)

Οι μηχανές θερμικής απαλλαγής (Thermal Debonding Machines) αποτελούν σημαντική τεχνολογία στον τομέα της μορφοποίησης υλικών. Αυτές οι μηχανές χρησιμοποιούν θερμότητα για την απαλλαγή υλικών από δεσμούς και τη διάλυση ή απομάκρυνση άλλων υλικών, επιτρέποντας τη δημιουργία πολύπλοκων γεωμετρικών δομών και σχημάτων. (Liu, K. Et al, 2018)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Βασίζονται στην εφαρμογή θερμότητας σε συγκεκριμένα σημεία του υλικού για να απαλλαγεί από δεσμούς ή να διαλυθούν υλικά που το περιβάλλουν. (Liu, K. Et al, 2019) Η θερμότητα μπορεί να παρέχεται μέσω ατμού, θερμικών ακτίνων, θερμού αέρα ή άλλων θερμικών πηγών. Κατά τη διαδικασία της θερμικής απαλλαγής, το υλικό μπορεί να απελευθερωθεί από περιβληματικά υλικά, διαχωριστικές μεμβράνες ή άλλα στοιχεία, επιτρέποντας τη μορφοποίηση του υλικού με ευκολία και ακρίβεια. (Joo, Y. L. Et al, 2019)

Χρησιμοποιούνται σε πολλούς κλάδους, όπως η επεξεργασία πλαστικών, η μικροηλεκτρονική, η ιατρική και η αεροναυπηγική βιομηχανία. Με τη χρήση αυτών των μηχανών, μπορούν να παραχθούν προϊόντα με πολύπλοκες γεωμετρίες, λεπτές δομές και υψηλή ακρίβεια. Επιπλέον, η διαδικασία της θερμικής απαλλαγής είναι γρήγορη και αποτελεσματική, επιτρέποντας την παραγωγή μεγάλου όγκου προϊόντων σε σύντομο χρονικό διάστημα. (Zhang, J. Et al, 2017)

E. Μηχανές διαμόρφωσης με κόψιμο (Die Cutting Machines)

Οι μηχανές διαμόρφωσης με «ψυχρό» κόψιμο (Die Cutting Machines) αποτελούν σημαντική τεχνολογία στον τομέα της μορφοποίησης υλικών. Αυτές οι μηχανές χρησιμοποιούνται για την παραγωγή προϊόντων με προκαθορισμένα σχήματα και γεωμετρίες μέσω της εφαρμογής πίεσης και κοπής σε υλικά όπως χαρτί, ύφασμα, δέρμα, πλαστικό και μέταλλο. (Su, Y., & Chen, J., 2017).

Οι μηχανές διαμόρφωσης με κόψιμο λειτουργούν με τη χρήση ενός καλούπιου ή μιας σφραγίδας, γνωστής και ως "die", το οποίο περιέχει το επιθυμητό σχήμα ή μοτίβο. Κατά τη λειτουργία, το υλικό τοποθετείται κάτω από το καλούπι και η μηχανή ασκεί πίεση για να κόψει το υλικό στο επιθυμητό σχήμα. Η διαδικασία του κόψιμου μπορεί να είναι περίπλοκη και να περιλαμβάνει πολλαπλά περάσματα του υλικού μέσα από το καλούπι για την επίτευξη ακριβούς και καθαρής κοπής. (Engström, H., & Liu, L., 2020) Οι μηχανές διαμόρφωσης με κόψιμο χρησιμοποιούνται σε πολλούς κλάδους της βιομηχανίας και της κατασκευής. Στον κλάδο της συσκευασίας, χρησιμοποιούνται για την παραγωγή συσκευασιών και διαφημιστικών υλικών με συγκεκριμένα σχήματα. Στον κλάδο της ενδυμασίας, χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ρούχων, αξεσουάρ και παπουτσιών με μοναδικά σχέδια και κοψίματα. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται στην κατασκευή συσκευασιών, καρτονιών, διακοσμητικών και πολλών άλλων προϊόντων. (Lang, L., 2018)

Οι μηχανές διαμόρφωσης με κόψιμο παρέχουν ακρίβεια, αποτελεσματικότητα και ευελιξία στην παραγωγή προϊόντων. Οι προηγμένες τεχνολογίες και οι καινοτόμες μέθοδοι κοπής εξασφαλίζουν υψηλή ποιότητα και ακρίβεια στο τελικό προϊόν. Επιπλέον, η αυτοματοποίηση και η ενσωμάτωση των μηχανών διαμόρφωσης με κόψιμο σε γραμμές παραγωγής επιτρέπουν την αύξηση της απόδοσης και τη μείωση του χρόνου παραγωγής. (Weng, C. F., 2016)

F. Συρταροκολλητική μηχανή:

Οι συρταροκολλητικές μηχανές ανήκουν στην κατηγορία των μορφοποιητικών μηχανών και χρησιμοποιούνται ευρέως στον κλάδο της συσκευασίας για τη συρταρώση και κόλληση των υποστρωμάτων συσκευασιών. Αυτές οι μηχανές προσφέρουν γρήγορους χρόνους επεξεργασίας και αποδοτική διαχείριση, επιτρέποντας την αυτοματοποίηση και την αύξηση της παραγωγικότητας στην κατασκευή συσκευασιών. (Smith, J., 2019)

Οι συρταροκολλητικές μηχανές λειτουργούν με τον τρόπο ότι συρταρώνουν τα υποστρώματα συσκευασίας και εφαρμόζουν κόλλα σε σημεία που απαιτούνται για τη συναρμολόγηση του κουτιού. Η διαδικασία αυτή εξασφαλίζει σταθερή και ανθεκτική συναρμογή, ενώ παράλληλα επιτρέπει ευελιξία στον σχεδιασμό και τις διαστάσεις των συσκευασιών. (Johnson, A., 2018)

Οι συρταροκολλητικές μηχανές είναι σχεδιασμένες για να ανταποκριθούν σε μεγάλες παραγωγικές απαιτήσεις, με υψηλή ακρίβεια και σταθερότητα στη λειτουργία τους. Οι προηγμένες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σε αυτές τις μηχανές εξασφαλίζουν ακριβή συρταρώση, ακόμα και σε πολύπλοκα σχήματα συσκευασιών, και επιτρέπουν την εφαρμογή κόλλας με μεγάλη ακρίβεια και ομοιομορφία. (Brown, M., & Davis, R., 2017)

Η χρήση συρταροκολλητικών μηχανών έχει σημαντικά οφέλη για τους παραγωγούς συσκευασιών. Οι υψηλές ταχύτητες επεξεργασίας των μηχανών αυτών επιτρέπουν την αύξηση της παραγωγικότητας και τη μείωση του χρόνου παραγωγής. Επιπλέον, η αυτοματοποίηση των διαδικασιών συρταρώσης και κόλλησης εξαλείφει την ανθρώπινη παρέμβαση και μειώνει τον αριθμό των σφαλμάτων. (Thompson, E., & Wilson, S., 2016) (Rodriguez, C., & Martin, D., 2015)

Συμπληρωματικά των παραπάνω κατηγοριών και για την διαμόρφωση των υποστρωμάτων χρησιμοποιούνται και οι παρακάτω κατηγορίες μορφοποιητικών μηχανών

- FlowPack (οριζόντια γραμμή παραγωγής)
- Κάθετη συσκευασία
- Θερμοσυρρίκνωση
- Vacuum – Συσκευασία κενού αέρου
- Θερμοσυγκόλληση – <Tray sealing>
- Θερμοδιαμόρφωση
- Συσκευασία σε σακούλα <Doypack>
- Συσκευασία <clip-twist>
- Θερμοκολλητικά Σακούλας
- Περιτύλιξης με σελοφάν – <over wrapping>
- Κλειστικές μηχανές χαρτοκιβωτίων
- Μορφοποιητικές μηχανές (καλούπια/ flat-επίπεδες, rotary-κυλινδρικές, magnetic-μαγνητικά)

3.8.5. WORKFLOWS Παραγωγής

Τα workflows παραγωγικής διαδικασίας αναφέρονται σε τρόπους οργάνωσης και διαχείρισης των διαδικασιών εργασίας και εργασιών προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητα, η αποδοτικότητα και η ποιότητα της παραγωγικής διαδικασίας. Αποτελούν έναν τρόπο να οργανώνετε και να αυτοματοποιείτε τις διάφορες εργασίες και τα βήματα που απαιτούνται για να επιτευχθεί ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα.

Ένα workflow παραγωγικής διαδικασίας μπορεί να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Καθορισμός των βημάτων: Ορίζετε τα βήματα που απαιτούνται για την ολοκλήρωση μιας εργασίας ή μιας διαδικασίας.
2. Καθορισμός της ροής εργασίας: Καθορίζετε τη σειρά των βημάτων και τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να εκτελούνται.
3. Ανάθεση ευθυνών: Καθορίζετε ποιος είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση κάθε βήματος.
4. Αυτοματοποίηση: Χρησιμοποιείτε τεχνολογία και εργαλεία για την αυτοματοποίηση εργασιών όπου είναι εφικτό.
5. Ελέγχους και παρακολούθηση: Καθορίζετε τρόπους για τον έλεγχο της προόδου της διαδικασίας και την αξιολόγηση της απόδοσης.

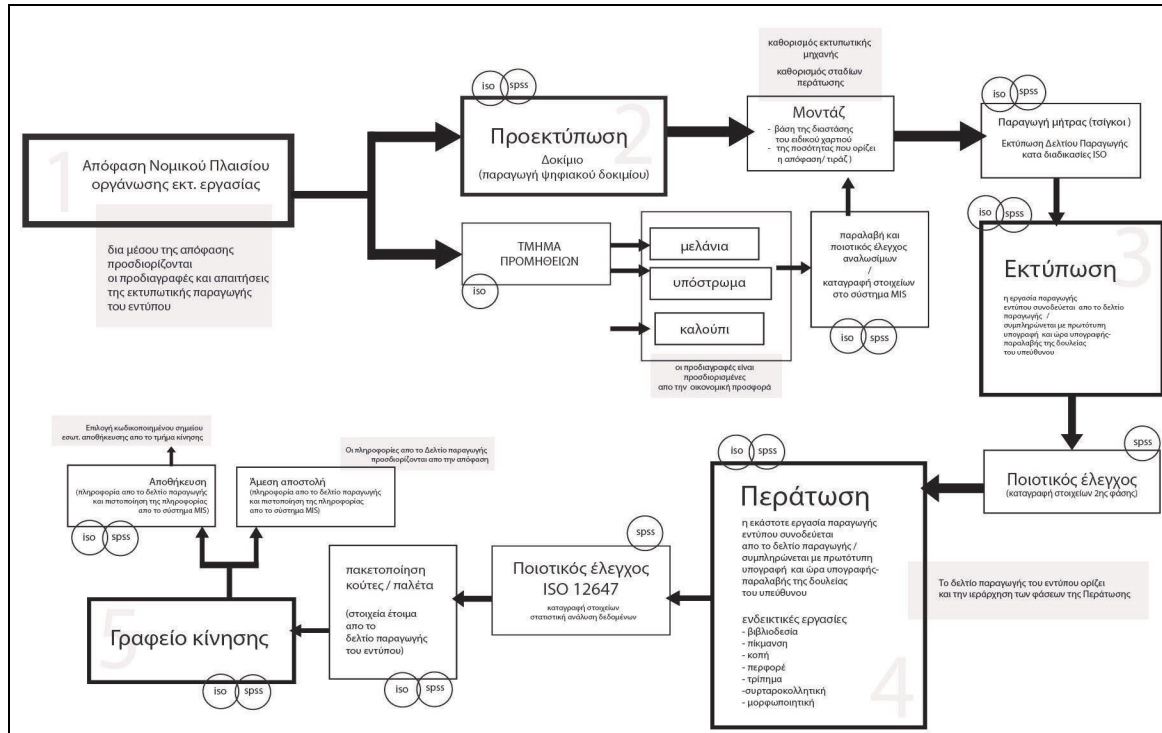
Τα workflows παραγωγικής διαδικασίας είναι κοινά σε πολλούς τομείς της επιχειρηματικής και οργανισμικής δραστηριότητας, όπως η διαχείριση έργων, η διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών, η παραγωγή, η παροχή υπηρεσιών, η διαχείριση πελατών και πολλοί άλλοι. Η εφαρμογή αυτών των διαδικασιών μπορεί να βοηθήσει στην αύξηση της παραγωγικότητας, την μείωση των σφαλμάτων και τη βελτίωση της ποιότητας του αποτελέσματος.

3.8.5.1. Γενικό Workflow

Η σχεδιαστική απεικόνιση τόσο του βιομηχανικού σχεδίου, όπως επίσης και της γραφιστικής προσέγγισης διαμορφώνονται και μοχλεύονται μέσα από μεθοδολογικά μοντέλα που εφαρμόζονται τόσο στην βιομηχανία όσο και στην ανάπτυξη θεωρητικών μοντέλων σχεδιαστικής βελτιστοποίησης.

Η βιομηχανική προσέγγιση της παραγωγικής διαδικασίας ως προς την ολιστική διαδικασία υλοποίησης μιας συσκευασίας αποτυπώνεται με την παρακάτω ροή εργασιών.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 67

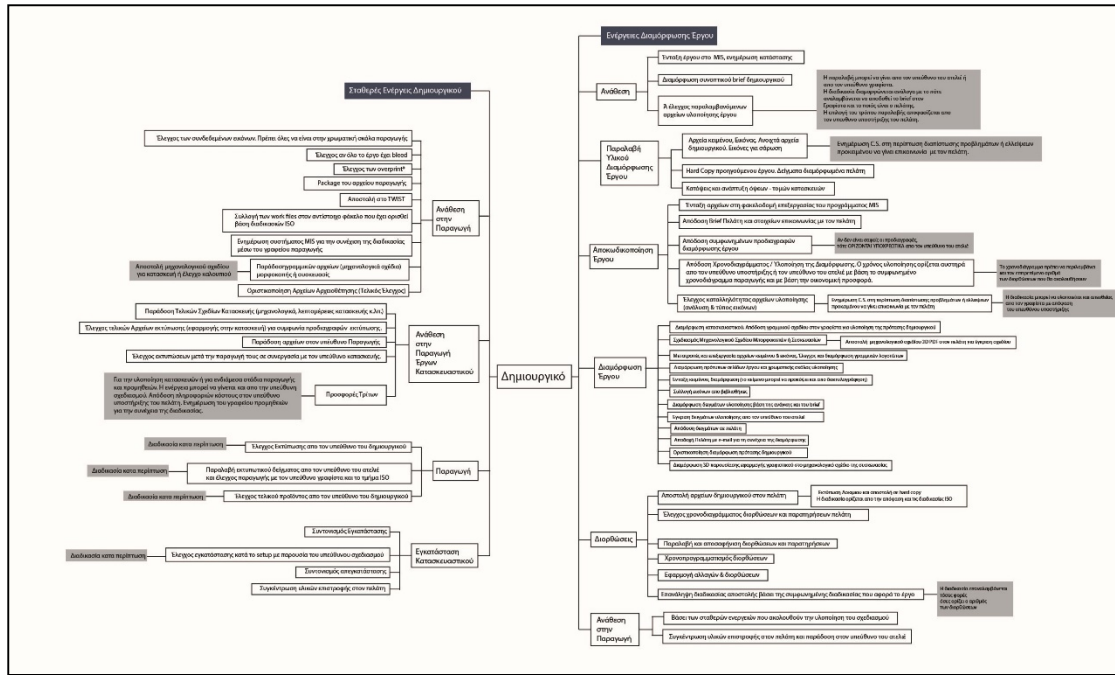
Γενικό WorkFlow παραγωγικής διαδικασίας συμβατικής Έντυπης Συσκευασίας (Α. Μουντζούρη, 2015)

3.8.5.2. Δημιουργικό-(Ατελιέ)

Αναλυτικότερα η εκάστοτε παραγωγική φάση αποτυπώνεται με επιπρόσθετες εσωτερικές ενέργειες και διεργασίες που υλοποιούνται μεταξύ διαφόρων τμημάτων και εργαζομένων όπου εμπλέκονται.

Με την αποδοχή της σχεδιαστικής προσέγγισης (επιβεβαίωση βιομηχανικού σχεδίου και εικαστικού) ξεκινάει η παραγωγική διαδικασία. Ο πρώτος βασικός πυλώνας της σχετικής παραγωγής αφορά ζητήματα προεκτυπωτικού – σχεδιαστικού χαρακτήρα. Στο παρακάτω διάγραμμα ροής αποτυπώνονται η σχετική μεθοδολογία βηματοεπανάληψης για ενέργειες που σχετίζονται με το Ατελιέ – Προεκτύπωσης.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



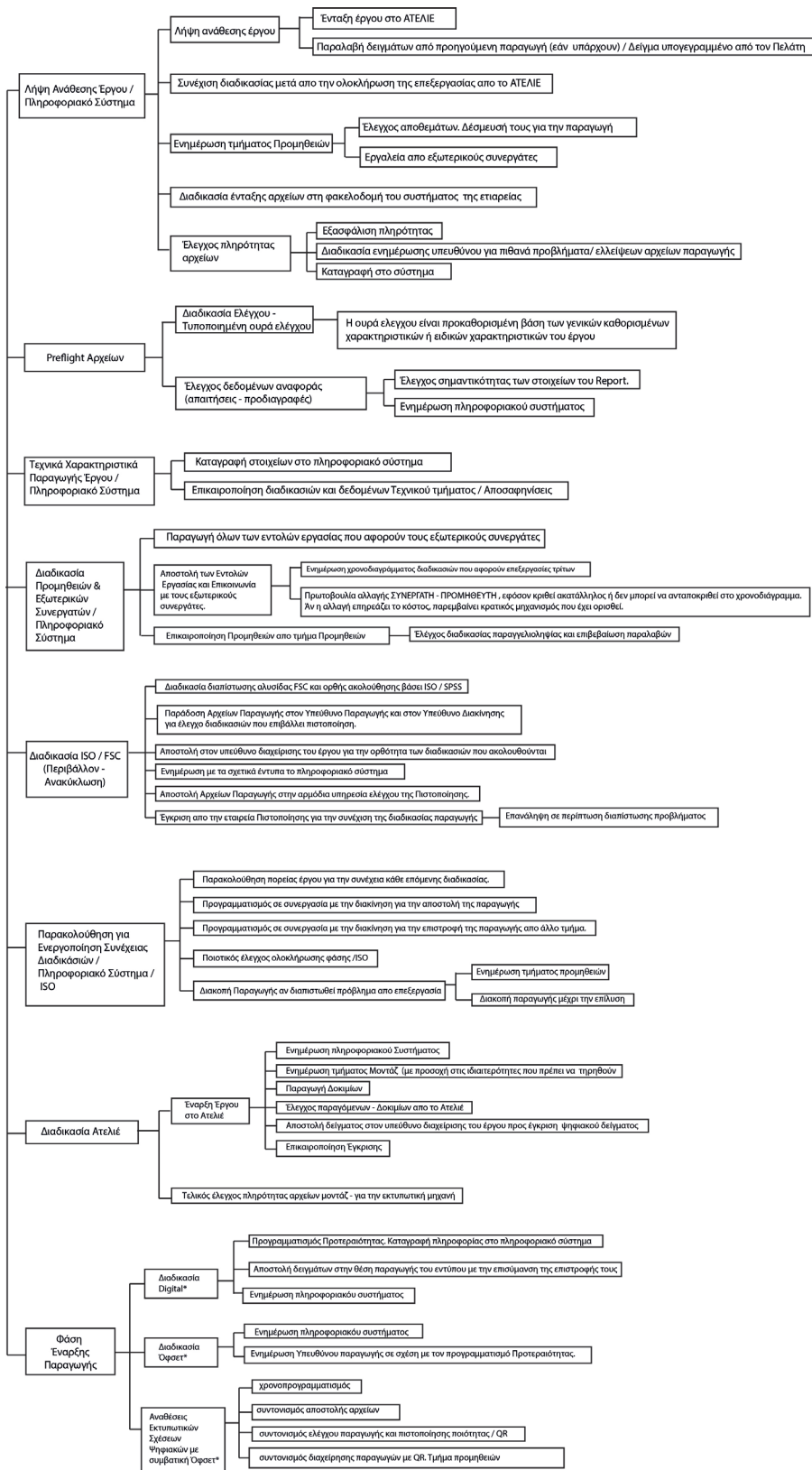
Εικόνα 68

WorkFlow παραγωγικής διαδικασίας συμβατικής Έντυπης Συσκευασίας (Α. Μουντζούρη, 2015)

3.8.5.3. Γραφείο-Παραγωγής

Έπειτα αποτυπώνονται ενέργειες που σχετίζονται με την παραγωγή της συσκευασίας (μετάβαση του ψηφιακού αρχείου σε απτό).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



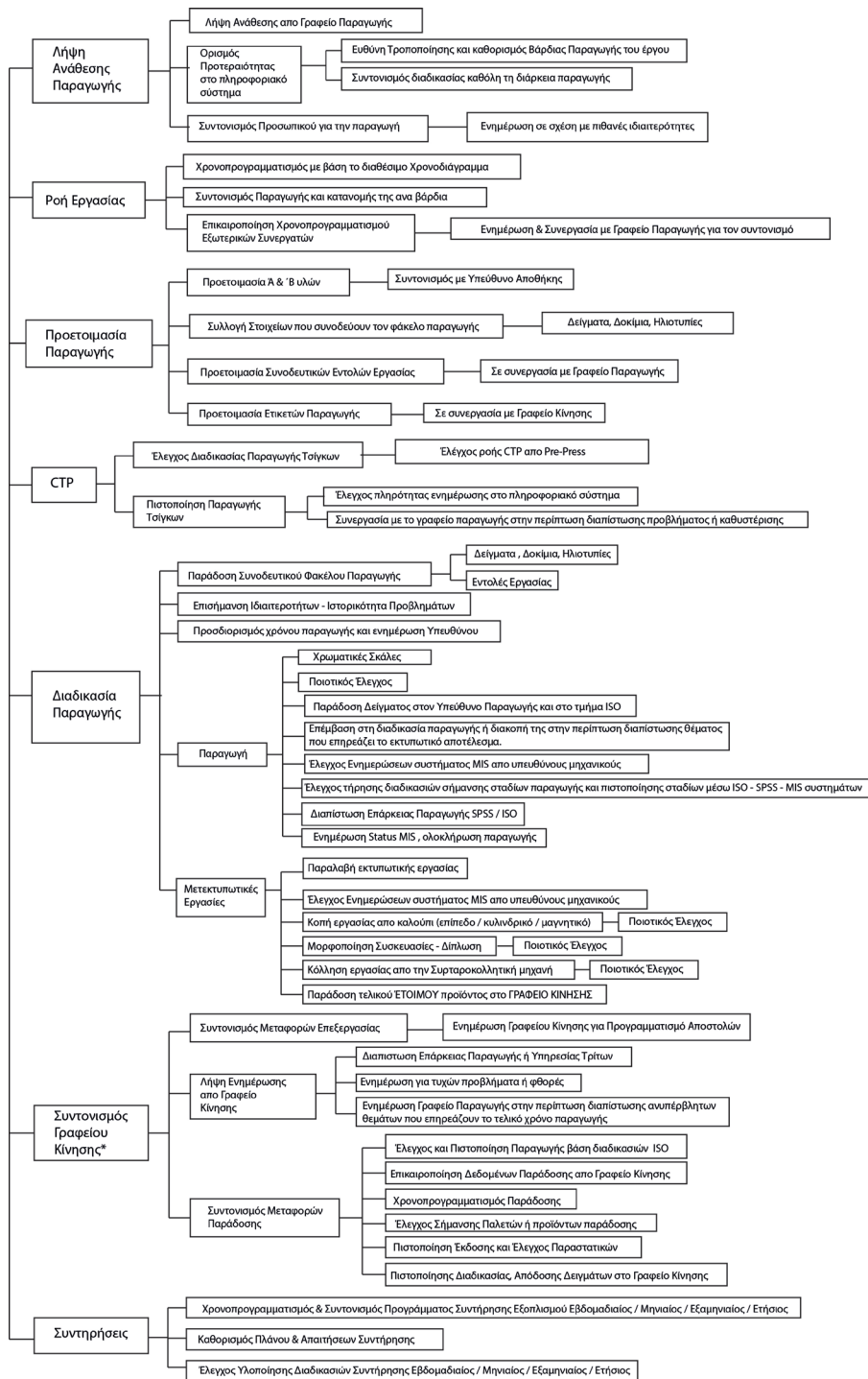
*Μετά απο συνενόηση και διάθεση των αρχείων (αριθμών) data του QR. Τα δεδομένα βήθι στέλνονται στη συγκεκριμένη εταιρεία εκτύπωσης.

Εικόνα 69

WorkFlow παραγωγικής διαδικασίας συμβατικής Έντυπης Συσκευασίας (Α. Μουντζούρη, 2015)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

3.8.5.4. Τμήμα-Παραγωγής

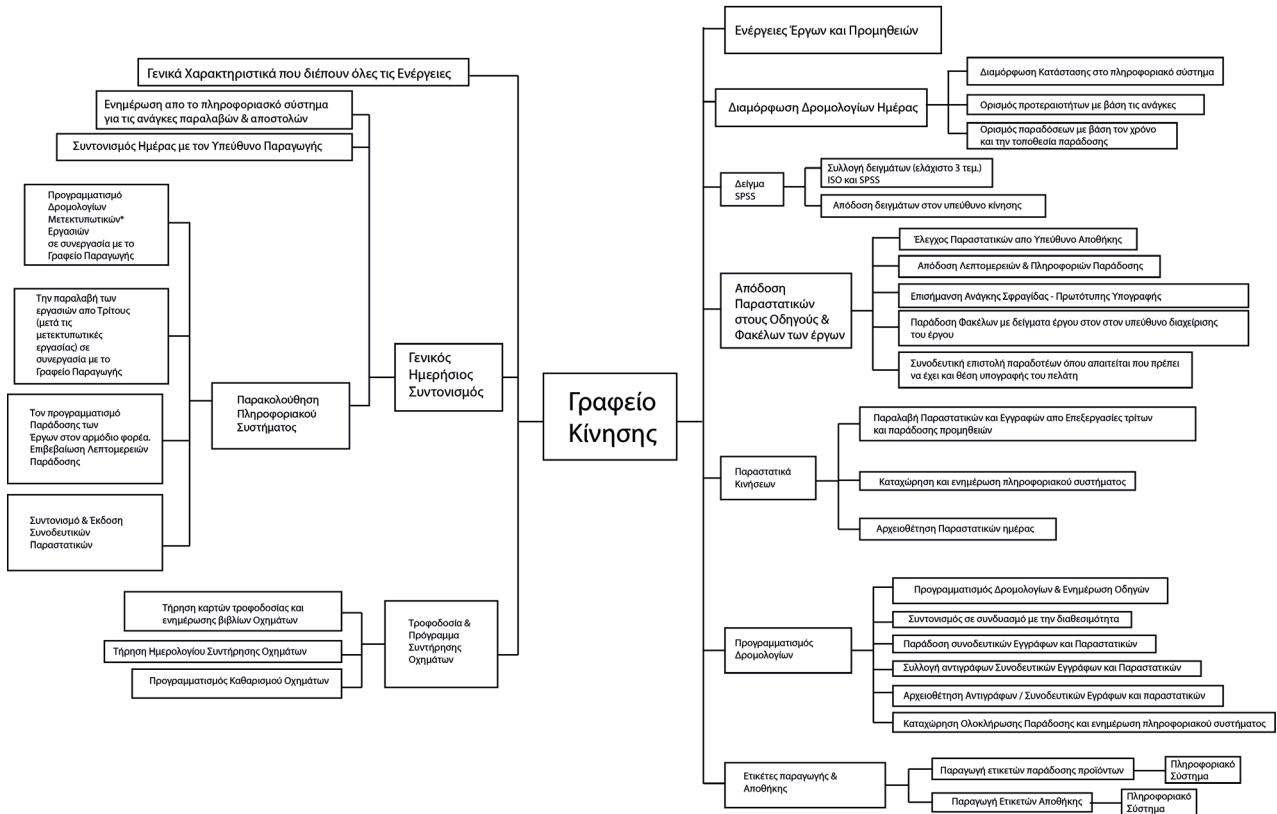


*Σχέση μεταξύ Παραγωγής και αποθήκευσης

Εικόνα 70
WorkFlow παραγωγικής διαδικασίας συμβατικής Έντυπης Συσκευασίας (Α. Μουντζούρη, 2015)

3.8.5.5. Γραφείο-Κίνησης

Γραφείο Κίνησης



Εικόνα 71

WorkFlow παραγωγικής διαδικασίας συμβατικής Έντυπης Συσκευασίας (Α. Μουντζούρη, 2015)

3.9. Ενοιολογικά Μοντέλα Συσκευασίας

Ορισμός

Μοντέλο, ορίζουμε ένα σύνολο εννοιών που δίδει γνώσεις και οδηγεί την σκέψη στο αντικείμενο ή στην κατάσταση που προσδιορίζει. Το μοντέλο είναι το βασικό παράγωγο της επιστημονικής διαδικασίας. Το μοντέλο θεωρείται ότι επεξηγεί τους μετασχηματισμούς, αλλά κυρίως αποτυπώνει σχεδιαστικά (γραφιστικά) τον τρόπο που προκύπτει η συνολική του κατάσταση. Με βάση την επιστημονική διαδικασία, όπως ορίζεται από τον Rosen (2000), το μοντέλο είναι η εννοιολογική αναπαράσταση της πραγματικότητας.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Τα μοντέλα αποτυπώνουν την μεθοδολογική προσέγγιση των εννοιών και λειτουργιών. Κατευθύνονται από τις αγορές και τις τεχνολογικές εξελίξεις του εκάστοτε κλάδου με στόχο την βελτιστοποίηση και διεύρυνση των δυνατοτήτων.

Η έννοια μοντέλο πολλές φορές συγχέεται στην βιβλιογραφία με την θεωρία και οι όπου εναλλάσσονται προκειμένου να περιγράψει το ίδιο το αντικείμενο. Το μοντέλο μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα αρχικό ή ενδιάμεσο στάδιο, από τις πλευρές της ολοκληρωμένης λειτουργίας του συστήματος παραγωγής. Η πρώτη αφορά την απαίτηση στις προδιαγραφές της λειτουργίας, η δεύτερη στην παραγωγή και η τρίτη στην εφαρμογή της λειτουργικής διαδικασίας της επικοινωνίας των προϊόντων. Το γεγονός αυτό δηλώνει ότι το μοντέλο αναπτύσσει την δομή και την σχέση μιας κατάστασης στην πραγματική διαδικασία παραγωγής η οποία παρουσιάζεται.

Εννοιολογικό μοντέλο

Το εννοιολογικό μοντέλο είναι μια αναπαράσταση εννοιολογικών κλάσεων του πραγματικού κόσμου. Οι εννοιολογικές κλάσεις αναπαριστούν μια ιδέα, ένα πράγμα ή αντικείμενο. Εξετάζονται σύμφωνα με το σύμβολο, το σκοπό και την έκταση. Με τον όρο σύμβολο αναφερόμαστε σε λέξεις ή εικόνες που εκφράζουν μια εννοιολογική κλάση. Ο σκοπός είναι ο ορισμός μιας εννοιολογικής κλάσης και η έκταση το σύνολο των παραδειγμάτων στο οποίο εφαρμόζεται.

Είναι μια ανακάλυψη των επιστημόνων, των μηχανικών ή των εκπαιδευτικών που προσφέρει μια κατάλληλη αναπαράσταση του συστήματος που αναπαριστά υπό την έννοια ότι είναι ορθό, συνεπές και πλήρες. (ID TechEx, 2014)

Το εννοιολογικό μοντέλο δεδομένων χαρτογραφείται σε προχωρημένο στάδιο σε ένα λογικό μοντέλο δεδομένων, όπως το σχεσιακό μοντέλο δεδομένων. Το στάδιο αυτό ονομάζεται συνήθως στάδιο λογικού σχεδιασμού. Ύστερα, κατά τη διάρκεια του φυσικού σχεδιασμού το λογικό μοντέλο χαρτογραφείται σε κάποιο φυσικό μοντέλο. Ορισμένες φορές και οι δύο φάσεις αναφέρονται ως "φυσικός σχεδιασμός". (Νομικός Σ., 2008)

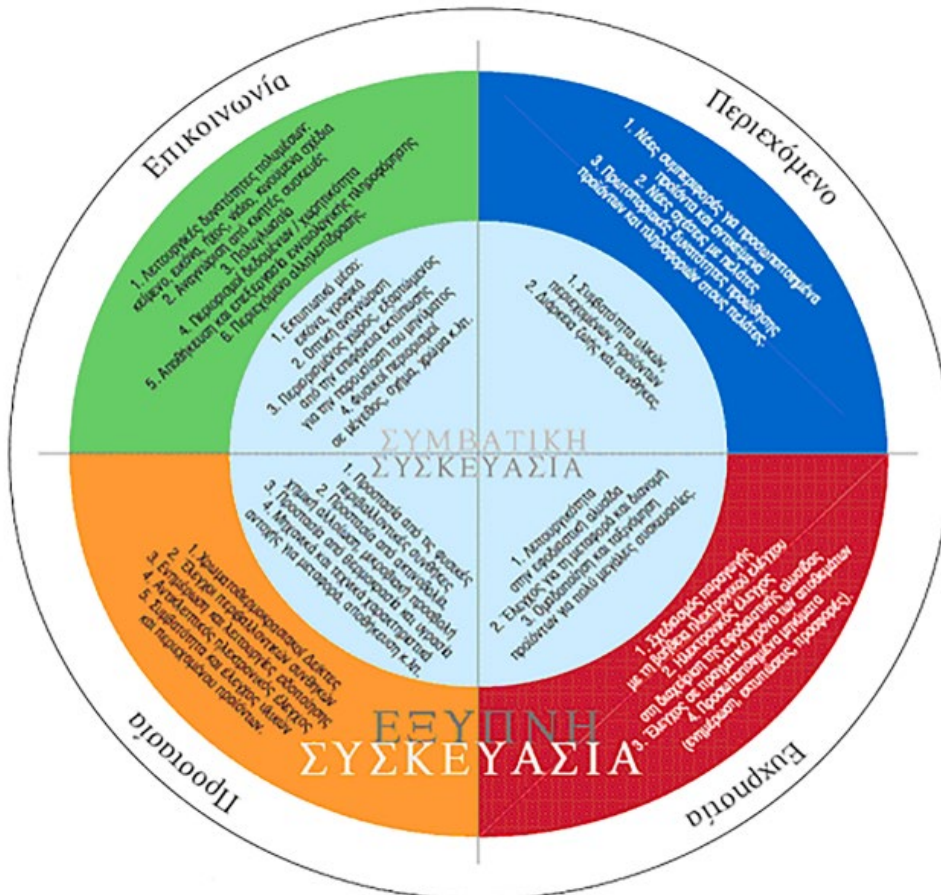
3.9.1. Έξυπνη Συσκευασία

Η έξυπνη συσκευασία σύμφωνα με τον ορισμό του Nomikos S., προσδιορίζεται από τις τέσσερις βασικές ορολογίες (Επικοινωνία, Περιεχόμενο, Προστασία και Χρησιμότητα) που προεκτείνουν το συμβατικό σε νέο εννοιολογικό έξυπνο μοντέλο συσκευασίας. Με την δυναμική εισχώρηση και τεχνολογική πρόοδο των επικοινωνιακών συστημάτων η Έξυπνη συσκευασία μετεξελίχθηκε σε Ευφυή.

Η ευφυής συσκευασία δεν παρέχει μόνο πληροφορίες για το τρόφιμο, το περιβάλλον μέσα στη συσκευασία ή το εξωτερικό περιβάλλον του προϊόντος στον καταναλωτή. (Nomikos, S. et al, 2007) Ο κύριος σκοπός της ευφυούς συσκευασίας έγκειται στην επέκταση των δυνατοτήτων της έξυπνης συσκευασίας έχοντας προσανατολισμό στην αυτολειτουργία της. Την κατεγράφη δηλαδή, την παρακολούθηση και προσαρμογή της κάθε αλληλεπίδρασης μεταξύ των όμοιων της. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

η συνδεσιμότητα φυσικού και ψηφιακού κόσμου, όπου δεδομένα συλλέγονται διαμοιράζονται αξιολογούνται και λειτουργούν με την ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση για τον ίδιο τον άνθρωπο. Οι πληροφορίες παρέχονται μέσω εξωτερικών και εσωτερικών δεικτών όπου έχουν ενταχθεί στην συσκευασία. (Nomikos, S., 2006)



Εικόνα 72

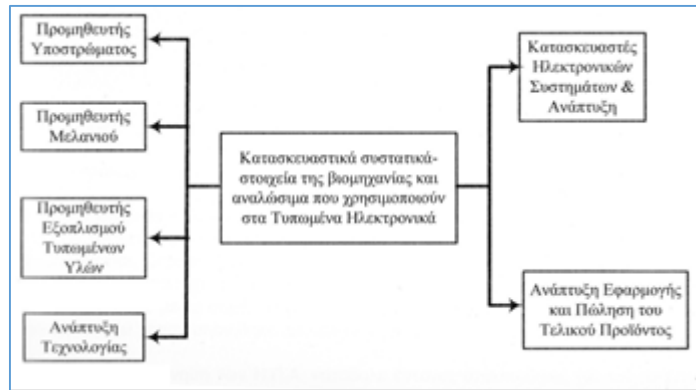
Εννοιολογικό Μοντέλο Συμβατικής – Έξυπνης συσκευασίας (Nomikos S., 2006)

Το προτεινόμενο εννοιολογικό μοντέλο, οργανώνει τις τέσσερις βασικές έννοιες που εμπλέκονται στο πλαίσιο του εκδοτικού συστήματος, δηλαδή τις έννοιες Επικοινωνία, Περιεχόμενο, Προστασία, Χρησιμότητα. Η δημιουργία του μοντέλου Nomikos S. (2006), αποτελεί μια αποτύπωση δυνατοτήτων της ευφυούς συσκευασίας, βασιζόμενη στην προϋπάρχουσα δομή ανάπτυξης της συμβατικής συσκευασίας.

Η σχεδίαση της ευφυούς συσκευασίας διαμορφώνεται μέσα από τις απαιτήσεις των νέων συστημάτων και τεχνολογιών, όπου διαμορφώνουν την νέα προσέγγιση στον χώρο της συσκευασίας. Ένα υποστηρικτικό μοντέλο όπου παρουσιάστηκε το 2006 αφορά την κατασκευαστική δραστηριότητα των τυπωμένων ηλεκτρονικών. Η σχετική αναφορά γίνεται λόγω της ένταξης των τυπωμένων ηλεκτρονικών στον κλάδο της

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

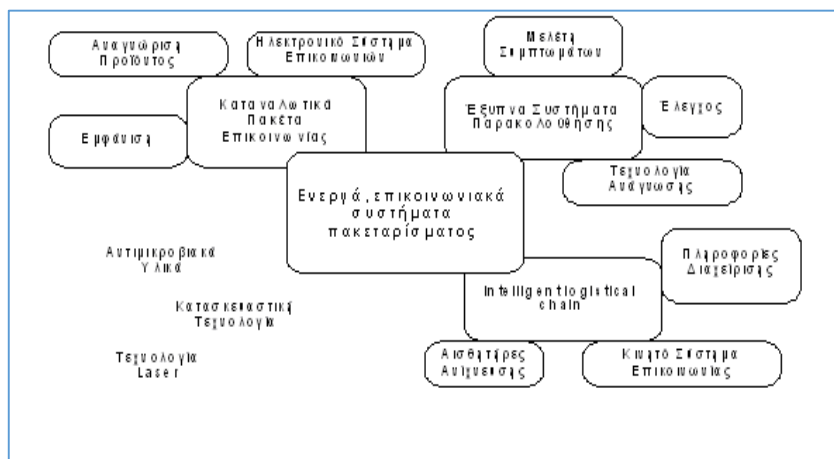
συσκευασίας, όπου συνέβαλαν στην εξέλιξη της συσκευασίας από συμβατική σε έξυπνη.



Εικόνα 73

Μοντέλο συσχέτισης εξωτερικών παραγόντων στην κατασκευή τυπωμένων ηλεκτρονικών (Harrop P., 2006 – IDTech / Cambridge)

Κατανοώντας την διεπιστημονικότητα του κλάδου της Έξυπνης συσκευασίας, γίνεται αντιληπτή η συνύπαρξη διαφόρων τεχνολογιών που αλληλοσυμπληρώνουν τεχνικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά της έξυπνης συσκευασίας. Ο κλάδος της πληροφορικής συνέβαλε εξίσου στην σχετική εξέλιξη της συσκευασίας δεδομένης της αναγκαιότητας του πληροφοριακού συστήματος όπου υποστηρίζει τα ηλεκτρονικά συστήματα. Το ερευνητικό κέντρο του VTT, παρουσίασε μία κατάταξη των δεδομένων στοιχείων, τα οποία θα επηρεάσουν, το γενικό πλαίσιο της τεχνολογίας της επικοινωνίας και πληροφορικής και κατ' επέκταση και τον κλάδο της έξυπνης συσκευασίας.

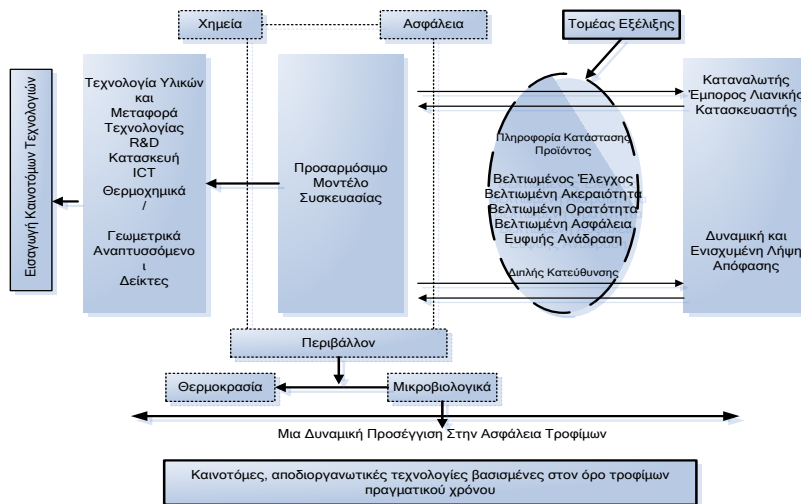


Εικόνα 74

VTT Information Technology, Finland, (2005)

Οι Cooney and Winkles, αποτυπώνουν τη νέα τεχνολογία και τη νέα κατάσταση των έξυπνων συσκευασιών στην εφοδιαστική αλυσίδα και τη συμπεριφορά στα τρόφιμα, η οποία θα τροποποιηθεί και παρουσιάζεται παρακάτω.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 75
Cooney and Winkless (2003)

Ωστόσο, ο σχεδιασμός και η αποτύπωση των νέων συστημάτων δύναται να δημιουργήσει την ανάγκη για διεύρυνση των δυνατοτήτων της ευφυούς συσκευασίας. Το εννοιολογικό μοντέλο που πρότειναν οι Dirk Schaefer and Wai M. Cheung αποτυπώνει τις νέες τεχνολογικές τάσεις στον τομέα της ευφυούς συσκευασίας (Gardiol A.E et al, 2016)



Εικόνα 76
Smart Packaging: Opportunities and Challenges

Το Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) επιτυγχάνει την σύνδεση οποιουδήποτε αντικειμένου (π.χ. συσκευασίας) εξοπλισμένο με αισθητήρες, λογισμικό και ασύρματες τεχνολογίες (NFC, Bluetooth, 2D / 3D κλπ.) σε αυτόνομο δίκτυο (Ashton, 2009). Το γεγονός αυτό αποτυπώνεται μέσω του εννοιολογικού μοντέλου όπου καταγράφει και το γενικό πλαίσιο παρακολούθησης της συσκευασίας-πακέτο όπου βασίζεται στο IoT. (Prasad, P., Kochhar, A., 2014) (Shan Wang, 2004)



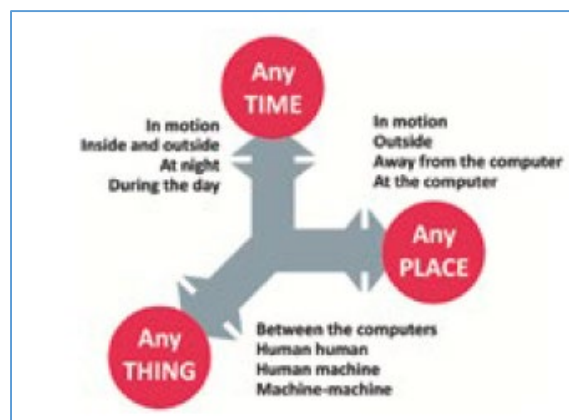
Εικόνα 77

Γενική ιδέα της παρακολούθησης ιστορικού για πακέτα που βασίζεται σε IoT

3.9.2. Ευφυή Συσκευασία

Τα νέα μοντέλα διαμορφώνουν τις νέες καινοτομίες στο ερευνητικό περιβάλλον. Το γεγονός αυτό θα αναδιαμορφώσει και θα αναπροσαρμόσει τα υπάρχοντα εννοιολογικά και λειτουργικά μοντέλα. Τα νέα ευφυή συστήματα μέσα από την αλληλεπίδραση τείνουν να διευρύνουν το πλαίσιο των δυνατοτήτων που είχε προσδιοριστεί ως έξυπνης συσκευασία και μετεξελίσσεται σε ευφυή. Όμως οι δράσεις από τους νέους τομείς διαμορφώνουν νέα περιβάλλοντα που θα εξελίξουν την ευφυή συσκευασία, με τέτοιο βαθμό αλληλεπιδράσεων, που θα αρχίσουν να επικοινωνούν τα αγαθά και τα προϊόντα, μεταξύ των.

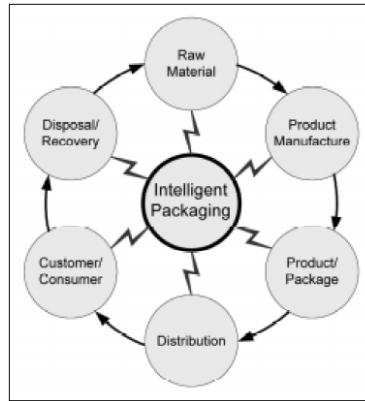
Ο συγγραφέας Bruce Sterling εισήγαγε μια νέα, φουτουριστική προσέγγιση που ορίζει ως αντικείμενο μοναδικής ταυτοποίησης την ευφυή συσκευασία δια μέσου του IoT, προσδιορίζοντας τη θέση της ευφυούς συσκευασίας ως προς το περιβάλλον της, την τοποθεσία της, που αρχικοποιεί και αυτο-προσδιορίζει τον εαυτό της, παρέχοντας δεδομένα. (Mustafa Bilgin & Johannes Backhaus, 2018)



Εικόνα 78

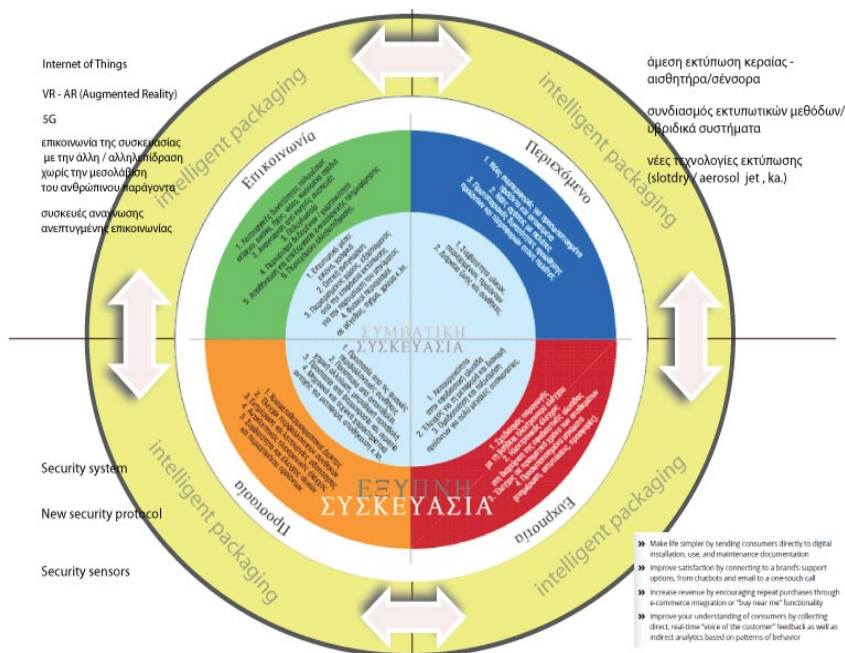
Η έννοια του Διαδικτύου των πραγμάτων

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 79
Μοντέλο Ευφυούς Συσκευασίας. (Yan et al, 2005)

Στο 6ο επιστημονικό συνέδριο παρουσιάστηκε η εξέλιξη του εννοιολογικού μοντέλου, όπου αποτυπώνονται οι τεχνολογικές, τεχνικές εξελίξεις ανάλογα τους τέσσερις βασικούς άξονες (Επικοινωνία, Περιεχόμενο, Προστασία, Ευχρηστία).



Εικόνα 80
Μοντέλο Ευφυούς Συσκευασίας (Nomikos S., 2017)

Στο επιστημονικό πλαίσιο της έξυπνης – ευφυούς συσκευασίας – τομέα (Επικοινωνία, Περιεχόμενο, Προστασία, Ευχρηστία) αποτυπώνονται οι τελευταίες τεχνολογικές τάσεις, όπου συμβάλουν στην εξελικτική πορεία από την έξυπνη συσκευασία στην Ευφυή. Παράλληλα δια μέσου των νέων τεχνολογιών που εισέρχονται, επεκτείνονται οι δυνατότητες, ισχυροποιώντας την άποψη ότι η Ευφυή Συσκευασία είναι ικανή να επαναπροσδιορίσει την ψηφιακή της δυνατότητα, και να λειτουργεί ως παράλληλος πομπός και δέκτης δεδομένων και πληροφοριών τόσο για την ίδια την συσκευασία όσο και για στο περιβάλλον στο οποίο ευρίσκεται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 « Διαχείριση Καινοτομίας »

Η διαχείριση καινοτομίας αναφέρεται στη διαδικασία που ακολουθεί μια οργάνωση για να αναγνωρίσει, να δημιουργήσει και να εφαρμόσει καινοτόμες ιδέες, προϊόντα, υπηρεσίες ή διαδικασίες, με σκοπό να επιτύχει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, αύξηση της αξίας και βελτίωση των αποτελεσμάτων της.

Η διαχείριση καινοτομίας περιλαμβάνει την προώθηση της καινοτομίας μέσα στην οργάνωση, τη συλλογή ιδεών από εσωτερικούς και εξωτερικούς πηγές, την αξιολόγηση τους, την επιλογή των πιο κατάλληλων ιδεών, την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων ή υπηρεσιών, καθώς και την επιτυχή εφαρμογή τους στην αγορά.

Η διαχείριση καινοτομίας απαιτεί ένα πλαίσιο που προωθεί τη δημιουργικότητα και την ανοικτή συνεργασία μεταξύ των μελών της οργάνωσης. Συμπεριλαμβάνει επίσης τη διαχείριση των ρίσκων και των προκλήσεων που σχετίζονται με την καινοτομία, καθώς και την αναγνώριση των ευκαιριών που προκύπτουν από την αλλαγή και την τεχνολογική εξέλιξη.

Συνολικά, η διαχείριση καινοτομίας αποτελεί στρατηγική προσέγγιση που βοηθά μια οργάνωση να παραμείνει ανταγωνιστική και να επιτύχει μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα, προσφέροντας πρωτοποριακά προϊόντα και υπηρεσίες που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της αγοράς.

4.1. Ορισμός Καινοτομίας

Η καινοτομία ορίζεται ως η εφαρμογή νέων ιδεών, διαδικασιών, προϊόντων ή υπηρεσιών που έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία νέας αξίας ή τη βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης. Η καινοτομία αναφέρεται στην εφεύρεση και την εφαρμογή νέων ιδεών που έχουν θετικό αντίκτυπο στην κοινωνία, την οικονομία ή άλλους τομείς.

Ο όρος "καινοτομία" δεν περιορίζεται μόνο στην επιστημονική ή τεχνολογική πρόοδο. Μπορεί να αναφέρεται σε νέες ιδέες, κατανομή πόρων, οργανωτικές δομές ή κοινωνικές πρακτικές που προκαλούν αλλαγές και προσφέρουν νέες ευκαιρίες.

Συνολικά, η καινοτομία αναφέρεται στην εφαρμογή νέων ιδεών που δημιουργούν αξία και προωθούν την πρόοδο και την ανάπτυξη σε διάφορους τομείς της κοινωνίας.

4.2. Είδη Καινοτομίας

Υπάρχουν διάφορα είδη καινοτομίας, τα οποία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν βάσει της φύσης και του αντικειμένου της καινοτομίας. Ορισμένα κύρια είδη καινοτομίας περιλαμβάνουν:

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

1. **Τεχνολογική Καινοτομία:** Αφορά την εφαρμογή νέων τεχνολογιών ή την ανάπτυξη νέων τεχνολογικών λύσεων που οδηγούν σε βελτιωμένα προϊόντα ή υπηρεσίες.
2. **Προϊοντική Καινοτομία:** Αφορά τη δημιουργία νέων προϊόντων ή τη βελτίωση των υπάρχοντων προϊόντων, είτε μέσω της τεχνολογίας, της σχεδίασης, των υλικών ή της λειτουργικότητας τους.
3. **Υπηρεσιακή Καινοτομία:** Αφορά την ανάπτυξη νέων υπηρεσιών ή την εξελιγμένη παροχή υπηρεσιών που προσφέρουν νέες λύσεις ή βελτιωμένη εμπειρία στους πελάτες.
4. **Διαδικασιακή Καινοτομία:** Αφορά την εφαρμογή νέων διαδικασιών, μεθόδων ή οργανωτικών δομών που οδηγούν σε αποτελεσματικότερες και αποδοτικότερες λειτουργίες της επιχείρησης.
5. **Κοινωνική Καινοτομία:** Αφορά τις καινοτομίες που επιλύουν κοινωνικά προβλήματα, προάγουν την κοινωνική δικαιοσύνη, τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής.
6. **Ανοικτή Καινοτομία:** Αφορά τη συνεργασία μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων, όπως πελάτες, προμηθευτές, εταίροι και ακαδημαϊκά ιδρύματα, για την ανταλλαγή ιδεών και την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων.
7. **Ανατρεπτική Καινοτομία:** Η ανατρεπτική καινοτομία αποσκοπεί στη δημιουργία κάτι εντελώς νέου και ανατρεπτικού, που θα ανατρέψει και θα αλλάξει τα υπάρχοντα πλαίσια και κανόνες. Αντί να επικεντρώνεται στη βελτίωση του υπάρχοντος συστήματος, η ανατρεπτική καινοτομία προσπαθεί να επανασχεδιάσει τον τρόπο που λειτουργεί ένας τομέας ή ένα προϊόν, εισάγοντας εντελώς νέες ιδέες, διαδικασίες ή τεχνολογίες. Στόχος είναι να δημιουργηθεί κάτι που διαφέρει ριζικά από τα υπάρχοντα και να προκαλέσει μεγάλη αλλαγή και επιρροή στον τομέα.
8. **Διασπαστική Καινοτομία:** Η διασπαστική καινοτομία, ή διαταρακτική καινοτομία όπως συνήθως μεταφράζεται στα αγγλικά (disruptive innovation), είναι μια θεωρία που περιγράφει πώς μια καινοτομία μπορεί να αλλάξει έναν ολόκληρο αγορά ή κλάδο

Αυτά είναι μερικά από τα κύρια είδη καινοτομίας, αλλά υπάρχουν και άλλες κατηγορίες ανάλογα με τον τομέα και τον τρόπο εφαρμογής της καινοτομίας.

4.2.1. Τεχνολογική Καινοτομία

Η τεχνολογική καινοτομία αναφέρεται στην εφαρμογή νέων τεχνολογιών ή στην ανάπτυξη νέων τεχνολογικών λύσεων που έχουν ως στόχο τη δημιουργία νέας αξίας, τη βελτίωση υπάρχοντων διεργασιών, προϊόντων ή υπηρεσιών, καθώς και την αύξηση της αποτελεσματικότητας και της ανταγωνιστικότητας. Η τεχνολογική καινοτομία ενέχει την ανάπτυξη ή εφαρμογή νέων τεχνολογιών, όπως προηγμένα υλικά, ψηφιακές τεχνολογίες, έξυπνα συστήματα, βιοτεχνολογία, Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) και άλλες αναδυόμενες τεχνολογίες, προκειμένου να

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

δημιουργηθούν νέα προϊόντα ή υπηρεσίες, ή να βελτιωθούν οι υπάρχοντες τρόποι λειτουργίας.

Η τεχνολογική καινοτομία είναι σημαντική για την πρόοδο και την ανάπτυξη σε διάφορους τομείς, όπως η βιομηχανία, οι τηλεπικοινωνίες, η ιατρική, η ενέργεια, η αγροτική παραγωγή και πολλοί άλλοι. Η εφαρμογή νέων τεχνολογιών μπορεί να οδηγήσει σε καινοτόμα προϊόντα, αλλαγές στην παραγωγικότητα, την απόδοση και την αειφορία, καθώς και σε νέες ευκαιρίες αγοράς και επιχειρηματικούς τομείς.

4.2.2. Προϊοντική Καινοτομία

Η προϊοντική καινοτομία αφορά τη δημιουργία νέων προϊόντων ή τη βελτίωση των υφιστάμενων. Προσφέρει νέες ιδέες, λειτουργίες, υλικά, σχεδιασμό, τεχνολογίες, και δυνατότητες για τη βελτίωση της εμπειρίας του καταναλωτή και της απόδοσης του προϊόντος (Baregheh, Rowley, & Sambrook, 2009).

Από την ανάπτυξη των πρώτων εργαλείων από τον ανθρώπινο είδος μέχρι την τρέχουσα εποχή της τεχνητής νοημοσύνης και των τεχνολογιών Internet of Things (IoT), η προϊοντική καινοτομία υπήρξε συνεχής και παραγωγική (Freeman & Soete, 1997).

Η τεχνολογική καινοτομία είναι ίσως η πιο εμφανής μορφή προϊοντικής καινοτομίας. Αφορά την εφαρμογή νέων τεχνολογιών για τη βελτίωση των υφιστάμενων προϊόντων ή τη δημιουργία εντελώς νέων (Tidd & Bessant, 2018). Παραδείγματα περιλαμβάνουν την εμφάνιση των smartphones, που συνδύασαν τις λειτουργίες των κινητών τηλεφώνων, των φωτογραφικών μηχανών και των υπολογιστών σε μία συσκευή. Η καινοτομία στον σχεδιασμό εστιάζει στη βελτίωση της εμφάνισης, της αισθητικής, ή της χρηστικότητας ενός προϊόντος. Αυτό μπορεί να επηρεάσει την αντίληψη του καταναλωτή για το προϊόν και να αυξήσει την εμπορική του επιτυχία (Hertenstein, Platt, & Veryzer, 2005). Οι καινοτομίες στα υλικά και τη λειτουργικότητα μπορεί να οδηγήσουν στη βελτίωση της απόδοσης των προϊόντων, την ανθεκτικότητα, ή την ενεργειακή απόδοση (Ashby, 2013).

Η προϊοντική καινοτομία απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό και στρατηγική επιχειρηματικότητα. Πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες των καταναλωτών, τις τάσεις της αγοράς, και τις δυνατότητες της τεχνολογίας. Επιπλέον, οι επιχειρήσεις πρέπει να διαχειριστούν τις προκλήσεις και τους κινδύνους που συνδέονται με την καινοτομία, όπως η ανάγκη για επενδύσεις, η ανασφάλεια της αγοράς, και η αντιμετώπιση του ανταγωνισμού (Oke, Burke, & Myers, 2007).

4.2.3. Υπηρεσιακή Καινοτομία

Η υπηρεσιακή καινοτομία αναφέρεται στη διαδικασία της ανάπτυξης νέων ή εξελιγμένων υπηρεσιών, που παρέχουν νέες λύσεις ή βελτιωμένες εμπειρίες στους πελάτες (Gallouj & Weinstein, 1997). Οι επιχειρήσεις μπορούν να καινοτομήσουν στην παροχή υπηρεσιών μέσω διαφόρων προσεγγίσεων, όπως η εισαγωγή νέων

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

χαρακτηριστικών υπηρεσίας, η βελτίωση της παροχής υπηρεσίας, η ανάπτυξη νέων μοντέλων επιχειρηματικών, ή η δημιουργία νέων τεχνολογικών λύσεων για την παροχή υπηρεσιών (Tidd & Bessant, 2018).

Οι καινοτομίες στα χαρακτηριστικά των υπηρεσιών μπορεί να περιλαμβάνουν την εισαγωγή νέων υπηρεσιών, την προσθήκη νέων χαρακτηριστικών στις υπάρχουσες υπηρεσίες, ή τη βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών (Gallouj & Savona, 2010). Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε βελτιωμένη ανταγωνιστικότητα και επιτυχία στην αγορά. Η καινοτομία στην παροχή υπηρεσιών απαιτεί την ανάπτυξη και την υλοποίηση νέων τρόπων διανομής και παράδοσης υπηρεσιών, που μπορεί να συμπεριλαμβάνουν τη χρήση νέων τεχνολογιών ή νέων επιχειρηματικών μοντέλων (Chesbrough, 2011). Αυτό μπορεί να σημαίνει την προσαρμογή της διαδικασίας παράδοσης των υπηρεσιών ή την ανάπτυξη νέων τρόπων διασύνδεσης με τους πελάτες.

Ένα παράδειγμα υπηρεσιακής καινοτομίας είναι η εισαγωγή της διαδικτυακής τραπεζικής, όπου οι τράπεζες παρείχαν στους πελάτες τους τη δυνατότητα να διενεργούν τραπεζικές συναλλαγές εξ αποστάσεως, ενώ ταυτόχρονα εξοικονομούσαν πόροι (Lichtenstein & Williamson, 2006). Η εισαγωγή αυτή ήταν ένα βήμα πέρα από τις υπάρχουσες υπηρεσίες που παρείχαν οι τράπεζες και βοήθησε στη δημιουργία ενός νέου προτύπου για την παροχή τραπεζικών υπηρεσιών.

Για να επιτευχθεί η υπηρεσιακή καινοτομία, οι επιχειρήσεις πρέπει να επενδύσουν στην ανάπτυξη των ικανοτήτων τους, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης της καινοτομίας, της εκμάθησης και της προσαρμογής στις αλλαγές (Teese, 2007). Αυτό απαιτεί την προσαρμογή των επιχειρηματικών δομών και διαδικασιών, την εκπαίδευση και την ανάπτυξη του προσωπικού, και την επένδυση σε νέες τεχνολογίες και εξειδικευμένα συστήματα. Συνοπτικά, η υπηρεσιακή καινοτομία αποτελεί έναν ζωτικό τομέα της καινοτομίας που μπορεί να οδηγήσει σε ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα για τις επιχειρήσεις και να προσφέρει βελτιωμένες εμπειρίες στους πελάτες.

4.2.4. Διαδικασιακή Καινοτομία

Η διαδικασιακή καινοτομία είναι ένας τομέας της καινοτομίας που επικεντρώνεται στη βελτίωση ή την αντικατάσταση των υπάρχουσων διαδικασιών, μεθόδων ή οργανωτικών δομών με στόχο την αύξηση της αποδοτικότητας, της αποτελεσματικότητας ή της ποιότητας (Tidd & Bessant, 2018).

Η διαδικασιακή καινοτομία μπορεί να προκύψει από μια σειρά πηγών, συμπεριλαμβανομένων νέων τεχνολογιών, τεχνικών ή μοντέλων που επιδιώκουν την βελτίωση της απόδοσης ή την μείωση των κόστων (Bessant & Tidd, 2007). Για παράδειγμα, η υιοθέτηση της αυτοματοποίησης ή της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να οδηγήσει στη βελτίωση της αποδοτικότητας στην παραγωγή ή την επεξεργασία (Davenport & Ronanki, 2018).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Ωστόσο, η διαδικασιακή καινοτομία δεν περιορίζεται μόνο στη χρήση της τεχνολογίας. Μπορεί επίσης να περιλαμβάνει την ανάπτυξη καινοτόμων διαδικασιών, συστημάτων ή μοντέλων που βελτιώνουν την αποδοτικότητα ή την αποτελεσματικότητα των υπάρχουσών διαδικασιών, όπως η υιοθέτηση ευέλικτων μεθόδων εργασίας, την εφαρμογή αρχών lean management ή τη χρήση αγίλων μεθοδολογιών (Porrendieck & Cusumano, 2012).

Παρ' όλο που η διαδικασιακή καινοτομία μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις στην αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα, δεν είναι απαλλαγμένη από προκλήσεις. Η υιοθέτηση καινοτόμων διαδικασιών ή μεθόδων μπορεί να απαιτήσει σημαντικές επενδύσεις σε χρόνο, πόρους και κατάρτιση, και μπορεί να προκαλέσει αναταραχή στην οργανωσιακή κουλτούρα ή στην ισορροπία εξουσίας (Birkinshaw, Hamel & Mol, 2008).

Συνοπτικά, η διαδικασιακή καινοτομία αποτελεί έναν ζωτικό τομέα της καινοτομίας που μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας των επιχειρήσεων.

4.2.5. Κοινωνική Καινοτομία

Η κοινωνική καινοτομία είναι μια ευρύτερη κατηγορία καινοτομίας που επικεντρώνεται στην επίλυση κοινωνικών προβλημάτων και στην προώθηση της κοινωνικής δικαιοσύνης, της βιώσιμης ανάπτυξης και της βελτίωσης της ποιότητας ζωής (Murray, Caulier-Grice & Mulgan, 2010). Αυτές οι καινοτομίες μπορεί να αναπτυχθούν και να εφαρμοστούν από διάφορους φορείς, συμπεριλαμβανομένων επιχειρήσεων, κυβερνήσεων, μη κερδοσκοπικών οργανώσεων και κοινοτήτων (Phills Jr., Deiglmeier & Miller, 2008).

Οι κοινωνικές καινοτομίες είναι συχνά αποτέλεσμα διαδικασιών συνεργατικής καινοτομίας, καθώς οι διάφοροι ενδιαφερόμενοι φορείς συνεργάζονται για την ανάπτυξη και εφαρμογή λύσεων που επιλύουν κοινωνικά προβλήματα (Mulgan, 2006). Αυτές οι διαδικασίες συνεργατικής καινοτομίας ενισχύουν την ικανότητα της κοινωνίας να ανταποκρίνεται σε προκλήσεις και να επιτυγχάνει θετικές κοινωνικές αλλαγές (Murray et al., 2010).

Η κοινωνική καινοτομία επικεντρώνεται στην επίλυση κοινωνικών προβλημάτων μέσω της ανάπτυξης και εφαρμογής νέων ιδεών και προσεγγίσεων (Mulgan, 2006). Αυτές οι καινοτομίες μπορεί να περιλαμβάνουν νέα προϊόντα, υπηρεσίες, μοντέλα ή διαδικασίες που βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των ανθρώπων και προάγουν την κοινωνική δικαιοσύνη και τη βιώσιμη ανάπτυξη (Murray et al., 2010).

Παραδείγματα κοινωνικής καινοτομίας περιλαμβάνουν την ανάπτυξη και εφαρμογή νέων τεχνολογιών και προσεγγίσεων που επιλύουν προβλήματα περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, την ανάπτυξη καινοτόμων προσεγγίσεων στην εκπαίδευση που βελτιώνουν την ποιότητα και την προσβασιμότητα της εκπαίδευσης, και την

ανάπτυξη νέων μοντέλων κοινωνικής επιχειρηματικότητας που προάγουν την κοινωνική δικαιοσύνη και την οικονομική ανάπτυξη (Phills Jr. et al., 2008).

4.2.6. Ανοικτή Καινοτομία

Ανοικτή καινοτομία, ένας όρος που εισήγαγε πρώτα ο Henry Chesbrough, καθηγητής στο University of California, Berkeley, αναφέρεται σε μια προσέγγιση καινοτομίας όπου οι επιχειρήσεις συνεργάζονται με εξωτερικούς παράγοντες, όπως πελάτες, προμηθευτές, εταίροι και ακαδημαϊκά ιδρύματα, για την ανταλλαγή ιδεών και την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων (Chesbrough, 2003). Αυτή η προσέγγιση διαφέρει από την παραδοσιακή, κλειστή προσέγγιση καινοτομίας, όπου οι επιχειρήσεις βασίζονται κυρίως στην εσωτερική τους έρευνα και ανάπτυξη.

Με την ανοικτή καινοτομία, οι επιχειρήσεις αναγνωρίζουν ότι οι εξωτερικές ιδέες μπορούν να αυξήσουν την ικανότητά τους να καινοτομούν. Αντί να επικεντρώνονται μόνο στη δημιουργία καινοτομιών εντός της επιχείρησης, οι επιχειρήσεις επεκτείνουν το πεδίο της καινοτομίας τους για να περιλαμβάνουν την ανταλλαγή ιδεών και την συνεργασία με εξωτερικούς παράγοντες (Chesbrough & Crowther, 2006). Αυτό μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη νέων προϊόντων, υπηρεσιών, διαδικασιών ή επιχειρηματικών μοντέλων που μπορούν να αυξήσουν την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης.

Οι πελάτες, οι προμηθευτές, οι εταίροι και τα ακαδημαϊκά ιδρύματα είναι σημαντικοί εταίροι στη διαδικασία ανοικτής καινοτομίας. Οι πελάτες μπορούν να προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες για τις ανάγκες και τις προτιμήσεις τους, βοηθώντας τις επιχειρήσεις να αναπτύξουν προϊόντα και υπηρεσίες που ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες της αγοράς (Von Hippel, 2005). Οι προμηθευτές και οι εταίροι μπορούν να προσφέρουν πρόσβαση σε νέες τεχνολογίες, γνώσεις και ικανότητες που μπορούν να επιταχύνουν την ανάπτυξη καινοτομιών (Dahlander & Gann, 2010). Τα ακαδημαϊκά ιδρύματα μπορούν να συμβάλλουν με την παροχή πρόσβασης σε τελευταίας τεχνολογίας έρευνα και τεχνική γνώση. Η ανοικτή καινοτομία δημιουργεί ευκαιρίες για τη δημιουργία συμπράξεων και την ανταλλαγή γνώσης μεταξύ διαφορετικών επιχειρήσεων και οργανισμών. Ωστόσο, η επιτυχία αυτής της προσέγγισης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ικανότητα της επιχείρησης να διαχειριστεί αποτελεσματικά την συνεργασία και την ανταλλαγή γνώσης (Chesbrough, 2006).

Για παράδειγμα, η Procter & Gamble, μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες καταναλωτικών προϊόντων στον κόσμο, έχει επενδύσει σημαντικά στην ανοικτή καινοτομία. Μέσω του προγράμματος "Connect + Develop", η εταιρεία αναζητά εξωτερικούς εταίρους για την ανάπτυξη νέων προϊόντων και τεχνολογιών, έχοντας ως αποτέλεσμα την εισαγωγή στην αγορά πάνω από 400 νέων προϊόντων (Huston & Sakkab, 2006).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, παρά τις ευκαιρίες που προσφέρει, η ανοικτή καινοτομία είναι μια προσέγγιση που απαιτεί τη διαχείριση πολύπλοκων

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

διαδικασιών και σχέσεων. Οι επιχειρήσεις πρέπει να εξετάσουν προσεκτικά τα πιθανά οφέλη και κινδύνους πριν αποφασίσουν να επενδύσουν σε αυτή την προσέγγιση (Bogers et al., 2017).

4.2.7. Ανατρεπτική Καινοτομία

Ο όρος "Ανατρεπτική Καινοτομία" διαμορφώθηκε για πρώτη φορά από τον Clayton M. Christensen του Harvard Business School στα τέλη της δεκαετίας του 1990 (Christensen, 1997). Η ανατρεπτική καινοτομία αναφέρεται σε μια προσέγγιση που προκαλεί την αναδιάρθρωση των καταστάσεων στη βιομηχανία, συχνά εξαλείφοντας ή αντικαθιστώντας τους παραδοσιακούς φορείς.

Σε αντίθεση με την βαθμιαία ή εξελικτική καινοτομία, η οποία επικεντρώνεται στη βελτίωση των υπάρχοντων προϊόντων ή των υπηρεσιών, η ανατρεπτική καινοτομία στοχεύει στη δημιουργία νέων αγορών και στην επαναπροσδιορισμό της αξίας (Christensen & Raynor, 2003).

Για παράδειγμα, η εισαγωγή του iPhone από την Apple στα τέλη της δεκαετίας του 2000 ανατρέπει την τηλεπικοινωνιακή βιομηχανία. Προσέφερε στους καταναλωτές μια εντελώς νέα εμπειρία, συνδυάζοντας τηλεφωνία, πλοήγηση στο Internet και ψυχαγωγία σε μία συσκευή. Αυτή η καινοτομία ανέτρεψε τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επικοινωνούν και καταναλώνουν περιεχόμενο, δημιουργώντας μια νέα αγορά για τα smartphones και τις εφαρμογές (Isaacson, 2011).

Εντούτοις, η ανατρεπτική καινοτομία περιλαμβάνει μεγάλη αβεβαιότητα και ρίσκο. Όπως επισημαίνει ο Christensen (1997), πολλές ανατρεπτικές καινοτομίες αποτυγχάνουν, ή τουλάχιστον δεν ανταποκρίνονται στις αρχικές προσδοκίες. Αυτό οφείλεται συχνά στην αντίσταση από την αγορά, στα τεχνικά εμπόδια ή στην έλλειψη στρατηγικής ευκαιρίας. Ως εκ τούτου, οι εταιρείες πρέπει να είναι προετοιμασμένες για μεγάλες διακυμάνσεις και πιθανές αποτυχίες στην πορεία προς την ανατρεπτική καινοτομία (Markides, 2006).

Παρά τις προκλήσεις, η ανατρεπτική καινοτομία παρέχει μεγάλες ευκαιρίες. Συχνά επιτρέπει στις επιχειρήσεις να ξεπεράσουν τους ανταγωνιστές τους, να δημιουργήσουν νέες αγορές και να προσφέρουν αυξημένη αξία στους καταναλωτές. Σε έναν κόσμο όπου η ανταγωνιστικότητα αυξάνεται και οι τεχνολογίες εξελίσσονται με γρήγορους ρυθμούς, η ανατρεπτική καινοτομία μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μακροπρόθεσμη επιτυχία (Bower & Christensen, 1995)

Για να πετύχει μια επιχείρηση μια ανατρεπτική καινοτομία, χρειάζεται μια ισχυρή κατανόηση των αναγκών των πελατών, μια στρατηγική αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών και μια ολοκληρωμένη αλλαγή στην οργανωτική κουλτούρα και στη λειτουργία (Christensen & Overdorf, 2000). Η ανατρεπτική καινοτομία είναι μια διαδικασία που απαιτεί θάρρος, δημιουργικότητα και μια ισχυρή δέσμευση για αλλαγή.

4.2.8. Διασπαστική Καινοτομία

Η διασπαστική καινοτομία και η ανατρεπτική καινοτομία είναι δύο σχετικές, αλλά διαφορετικές έννοιες που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο της καινοτομίας και της ανάπτυξης νέων ιδεών. Αν και οι δύο έννοιες σχετίζονται με τη δημιουργία αλλαγών και την ανατροπή υπάρχοντων καταστάσεων, υπάρχουν ορισμένες διαφορές στην έννοια και στην εφαρμογή τους. (Bower, J. L. Et al, 1995) (Christensen, C. M., 1997) (Oke, A. et al, 2007)

Η διασπαστική καινοτομία αφορά την εισαγωγή μιας νέας τεχνολογίας, προϊόντος ή υπηρεσίας που ανατρέπει τον τρόπο λειτουργίας της αγοράς και δημιουργεί νέες αξίες για τους καταναλωτές. Η διασπαστική καινοτομία δημιουργεί μια νέα αγορά ή ανασυνδυάζει υπάρχουσες αγορές, καθιστώντας παραδοσιακούς ανταγωνιστές αντικαταληλλημένους (Christensen, 1997) (Ashby, M. F., 2013)(Baregheh, A. Et al, 2009) (Tidd, J., & Bessant, J. R., 2018)

Από την άλλη πλευρά, η ανατρεπτική καινοτομία εστιάζει στη δημιουργία κάτι εντελώς νέου και ανατρεπτικού, που θα ανατρέψει και θα αλλάξει τα υπάρχοντα πλαίσια και κανόνες. Αντί να επικεντρώνεται στη βελτίωση του υπάρχοντος συστήματος, η ανατρεπτική καινοτομία προσπαθεί να επανασχεδιάσει τον τρόπο που λειτουργεί ένας τομέας ή ένα προϊόν, εισάγοντας εντελώς νέες ιδέες, διαδικασίες ή τεχνολογίες (Christensen & Raynor, 2003).

Ένα παράδειγμα ανατρεπτικής καινοτομίας είναι η εταιρεία Uber, η οποία εισήγαγε το μοντέλο του κοινόχρηστου αυτοκινήτου με μια εφαρμογή κινητού τηλεφώνου. Αυτή η καινοτόμος προσέγγιση ανατρέπει την παραδοσιακή αγορά των ταξί, δίνοντας στους καταναλωτές πιο ευέλικτες επιλογές μετακίνησης και διευκολύνοντας τη σύνδεση μεταξύ οδηγών και επιβατών μέσω της τεχνολογίας (Sundararajan, 2016).

Σε κατάληξη, η διασπαστική καινοτομία αναφέρεται στην ανατροπή και αλλαγή μιας ολόκληρης αγοράς ή κλάδου, ενώ η ανατρεπτική καινοτομία αποσκοπεί στη δημιουργία κάτι εντελώς νέου και ανατρεπτικού που αλλάζει τα υπάρχοντα πλαίσια και κανόνες. Και οι δύο μορφές καινοτομίας έχουν το δυναμικό να δημιουργήσουν μεγάλη αξία και να επηρεάσουν την οικονομία και την κοινωνία. (Christensen, C. M. et al, 2004) (Hertenstein, J. H. et al, 2005)

4.3. Μοντέλα Διαχείρισης Καινοτομίας

Υπάρχουν διάφορα μοντέλα διαχείρισης καινοτομίας που χρησιμοποιούνται από επιχειρήσεις και οργανισμούς για την ανάπτυξη και επίτευξη καινοτόμων ιδεών. Κάθε μοντέλο έχει τη δική του προσέγγιση και μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με τις ανάγκες και τον τομέα της επιχείρησης. Ορισμένα από τα κύρια μοντέλα διαχείρισης καινοτομίας περιλαμβάνουν:

1. **Μοντέλο γραμμής παραγωγής (Stage-Gate Model):** Το μοντέλο αυτό προτείνει μια σειρά σταδίων (gate) που πρέπει να περάσει μια καινοτομία προτού εγκριθεί και αναπτυχθεί πλήρως. Κάθε στάδιο αντιπροσωπεύει ένα

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

σημείο αξιολόγησης όπου αποφασίζεται αν η καινοτομία προχωρά στο επόμενο στάδιο ή αν απορρίπτεται.

2. **Μοντέλο άλυσσης αξίας (Value Chain Model):** Αυτό το μοντέλο εστιάζει στην ανάλυση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων στην αλυσίδα αξίας μιας επιχείρησης. Στόχος είναι η εντοπισμός των σημείων όπου μπορεί να προστεθεί αξία μέσω καινοτόμων ιδεών και η ανάπτυξη στρατηγικών για την εφαρμογή τους.
3. **Μοντέλο άλυσσης καλωδίωσης (Innovation Funnel Model):** Το μοντέλο αυτό παρομοιάζει τη διαδικασία της καινοτομίας με έναν χωνοειδή σωλήνα, όπου οι ιδέες εισέρχονται στο πάνω μέρος και διασχίζουν διάφορα στάδια αξιολόγησης και ανάπτυξης, με λίγες ιδέες να φτάνουν στο τελικό στάδιο της εμπορικής εφαρμογής.
4. **Μοντέλο άνθησης (Incubation Model):** Αυτό το μοντέλο εστιάζει στη δημιουργία ειδικών μονάδων ή εργαστηρίων (επιχειρηματικών εγκλείστρων) για την υποστήριξη και εκκίνηση καινοτόμων ιδεών. Αυτές οι μονάδες παρέχουν πόρους, εμπειρογνωμοσύνη και υποστήριξη σε νέες επιχειρηματικές επιχειρήσεις ή εσωτερικές ομάδες για την ανάπτυξη καινοτόμων ιδεών.

Αυτά είναι μερικά από τα κύρια μοντέλα διαχείρισης καινοτομίας που χρησιμοποιούνται στην πράξη. Κάθε μοντέλο έχει τα πλεονεκτήματά του και μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με τις ανάγκες

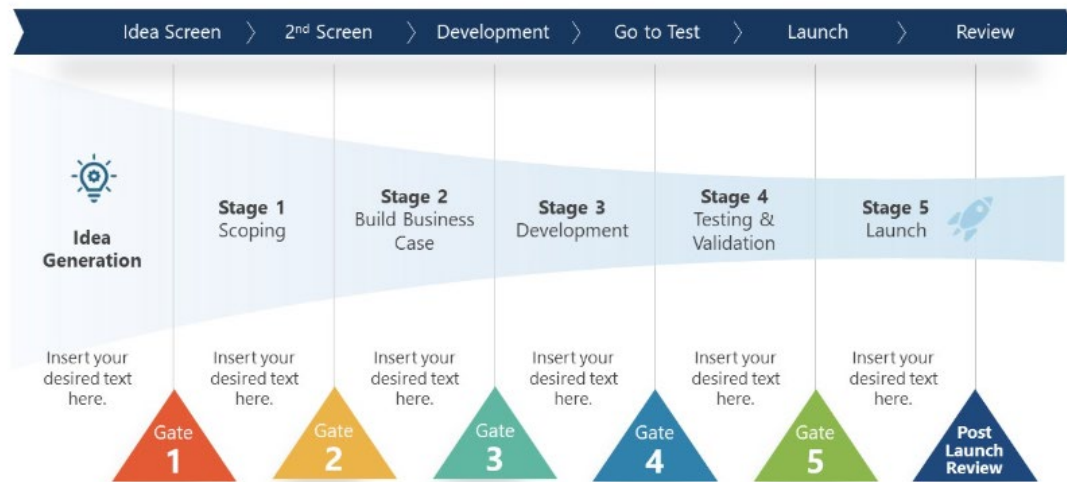
4.3.1. Μοντέλο γραμμής παραγωγής (Stage-Gate Model):

Το μοντέλο γραμμής παραγωγής, γνωστό και ως Stage-Gate Model, αποτελεί ένα πλαίσιο διαχείρισης καινοτομίας που προτείνει μια σειρά σταδίων (gates) που πρέπει να περάσει μια καινοτομία πριν εγκριθεί και αναπτυχθεί πλήρως. Κάθε στάδιο αντιπροσωπεύει ένα σημείο αξιολόγησης όπου αποφασίζεται αν η καινοτομία προχωρά στο επόμενο στάδιο ή αν απορρίπτεται. (Cooper, R. G., 2001).

Το μοντέλο γραμμής παραγωγής αναπτύχθηκε από τον Robert G. Cooper τη δεκαετία του 1980 και αποτελεί ένα από τα πιο διαδεδομένα μοντέλα διαχείρισης καινοτομίας. Η βασική ιδέα του μοντέλου είναι να διασφαλιστεί ότι οι καινοτομίες περνούν από προσεκτικά καθορισμένα στάδια αξιολόγησης και ελέγχου πριν προχωρήσουν σε επόμενα στάδια ανάπτυξης. Κάθε στάδιο αντιπροσωπεύει έναν κρίσιμο έλεγχο που βασίζεται σε καθορισμένα κριτήρια και αποφασίζει αν η καινοτομία πρέπει να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο, να αναπροσανατολιστεί ή να απορριφθεί. (Cooper, R. G., 2019).

Η δομή του μοντέλου γραμμής παραγωγής συνήθως περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια: ιδέαση, προμήθεια, αξιολόγηση, ανάπτυξη, δοκιμή, εμπορική εφαρμογή και κυκλοφορία στην αγορά. Κάθε στάδιο αντιπροσωπεύει μια διακριτή φάση στον κύκλο ζωής της καινοτομίας και περιλαμβάνει διάφορες δραστηριότητες και αποφάσεις που πρέπει να γίνουν. (Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J., 1995)

Stage-Gate Process Diagram PowerPoint Template



Εικόνα 81
Μοντέλο γραμμής παραγωγής

Ο στόχος του μοντέλου γραμμής παραγωγής είναι να διασφαλίσει την αποτελεσματική και αποδοτική διαχείριση των καινοτομιών, μειώνοντας τον κίνδυνο της αποτυχίας και αυξάνοντας τις πιθανότητες επιτυχίας. Το μοντέλο προσφέρει δομημένες μεθόδους και εργαλεία για την αξιολόγηση, την παρακολούθηση και την προώθηση της καινοτομίας στα διάφορα στάδια της ανάπτυξής της. (Cooper, R. G., 2019).

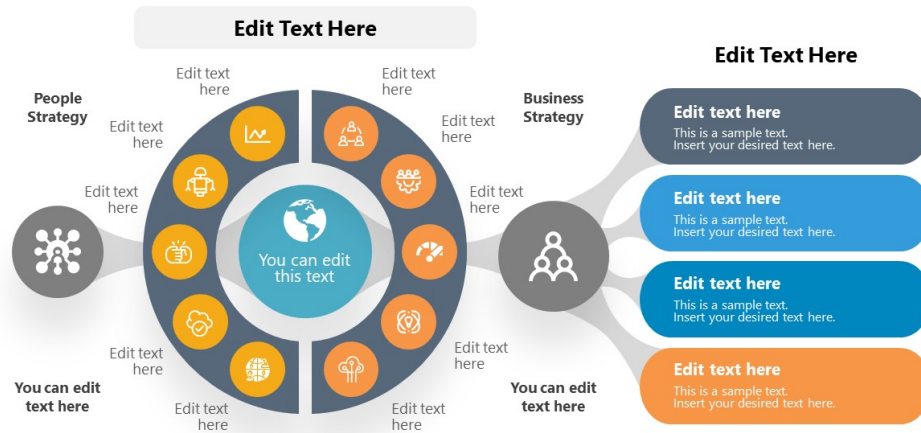
Η χρήση του μοντέλου γραμμής παραγωγής έχει αποδειχθεί ως μια αποτελεσματική πρακτική για πολλές επιχειρήσεις σε διάφορους κλάδους. Βοηθά τις εταιρείες να διαχειρίζονται το ρίσκο, να προσαρμόζονται στις αλλαγές της αγοράς και να δημιουργούν καινοτόμα προϊόντα και υπηρεσίες με επιτυχία.

4.3.2. Μοντέλο άλυσης αξίας (Value Chain Model)

ο μοντέλο άλυσης αξίας, γνωστό και ως Value Chain Model, αναφέρεται σε ένα πλαίσιο ανάλυσης και βελτιστοποίησης των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων που συνθέτουν την αλυσίδα αξίας μιας επιχείρησης. Το μοντέλο αυτό αναδεικνύει την αξία που δημιουργείται κατά τη διάρκεια της κατασκευής, της παραγωγής και της παροχής ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας και αναλύει τις δραστηριότητες που συνεισφέρουν στην παραγωγή αυτής της αξίας. (Porter, M. E., 1985)

Το μοντέλο άλυσης αξίας πρωτοεμφανίστηκε από τον Michael Porter το 1985 και έχει επεκταθεί και αναπτυχθεί από τότε από διάφορους ερευνητές και συγγραφείς. Ο στόχος του μοντέλου είναι να επιτύχει τη μέγιστη δυνατή αξία για τον πελάτη, μειώνοντας τον κόστος παραγωγής και βελτιώνοντας την ποιότητα, την αποτελεσματικότητα και την καινοτομία. (Porter, M. E., 1998)

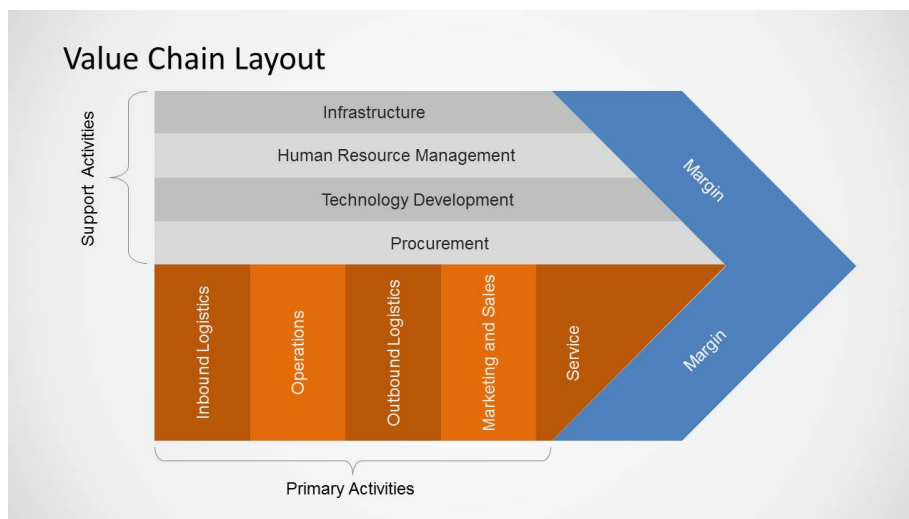
Team Operating Model PowerPoint Template



Εικόνα 82
Μοντέλο άλυσης αξίας

Η αλυσίδα αξίας αναλύεται σε πρωτογενείς δραστηριότητες και δραστηριότητες υποστήριξης. Οι πρωτογενείς δραστηριότητες περιλαμβάνουν την εισαγωγή υλικών, την παραγωγή, τη διανομή και την εξυπηρέτηση. Οι δραστηριότητες υποστήριξης περιλαμβάνουν τη διοίκηση, την προμήθεια, την τεχνολογία και το μάρκετινγκ. Κάθε δραστηριότητα αναλύεται σε ακόλουθα στοιχεία, όπως οι πόροι, οι διαδικασίες, οι ικανότητες και οι τεχνολογίες που συμβάλλουν στην παραγωγή αξίας. (Hitt, M. A. et al, 2016)

Η ανάλυση της αλυσίδας αξίας και η εφαρμογή του μοντέλου άλυσης αξίας παρέχει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την κατανόηση των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων που δημιουργούν αξία στην επιχείρηση. Αυτό μπορεί να βοηθήσει την επιχείρηση να εντοπίσει σημεία βελτίωσης, να αναγνωρίσει καινοτόμες ιδέες και να αναπτύξει στρατηγικές για την αξιοποίηση τους. (Hitt, M. A. et al, 2016)



Εικόνα 83
Σχεδιαστική αποτύπωση μοντέλου αλυσίδας αξίας

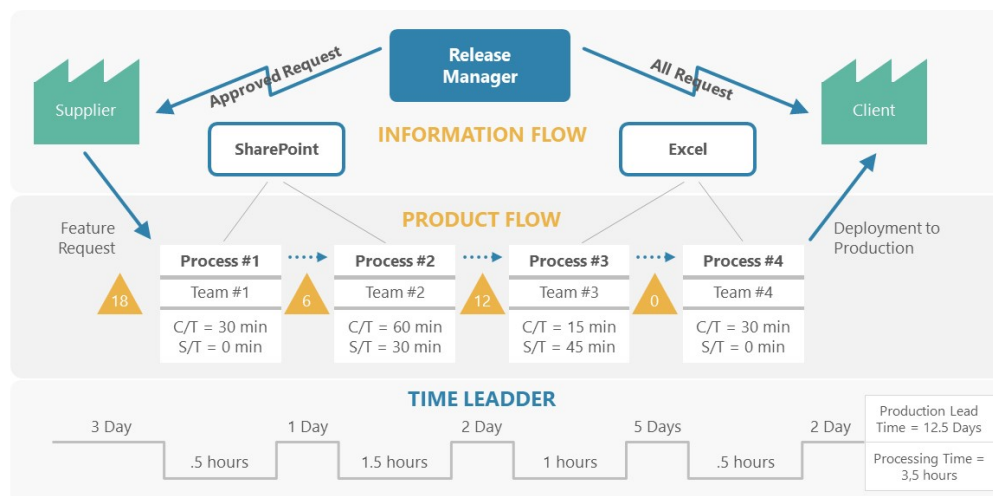
Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Το μοντέλο αλυσής αξίας, γνωστό και ως Value Chain Model, αναφέρεται σε ένα πλαίσιο ανάλυσης και βελτιστοποίησης των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων που συνθέτουν την αλυσίδα αξίας μιας επιχείρησης. Ωστόσο, υπάρχει και ένα ειδικό μοντέλο που επεκτείνει την έννοια της αλυσίδας αξίας στον τομέα του λογισμικού, γνωστό ως "Value Stream Map for Software" ή αλλιώς "Value Stream Mapping for Software Development". (Rother, M., & Shook, J., 2003)

Η αξία στον τομέα του λογισμικού μπορεί να αναφέρεται σε διάφορους παράγοντες, όπως η ποιότητα του λογισμικού, ο χρόνος παράδοσης, η αποδοτικότητα των διαδικασιών και η ικανοποίηση των αναγκών των πελατών. Το Value Stream Map for Software αποτελεί ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για την ανάλυση και τη βελτιστοποίηση της αλυσίδας αξίας στον τομέα της ανάπτυξης λογισμικού. (Porpendieck, M., & Porpendieck, T., 2006).

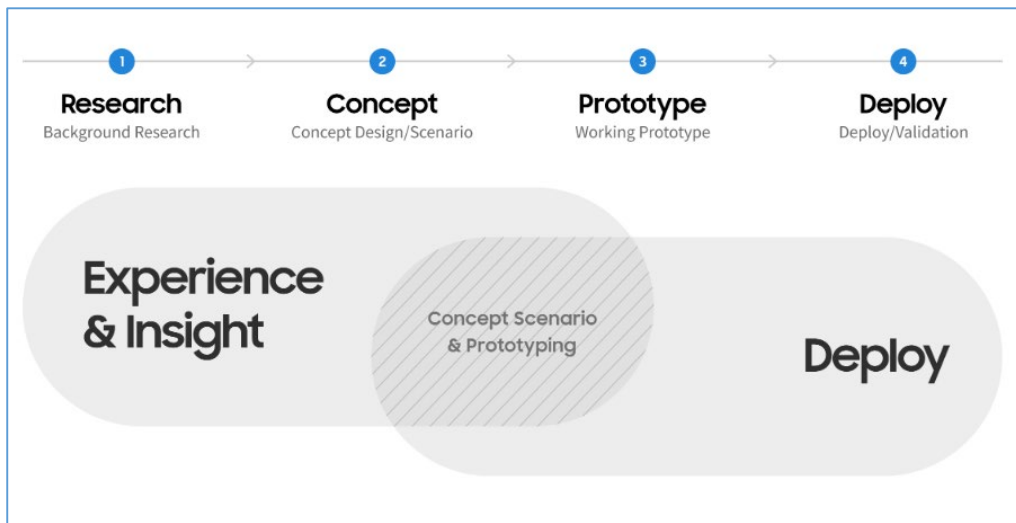
Το Value Stream Map for Software απεικονίζει τη ροή των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων στην ανάπτυξη λογισμικού, ξεκινώντας από τη στιγμή που δημιουργείται η αρχική ιδέα μέχρι την παράδοση του τελικού προϊόντος. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, το μοντέλο αναδεικνύει τα ενδιάμεσα βήματα, τις επιμέρους δραστηριότητες και τις συσχετίσεις μεταξύ τους.

Value Stream Map for Software Development



Εικόνα 84
Χάρτης ροής αξίας για λογισμικό

Σκοπός του Value Stream Map for Software είναι να αναγνωρίσει τις διαδικασίες και τις περιοχές που δημιουργούν αξία και αυτές που προκαλούν σπατάλη ή καθυστέρηση. Μέσω της ανάλυσης του χάρτη αξίας, οι εταιρείες μπορούν να εντοπίσουν τις βελτιστοποιήσεις που μπορούν να γίνουν στις διαδικασίες ανάπτυξης λογισμικού, επιτυγχάνοντας μείωση των καθυστερήσεων, βελτίωση της ποιότητας, αύξηση της αποδοτικότητας και μείωση του κόστους. (Hines, P. Et al, 2004)



Εικόνα 85
Μοντέλο καινοτομίας της SAMSUNG

4.3.3. Μοντέλο άλυσης καλωδίωσης (Innovation Funnel Model)

Το μοντέλο άλυσης καλωδίωσης, γνωστό και ως Innovation Funnel Model, είναι ένα μοντέλο που χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει τη διαδικασία της καινοτομίας και τη ροή των ιδεών από την αρχική έμπνευση μέχρι την εμπορική εφαρμογή. Αυτό το μοντέλο παρομοιάζει τη διαδικασία με έναν χωνοειδή σωλήνα, όπου οι ιδέες εισέρχονται στο πάνω μέρος του σωλήνα και διασχίζουν διάφορα στάδια αξιολόγησης και ανάπτυξης, με λίγες ιδέες να φτάνουν στο τελικό στάδιο της εμπορικής εφαρμογής. (Cooper, R. G., 1993)

Το μοντέλο άλυσης καλωδίωσης αποτελεί ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση, την εκτίμηση και την προώθηση των ιδεών που έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχίας και εμπορικής αποδοτικότητας. Ο σωλήνας αντιπροσωπεύει την πορεία που ακολουθεί μια ιδέα από τη γέννησή της έως την επιτυχή ανάπτυξη και εμπορική χρησιμοποίησή της. Καθώς οι ιδέες περνούν από τα διάφορα στάδια, μερικές από αυτές απορρίπτονται, ενώ άλλες συνεχίζουν να προχωρούν. (Kahn, K. B., & Castellion, G., 2014)

Ο σωλήνας αξιολόγησης και ανάπτυξης περιλαμβάνει συνήθως τα ακόλουθα στάδια:

- **Εμπνευσμένες ιδέες:** Σε αυτό το στάδιο, οι ιδέες προκύπτουν από διάφορες πηγές, όπως οι εσωτερικοί και εξωτερικοί ενδιαφερόμενοι φορείς και οι αγορές.
- **Αξιολόγηση:** Σε αυτό το στάδιο, οι ιδέες αξιολογούνται βάσει διαφόρων κριτηρίων, όπως η τεχνική εφικτότητα, η οικονομική βιωσιμότητα και η συμβατότητα με τη στρατηγική της επιχείρησης.
- **Ανάπτυξη:** Σε αυτό το στάδιο, οι επιλεγμένες ιδέες υποβάλλονται σε πειραματικές δοκιμές, πρωτότυπες αναπτύξεις και πιλοτικές μελέτες.

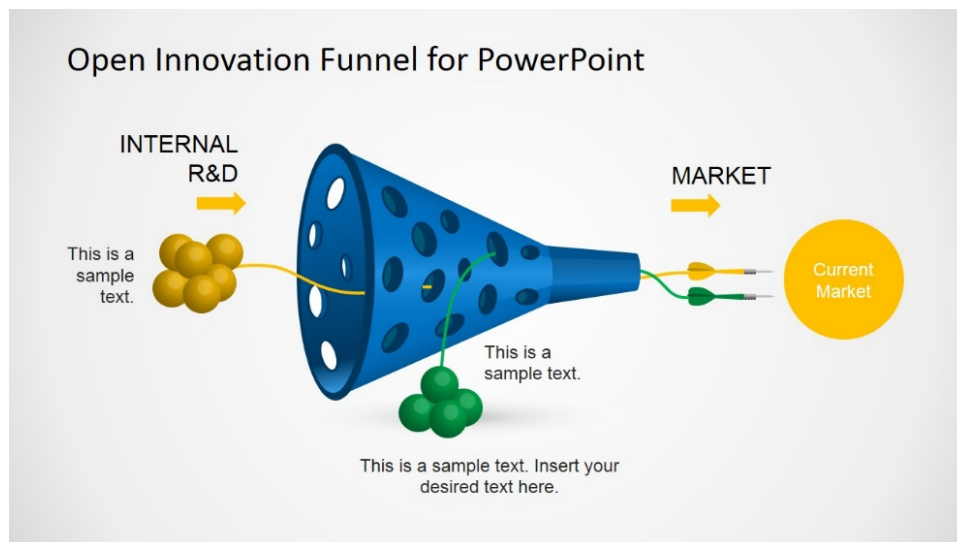
Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Εμπορική εφαρμογή: Στο τελικό στάδιο, οι επιτυχημένες ιδέες μετατρέπονται σε εμπορικά προϊόντα ή υπηρεσίες και εισέρχονται στην αγορά.

Η αξία του μοντέλου άλυσης καλωδίωσης έγκειται στη δυνατότητά του να παρέχει μια οργανωμένη δομή για την ανάπτυξη καινοτόμων ιδεών, την αξιολόγηση της επιτυχίας τους και την εστίαση στις ιδέες με τις μεγαλύτερες πιθανότητες επιτυχίας. Αυτό το μοντέλο επιτρέπει επίσης την αποφυγή περιττών δαπανών και πόρων σε μη επιτυχημένες ιδέες. (Reinertsen, D., 2009)

Στην πραγματική εφαρμογή του μοντέλου άλυσης καλωδίωσης, οι ιδέες που εισέρχονται στο σωλήνα αξιολογούνται με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, όπως το δυναμικό αγοράς, η τεχνική εφικτότητα και η συμβατότητα με τη στρατηγική της επιχείρησης. Οι ιδέες που περνούν αυτήν την αρχική αξιολόγηση προχωρούν σταδιακά σε πιο λεπτομερή στάδια ανάπτυξης και δοκιμών, προτού φτάσουν στο στάδιο της εμπορικής εφαρμογής. (Chesbrough, H., 2003)

Ένα ειδικό είδος μοντέλου άλυσης καλωδίωσης που έχει αποκτήσει δημοτικότητα είναι το μοντέλο "Open Innovation Funnel". Αυτό το μοντέλο επικεντρώνεται στην ενσωμάτωση της ανοικτής καινοτομίας στη διαδικασία άλυσης καλωδίωσης. Η ανοικτή καινοτομία αναφέρεται στη συνεργασία και στην ανταλλαγή ιδεών, τεχνολογιών και πόρων με εξωτερικούς φορείς, όπως πελάτες, προμηθευτές, εταίρους και ακαδημαϊκά ιδρύματα. (Chesbrough, H. Et al, 2006) (Chesbrough, H., 2011)

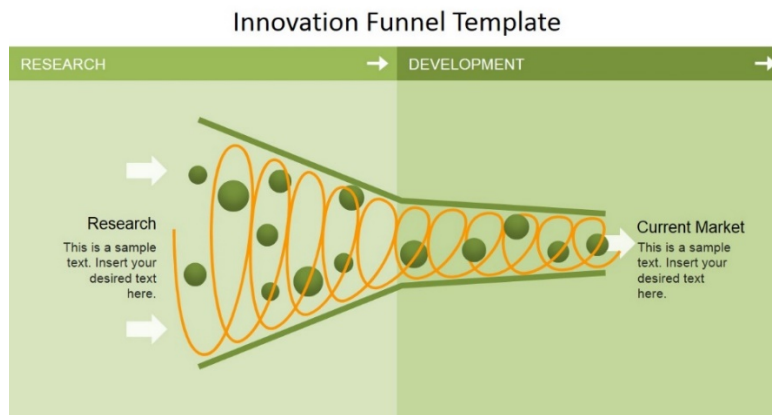


Εικόνα 86
Μοντέλου Άλυσης Καλωδίωσης

Μέσω του μοντέλου άλυσης καλωδίωσης με ανοικτή καινοτομία, οι επιχειρήσεις μπορούν να αξιοποιήσουν τις ιδέες και την εμπειρογνωμοσύνη που προέρχονται από εξωτερικούς φορείς, ενισχύοντας έτσι τη δυνατότητα ανακάλυψης καινοτόμων λύσεων. Το μοντέλο άλυσης καλωδίωσης με ανοικτή καινοτομία ενθαρρύνει την ανταλλαγή ιδεών και τη δημιουργία συνεργατικών σχέσεων που μπορούν να

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

οδηγήσουν σε πιο ανατρεπτικές καινοτομίες και στην ανάπτυξη προϊόντων και υπηρεσιών που ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες της αγοράς. (West, J., & Bogers, M., 2014)



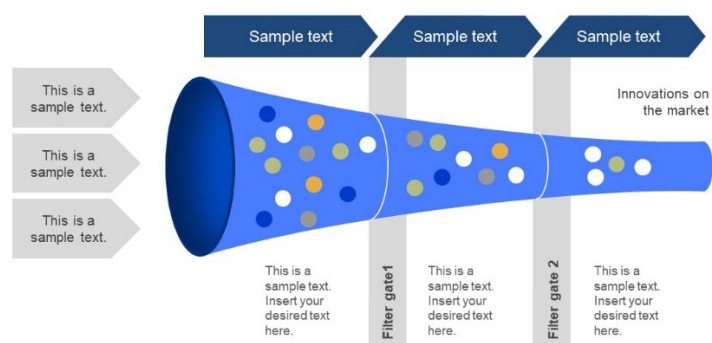
Εικόνα 87

Μοντέλο άλυσης καλωδίωσης ανοικτής καινοτομίας

Το οριζόντιο διάγραμμα αλυσίδας αξίας, γνωστό και ως horizontal funnel diagram, αναπαριστά τη ροή της προστιθέμενης αξίας μέσα στην επιχείρηση. Αυτό το μοντέλο έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για την ανάλυση και τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων που συνθέτουν την αλυσίδα αξίας μιας επιχείρησης. (Porter, M. E., 1985) (Treacy, M., & Wiersema, F., 1995)

Στο οριζόντιο διάγραμμα αλυσίδας αξίας, οι διάφορες δραστηριότητες και οι διαδικασίες που εμπλέκονται στην παραγωγή ενός προϊόντος ή την παροχή μιας υπηρεσίας αναπαρίστανται οριζόντια κατά μήκος ενός γραφήματος. Το διάγραμμα καταδεικνύει τη σειρά των διαδικασιών από την αρχή μέχρι το τέλος, και επισημαίνει τις συνεισφορές κάθε διαδικασίας στη δημιουργία της τελικής αξίας του προϊόντος ή της υπηρεσίας. (Kotler, P., & Keller, K. L., 2012)

Horizontal Funnel Diagram Design for PowerPoint

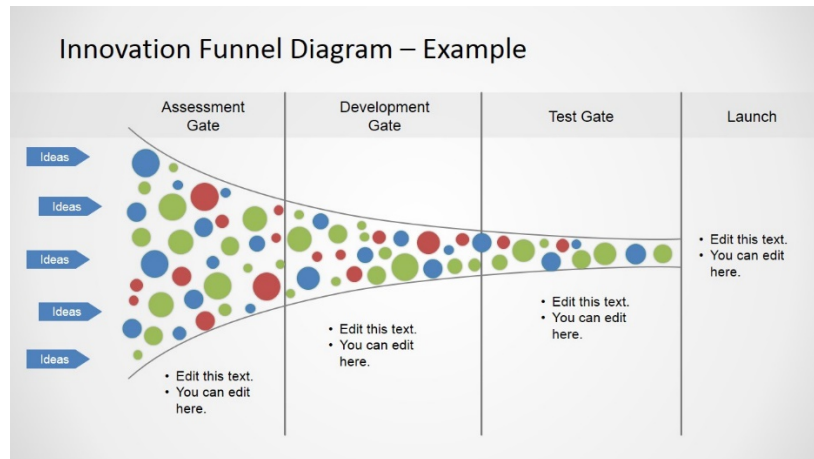


Εικόνα 88

Μοντέλο οριζόντιου διαγράμματος αλυσίδας αξίας

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Το οριζόντιο διάγραμμα αλυσίδας αξίας επιτρέπει στην επιχείρηση να αναγνωρίσει τις διαδικασίες που προσφέρουν τη μεγαλύτερη προστιθέμενη αξία και επιτρέπει τη βελτιστοποίησή τους. Επίσης, βοηθά στον εντοπισμό των σημείων που μπορεί να προστεθεί αξία μέσω καινοτόμων ιδεών και τεχνολογιών. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε βελτίωση της ποιότητας, μείωση του κόστους, αποτελεσματικότερες διαδικασίες και καινοτόμες πρακτικές στην επιχείρηση. (Gerefos, S., & Salavrakos, I. D., 2019)



Εικόνα 89
Μοντέλο Innovation Funnel

Το Innovation Funnel Model βοηθά τις επιχειρήσεις να διαχειρίζονται τη ροή των ιδεών και να εστιάζουν σε αυτές που έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχίας και εμπορικής αξίας. Με το πέρασμα των ιδεών από τα διάφορα στάδια του χωνοειδούς σωλήνα, ο αρχικός αριθμός των ιδεών συχνά μειώνεται, καθώς κάθε στάδιο αποτελεί ένα φίλτρο που αξιολογεί την εφικτότητα και την αξία των ιδεών. (Goffin, K. Et al, 2010)

Ο σωλήνας της καινοτομίας συνήθως περιλαμβάνει τα εξής στάδια (Chahal, S., & Sharma, R. R., 2006):

1. συλλογή ιδεών,
2. αξιολόγηση και επιλογή,
3. ανάπτυξη πρωτότυπων,
4. δοκιμές και πιλοτικές εφαρμογές,
5. αξιολόγηση εφικτότητας και αγοράς, και
6. τελικά εμπορική εφαρμογή.

Καθένα από αυτά τα στάδια προσφέρει μια ευκαιρία αξιολόγησης και επιλογής για την προώθηση ή απόρριψη των ιδεών.

4.3.4. Μοντέλο άνθησης (Incubation Model)

Το μοντέλο άνθησης, γνωστό και ως Incubation Model, αναφέρεται σε μια προσέγγιση που έχει ως στόχο την υποστήριξη και εκκίνηση καινοτόμων ιδεών μέσω

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

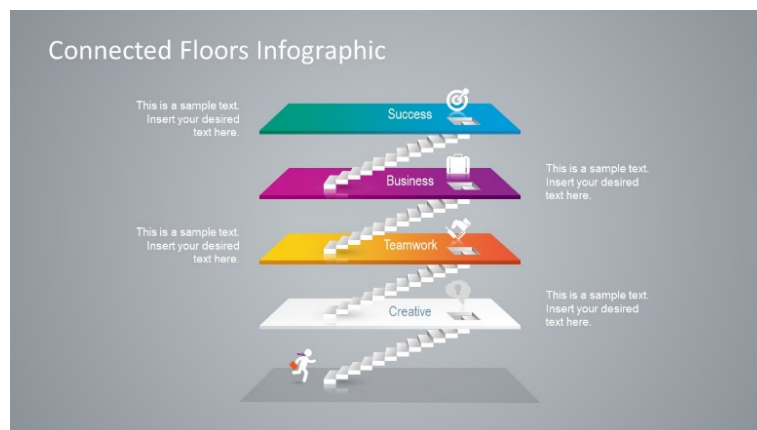
της δημιουργίας ειδικών μονάδων ή εργαστηρίων, γνωστών και ως επιχειρηματικά εγκλείστρα. Αυτές οι μονάδες λειτουργούν ως περιβάλλοντα όπου οι νέες επιχειρηματικές επιχειρήσεις ή εσωτερικές ομάδες μπορούν να αναπτύξουν και να ωριμάσουν τις καινοτόμες ιδέες τους. (Bergek, A. Et al, 2006)

Το μοντέλο άνθησης εστιάζει στην παροχή σημαντικών πόρων, εμπειρογνωμοσύνης και υποστήριξης στις νεοσύστατες επιχειρήσεις και ομάδες για την επίτευξη επιτυχίας στον τομέα της καινοτομίας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την παροχή χρηματοδοτικών πόρων, ειδικών επιχειρηματικών γνώσεων, πρόσβασης σε δίκτυα συνεργατών, συμβουλών επαγγελματιών και εγκαταστάσεων παραγωγής. (Colombo, M. G., & Grilli, L., 2010)

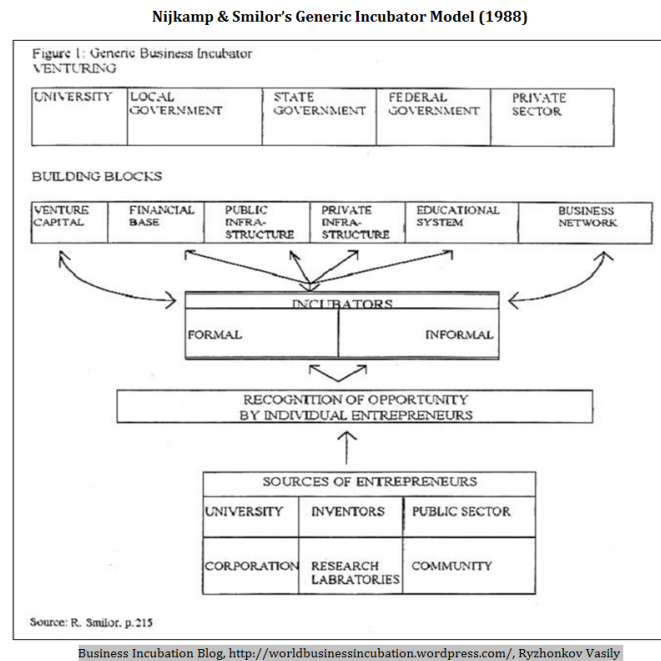
Η ιδέα πίσω από το μοντέλο άνθησης είναι ότι η καινοτομία απαιτεί ένα φιλόξενο περιβάλλον για να αναπτυχθεί και να ακμάσει. Οι νέες επιχειρηματικές επιχειρήσεις και ομάδες εκμεταλλεύονται αυτό το μοντέλο για να αποκτήσουν πρόσβαση σε υποστήριξη και πόρους που θα τους βοηθήσουν να ανταγωνιστούν και να αναπτύξουν τις καινοτόμες ιδέες τους σε βιώσιμες επιχειρηματικές προτάσεις.

Ένα παράδειγμα εφαρμογής του μοντέλου άνθησης είναι οι επιχειρηματικές εστίες (incubators) και οι επιχειρηματικοί επιταχυντές (accelerators). Οι επιχειρηματικές εστίες παρέχουν μια σειρά υπηρεσιών και πόρων, όπως χώρο εργασίας, υποστήριξη διαχείρισης, χρηματοδότηση και δίκτυα επαφών, με σκοπό την ανάπτυξη καινοτόμων επιχειρηματικών ιδεών. Οι επιχειρηματικοί επιταχυντές προσφέρουν έναν εντατικό προγραμματισμένο χρονοδιάγραμμα εκπαίδευσης, καθοδήγησης και μέντορα για να επιταχύνουν την ανάπτυξη καινοτόμων επιχειρήσεων. (Hackett, S. M., & Dilts, D. M., 2004)

Το μοντέλο άνθησης έχει αποδειχθεί αποτελεσματικό στην υποστήριξη της εμφάνισης καινοτόμων επιχειρηματικών ιδεών και στην επίτευξη της επιτυχίας τους. Μέσω της παροχής απαραίτητων πόρων, εμπειρογνωμοσύνης και υποστήριξης, το μοντέλο άνθησης συμβάλλει στη δημιουργία ενός ευνοϊκού περιβάλλοντος για την ανάπτυξη καινοτόμων ιδεών και την επιτυχή μετάβασή τους σε επιχειρηματικές πραγματικότητες.



Εικόνα 90
Μοντέλο άνθησης



Εικόνα 91

Μοντέλο του Nijkamp (1988) είναι η ερμηνεία μιας γενικής θερμοκοιτίδας επιχειρήσεων (Smilor, R.W. 1987b)

4.4. Συσχέτιση Καινοτομίας και Ευφυούς Συσκευασίας

Η συσχέτιση μεταξύ ευφυούς συσκευασίας και καινοτομίας είναι στενή και αλληλοσυμπληρωματική. Η ευφυής συσκευασία αναφέρεται στη χρήση προηγμένων τεχνολογιών και καινοτόμων σχεδιαστικών λύσεων για τη βελτίωση της λειτουργικότητας, της ασφάλειας, της διατήρησης ποιότητας και της αισθητικής των συσκευασιών.

Μέσω της ευφυούς συσκευασίας, μπορούν να επιτευχθούν οι παρακάτω καινοτόμες λειτουργίες (Panagiotakopoulos, D. et al, 2020):

1. Αλληλεπίδραση με τον καταναλωτή: Η ευφυής συσκευασία μπορεί να περιλαμβάνει στοιχεία όπως αισθητήρες, ενσωματωμένες οθόνες, RFID τεχνολογία και άλλες επικοινωνιακές λειτουργίες που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με τον καταναλωτή. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει μια βιωματική εμπειρία, να παρέχει πληροφορίες σχετικά με το προϊόν ή την παραγωγή του, να προσφέρει εξατομικευμένες πληροφορίες ή να διευκολύνει τη χρήση του προϊόντος.
2. Παρακολούθηση και ανίχνευση: Με την ενσωμάτωση αισθητήρων και RFID τεχνολογίας στις συσκευασίες, μπορεί να γίνει παρακολούθηση και ανίχνευση του προϊόντος κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην παρακολούθηση της ποιότητας, την αποφυγή

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

πλαστογραφημένων προϊόντων, την αυξημένη ασφάλεια και τη βελτιωμένη διαχείριση των αποθεμάτων.

3. Βελτιωμένη διατήρηση ποιότητας: Η ευφυής συσκευασία μπορεί να περιλαμβάνει τεχνολογίες που ελέγχουν τη θερμοκρασία, την υγρασία και άλλες παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του προϊόντος. Αυτό μπορεί να επιτρέπει μακροχρόνια διατήρηση της φρεσκάδας, τη μείωση της απώλειας τροφίμων και τη βελτίωση της απόδοσης των προϊόντων.

Η ευφυής συσκευασία συμβάλλει στη δημιουργία καινοτόμων προϊόντων, τη βελτίωση της εμπειρίας των καταναλωτών και την αύξηση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων. Επιπλέον, η τεχνολογική καινοτομία επιτρέπει την ανάπτυξη νέων ευφυών λύσεων για τη συσκευασία, ενισχύοντας έτσι τη συνεργασία μεταξύ των δύο πεδίων. (Panagiotakopoulos, D. et al, 2020)

Στον κλάδο της ευφυούς συσκευασίας έχουν εφαρμοστεί διάφορα μοντέλα καινοτομίας για την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων και υπηρεσιών. Ορισμένα από τα δημοφιλή μοντέλα καινοτομίας που έχουν εφαρμοστεί σε αυτόν τον κλάδο περιλαμβάνουν:

- **Μοντέλο γραμμής παραγωγής (Stage-Gate Model)**: Αυτό το μοντέλο χρησιμοποιείται για τη διαχείριση της διαδικασίας ανάπτυξης νέων προϊόντων και υπηρεσιών μέσω σταδίων (gates) αξιολόγησης και ελέγχου. Τα στάδια προσφέρουν τη δυνατότητα αξιολόγησης και επιλογής των ιδεών πριν προχωρήσουν στο επόμενο στάδιο της ανάπτυξης.
- **Μοντέλο αλυσής αξίας (Value Chain Model)**: Αυτό το μοντέλο επικεντρώνεται στην ανάλυση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών και των δραστηριοτήτων στην αλυσίδα αξίας της ευφυούς συσκευασίας. Στόχος είναι η αναγνώριση των σημείων όπου μπορεί να προστεθεί αξία μέσω καινοτόμων ιδεών και η ανάπτυξη στρατηγικών για την εφαρμογή τους.
- **Διασπαστική καινοτομία (Disruptive Innovation)**: Η διασπαστική καινοτομία αναφέρεται στην ανατροπή και αλλαγή των υπαρχόντων πλαισίων και κανόνων μέσω της εισαγωγής εντελώς νέων ιδεών, διαδικασιών ή τεχνολογιών στον κλάδο της ευφυούς συσκευασίας. Αυτή η καινοτομία αλλάζει τον τρόπο λειτουργίας του κλάδου και δημιουργεί νέες ευκαιρίες και προκλήσεις.

Αυτά τα μοντέλα καινοτομίας μπορούν να εφαρμοστούν στον κλάδο της ευφυούς συσκευασίας για την ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων, τη βελτίωση των διαδικασιών παραγωγής και την ανταπόκριση στις ανάγκες της αγοράς. Η επιλογή του κατάλληλου μοντέλου εξαρτάται από τους στόχους και τις απαιτήσεις της επιχείρησης στον κλάδο της ευφυούς συσκευασίας.

Ορισμένα παραδείγματα για κάθε ένα από τα τρία είδη καινοτομίας που αναφέρθηκαν προηγουμένως:

- **Διασπαστική καινοτομία (Disruptive Innovation)**:

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Ένα κλασικό παράδειγμα διασπαστικής καινοτομίας είναι η εισβολή των ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών στην αγορά των παραδοσιακών φιλμ. Αρχικά, οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές ήταν ακριβές και η ποιότητα των εικόνων δεν ήταν τόσο καλή όσο οι φωτογραφικές μηχανές με φιλμ. Ωστόσο, με την πάροδο του χρόνου, η τεχνολογία βελτιώθηκε και οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές έγιναν πιο προσιτές και ποιοτικές. Αυτή η καινοτομία ανατράπηκε τελείως την παραδοσιακή αγορά φιλμ, καθιερώνοντας την ψηφιακή φωτογραφία ως τον κυρίαρχο τρόπο λήψης φωτογραφιών. (Ries, E., 2011)
- Η εισαγωγή της έξυπνης συσκευασίας που χρησιμοποιεί τεχνολογίες όπως τα έξυπνα αισθητήρια και η σύνδεση με δίκτυα IoT για την παρακολούθηση και την αλληλεπίδραση με το περιεχόμενο της συσκευασίας. (Han, J. Et al, 2015)
- Η ανάπτυξη συσκευασιών που προσφέρουν εναλλακτικές και βιώσιμες λύσεις στη συνήθη συσκευασία, όπως συσκευασίες που βασίζονται σε βιοαποικοδομήσιμα υλικά ή που είναι επαναχρησιμοποιήσιμες. (Robertson, G. L., 2018)
- **Μοντέλο γραμμής παραγωγής (Stage-Gate Model):**
 - Ένα παράδειγμα εφαρμογής του μοντέλου γραμμής παραγωγής είναι η ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων στη βιομηχανία της καταναλωτικής τεχνολογίας. Σε αυτό το μοντέλο, οι ιδέες για νέα προϊόντα περνούν μέσα από διάφορα στάδια αξιολόγησης και ανάπτυξης πριν φτάσουν στην εμπορική εφαρμογή. Κάθε στάδιο λειτουργεί ως ένα "gate" όπου γίνεται αξιολόγηση της ιδέας και λαμβάνεται απόφαση για την προώθησή της στο επόμενο στάδιο. Έτσι, οι εταιρείες μπορούν να διαχειριστούν τον κύκλο ζωής των καινοτόμων προϊόντων με πιο συστηματικό και ελεγχόμενο τρόπο. (Lockwood, T., & Walton, T., 2010)
- **Υπηρεσιακή Καινοτομία (Service Innovation):**
 - Η ανάπτυξη ευφυών συσκευασιών που παρέχουν εξελιγμένες υπηρεσίες, όπως η παρακολούθηση της ποιότητας του προϊόντος ή η παροχή επιπλέον πληροφοριών για την ασφάλεια και την προέλευση του προϊόντος. (Mathew, M., 2019)
 - Η εισαγωγή υπηρεσιών συνδεδεμένων με τη συσκευασία, όπως η δυνατότητα αναζήτησης συνταγών, τα διαδραστικά παιχνίδια ή οι εφαρμογές που παρέχουν επιπλέον πληροφορίες για το προϊόν. (Yam, K. L., 2011)
- **Μοντέλο άλυσης καλωδίωσης (Innovation Funnel Model):**
 - Ένα παράδειγμα για το μοντέλο άλυσης καλωδίωσης είναι η ανάπτυξη λογισμικού. Σε αυτό το μοντέλο, οι ιδέες για νέες λογισμικές εφαρμογές εισέρχονται στο πάνω μέρος του χωνοειδούς σωλήνα και υπόκεινται σε αξιολόγηση και ανάπτυξη. Καθώς οι ιδέες προχωρούν μέσα από τα διάφορα στάδια του σωλήνα, οι λιγότερες ιδέες φτάνουν

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

στο τελικό στάδιο της εμπορικής εφαρμογής, ενώ οι περισσότερες απορρίπτονται σε πρώιμα στάδια. Αυτό το μοντέλο επιτρέπει τη διαχείριση και την προτεραιοποίηση των ιδεών λογισμικού που έχουν τη μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχίας στην αγορά. (Chesbrough, H., 2003) (Christensen, C. M. et al, 2009)

- **Κοινωνική Καινοτομία (Social Innovation):**

- Η ανάπτυξη ευφυών συσκευασιών που επιλύουν κοινωνικά προβλήματα, όπως η μείωση των αποβλήτων συσκευασίας ή η προώθηση της βιώσιμης καλλιέργειας και κατανάλωσης τροφίμων. (Kalaiselvan, S., & Natarajan, N., 2018)
- Η χρήση ευφυών συσκευασιών για την προώθηση κοινωνικών αξιών, όπως η υποστήριξη φιλανθρωπικών οργανώσεων μέσω της αγοράς συσκευασιών. (Jayaraman K. et al, 2017)

Αυτά είναι μερικά παραδείγματα που αναδεικνύουν την εφαρμογή διαφόρων μοντέλων καινοτομίας στον κλάδο της ευφυούς συσκευασίας και της καταναλωτικής τεχνολογίας. Υπάρχουν, φυσικά, πολλά περισσότερα παραδείγματα και εφαρμογές σε κάθε κλάδο και βιομηχανία, καθώς η καινοτομία είναι μια διαδικασία που διαπερνά πολλούς τομείς της οικονομίας.

4.5. Τρόποι Αξιολόγησης Καινοτομίας

Η αξιολόγηση μιας καινοτομίας μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τον συγκεκριμένο πεδίο και τον στόχο της καινοτομίας. Ορισμένοι από τους κύριους τρόπους αξιολόγησης περιλαμβάνουν:

1. **Οικονομική αξιολόγηση:** Αξιολόγηση των οικονομικών πτυχών της καινοτομίας, συμπεριλαμβανομένων των δυνητικών κερδών, των επενδύσεων, του χρόνου αποσβέσεως και της ανταπόδοσης των επενδύσεων.
2. **Τεχνική αξιολόγηση:** Αξιολόγηση της τεχνικής εφικτότητας και της ποιότητας της καινοτομίας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει ανάλυση της τεχνολογικής αρθρωσιμότητας, της απόδοσης, της ασφάλειας και άλλων τεχνικών παραμέτρων.
3. **Αξιολόγηση αγοράς:** Αξιολόγηση της αγοράς και των δυνατοτήτων εισαγωγής της καινοτομίας. Αυτό περιλαμβάνει μελέτη του ανταγωνισμού, των τάσεων της αγοράς, των πελατών και των προοπτικών εμπορικής επιτυχίας.
4. **Αξιολόγηση αντίκτυπου:** Αξιολόγηση των κοινωνικών, περιβαλλοντικών και ηθικών επιπτώσεων της καινοτομίας. Αυτό περιλαμβάνει την εκτίμηση των επιπτώσεων στους ανθρώπους, το περιβάλλον, την κοινωνία και την αειφορία.
5. **Αξιολόγηση καινοτομικότητας:** Αξιολόγηση του βαθμού καινοτομικότητας της ιδέας ή της τεχνολογίας που αναπτύσσεται. Αυτό περιλαμβάνει την

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αναζήτηση παρόμοιων καινοτομιών, την αξιολόγηση της νεότητας και της πρωτοτυπίας της ιδέας.

Οι παραπάνω τρόποι αξιολόγησης συχνά χρησιμοποιούνται συνδυαστικά για μια ολοκληρωμένη και πλήρη αξιολόγηση μιας καινοτομίας. Είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι διάφοροι παράγοντες και οι ανάγκες του περιβάλλοντος όπου θα εφαρμοστεί η καινοτομία, προκειμένου να εξασφαλιστεί η επιτυχία της. (Konstantinou, P. et al, 2022)

Η αξιολόγηση της καινοτομίας σε ευφυείς συσκευασίες αποτελεί ένα σημαντικό πεδίο για την παραγωγή πιο αποτελεσματικών και βιώσιμων συστημάτων συσκευασίας. Οι παρακάτω τρόποι αξιολόγησης μπορούν να προσφέρουν μια ισχυρή βάση για την κατανόηση του τομέα αυτού:

1. **Αξιολόγηση της λειτουργικότητας**: Ένας καθοριστικός παράγοντας στην αξιολόγηση ευφύων συσκευασιών είναι η λειτουργικότητά τους. Πώς βελτιώνουν την εμπειρία του χρήστη; Μειώνουν την απώλεια και την αναξιοποίηση των προϊόντων; Η αποτελεσματικότητα των νέων συσκευασιών μπορεί να αξιολογηθεί μέσω χρηστικών δοκιμών και συγκριτικών μελετών (Sonneveld και James, 2009).
2. **Βιωσιμότητα**: Η καινοτομία στην συσκευασία πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη την βιωσιμότητα. Αυτό μπορεί να αξιολογηθεί με την εκτίμηση του ζωτικού κύκλου (LCA) της συσκευασίας, που περιλαμβάνει την παραγωγή, τη χρήση, την ανακύκλωση και την τελική διάθεση της (Hellweg και Milà i Canals, 2014).
3. **Τεχνολογίες Αιχμής**: Οι ευφυείς συσκευασίες συχνά ενσωματώνουν νέες τεχνολογίες, όπως RFID, IoT, ή έξυπνα υλικά. Η ικανότητά τους να επιτυγχάνουν τους επιδιωκόμενους στόχους μέσω αυτών των τεχνολογιών, όπως η μείωση της απώλειας τροφίμων, η βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής ή η καλύτερη διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού, μπορεί να αξιολογηθεί (Twede και Clarke, 2005).

Πρέπει να σημειωθεί ότι η αξιολόγηση της καινοτομίας στις ευφυείς συσκευασίες δεν είναι μια μονοδιάστατη διαδικασία. Είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη όλοι οι παράγοντες - λειτουργικότητα, βιωσιμότητα, τεχνολογική προηγμένη, και οι αλληλεπιδράσεις τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 « Αποτελέσματα -Συμπεράσματα »

5.1. Εισαγωγικά γενικά αποτελέσματα

Βασιζόμενοι στο Νόμπελ του 2022, των Alain Aspect, John F. Clauser και Anton Zeilinger και της απόδειξης των ερωτευμένων φωτονίων, αντιλαμβανόμαστε ότι τα ίδια τα υλικά σώματα (καταστάσεις ύλης) αναπτύσσουν ηλεκτρονικές δυνάμεις έλξης λόγω της ίδιας φύσης της ύλης, σε ποσοστό άνω του 97%, όπως προκύπτει από το Νόμπελ του 2022. Η απόδειξη αυτή μας δίνει την δυνατότητα να κατανοήσουμε ότι τα υλικά σώματα αναπτύσσουν δυνάμεις έλξης τύπου «ερωτικές».

Τα ερωτευμένα ηλεκτρόνια υπάρχουν σε όλα τα ομοειδή υλικά και ειδικότερα υποστρώματα τα οποία αποτελούν την συμβατική συσκευασία. Γνωρίζουμε ότι η ιστορικότητα της ύλης υπάρχει στο χαρτί – χαρτόνι με την μορφή ανάλυσης της ιστορικότητας του DNA. Συνεπώς το DNA μας καθορίζει την διαδρομή του υλικού-υποστρώματος στον χρόνο και το υλικό έρχεται το ίδιο να αναπτύξει δυνάμεις συνοχής και συνάφειας, άρα θα πρέπει να υπάρξει ειδική έρευνα στα υλικά και στην καινοτόμα συμπεριφορά τους, τα οποία χρησιμοποιούνται και εφαρμόζονται στην συσκευασία. (Πρόταση για περαιτέρω Έρευνα)

Ιστορικά (μετά από έρευνα) ο Δημόκριτος υποστήριζε ότι «ΚΕΦΑΛΑΙΟ - η θεωρία της φύσης των ατόμων και των υποσυνόλων τους, π.χ. άτομα κ.α.» , ότι τα άτομα μεταξύ τους δημιουργούν, **Συμφέρωσεις**, δηλαδή αναπτύσσουν ελκυστικές σχέσεις, το ένα άτομο με το άλλο άτομο, που με τη σειρά τους ελκύουν άλλα ομοειδή άτομα.

Αντίθετα ο Επίκουρος, υποστηρίζει ότι τα άτομα κινούνται στον ίδιο χώρο με την ίδια κατεύθυνση και διατύπωσε τη θεωρία της παρεκκλίσεως, όπου υπάρχει το άτομο χωρίς αιτία και υπάρχει από την δημιουργία έως τη ζωή των ατόμων σε σύστημα μέσω αλληλεπιδράσεων.

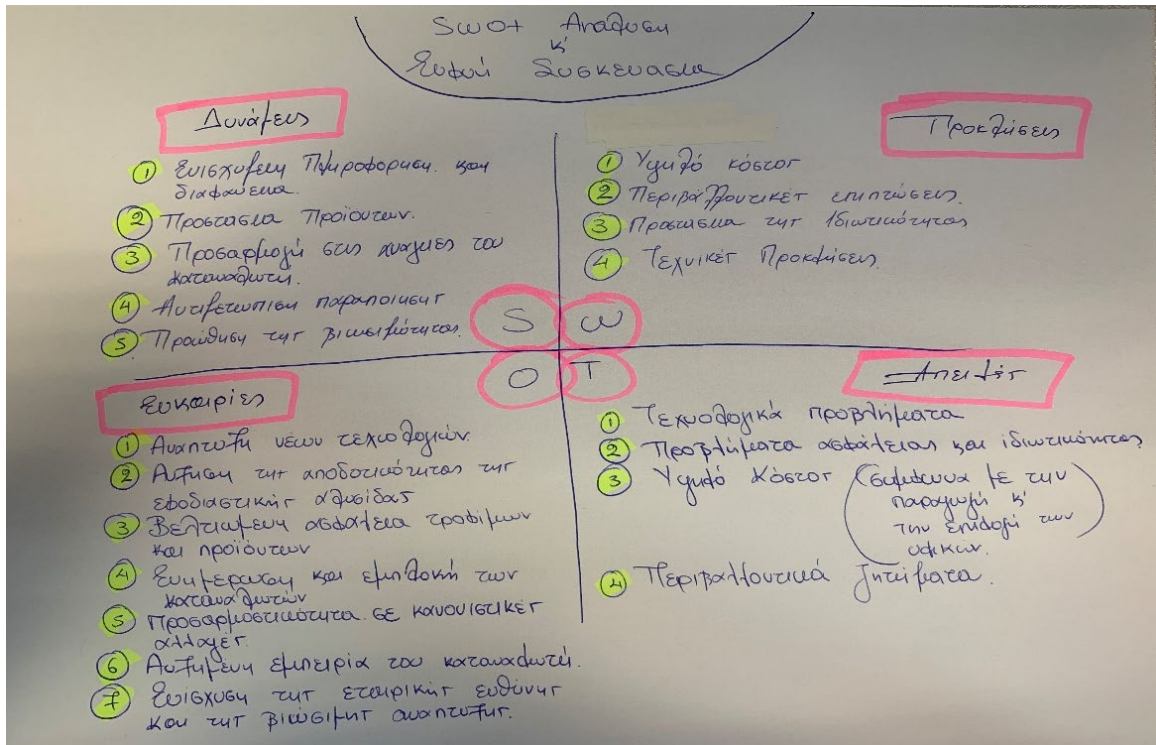
Άρα μετά το Νόμπελ του 2022 που αναφέρθηκε ανωτέρω για τα ερωτευμένα άτομα αποδεικνύεται με άλλο παράλληλο τρόπο ότι ο Δημόκριτος, ο Λεύκιππος και ο Επίκουρος είχαν προσεγγίσεις, και διευκρινιστικές προτάσεις για τα «ερωτευμένα ηλεκτρόνια» (Νόμπελ 2022).

Αφού υπάρχουν ερωτευμένα ηλεκτρόνια μέσω της ειδικής χημείας ηλεκτρονική χημεία τα ομοειδή Έυφυη κουτάκια των συσκευασιών θα μπορούν να αλληλεπιδρούν εύκολα και ταξινομημένα, (Η τάξη και η κανονικότητα με ομάδες σε ομοειδή προϊόντα αποδέχονται δεν αποδέχονται μηνύματα από ομοειδή υλικά με την κανονικότητα και τους νόμους της φυσικής χωρίς να υπάρχουν τοξικές και αρνητικές πληροφορίες. Συνεπώς δεν θα δημιουργούν αλλοιωμένα μοντέλα του DNA, (λόγω ομοειδών υλικών) με αποτέλεσμα την συμβατότητα πρωτοκόλλων επικοινωνίας για την ταυτοποίηση σε πλήρη αλληλεπίδραση μεταξύ τους.

5.2. Συμπεράσματα Κεφαλαίου ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

SWOT Ανάλυση και Ευφυή Συσκευασία

Η ευφυής συσκευασία είναι ένας τομέας που θα μεταβάλει σημαντικά τον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις και οι καταναλωτές αλληλεπιδρούν με τα προϊόντα. Η δυνατότητά της να παρέχει υψηλό επίπεδο πληροφόρησης, προστασίας και ευελιξίας στην εμπειρία των καταναλωτών την καθιστά ιδιαίτερα ελκυστική.



Αναλύουμε περαιτέρω αυτές τις "Δυνάμεις".

- Ενισχυμένη πληροφόρηση και διαφάνεια:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να επικοινωνεί πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την κατάσταση και την ποιότητα του προϊόντος που περιέχει (Realini & Selani, 2016). Είτε μέσω RFID τσιπ που παρακολουθούν την τοποθεσία και την ιστορία της θερμοκρασίας, είτε μέσω αισθητήρων που μετρούν την υγρασία ή την πίεση, οι καταναλωτές μπορούν να ενημερώνονται άμεσα για τις συνθήκες που αντιμετώπισε το προϊόν τους (Yam, 2009).
- Προστασία προϊόντων:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να βελτιώσει την προστασία των προϊόντων, ιδιαίτερα των τροφίμων, καθώς μπορεί να παρακολουθεί την κατάσταση της συσκευασίας και να ειδοποιεί για τυχόν διαρροές ή μόλυνση (Realini & Selani, 2016). Αυτό μπορεί να βελτιώσει την ασφάλεια των τροφίμων και να μειώσει τις απώλειες λόγω βλαβών ή απώλειας ποιότητας.
- Προσαρμογή στις ανάγκες του καταναλωτή:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις των καταναλωτών, παρέχοντας

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

εξατομικευμένες λύσεις, όπως η άμεση παρακολούθηση της υγείας του προϊόντος ή η ειδοποίηση για την ανάγκη ανανέωσης των αποθεμάτων (Yam, 2009).

4. **Αντιμετώπιση παραποίησης:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να παρέχει πρόσθετες λύσεις για την αντιμετώπιση της παραποίησης και της κλοπής προϊόντων, με τη χρήση ασφαλείας RFID, ψηφιακών αποτυπωμάτων και άλλων τεχνολογικών λύσεων (Yam, 2009).
5. **Πρώθηση της βιωσιμότητας:** Ενώ η ευφυής συσκευασία μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερα υλικά ή πιο πολύπλοκες τεχνολογίες, επίσης επιτρέπει την εξοικονόμηση πόρων μέσω της βελτιωμένης αποδοτικότητας και της μείωσης της απώλειας προϊόντων (Yam, 2009).

Αυτά τα πλεονεκτήματα καθιστούν την ευφυή συσκευασία ένα ισχυρό εργαλείο για τις επιχειρήσεις που επιδιώκουν να ενισχύσουν την παρουσία τους στην αγορά και να προσφέρουν αξία στους καταναλωτές τους (Realini & Selani, 2016). Απαιτείται ωστόσο περαιτέρω έρευνα για να εξετάσει το πώς θα μπορούσαν να ελαχιστοποιηθούν τυχόν αρνητικές επιπτώσεις, όπως το κόστος, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και οι προκλήσεις σχετικά με την ιδιωτικότητα των καταναλωτών.

Οι πιθανές **Προκλήσεις** που μπορεί να αντιμετωπίσει η ευφυής συσκευασία:

1. **Υψηλό κόστος:** Η πρώτη και πιο εμφανής πρόκληση είναι το κόστος. Η ανάπτυξη και η εφαρμογή της ευφυής συσκευασίας απαιτεί σημαντικές επενδύσεις σε τεχνολογία και υποδομές (Yam, 2009). Επιπλέον, το κόστος της παραγωγής της ευφυής συσκευασίας μπορεί να είναι υψηλότερο από την παραδοσιακή συσκευασία, κάτι που μπορεί να αποτελέσει αποτρεπτικό για ορισμένες εταιρείες (Vanderroost et al., 2014).
2. **Περιβαλλοντικές επιπτώσεις:** Η προσθήκη επιπλέον υλικών και τεχνολογίας σε συσκευασίες μπορεί να αυξήσει την περιβαλλοντική επιβάρυνση, εάν αυτά τα υλικά δεν μπορούν να ανακυκλωθούν ή να αποτραπούν από την κατάληξη σε χώρους υγειονομικής ταφής (Realini & Selani, 2016).
3. **Προστασία της ιδιωτικότητας:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να παρέχει αυξημένες δυνατότητες παρακολούθησης και καταγραφής δεδομένων. Ωστόσο, αυτό εγείρει ερωτήματα για την ιδιωτικότητα των καταναλωτών και τον τρόπο με τον οποίο χειρίζονται οι εταιρείες αυτά τα δεδομένα (Liao et al., 2018).
4. **Τεχνικές προκλήσεις:** Η εφαρμογή της ευφυής συσκευασίας μπορεί να περιλαμβάνει τεχνικές προκλήσεις, όπως η ανάγκη για μεγάλης διάρκειας μπαταρίες, την ανάγκη για ασφαλή και αξιόπιστη ασύρματη επικοινωνία και τη δυνατότητα να λειτουργούν σε μια ποικιλία περιβαλλόντων και συνθηκών (Yam, 2009).

Παρά τις προκλήσεις, η ευφυής συσκευασία προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για βελτίωση της απόδοσης των συσκευασιών. Ωστόσο, για να αξιοποιηθούν αυτές οι

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ευκαιρίες, είναι απαραίτητη η διεξοδική έρευνα και η ανάπτυξη των κατάλληλων τεχνολογιών και μεθόδων.

Οι "Ευκαιρίες" που προσφέρει η ευφυής συσκευασία αποτελούν σημαντικό κομμάτι της SWOT ανάλυσης. Ακολουθεί μια λεπτομερής ανάλυση:

1. **Ανάπτυξη νέων τεχνολογιών:** Οι τεχνολογίες που σχετίζονται με την ευφυή συσκευασία είναι συνεχώς υπό ανάπτυξη. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την εξεύρεση τρόπων για την επίτευξη μεγαλύτερης απόδοσης, μικρότερου κόστους, ή περιβαλλοντικά πιο φιλικών υλικών και μεθόδων (Yam, 2009). Επιπλέον, η διαθεσιμότητα νέων τεχνολογιών, όπως τα IoT, η AI, και οι blockchain, μπορούν να προσφέρουν ευκαιρίες για την ενίσχυση της λειτουργικότητας της ευφυής συσκευασίας (Vanderroost et al., 2014).
2. **Αύξηση της αποδοτικότητας της αλυσίδας εφοδιασμού:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να παρακολουθεί την κατάσταση του προϊόντος καθ' όλη την πορεία της αλυσίδας εφοδιασμού, παρέχοντας πληροφορίες για την επιλογή αποθεμάτων, την υγιεινή των τροφίμων, την αποφυγή απωλειών και την βελτίωση της ευελιξίας και της απόδοσης της αλυσίδας εφοδιασμού (Kumar & Reinitz, 2021).
3. **Βελτιωμένη ασφάλεια τροφίμων και προϊόντων:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να ανιχνεύσει και να καταγράψει αλλαγές στη θερμοκρασία, την υγρασία, την παρουσία αερίων ή άλλων συνθηκών που μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα του προϊόντος, παρέχοντας σημαντικές ευκαιρίες για την βελτίωση της ποιότητας και της ασφάλειας των τροφίμων (Yam, 2009; Biji et al., 2015).
4. **Ενημέρωση και εμπλοκή των καταναλωτών:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να προσφέρει περισσότερες πληροφορίες στους καταναλωτές και να τους ενθαρρύνει να γίνουν πιο δραστήριοι στη διαδικασία αγοράς (Vanderroost et al., 2014).
5. **Προσαρμοστικότητα σε κανονιστικές αλλαγές:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί επίσης να παρέχει τη δυνατότητα για να ανταποκριθεί πιο εύκολα σε κανονιστικές αλλαγές, καθώς οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία για να ενημερώσουν γρήγορα και αποτελεσματικά τη συσκευασία τους για να συμμορφωθούν με τους νέους κανονισμούς (Realini & Selani, 2016).
6. **Αυξημένη εμπειρία του καταναλωτή:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να προσφέρει στους καταναλωτές προσαρμοσμένη ενημέρωση για τα προϊόντα, μεταξύ άλλων, την κατάσταση των τροφίμων, τις συστάσεις σερβιρίσματος και τα διατροφικά στοιχεία, βελτιώνοντας έτσι την εμπειρία του καταναλωτή (Liao et al., 2018).
7. **Ενίσχυση της εταιρικής ευθύνης και της βιώσιμης ανάπτυξης:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να βοηθήσει τις εταιρείες να παρακολουθούν και να βελτιώνουν τις περιβαλλοντικές επιδόσεις των προϊόντων τους, συμβάλλοντας στην επίτευξη των στόχων για βιώσιμη ανάπτυξη (Vanderroost et al., 2014).

Ας αναφερθούμε τώρα στις "Απειλές" που μπορεί να συναντήσει η ευφυής συσκευασία στο πλαίσιο μιας ανάλυσης SWOT:

1. **Τεχνολογικά προβλήματα:** Η ευφυής συσκευασία απαιτεί προηγμένες τεχνολογίες, όπως οι αισθητήρες και οι ετικέτες RFID. Ωστόσο, αυτές οι τεχνολογίες μπορεί να αντιμετωπίσουν προβλήματα, όπως τα σφάλματα ανάγνωσης, η ανεπαρκής αξιοπιστία ή η ανεπαρκής διάρκεια ζωής της μπαταρίας, που μπορούν να επηρεάσουν τη λειτουργικότητα της ευφυής συσκευασίας (Fu et al., 2018).
2. **Προβλήματα ασφάλειας και ιδιωτικότητας:** Η ευφυής συσκευασία μπορεί να συλλέγει, να αποθηκεύει και να μεταδίδει ευαίσθητα δεδομένα, όπως πληροφορίες για την κατάσταση του προϊόντος ή τις συνήθειες κατανάλωσης των πελατών. Αυτό μπορεί να προκαλέσει προβλήματα ασφάλειας και ιδιωτικότητας, εάν τα δεδομένα καταχωρηθούν, μεταδοθούν ή χρησιμοποιηθούν ανεπαρκώς ή χωρίς την κατάλληλη προστασία (Chen et al., 2020).
3. **Υψηλό κόστος (συμφωνα με την παραγωγή):** Η ευφυής συσκευασία απαιτεί προηγμένες τεχνολογίες, που μπορεί να οδηγήσουν σε υψηλότερα κόστη παραγωγής. Αυτό μπορεί να επηρεάσει την τιμολόγηση των προϊόντων και να αποτρέψει την ευρεία έγκριση της ευφυής συσκευασίας (Yam, 2009).
4. **Περιβαλλοντικά ζητήματα:** Παρά το γεγονός ότι η ευφυής συσκευασία μπορεί να συμβάλει στη μείωση της απώλειας και της σπατάλης τροφίμων, μπορεί επίσης να οδηγήσει σε αυξημένα περιβαλλοντικά προβλήματα, εάν δεν σχεδιαστεί και διαχειριστεί σωστά. Για παράδειγμα, οι αισθητήρες και οι ετικέτες RFID μπορεί να αυξήσουν την ποσότητα των αποβλήτων ή να προκαλέσουν προβλήματα ανακύκλωσης (Singh et al., 2010).

5.3. Συμπεράσματα Κεφαλαίου ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Οι τεχνολογίες Internet of Things (IoT), 5G (μελλοντικά 6G) και Swarm Intelligence, αναμένεται να παίξουν καθοριστικό ρόλο στην εξέλιξη της ευφυούς συσκευασίας, ενώ θα αυξήσουν την ανάγκη για προστασία των δεδομένων.

Εξετάζουμε τις ακόλουθες τεχνολογίες οι οποίες υποστηρίζονται από επιστημονικές ανακοινώσεις, βιβλιογραφική έρευνα και ερωτηματολόγια:

- Internet of Things (IoT): Τα προϊόντα της IoT μπορούν να συλλέγουν, να αναλύουν και να ανταλλάσσουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, πράγμα που προσφέρει νέες ευκαιρίες για την ευφυή συσκευασία. Ωστόσο, η ανάγκη για προστασία αυτών των δεδομένων είναι σημαντική, καθώς η κατάχρηση ή η παραβίαση των δεδομένων μπορεί να έχει σοβαρές συνέπειες. (Klaus Schwab, 2017)
- 5G: Το 5G θα αυξήσει την ταχύτητα και την απόδοση των δικτύων IoT, επιτρέποντας την πιο άμεση επικοινωνία μεταξύ των συσκευασιών και των προϊόντων. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε πιο έξυπνες συσκευασίες που μπορούν να προσαρμόζονται σε πραγματικό χρόνο στις ανάγκες του καταναλωτή. Ωστόσο, αυτό αυξάνει επίσης την ανάγκη για στενότερη προστασία των δεδομένων, καθώς οι πληροφορίες θα πρέπει να περνούν μέσα από περισσότερα δίκτυα. (Klaus Schwab, 2017)
- Swarm Intelligence: Η Swarm Intelligence είναι μια καινοτόμα προσέγγιση για την επίλυση προβλημάτων μέσω της εξομοίωσης των συμπεριφορών των ομάδων των ζώων, όπως των μελισσών ή των μυρμηγκιών. Αυτό θα μπορούσε να εφαρμοστεί στην ευφυή συσκευασία μέσω της δημιουργίας ομάδων εξυπνότερων συσκευασιών που μπορούν να επικοινωνούν και να ανταποκρίνονται σε πραγματικό χρόνο στις αλλαγές στο περιβάλλον τους. Αυτό, ωστόσο, επίσης αυξάνει την ανάγκη για προστασία των δεδομένων, καθώς οι πληροφορίες θα πρέπει να μεταδίδονται μεταξύ πολλών συσκευασιών. (Eric Bonabeau et al, 2000)

Καταλήγοντας η ευφυής συσκευασία αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για τη βελτίωση της εμπειρίας του καταναλωτή, τη μείωση των αποβλήτων και την αύξηση της αποδοτικότητας της παραγωγής. Ωστόσο, οι εταιρείες θα πρέπει να λάβουν υπόψη την ανάγκη για προστασία των δεδομένων καθώς αναπτύσσουν και υλοποιούν αυτές τις τεχνολογίες.

Η κβαντική επικοινωνία και ευφυής συσκευασία το internet of things, έχει δυνατότητες για επικοινωνία και έλεγχο των φυσικών πραγμάτων. Ως εκ τούτου το internet of things είναι το εργαλείο αλληλεπίδρασης των ηλεκτρονικών συστημάτων για ευφυή συσκευασίες με αποτέλεσμα να συνεργάζεται ευφυώς, με το έξυπνο σπίτι Έξυπνη Πόλη, τον Έξυπνο Τουρισμό με στόχο την πληροφόρηση, την παρακολούθηση και τον έλεγχο διαχείρισης δεδομένων.

Το 5G και το 6G με την τεχνητή νοημοσύνη σε σχέση και παράλληλα με την τεχνολογία Blockchain και Vchain οργανώνουν λύσεις προβλημάτων και βελτίωση

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

λειτουργιών, σε τομείς, (Υγείας μεταφορών και γενικότερα σε άλλα συστήματα και δομές). Το Blockchain και το Vechain βοηθούν στην ενδυνάμωση της εμπιστοσύνης την διαφάνεια των διαδικασιών και την ασφάλεια προσωπικών δεδομένων.

Μέσα από την αξιολόγηση των ευφυών συσκευασιών και λαμβάνοντας υπόψη την σχεδίαση της οπτικής γραφικής επικοινωνίας προκύπτει το συμπέρασμα ότι, στην επιφάνεια της συσκευασίας από οποιοδήποτε υπόστρωμα θα υπάρχουν λιγότερα κείμενα, λιγότερα γραμμικά στοιχεία πιστοποίησης δηλαδή, αριθμοί, άρθρα, νόμοι οδηγίες κ.λπ.) τα οποία συμπληρώνονται από το IoT μέσω ηλεκτρονικών συσκευών Ακοής , Όρασης, Βίντεο Σεναριο κ.λπ.

Στην εκτυπωμένη επιφάνεια της συσκευασίας λόγω της ηλεκτρονικής ταυτότητας της συσκευασίας στη συσκευασία δεν θα υπάρχουν τυπωμένα ή άλλα στοιχεία «ψηλά» γράμματα διότι μέσω της ηλεκτρονικής επικοινωνίας του κινητού τηλεφώνου θα εγγυάται η εταιρεία ότι το σύστημα το οποίο υποστηρίζεται από το κράτος, και τα νομικά πρόσωπα που πιστοποιούν τα στοιχεία της συσκευασίας.

Αυτά είναι πιστοποιημένα στοιχεία γνησιότητας, εγγυρότητας, μη νοθείας κ.α. από τα στοιχεία πιστοποίησης του χημείου του κράτους σε κατά ζήτηση ασφάλειας αγοράς.

Επίσης η διαδικασία πιστοποίησης του αγροτικού προϊόντος (από τον αγρό στο πιάτο) διασφαλίζεται με τον έλεγχο Vechain όπου ο σχετικός έλεγχος πραγματοποιείται στην διατροφική αλυσίδα από αδιάβλητα και μη παραποιήσιμα ασφαλεί δεδομένα. Συνεπώς το αγροτικό προϊόν ακολουθεί αδιάβλητη ροή στην τροφική αλυσίδα για τον καταναλωτή, και η ευφυή συσκευασία έχει πιστοποιημένο και δυναμικό ρόλο.

5.4. Συμπεράσματα Κεφαλαίου ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

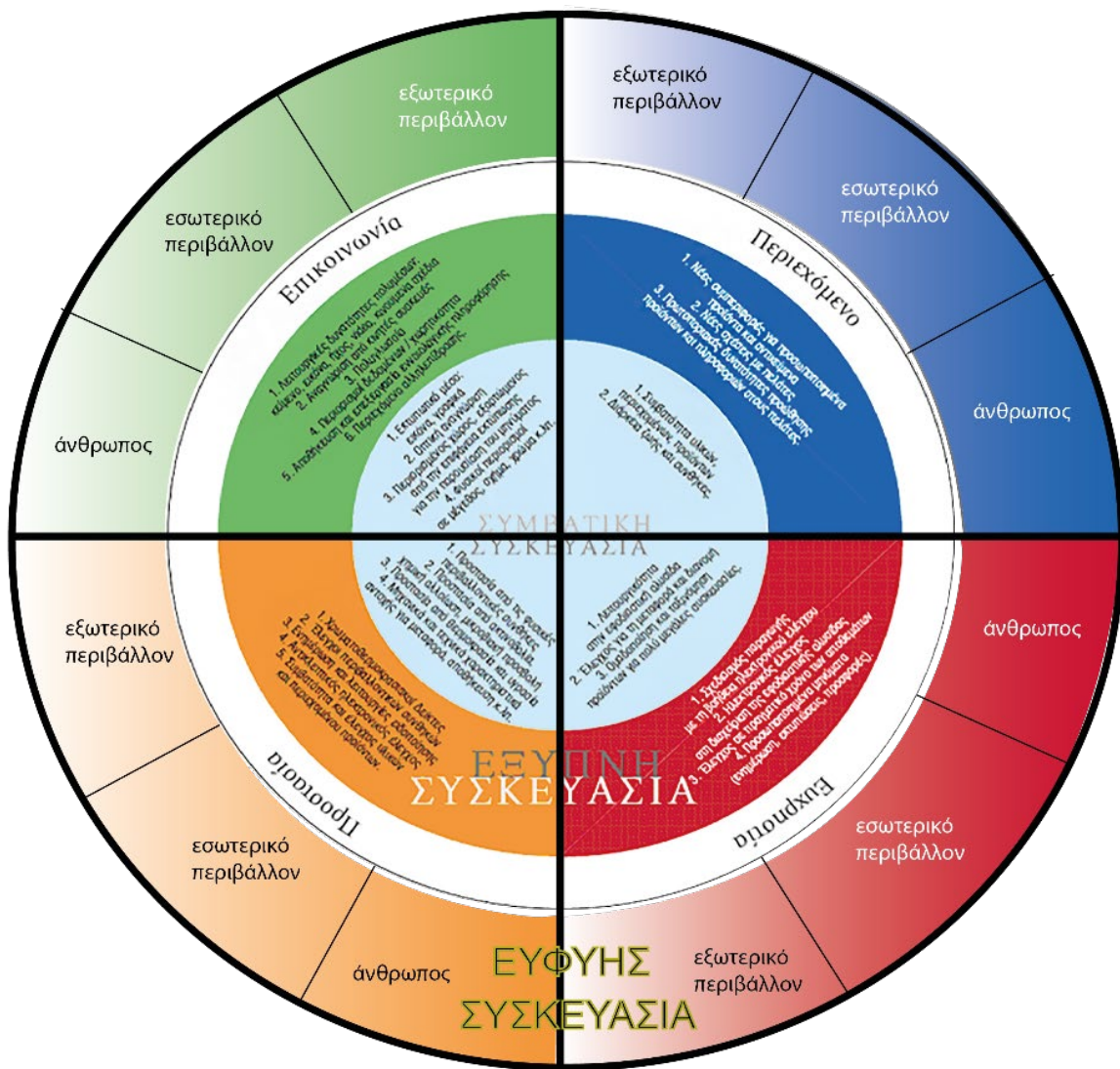
Η τεχνολογία RFID, βοηθάει στον έλεγχο της εφοδιαστικής αλυσίδας και ειδικότερα της αποθήκης της παράδοσης και της παραλαβής βοηθάει στην γνησιότητα της συσκευασίας του κατασκευαστή ή δημιουργού είδους και προφυλάσσει Από τα παραχαραγμένα. Λειτουργεί σαν αντικλεπτικό σύστημα και γενικότερα είναι το εργαλείο χρήσης για κάθε χρήστη η καταναλωτή με σκοπό την βοήθεια για διευκόλυνση επικοινωνίας και πλήρη οπτικοακουστική κατάσταση, στην λειτουργικότητα της συσκευασίας, αυτοδύναμα και λόγω της αλληλεπίδρασης με το χρήστη, διευκολύνει και επαυξάνει την δυναμική της.

Όλα τα παραπάνω λειτουργούν μέσω της τεχνολογίας ράδιοσυχνικής αναγνώρισης, RFID, και των τεχνικών εφαρμογής. Η δυναμική των ευφύων συσκευασιών έχουν τις δυνατότητες του χρονικού προσδιορισμού του χωρικού εντοπισμού και του οποιοδήποτε συμβατού αντικειμένου συσκευασίας μέσω της αλληλεπίδραση επικοινωνίας.

Η τεχνολογία της ράδιοσυχνικής αναγνώρισης είναι το μέσον το οποίο μας δίνει δυνατότητες για την συγκρισιμότητα στην αλληλεπίδραση των ευφύων συσκευασιών. Τα τεχνικά στοιχεία είναι η κεραία και η μνήμη που μας βοηθούν στην υλοποίηση της επικοινωνίας πομπού και δεκτή για όλες τις μορφές αξιολόγησης των ευφύων Συσκευασιών.

Αναλύοντας τα προηγούμενα μοντέλα Συμβατικής – Έξυπνης και ευφυούς συσκευασίας προτείνεται το παρακάτω μοντέλο, το οποίο περιλαμβάνει σύμπτυξη ηλεκτρονικών τεχνολογιών διαχείρισης δεδομένων.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 92
Προτεινόμενο Μοντέλο (Mountzouri A., 2021)

5.5. Συμπεράσματα Κεφαλαίου ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

Ο άνθρωπος ανανεώνεται από τη φύση του. Η ανανέωση είναι όμως κάτι που χρειάζεται. Όπως αναφέρει χαρακτηριστικά η Salonen E.«η παιχνιδιάρικη διάθεση και η περιέργεια, που υπάρχουν στην φύση του ανθρώπου, τον έχουν ωθήσει να δοκιμάζει διαφορετικά πράγματα και να ενθουσιάζεται με το καινούργιο/καινοτομία.»

Ειδικότερα, όταν ο γραφίστας καλείται να διαχειριστεί ένα νέο καινοτομικό προϊόν που στην παρούσα φάση είναι η Ευφυής Συσκευασία, δημιουργείται μια νέα τεχνολογική πρόκληση. Ο καινοτομικός χαρακτήρας και η διεπιστημονικότητα της Ευφυούς συσκευασίας προκαλεί την «παιχνιδιάρικη» διάθεση του. Όταν αντιλαμβάνεται την αλλαγή ως ενθαρρυντική δυνατότητα, γίνεται το «υποκείμενο» της αλλαγής. Το υποκείμενο έχει πάντα περισσότερες δυνατότητες να επηρεάσει την κατεύθυνση της αλλαγής καθώς επίσης και το περιεχόμενό της, από το αντικείμενο.

Κανένα καινοτομικό μοντέλο δεν θα μπορέσει να αποδώσει την φυσική ανανέωση της ανθρώπινης σκέψης όπως η προσαρμοστικότητα και ο επαναπροσδιορισμός που προσφέρουν τα μοντέλα και οι αλγόριθμοι, που λειτουργούν υποστηρικτικά στην δράση του υποκειμένου εξυψώνοντας τον ίδιο τον γραφίστα μέσα από τις παραγόμενες ιδέες-σκέψεις που υλοποιεί. Η θεμελιώδης ειδοποιός διαφορά έγκειται στην φυσική ανανέωση του ανθρώπου, ενώ τα μοντέλα ανανεώνονται με τεχνικό τρόπο.

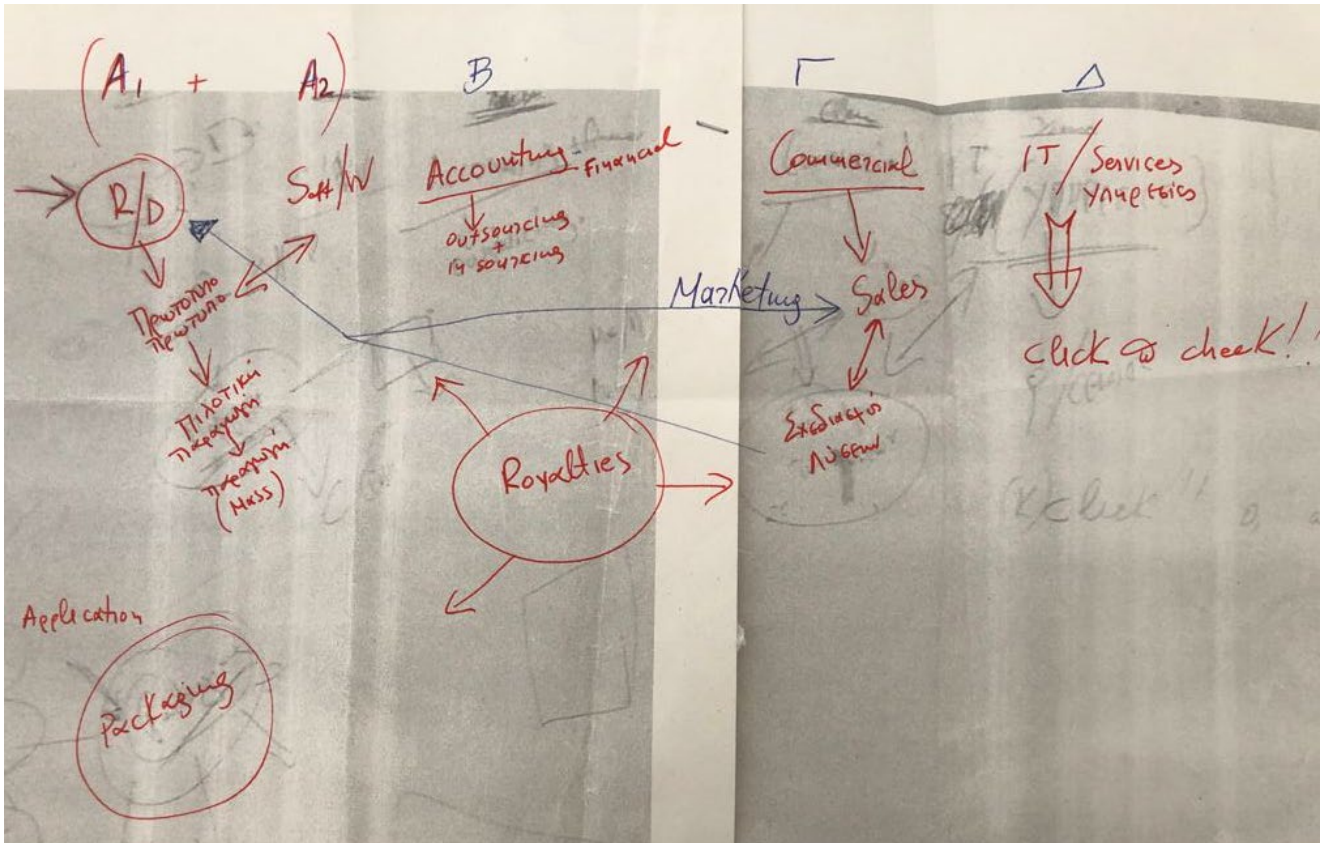
Οι τρεις τρόποι αξιολόγησης (α) Αξιολόγηση της λειτουργικότητας, β) Βιωσιμότητα, γ) Τεχνολογίες Αιχμής) σχετίζονται με την διαισθητική και ορθολογική διεργασία.

Η ευφυής συσκευασία συμβάλλει στη δημιουργία καινοτόμων προϊόντων, εφαρμογών, τη βελτίωση της εμπειρίας των καταναλωτών και την αύξηση της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων. Επιπλέον, η τεχνολογική καινοτομία επιτρέπει την ανάπτυξη νέων ευφυών λύσεων για τον κλάδο της συσκευασίας, ενισχύοντας έτσι τη συνεργασία διεπιστημονικών πεδίων.

Τα μοντέλα καινοτομίας όπου έχουν εφαρμοστεί στον κλάδο της Ευφυούς συσκευασίας συμβάλλουν στην ταξινόμηση και κατανομή των τεχνολογιών αιχμής, οδηγώντας την ανάπτυξη μεγάλου εύρους εφαρμογών σε διεπιστημονικές συνεργασίες. Μέσα από τις σχετικές αποτύψεις δομείται η ταξινόμηση του πλαισίου έρευνας της ευφυούς συσκευασίας ανάλογα πάντα με το πεδίο εφαρμογής.

Παρακάτω προτείνεται το βιομηχανικό μοντέλο το οποίο περιλαμβάνει τις παραμέτρους διαχείρισης για εφαρμογή καινοτόμου προϊόντος.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 93

Μοντέλο Καινοτομίας Ευφυούς συσκευασίας (παραγωγική εφαρμογή)
(Μουντζούρη Α., 2023)

Το ανωτέρω μοντέλο σχεδιάστηκε με στόχο την αποτύπωση παραμέτρων οι οποίες μπορούν να υπάρξουν σε βιομηχανική παραγωγή (Business Model) με σκοπό την ολιστική προσέγγιση της παραγωγής Ευφυούς συσκευασίας.

- Αναφέρεται A1: Έρευνα και Ανάπτυξη → πρωτότυπο → πρώτυπο → Πιλωτική Παραγωγή → Βιομηχανική Παραγωγή ⇔ **Royalties*** ⇔
- Αναφέρεται A2: Software + Hardware ⇔ **Royalties*** ⇔
- B: Λογιστική + Χρηματοοικονομικά → Εξωτερικές πηγές Χρηματοδότησης / Εσωτερικές πηγές Χρηματοδότησης
- Γ: Εμπορικό → Πωλήσεις → Σχεδιασμός λύσεων ⇔ **MARKETING** ⇔ **A1** ⇔ **Royalties*** ⇔
- Δ: IT Services / υπηρεσίες διαχείριση πληροφοριακού συστήματος → click+check (βάση δεδομένων) ⇔ **Royalties*** ⇔

***Royalties** : Οικονομικές εισροές- εκροές από την εξαγορά – χρήση πατεντών κ.λπ.

5.6. Προτεινόμενα μοντέλα

5.6.1. Μοντέλο Αξιολόγησης ως προς το Περιβάλλον

Για να αξιολογήσουμε δύο συσκευασίες ως προς το περιβάλλον, μπορούμε να λάβουμε υπόψη μια σειρά κριτηρίων. Ορισμένα από τα κριτήρια που μπορούν να ληφθούν υπόψη περιλαμβάνουν:

1. Υλικά συσκευασίας: Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των συσκευασιών μπορούν να είναι ανακυκλώσιμα, βιοδιασπώμενα ή φιλικά προς το περιβάλλον. Προτιμώνται υλικά που προέρχονται από ανανεώσιμες πηγές και δεν προκαλούν μεγάλη περιβαλλοντική επιβάρυνση κατά την παραγωγή ή τη διάσπασή τους.
2. Ανακυκλωσιμότητα: Η δυνατότητα ανακύκλωσης της συσκευασίας μπορεί να είναι ένα σημαντικό κριτήριο. Αν μια συσκευασία μπορεί να ανακυκλωθεί και να χρησιμοποιηθεί ξανά, μειώνεται η ανάγκη για νέα παραγωγή συσκευασιών και μειώνεται η περιβαλλοντική επιβάρυνση.
3. Μέγεθος και βάρος: Μια συσκευασία που είναι υπερβολικά μεγάλη σε σχέση με το περιεχόμενό της μπορεί να προκαλεί αστάθεια στη μεταφορά και αυξάνει τον απαιτούμενο χώρο για αποθήκευση. Επίσης, μια συσκευασία που είναι υπερβολικά βαριά μπορεί να αυξήσει την ενέργεια που απαιτείται για τη μεταφορά της.
4. Ενεργειακή απόδοση: Η ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή, τη μεταφορά και τη διάθεση της συσκευασίας μπορεί να ληφθεί υπόψη. Συσκευασίες που απαιτούν λιγότερη ενέργεια κατά την παραγωγή και τη μεταφορά τους είναι πιο φιλικές προς το περιβάλλον.
5. Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου: Ορισμένες συσκευασίες μπορεί να προκαλούν αέρια του θερμοκηπίου κατά την παραγωγή ή τη διάσπασή τους. Οι συσκευασίες που προκαλούν λιγότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι προτιμότερες.
6. Επαναχρησιμοποίηση: Η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης μιας συσκευασίας μπορεί να μειώσει την ανάγκη για νέες συσκευασίες και να μειώσει το απόβλητο.

Αυτά είναι μερικά από τα κριτήρια που μπορούν να ληφθούν υπόψη για την αξιολόγηση των συσκευασιών από περιβαλλοντικής πλευράς. Η επιλογή των κριτηρίων εξαρτάται από τη συγκεκριμένη περίπτωση και το ποια πτυχή του περιβάλλοντος επιθυμούμε να τονίσουμε περισσότερο.

Ας παρουσιάσουμε μια πιο συγκεκριμένη λίστα με κριτήρια αξιολόγησης των συσκευασιών ως προς το περιβάλλον:

- Υλικά συσκευασίας:
 - Ανακυκλώσιμα υλικά: Υλικά που μπορούν να ανακυκλωθούν και να επαναχρησιμοποιηθούν.

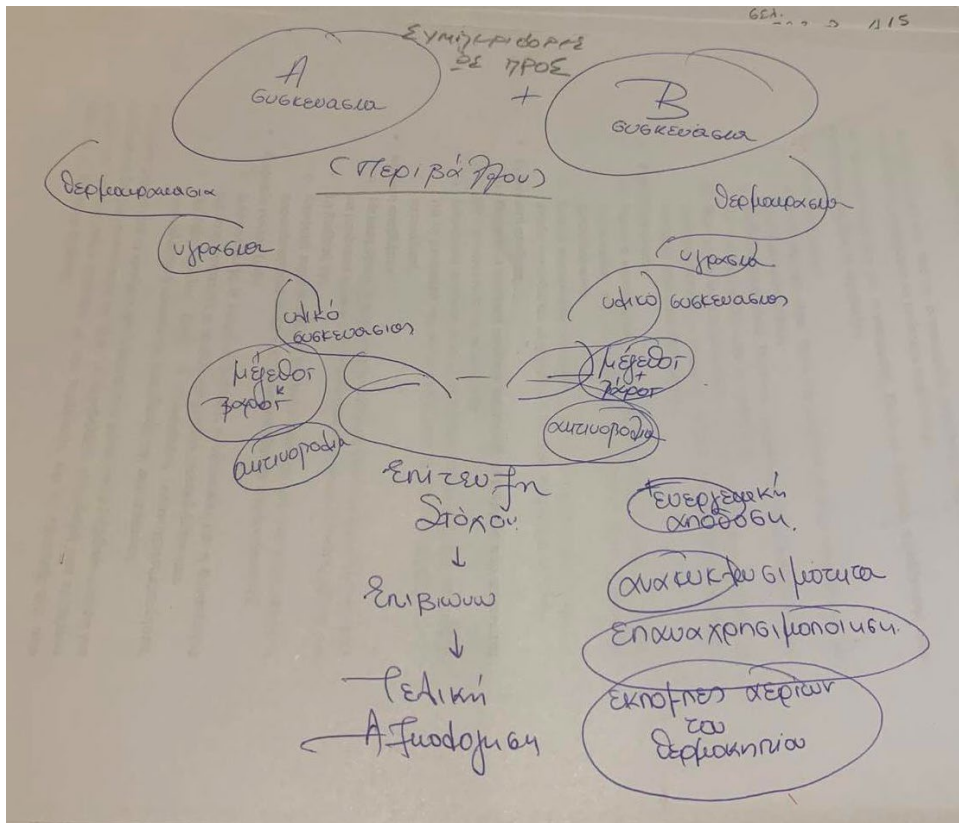
Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Βιοδιασπώμενα υλικά: Υλικά που μπορούν να διασπαστούν φυσικά και να απορροφηθούν από το περιβάλλον.
- Υλικά με χαμηλή περιβαλλοντική επίπτωση: Υλικά που παράγονται με λιγότερη κατανάλωση ενέργειας και πόρων και προκαλούν λιγότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.
- Ανακυκλωσιμότητα:
 - Ποσοστό ανακύκλωσης: Η δυνατότητα ανακύκλωσης των υλικών της συσκευασίας και το ποσοστό των υλικών που πραγματικά ανακυκλώνονται.
 - Εύκολη ανακύκλωση: Η ευκολία με την οποία η συσκευασία μπορεί να αποδιοργανωθεί και να χωριστούν τα υλικά της για ανακύκλωση.
- Ενεργειακή απόδοση:
 - Ενεργειακή απόδοση κατά την παραγωγή: Η ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή της συσκευασίας.
 - Ενεργειακή απόδοση κατά τη μεταφορά: Η ενέργεια που απαιτείται για τη μεταφορά της συσκευασίας από το σημείο παραγωγής στον καταναλωτή.
- Μείωση αποβλήτων:
 - Μείωση όγκου: Η συσκευασία πρέπει να είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να μειώνεται ο όγκος των αποβλήτων που παράγει κατά τη χρήση και τη διάθεσή της.
 - Αποφυγή περίσσειματος: Η ελαχιστοποίηση του περιττού υλικού ή παραπλανητικών στοιχείων που προστίθενται στη συσκευασία.
- Αειφορία κύκλου ζωής:
 - Διάρκεια ζωής: Η διάρκεια ζωής της συσκευασίας και η δυνατότητα της να προστατεύει το προϊόν για μεγάλο χρονικό διάστημα.
 - Κλειστός κύκλος ζωής: Η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης, ανακύκλωσης ή ανανέωσης των υλικών της συσκευασίας.

Αυτά είναι μερικά από τα κριτήρια αξιολόγησης που μπορούν να ληφθούν υπόψη για να αξιολογηθεί μια συσκευασία ως προς το περιβάλλον. Η επιλογή των κριτηρίων μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με την περίπτωση και τα προτερήματα που θέλουμε να δώσουμε έμφαση.

Στο παρακάτω προτεινόμενο μοντέλο παρουσιάζονται τα κριτήρια αξιολόγησης ως προς την συμπεριφορά μεταξύ δυο Ευφυών Συσκευασιών. Η αμφίδρομη σχέση ευφυών συσκευασιών.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



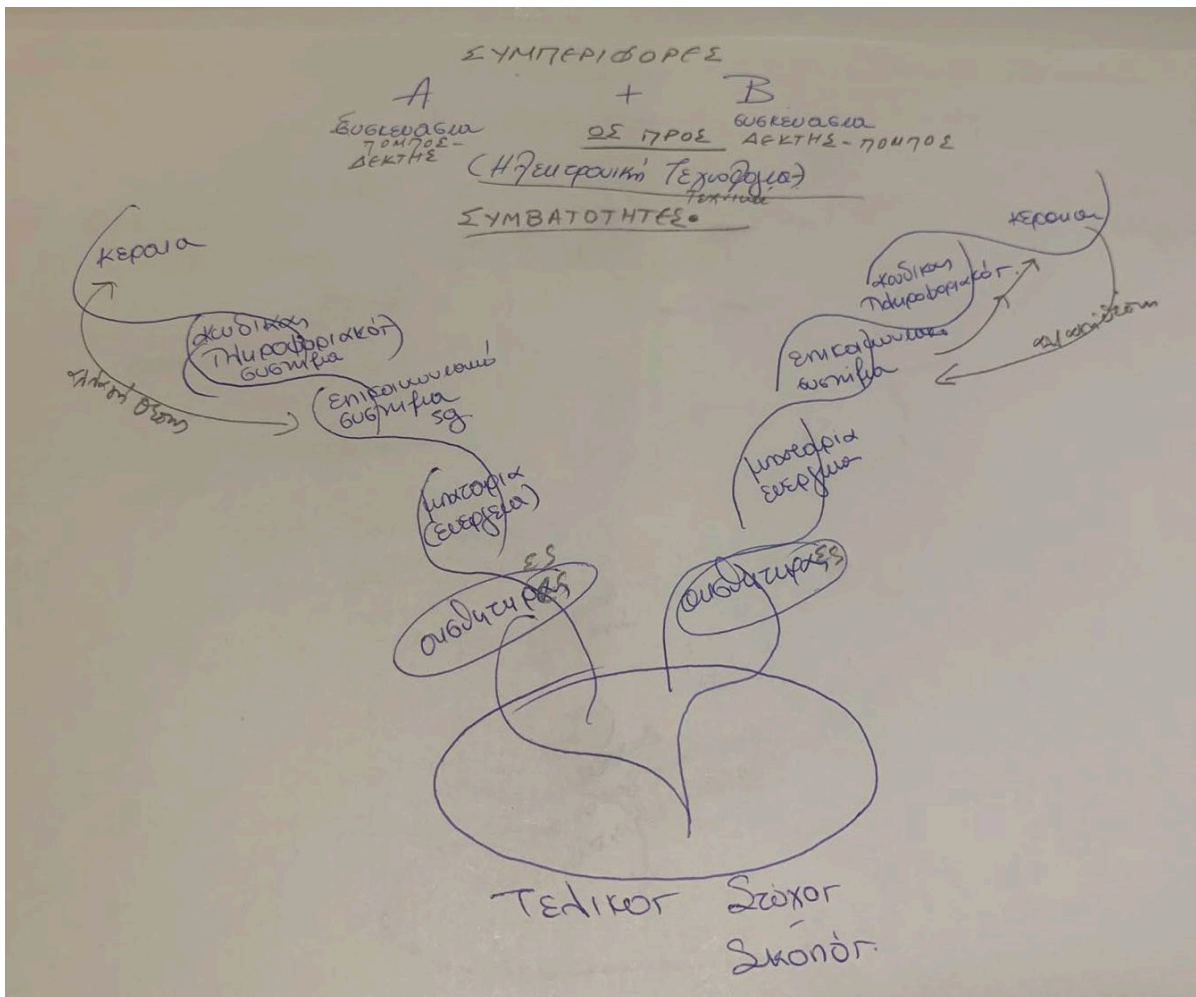
Η θερμοκρασία, η υγρασία, το υλικό συσκευασίας, η ακτινοβολία από το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται καθώς επίσης και το μέγεθος και το βάρος (πυκνότητα – μάζα) της ευφυούς συσκευασίας είναι τα βασικά στοιχεία που προσδιορίζουν και την σχετική σχέση μεταξύ των. Με την σχετική αποτύπωση του μοντέλου που ορίζεται για την βιωσιμότητα της συσκευασίας και την τελική αξιολόγηση λαμβάνονται υπόψιν στοιχεία όπως η ενεργειακή απόδοσή της, η ανακυκλωσιμότητα της ευφυούς συσκευασίας, η επαναχρησιμοποίηση καθώς επίσης και οι εκπομπές αερίων.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

5.6.2. Μοντέλο Αξιολόγησης ως προς την Ηλεκτρονική Τεχνολογία

Αναφορικά με τα κριτήρια αξιολόγησης των Ευφύων Συσκευασιών, μέσα από το πρίσμα την ηλεκτρονικής τεχνολογίας και της συμβατότητας προγραμμάτων, αποτυπώνονται τα παρακάτω κριτήρια αξιολόγησης.

Η ύπαρξη κεραίας (απαραίτητη προϋπόθεση για την εκπομπή σήματος), η κωδικοποίηση του πληροφοριακού συστήματος (πρωτόκολλα επικοινωνίας), η ύπαρξη επικοινωνιακού συστήματος 6G, το ζήτημα της ενέργειας όπου μεταφράζεται με την ύπαρξη μπαταρίας και τέλος οι αισθητήρες που ολοκληρώνουν το τελικό στόχο-σκοπό όπου έχει ορισθεί.

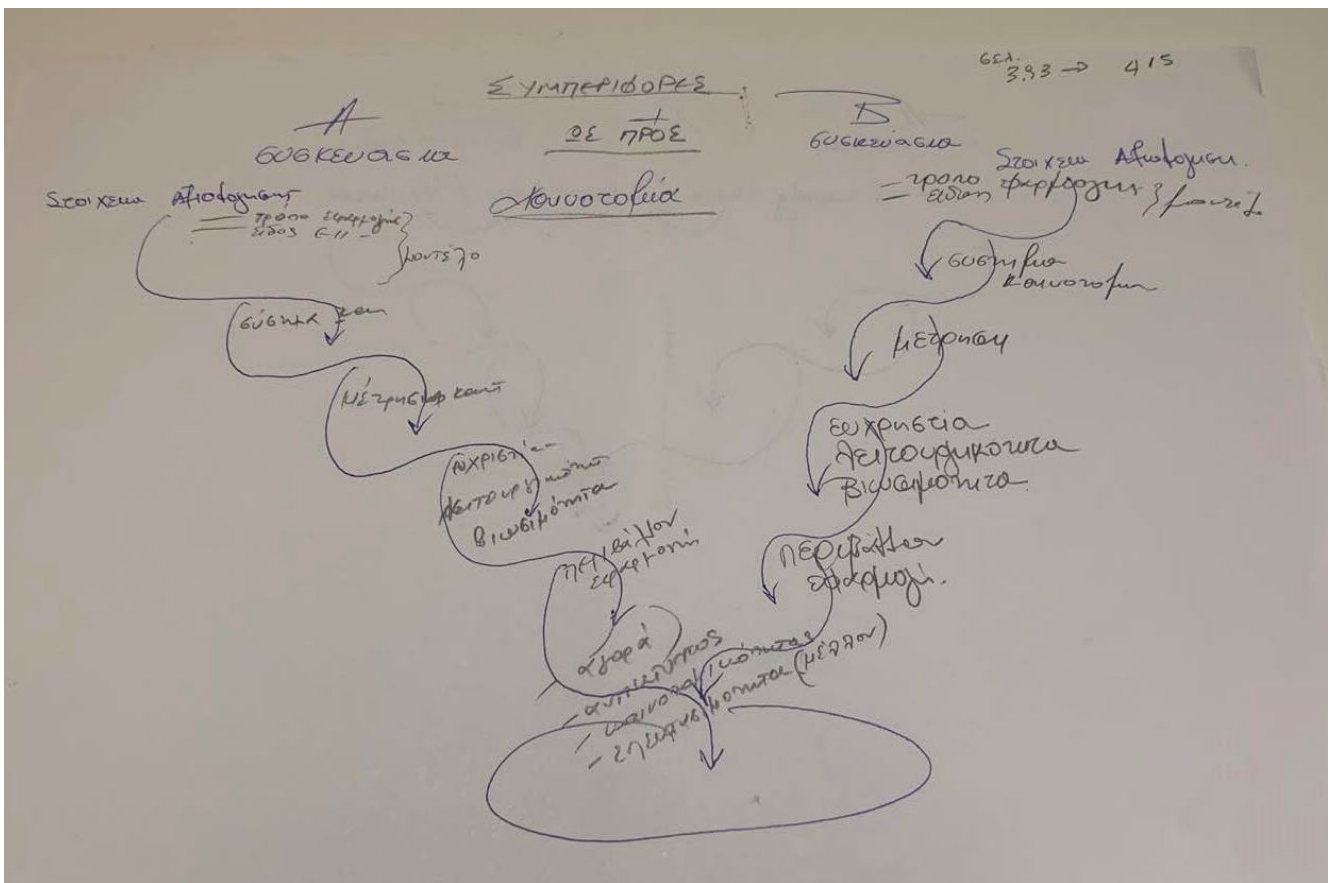


Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

5.6.3. Μοντέλο Αξιολόγησης ως προς την Καινοτομία

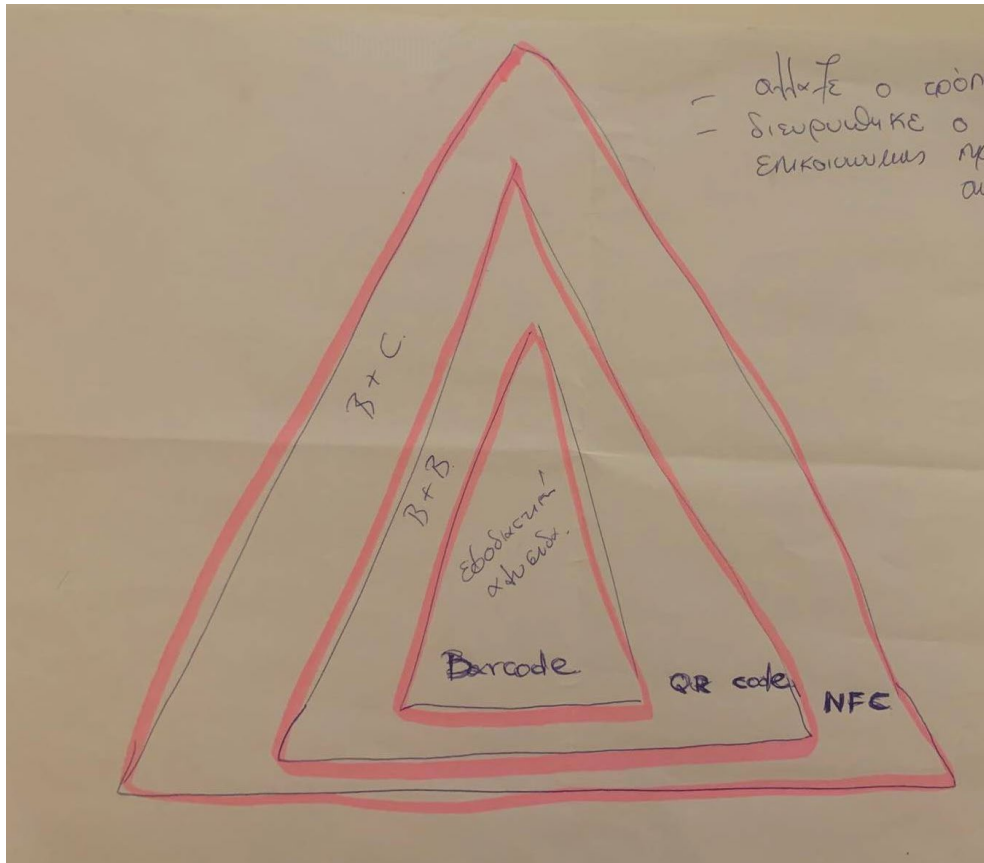
Αναφορικά με τα κριτήρια αξιολόγησης ως προς την καινοτομία για την αλληλεπίδραση μεταξύ δυο ευφυών συσκευασιών, αποτυπώνονται σχεδιαστικά στο παρακάτω μοντέλο.

Τα βασικά κριτήρια αξιολόγησης αφορούν το σύστημα της καινοτομίας, τρόπους μέτρησης καινοτομίας, Ευχρηστία – Λειτουργικότητα - Βιωσιμότητα Καινοτομίας, Περιβάλλον εφαρμογής (Αγορά, Αντίκτυπος, Καινοτομικότητα, επεκτασιμότητα της καινοτομίας στο μέλλον)



5.6.4. Μοντέλο Αξιολόγησης ως προς Εφοδιαστική Αλυσίδα

Συμπληρωματικά μέσα από την καταγραφή και σύγκριση των τεχνολογιών του Barcode, QR code Και NFC, προτείνεται το παρακάτω μοντέλο.



Παρατηρήθηκε ότι το Barcode σχετίζεται με τον κλάδο της Εφοδιαστικής αλυσίδας γεγονός που φέρει δεδομένα – στοιχεία εφοδιαστικού ενδιαφέροντος, όπως για παράδειγμα αριθμός παρτίδας (LOT), στοιχεία εκτελωνισμού ή αποστολής κ.α..

Το Qr code αφορά την διάχυση πληροφοριών ανάμεσα τις επιχειρήσεις αλλά και στους χρήστες, γεγονός που δίνει στον καταναλωτή την δυνατότητα άντλησης πληροφοριών απο την συσκευασία. Με την τεχνολογική εξέλιξη των ηλεκτρονικών συστημάτων και την ένταξη του ηλεκτρονικού συστήματος NFC στις συσκευασίες, άλλαξε ο τρόπος επικοινωνίας. Διευρύνθηκε ο τρόπος επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και προϊόντος.

Στο σχετικό προτεινόμενο μοντέλο αποτυπώνεται η εξελικτική πορεία των τριών τεχνολογιών που συνόδευσαν την τεχνολογική μετάβαση των συσκευασιών.

Προβλήματα των QR Codes

Εξετάζοντας τα χαρακτηριστικά δεδομένα των QR codes και υλοποιώντας τεχνικές για εφαρμογή των QR code καταλήξαμε σε συμπεράσματα τεχνικών προβλημάτων των QR codes. Παρακάτω ταξινομούνται τα προβλήματα που αποτυπώθηκαν από την χρηστική μελέτη του QR code (Quick-Response code)

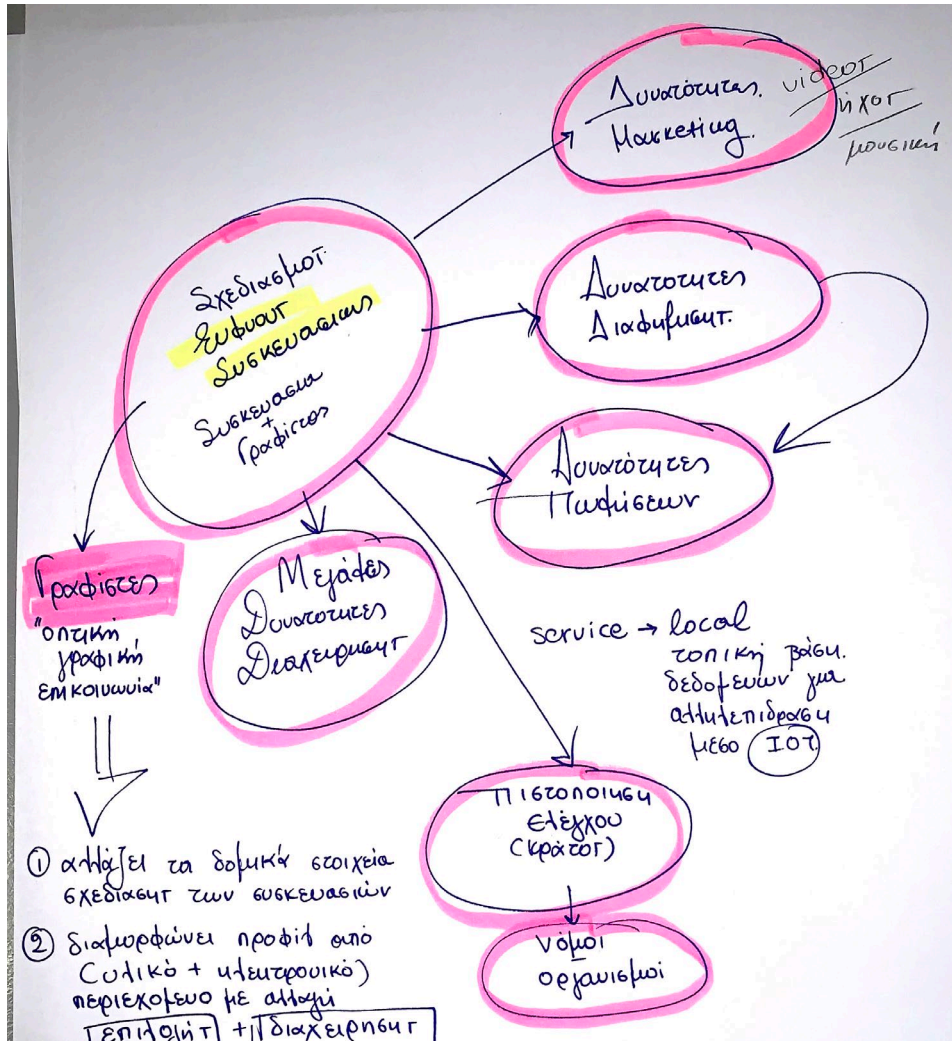
1. Η διάσταση στο QRCode, έχει περιορισμούς ως προς το μικρότερο σχήμα,(διάστασης). Το μικρότερο σχήμα σε διάσταση μπορεί να είναι μέχρι οκτώ χιλιοστά επί οκτώ χιλιοστά. Σε αυτή τη διάσταση έχουμε μικρότερη πληροφορία και πρόβλημα με την φωτογράφιση και την εκτύπωση στη τυπογραφία.
2. Η φωτογράφιση θέλει λεπτομερή εστίαση και φωτογράφιση λόγω, λόγω του μικρού σχήματος και της πληθώρας της πληροφορίας.
3. Υποχρεωτική φωτογράφιση και νετάρισμα & κλικ (φωτογράφιση).
4. Η εκτύπωση πρέπει να είναι πολύ καθαρή (οι κουκκίδες) και οποιοδήποτε εκτυπωτικό λάθος δημιουργεί πρόβλημα στην ανάγνωση της πληροφορίας,(λόγω φωτογράφισης).
5. Σε διαφανές υπόστρωμα δεν διευκολύνει την φωτογράφιση όπως και σε σχήματα καμπύλα η και κυρτά σχήματα. Η φωτογράφιση ανάγνωση της πληροφορίας είναι δύσκολη σε εκτύπωση με light μελάνια δηλαδή χρειάζεται, χρωματική αντίθεση στο μαύρο και στο λευκό. Δεν πρέπει να εκτυπώνεται σε γκρι ανοιχτό επι του λευκού, ή ανοικτό μπλε, ή ανοικτό κόκκινο σε λευκό φόντο υποστρώματος, κ.λπ.
6. Δεν έχει δυνατότητες επανεκτύπωσης, λόγω του ότι μία φορά γίνεται η εκτύπωση και οποιοδήποτε πρόβλημα στο σχήμα ή στο περιεχόμενο, δεν μπορεί να λειτουργήσει, λόγω του ότι η εκτύπωση είναι μόνιμη. Αφού βέβαια έχει τυπωθεί στην εξωτερική επιφάνεια είναι δύσκολο να σβηστεί η να εκτυπωθεί πάνω του καινούργιο λευκό χρώμα και πάνω σ' αυτό να γίνει επανεκτύπωση του QRCode.
7. Το αρχείο το οποίο υπάρχει στο αναγνωρισμένο με φωτογραφικό τρόπο το QR Code, δεν έχει συμβατότητες με προγράμματα διαχείρισης εικόνας η σχημάτων η γραμμμάτων. Σε αυτή την περίπτωση πληρώνεις επιπλέον πρόγραμμα για διαχείριση εικόνας ή για κείμενο αρχείων.
8. Έχει μεγάλο βαθμό δυσκολίας σε B to B, εμπορικής διαχείρισης.
9. Έχει πρόβλημα φωτογράφισης μέσα από τζάμι ή διαφανή ζελατίνα ή άλλα πλαστικά διάφανη υλικά- υποστρώματα.
10. Δύσκολη η επικοινωνία μεταξύ του κατασκευαστή και παραγωγού, με τον χρήστη ή τον πελάτη για ανάγνωση του περιεχομένου του μηνύματος.
11. Όσο περισσότερη πληροφορία τοποθετούμε για τη δημιουργία του QRCode, τόσο περισσότερα pixels, στοιχεία δημιουργούνται, οπότε το αρχείο έχει δύσκολο αποτέλεσμα ανάγνωσης, αλλά και η φωτογράφιση του, λόγω της πυκνής και μικρού σχήματος των pixels. Δηλαδή πολλά πυκνά στοιχεία ανά τετραγωνικό εκατοστό.

5.7. Γενικά Συμπεράσματα ως προς τον Γραφιστικό Δημιουργό (Γραφίστα)

Τα μοντέλα που αποτυπώθηκαν σχεδιαστικά και οι έννοιες που εμπλουτίζουν το σχήμα αξιολογήθηκαν και μας δίνουν το αποτέλεσμα αλλά και το δικαίωμα να προτείνουμε ότι:

1. Συγκρίνοντας τις Ευφυείς συσκευασίες, πρέπει να υπάρχουν ομοειδή δεδομένα και ιδιαίτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά για σύγκριση σε αξιολόγηση.
2. Η ποσότητα της πληροφορίας bytes, δεν επηρεάζει την σύγκριση σε αξιολόγηση. Η ποσότητα δηλαδή bytes, KB, MB, GB είναι ένα στοιχείο που δεν μας αφορά ιδιαίτερα σε σημείο αξιολόγησης λόγω ότι αφορά χρόνο ανταπόκρισης και χαρακτηρίζεται από τα τεχνικά και τα τεχνολογικά στοιχεία της δυνατότητας μεταφοράς της πληροφορίας σε 5G 6G. Άρα οι σχέσεις που προκύπτουν από τα προτεινόμενα, είναι όμοιες μεταξύ των (σε αξιολόγηση) με μικρές διαφορές ως προς τη μορφή και το είδος της συσκευασίας. Όμως έχουν τα ίδια δεδομένα σε διαφορετικά μεγέθη.
3. Τα δεδομένα αυτά έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν μέσω της ασύρματης επαγωγικής επικοινωνίας δηλαδή το NFC. Δίνει επικοινωνία κοντινού παιδιού συχνότητα 13, 56 MHz , συνεπώς τα μοντέλα με τις σχέσεις που έχουν αποτυπωθεί μας δίνουν την δυνατότητα και τα στοιχεία αξιολόγησης για καλύτερα αποτελέσματα.

Μέσα από τις σχέσεις των αξιολογήσεων (των δυο ή περισσότερων ευφυών συσκευασιών) προκύπτουν το παρακάτω σχήμα και αποδεικνύουμε ότι η σχηματική αποτύπωση διευρύνει τις δυνατότητες αλληλεπίδρασης πομπού και δέκτη.



Η συμβολή του γραφίστα στην υλοποίηση της Ευφυούς συσκευασίας διαφοροποιείται. Τόσο ως προς το γνωσιακό υπόβαθρο του ίδιου του γραφίστα όσο και ως προς την γενικότερη ολιστική αντίληψη του. Δια μέσου της σχετικής αλληλεπίδρασης,

1. Αλλάζουν τα δομικά στοιχεία της σχεδίασης των συσκευασιών ως προς την γεωμετρία διαχείρισης του χώρου (εμβαδού – επιφάνειας συσκευασίας)
2. Διαμορφώνεται νέο προφίλ (υλικό κα ηλεκτρονικό) περιεχόμενο με αλλαγή επιλογής και διαχείρισης
3. Επαναπροσδιορίζεται το γραφιστικό προφίλ με τροποποιήσεις του οπτικού γραφικού μηνύματος (συμπτήσεις), λόγω των δυναμικών δυνατοτήτων της ηλεκτρονικής πληροφορίας στο IoT. (π.χ. σενάριο ήχου-εικόνας κ.α.). Του τρόπου προώθησης της έντυπης ευφυούς συσκευασίας.
4. Αντιλαμβάνεται και «σκέφτεται μέσω του πληροφοριακού συστήματος IoT.

Συνεπώς οι γνώσεις που χρειάζεται να έχει ο Δημιουργός (Γραφίστας) δημιουργός της ευφυούς συσκευασίας, είναι γνώσεις Υπολογιστών, Διαχείρισης μεγάλων δεδομένων (Big Data), δημιουργία ή/και διαχείριση Κώδικα, καθώς επίσης και βασικές γνώσεις προγραμματισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 « Βιβλιογραφία »

6.1. Ξένη Βιβλιογραφία

- A. Bruce Carlson, Paul Crilly “Communication Systems”. McGraw Hill, 2009. ISBN 978-0073380407
- Abbasi, N. A., Gomez-Ponce, J., Shaikbepari, S. M., Rao, S., Kondaveti, R., Abu-Surra, S., Xu, G., Zhang, C., & Molisch, A. F. (2021). Ultra-wideband double directional channel measurements for THz communications in urban environments. In ICC 2021-2021 IEEE International Conference on Communications (ICC). IEEE.
- Abbot, Abbot D., A.: “Packaging Perspectives”, Kendall, Hunt, Dubuque, (1989)
- Abdul-Majeed, S., Wahab, N. A., & Ramli, R. (2018). User interface design elements in packaging: a review. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 342, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.
- Aboura, Z., Talbi, N., Allaoui, S., & Benzeggagh, M. Elastic behavior of corrugated cardboard: experiments and modeling. *Composite Structures*, 63(1), p. 53-62. 2004
- Abraham, A., & Priyadharshini, R. (2016). QR code encoding and decoding using Huffman coding algorithm. In *International Conference on Communication and Signal Processing* (pp. 1648-1652). IEEE.
- Abu-Surra, S., et al. (2021). End-to-end 140 GHz Wireless Link Demonstration with Fully-Digital Beamformed System. In *IEEE ICC 2021 Workshop – TeraCom*.
- Abu-Surra, S., et al. (2022). End-to-end 6G Terahertz Wireless Platform with Adaptive Transmit and Receive Beamforming. To be published in *IEEE ICC 2022 Workshop – TeraCom*.
- Accenture. (2021). Retailers' View of RFID: Accenture Survey.
- Accorsi, R., Versari, L., & Manzini, R. (2015). Glass vs. Plastic: Life Cycle Assessment of Extra-Virgin Olive Oil Bottles across Global Supply Chains. *Sustainability*, 7, 2818–2840. doi:10.3390/su7032818
- Aday, M. S., & Yener, U. (2015). Designing intelligent packaging to enhance user experience. *Packaging Technology and Science*, 28(7), 577-587.
- Adobe Systems (2020). *Adobe Photoshop User Guide*. Adobe Systems.
- Agarwal, A. P. (2017). *Fiber-Optic Communication Systems*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Agarwal, V., & Gupta, P. (2018). QR Code-based Healthcare Services and Application. *International Journal of Computer Applications*, 182(19), 7-11.
- Agbo, S. O., & Sadiku, M. N. O. (2009). *Principles of Modern Communication Systems*. CRC Press.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Agiwal, M., Roy, A., & Saxena, N. (2016). Next Generation 5G Wireless Networks: A Comprehensive Survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(3), 1617–1655.
- Agrawal, D. P., & Zeng, Q. A. (2006). *Introduction to Wireless and Mobile Systems*. Cengage Learning.
- Agrawal, D., Keskinocak, P., & Swann, J. (2018). Response of Supply Chains to Online, In-Store, and Omnichannel Retailing. *Transportation Science*, 52(4), 923–939.
- Ahamed, S. S., Ahmed, H., Hossain, E., & Alamri, A. (2020). A survey on quantum communication networks: Applications, challenges, and research directions. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 22(4), 2722-2767.
- Akyildiz, I. F., & Jornet, J. M. (2010). The Internet of Nano-Things. *IEEE Wireless Communications*, 17(6), 58-63. <https://doi.org/10.1109/MWC.2010.5675777>
- Akyildiz, I. F., Brunetti, F., & Blázquez, C. (2018). Nanonetworks: A new frontier in communications. *Communications of the ACM*, 61(3), 76-84.
- Akyildiz, I. F., Wang, P., & Kang, J. (2020). 5G Ultra-Reliable and Low-Latency Communications: Vision, Requirements, and Technologies. *IEEE Network*, 34(3), 1-10.
- ALBAN DONALD H. «Speech Communication: A Redemptive Introduction». Kendall Hunt Publishing, 2013. ISBN 978-1465222473
- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347-2376.
- Aljawarneh, S. A., & Alsalih, W. (2019). Enhancing privacy and security in QR code payment systems using ECC. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*.
- Allansson, A., & Sv€ard, B. Stability and collapse of corrugated board: Numerical and experimental analysis. Master's Dissertation. Sweden: Lund University. Allaoui, S., Aboura, Z., & Benzeggagh, M. L. (2009). Effects of the environmental conditions on the mechanical behaviour of the corrugated cardboard. *Composites Science and Technology*, 69(1), p. 104-110. 2001
- Allerby, I. M., Laing, G. N., & Cardwell, R. D. (1985). Compressive strength e from componants to corrugated container. In *Appita Conference Notes* (pp. 1e11). Beldie,
- Allport, G., (1935). *Attitudes*. Στο Γιώργας, Δ., *Κοινωνική Ψυχολογία*. Δανιάς, Αθήνα.
- Aloumi, B., Alnashwan, W., Malasri, S., Othmani, A., Kist, M., Sampson, N., Polania, S., Sanchez-Luna, Y., Johnson, M., and Fotso, R. Experimental Verification of McKee Formula. *International Journal of Advanced Packaging Technology*. p.129-137, 2015.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Al-Qerem, A., Liew, A. S., & Safie, N. (2019). Application of artificial intelligence techniques in QR code and barcode recognition. *IEEE Access*, 7, 12844-12854.
- Alsalamah, S., & Chowdhury, M. (2019). QR Code in Healthcare Services: Applications and Performance Evaluation. 2019 5th International Conference on Information Management (ICIM) (pp. 45-50).
- Amyx, D., & Bristow N. D. (1999). The Marketing Concept in an Academic Setting: Assessing and Comparing the Needs of Asian/Pacific Islander and Anglo Consumers of the Educational Product, *Journal of Customer Service in Marketing and Management*, 5 (4), 65-80.
- An, Q.X., Wen, Y., Ding, T., & Li, Y.L. (2018). Resource sharing and payoff allocation in a three-stage system: Integrating network DEA with the Shapley value method. *Omega*, 83, 139–154. doi:10.1016/j.omega.2018.01.001
- Anastasi, A., & Urbina, S. (1997). *Psychological testing* (7th ed.). Prentice Hall.
- Anderson, J. (2017). 3D Visualization in Packaging Design. *Packaging Innovation Quarterly*, 21(2), 45-60.
- Anderson, J. (2017). Enhancing Client Communication through 3D Model Export. *Architectural Engineering Journal*, 15(1), 56-68.
- Anderson, M. (2018). Comprehensive Material Libraries for Packaging Design. *Packaging Research*, 24(4), 231-245.
- Anderson, M., & White, S. (2019). Επιπτώσεις των προβλημάτων παραγωγικού επιπέδου στην κερδοφορία. *Επιστημονική Διαχείριση Επιχειρηματικών Επιχειρήσεων*, 8(1), 45-59.
- Anderson, M., & White, S. (2019). Ολοκληρωμένη ενσωμάτωση λογισμικού σχεδιασμού στο workflow της επιχείρησης. *Επιστημονική Διαχείριση Επιχειρηματικών Επιχειρήσεων*, 7(2), 89-102.
- Anderson, R. (2010). History and Development of Barcode Technology. *International Journal of Information Management*, 30(3), 201-207.
- Anderson, R. J. (2001). *Security Engineering: A Guide to Building Dependable Distributed Systems*. Wiley; 1st edition.
- Anderson, S. (2017). Advanced Packaging Design Using ArtiosCAD: A Case Study. *Packaging Research*, 25(4), 321-335.
- Anderson, S. (2027). Pallet Design Optimization through Artios CAD and Cape Pack Collaboration. *Journal of Sustainable Packaging*, 15(1), 32-43.
- Andrews, J. G., Buzzi, S., Choi, W., Hanly, S. V., Lozano, A., Soong, A. C., & Zhang, J. C. (2016). What will 5G be?. *IEEE Journal on selected areas in communications*, 32(6), 1065-1082.
- Anne Emblem «Packaging Technology: Fundamentals, Materials and Processes». Woodhead Publishing 2012. ISBN 978-1845696658

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Annual Report: The Mobile Economy 2018, <https://www.gsmainelligence.com/>
- Ansorge, D., & Kosaric, A. (Eds.). (2017). Packaging Design: A Comprehensive Guide to Packaging Materials and Processes. Berlin, Germany: Springer.
- Appendini, P., & Hotchkiss, J. H. (2002). Review of antimicrobial food packaging. *Innovative food science & emerging technologies*, 3(2), 113-126.
- Arlabosse, P., Bonazzi, C., Courthéoux, L., Mija, A., & Coma, V. (2019). Eco-design of food packaging: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(6), 925-939.
- Article: NEWS: Smartix boosts Internet of Packaging with NFC concept, Active & Intelligent Packaging Industry Association, 2017
- ArtiosCAD, Esko. (2023). Ανάκτηση από <https://www.esko.com/en/products/artioscad>
- Arvanitoyannis, I. S., Vassilopoulos, A., & Tziatzios, C. A. (Έτος Έκδοσης). Packaging Law, Regulations, and Standards.
- Ashby, M. F. (2013). *Materials and the Environment: Eco-informed Material Choice*. Butterworth-Heinemann.
- Ashton, K., 2009. That 'Internet of Things' thing: in the real world, things matter more than ideas. *RFID Journal*. [online] Available at: www.rfidjournal.com/articles/view?4986 [Retrieved 02 May 2017].
- ASTM International. (2020). ASTM F2898-20: Standard Test Method for Evaluation of Materials and Products for Resistance to Impact Hazards. ASTM International.
- Attaran, M. (2017). The rise of QR codes and implications for quality management. *The TQM Journal*, 29(1), 94-107.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787-2805.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer networks*, 54(15), 2787-2805.
- Aulton, M. E., & Taylor, K. M. G. (Έτος Έκδοσης). *Pharmaceutical Packaging Handbook*.
- Aung, Z. M., & Zaw, W. W. (2017). An Enhanced QR Code for Secure Authentication. 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) (pp. 1371-1376).
- Author(s) unavailable. Environmental data, analysis and comparison for corrugated packaging. *The International Journal of Life Cycle Assessment*; 4(1): 59–59. 1999.
- Baccarne, B., Mechant, P., Schuurman, D., & Joseph, W. (2016). Business models for the Internet of Things. In *The Internet of Things* (pp. 223-240). Springer, Cham.
- Bagheri, A., & Bauman, L. (2015). *Packaging Design: Successful Product Branding From Concept to Shelf* (2nd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Bajpai, V. K., Shukla, S., & Kang, S. M. (2020). Food safety and protection. CRC Press.
- Bakar, N. N. A., Jamil, N. A., & Ismail, F. B. (2018). Intelligent Packaging: Concepts, Materials, and Applications. Springer.
- Baker, E. L., O'Neil, H. F., & Linn, R. L. (1993). Policy, practice, and research in educational testing. Educational Testing Service.
- Baker, M. J., & Hart, S. J. (2008). The marketing book. Routledge.
- Bank, J. (2000) The Essence of Total Quality Management, 2nd edition, Pearson Education Limited, Essex.
- Bao, Y., Zhou, X., & Zhang, Q. (2020). A Survey of Internet of Things for Barcode Recognition. In 2020 IEEE International Conference on Smart Internet of Things (SmartIoT) (pp. 37-42). IEEE.
- Baptista, G., Menezes, P., & Santos, L. (2017). Intelligent packaging for food traceability: Current status and future prospects. Trends in Food Science & Technology, 61, 132-147.
- Barbara Pease και Allan Pease "The Definitive Book of Body Language". Bantam 2006. ISBN 978-0553804720
- Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. Management Decision, 47(8), 1323-1339.
- Barroca, N., Baridon, J., Rodrigues, A. R., Bandarra, E. P., & Costa, S. M. (2015). Smart Packaging: An Application of Nanotechnology. Journal of Food Processing & Technology, 6(10). <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000487>
- Barth, S., & Schaefer, M. (2019). RFID in the Supply Chain: A Guide to Selection and Implementation. Wiley.
- Bashir, I. (2020). Mastering Blockchain: Unlocking the Power of Cryptocurrencies, Smart Contracts, and Decentralized Applications. Packt Publishing.
- Batelka JJ. The comparative response of ring crush test and STFI short span crush test to paper mill process variable changes. Corrugating International 2000; 2: 163–169.
- Baumann, H., & Boons, F. (Eds.). (2005). Sustainable Innovation and Entrepreneurship. Edward Elgar Publishing.
- Behrouz A. Forouzan "Data Communications and Networking". McGraw-Hill Education, 2013.
- Bélanger, D., & Hiller, J. S. (2015). QR codes and healthcare: A risky business or a valuable tool? Journal of Medical Internet Research, 17(6), e150.
- Belch, G. E., & Belch, M. A. (2014). Advertising and Promotion: An Integrated Marketing Communications Perspective. McGraw-Hill Education.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Bengio, Y., Courville, A., & Vincent, P. (2013). Representation learning: A review and new perspectives. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 35(8), 1798-1828.
- Bengio, Y., Goodfellow, I., & Courville, A. (2017). *Deep Learning*. MIT Press.
- Berardinelli, A., Donati, V., Giunchi, A., Guarnieri, A., & Ragni, L. (2003). Effects of transport vibrations on quality indices of shell eggs. *Biosystems Engineering*, 86(4), p. 495-502.
- Bergek, A., Norrman, C., & Jacobsson, S. (2008). Advancing a framework for coherent technology development. *R&D Management*, 38(1), 1-31.
- Bernad, C., Laspalas, A., Gonz alez, D., Liarte, E., & Jim enez, M. A. Dynamic study of stacked packaging units by operational modal analysis. *Packaging Technology and Science*, 23, p.121-133. 2010.
- Berners-Lee, T., Fielding, R., & Frystyk, H. (1996). Hypertext transfer protocol–http/1.0. Rfc 1945, may.
- Bessant, J., & Tidd, J. (2007). *Innovation and entrepreneurship*. John Wiley & Sons.
- Bhattacharyya, A. (2002). *Handbook of Industrial Engineering: Technology and Operations Management*. CRC Press.
- Bhattacharyya, A. K., & Johnson, R. (2017). *Data Compression: Algorithms and Applications*. New York, NY: CRC Press.
- Bhavani, R. R. K., & Lakshmi, V. R. (2014). Survey on QR Code Usage and Applications. *International Journal of Computer Applications*.
- Bhushan, B., Kumar, S., & Raman, B. (2017). Review of QR code applications and potential in education domain. *Proceedings of the 2017 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research (ICIC)*, 1-4.
- Biji, K. B., Ravishankar, C. N., Mohan, C. O., & Gopal, T. K. S. (2015). Smart packaging systems for food applications: a review. *Journal of food science and technology*, 52(10), 6125-6135.
- Bilitewski, B., Darbra, R. M., & Barceló, D. (2019). *Municipal Solid Waste Management*. Springer.
- Billo, R. E. (2019). *Barcodes and How They Work*. New York: McGraw-Hill Education.
- Birkinshaw, J., Hamel, G., & Mol, M. J. (2008). Management innovation. *Academy of management Review*, 33(4), 825-845.
- Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
- Bix, L., de la Fuente, J., Piqueras-Fizman, B., & Spence, C. (2015). Packaging cues and the perception of taste: The case of eco-friendly wine. *Journal of Retailing and Consumer Services*.
- Bix, L., de la Fuente, J., Sundar, R. P., & Lockhart, H. (2015). Packaging design and development. In *Food Packaging* (pp. 53-80). CRC Press.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Blesius, S., & Burke, S. (Eds.). (2020). *Packaging Design: A Cultural and Strategic Approach*. Bloomsbury Visual Arts.
- Bloch, J. (2018). *Effective Java*. Addison-Wesley.
- Bloch, P. H. (1995). Seeking the Ideal Form: Product Design and Consumer Response. *Journal of Marketing*.
- Bluetooth SIG. (2020). *Bluetooth Core Specification Version 5.0 Feature Overview*. Retrieved from Bluetooth SIG, Inc.
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., & Weimer, D. L. (2017). *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. Cambridge University Press.
- Boccardi, F., Heath Jr, R. W., Lozano, A., Marzetta, T. L., & Popovski, P. (2014). Five disruptive technology directions for 5G. *IEEE Communications magazine*, 52(2), 74-80.
- Boccardi, F., Heath, R. W., Lozano, A., Marzetta, T. L., & Popovski, P. (2014). Five Disruptive Technology Directions for 5G. *IEEE Communications Magazine*, 52(2), 74–80.
- Bocken, N.M.P., de Pauw, I., Bakker, C., van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320.
- Boehm, H. J. (2008). Threads Cannot be Implemented as a Library. *ACM SIGPLAN Notices*, 43(2), 261-268.
- Bogers, M., Zobel, A. K., Afuah, A., Almirall, E., Brunswicker, S., Dahlander, L., ... & Hagedoorn, J. (2017). The open innovation research landscape: established perspectives and emerging themes across different levels of analysis. *Industry and Innovation*, 24(1), 8-40.
- Bogner, A., & Menz, W. (2009). The theory-generating expert interview: Epistemological interest, forms of knowledge, interaction. In *Expert interviews* (pp. 43-80). Palgrave Macmillan.
- Bonsor, K., & Brain, M. (2000). *How QR Codes Work*. HowStuffWorks. <https://electronics.howstuffworks.com/gadgets/high-tech-gadgets/qr-code.htm>
- Bovea, M. D., & Vidal, R. (2004). Methodology for environmental evaluation of packaging. *Packaging Technology and Science*, 17(5), 221-232.
- Bower, J. L., & Christensen, C. M. (1995). *Disruptive Technologies: Catching the Wave*. Harvard Business Review, January-February, 43-53.
- Bowers, J. (2012). *Basics of Packaging Design*. Lausanne, Switzerland: AVA Publishing.
- Bowersox, D.J. (2013). *Supply Chain Logistics Management*. McGraw-Hill/Irwin.
- Boyer, K. K., & Lewis, M. W. (2002). Competitive priorities: Investigating the need for trade-offs in operations strategy. *Production and operations management*, 11(1), 9-20.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Braga, A., Silva, J., & Peres, E. (2021). Deep learning for intelligent packaging systems: a systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 319, 128878.
- Brassell, M. (2018). Barcode: The Evolution of an Innovation. *Technology and Culture*, 59(3), 662-681.
- Bregoli, I., & Briassoulis, D. (Eds.). (2018). *Food Packaging and Preservation*. CRC Press.
- Bristow, D., Gulati, R., Schneider, K., & Asquith, J.-A. (2002). The Student Satisfaction With College / University Scale: An Empirical Investigation, *Marketing Educator Quarterly*, <http://www.marketingpower.com/content15121C4807.php> (25-5-2006).
- Brody, A. L., "Active Packaging for Food Applications", CRC Press, 2001. ISBN 9781587160455
- Brown, A. (2017). Standardization and Customization in Packaging Design. *International Journal of Packaging Standards*, 5(2), 45-58.
- Brown, A. (2018). Materials in Packaging Design: Considerations for the Industrial Designer. *Packaging Science Journal*, 12(3), 189-204.
- Brown, A., & Robinson, D. (2018). Προσαρμοσμένος σχεδιασμός συσκευασιών: Τάσεις και προκλήσεις. *Επιστημονική Επετηρίδα Σχεδιασμού*, 12(3), 211-226.
- Brown, A., & Turner, K. (2018). Βελτιστοποίηση φύλλων στο EngView Package & Display Designer Suite: Μείωση απορριμμάτων και κόστους παραγωγής. *Επιστημονική Διαχείριση Συσκευασιών*, 12(2), 176-190.
- Brown, A., & White, S. (2019). Προσαρμοστικός σχεδιασμός συσκευασιών με το Artios CAD. *Επιστημονικά Συσκευαστικά Μηχανήματα*, 7(4), 321-335.
- Brown, M. (2018). Seamless Integration with Palletization Software. *Packaging Automation and Optimization*, 18(1), 102-115.
- Brown, M., & Davis, R. (2017). Enhancing Packaging Efficiency with Drawer Box Collating Machines. *Journal of Packaging Science*, 33(1), 78-92.
- Brown, R. (2021). Enhancing Collaboration and Workflow Management in Packaging Design with IMPACT CAD. *Περιοδικό Συσκευασία και Σχεδιασμός*, 15(3), 123-138.
- Brown, S. (2021). Materials Library Management in CAD for Packaging. *International Journal of Packaging Science*, 25(4), 345-362.
- Brown, S. P., & Anderson, K. M. (2011). The Impact of Barcode Types on Scanning Efficiency and Error Rates. *International Journal of Retail Management*, 28(2), 94-107.
- Burgoon, J. K., Guerrero, L. K., & Floyd, K. (2016). *Nonverbal communication*. Routledge.
- Butler, C., & McElhone, J. (2018). *Packaging Design: Successful Product Branding from Concept to Shelf* (2nd ed.). Laurence King Publishing.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Buyya, R., Dastjerdi, A. V., & Zaslavsky, A. (2016). *Internet of Things: Principles and Paradigms*. Morgan Kaufmann.
- Calvert, G. (1993). *Black Enterprice*, http://www.findarticles.com/p/articles/mi_mi1365/is_n3_v24/ai_13294187/pg_1 (25-5-2007).
- Campos, H. A., Dias, L. R., Rodrigues, M. A., & da Silva, F. L. (2018). State of the art and trends in barcode technology. *Computers in Industry*, 102, 14-28.
- Cao, L., Yu, W., Meng, L., & Zhu, X. (Eds.). (2018). *Artificial Intelligence in IoT: Advances, Methods, and Applications*. Wiley.
- Cao, M., Zhang, Z., Chen, C., & Yuan, Y. (2018). An Improved QR Code Recognition Algorithm Based on the Color Model. *IEEE Access*, 6, 42260-42269.
- Cao, Y., Li, X., Qin, Z., & Cao, J. (2019). DNA of Things (DoT): A New Paradigm for Next-Generation IoT Applications. *IEEE Communications Magazine*, 57(2), 29-35. doi:10.1109/MCOM.2019.1800512
- Cape Pack software. <http://www.capesystems.com/pallet-pattern-software.htm>.
- Carbon Trust. *Carbon footprinting: an introduction for organisations*. London: Carbon Trust.
- Carol H. Weiss, "Evaluation: Methods for Studying Programs and Policies, 2nd Edition" Prentice Hall, 1998. ISBN 978-0133097252
- Caron, E., & Durand, G. (2019). QR Code and Data Matrix Security for Mobile Interaction. 2019 IEEE 3rd International Conference on Electronics, Control, Optimization and Computer Science (ICECOCS) (pp. 1-5).
- Carrez, F., Houard, A., & Wac, K. (Eds.). (2013). *Internet of Things: Architectures, Protocols, and Standards*. River Publishers.
- Caudill, R. E. (2017). The Role of Barcode Technology in Warehouse Management. *International Journal of Production Research*, 55(9), 2680-2692.
- Cavoukian, A. (2009). *Privacy by Design: The 7 Foundational Principles*. Information and Privacy Commissioner of Ontario, Canada.
- CEN. (2017). EN 415-2: Safety of Packaging Machines-Part 2: Packaging Machines with Integrated and/or Interconnected Converting Processes.
- Chahal, S., & Sharma, R. R. (2006). *Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*. Gower Publishing, Ltd.
- Challita, U., Saad, W., & Bettstetter, C. (2021). Interference management for cellular-connected UAVs: A deep reinforcement learning approach. *IEEE Transactions on Wireless Communications*, 18(4), 2125-2140.
- Charissis, V., Nomikos, S., & Patera, M. (2007). Prototype System for Virtual Reality Simulation and Training: Initial Implementation for Large Printing Units. In

Proceedings, 3rd International Conference on Typography & Visual Communication, 20–23 June 2007, University of Macedonia, Greece.

Charissis, V., Nomikos, S., & Patera, M. (2007). Prototype System for Virtual Reality Simulation and Training: Initial Implementation for Large Printing Units. In Proceedings of the 3rd International Conference on Typography & Visual Communication, 20–23 June 2007, University of Macedonia, Greece.

CHARLES R. BERGER, MICHAEL E. ROLOFF και DAVID R. ROSKOS-EWOLDSEN “The Handbook of Communication Science”. SAGE Publications 2009. ISBN 978-1412918138

Charnes, A., Cooper, W.W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429–444. doi:10.1016/0377-2217(78)90138-8

Charter, M., & Tischner, U. (2001). *Sustainable solutions: developing products and services for the future*. Greenleaf Publishing.

Chase, R. B., & Jacobs, F. R. (2019). *Operations and supply chain management*. McGraw-Hill Education. Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). *The handbook of logistics and distribution management*. Kogan Page.

Chaudhary, A., Kumar, A., & Kumar, R. (Eds.). (2020). *Sustainable Packaging Materials and Applications*. CRC Press.

Chaudhary, A., Rana, N. P., Dwivedi, Y. K., & Lal, B. (2019). A Meta-analysis of QR Code Literature. *International Journal of Information Management*, 49, 556-575.

Chella, A., & Manzotti, R. (2011). *Artificial Intelligence and Human Consciousness: An Intercultural Perspective*. IGI Global.

Chelladurai, P., & Riemer, H. (1997). A classification of facets of athlete satisfaction, *Journal of Sport Management*, 11, 133-159.

Chen, C. Y., & Lin, P. C. (2017). A deep learning approach for intrusion detection using recurrent neural networks. *IEEE Access*, 5, 21954-21961.

Chen, J. F., Wang, C. M., Lee, C. K., & Chuang, W. Y. (2011). Implementing an integrated product lifecycle management system for supply chain management. *Computers in Industry*, 62(4), 367-379.

Chen, J., & Chen, H. (Eds.). (2017). *Food safety in China: Science, technology, management and regulation*. John Wiley & Sons.

Chen, J., & Shi, X. (2017). A QR code based wearable gesture recognition system. Proceedings of the 2017 ACM International Symposium on Wearable Computers, 126-133.

Chen, L., Lai, F.J., Wang, Y.M., & Huang, Y. (2018). A two-stage network data envelopment analysis approach for measuring and decomposing environmental efficiency. *Computers & Industrial Engineering*, 119, 388–403. doi:10.1016/j.cie.2018.04.034

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Chen, Q., Luo, W., Zeng, Y., & Zhang, C. (2020). Blockchain-based secure data sharing and pricing scheme for Internet of Things in a smart city. *Computer Networks*, 178, 107317.
- Chen, X., Wang, Y., & Zhang, Z. (2020). Smart packaging design: An overview. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 31(4), 915-935.
- Chen, Z., Liang, X., & Shen, X. (2022). Key Technologies for 6G Wireless Communications: New Vision Towards Advanced Wireless Network.
- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Chesbrough, H. (2006). *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. (2011). *Open Services Innovation: Rethinking Your Business to Grow and Compete in a New Era*. Jossey-Bass.
- Chesbrough, H., & Crowther, A. K. (2006). Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&d Management*, 36(3), 229-236.
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., & West, J. (Eds.). (2006). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford University Press.
- Choi, S., Wang, T., Venkataramani, S., Chuang, P. I., & Srinivasan, V. (2018). Zero-Shot Knowledge Transfer via Adversarial Belief Matching. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 779–788). https://openaccess.thecvf.com/content_cvpr_2018/html/Choi_Zero-Shot_Knowledge_Transfer_CVPR_2018_paper.html
- Christensen, C. (2013). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business Review Press (HBR).
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail*. Boston: Harvard Business School Press.
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business Review Press.
- Christensen, C. M., & Overdorf, M. (2000). Meeting the challenge of disruptive change. *Harvard Business Review*, 78(2), 66-76.
- Christensen, C. M., & Raynor, M. E. (2003). *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Harvard Business Review Press.
- Christensen, C. M., Anthony, S. D., & Roth, E. A. (2004). *Seeing What's Next: Using Theories of Innovation to Predict Industry Change*. Harvard Business School Press.
- Christensen, C. M., Dyer, J. H., & Gregersen, H. B. (2009). The innovator's DNA: Mastering the five skills of disruptive innovators. *Harvard Business Review*, 87(12), 60-67.
- Christopher, M. (2016). *Logistics & supply chain management*. Pearson UK.

- Christopher, M., & Peck, H. (2012). Marketing logistics. Routledge.
- Christopher, M., & Towill, D. R. (2001). An Integrated Model for the Design of Agile Supply Chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 31(4), 235-246.
- Chua, C. K., Leong, K. F., & Lim, C. S. (2010). Rapid Prototyping: Principles and Applications. World Scientific Publishing Company.
- Church, K., & de Oliveira, R. (2013). What's up with whatsapp?: comparing mobile instant messaging behaviors with traditional SMS. In *Proceedings of the 15th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services* (pp. 352-361).
- CISCO. (2018). Introduction to Networks v6 Companion Guide. Indianapolis, Indiana, USA: Cisco Press.
- Cisco. (n.d.). Cisco Edge-to-Enterprise IoT Analytics for Electric Utilities Solution Overview. Retrieved from <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/data-center-virtualization/big-data/solutionoverview-c22-740248.html>
- Clark, S. (2018). Packaging Design: A Cultural Sign. London, UK: Bloomsbury Visual Arts.
- Clayton M. Christensen, "The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail". HighBridge Audio 2001. ISBN 978-1565114159
- Coffin D. (2012) Creep and relaxation. In *Engineering Mechanics of Paper and Board Products*, Niskanen K (ed.). De Gruyter: Berlin, Germany, 2012; Vol. 2, pp. 111–137.
- Cohen, L., & Murphy, J. (2019). Essentials of statistics for business and economics. Cengage Learning.
- Colombo, M. G., & Grilli, L. (2010). On growth drivers of high-tech start-ups: Exploring the role of founders' human capital and venture capital. *Journal of Business Venturing*, 25(6), 610-626.
- Colwill, J. (2009). Packaging for sustainability. Springer Science & Business Media.
- Comer, D. E. (2000). Internetworking with TCP/IP: Principles, protocols, and architecture. Prentice Hall.
- Cooper, R. G. (1993). Winning at new products: Accelerating the process from idea to launch. Basic Books.
- Cooper, R. G. (2001). Winning at new products: accelerating the process from idea to launch. Perseus Books.
- Cooper, R. G. (2008). Perspective: The Stage-Gate(R) Idea-to-Launch Process-Update, What's New, and NexGen Systems. *Journal of Product Innovation Management*, 25(3), 213-232.

- Cooper, R. G. (2019). Product leadership: creating and launching superior new products. Basic Books.
- Cooper, R. G., & Kleinschmidt, E. J. (1995). New products: the key factors in success. *R&D Management*, 25(3), 273-285.
- Correia, N., Pereira, C., Carvalho, L., & Ferreira, A. (2018). Smart packaging: A review of materials used in intelligent packaging systems. *Trends in Food Science & Technology*, 78, 271-283.
- Corrugated Packaging Life-cycle Assessment Summary Report, Corrugated Packaging Alliance, ISBN: 0898520673
- Couch, L. W. (2006). Digital and Analog Communication Systems. Pearson Education.
- Couch, L. W. (2007). Digital and Analog Communication Systems. Pearson Education.
- Coyle, J. J., Langley Jr, C. J., Gibson, B., Novack, R. A., & Bardi, E. J. (2016). Supply chain management: a logistics perspective. Nelson Education.
- Coyle, J.J., Langley Jr, C.J., Novack, R.A., & Gibson, B. (2016). Supply Chain Management: A Logistics Perspective. Cengage Learning.
- Cramer, M. A. (Έτος Έκδοσης). The Law of Product Packaging.
- Creaco, E. (2020). Legal Aspects of Smart Packaging in a Supply Chain Context. Springer.
- Creutzig, F., Roy, J., Lamb, W. F., Azevedo, I. M., Bruine de Bruin, W., Dalkmann, H., ... & Shuai, C. (2018). Towards demand-side solutions for mitigating climate change. *Nature Climate Change*, 8(4), 268-271.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). Introduction to classical and modern test theory. Wadsworth Publishing.
- Crocker, L., & Algina, J. (2008). Introduction to classical and modern test theory. Wadsworth.
- Crystal, D. (2008). Texting: The gr8 db8. Oxford University Press.
- Curran, M. A. (2016). Life cycle assessment handbook: a guide for environmentally sustainable products. John Wiley & Sons.
- D. Acosta-Vargas, R. López-Rodríguez, J.L. Suárez-Guerra, "QR Code and RFID Technologies: Industrial Applications and Mobile Interfaces", *Advances in Production Management Systems. Production Management for the Factory of the Future*, 2015.
- D. G. Lowe, "Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints", *International Journal of Computer Vision*, 2004.
- Dabbagh, N., & Kitsantas, A. (2012). Personal Learning Environments, social media, and self-regulated learning: A natural formula for connecting formal and informal learning. *Internet and Higher Education*, 15(1), 3-8.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Dahlander, L., & Gann, D. M. (2010). How open is innovation?. *Research policy*, 39(6), 699-709.
- Dahlman, E., Parkvall, S., & Skold, J. (2018). *5G NR: Architecture, Technology, Implementation, and Operation of 3GPP New Radio Standards*. Academic Press.
- Dainelli, D; Nathalie Gontard; Dimitrios Spyropoulos; Esther Zondervan-van den Beuken; Paul Tobback (2008). "Active and intelligent food packaging: legal aspects and safety concerns". *Trends in Food Science & Technology*. 19 (1): 167–177. ISBN 0924-2244
- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), 555-590.
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (1997). *Information ecology: Mastering the information and knowledge environment*. Oxford University Press.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard business review*, 96(1), 108-116.
- Davenport, T. H., Guha, A., Grewal, D., Bressgott, T., Hird, M., & Grewal, R. (2019). How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48(1), 24-42.
- David Ricky Matsumoto, Hyi Sung Hwang και Mark G Frank “APA Handbook of Nonverbal Communication”. American Psychological Association (APA), 2015. ISBN 978-1433819698
- Davis S. The carbon footprint of fat tire ale. *Climate conservatory*.
<http://www.newbelgium.com/Files/the-carbon-footprintof-fat-tire-amber-ale-2008-public-dist-rfs.pdf>. Reviewed 20120210.
- Davis, A. (2019). Digital Innovation in Packaging: The Role of ArtiosCAD. *Journal of Packaging Innovation*, 40(5), 112-120.
- Davis, A. (2019). Synergistic Design Solutions: Artios CAD and Cape Pack in Packaging. *International Journal of Packaging Science*, 42(3), 210-223.
- Davis, E. (2019). Transformations and Dimensions in Structural Packaging Design. *Journal of Packaging Geometry*, 21(3), 176-191.
- Davis, R. (2019). Creating Assembly Instructions with CAD Software. *Assembly and Manufacturing Technology*, 30(5), 112-127.
- Davis, R. (2019). Instruction Manuals for Packaging Assembly. *Assembly and Manufacturing Technology Journal*, 32(4), 112-127.
- Day, BPF. Active packaging of food. In *Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods*, eds. J. Kerry, P. Butler, West Sussex: John Wiley & Sons Ltd., p. 1–18. 2008.
- Deb, S., & Shome, R. K. (2017). Design and Implementation of an Online Barcode Quality Evaluation System. In *Proceedings of the International Conference on*

- Data Engineering and Communication Technology (ICDECT'17) (pp. 623-628). Springer, Singapore.
- Deborah Schiffrin, Deborah Tannen, Heidi E. Hamilton "The Handbook of Discourse Analysis". Blackwell Publishers Ltd, 2005. ISBN 978-0631205951
- Delgado, J., & Vidal, E. (2010). QR Codes for mobile web applications. *Journal of theoretical and applied electronic commerce research*, 5(3), 62-73.
- Demmers, M., Gauglitz, G., & Barsan, N. (2019). Smart packaging for the food industry. In *Handbook of smart materials in analytical chemistry* (pp. 555-578). John Wiley & Sons.
- Demmers, T., Lu, Y., Duan, Y., Yang, H., & Yang, W. (2019). Smart packaging for food freshness monitoring and quality maintenance: A review. *Journal of Food Engineering*, 240, 71-80.
- Denso Wave Incorporated, "QR Code Standardization", <https://www.qrcode.com/en/standardization/>.
- Denso Wave Incorporated. (2022). QR Code Standardization. Retrieved from <https://www.qrcode.com/en/standardization/>.
- Denso Wave Incorporated. (2022). QR Code Standardization. Retrieved from <https://www.qrcode.com/en/standardization/>.
- Denso Wave. (2020). QR Code Standardization. <https://www.qrcode.com/en/qrcodestandard.html>
- Desai, A., & Pandit, S. M. (2013). *Sustainable Product Design and Development: A Systematic Approach*. CRC Press.
- Dey, N., Ashour, A. S., & Parida, R. (Eds.). (2020). *Smart Healthcare Systems: IoT-enabled Paradigm*. Springer.
- Dhillon, H. S., Wang, H., & Ganti, R. K. (2017). Net neutrality and consumer privacy in 5G networks. *IEEE Communications Magazine*, 55(7), 44–50.
- Dias, T. G., & Duarte, A. J. S. (2019). *Intelligent Packaging for the Cold Chain*. CRC Press.
- Dierks, T., & Rescorla, E. (2008). The Transport Layer Security (TLS) Protocol. RFC 5246.
- Diffie, W., & Hellman, M. (1976). New directions in cryptography. *IEEE transactions on Information Theory*, 22(6), 644-654.
- Dimitrios Panagiotakopoulos, Athina Mountzouri, Marina Christodoulou, Apostolos Papapostolou and Rossetos Metzidakos (2020). «Intelligent Ticket and its Interaction with Transmedia Content in the COVID-19 Smart Tourism Era ». *International Conference on Strategic Innovative Marketing and Tourism 2020 (ICSIMAT)*. pp. 19-28. ISBN 978-3-030-66153-3. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66154-0>

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Ding, M., Ma, C.Q., Zhou, Z.B., & Liu, D.B. (2013). Research on the Efficiency of China's Listed Commercial Banks Based on a Three-stage Additive DEA Model. *Systems Engineering*, 31, 19–26. (In Chinese)
- Dirk Schaefer and Wai M. Cheung, "Smart Packaging: Opportunities and Challenges", 51st CIRP Conference on Manufacturing Systems, 2018.
- Dobson, P. (2006). LCA (Life Cycle Assessment): Ανάλυση του κύκλου ζωής και της αειφόρου ανάπτυξης. Εκδόσεις Κριτική.
- Dombrowski, U. (2015). *Packaging Design: Successful Product Branding From Concept to Shelf*. John Wiley & Sons.
- Dominic Petruzzelli και Lawrence R. Frey. «Επικοινωνία και Ανθρώπινη Αλληλεπίδραση».
- Dong, X., Xu, M., Dong, Z. Y., & Cai, H. (2019). Blockchain-based traceability and anti-counterfeiting system for food safety. *Future Generation Computer Systems*, 93, 396-409.
- Dorigo, M., & Di Caro, G. (1999). The Ant Colony Optimization meta-heuristic. In *New ideas in optimization* (pp. 11-32). McGraw-Hill Ltd.
- Downing, S. M. (2006). Twelve steps for effective test development. In S. M. Downing & T. M. Haladyna (Eds.), *Handbook of test development* (pp. 3-25). Lawrence Erlbaum Associates.
- Drescher, D. (2017). *Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps*. Apress.
- Drescher, D. (2017). *Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps*. Apress.
- Drucker, P. F. (2006). *The Practice of Management*. HarperCollins. ISBN 978 0060878979
- Druker, P. E. (1990). *Managing the non-profit organization: practices and principles*, στο Δ. Παπαδημητρίου, 1997, σ. 75, Το μάνατζμεντ του Αθλητισμού, Αθλότυπο, Αθήνα.
- Duixian Liu, Wonbin Hong, Theodore S. Rappaport, Cyril Luxey, Wei Hong, *What will 5G Antennas and Propagation Be?*, 2017
- Duncan, T. V. (2011). Applications of nanotechnology in food packaging and food safety: Barrier materials, antimicrobials and sensors. *Journal of colloid and interface science*, 363(1), 1-24.
- Durugbo, C., & Tiwari, A. (2013). Modelling the adoption of radio frequency identification (RFID) in healthcare: A technology-organization-environment framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(1), 97-106.
- Dziekonski, K., & Orlinska, A. (2018). Innovation Development Model as a tool for the assessment of packaging solutions. *Packaging Technology and Science*, 31(5-6), 345-355.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Eckel, B. (2016). Thinking in Java. Prentice Hall.
- Economic Times. (2023). Impact of The Great Resignation on the retail industry.
- Eichler, H. (2014). RoHS Compliance for Electronic Components. CRC Press.
- El Hawary, M. E. (2011). Handbook of wireless local area networks: Applications, technology, security, and standards. CRC Press.
- Elbakrawy, A., Youssef, A. M., & Wicker, S. B. (2020). DNA-Based Security and Privacy for IoT. IEEE Internet of Things Journal, 7(7), 6105-6116. doi:10.1109/JIOT.2020.2979333
- Elkington, J. (1997). Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business. New Society Publishers.
- Emblem, A. (2012). Packaging Technology: Fundamentals, Materials and Processes. Woodhead Publishing.
- Emblem, A., & Emblem, H. (2012). Packaging Technology: Fundamentals, Materials and Processes. Woodhead Publishing.
- Emblem, A., Gustafsson, G., & Wegener, I. (2013). Packaging Technology: Fundamentals, Materials and Processes. Wiley.
- Engström, H., & Liu, L. (2020). Impact of Die Cutting Technology on Print Quality. In 2020 9th International Conference on Graphic and Image Processing (ICGIP) (pp. 1-5). IEEE.
- Environmental Defense Fund. Environmental comparison-manufacturing technologies for virgin and recycled corrugated boxes, Whitepaper No. 10B. Environmental Defense Fund, 1995.
- EPIC Packaging (2022). (16/6/2023). Ανάκτηση από <https://epic-packaging.eu/>
- Eric Bonabeau, Marco Dorigo και Guy Theraulaz "Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems". Oxford University Press, 2000. ISBN 978-0195131598
- Eric Ries "The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses". Crown 2017. ISBN 978-1524762407
- Erlich, Y., Zielinski, D. (2017). DNA Fountain enables a robust and efficient storage architecture. Science, 355(6328), 950-954. doi:10.1126/science.aaj2038
- Esko. (2021). ArtiosCAD: Packaging Design Software. Ανακτήθηκε από: <https://www.esko.com/en/products/artioscad>
- Estiri, M., HasangholiPouryasouri, T., Hasangholipour, T., & Aghazadeh, S. (2015). Consumers' perspectives on product packaging: an exploratory study in Tehran. Journal of Applied Packaging Research.
- Esty, D. C., & Winston, A. S. (2009). Green to Gold: How Smart Companies Use Environmental Strategy to Innovate, Create Value, and Build Competitive Advantage. John Wiley & Sons.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Ethier, J. & Ethier, C. (2002). Instant AUTOCAD: Essentials Using AutoCAD 2002. Prentice Hall.
- European Article Numbering Association. (2020). EAN-13, The European Article Numbering System. Retrieved from <https://www.gs1.org/standards/barcodes/ean-upc>
- European Chemicals Agency. (2019). CLP Regulation - Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures. Retrieved from <https://echa.europa.eu/regulations/clp>
- European Chemicals Agency. (2021). REACH - Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals. Ανακτήθηκε από: <https://echa.europa.eu/el/regulations/reach>
- European Chemicals Agency. (2021). REACH Regulation. Ανάκτηση από: <https://echa.europa.eu/regulations/reach>
- European Commission - Food Safety (2023) Ευρωπαϊκή Επιτροπή - Υπηρεσία Ασφάλειας των Τροφίμων. Ανάκτηση από <https://www.efsa.europa.eu/el/topics>
- European Commission. (2002). Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS). Official Journal of the European Communities, L 37/19.
- European Commission. (2008). Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006. Official Journal of the European Union, L353, 1-1355.
- European Commission. (2011). Regulation (EU) No 10/2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32011R0010>
- European Commission. (2012). Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). Official Journal of the European Union, L 197/38.
- European Commission. (2012). Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). Ανακτήθηκε από: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0019&from=EN>
- European Commission. (2016). Guidance on the Application of the CLP Criteria. Retrieved from https://ec.europa.eu/environment/chemicals/labelling_classification/guidance_en.htm
- European Commission. (2018). General Data Protection Regulation (GDPR). Ανακτήθηκε από <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj>

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- European Commission. (2020). Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures (CLP). Retrieved from:
https://ec.europa.eu/environment/chemicals/clp/index_en.htm
- European Commission. (2021). Food contact materials legislation.
https://ec.europa.eu/food/safety/chemical_safety/food_contact_materials_en
- European Food Safety Authority (EFSA). (2016). EFSA guidance on the identity, characterisation and conditions of use of food additives. EFSA Journal, 14(7), 4499. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4499>
- European Food Safety Authority. (2011). EFSA panel on food contact materials, enzymes, flavourings and processing aids (CEF) scientific opinion on the safety evaluation of the substance. EFSA Journal, 9(5), 2193.
- European Food Safety Authority. (2017). EFSA guidance on the submission of a dossier on food enzymes for safety evaluation by the EFSA. EFSA Journal, 15(10), e05043.
- Evans, J. R., Lindsay, W. M., & Camm, J. D. (2018). An introduction to Six Sigma and process improvement. Cengage Learning.
- Evening, M., & Banerjee, A. (2020). Adobe Photoshop Classroom in a Book (2021 release). Adobe Press.
- Evening, M., & Caplin, S. (2019). The Adobe Photoshop CC Book for Digital Photographers (2019 release). New Riders.
- Fairs, M. (2009). Green Design: Creative Sustainable Designs for the Twenty-First Century. Carlton Books.
- Fang, L., & Ying, T. (2019). Packaging Legislation and Regulations for Pharmaceuticals and Medical Devices in China. In Advances in Pharmaceutical Product Development and Research (pp. 1-15). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817817-2.00001-6>
- Fang, X., Huang, J., & Li, D. (2019). Intelligent quality control system for manufacturing based on Industrial Internet of Things. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 102(9-12), 4135-4147.
- Fang, X., Wang, C., Zhang, Y., Zhang, M., Yu, Q., & He, X. (2021). Recent advances in sustainable packaging materials: development, applications and perspectives. Frontiers in Sustainable Food Systems, 5, 612876.
- Farahani, S. (2011). ZigBee Wireless Networks and Transceivers. Newnes.
- Färe, R., & Grosskopf, S. (2000). Network DEA. Socio-Economic Planning Sciences, 34, 35–49. doi:10.1016/S0038-0121(99)00019-0
- Farhoodi, R., & Farhoodi, M. (2019). Active Packaging for Food Applications. CRC Press.

- FCC. (2018, February). ET Docket No. 18-21 on Notice of Proposed Rulemaking and Order in the matter of Spectrum Horizons. Retrieved from <https://www.fcc.gov/document/oet-establishes-et-docketno-18-21>
- Fellers C, Donner BC. Edgewise compression strength of paper. In Handbook of Physical Testing of Paper and Paperboard, 2nd edn. Mark RE, Habeger CC Jr, Borch J, Lyne MB, Dekker M (eds). Marcel Dekker, Inc.: NY, USA, 2002; 481–525.
- Feng, X., Han, J., Xu, Y., & Li, J. (2019). Smart packaging based on RFID technology for food safety: A review. *Food Control*, 96, 219-227.
- Fernandes, A. C., Velasco, C. R., & dos Santos, P. R. (2020). Sustainable packaging materials: A review. *Materials Research*, 23(1), e20190945.
- Fernandes, J. R., Serrano, C., & Garcia, N. M. (2021). Smart Packaging for Food and Beverages. In *Smart Technologies and Innovations in Design for Control of Food Quality and Safety* (pp. 69-83). Springer.
- Fernandez-Cavia, J., & Huertas-Roig, A. (Eds.). (2017). *Smart Packaging Technologies for Fast-Moving Consumer Goods*. IGI Global.
- Fielding, R. T., Gettys, J., Mogul, J. C., Frystyk, H., Masinter, L., Leach, P. J., & Berners-Lee, T. (1999). Hypertext Transfer Protocol—HTTP/1.1. RFC 2616.
- Figueiredo, J., Costa, M. F., & Gonçalves, R. (2019). Augmented reality and QR codes in marketing: Enhancing consumer engagement and experience. *Journal of Business Research*, 100, 495-501.
- Figueiredo, M., Swami, A., & Faria, S. (2018). *Deep Learning for Mobile Multimedia*. Springer.
- Fiksel, J. (2002). *Design for the Environment: A Guide to Sustainable Product Development*. McGraw-Hill.
- Fill, C. (2016). *Marketing communications: engagement, strategies and practice*. Pearson.
- Financial Times. (2023). Amazon's adoption of AI and its impact on retail.
- Finkenzeller, K. (2010). *RFID handbook: Fundamentals and applications in contactless smart cards, radio frequency identification and near-field communication*. John Wiley & Sons.
- Finkenzeller, K. (2010). *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Fitz, M. P., & Howell, A. A. R. (2017). *Fundamentals of Communication Systems*. Wiley.
- Fleisch, E., & Tellkamp, C. (2005). Inventory inaccuracy and supply chain performance: a simulation study of a retail supply chain. *International Journal of Production Economics*, 95(3), 373-385.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. (2017). Guidelines for the design and implementation of regulatory frameworks for control of food contact materials. FAO Food and Nutrition Paper 109.
<http://www.fao.org/3/i7183e/i7183e.pdf>
- Forouzan, B. A. (2013). Data Communications and Networking. McGraw-Hill Education.
- Fortin, N. D. (2016). Food regulation: law, science, policy, and practice. John Wiley & Sons.
- Fosso Wamba, S., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2015). How 'big data' can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study. *International Journal of Production Economics*, 165, 234-246.
- Frank B. Ring crush and short span compression for predicting edgewise compressive strength. *TAPPI Journal* 2003; 2: 1-4.
- Frank E.X. Dance "The Elements of Effective Communication: Idea, Style, and Conventions". Longman, 2011.
- Franklin, S., & Graesser, A. (2013). Artificial Intelligence and Consciousness: The Psychology and Neuroscience of Cognition. Academic Press.
- Fred R. David και Forest R. David «"Strategic Management: Concepts and Cases". Pearson College Div 2006. ISBN 978-0131869493
- Freeman, C., & Soete, L. (1997). *The Economics of Industrial Innovation* (3rd ed.). MIT Press.
- Freeman, C., & Soete, L. (1997). *The Economics of Industrial Innovation*. MIT Press.
- Fu, H.L., Qu, Y., & Pan, Y. (2018). Efficiency of Cassava Production in China: Empirical Analysis of Field Surveys from Six Provinces. *Applied Sciences*, 8, 1356.
doi:10.3390/app8081356
- Fu, X., Feng, Z., Li, B., Xu, L., Yao, H., & Xu, L. (2018). IoT big data analytics for smart homes with fog and cloud computing. *Future Generation Computer Systems*, 78, 717-727.
- Fu, X., Li, Z., & Guo, W. (2017). Design and Implementation of an Encryption QR Code for Mobile Health Applications. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2017.
- Fu, X., Tan, C. W., & Turban, E. (2014). From electronic to mobile commerce: opportunities through technology convergence. *International Journal of Electronic Commerce*, 18(4), 7-36.
- Fuentes, C., Rojas, M., & Oyarzun, D. (2018). Intelligent packaging systems: Sensors and applications. *Packaging Technology and Science*, 31(1), 3-22.
- Functional Polymers in Food Science: From Technology to Biology, Volume 1: Food Packaging, Edited by Giuseppe Cirillo, Umile Gianfranco Spizzirri, and Francesca lemma 2015. ISBN 978-1-118-59489-6

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Fuqin Xiong "Digital Modulation Techniques, Second Edition". Artech House Print on Demand, 2006. ISBN 978-1580538633
- GaBi software. <http://www.gabi-software.com/america/databases/>. Retrieved 20110515, 2011.
- Gallouj, F., & Savona, M. (2010). Innovation in services: a review of the debate and a research agenda. *Journal of Evolutionary Economics*, 20(2), 165-173.
- Gallouj, F., & Weinstein, O. (1997). Innovation in services. *Research Policy*, 26(4-5), 537-556.
- Gao, J., Chen, G., & Zhang, Z. (2020). Research on Intelligent Packaging Based on Deep Learning Technology. In *Proceedings of the 5th International Conference on Materials Engineering and Nanotechnology (ICMEN 2020)* (pp. 273-278). Atlantis Press.
- Gao, P., Ma, T., Jiang, Y., Chen, Y., Wang, S., & Wang, J. (2017). Recent advances in intelligent packaging for enhancing food quality and safety. *Food Research International*, 99, 975-989.
- Gao, Q., Luo, L., & Zhang, L. (2020). An investigation of consumers' acceptance of QR code payment in China. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 53, 101983.
- Gao, X., Dai, L., Zhang, S., Nallanathan, A., & Wang, Z. (2016). Capacity Analysis of a Massive MIMO System with Beamforming. *IEEE Transactions on Communications*, 64(11), 4648-4659.
- Garcia, G. (2014). *Structural Packaging: Design Your Own Boxes and 3D Forms*. Beverly, MA: Rockport Publishers.
- García, N. M., Alcarria, R., Sánchez, D. G., & López-de-Ipiña, D. (2017). Security and privacy in smart cities: A review. *IEEE Access*, 5, 26706-26730.
- Garcia, P., et al. (2019). Ενσωμάτωση του Adobe Illustrator στο EngView Package & Display Designer Suite: Επικοινωνία με τη δημιουργικότητα. *Επιστημονικά Συσκευαστικά Μηχανήματα*, 7(4), 321-335.
- Garcia, P., et al. (2021). Επίδραση των συναρμολογούμενων βίντεο στο μάρκετινγκ των προϊόντων. *Επιστημονικός Τομέας του Μάρκετινγκ*, 33(1), 45-59.
- Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. (2008). *Database systems: the complete book*. Pearson Education.
- Gardiol A.E. Hernandez R.J. Reinhammar B. Harte B.R., *Biosensors and Bioelectronics*, Volume 11, Number 10, p.vii-viii, 1996.
- Gast, M. (2005). *802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide*. O'Reilly Media.
- Gauzin-Müller, D. (2009). *Eco-Design for Buildings and Neighborhoods*. Birkhäuser.
- Ge, Z., Li, Y., & Han, G. (2009). ZigBee-2007 Specification (IEEE 802.15.4). In *Advanced Lectures on Networking* (pp. 1-12). Springer.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Gehin A, Zwoliski P, Brissaud D. A tool to implement sustainable end-of-life strategies in the product development phase. *Journal of Cleaner Production*; 16: 566–576. 2008
- Gerefos, S., & Salavrakos, I. D. (2019). Value Chain and Competitive Advantage: A Theoretical Review. *Journal of Applied Business Research*, 35(2), 187-198.
- Gerry Johnson, Richard Whittington και Kevan Scholes, «Exploring Corporate Strategy: Text and Cases». Pearson College Div 2008. ISBN 978-0273711919
- Ghaani, M., Kadivar, M., & Almasi, H. (2019). *Active Packaging for Sustainable Food Systems*. Springer.
- Ghosh, A., Ratasuk, R., Mondal, B., Mangalvedhe, N., & Thomas, T. (2010). LTE-Advanced: Next-Generation Wireless Broadband Technology [Wireless Communications]. *IEEE Wireless Communications*, 17(3), 10–22.
- Ghosh, R., Cragg, P., Williams, M., & Keshtgary, M. (2019). Privacy and Data Protection in Smart Cities: A Critical Review. *IEEE Access*, 7, 157871-157881.
- Gibson, I., Kruth, J. P., & Bertsch, A. (2009). *Additive Manufacturing Technologies: Rapid Prototyping to Direct Digital Manufacturing*. Springer Science & Business Media.
- Gibson, I., Rosen, D., & Stucker, B. (2014). *Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing*. Springer.
- Gilat, A. (2014). *MATLAB: An Introduction with Applications*. Wiley.
- Gimenez, A., Oliva, M., Papagiannidis, S., & Moon, J. (2019). Detecting and combating counterfeit products with blockchain-based product digital twins. *Industrial Marketing Management*, 81, 169-181.
- Goertzel, B., & Pennachin, C. (2007). *The Unconscious Level in Artificial Intelligence*. Cambridge Scholars Publishing.
- Goffin, K., Lemke, F., & Koners, U. (2010). Planning Radical Innovation with New Product Portfolios. *Long Range Planning*, 43(2-3), 291-305.
- Goffin, K., Lemke, F., & Koners, U. (2010). Planning Radical Innovation with New Product Portfolios. *Long Range Planning*, 43(2-3), 291-305.
- Goldsmith, A. (2005). *Wireless Communications*. Cambridge University Press.
- Goldsmith, A. (2017). *Wireless Communications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Gómez-Valenzuela, S., Santacruz-Ortega, H., Palafox-Roca, A., & Ibarra-Esquer, J. E. (2016). Sustainable packaging: A review. *Waste Management & Research*, 34(3), 315-325.
- González, C. C., & Rodríguez, R. R. (2017). QR code decoding by huffman tree. *Revista Facultad de Ingeniería*, 26(44), 115-124.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Gonzalez, R. C., Woods, R. E., & Eddins, S. L. (2021). Digital Image Processing Using MATLAB. Gatesmark Publishing.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- Gosling, J., Joy, B., Steele, G., Bracha, G., & Buckley, A. (2014). The Java® Language Specification. Addison-Wesley.
- Grant, D. B., Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (2017). Fundamentals of logistics management. McGraw-Hill Education.
- Grass, R. N., Heckel, R., Puddu, M., Paunescu, D., Stark, W. J. (2015). Robust Chemical Preservation of Digital Information on DNA in Silica with Error-Correcting Codes. *Angewandte Chemie International Edition*, 54(8), 2552-2555.
doi:10.1002/anie.201409630
- Grattieri, M., & Minter, S. D. (2018). Artificial Intelligence in the Design of Biosensors and Biofuel Cells. *Biosensors*, 8(1), 24.
<https://doi.org/10.3390/bios8010024>
- Gravina, R., & Gagliardi, F. (2020). Deep learning techniques for packaging and transportation in the supply chain. *Computers in Industry*, 115, 103189.
- Gronlund, N. E. (2006). Assessment of student achievement. Allyn & Bacon.
- Groves, K. (2020). Sustainable Package Design: A Guide to Saving the Planet One Package at a Time. New York, NY: Allworth Press.
- Grumezescu, A. M. (Ed.). (2018). Food packaging and preservation. Elsevier.
- GS1 US & MIT Auto-ID Laboratory. (2023). Retail's RFID Evolution: Front-of-Store Applications.
- GSMA. (2022). Estimating the mid-band spectrum needs in the 2025-2030 time frame. Retrieved from <https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2021/07/5G-Mid-Band-Spectrum-NeedsVision-2030.pdf>
- Gubrium, J. F., & Holstein, J. A. (2002). Handbook of interview research: Context and method. Sage Publications.
- Guinée, J. B. (Ed.). (2017). Handbook on life cycle assessment: operational guide to the ISO standards. Springer.
- Gupta, R., & Jain, P. (2017). An analysis on usage of QR codes for inventory control in supply chain management. In International Conference on Recent Advances in Engineering & Computational Sciences (pp. 1-5). IEEE.
- Gupta, S. (2020). Material Selection in Industrial Packaging Design. *Journal of Packaging Technology*, 15(4), 245-261.
- Hackett, S. M., & Dilts, D. M. (2004). A real options-driven theory of business incubation. *Journal of Technology Transfer*, 29(1), 41-54.
- Hagtvedt, H. (2018). The impact of incomplete package imagery on consumer product judgments. *Journal of Retailing and Consumer Services*.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Hair, F., Anderson, R., Tatham, R., & Black, W. (1995), *Multivariate Data Analysis with Readings*, 4th Ed, London, Prentice-Hall International.
- Haladyna, T. M., & Rodriguez, M. C. (2013). *Developing and validating test items*. Routledge.
- Han, D., Zhang, Z., Zhu, C., Liu, Y., & Yin, Y. (2019). Integration of blockchain and RFID technology in the Internet of Things. *Future Generation Computer Systems*, 92, 1002-1011.
- Han, J. H. (Ed.). (2005). *Innovations in Food Packaging*. Elsevier.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data mining: concepts and techniques*. Elsevier.
- Han, J., Ro, Y. H., & Han, S. I. (2015). *Innovations in Food Packaging*.
- Han, Z., Lin, Z., Xu, K., Wang, H., Sun, Y., & Yang, L. (2021). Wireless Power Transfer in 6G: Challenges and Opportunities. *IEEE Communications Magazine*, 59(11), 123-129.
- Hanlon, J. F., Kelsey, R. J., & Forcinio, H. E. (1998). *Handbook of Package Engineering*. CRC Press.
- Hanlon, J., & Urek, L. (Eds.). (2017). *Innovations in Design and Utilization of Packaging Materials for Food, Beverages, and Other Consumer Products*. Springer.
- Hanlon, J., & Urek, L. (Eds.). (2017). *Innovations in Design and Utilization of Packaging Materials for Food, Beverages, and Other Consumer Products*. Springer.
- Hanning, I. B., & Nutt, J. D. (2019). *Food safety: A practical and case study approach*. Springer.
- Hansen, E., & Schaltegger, S. (2016). *The sustainability handbook: The complete management guide to achieving social, economic, and environmental responsibility*. Routledge.
- Hao, Y., Liu, H., Chen, H.J., & Sha, Y.H. (2019). What affects consumers' willingness to pay for green packaging? Evidence from China. *Resources, Conservation and Recycling*, 141, 21–29. doi:10.1016/j.resconrec.2018.11.019
- Harris, M. (2018). Geometric Tools in Packaging Design: Enhancing Creativity and Precision. *Packaging Geometry*, 14(2), 99-112.
- Hassabis, D., Kumaran, D., Summerfield, C., & Botvinick, M. (2017). Neuroscience-inspired artificial intelligence. *Neuron*, 95(2), 245-258.
- Hawbani, A., Alsamhi, S. H., Gupta, S. K., & Rajput, N. S. (2020). A comprehensive survey on recent advancements and research trends in sixth
- Hawken, P., Lovins, A., & Lovins, H. L. (2013). *Natural capitalism: The next industrial revolution*. Routledge.
- Hawken, P., Lovins, A., & Lovins, L. H. (1999). *Φυσικό κεφάλαιο: Η επιχείρηση και την ανάστροφη κίνηση του 21ου αιώνα*. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Haykin, S. (2001). *Communication Systems*. Wiley.
- Haykin, S. (2005). *Digital Communication Systems*. Wiley.
- Haykin, S., & Moher, M. (2007). *Introduction to Analog and Digital Communications*. Wiley.
- Haykin, S., & Moher, M. (2017). *Introduction to Analog and Digital Communications*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Heejung Yu , Howon Lee and Hongbeom Jeon, *What is 5G? Emerging 5G Mobile Services and Network Requirements*, 2017
- Hellström D, Saghir M. Packaging and logistics interactions in retail supply chain. *Packaging Technology and Science* 2007; 20: 197–216.
- Hellweg, S. & Milà i Canals, L. (2014). Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment. *Science*, 344(6188), 1109-1113.
- Hellweg, S., & Canals, M. I. (2014). Emerging approaches, challenges and opportunities in life cycle assessment. *Science*.
- Helmut Kipphan, *Handbook of Print Media: Technology and Production Methods, Printing Technologies with Permanent Printing Master*, εκδόσεις Springer, Heidelberg. ISBN-10: 3540673261
- Helsel, J. & Dennis, S. (2002). *Engineering Drawing and Design*. Glencoe McGraw Hill, 6th Bk&cdr.
- Smith, A. (2019). Parametric Libraries in Packaging Design. *Journal of Packaging Technology*, 15(3), 123-136.
- Herbert H, Schueneman H. *Packaging engineering, design and testing. A step-by-step approach for protection of fragile products*. Package Test Laboratory, Westpak Inc: San Jose, CA, (USA), 2000.
- Herring, S. C. (Ed.). (2013). *The Oxford handbook of computer-mediated communication*. Oxford University Press.
- Hertenstein, J. H., Platt, M. B., & Veryzer, R. W. (2005). The impact of industrial design effectiveness on corporate financial performance. *Journal of Product Innovation Management*, 22(1), 3-21.
- Hertwig, N. (2017). *Packaging Design: Branding, Materials, Mock-Ups*. Berlin, Germany: Die Gestalten Verlag.
- Hilda Butler "Packaging Legislation and Regulations for Cosmetics and Toiletries".
- Hill, T., & Westbrook, R. (1997). SWOT analysis: it's time for a product recall. *Long Range Planning*, 30(1), 46-52.
<http://survey.noellevitz.com/index.cfm?personID=1111111&> (05-01-2006).
- Hines, P., Holweg, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(10), 994-1011.

- Hinton, G. E., Osindero, S., & Teh, Y. W. (2006). A fast learning algorithm for deep belief nets. *Neural computation*, 18(7), 1527-1554.
- Hirth, R. (2016). *The Economics of Energy Storage: A Value-Based Approach*. Springer.
- Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E. (2016). *Strategic management: concepts and cases: competitiveness and globalization*. Cengage Learning.
- Ho, C. H., & Wu, C. H. (2019). Applying QR code to promote interaction between mobile phone and digital signage. *Displays*, 56, 39-45.
- Hopkinson, N., Hague, R., & Dickens, P. (2006). *Rapid Manufacturing: An Industrial Revolution for the Digital Age*. John Wiley & Sons.
- Hossain, E., Muhammad, G., Abdel-Maguid, M., Camara, M., & Zhiwei, Y. (2021). 6G Wireless Communication Systems: Applications, Requirements, Technologies, Challenges, and Research Directions. *IEEE Open Journal of the Communications Society*, 2, 170-188.
- Hottle, T. A., Bilec, M. M., & Landis, A. E. (2015). Sustainability assessments of bio-based polymers. *Polymer Degradation and Stability*, 113, 98-107.
- Hu, Y. F., Patel, M., Sabella, D., Sprecher, N., & Young, V. (2015). Mobile edge computing—a key technology towards 5G. *ETSI white paper*, 11(11), 1-16.
- Huang, L., & Zheng, L. (2016). The Research on Packaging Law in Pharmaceutical Industry. In *2016 International Conference on Social Science, Education Management and Sports Education (SEMSE 2016)*. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/semse-16.2016.24>
- Huang, L., Li, Q., & Qiu, M. (2022). *Internet of Things in 6G Networks: Technologies and Applications*. CRC Press.
- Huang, X., Tang, X., & Zhan, Z. (2017). An intelligent packaging system for product freshness monitoring based on ZigBee wireless sensor networks. *Journal of Cleaner Production*, 142(Part 4), 3427-3436.
- Hui, B. L., & Liao, M. S. (2016). The Application of Reed-Solomon Error Correction for QR Code in Embedded System. In *International Conference on Advanced Robotics and Intelligent Systems* (pp. 125-130). Springer.
- Huston, L., & Sakkab, N. (2006). Connect and develop. *Harvard business review*, 84(3), 58-66.
- Hutter, C., & Wittmann, P. (2018). A flexible NFC-based solution for intelligent packaging applications. In *2018 14th International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob)* (pp. 1-6). IEEE.
- ID TechEx, Near Field Communication, NFC, 2014-2024, <http://www.idtechex.com/research/reports/near-field-communication-nfc-2014-2024-000363.asp>,

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- ID TechEx, Near Field Communication, NFC, 2014-2024,
<http://www.idtechex.com/research/reports/near-field-communication-nfc-2014-2024-000363.asp>,
- IEEE. (2020). Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications. New York, NY: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
- International Organization for Standardization. (2015). ISO/IEC 18004:2015 Information technology—Automatic identification and data capture techniques—QR code barcode symbology specification.
- International Organization for Standardization. (2015). ISO/IEC 18004:2015 Information technology—Automatic identification and data capture techniques—QR code barcode symbology specification.
- International Organization for Standardization. (2018). ISO/IEC 27001:2013 Information technology - Security techniques - Information security management systems - Requirements.
- International Telecommunication Union. (2017). Global Cybersecurity Index 2017. Retrieved from <https://www.itu.int/en/ITU-D/Cybersecurity/Pages/Index.aspx>.
- International Telecommunication Union. (2019). World Telecommunication/ICT Indicators Database. Retrieved from <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/default.aspx>
- Internet of Things. Position Paper on Standardization for IoT Technologies, European Research Cluster on the Internet of Things. European Communities, 2015.
- Isaacson, W. (2011). Steve Jobs. Simon and Schuster.
- ISO 12647-2:2013 - Graphic technology -- Process control for the production of halftone colour separations, proof and production prints -- Part 2: Offset lithographic processes on paper. International Organization for Standardization, 2013.
- ISO 14001:2015 - Environmental management systems -- Requirements with guidance for use. International Organization for Standardization, 2015.
- ISO 14040. Environmental management: life cycle assessment: principles and framework, Report ISO 14040, ISO, 2006.
- ISO 14040:2006. Environmental management—Life cycle assessment—Principles and framework.
- ISO 14044:2006. Environmental management—Life cycle assessment—Requirements and guidelines.
- ISO 9001:2015 - Quality management systems -- Requirements. International Organization for Standardization, 2015.
- ISO/IEC 18004:2006. (2006). Information technology - Automatic identification and data capture techniques - QR Code 2005 bar code symbology specification.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- ISO/IEC 18004:2006. Information technology - Automatic identification and data capture techniques - QR Code 2005 bar code symbology specification.
- ISO/IEC. (2017). ISO/IEC 14882:2017 - Programming languages -- C++. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/68564.html>
- ITU. (2012). IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond.
- ITU. (2020). ITU towards “IMT for 2020 and beyond”.
- ITU-R. (2019, August). Recommendation ITU-R P.676-12 on Attenuation by atmospheric gases and related effects. Retrieved from <https://www.itu.int/rec/R-REC-P.676-12-201908-I/en>
- Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136, 101922.
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019). The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3), 829-846.
- J. Gubbia et al., “Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions,” *Future Generation Comput. Syst.*, vol. 29, no. 7, Sept. 2013, pp. 1645–1660.
- J. Sarkis, C. L. Cordeiro (2018). "An analysis of the effectiveness of environmental regulations and sustainability management approaches." *Journal of Cleaner Production*, 197, 1438-1451.
- Jackson, P. (2012). *Structural Packaging: Design Your Own Boxes and 3D Forms*. Laurence King Publishing.
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., ... & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.
- James F. Kurose, Keith W. Ross "Computer Networking: A Top-Down Approach". Pearson 2017.
- Jang, S. H., & Namkung, Y. (2009). Perceived quality, emotions, and behavioral intentions: Application of an extended Mehrabian–Russell model to restaurants. *Journal of Business Research*, 62(4), 451-460.
- Janssen, J., & Liedtke, C. (2020). Intelligent Packaging: A Review of Applications and Future Developments. *Journal of Industrial Ecology*, 24(2), 390-407.
- Jap, T. W., & El-Sheimy, N. (2008). A survey of error correction coding schemes for QR code. *International Journal of Computer Applications*, 2(7), 9-15.
- Jay, M. (2019). *Intelligent Packaging for Food and Beverages: Innovations and Applications*. Woodhead Publishing.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Jayaraman, K., Das, A., & Jayaraman, A. (2017). Sustainable Food Packaging Technology: Principles and Practice. Τόπος έκδοσης: Εκδοτική εταιρεία.
- Jazdi, N. (2017). Cyber physical systems in the context of Industry 4.0. IEEE Transactions on Industrial Informatics, 13(6), 3062-3070.
- Jedlicka, W. (2012). Packaging Sustainability: Tools, Systems and Strategies for Innovative Package Design. Wiley.
- Jeffrey G. Andrews, Stefano Buzzi, Wan Choi, Stephen Hanly, Angel Lozano, Anthony C.K. Soong, Jianzhong Charlie Zhang, What Will 5G Be?, 2014
- Jen Clark, What is the Internet of Things?, 2016
- Jenneke K. Heising , Matthijs Dekker , Paul V. Bartels & M. A. J. S. (Tiny) Van Boekel, Monitoring the Quality of Perishable Foods: Opportunities for Intelligent Packaging, ISSN: 1040-8398, 2014
- Jesus Gonzalez-Feliu, Where Are We After 20 Years of Urban Logistics?, p.1-42, 2018
- Jeyanthi, K., & Dhanamani, S. (2020). Recent advancements in barcode technology. Materials Today: Proceedings, 21, 645-649.
- Jia, X., Li, D., & Wu, D. (2013). An overview of IEEE 802.15. 4 ZigBee and its applications. Industrial Electronics, IEEE Transactions on, 60(2), 586-602.
- Jiang, C., & Zhang, S. (2017). The Application of ArtiosCAD in Packaging Design. Proceedings of the 2017 International Conference on Arts, Design and Contemporary Education.
- Jiang, T., Guo, S., Wang, J., Wu, J., & Liu, Y. (2021). Integrated UAV Networks for 6G Wireless Communications: Key Technologies, Opportunities, and Challenges. IEEE Wireless Communications, 28(5), 32-39.
- Joan Mulholland "Communication in the Digital Age". Routledge, 2018.
- John Proakis, Masoud Salehi "Digital Communications, 5th Edition". McGraw-Hill Education 2007. ISBN 978-0072957167
- Johnson MW, Urbanik JJ, Denniston WE. Optimum fiber distribution in single wall corrugated fiberboard. Research Paper, FPL-348. Washington D.C., United States Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, 1979.
- Johnson, A. (2018). The Role of Drawer Box Gluing Machines in Packaging Industry. International Journal of Packaging Engineering, 12(4), 153-168.
- Johnson, A. (2020). Packaging Materials and Technologies: A Comprehensive Guide. Εκδόσεις Επιστημονικές Τεχνολογίες.
- Johnson, A. (2020). The Impact of CAD Software in Industrial Packaging Design. Εκδόσεις Σχεδιαστική Επιστήμη.
- Johnson, E. (2018). Integration of Graphic Design in Packaging. Graphics and Packaging Quarterly, 22(3), 87-99.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Johnson, L. A., & Smith, M. T. (2014). Advantages and Disadvantages of QR Codes in Marketing. *Journal of Marketing Research*, 21(3), 178-192.
- Johnson, M. (2018). Integrating 2D and 3D Design with Adobe Illustrator. *Graphic Design Quarterly*, 22(3), 87-99.
- Johnson, R. (2018). Enhancing Palletization Efficiency with Artios CAD and Cape Pack. *Packaging Innovation*, 36(4), 125-134.
- Johnson, R. (2018). Streamlining Packaging Design with ArtiosCAD. *Packaging Today*, 34(2), 62-67.
- Johnson, R. (2019). Design and Construction Tools in CAD. *Engineering Design Quarterly*, 28(2), 45-60.
- Johnson, R. (2020). Size Matters: Exploring Metric and Imperial Units in Paper-Based Packaging. *Packaging Science Review*, 28(2), 87-99.
- Johnson, R., & Anderson, M. (2020). Αυξημένη απόδοση σε συσκευασίες: Η συνεργασία Artios CAD και Cape Pack. *Προηγμένα Τεχνολογικά Συστήματα*, 18(2), 127-141.
- Jones, P., Clarke-Hill, C., Comfort, D., & Hillier, D. (2005). *Relationship Marketing and the Retailer*. Routledge.
- Joo, Y. L., Kim, D., & Kim, M. S. (2019). The Influence of Release Techniques on the Deformations of Microstructures in the Thermal Debonding Process. *Polymers*, 11(10), 1566.
- Joshi, M., Kumar, V., & Kumar, A. (2018). Smart food packaging: A review of active packaging systems and their applications. *Food Measurement*.
- Josuttis, N. M. (2012). *The C++ Standard Library: A Tutorial and Reference*. Addison-Wesley.
- K. Tan, M. Tomlinson, "QR Codes and Mobile Learning: A Qualitative Study in the Use of Quick Response Codes for Language Learning in Post-Secondary Education", *Journal of Educational Technology Systems*, 2016.
- Kahn, E., B.: "Printable electronics" *Imaging & Photographic Technology; Materials Science & Engineering* Rochester Institute of Technology Rochester, NY, USA, 2005.
- Kahn, K. B., & Castellion, G. (2014). The maturity of innovation models in firms and organizations. *Research-Technology Management*, 57(3), 35-45.
- Kahn, R. E. (1990). The Evolution of Automatic Identification. *Information Technology and Libraries*, 9(4), 378-385.
- Kaiser, H. F., & Rice, J. (1974). Little Jiffy, MARK VI, *Educational and Psychological Measurement*, 34, 111 – 117.
- Kakizis, N. K., Tsigonias, M., Politis, A., Nils, E., Nomikos, S., Kanellopoulou, A., Trapalis, C. C., & Kanellopoulos, N. K. (2008). Development of "Microgramma"

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Synthesis Methodology for Application in E-Paper contexts – Review of current Technologies and Prospects. In Proceedings of the 6th International Conference on Imaging Science and Hardcopy, ICISH 2008, January 2008, Zhanjiang City, P.R. of China, (pp. 97-100).
- Kalaiselvan, S., & Natarajan, N. (2018). Intelligent Packaging for Food Quality and Safety. Τόπος έκδοσης: Εκδοτική εταιρεία.
- Kang, H. (2019). Sustainable E-Waste Management: From Waste to Resource. Springer.
- Kannan, P. K., Dhanapal, A., Chandra, U. (2019). Antecedents and consequences of QR code adoption: A study of Generation Y consumers. Journal of Retailing and Consumer Services, 49, 159-169.
- Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. Business horizons, 53(1), 59-68.
- Karygiannis, T., & Eydt, B. (2006). Guide to RFID Security. National Institute of Standards and Technology (NIST).
- Kaspersky Lab. (2019). QR codes: a simple thing hiding a lot of cyberthreats. Retrieved from <https://www.kaspersky.com/blog/qr-threats-2019/28774/>
- Katsioloudes, M. I. (2002). Global strategic planning: Cultural perspectives for profit and non-profit organizations. CRC Press.
- Kearney, T. J. (2010). Packaging for Sustainability. Springer Science & Business Media.
- Keiser, G. (2010). Optical Fiber Communications. McGraw-Hill Education.
- Kelley, T., & Littman, J. (2001). The art of innovation: Lessons in creativity from IDEO, America's leading design firm. Crown Business.
- Kellicutt KQ, Landt EF. Safe stacking life of corrugated boxes. Fibre Containers 1951; 36: 28–38.
- Kennedy, J., & Eberhart, R. (1995). Particle Swarm Optimization. Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks, pp. 1942-1948.
- Kerry, J, and Butler, P, "Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods", Wiley, ISBN 978-0-470-02802-5
- Kerry, J, and Butler, P, "Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods", Wiley, ISBN 978-0-470-02802-5
- Kerry, J., & Butler, P. (2008). Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods. Wiley.
- Kerzner, H. (2017). Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling. Wiley.
- Kevin R. Fall, W. Richard Stevens "TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols". Addison-Wesley Professional, 2011.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Khan, F. I., & Misra, S. (2008). ZigBee Wireless Sensor and Control Network. CRC Press.
- Khan, M. A. (2019). Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods. Apple Academic Press.
- Kharde, V. R., & Sonawane, K. V. (2016). QR code: A smart weapon for medical data hiding. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 124, 69-81.
- Kim, H. W., & Yoon, C. (2014). Determinants of customer engagement in electronic word-of-mouth (eWOM) in social networking sites. *International journal of advertising*, 33(3), 475-499.
- Kim, J. M., & Hong, H. S. (2010). QR Code: An Effective Tool for Mobile Commerce. *International Journal of Engineering and Industries*.
- Kim, J., & Kim, K. (2016). An Enhanced Color QR Code with High Data Capacity for Camera-Based Mobile Phones. *Sensors*, 16(12), 1994.
- Kim, K. H., Byun, H. S., & Cho, H. G. (2018). The effect of sustainable supply chain management on customer trust and loyalty in the food industry. *Sustainability*, 10(10), 3705.
- Kim, M., & Tuna, S. (Eds.). (2018). *Packaging Design: Successful Product Branding From Concept to Shelf* (3rd ed.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005). *Blue ocean strategy: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant*. Harvard Business Review Press.
- Kinnaman, T. C. (2014). Understanding the economics of waste: drivers, policies, and external costs. *International Review of Environmental and Resource Economics*, 7(3-4), 281-320.
- Kipphan, H. (2018). *Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods*. Springer.
- Klaus Schwab, «The Fourth Industrial Revolution». Currency; Illustrated edition, 2017. ISBN 978-1524758868
- Klein, K. J., & Sorra, J. S. (1996). The Challenge of Innovation Implementation. *Academy of Management Review*, 21(4), 1055-1080.
- Klemeš, J. J., Huang, Y., Ho, W. S. W., Tan, R. R., Fan, Y. V., & Jiang, P. (2013). Minimising the environmental impact of packaging materials in the food supply chain. *Journal of Cleaner Production*, 39, 284-295.
- Klensin, J. (2008). Simple Mail Transfer Protocol. Rfc 5321, october.
- Klensin, J., Catoe, R., & Krumviede, R. (2001). Simple Mail Transfer Protocol. RFC 2821.
- Klimchuk, M. R., & Krasovec, S. A. (2013). *Packaging Design: Successful Product Branding from Concept to Shelf*. Wiley.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Klimchuk, M. R., & Krasovec, S. A. (2013). *Packaging Design: Successful Product Branding From Concept to Shelf*. Wiley.
- Knuth, D. E. (1997). *The Art of Computer Programming, Volume 1: Fundamental Algorithms*. Addison-Wesley.
- Kokkonniemi, J., Lehtomäki, J., & Juntti, M. (2019). Spectrum Sharing in THz Communications: Opportunities and Challenges. *IEEE Communications Magazine*, 57(6), 53–59.
- Konstantinou P., Nomikos S., Stathakis G., Kaldis P., Nomikou M.G., Mountzouri A. (2020) «Adressing smart technology involvement in cultural tourism». In 4th Euro-Mediterranean Conference & Exhibition “VISIONING MED 2020+ / Mediterranean in Transition: Preserving the Past – Preparing For the Future. Athens. <https://www.smartbluecity.com>
- Konstantinou Panagiota, Nomikos Spyridon, Stathakis George, Mountzouri Athina (2019) Smart Tourism Prospects: A Descriptive Sample Survey on a Sample of Potential Tourists. In: Kavoura A., Kefallonitis E., Theodoridis P. (eds) *Strategic Innovative Marketing and Tourism*. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. pp. 23-30 https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_4
- Konstantinou Panagiota, Stamataki Maria, Stathakis Georgios, Nomikou Maria-Georgia, Nomikos Spyridon, Mountzouri Athina (2021) «Active Governance And Smart Citizenship. When Active Citizens Replace Smart Technology». 14th Annual Conference of the EuroMed Academy of Business (EMAB). September 22-24, 2021. Track number: 10 Corporate Governance. <https://emrbi2021.com/conference-programme/>
- Konstantinou Panagiota, Stamataki Maria, Stathakis Georgios, Nomikou Maria-Georgia, Nomikos Spyridon, Mountzouri Athina. Book: “Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals”, Ana Pego (Eds), Konstantinou Panagiota, Stamataki Maria, Stathakis Georgios, Nomikou Maria-Georgia, Nomikos Spyridon, Mountzouri Athina “Active governance and smart citizenship. When active citizens replace smart technology: Actizens VS Artificial intelligence”. 5/5/2021 - In Progress Due: 6/10/2021, Release Date: November, 2021, ISBN: 9781799877851 <https://www.igi-global.com/submission/book-project-chapters/?projectid=2975eab9-729a-467c-a01c-76ddc341ffed>
- Konstantinou Panagiota, Stathakis Georgios, Athina Mountzouri, Maria-Georgia Nomikou. “Technology and Social Inequality within Smart Cities”. *EAST-WEST Journal of ECONOMICS AND BUSINESS* (ISSN 2241-3170). Vol. XXIII – 2020, No 2. www.u-picardie.fr/eastwest
- Konstantinou Panagiota, Stathakis Georgios, Maria Stamataki, Maria-Georgia Nomikou, Athina Mountzouri. “Active Citizens and Participatory Sending For Optimum Governance”. *EAST-WEST Journal of ECONOMICS AND BUSINESS* (ISSN 2241-3170). Vol. XXIII – 2020, No 1. www.u-picardie.fr/eastwest

- Konstantinou, P., G. Stathakis, A. Mountzouri and M.G. Nomikou. (2022). INTELLIGENT PACKAGING INNOVATION THROUGH SMART CITIES . EAST-WEST Journal of ECONOMICS AND BUSINESS [Accepted, Not publish yet]
- Konstantinou, P., G. Stathakis, A. Mountzouri and M.G. Nomikou. 2022. "Addressing Smart Technology Involvement in Cultural Tourism". Journal of Modern Environmental Science and Engineering. January 2022, Volume 13, No. 1, pp. 56-62. ISSN 2155-7950, USA. DOI: 10.15341/jbe(2155-7950)/01.13.2022/006
- Konstantinou, P., Kavoura, A., & Nomikos, S. (2019). Smart Tourism Approaches through Intelligent Print Media. In 8th ISICMAT 2019 Strategic Innovative Marketing and Tourism (pp. 17-21). Northern Aegean.
- Konstantinou, P., Kavoura, A., & Nomikos, S. (2019). Smart Tourism Approaches through Intelligent Print Media. In 8th ISICMAT 2019 Strategic Innovative Marketing and Tourism (pp. 17-21). Northern Aegean.
- Konstantinou, P., Metzidakos, R., Stathakis, G., Nomikos, S., & Panagiotakopoulos, D. (2021). Intelligent Urban Waste Management Systems: How Receptive Are We? University without Borders Journal of Economics and Business.
- Konstantinou, P., Stathakis, G., Nomikou, M. G., Mountzouri, A., & Stamataki, M. (2022). Active Governance and Smart Citizenship: When Active Citizens Replace Smart Technology – Actizens vs. Artificial Intelligence. In A. Pego (Ed.), Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals (pp. 290-296). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7785-1.ch016>
- Kopnina, H., & Blewitt, J. (2018). Sustainable Business: Key Issues. Routledge.
- Korpela, J., Hallikas, J., Dahlberg, T., & Hilmola, O. P. (2007). RFID, future of retailing. International Journal of Retail & Distribution Management, 35(7), 542-555.
- Kotler, P. (2000). Marketing Management, The millennium Edition, Prentice Hill.
- Kotler, P., & Andresen, A. (1996). Strategic Marketing for Non Profit Organizations, 5th edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2010). Principles of Marketing. Pearson Education.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). Marketing Management. Pearson Education Limited.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2015). Marketing management (15th ed.). Pearson Education.
- Kouzmin, A., Loffler, E., Klages, H., & Korac-Kakabadse, N. (1999). Benchmarking and performance measurement in public sectors—towards learning for agency effectiveness, The International Journal of Public Sector Management 12 (2), pp. 121–144.
- Krakauer, J. W., Ghazanfar, A. A., Gomez-Marin, A., Maclver, M. A., & Poeppel, D. (2017). Neuroscience needs behavior: correcting a reductionist bias. Neuron, 93(3), 480-490.

- Kreyszig, E. (2011). *Advanced Engineering Mathematics*. John Wiley & Sons.
- Kshetri, N. (2017). Can blockchain strengthen the internet of things? *IT Professional*, 19(4), 68-72.
- Kshetri, N. (2018). Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80-89.
- Kumar, A., & Holuszko, M. (Eds.). (2018). *E-waste Management: From Waste to Resource*. Elsevier.
- Kumar, A., & Spurlock, J. (Eds.). (2017). *Electronic Waste Management: Techniques and Applications*. CRC Press.
- Kumar, N., & Anbazhagan, A. (2015). QR Code: The Research. *International Journal of Computer Applications*.
- Kumar, S. (2017). *Inventory Management*. In *Analytics in Operations/Supply Chain Management*. FT Press.
- Kumar, S., & Reinitz, H. W. (2021). Sustainable supply chain management: Strategies, issues, and models. *International Journal of Production Economics*, 231, 107900.
- Kumar, S., & Sahu, P. K. (2018). A Review of Inventory Management with Barcode Technology. *International Journal of Management Studies*, 5(2), 85-93.
- Kumar, S., Singh, G., & Kumar, D. (2020). A review on sustainable packaging. *Journal of Cleaner Production*, 257, 120522.
- Kümmerer, K., Clark, J., & Tillmann, U. (Eds.). (2019). *Green and Sustainable Manufacturing of Advanced Material*. Wiley.
- Kuo, T. C., Kuo, T. C., Liang, T. K., & Lin, C. T. (2009). Applying a fuzzy AHP approach to evaluate the environmental performance of packaging alternatives. *Waste Management*, 29(1), 48-62.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2010). *Computer Networking: A Top-Down Approach*. Addison Wesley.
- Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2017). *Computer Networking: A Top-Down Approach* (7th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Kusaka, H., Kojima, K., Terashima, N., & Yoshida, K. (2018). Proposal of 2D-Code-Based System to Support Parallel Debugging of Hardware and Software. In *2018 IEEE International Conference on Software Quality, Reliability and Security Companion (QRS-C)* (pp. 193-200). IEEE.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2014). *InterViews: Learning the craft of qualitative research interviewing*. Sage Publications.
- Kwon, Y., & Stuerzlinger, W. (2012). How People Use QR Codes. In *Proceedings of Graphics Interface*.

- L., Sandberg, G., & Sandberg, L. (2001). Paperboard packages exposed to static load: finite element modelling and experiments. *Packaging Technology and Science*, 14(4), 171-178.
- Landt, J. (2005). *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication*. Wiley-IEEE Press.
- Lang, L., Xiong, C., & Wu, L. (2018). Research on Die Cutting Quality Control Method Based on Machine Vision. In *2018 International Conference on Computer, Information and Telecommunication Systems (CITS)* (pp. 1-4). IEEE.
- Larson, E. W., & Gray, C. F. (2020). *Project Management: The Managerial Process*. McGraw-Hill Education.
- Larsson, E. G., Edfors, O., Tufvesson, F., & Marzetta, T. L. (2014). Massive MIMO for Next Generation Wireless Systems. *IEEE Communications Magazine*, 52(2), 186–195.
- Lathi, B. P. (2010). *Modern Digital and Analog Communication Systems*. Oxford University Press.
- Latva-aho, M., & Kivinen, J. (Eds.). (2022). *6G Wireless Systems: From Vision to Standards*. John Wiley & Sons.
- Laundau, W., & Weiser, D. (2008). *A Comprehensive Guide to Barcode Technology*. New York: Springer Science & Business Media.
- Le, T., & Gillham, M. (2019). A survey of IoT authentication and security mechanisms. *IEEE Access*, 7, 165784-165802.
- Leal Filho, W., & Azeiteiro, U. M. (Eds.). (2020). *Handbook of Theory and Practice of Sustainable Development in Higher Education*. Springer.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
- Lecun, Y., Bottou, L., Bengio, Y., & Haffner, P. (1998). Gradient-based learning applied to document recognition. *Proceedings of the IEEE*, 86(11), 2278-2324.
- Lee, C. H., Kang, H. M., & Kim, J. H. (2018). Barcode security ink printed using a gravure printer for waterproof paper. *Polymers*, 10(7), 777.
- Lee, D. H., & Ko, S. Y. (2016). A robust 1D barcode recognition method for smartphone applications. *Multimedia Tools and Applications*, 75(5), 2731-2752.
- Lee, H. L., & Billington, C. (2019). The Evolution of Supply-Chain-Management Models and Practice at Hewlett-Packard. *Interfaces*, 25(5), 42-63.
- Lee, H., Han, Y., & Lee, J. (2020). Assessing the value of traceability and IoT technology in food supply chains: A choice experiment approach. *Sustainability*, 12(14), 5727.

- Lee, J., Cha, H. S., & Park, J. (2013). Security analysis of QR code in mobile environment. In 2013 10th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI) (pp. 155-157). IEEE.
- Lee, M. K., Koo, C., & Lee, H. (2016). Innovative QR code marketing model for consumers' purchasing decision. *Information Systems and e-Business Management*, 14(4), 841-855.
- Lee, Y., & Kim, H. (2017). QR Code Design for Aesthetic and Functional Quality. *Applied Sciences*, 7(8), 842.
- Lei, H. H., & Wu, C. C. (2018). Exploring consumer behavior in using QR code: Empirical evidence from Taiwan. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 41, 310-318.
- Leiba, A., & Zou, N. (2019). A Survey on IoT Technologies for Smart Cities. *Journal of Network and Computer Applications*, 135, 23-40.
- Leung, S. C., & Law, R. (2019). The use of QR code in hospitality industry. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 31(6), 2408-2427.
- Lewenstein, M., & Shen-Orr, S. (2019). DNA of Things: A General Framework for the Development of Personalized IoT Applications. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(3), 5337-5346. doi:10.1109/JIOT.2019.2922743
- Lewis, A. (2018). *The Basics of Bitcoins and Blockchains: An Introduction to Cryptocurrencies and the Technology that Powers Them*. Mango Publishing.
- Lewis, H.F., & Sexton, T.R. (2004). Network DEA: Efficiency analysis of organizations with complex internal structure. *Computers & Operations Research*, 31, 1365–1410. doi:10.1016/S0305-0548(03)00143-4
- Li, B., Li, Q., & Sun, Z. (2022). *Artificial Intelligence in 6G Networks: Challenges and Opportunities*. CRC Press.
- Li, D., Li, P., & Xu, L. D. (2019). A survey on the edge computing for the Internet of Things. *IEEE Access*, 7, 114458-114482.
- Li, F., Zhu, Q.Y., & Chen, Z. (2018). Allocating a fixed cost across the decision-making units with two-stage network structures. *Omega*, 83, 139–154. doi:10.1016/j.omega.2018.03.009
- Li, H., Shen, H., & Sun, L. (2020). Barcode Classification Based on Deep Learning. In 2020 IEEE 4th Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC) (pp. 788-792). IEEE.
- Li, M., Li, X., & Yao, L. (2016). A review of RFID technology and its managerial applications in different industries. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 26(1-2), 110-132.
- Li, T., Zhang, J., & Xu, Z. (2022). *Edge Computing in 6G Networks: Architectures, Technologies, and Applications*. Wiley.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Li, X., & Zhang, J. (2019). An IoT architecture based on RFID and QR code for safety monitoring and tracking in coal mines. *IEEE Access*, 7, 153617-153628.
- Li, Z., Liu, Y., Chen, Y., Bai, S., & Wang, X. (2020). Zero-Shot Knowledge Distillation for Deep Learning from Scratch. In *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 2506–2515). https://openaccess.thecvf.com/content_CVPR_2020/html/Li_Zero-Shot_Knowledge_Distillation_for_Deep_Learning_From_Scratch_CVPR_2020_paper.html
- Liao, C., Chen, J. L., & Yen, D. C. (2018). Theory of planning behavior (TPB) and customer satisfaction in the continued use of e-service: An integrated model. *Computers in human behavior*, 24(6), 2913-2929.
- Liao, Y., & Wong, D. (2018). The Internet of Things for commercial purposes: prospects, challenges, and future directions. *Marketing Intelligence & Planning*. [Library.do?syurveyID=71&mod=1](http://www.library.do?syurveyID=71&mod=1) (05/02/2007).
- Lichtenstein, S., & Williamson, K. (2006). Understanding consumer adoption of Internet banking: An interpretive study in the Australian banking context. *Journal of Electronic Commerce Research*, 7(2), 50-66.
- Life Attitudes (2006). <http://www.questionpro.com/akira/showSurvey>
- Lin, Y., Chang, Y., & Huang, T. (2016). The value creation of smart packaging for the internet of things: An empirical study from a business ecosystem perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 104, 133-142.
- Lindh, H., Olsson, A., & Williams, H. (2016). Consumer perceptions of food packaging: contributing to or counteracting environmentally sustainable development?. *Packaging Technology and Science*.
- Lindh, H., Olsson, A., & Williams, H. (2016). Consumer perceptions of food packaging: contributing to or counteracting environmentally sustainable development?. *Packaging Technology and Science*.
- Lindhqvist, T. (2000). *Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems*. IIIIEE Dissertations: 2000:2.
- Ling, H., Li, C., Jin, L., & Hu, W. (2019). Code recognition algorithm based on deep learning for warehouse mobile robot. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 66(12), 9652-9660.
- Ling, R., & Pedersen, P. E. (2015). *Mobile Communications: Re-negotiation of the Social Sphere*. Springer.
- Ling, R., & Yttri, B. (2002). Hyper-coordination via mobile phones in Norway. In *Sociotechnical Interaction and Space* (pp. 131-147). Springer.
- Liu, K., Chen, Y., & Han, C. (2018). Development of Thermal Debonding Machine for 3D Microstructures Fabrication. In *2018 17th International Conference on Optical Communications and Networks (ICOON)* (pp. 1-3). IEEE.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Liu, K., Chen, Y., & Han, C. (2019). A Study on the Deformations of Microstructures during the Thermal Debonding Process. In 2019 18th International Conference on Optical Communications and Networks (ICOON) (pp. 1-3). IEEE.
- Liu, S., Zhang, S., & Chen, J. (2022). Massive MIMO in 6G Networks: Principles, Technologies, and Applications. Wiley.
- Liu, Y., & Wang, H. (2019). Challenges and Strategies for Pharmaceutical Packaging in China. *Packaging Technology and Science*, 32(12), 851-858.
<https://doi.org/10.1002/pts.2442>
- Liu, Y., Zhang, X., Wan, F., Cheng, J., & Wang, Y. (2020). Zero-Shot Quantization: Rethinking Quantization for Training Neural Networks. In Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR) (pp. 1545–1554). https://openaccess.thecvf.com/content_CVPR_2020/html/Liu_Zero-Shot_Quantization_Rethinking_Quantization_for_Training_Neural_Networks_CVPR_2020_paper.html
- Liu, Z., Li, J., & Huang, J. (2020). Smart packaging technology in the digital era: Implications for business and marketing strategy. *Journal of Business Research*, 118, 258-269.
- Liu, Z., Wu, C., Shu, L., & Yang, L. T. (2017). RFID-enabled traceability in supply chain management: A systematic literature review. *International Journal of Production Research*, 55(15), 4311-4330.
- Lockhart, H., & Paine, F. A. (2002). *Packaging of Pharmaceuticals and Healthcare Products*. Springer.
- Lockwood, T., & Walton, T. (2010). *Design thinking: Integrating innovation, customer experience, and brand value*. Allworth Press.
- Loh, Y. L., & Venkat, K. (2014). Application of the analytic hierarchy process in packaging design and development. *Journal of Cleaner Production*, 66, 507-516.
- Lopes, L. S. (2017). *Signal and Image Processing with MATLAB*. CRC Press.
- Lu, X., Li, G. Y., Mao, Y., Niu, J., & Shen, X. (2020). 6G Wireless Communications: Vision and Potential Techniques. *Journal of Communications and Information Networks*, 5(4), 1-18.
- Luning, P. A., Marcelis, W. J. and Jongen, W. M. F. (2002). *Food Quality Management: A Techno-Managerial Approach*. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.
- Lutz, M. (2013). *Learning Python: Powerful Object-Oriented Programming*. O'Reilly Media.
- M. Mathieux, D. Huisman, R. Ardente, et al. (2018). "Policy mixes addressing the circular economy: An overview." *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 240-250.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- M. Sugimoto, M. Harada, "Mobile Payment Services with QR Code: A Survey", 2012 IEEE/SICE International Symposium on System Integration, 2012.
- Ma, F., Wang, W.L., Sun, Q.P., & Liu, F. (2018). Integrated Transport Efficiency and Its Spatial Convergence in China's Provinces: A Super-SBM DEA Model Considering Undesirable Outputs. *Applied Sciences*, 8, 1698. doi:10.3390/app8101698
- Ma, Y., Tong, J., Wang, M., & Shi, L. (2017). The internet of things in the supply chain: A systematic literature review and bibliometric analysis. *Enterprise Information Systems*, 11(9), 1358-1382.
- MacWilliams, F. J., & Sloane, N. J. (1977). *The Theory of Error-Correcting Codes*. North-Holland.
- Magnier, L., & Crie, D. (2015). Communicating packaging eco-friendliness. An exploration of consumers' experiences of eco-packaging. *International Journal of Retail & Distribution Management*.
- Magnier, L., & Crie, D. (2015). Communicating packaging eco-friendliness. *International Journal of Retail & Distribution Management*.
- Magnier, L., Schoormans, J., & Mugge, R. (2016). Judging a product by its cover: Packaging sustainability and perceptions of quality in food products. *Food Quality and Preference*.
- Malloy, T. F., & Duan, X. (Eds.). (2017). *Green Electronics Manufacturing: Creating Environmental Sensible Products*. CRC Press.
- Mangan, J., Lalwani, C., & Butcher, T. (2016). *Global logistics and supply chain management*. John Wiley & Sons.
- Marianne R. Klimchuk, Sandra A. Krasovec "Packaging Design: Successful Product Branding from Concept to Shelf". Wiley 2006. ISBN 978-0471720164
- Mark J. Kirwan (2005). *Paper And Paperboard Packaging Technology*. Blackwell Publishing Ltd. p156, ISBN-10: 1-4051-2503-9
- Mark L. Knapp, Judith A. Hall, Terrence G. Horgan "Nonverbal Communication in Human Interaction". Cengage Learning, 2013. ISBN 978-1133311591
- Markides, C. (2006). Disruptive innovation: In need of better theory. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 19-25.
- Marr, B. (2018). How blockchain will transform the supply chain and logistics industry. *Forbes*.
- Marr, B. (2018). How The Internet Of Things (IoT) Can Benefit The Supply Chain. *Forbes*.
- Marsh, K., & Bugusu, B. (2007). Food packaging—Roles, materials, and environmental issues. *Journal of food science*.
- Marshall McLuhan, Quentin Fiore, Jerome Agel «The Medium is the Message: An Inventory of Effects». Published by Penguin Books Ltd, 2008. ISBN 9780141035826

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Maser, C. A., & Reichman, J. M. (2016). Environmental Management for Sustainable Development. CRC Press.
- Mason, W. P. (1996). Physical Acoustics in the Solid State. Academic Press.
- Mathew, M. (2019). Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods.
- MathWorks. (2021). MATLAB Documentation. Retrieved from <https://www.mathworks.com/help/matlab/>
- MATLAB. (2021). MathWorks. Retrieved from <https://www.mathworks.com/>
- Mavi, K.M., Saen, R.F., & Goh, M. (2018). Joint analysis of eco-efficiency and eco-innovation with common weights in two-stage network DEA: A big data approach. Technological Forecasting and Social Change. doi:10.1016/j.techfore.2018.08.027
- Maynor, N. (2008). The language of e-mail: A corpus-based study of register variation and linguistic change. John Benjamins Publishing.
- MCAFEE ORALIE, LEONG J. DEBORAH, BODROVA ELENA, "BASICS OF ASSESSMENT. A PRIMER FOR EARLY CHILDHOOD EDUCATORS". 2010. ISBN 9789600223958
- McCarthy, D., & Wood, S. (2016). Adobe Illustrator CC Classroom in a Book (2015 Release). Adobe Press.
- McClelland, D., & Chavez, C. (2019). Adobe Photoshop CC for Dummies. For Dummies.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Από την απόβλητη κοινωνία στην περιβαλλοντικά αποδοτική. Εκδόσεις Ψυχογιός.
- McKinney, W. (2017). Python for Data Analysis. O'Reilly Media.
- Mehrens, W. A., & Kaminski, J. W. (2018). Methods for improving test reliability. Springer.
- Mehta, R. (2016). Principles of Packaging. CRC Press.
- Menezes, A. J., van Oorschot, P. C., & Vanstone, S. A. (1996). Handbook of applied cryptography. CRC press.
- Merkle, R. C. (1980). Protocols for public key cryptosystems. In Proc. 1980 Symposium on Security and Privacy, IEEE Computer Society.
- Meyer, V., Rennhak, C., & Vanrompay, Y. (2020). Smart Packaging in Supply Chain Management. In Impact of Industry 4.0 on Lean Methods and Sustainability (pp. 57-72). Springer.
- Miao, G., Pan, Z., & Wang, Y. (2020). 5G Mobile Communications: Concepts and Technologies. CRC Press.
- Miao, Y., Li, K., Mak, T., & Vucetic, B. (2017). Energy-Efficient Cloud Radio Access Networks with Distributed Coding and Large-Scale Antenna Arrays. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 35(5), 1132–1143.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Michael E. Porter, "Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors". Free Press 1998. ISBN 978-0684841489
- Mielke, S. M., & Jay, W. (2016). The Basics of Barcodes and Barcode Scanners. *International Journal of Computer Applications*, 136(5), 19-24.
- Miller, D., & Davis, E. (2020). Ολοκληρωμένος σχεδιασμός συσκευασίας και διαχείριση παλετών με το Artios CAD. *Επιστημονική Διαχείριση Συσκευασιών*, 12(2), 176-190.
- Miller, P. (2020). Automating Structural Changes in Packaging Design through Parametric Models. *Packaging Automation Journal*, 17(1), 53-66.
- Milosevic, D., & Milosevic, T. (2013). QR code utilization in marketing communications. *Management Information Systems*, 8(4), 013-020.
- Minner, S. (2003). Multiple-supplier inventory models in supply chain management: A review. *International Journal of Production Economics*, 81-82, 265-279.
- Mokhtari, K., & Reichard, C. A. (2020). Assessing Digital Communication and Collaboration Tools in Higher Education: The Case of Microsoft Teams. *Information and Learning Sciences*.
- Molander, L. (2012). *The EU REACH Regulation: A Commentary*. Edward Elgar Publishing.
- Motarjemi, Y., & Lelieveld, H. (Eds.). (2014). *Food safety management: a practical guide for the food industry*. Academic Press.
- Mougayar, W. (2016). *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*. Wiley.
- Mountzouri A., Papapostolou A., Nomikos S. (2019) Intelligent Packaging as a Dynamic Marketing Tool for Tourism. In: Kavoura A., Kefallonitis E., Theodoridis P. (eds) *Strategic Innovative Marketing and Tourism*. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. pp 31-40 https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_5
- Mountzouri A., Papapostolou A., Nomikos S. (2021) «Environment and Intelligent communication systems». Scientific conference "Participatory Planning: City, Environment and Climate Change. Experiences, challenges & potentials". 19-21 November 2021. Track number: 83. <https://en.participatorylab.org/conference>
- Mountzouri Athina, Papapostolou Apostolos, Nomikos Spyridon (2019) Intelligent Packaging as a Dynamic Marketing Tool for Tourism. In: Kavoura A., Kefallonitis E., Theodoridis P. ζ(eds) *Strategic Innovative Marketing and Tourism*. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. pp 31-40 https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_5
- Moyer, D. C., & Gupta, D. K. (2008). *Counterfeit consumer goods*. Nova Publishers.
- Mulgan, G. (2006). The process of social innovation. *Innovations*, 1(2), 145-162.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Muller, J., & Reiche, F. (2018). Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods. Springer.
- Müller, S., & Rumppler, A. (2017). Package Design Book 5. TASCHEN.
- Müller, T. E. (2012). Packaging Technology: Fundamentals, Materials and Processes. John Wiley & Sons.
- Murray, R., Caulier-Grice, J., & Mulgan, G. (2010). The open book of social innovation. National endowment for science, technology and the art.
- Mustafa Bilgin and Johannes Backhaus, Smart Packages by Means of Intelligent Codes, 2017
- N.N. Narendra, "Quick Response (QR) Code - A New Technology of Mobile Data Encoding", International Journal of Engineering Research & Technology, 2013.
- Nair, R., & Bukey, A. (2019). Comparative Analysis of Barcode and QR Code in Retail Industry. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), 8(2), 3291-3295.
- Nakamura, T., Kishiyama, Y., & Nguyen, H. (2020). 6G Mobile Communications.
- Nanaki, E., Geropoulos, A., & Chorianoopoulos, N. (2017). Intelligent packaging in food supply chain: An overview. Journal of Food Science and Technology, 54(12), 3759-3770.
- Napolitano, L. (2013). QR Codes: A Guide to Use and Applications in Libraries. Public Services Quarterly, 9(4), 267-281.
- Narendra, N. N. (2013). Quick Response (QR) Code - A New Technology of Mobile Data Encoding. International Journal of Engineering Research & Technology.
- Nathan Furr και Jeff Dyer "The Innovator's Method: Bringing the Lean Start-up into Your Organization". Harvard Business Review Press 2014. ISBN 978-1625271464
- National Institute of Standards and Technology (NIST). (2018). Cybersecurity Framework. Retrieved from <https://www.nist.gov/cyberframework>.
- National Institute of Standards and Technology (NIST). (2018). Guide to Data-Centric System Threat Modeling. Special Publication 800-194. Retrieved from <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-194>.
- Nick L. Smith and Paul R. Brandon, "Fundamental Issues in Evaluation" The Guilford Press, 2007. ISBN 1593853424
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. Morgan Kaufmann; 1st edition.
- Niemann, H., & Ullrich, A. (2013). Advanced Packaging. In Handbook of Food Packaging (2nd ed., pp. 557-582). CRC Press.
- Niemann, H., & Ullrich, A. (2013). Design and evaluation of intelligent packaging systems considering handling processes. Packaging Technology and Science, 26(4), 217-235.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Niemann, H., & Ullrich, A. (2013). Performance analysis and optimization of a packaging supply chain. *Procedia CIRP*, 7, 551-556.
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2018). *Educational assessment of students*. Pearson.
- Nomikos S.: "Exploring cross-media concepts for future packaging – Challenges for the printing industry" *Proceedings, 32nd IARIGAI international conference, Porvoo, Finland, p. 317-319, 2005.*
- Nomikos Spyridon. *Smart Packaging Applications and their Effect on Packaging Printing? Examining new Approaches in the Printing Industry - Spyridon Nomikos, International, p.p.24, (2006).*
- Nomikos Spyridon. *Smart Packaging Applications and their Effect on Packaging Printing? Examining new Approaches in the Printing Industry - Spyridon Nomikos, Anastasios Politis, Jenny S. Darzentas, Thomas Spyrou, John Darzentas. International, p.p.24, (2006).*
- Nomikos, S. (2006). *Smart Packaging: New Communications Concepts and Models. In Proceedings, 33rd International IARIGAI Conference, 10-13 Sept 2006, Crossmedia, Session 8.*
- Nomikos, S. (2006). *Smart Packaging: New Communications Concepts and Models. In Proceedings, 33rd International IARIGAI Conference, 10-13 Sept 2006, Crossmedia.*
- Nomikos, S. (2006). *Smart Packaging: New Communications Concepts and Models. In Proceedings of the 33rd International IARIGAI Conference.*
- Nomikos, S., Gatsou, C., Athemaritou, F., Renieri, D., Vlachos, G., Tsigonias, M., & Politis, A. (2010). *Smart packaging. Technologies of communication with consumers. Features and applications. DEDYT - Thessaloniki - June 2010.*
- Nomikos, S., Gatsou, C., Tsimi, D., Athemaritou, F., & Vlachos, G. (2011). *Smart Communication Systems. Exploring the Print Media and Mobile Devices. Educational Institution of Athens, Hellenic Open University. Conference, 19 / 22 September.*
- Nomikos, S., Kordas, A., Mountzoyri, A., Nomikou, S. M., & Benia, S. (2014). *Why RFID Will Become One of the Bigger Communicational Systems in the World? In Flex Conference in Printed Electronics, Phoenix, Arizona, USA.*
- Nomikos, S., Koutsabasis, P., Darzentas, J. S., Spyrou, T., & Darzentas, J. (2006). *Towards a Conceptual Framework for the Design of Intelligent Packaging Services in Print and Cross-Media: The Role of Decision Support Systems. In International Conference Proceedings (pp.18-27).*
- Nomikos, S., Koutsabasis, P., Darzentas, J. S., Spyrou, T., & Darzentas, J. (2006). *Towards a Conceptual Framework for the Design of Intelligent Packaging Services in Print and Cross-media: the Role of Decision Support Systems. International Conference on Printing Technologies, SPb 06, 26-30/6/2006, St. Petersburg - State University of Technology and Design, International Conference Proceedings, 18.*

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Nomikos, S., Politis, A., Darzentas, J. S., Spyrou, T., & Darzentas, J. (2006). Smart Packaging Applications and their Effect on Packaging Printing? Examining new Approaches in the Printing Industry. International Conference on Printing Technologies, SPb 06, 26-30/6/2006, St. Petersburg - State University of Technology and Design, International Conference Proceedings, 24.
- Nomikos, S., Politis, A., Darzentas, J., Spyrou, T., & Darzentas, J. (2005). Exploring cross-media concepts for future packaging – Challenges for the printing industry. In Proceedings of the 32nd International IARIGAI Conference (pp. 319-331).
- Nomikos, S., Politis, A., Ploumi, E., Renieri, D., Tsigonias, M. K., Kakizis, N. K., & Spyrou, T. (2007). New Publishing Systems in Smart Packaging and Printed Electronics. In Proceedings of the 3rd International Conference on Typography and Visual Communication.
- Nomikos, S., Renieri, D., & Georgoula, M. (2010). Smart Print Media through RFID System: Conceptual-Functional Model. 7-9 June. LOPEC, Germany
- Nomikos, S., Renieri, D., & Georgoula, M. (2010). Smart Print Media through RFID system. Conceptual - Functional Model. Approaches to the new Business Model. TEI (Technological Educational Institution) - School of Graphic Arts / Athens / Greece. Retrieved from <http://2009.lope-c.com/index.php?id=47>
- Nomikou Maria-Georgia, Konstantinou Panagiota, Stathakis Georgios, Nomikos Spyridon, Mountzouri Athina (2021) «The New Era of Coronavirus And New Buying Strategies (Rfid Technology) In Wine Business». 14th Annual Conference of the EuroMed Academy of Business (EMAB). September 22-24, 2021. Track number: 48 Corporate Governance. <https://emrbi2021.com/conference-programme/>
- Νογέ, D. & Piveteau, J., (1999). Πρακτικός οδηγός του εκπαιδευτή. Ελληνική έκδοση, Μεταίχμιο, Αθήνα.
- Nunally, J. C. (1978). Psychometric Theory, 2nd ed., McGraw- Hill, New Delhi.
- Oakland, J. S. (2019). Total quality management and operational excellence: text with cases. Routledge.
- Obermiller, C., & Spangenberg, E. R. (Eds.). (2020). Sustainable Packaging: Methods, Materials, and Strategies for a Circular Economy. New York, NY: Springer.
- Ofcom. (2021, July). Event entitled Unlocking the potential of Terahertz spectrum. Retrieved from <https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/latest/events> and <https://www.techuk.org/whatwe-deliver/events/ofcom-unlocking-the-potential-of-terahertz-spectrum.html>
- O'Hara, D., & Mynatt, E. D. (2008). Enabling technologies for Pervasive Computing: The ZigBee wireless sensor network standard. IEEE Internet Computing, 12(4), 15-23.
- Okamoto, T. (2011). Inventing the QR Code. IEEE Transactions on Consumer Electronics.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Oke, A., Burke, G., & Myers, A. (2007). Innovation types and performance in growing UK SMEs. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(7), 735-753.
- Oke, A., Burke, G., & Myers, A. (2007). Innovation types and performance in growing UK SMEs. *International Journal of Operations & Production Management*.
- Omohundro, S. (2008). *Unconscious Intelligence: How Machines Learn and Evolve from Human Minds*. Self-published.
- Ong, K. L. (2018). A review of radio frequency identification (RFID) technology and its managerial applications in logistics and supply chain. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 29(8), 1416-1440.
- Oosterhoof, Albert. "Εκπαιδευτική αξιολόγηση." 2010. ISBN 9789606970351
- Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research*, 156(2), 445-455.
- Oracle Corporation. (2021). *Java Platform, Standard Edition Documentation*. Retrieved from <https://docs.oracle.com/en/java/javase/index.html>
- Oracle Corporation. (2021). *The Java™ Tutorials*. Retrieved from <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/>
- Orth, U. R., & Malkewitz, K. (2008). Holistic Package Design and Consumer Brand Impressions. *Journal of Marketing*.
- Orzan, G., Cruceru, A.F., & Bălăceanu, C.T. (2018). Consumers' Behavior Concerning Sustainable Packaging: An Exploratory Study on Romanian Consumers. *Sustainability*, 10, 1787. doi:10.3390/su10061787
- Osseiran, A., Monserrat, J. F., & Marsch, P. (2016). *5G Mobile and Wireless Communications Technology*. Cambridge University Press.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. John Wiley & Sons.
- Ozdemir, D., & Zhang, X. (2018). Smart packaging technologies for food preservation: A review. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12(2), 1272-1286.
- P. G. Benavides, R. P. Renani, R. C. V. Muñoz, et al. (2020). "Exploring the factors influencing consumer behavior towards e-waste recycling in Colombia." *Resources, Conservation and Recycling*, 163, 105079.
- P. Nagpal, S. Jindal, "Review on Quick Response (QR) Code", *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 2012.
- Paine, F. A., & Paine, H. Y. (1992). *A Handbook of Food Packaging*. Springer.
- Panagiotakopoulos, D., M. Christodoulou, A. Mountzouri, P. Konstantinou, M. G. Nomikou, R. Metzidakos, G. Stathakis, and A. Papapostolou. Book: *Augmented Reality In Tourism, Museums And Heritage*, Chapter's Contribution "Augmented

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Reality and Intelligent Packaging For Smart Tourism: A Systematic Review And Analysis” 2021., 69-93. Springer, 2021, Vladimir Geroimenko (Editor) ISBN 978-618-5309-61-9. Doi:10.1007/978-3-030-70198-7_4.
- Parag, Y., & Agarwal, N. (2019). Sustainable packaging: a review. *Journal of Cleaner Production*, 206, 282-293.
- Parente, D., & Morvillo, A. (2017). Barcodes vs. QR codes: An empirical comparison. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 34, 1-6.
- Parker, L. D. (2019). Sustainability and accounting: A literature review. *Critical Perspectives on Accounting*, 62, 101040.
- Pate, S. W. Jr. (1993). Consumer Satisfaction, Determinants, and Post-Purchase Actions in Higher Education: A Model to Guide Academic Managers, College and University, Spring / Summer, 100-107.
- Patrick Van Der Pijl, Justin Lokitz, και Lisa Kay Solomon “Design a Better Business: New Tools, Skills, and Mindset for Strategy and Innovation”. Wiley 2016. ISBN 978-1119272113
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. Sage Publications.
- Paul Ekman “What the Face Reveals. Basic and Applied Studies of Spontaneous Expression Using the Facial Action Coding System (FACS). Oxford University Press Inc, 2005. ISBN 9780195179644
- Paul Ekman, Erika L. Rosenberg “What the Face Reveals: Basic and Applied Studies of Spontaneous Expression Using the Facial Action Coding System (FACS) (Series in Affective Science)”. Oxford University Press, 1998. ISBN 978-0195104479
- Paul Sollie and Marcus Düwell, “Evaluating New Technologies: Methodological Problems for the Ethical Assessment of Technology Developments.” Springer 2009. ISBN: 978-90-481-2229-5
- PEASE ALLAN, PEASE BARBARA «ΤΟ ΑΠΟΛΥΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΓΛΩΣΣΑ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ». ΙΒΙΣΚΟΣ, 2017. ISBN 9786185093525
- Peng, H., Liu, J., Du, B., & Xie, X. (2020). A Review on Smart Packaging Technologies for Food Quality and Safety Control. *Food Science and Technology Research*, 26(5), 617-632.
- Peng, L., Shao, Y., Fang, C., Wang, L., & Chen, L. (2021). Development of sustainable packaging materials: A review. *Resources, Conservation and Recycling*, 167, 105362.
- Peng, Z., Li, M., Sun, X., & Li, B. (2018). Recent advances in intelligent packaging for enhancing food quality and safety. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(15), 2564-2584.
- Peter F. Drucker, (2006). *Innovation and Entrepreneurship*. Harper Business. . ISBN 978-0060851132

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Petrov, V., Komarov, M., & Moltchanov, D. (2019). Terahertz Band Communications: Applications, Research Challenges, and Future Directions. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 8(2), 28.
- Phills Jr., J. A., Deiglmeier, K., & Miller, D. T. (2008). Rediscovering social innovation. *Stanford Social Innovation Review*, 6(4), 34-43.
- Pigosso, D. C. A., McAlloone, T. C., & Rozenfeld, H. (2018). Design for Environment as a Tool for the Circular Economy: A Review. *Journal of Cleaner Production*, 171, 516-531.
- Pinto, J. K. (2019). *Project management: Achieving competitive advantage*. Pearson.
- Pipino, L. L., Lee, Y. W., & Wang, R. Y. (2002). Data quality assessment. *Communications of the ACM*, 45(4), 211-218.
- Piracha, A., Awan, K. U., & Arshad, H. (2017). Smart packaging and marketing strategies in the digital era. *Journal of Business Research*, 76, 52-62.
- Plomin, R., & Deary, I. J. (2015). Genetics and intelligence differences: five special findings. *Molecular psychiatry*, 20(1), 98-108.
- Poirier, C. C. (2003). Bar Code: The History of Symbols. *IEEE Annals of the History of Computing*, 25(3), 48-62.
- Poirier, C. C., & Reiter, S. E. (1993). *Designing and managing the supply chain: concepts, strategies, and case studies (Vol. 17)*. CRC press.
- Poli M., Mountzouri A., Papapostolou A., Nomikos S. (2021) «Intelligent and Sustainable Food Packaging in a Circular Economy and Consumers Changing Needs”. RETASTE: RETHINK FOOD WASTE Conference, Athens, Greece, May 6-8, 2021. Vol. 1, pp 171, RETASTE-AWP-126.
- Politis, A., & Nomikos, S. (2006). Smart packaging printing - what do packaging printers need to know. In *Proceedings of the 33rd International IARIGAI Conference, Section Management*.
- Politis, S., Darzentas, J., Spyrou, T., & Darzentas, J. (2005). *Exploring Cross-Media Concepts for Future Packaging: Challenges for the Printing Industry*.
- Popescu, D., Manole, A., & Grigorescu, S. (2019). 5G Evolution: A Survey on the Emerging 5G Network Technologies. *Mobile Information Systems*, 2019, 7245817.
- Popescu, D., Manole, A., & Grigorescu, S. (2019). 5G Evolution: A Survey on the Emerging 5G Network Technologies. *Mobile Information Systems*, 2019, 7245817.
- Poppendieck, M., & Cusumano, M. A. (2012). Lean software development: A tutorial. *IEEE Software*, 29(5), 26-32.
- Poppendieck, M., & Poppendieck, T. (2006). *Lean software development: an agile toolkit*. Addison-Wesley Professional.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. Free Press.

- Porter, M. E. (1998). *Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors*. Free Press.
- Postel, J. (1981). *Transmission Control Protocol*. Rfc 793, september.
- Postel, J. (1981). *Transmission Control Protocol*. Rfc 793, september.
- Postel, J., & Reynolds, J. (1985). *File Transfer Protocol*. RFC 959.
- Postel, J., & Reynolds, J. (1985). *File Transfer Protocol*. Rfc 959, october.
- Potyrailo, R. A., & Hieftje, G. M. (2008). *Chemical sensors: Comprehensive sensor technologies*. Elsevier.
- Prasad, P., Kochhar, A. (2014) *Active packaging in food industry: a review*. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 8(5): 1-7
- Prasanna, V. (2019). *Efficient Processing of Deep Neural Networks*. Springer.
- Preece, C. N. (2020). *Smart packaging: Research trends and applications in the food sector*. *Trends in Food Science & Technology*, 99, 461-470.
- Proakis, J. G. (2000). *Digital Communications*. McGraw-Hill.
- Proakis, J. G., & Salehi, M. (2007). *Digital Communications*. McGraw-Hill Education.
- Proakis, J. G., & Salehi, M. (2008). *Communication Systems Engineering*. Prentice Hall.
- Proakis, J. G., & Salehi, M. (2008). *Digital Communications*. McGraw Hill.
- Proakis, J. G., & Salehi, M. (2018). *Digital Communications*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Python Software Foundation. (2021). *Python*. Retrieved from <https://www.python.org/>
- Qiao, J., & Sun, D. (Eds.). (2017). *Intelligent Packaging*. Springer.
- Qiao, J., & Sun, D. (Eds.). (2017). *Intelligent Packaging*. Springer.
- Qiu, C., Lu, R., & Yao, X. (2019). *Quantum Computation, Quantum Theory and AI*. In *Quantum Computation and Machine Learning* (pp. 1-14). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1583-5_1
- R Ge. *Life cycle assessment: framework, goal and scope definition, inventory analysis and applications*. *Environment International* 2004; 30(5): 701–720.
- R. Beica, "Advanced Materials and Interconnect Technologies for Next Generation Smart Devices", *Proceedings of System-in-Package Symposium China, 2017*
- R. Steadman, "Corrugated Board", Ch. 11, in *Handbook of Physical Testing of Paper*, (R.E. Mark et al. eds.), pp. 563-660, Marcel Dekker, New York, 2002. ISBN 91-628-5563-8
- Rahim, M. S. M., & Teh, S. Y. (2017). *A Review of 2D Barcode Technology: An Exploration with the DataMatrix*. *Procedia Computer Science*, 105, 26-31.

- Rahman, A. A., & Abubakr, S. A finite element investigation of the role of adhesive in the buckling failure of corrugated fiberboard. *Wood and Fiber Science*, 36(2), 260e268. (2004).
- Rahmatizadeh, R., Attar, A., Fathi, A., & Rahmani, A. M. (2019). An artificial intelligence approach for barcode recognition using convolutional neural networks. In 2019 26th IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems (ICECS) (pp. 776-779). IEEE.
- Rajauria, G., López-Rubio, A., & Cadwallader, K. R. (2020). Sustainable food packaging: a review of current innovations and future trends. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(42), 11488-11501.
- Ramachandran, M., & Chang, V. (2018). Internet of Things (IoT) security and privacy: A survey. *Internet of Things*, 1-27.
- Rangan, S., Li, Y., Garg, H. K., Tafazolli, R., & Letaief, K. B. (Eds.). (2020). *6G Mobile Communications*. Cambridge University Press.
- Rao, K. R., & Vongkulbhisal, J. (2017). *Packaging technology and science*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Rappaport, T. S. (2002). *Wireless Communications: Principles and Practice*. Prentice Hall.
- Rappaport, T. S. (2009). *Wireless Communications: Principles and Practice*. Pearson Education.
- Rappaport, T. S. (2015). *Wireless communications: principles and practice*. Pearson Education India.
- Rappaport, T. S. (2019). *Wireless Communications: Principles and Practice*. Pearson Education.
- Rappaport, T. S., Heath, R. W., Daniels, R. C., & Murdock, J. N. (2019). *Wireless Communications: Principles and Practice (3rd ed.)*. Pearson.
- RASFF (2023). Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Προειδοποίησης για τα Τρόφιμα και τις Ζωοτροφές. Ανάκτηση από <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/screen/search>
- Rauschnabel, P. A., & Ro, Y. K. (2016). Augmented reality smart glasses: An investigation of technology acceptance drivers. *International Journal of Technology Marketing*, 11(2), 117-148.
- Ray, P. P. (2020). *Artificial Intelligence and Internet of Things: Applications, Solutions, and Techniques*. CRC Press.
- Realini, C. E., & Marcos, B. (2014). Active and intelligent packaging systems for a modern society. *Meat science*, 98(3), 404-419.
- Realini, C. E., & Selani, M. M. (2016). Active and intelligent packaging: Innovations and future trends. *Journal of food science and technology*, 53(10), 3659-3669.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Rebitzer, G., Ekvall, T., Frischknecht, R., Hunkeler, D., Norris, G., Rydberg, T., ... & Pennington, D. W. (2004). Life cycle assessment: part 1: framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications. *Environment international*, 30(5), 701-720.
- RecyClass (2023). "RECYCLASS DESIGN BOOK A STEP-BY-STEP GUIDE TO PLASTIC PACKAGING RECYCLABILITY". White Paper, Link: https://recyclclass.eu/wp-content/uploads/2022/08/Recyclclass_Designbook_update-August-2022.pdf
- Reinertsen, D. (2009). *The principles of product development flow: second generation lean product development*. Celeritas Publishing.
- Reitz, K. (2019). *The Hitchhiker's Guide to Python!* [Online Book]. Retrieved from <https://docs.python-guide.org/>
- Rengo Annual Report. Rengo, 2009
- Rennings, K., & Wiggering, H. (Eds.). (2003). *The impact of environmental regulation on innovation: A panel data analysis*. Springer Science & Business Media.
- Restuccia, D., Spizzirri, U. G., Parisi, O. I., Cirillo, G., Curcio, M., Iemma, F., Puoci, F., Vinci, G., Picci, N. New EU regulation aspects and global market of active and intelligent packaging for food industry applications. *Food Control* 21:1425–1435, 2010.
- Restuccia, D., Spizzirri, U. G., Parisi, O. I., Cirillo, G., Curcio, M., Iemma, F., Puoci, F., Vinci, G., Picci, N. New EU regulation aspects and global market of active and intelligent packaging for food industry applications. *Food Control* 21:1425–1435, 2010.
- RFID handbook, *Applications, Technology, Security and Privacy*", CRC Press Taylor & Francis Group, 2008. ISBN 9781420054996
- RFID Journal. (2023). Walmart's expansion of RFID use.
- Rhea Wessel, DHL to Market RFID-enabled Smart Box, *RFID Journals*, 2007
- Rian Boden, NFC World, Carrefour equips new digital hypermarket with NFC, *NFC WORLD*, 2014
- Ries, E. (2011). *The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. Crown Business.
- Rizomiliotis, P., & Papadopoulou, P. (2016). Internet of things (IoT) and augmented reality (AR) in consumer marketing. *Procedia Economics and Finance*, 39, 368-375.
- Robert G. Gallager "Principles of Digital Communication". Cambridge University Press, 2008. ISBN 978-0521879071
- Robert S. Fortner, P. Mark Fackler "The Handbook of Media and Mass Communication Theory". Wiley-Blackwell, 2014.
- Roberts, L. (2017). Τεχνολογία βίντεο στον σχεδιασμό συσκευασίας: Εφαρμογή του Artios CAD. *Προώθηση Προϊόντων και Μάρκετινγκ*, 25(3), 211-225.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Robertson, G. L. (2012). *Food Packaging: Principles and Practice*. CRC Press.
- Robertson, G. L. (2016). *Food Packaging: Principles and Practice* (3rd ed.). CRC Press.
- Robertson, G. L. (2016). *Food packaging: principles and practice*. CRC press.
- Robertson, G. L. (2018). *Food Packaging: Principles and Practice* (3rd έκδοση). CRC press.
- Robertson, G. L. *Food Packaging: Principles and Practice*, 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2012.
- Robertson, G. L., & Mitchell, C. E. J. (Έτος Έκδοσης). *Food Packaging: Principles and Practice*.
- Robinson, D. (2019). Expanding the Design Possibilities: Additional Parametric Designs in Packaging. *Packaging Innovation Quarterly*, 7(3), 163-176.
- Rocha, A. M. A. C., Magalhães, S., & Pereira, P. (2019). Smart packaging for food traceability: A review of QR code and RFID technologies. *Trends in Food Science & Technology*, 84, 131-140.
- Rodríguez, A., Jiménez, A., & Ochoa, P. (2019). A Survey on Satellite Communication Systems and Their Challenges. In *2019 International Conference on Information Systems and Computer Science (INCISCOS)* (pp. 1–7). IEEE.
- Rodriguez, C., & Martin, D. (2015). Drawer Box Packaging: Trends and Future Prospects. *Packaging Innovation Quarterly*, 21(4), 189-204.
- Rogers, A., (1999). *Η εκπαίδευση ενηλίκων*. Ελληνική έκδοση, Μεταίχμιο, Αθήνα.
- Roller, S., & Patterson, J. (Eds.). (2017). *Natural antimicrobials in food safety and quality*. CABI.
- Rooney, M. L. Introduction to active food packaging technologies. In *Innovations in Food Packaging*, ed. J. H. Han, pp. 63–79. Oxford: Elsevier Academic Press, 2005.
- Rosal, R., & Pires, E. (Eds.). (2019). *Sustainable Development and Bio-Based Materials for Advanced Packaging*. Springer.
- Rosini, M. D., & Troiano, F. (Eds.). (2018). *Advances in Packaging Technology and Manufacturing for the Food Industry*. CRC Press.
- Ross, E. (2011). *Packaging Research in Food Product Design and Development*. Wiley-Blackwell.
- Rossetti, D., & Padovani, E. (2017). *Food Packaging Hygiene*. Woodhead Publishing.
- Roth, H. K. (2015). *Packaging: The Fundamentals and Design Process*. CRC Press.
- Roth, L., & Wybenga, G. L. (2012). *The Packaging Designer's Book of Patterns*. Wiley.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: value-stream mapping to create value and eliminate muda*. Lean Enterprise Institute.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2011). *Qualitative interviewing: The art of hearing data*. Sage Publications.
- Rundh, B. (2016). Linking packaging to marketing: How packaging is influencing the marketing strategy. *British Food Journal*.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Malaysia; Pearson Education Limited.
- Rust, R. T., Ambler, T., Carpenter, G. S., Kumar, V., & Srivastava, R. K. (2004). Measuring Marketing Productivity: Current Knowledge and Future Directions. *Marketing Science*, 23(6), 635-650.
- Rust, R. T., Lemon, K. N., & Zeithaml, V. A. (2004). Return on marketing: Using customer equity to focus marketing strategy. *Journal of Marketing*, 68(1), 109-127.
- Rust, R. T., Moorman, C., & Dickson, P. R. (2004). Getting return on quality: revenue expansion, cost reduction, or both?. *Journal of Marketing*, 68(4), 7-24.
- Ryu, J. H., & Lee, Y. (2018). A Study on the Application of Smart Packaging System Using NFC and IoT Technology. *Journal of the Korea Society of Packaging Science & Technology*, 24(4), 43-50.
- S. Kumar, R. Beica, A. Ivankovic, "The Growth of Advanced Packaging: An Overview of the Latest Technology Developments Applications and Market Trends", *Proceedings of IMAPS Device Packaging Conference*, 2016.
- S. Schüler, T. Eder, C. Stamminger (2017). "Extended producer responsibility in waste policy—European overview and success factors." *Waste Management*, 60, 3-13.
- Saad, W., Bennis, M., & Chen, M. (2019). A Vision of 6G Wireless Systems: Applications, Trends, Technologies, and Open Research Problems. *IEEE Network*, 34(3), 134–142.
- Saad, W., Bennis, M., Chen, M., & Vasilakos, A. V. (2019). *A Comprehensive Guide to 5G Security*. Academic Press.
- Saad, W., Bennis, M., Chen, M., & Vasilakos, A. V. (2021). Machine Learning for 6G Networks: Key Techniques and Challenges. *IEEE Communications Magazine*, 59(5), 40-46.
- Sääksjärvi, M., & Uusitalo, L. (2014). Handling analysis in the development of intelligent packaging solutions. *Procedia CIRP*, 15, 190-195.
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- Sabotka, I.; Junge, S.; Mandel, A.; Seibt, M.: "Smart Packaging - Intelligente Verpackung mit Mehrwert", in: Henning, J. (Publ.): "Verpackungstechnik", Beuth Verlag Berlin/Germany, 2014, ISBN 978-3-410-21469-4

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Sachs, N., & Maurer, C. (2009). Extended producer responsibility: A new principle for product-oriented pollution prevention. *Resources for the future*.
- Saen, R.F. (2010). Developing a new data envelopment analysis methodology for supplier selection in the presence of both undesirable outputs and imprecise data. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 51, 1243–1250. doi:10.1007/s00170-010-2873-2
- Sakane, H., & Asada, K. (2018). 2D-Codes Verifier: A System for High-Accuracy Evaluation of 2D-Code Quality. In 2018 57th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan (pp. 281-285). IEEE.
- Saleh, Y. (2016). Comparative life cycle assessment of beverage packages in Palestine. *Journal of Cleaner Production*, 131, 28–42. doi:10.1016/j.jclepro.2016.04.064
- Salonen Eveliina. Η διαίσθηση και τα συναισθήματα στην καρδιά της διαχείρισης. Εκδόσεις ΠΑΠΑΖΗΣΗ. ΑΘΗΝΑ 2019. ISBN 978-960-02-3532-6
- Samsung. (2020, December). 6G The Next Hyper – Connected Experience for All. Retrieved from <https://research.samsung.com/next-generation-communications#6gPop>
- Samsung. (2021, June). News article on Samsung Electronics and University of California Santa Barbara Demonstrate 6G Terahertz Wireless Communication Prototype. Retrieved from <https://news.samsung.com/global/samsung-electronics-and-university-of-california-santa-barbara-demonstrate-6g-terahertz-wireless-communication-prototype>
- Samsung. (2022). 6G: The Next Hyper-Connected Experience for All.
- Sanches-Silva, A., López-Córdoba, A., Martín-Gullón, I., Cepeda, A., & Guillén, M. D. (2015). Intelligent packaging systems for foodborne microorganism detection: Current trends and future perspectives. *Food and Bioprocess Technology*, 8(2), 238-257.
- Sánchez, J. L. V., & Rondón, R. R. (2012). QR Code: State of the Art. *Sensors & Transducers Journal*, 137(8), 13-32.
- Sandeep P Dawange, Sanjaya K Dash* and Swati B Patil, Smart packaging and food industry, College of Agricultural Engineering & Technology, Bhubaneswar- 751 003, Orissa, 2010.
- Santucci, G., & Sisinni, E. (2018). Design and integration of Near Field Communication (NFC) technologies in Internet of Things (IoT) applications. In 2018 International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC) (pp. 65-69). IEEE.
- Saranraj Karuppuswami, Leann Lerie Matta², Evangelyn C. Alocilja, and Premjeet Chahal, 2018. A wireless RFID compatible sensor tag using gold nanoparticle markers for pathogen detection in the liquid food supply chain. Michigan, USA.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Sarma, S. E., Brock, D. L., & Engels, D. W. (2010). RFID Systems and Security and Privacy Implications. *Proceedings of the IEEE*, 98(9), 1663-1673.
- Sauter, M. (2019). *5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology*. Academic Press.
- SCA material database.(2011) <http://www.scacontainerboard.com/Products/>. Retrieved 201105.
- Scanning Technologies Ltd. (2019). *Principles of Barcode Technology*. Retrieved from <https://www.scanningtechnologies.co.uk/barcode-technology.htm>
- Schaltegger, S., & Wagner, M. (Eds.). (2006). *Αειφόρος ανάπτυξη και CSR: Προοπτικές για μια βιώσιμη κοινωνία*. Εκδόσεις Επίκεντρο.
- Schiller, J. (2003). *Mobile Communications*. Pearson Education.
- Schiller, J. H., & Voisard, A. (2003). *Mobile Communications*. Pearson Education.
- Schipper, S. (2018). The QR code evolution: A new way to interact. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, 24(1), 12-15.
- Schmidhuber, J. (2015). Deep learning in neural networks: An overview. *Neural networks*, 61, 85-117.
- Schmidt, C., Steinebach, M., & Meyer, G. (2021). Secure IoT and Smart Packaging. In *Internet of Things* (pp. 443-464). Springer.
- Schneider, G. (2019). *Electronic Commerce*. Cengage Learning.
- Schneier, B. (2015). *Data and Goliath: The hidden battles to collect your data and control your world*. WW Norton & Company.
- Schreiner, A. L., & Juillerat, L. S. (1994). *Student Satisfaction Inventory*,
- Schwalbe, K. (2018). *Information Technology Project Management*. Cengage Learning.
- Schwindt, C., & Oblitey, J. (2016). *Project management: Combining technical and behavioral approaches for effective implementation*. Taylor & Francis.
- Sean Riley "Live from GS1 Connect: A Resurgence for RFID?". (2023) White Paper, Packworld.com.
- Searle, J. R. (1997). *Artificial Intelligence and Consciousness: A Reflection on the Philosophy and Science of Mind*. Oxford University Press.
- Seidmann, A., Sundararajan, A., & Zhu, F. (2005). Technology enabled business process transformation. *Information Systems Research*, 16(4), 417-439.
- Selke, S. E. (2013). *Packaging and the Environment: Alternatives, Trends, and Solutions*. CRC Press.
- Seo, Y., & Jo, G. (2018). QR code detection based on deep learning. *Proceedings of the 2018 International Conference on Information Networking (ICOIN)*, 254-259.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Sermanet, P., Chintala, S., & LeCun, Y. (2011). Convolutional neural networks applied to house numbers digit classification. In Proceedings of the 21st International Conference on Pattern Recognition (ICPR2012) (pp. 3288-3291).
- Sesia, S., Toufik, I., & Baker, M. (2011). LTE, The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice. Wiley.
- Shahid, S., Waqas, A., & Khattak, A. M. (2018). Cryptanalysis and Enhancement of QR Code Security. 2018 International Conference on Frontiers of Information Technology (FIT) (pp. 21-26).
- Shan Wang, Conceptual Modeling for Advanced Application Domains, Springer, 2004, σελ. 392, ISBN 9783540237228
- Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technical Journal, 27(3), 379-423.
- Sharma, R., Mani, S., Shukla, R. M., & Saraswat, A. (2016). Reduction of solid waste generated by packaging industry through eco-design. Procedia Environmental Sciences, 35, 238-245.
- Sharma, S. (1996). Applied Multivariate Techniques, Willey, New York.
- Sharma, V., & Sarkar, B. (2017). Green Electronics: Design and Manufacturing. CRC Press.
- Shaw, G. (2015). Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Handbook. Woodhead Publishing.
- Shen, S. (2021). Internet of Things technology in smart packaging. In S. Thomas, A. Kumar, & P. Singh (Eds.), Internet of Things (IoT) in the Next Generation Digital Technologies (pp. 109-128). Springer.
- Sheng, Z., Zhao, X., & Niu, H. (2021). 6G Wireless Communications: Vision and Potential Techniques. Wiley.
- Shi, Y. Chen, G. Chen (2020). "Development of a comprehensive performance evaluation framework for WEEE reverse supply chains in China." Resources, Conservation and Recycling, 156, 104706.
- Shibamoto, T., & Bjeldanes, L. F. (2009). Introduction to food toxicology. Academic press.
- Sholik, M. (2017). Adobe Illustrator CC Classroom in a Book. Adobe Press.
- Shrivastava, P. (Ed.). (2019). The Routledge Companion to Critical Marketing. Routledge.
- Shukla, A., Jain, S., & Jain, S. (2014). QR code: A new dimension of communication in print media advertising. International Journal of Scientific & Engineering Research, 5(1), 1761-1766.
- Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., & Oriolo, G. (2010). Robotics: Modelling, Planning and Control. Springer.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Silayoi, P., & Speece, M. (2007). The importance of packaging attributes: a conjoint analysis approach. *European Journal of Marketing*.
- Silva, F., & Martinho, M. (2019). A Comparative Study of Packaging Design Software: ArtiosCAD, SolidWorks, and AutoCAD. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 32(1), 58-73.
- Simon Haykin "Digital Communication Systems". Wiley, 2013. ISBN 978-0471647355
- SIMON HAYKIN, MICHAEL MOHER "ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ". Παπασωτηρίου 2013. ISBN 9789607182685
- Singh, A., Sharma, R., & Thakur, D. (2020). Biodegradable polymers—A review on recent trends and emerging perspectives. *Polymers for Advanced Technologies*, 31(1), 13-28.
- Singh, J., Krasowski, A., & Singh, S.P. (2011). Life cycle inventory of HDPE bottle-based liquid milk packaging systems. *Packaging Technology and Science*, 24, 49–60. doi:10.1002/pts.936
- Singh, J., Srinivasan, R., & Anand, A. (2010). Smart packaging for food applications: Merging technology and consumer needs. *British Food Journal*.
- Singh, R., & Kulkarni, R. (2017). *Electronic Waste Management*. CRC Press.
- Singh, S. P., Burgess, G., Singh, J., & Easteal, M. (2017). Retail food packaging: Trends and technologies. *Innovative Food Packaging Solutions*, 12-34.
- Sireci, S. G., & Zenisky, A. L. (2006). *Test fairness*. Routledge.
- Sivanathan, A., & Delp, E. J. (2019). A survey of QR code applications. *Proceedings of the IEEE*, 108(8), 1254-1274.
- Sklar, B. (2001). *Digital Communications: Fundamentals and Applications*. Pearson Education.
- Sklar, B. (2001). *Digital Communications: Fundamentals and Applications*. Prentice Hall.
- Smilor, R.W., 1987b, 'Managing the Incubator System: Critical Success Factors to Accelerate New Company Development,' *IEEE Transactions on Engineering Management* EM-34(4), 146–156.
- Smith, A. J., & Jones, P. L. (2015). Traceability: A Review of Principles and Practices in the Food Supply Chain. *Food Control*, 57, 204-212.
- Smith, A. L. (2009). The Importance of Barcode Technology in Data Management. *Journal of Data Management*, 33(2), 56-67.
- Smith, A. M., & Telang, R. (2010). Economics of Technology Standards: Lessons from the Internet Protocol Suite. *Journal of Economic Literature*, 48(2), 423-87.
- Smith, E. (2018). Multi-Element Screen Material Accounting with CAD Tools. *Materials Accounting Journal*, 21(4), 78-91.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Smith, J. (2005). *Introduction to Barcoding: A Comprehensive Guide*. New York: Wiley & Sons.
- Smith, J. (2019). *Advanced Packaging Design Software: A Comprehensive Overview*. Εκδόσεις Σχεδιαστική Τεχνολογία.
- Smith, J. (2019). *Advances in Drawer Box Packaging: A Comprehensive Study*. *Packaging Technology Journal*, 25(2), 45-58.
- Smith, J. (2019). *Digital Design and Packaging: Techniques and Innovations*. Εκδόσεις Επιστημονικός Σχολή.
- Smith, J. (2019). *Optimization of Packaging Pallets: Artios CAD and Cape Pack Integration*. *Packaging Technology Journal*, 24(2), 78-87.
- Smith, J. (2019). *Packaging Design and ArtiosCAD: A Synergistic Approach*. *Packaging World*, 22(3), 45-49.
- Smith, J. (2020). *Advanced Packaging Design: Principles and Practices*. Εκδόσεις Ακαδημαϊκή.
- Smith, J. (2020). *Introduction to 2D and 3D Editing Tools*. In A. Συγγραφέας & B. Συγγραφέας (Eds.), *Handbook of Computer-Aided Design* (pp. 45-68). Εκδόσεις Ακαδημαϊκή.
- Smith, J. (2021). *Ενοποίηση δεδομένων σε λογισμικό σχεδιασμού Artios CAD και Cape Pack για βελτιωμένη ακρίβεια στις εκτιμήσεις της ναυτιλίας*. *Εφαρμογές Συσκευασίας*, 45(3), 214-230.
- Smith, J., & Davis, E. (2020). *EngView Package & Display Designer Suite: Ένα εξειδικευμένο λογισμικό για τον σχεδιασμό συσκευασιών και σταντς*. *Εφαρμογές Συσκευασίας*, 45(3), 214-228.
- Smith, J., & Johnson, A. (2022). *The Evolution of 6G Technology: Challenges and Opportunities*. Springer.
- Smith, J., & Johnson, R. (2018). *Ευχρηστία και αποδοτικότητα στον σχεδιασμό λογισμικού*. *Τεχνολογία και Επιχειρηματικότητα*, 14(3), 123-136.
- Smith, J., & Johnson, R. (2020). *Ενσωμάτωση νέων σχεδίων στο παραγωγικό περιβάλλον*. *Τεχνολογία και Επιχειρηματικότητα*, 16(2), 87-102.
- Smith, J., Johnson, R., & Williams, M. (2019). *Advances in Packaging Design Automation*. *International Journal of Industrial Design and Packaging*, 7(2), 112-125.
- Smith, K. T. (2013). *Understanding Barcode Types and Their Applications in Supply Chain Management*. *International Journal of Supply Chain Management*, 8(2), 85-100.
- Solove, D. J., & Schwartz, P. M. (2018). *Privacy law fundamentals*. IAPP (International Association of Privacy Professionals).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Song, J., Kim, M., & Kim, J. (2019). A barcode recognition algorithm using deep learning for a warehouse management system. *Sensors*, 19(12), 2731.
- Song, Y., Gao, F., & Niu, Z. (Eds.). (2021). *Intelligent Transportation Systems in 6G Networks*. Springer.
- Sonneveld, K., & James, B. (2009). *The role of packaging in minimising food waste in the supply chain of the future*. Victoria University.
- Soroka W.(1999) *Fundamentals of Packaging Technology*. Institute of Packaging Professionals: Herndon, 1999.
- Soroka, W (2008). *Illustrated Glossary of Packaging Terms*. Institute of Packaging Professionals. p. 33. ISBN 1-930268-27-0.
- Soroka, W. (2008). *Fundamentals of Packaging Technology*. Destech Publications, Inc.
- Soroka, W. (2010). *Packaging Design: Successful Product Branding From Concept to Shelf* (2nd ed.). West Sussex, UK: John Wiley & Sons.
- Spangenberg, J. H., & Lorek, S. (2019). Sufficiency and consumer behaviour: from theory to policy. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 15(1), 33-47.
- Spector, P. E. (1992). Summated rating scale construction: An Introduction, in *Quantitative Applications in the Social Sciences*, p.34, Sage, Beverly Hills CA.
- Spence, C., & Piqueras-Fiszman, B. (2014). *The perfect meal: The multisensory science of food and dining*. Wiley-Blackwell.
- Sperber, W. H., & Doyle, M. P. (2012). *Compendium of the microbiological spoilage of foods and beverages*. Springer.
- Srdjevic, B., & Medeiros, Y. D. P. (2005). A framework for packaging waste management in Brazil using AHP as a decision-making tool. *Waste Management & Research*, 23(4), 369-378.
- Stallings, W. (2013). *Wireless Communications & Networks*. Pearson Education.
- Stallings, W. (2017). *Data and Computer Communications*. Pearson
- Stallings, W., & Brown, L. (2012). *Computer security: principles and practice*. Pearson Education.
- Stallings, W., & Brown, L. (2012). *Computer Security: Principles and Practice*. Pearson.
- Statista. (2021). Internet of Things (IoT) connected devices installed base worldwide from 2015 to 2030. <https://www.statista.com/statistics/471264/iot-number-of-connected-devices-worldwide/>
- Sterling, A. (2016). *Packaging Design: A Cultural Sign*. Bloomsbury Publishing.
- Steven J. Simske, *Smart Packaging for Security and Logistics*, Colorado State University, 2011.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Stevens, E., Antiga, L., & Viehmann, T. (2020). *Deep Learning with PyTorch*. Manning Publications.
- Stewart CM, Tompkin RB, Cole MB (2002) Food safety: new concepts for the new millennium. *Innov Food Sci Emer Technol* 3:105–112.
- Stoner, J. A. F., & Wankel, C. (2015). *Corporate Environmental Strategy: The Avalanche of Change Since Bhopal*. Business Expert Press.
- Strielkowski, W., Laskovaia, A., & Zhukova, Y. (2017). Innovation management model for smart packaging. *Economics & Sociology*, 10(3), 11-26.
- Stroustrup, B. (2013). *The C++ Programming Language*. Addison-Wesley.
- Su, Y., & Chen, J. (2017). Design and Application of Die Cutting Technology in Packaging. In *2017 2nd International Conference on Image, Vision and Computing (ICIVC)* (pp. 424-428). IEEE.
- Sudevalayam, S., & Kulkarni, P. (2020). Energy Harvesting Sensor Nodes: Survey and Implications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 13(3), 443-461.
- Sundararajan, A. (2016). *The sharing economy: The end of employment and the rise of crowd-based capitalism*. MIT Press.
- Suppakul, P. (2012) Intelligent packaging. Part VII: Trends in frozen food packing. In *Handbook of Frozen Food Processing and Packaging*, 2nd ed. D.-W. Sun, Boca Raton: CRC Press, p. 837–860, 2012.
- Suppakul, P., Miltz, J., Sonneveld, K., & Bigger, S. W. (2003). Active packaging technologies with an emphasis on antimicrobial packaging and its applications. *Journal of Food Science*, 68(2), 408-420.
- Suryani, E., Firdaus, R., & Rachmadi, M. F. (2020). Data Privacy and Security Analysis in Smart Packaging Systems. In *2020 6th International Conference on Science in Information Technology (ICSITech)* (pp. 129-134). IEEE.
- Sutter, H., & Alexandrescu, A. (2004). *C++ Coding Standards: 101 Rules, Guidelines, and Best Practices*. Pearson.
- Swartz, N. C. (2018). The Importance of Barcode Technology in Modern Business. *Journal of Business Management and Administration*, 3(1), 15-25.
- Szaky, T., & Jedlicka, W. (2009). *Sustainable Packaging Design: A Holistic Approach to Packaging for the 21st Century*. Wiley.
- T. Nordstrand, "Analysis and Testing of Corrugated Board Panels into the Post-buckling Regime". To be submitted to *Composite Structures*, 2004.
- T. Nordstrand, "Parametrical Study of the Post-buckling Strength of Structural Core Sandwich Panels", *Composite Structures*, Vol. 30, p. 441- 451, 1995.
- T. Nordstrand, M. Blackenfeldt and M. Renman, "A Strength Prediction Method for Corrugated Board Containers", Report TVSM-3065, Div. of Structural Mechanics, Lund University, Sweden, 2003.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Tan, J. (2010). The Advantages of Barcode Technology in Supply Chain Management. *International Journal of Logistics Management*, 21(3), 421-437.
- Tanenbaum, A. S. (2015). *Structured Computer Organization*. Pearson.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. (2010). *Computer Networks*. Prentice Hall.
- Tang, Y., Zhang, D., Yao, D., & Cao, Z. (2017). Radio frequency identification (RFID)-enabled traceability system for food supply chain: A review. *Food Control*, 73, 147-161.
- Tappi (2001) *How are Corrugated Boxes Made?*, Norcross/Georgia
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin.
- Taylor, L. (2019). Parameter-Driven Structural Modification in Packaging Design. *Journal of Packaging Automation*, 23(4), 312-326.
- Taylor, L. (2021). Υλικά και παραμετροποίηση στον σχεδιασμό συσκευασιών. *Επιστημονικά Θέματα Σχεδιασμού*, 19(4), 309-324.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Thakur, D. (2013). QR Code and its Applications. *International Journal of Computer Applications*, 62(1), 19-23.
- Thomas Lockwood και Edgar Papke, "Design Thinking: Integrating Innovation, Customer Experience, and Brand Value". Allworth Press 2009. ISBN 978-1581156683
- Thomasnet, RFID Memory Chip supports EPCglobal Class 1 specification, 2004
- Thompson, E., & Wilson, S. (2016). Innovations in Drawer Box Machinery: A Review. *Packaging Technology Today*, 42(3), 112-125.
- Tian, F. (2016). An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology. 2016 13th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM), 1-6.
- Tidd, J., & Bessant, J. (2018). *Innovation and Entrepreneurship*. John Wiley & Sons.
- Tidd, J., & Bessant, J. R. (2018). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change* (6th ed.). Wiley.
- Tidd, J., Bessant, J. R., & Pavitt, K. (2005). *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change*. John Wiley & Sons.
- Timm, N. (2002). *Applied Multivariate Analysis*, Springer- Verlag, New York.
- Tone, K., & Tsutsui, M. (2009). Network DEA: A slacks-based measure approach. *European Journal of Operational Research*, 197, 243–252.
doi:10.1016/j.ejor.2008.05.042

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Toscano, G. (2016). *Chemical-Free Electronics: Green Applications of Electronics and Nanotechnology*. CRC Press.
- Towill, D. R. (1996). Industrial dynamics modelling of supply chain vulnerabilities. *The International Journal of Technology Management*, 11(3-4), 502-518.
- Treacy, M., & Wiersema, F. (1995). *The Discipline of Market Leaders: Choose Your Customers, Narrow Your Focus, Dominate Your Market*. Basic Books.
- Tseng, Y. Y., Yue, W. L., & Taylor, M. A. (2005). The role of transportation in logistics chain. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 1657-1672.
- Tsigonias, M. K., Kakizis, N. K., Politis, A., Nils, E., Nomikos, S., Kanellopoulou, A., Trapalis, C. C., & Kanellopoulos, N. K. (2007). On the optimization of the microencapsulation process for the development of electrophoretic ink solutions for e-paper systems. In *INSIDE POREs - network of excellence 3rd international workshop conference proceedings*, 24-26 September 2007, Alicante, Spain.
- Tukker, A., & Tischner, U. (Eds.). (2006). *New Business for Old Europe: Product-Service Development, Competitiveness and Sustainability*. Greenleaf Publishing.
- Turban, E., & Volonino, L. (2013). *Information Technology for Management: Advancing Sustainable, Profitable Business Growth*. Wiley; 9th Edition Binder Ready Version.
- Türkmen, Ö. (2018). Sustainability in packaging industry: a review. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 190-200.
- Turner, K., & Harris, S. (2019). Η χρησιμότητα των συναρμολογούμενων βίντεο στο μάρκετινγκ των συσκευασιών. *Προώθηση Προϊόντων και Διαφήμιση*, 28(4), 310-324.
- Turner, M. (2020). Enhancing Packaging Efficiency with ArtiosCAD Integration. *Packaging Technology*, 38(1), 53-61.
- Turner, M. (2020). Interoperability Between CAD Software. *Journal of Computer-Aided Design Integration*, 14(3), 234-249.
- Turner, M. (2020). Interoperability in CAD Software. *Journal of CAD Integration*, 14(3), 234-249.
- Turner, M. (2026). Resource-Efficient Palletization with Artios CAD and Cape Pack. *Packaging Research and Development*, 31(5), 187-199.
- Twede, D., & Clarke, R. (2005). The evolution of the bar code. *Journal of the Institute of Packaging Professionals*.
- Twede, D., Clarke, R., & Tait, R. (2015). *Packaging for sustainability*. Springer.
- Twede, Diana and Selke, Susan E. M.,(2005) *Cartons, Crates and Corrugated Board: Handbook of Paper and Wood Packaging Technology*, DEStech Publications, Inc., Lancaster Pennsylvania, p.55-67, 2005, ISBN No. 978-1-60595-135-5

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- U.S. Food and Drug Administration. (2021). Food Contact Substances (FCS) Program. Ανακτήθηκε από <https://www.fda.gov/food/food-ingredients-packaging/food-contact-substances-fcs-program>.
- U.S. Food and Drug Administration. (2021). Food Packaging & Environmental Assessment. Ανακτήθηκε από <https://www.fda.gov/food/food-packaging/environmental-assessment-food-packaging>.
- U.S. Food and Drug Administration. (2021). Packaging & Food Contact Substances. Ανακτήθηκε από <https://www.fda.gov/food/food-ingredients-packaging/packaging-food-contact-substances>.
- Uesaka T, Juntunen J. Time-dependent, stochastic failure of paper and box. Nordic Pulp and Paper Research Journal 2012; 27: 370–374.
- Ünal H., & Büyüközkan, G. (2018). Internet of Things-based Healthcare Applications and Services: Case of Turkey. Procedia Computer Science, 132, 808-815.
- Underwood, R. L., & Klein, N. M. (2002). Packaging as a tool for product development. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 32(10), 755-764.
- Underwood, R. L., Klein, N. M., & Burke, R. R. (2001). Packaging Communication: Attentional Effects of Product Imagery. Journal of Product & Brand Management.
- UNEP. (2012). REACH and GHS: Promoting Chemical Safety in the Supply Chain. Ανάκτηση από: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9112/-REACH%20and%20GHS%20Promoting%20Chemical%20Safety%20in%20the%20Supply%20Chain%20-%20United%20Nations%20Environment%20Programme.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- United States Environmental Protection Agency (EPA). (2019). Risk assessment guidelines for chemical mixtures. EPA/630/R-00/002. https://www.epa.gov/sites/production/files/2019-06/documents/chem_mixtures_risk_assess_guidance_final.pdf
- Urbanik T, Lee SK. Swept sine humidity schedule for testing cycle period effects on creep. Wood and Fiber Science 1995; 27: 68–78.
- Urbanik T. Strength criterion for corrugated fiberboard under long-term stress. TAPPI Journal 1998; 81: 33–37.
- Uusitalo, L., & Sääksjärvi, M. (2013). Evaluating handling performance of intelligent packaging solutions: A case study. Packaging Technology and Science, 26(2), 89-101.
- Vaidya, O. S., & Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: an overview of applications. European Journal of Operational Research, 169(1), 1-29.
- van der Poel, W. A. J., Reniers, G. L. L., & Zijm, W. H. M. (2012). Safety Management in Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs). Springer.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- van Rossum, G. (2007). The Python Programming Language. *ACM SIGPLAN Notices*, 41(6), 9-20.
- Vandenbosch, B. (2007). Barcode Scanning and the Consumer Experience. *Journal of Retailing*, 83(3), 327-337.
- Vanderroost, M., Ragaert, P., Devlieghere, F., & De Meulenaer, B. (2014). Intelligent food packaging: The next generation. *Trends in Food Science & Technology*, 39(1), 47-62.
- Vanderroost, M., Ragaert, P., Devlieghere, F., & De Meulenaer, B. (2018). Intelligent food packaging: The next generation. *Trends in Food Science & Technology*.
- Vargas, R. V. (2010). Using the analytic hierarchy process (ahp) to select and prioritize projects in a portfolio. Paper presented at PMI® Global Congress 2010—North America, Washington, DC. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Varnali, K., & Toker, A. (2019). Adoption of QR code mobile payment: An empirical investigation. *Computers in Human Behavior*, 92, 290-298.
- Varshney, U. (2017). *Pervasive healthcare and wireless health monitoring*. New York, NY: Springer.
- Vasilakos, A. V., & Wang, X. (Eds.). (2022). *6G Wireless Networks: From Concept to Standardization*. Springer.
- Verghese, K., Lewis, H., & Fitzpatrick, L. (2012). *Packaging for Sustainability*. CRC Press.
- Vilarinho, F., Reis, A., Martins, R. C., Rosa, A., & Amaral, A. (2019). Smart Packaging: A Literature Review. *Packaging Technology and Science*, 32(5), 231-253.
- Viswanathan, H., Mogensen, P., & Sui, Y. (2021). 6G Wireless Networks: Vision, Requirements, Architecture, and Key Technologies. *IEEE Vehicular Technology Magazine*, 16(3), 12–21.
- Voigt, P., & Von dem Bussche, A. (2017). *The EU General Data Protection Regulation (GDPR)*. Springer Publishing.
- Von Hippel, E. (2005). Democratizing innovation: The evolving phenomenon of user innovation. *Journal für Betriebswirtschaft*, 55(1), 63-78.
- Vuong, K. (2017). The impact of using QR codes on customer engagement in the hospitality industry. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 8(3), 367-383.
- Wamba, S. F., Akter, S., Edwards, A., Chopin, G., & Gnanzou, D. (2015). How 'big data' can make big impact: Findings from a systematic review and a longitudinal case study. *International Journal of Production Economics*, 165, 234-246.
- Wang, J., & Zhang, J. (2016). An Application of QR Code in Drug Management and Safety Monitoring. *Proceedings of the 8th International Conference on Computer and Automation Engineering* (pp. 68-71).

- Wang, J., Xu, L. D., & Wang, H. (2016). Toward Smart Factory for Industry 4.0: A Self-Organized Multi-Agent System with Big Data Based Feedback and Coordination. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 87(5-8), 1745-1756.
- Wang, S., Sun, J., Ma, X., Zhang, Z., & Zhang, Z. (2019). A deep learning approach for barcode recognition in complex environments. *Sensors*, 19(12), 2731.
- Wang, S., Wan, J., Zhang, D., Li, D., & Zhang, C. (2016). Towards smart factory for Industry 4.0: A self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination. *Computer Networks*, 101, 158-168.
- Wang, S.J., Li, Y., & Tuo, M.Y. (2018). The Evaluation of Rural Credit Cooperatives' Agricultural Efficiency Under the Background of Reform for 40 Years—Based on the Calculation and Analysis of the Network DEA Method. *Journal of Financial Development Research*, 12, 69–76. (In Chinese)
- Wang, X., Shen, X., & Vasilakos, A. V. (2020). 6G Wireless Communications: Vision and Potential Techniques.
- Wang, X., Wang, Z., Xu, X., Gao, S., & Li, S. (2020). An Internet of Things Framework for Real-Time Barcode Recognition. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(6), 4820-4830.
- Wang, X., Xie, S., Zhang, W., & Wang, H. (2021). Intelligent Packaging Technology in Supply Chain Management: A Review. *IEEE Access*, 9, 14306-14317.
- Wang, Y., & Liu, J. (2017). A Comparative Study of Different Barcode Types for Inventory Management. *Journal of Supply Chain Management*, 35(4), 267-280.
- Wang, Y., & Zhang, Z. (2018). A Survey on Security and Privacy Issues in Smart Packaging. In *Proceedings of the 2018 International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence* (pp. 47-51). ACM.
- Wang, Y., Cao, X., Zhao, J., & Cao, X. (2021). Smart packaging for improving the quality and safety of food products. *Trends in Food Science & Technology*, 117, 312-322.
- Wang, Y., Wang, X., & Jones, D. F. (2019). Real-Time Production and Distribution Planning in the Era of Industry 4.0. *Computers & Industrial Engineering*, 127, 1271-1285.
- Wang, Y., Zhang, Y., & Wang, S. (2017). Anonymizing RFID-based surveillance data for personalized privacy protection. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 29(8), 1781-1794.
- Want, R. (2006). An introduction to RFID technology. *IEEE Pervasive Computing*, 5(1), 25-33. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2006.2>
- Want, R., Anliker, U., & Hölter, M. (2009). The Magic of RFID: A Brief Introduction to Radio Frequency Identification. *Computer*, 42(9), 60-65.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Wei, J., Ge, S., Xu, Y., Chen, L., Wang, L., & Yang, R. (2019). Smart packaging technologies for traceability and quality preservation of food: A review. *Journal of Food Engineering*, 240, 90-102.
- Wehrich, H. (1982). The TOWS matrix—A tool for situational analysis. *Long Range Planning*, 15(2), 54-66.
- Weill, P., & Ross, J. (2004). *IT Governance: How Top Performers Manage IT Decision Rights for Superior Results*. Harvard Business Review Press; 1st edition.
- Wendy Jedlicka “Sustainable Graphic Design: Tools, Systems and Strategies for Innovative Print Design”. Wiley 2009. ISBN 978-0470246702
- Weng, C. F., Lai, J. T., & Huang, S. T. (2016). An Intelligent Control System for Die Cutting Machines. In 2016 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT) (pp. 1627-1632). IEEE.
- Weng, W. G. (2010). *Ultrasonic Processes and Machines: Dynamics, Control and Applications*. Springer Science & Business Media.
- West, J., & Bogers, M. (2014). Leveraging external sources of innovation: a review of research on open innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 31(4), 814-831.
- West, M. A., & Farr, J. L. (1989). Innovation at work: Psychological perspectives. *Social Behavior and Personality*, 17(2), 47-70.
- Wever, R., & Vogtländer, J. (2013). Eco-efficient value creation: An alternative perspective on packaging and sustainability. *Packaging Technology and Science*, 26, 229–248. doi:10.1002/pts.1967
- Weybrecht, G. (2013). *The Sustainable MBA: The Manager's Guide to Green Business*. Greenleaf Publishing.
- White, J. (2015). The Evolution of Barcode Technology and Its Applications. *Journal of Technology Advances*, 22(3), 105-122.
- White, S. (2021). Material Indexing: Optimizing Material Selection in Packaging. *Journal of Packaging Materials*, 12(1), 35-49.
- Wiedmann, K. P., & Hennigs, N. (Eds.). (2020). *Sustainable Packaging Design: A Holistic Approach to Packaging for the Circular Economy*. Springer.
- WIENER NORBERT «ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΑ». ΠΑΠΑΖΗΣΗΣ 1970. ISBN 9789600200324
- Wijethunge, D. M., & Madurapperuma, D. P. (2018). Low cost Data Matrix barcode verification technique for industrial applications. In 2018 15th International Conference on Electrical Engineering, Computing Science and Automatic Control (CCE) (pp. 1-6). IEEE.
- Williams, D. (2019). Creating Packaging Specifications Libraries for CAD Software. *Packaging Technology and Design Journal*, 12(2), 123-136.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Williams, H., Wikström, F., Otterbring, T., Löfgren, M., & Gustafsson, A. (2012). Reasons for household food waste with special attention to packaging. *Journal of Cleaner Production*.
- Williams, S. (2013). *The RoHS Directive: EU Control of Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment*. CRC Press.
- Williams, S. (2014). *The WEEE Directive: Waste Electrical and Electronic Equipment Directive*. Routledge.
- Wilson, S. E. (2011). QR Code Applications in Marketing and Advertising. *Journal of Marketing Innovations*, 17(4), 270-285.
- Wim Van Grembergen, "Information Technology Evaluation Methods and Management 1st Edition" IGI Global, 2000. ISBN 978-1878289902
- Winer, L. (1999). Pursuit of Customer Satisfaction Ruins Schools, *Marketing News*, August 2, 11.
- Wojciech Nowakowski, *The Internet of Things – from smart packaging to a world of smart objects?*, Institute of Mathematical Machines, 2016
- Wollner, C. F., & Johnson, K. P. (2012). *A Comprehensive Guide to Barcode Technology and Applications*. New York: McGraw-Hill Education.
- Wong, T. T., & Suen, C. Y. (2006). A Study of QR Code Recognition Algorithms. In *Proceedings of the 7th IAPR International Workshop on Document Analysis Systems*.
- Wood, B. (2019). *Adobe Illustrator CC for Dummies. For Dummies*.
- Woodland, N. J., & Silver, B. A. (1952). *Classifying Apparatus and Method*. U.S. Patent No. 2,612,994.
- Wu, L., & Zhang, D. (2010). Barcode-based product information retrieval for efficient supply chain management. *Decision Support Systems*, 50(1), 273-281.
- Wu, S., & Tseng, J. C. (2015). QR code usage and acceptance among students in a private higher education institution. *Telematics and Informatics*, 32(4), 787-799.
- Wüstenhagen, R., Hamschmidt, J., & Sharma, S. (2016). *Sustainable Innovation and Entrepreneurship*. Edward Elgar Publishing.
- Xia, J., Liu, Z., Zhou, Q., Xia, L., & Xu, H. (2019). Applications of smart packaging in food industry. *Food Research International*, 115, 23-32.
- Xiao, Y., Chen, S., & Zhang, J. (Eds.). (2021). *Advances in 6G Mobile Communications*. CRC Press.
- Xie, D., Wang, X., & Ou, X. (2016). Cryptanalysis of a new barcode security mechanism. In *International Conference on Information Security Practice and Experience* (pp. 49-61). Springer, Cham.
- Xie, X., Zhang, L., & Xiong, J. (2019). QR Code with Color Photographic Images for Optical Data Storage. *Applied Sciences*, 9(13), 2793.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Xie, Y., Gao, Y., Zhang, S., Bai, H., & Liu, Z. (2019). Sustainability Evaluation of Product Packaging System with a Three-Stage Network Data Envelopment Analysis Methodology. *Applied Sciences*, 9(2), 246. <https://doi.org/10.3390/app9020246>
- Xiong, K., Yuan, L., & Song, L. (2022). *Security and Privacy in 6G Networks: Challenges and Solutions*. Wiley.
- Xiong, L., Huang, L., & Chen, Y. (2019). A Two-Dimensional Barcode Recognition Method Based on Improved YOLOv3 Algorithm. In *2019 11th International Conference on Computer Science and Information Technology (CSIT)* (pp. 213-218). IEEE.
- Xu, J., Zhang, Y., & Zhang, J. (2019). Research on Waterproof Bar Code Based on UHF RFID Technology. In *2019 International Conference on Smart Grid and Electrical Automation (ICSGEA)* (pp. 635-639). IEEE.
- Xu, L. D., & Duan, L. (2019). The internet of things: From RFID to the next-generation pervasive networked systems. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 19(6), 1431-1458.
- Xu, Y., & Gupta, A. (2020). Emerging consumer uses of QR code: An exploratory study. *Journal of Consumer Marketing*, 37(1), 33-42.
- Y. Zheng, S. He, Q. Cheng, "A QR code recognition method based on computer vision", 2017 36th Chinese Control Conference (CCC), 2017.
- Yam, K. L. (2009). *The Wiley encyclopedia of packaging technology*. John Wiley & Sons.
- Yam, K. L. (2010). *The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology (2nd)*. John Wiley & Sons.
- Yam, K. L. (2011). *Encyclopedia of Packaging Technology (3rd έκδοση)*. John Wiley & Sons.
- Yam, K. L. (Ed.). (2009). *Encyclopedia of Packaging Technology*. John Wiley & Sons.
- Yam, K. L. (Ed.). (2012). *The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology*. John Wiley & Sons.
- Yam, K. L., "Encyclopedia of Packaging Technology", John Wiley & Sons, 2009, ISBN 978-0-470-08704-6
- Yam, K. L., & Lee, D. S. (2012). *Packaging Design: Successful Product Branding from Concept to Shelf*. John Wiley & Sons.
- Yam, K. L., & Lee, D. S. (Eds.). (2012). *Emerging food packaging technologies: principles and practice*. Woodhead Publishing.
- Yam, K. L., & Takhistov, P. T. (2005). Intelligent packaging: concepts and applications. *Journal of food science*, 70(1), R1-R10..
- Yan, L., Chen, Y., & Zhao, J. (2020). Security analysis and improvement of QR code in IoT-based mobile healthcare applications. *Sensors*, 20(18), 5257.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Yan, R., Zhao, Y., & Liu, X. (2015). Waterproof Barcode Label for Underwater Localization. *Procedia Engineering*, 120, 1056-1060.
- Yang, C., Yuan, Y., & Wu, Q. (2021). *Cooperative Communications in 6G Networks: Technologies, Models, and Applications*. Springer.
- Yang, G.L., Fukuyama, H., & Song, Y.Y. (2018). Measuring the inefficiency of Chinese research universities based on a two-stage network DEA model. *Journal of Informetrics*, 12, 10–30. doi:10.1016/j.joi.2017.11.004
- Yang, J., Li, H.L., & School, B. (2018). Evaluation of Green Degree for Packaging Industry in China Based on Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Ecological Economics*, 34, 78–82. doi:10.3969/j.issn.1673-1381.2018.09.012
- Yang, Y., Li, M., & Yang, J. (2021). *Green Communications in 6G Networks: Technologies and Strategies*. Springer.
- Yang, Y., Zhang, Y., Yao, D., & Lv, Q. (2018). Design and implementation of an RFID-based traceability system for food supply chain: A case study of a Chinese pork company. *Sustainability*, 10(2), 405.
- Yaqoob, I., Hashem, I. A. T., Ahmed, E., Ahmed, A. I. A., Gani, A., Imran, M., & Guizani, S. (2017). Internet of Things Forensics: Recent Advances, Taxonomy, Requirements, and Open Challenges. *IEEE Access*, 5, 19254-19273.
- Yeong-Woong Yu, Hoon Jung, Hyerim Bae, *Integrated GIS-Based Logistics Process Monitoring Framework with Convenient Work Processing Environment for Smart Logistics*, 2015
- Yin, P., Xu, M., Zhang, Y., Zhang, Z., Lin, Y., & Liu, W. (2020). Zero-Shot Quantization for Deep Object Detection. In *Proceedings of the European Conference on Computer Vision (ECCV)* (pp. 553–570). https://openaccess.thecvf.com/content/ECCV_2020/html/Pengcheng_Yin_Zero-Shot_Quantization_for_ECCV_2020_paper.html
- Yonas Ashagrie «Factors Affecting Consumer Decision Behavior». LAP LAMBERT Academic Publishing 2012. ISBN 978-3838384344
- Yoo, J. H., & Lee, H. K. (2018). Development of a barcode recognition algorithm for an industrial vision system. *Journal of Manufacturing Systems*, 48, 141-148.
- Yoo, S. J., & Kim, J. (2016). A high-speed recognition algorithm for QR codes using FPGA. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 62(3), 254-260.
- Yoshida, Y. (2010). *The History and the Future of QR Code*. Electronics and Communications in Japan.
- Youn, H. G., Ju, I., & Kim, Y. (2019). Evaluation of a food traceability system based on RFID and QR code technologies in a meat supply chain. *Sustainability*, 11(20), 5704.
- Yu, Y., Ha, I., & Choi, M. (2005). The effects of trust and DQ on acceptance of online reservation systems. *Journal of Electronic Commerce Research*, 6(3), 184-201.

- Yung, K. L., & Yung, C. H. (2020). A review of QR code applications for healthcare. *Proceeding of the 2020 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 1537-1541.
- Zamani, B., & Kumar, A. (2018). Life cycle assessment of packaging materials: a review. *Journal of Cleaner Production*, 196, 283-301.
- Zeithaml, A. V., & Bitner, M. J. (2003). *Services Marketing*, McGraw – Hill.
- Zhang, B., Wang, Y., & Cheng, X. (2019). Intelligent Packaging for Fruits and Vegetables: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(15), 2380–2393.
- Zhang, D., & Zhang, Q. (2010). Research on RFID-based pallet management in logistics and supply chain management. In *2010 International Conference on E-Product E-Service and E-Entertainment* (pp. 1-4). IEEE.
- Zhang, H., Hortal, M., & Dobon, A. (2015). The effect of active packaging on minimizing food losses: Life cycle assessment (LCA) of essential oil component-enabled packaging for fresh beef. *Packaging Technology and Science*, 28, 761–774. doi:10.1002/pts.2155
- Zhang, H., Hortal, M., & School, B. (2016). Selection of nanomaterial-based active agents for packaging application: Using life cycle assessment (LCA) as a tool. *Packaging Technology and Science*, 30, 575–586. doi:10.1002/pts.2210
- Zhang, H., Zhang, L., Shen, X., Pan, C., & You, X. (2021). Security and Privacy in 6G Networks: Current Challenges and Future Directions. *IEEE Network*, 35(5), 288-294.
- Zhang, J., Chen, Y., & Xu, F. (2017). Fabrication of Microchannel Plate by Thermal Debonding Method. In *2017 4th International Conference on Mechanical, Electronics, and Computer Engineering (ICMECE)* (pp. 64-68). IEEE.
- Zhang, L., & Tan, T. (2002). Brief review of invariant features for 2D object recognition. *Pattern Recognition*, 35(3), 595-601.
- Zhang, L., & Ye, Y. (2020). Study on the Legal System of Pharmaceutical Packaging in China. In *2020 5th International Conference on Business and Technology (ICBT)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICBT50423.2020.9361119>
- Zhang, L., & Zhu, X. (2018). AI, machine learning in security. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 13(11), 2787-2801.
- Zhang, L., Huang, L., & Tao, X. (2018). A security scheme for anti-counterfeiting in smart packaging. *Mobile Networks and Applications*, 23(4), 1019-1026.
- Zhang, L., Xue, S., & Zhang, S. (2019). Development of biodegradable packaging materials—A review. *Progress in Organic Coatings*, 132, 50-63.
- Zhang, M., Xu, L. D., & Xu, L. (2018). IoT data analytics in cloud manufacturing: a review, framework, and future research directions. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 14(10), 4724-4733.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Zhang, Q., Wang, X., & Pan, Z. (2021). Security in 6G Wireless Communication Systems: Challenges and Solutions. *IEEE Wireless Communications*, 28(6), 48-55.
- Zhang, W., Schmidt, D. C., White, J., & Patel, S. (2017). The role of edge computing in IoT. *IEEE Pervasive Computing*, 16(2), 24-31.
- Zhang, X., & Han, X. (2016). Ultrasonic-Metal Welding. In *Metal Welding and Joining* (pp. 227-250). Elsevier.
- Zhang, X., & Xu, L. D. (2018). A survey of the recent architectures of deep convolutional neural networks. *arXiv preprint arXiv:1610.02357*.
- Zhang, Y., Pan, C., & Li, X. (2022). Beyond 5G Towards 6G: A Focus on Spectrum Sharing and Aggregation.
- Zhang, Y., Yang, L. T., Chen, J., & Li, X. (Eds.). (2019). *Artificial Intelligence in Internet of Things: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global.
- Zhen, L., & He, D. (2016). Internet of Things-based smart agriculture: A review. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 101, 164-172.
- Zheng Cui, *Printed Electronics: Materials, Technologies and Applications*, Published by Jonh Wiley & Sons Singapore Pte Ltd., p.317-338, 2016.
- Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E., & Newman, S. T. (2017). Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review. *Engineering*, 3(5), 616-630.
- Zhong, R. Y., Xu, X., Klotz, E., & Newman, S. T. (2017). Intelligent Manufacturing in the Context of Industry 4.0: A Review. *Engineering*, 3(5), 616-630.
- Zhou, K. (2020). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. In *12th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)*, pp. 1-6.
- Zhou, M., Zhang, Y., Wang, J., Hossain, M. S., & Muhammad, G. (2019). Security and privacy for cloud-based IoT: challenges, countermeasures, and future directions. *IEEE Communications Magazine*, 56(6), 73-79.
- Zhu, D., Song, M., Yang, P., & Han, Z. (2017). Internet of Things: Call for a unified research on hardware and software. *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 11(2), 4-6.
- Zhu, G., Song, J., & He, Q. (2018). Smart logistics: A review. *Engineering*, 4(5), 643-649.
- Zhu, G., Wang, D., & Huang, X. (2021). *Network Slicing in 6G Networks: Concepts, Technologies, and Applications*. Springer.
- Zhu, X., Guo, J., Yang, W., & Yang, S. (2019). Design and Implementation of Smart Packaging System Based on NFC. In *2019 International Conference on Smart Internet of Things (SmartIoT)* (pp. 186-189). IEEE.
- Ziemer, R. E., & Tranter, W. H. (2002). *Principles of Communications Systems, Modulation, and Noise*. Wiley.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ZigBee Alliance. (2008). ZigBee Specification. Retrieved from <https://www.zigbee.org/>

Zimmermann, H. (1980). OSI reference model--The ISO model of architecture for open systems interconnection. IEEE Transactions on communications, 28(4), 425-432.

Zou, Y., Chen, C., & Li, H. (2019). A Comprehensive Review on Internet of Things: Security and Privacy Challenges, and Countermeasures. Future Generation Computer Systems, 97, 376-393.

6.2. Ελληνική βιβλιογραφία

Αθανασούλα-Ρέππα, Α., Κουτούζης, Μ., Μαυρογιώργος, Γ., Ντισόπουλος, Β., & Χαλκιώτης, Δ. (1999). Εκπαιδευτική Διοίκηση και Πολιτική, ΕΑΠ, Πάτρα.

Βοσνιάδου, Στ. (1998), Η Ψυχολογία των Μαθηματικών, Σειρά Ψυχολογίας, Εκδόσεις Gutenberg.

Γιώργας, Δ., (1990). Κοινωνική Ψυχολογία. Τόμος Α' & Β'. Δανιάς, Αθήνα.

Ευρωπαϊκή Ένωση. (2018). Directive (EU) 2018/852 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste. Ανακτήθηκε από το <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32018L0852>

Ευρωπαϊκή Ένωση. (2019). Directive (EU) 2019/904 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment. Ανακτήθηκε από το <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32019L0904>

Ευρωπαϊκή Ένωση. (2020). Council Decision (EU, Euratom) 2020/2053 of 14 December 2020 on the system of own resources of the European Union. Ανακτήθηκε από το <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32020D2053>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2008). Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. Ανακτήθηκε από το <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32008L0098>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2018). A European Strategy for Plastics in a Circular Economy. Ανακτήθηκε από το <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy.pdf>

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2018). Study on the implementation of the Packaging and Packaging Waste Directive (94/62/EC). Ανακτήθηκε από το https://ec.europa.eu/environment/waste/packaging/pdf/2017_packaging_study.pdf

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2020). Chemicals Strategy for Sustainability Towards a Toxic-Free Environment. Ανακτήθηκε από το https://ec.europa.eu/environment/strategy/chemicals-strategy_en
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2020). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A New Circular Economy Action Plan for a Cleaner and More Competitive Europe. Ανακτήθηκε από το <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098>
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2020). The Circular Economy Action Plan. Ανακτήθηκε από το https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/new_circular_economy_action_plan.pdf
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2022). Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste. Ανακτήθηκε από το https://ec.europa.eu/environment/waste/packaging/index_en.htm
- Ιωάννης Γ. Μπλούκας, Επεξεργασία και συντήρηση τροφίμων. ΕΚΔΟΣΕΙΣ: Σταμούλη Α.Ε., 2004. ISBN 960-351-525-6.
- Καρακασίδης, Ν. (1999). Συσκευασία & Περιβάλλον. Αθήνα: ΙΩΝ
- Καρακούσης, Β., & Μαυρίδης, Κ. (2015). Ανάλυση και οικονομική αξιολόγηση επενδύσεων. Συμμετοχή, 46(2), 1-16.
- Κόκκος, Α., (1999). Το πεδίο, οι αρχές μάθησης, οι συντελεστές. ΕΑΠ, Πάτρα.
- Κοσιώνη, Α., (1999). Η φυσιολογία της μάθησης. Σημειώσεις σεμιναρίου. ΕΑΠ, Πάτρα.
- Κουτσαμπάσης Παναγιώτης, (2011) «Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή Αρχές Μέθοδοι και Παραδείγματα». Αθήνα: Κλειδάριθμος 2011. ISBN 9789604614394
- Κουτσαμπάσης, Π. (2004), Παναγιώτης Κουτσαμπάσης, “Διαδραστική Σχεδίαση”, “Ανθρωποκεντρική Σχεδίαση και κύκλος Ζωής”, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σύρος (2004).
- Κωνσταντίνου, Π., Γ. Σταθάκης, Σ. Νομικός, Α. Μουντζούρη, and Μ.Γ. Νομικού. 2020. "Δημόσια Δημοτικά Σχολεία Στην Ελλάδα. Η Επίδραση Του Covid-19 Στη Χρησιμοποίηση Ψηφιακών Τεχνολογιών Από Μαθητές Των Πρώτων Τάξεων Του Δημοτικού (Ηλικίας Έξι Έως Οκτώ Ετών)". 6ο Διεθνές Συνέδριο Εκπαιδευτικής Καινοτομίας, 130-133. <http://ISBN: 978-618-5562-03-8> (Τόμος Γ')
- Κώνστας Ζήσης, Νικόλαος Ουζούνογλου, Μάνος Τεντζέρης, Υλοποίηση Κεραίας σε Χάρτινο Υπόστρωμα με Χρήση Τεχνολογίας Εκτύπωσης Ψεκασμού Αγωγίμου Μελανιού για Εφαρμογές RFID, 2008.
- Μαργαρίτης, Δ. (2012). Οικονομική αξιολόγηση επενδύσεων. Τυπωθήτω.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Μουντζούρη Α. (2022) “Μέσα και Τρόποι Αξιολόγησης Επικοινωνιακού Συστήματος για Ευφυείς συσκευασίες”. 6ο Επιστημονικό Συνέδριο 2022 Ευφυής Συσκευασία: Προοπτικές και Προκλήσεις. Σελ. 58-69. ISBN 978-618-5690-02-1.
- Μουντζούρη Αθηνά (2018) Από την έξυπνη στην ευφυή συσκευασία. Ευφύες χαρτοκιβώτιο. Νομικός Σπυρίδων (Συγγ.) 5ο επιστημονικό συνέδριο "Ευφυής Συσκευασία. Νέες μορφές επικοινωνίας". Αθήνα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, σελ. 81-99. ISBN 978-618-84016-0-0
- Νομικός Σ., Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: Νέες Τεχνολογίες Εκτύπωσης. Τυπωμένα Ηλεκτρονικά, ISBN: 978-960-92682-1-9, Αθήνα 2008
- Νομικός Σπυρίδων (2018) Model of Intelligent Packaging. Sectors and Actions of Applications Νομικός Σπυρίδων (Συγγ.) 5ο επιστημονικό συνέδριο "Ευφυής Συσκευασία. Νέες μορφές επικοινωνίας". Αθήνα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, σελ. 38-57. ISBN 978-618-84016-0-0
- Νομικός Σπυρίδων Ι., Μουντζούρη Αθηνά. Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: «Ευφυής Συσκευασία», Δρ. Σπυρίδων Ι. Νομικός (Συγγραφέας), Κεφάλαιο 20 και Κεφάλαιο 21. Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. ΑΘΗΝΑ 2019. ISBN 978-618-5309-62-6
- Νομικός Σπυρίδων, Μουντζούρη Αθηνά. Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: «Βασικές Αρχές της Επιστήμης των Εκτυπώσεων», Δρ. Σπυρίδων Ι. Νομικός (Συγγραφέας), Κεφάλαιο 13. Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. ΑΘΗΝΑ 2019. ISBN 978-618-5309-61-9
- Νομικός Σπυρίδων. Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: «Βασικές Αρχές της Επιστήμης των Εκτυπώσεων». Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. ΑΘΗΝΑ 2019. ISBN 978-618-5309-61-9
- Νομικός Σπυρίδων. Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: «Ευφυής Συσκευασία», Δρ. Σπυρίδων Ι. Νομικός (Συγγραφέας). Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. ΑΘΗΝΑ 2019. ISBN 978-618-5309-62-6
- Ξυροτύρη – Κουφίδου, Σ., (2001). Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων, 3η έκδοση, ΑΝΙΚΟΥΛΑ, Θεσ/νίκη.
- Παπαδόπουλος, Σ. Α. (2009). Οικονομική αξιολόγηση επενδύσεων: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. Κριτική.
- Πέτρου, Α., & Ντάλης, Α. (2007). Οικονομική Ανάλυση Επενδύσεων. Τυπωθήτω.
- Τζωρτζάκης, Κ., & Τζωρτζάκη, Α. (2002). Οργάνωση και Διοίκηση, Rosili, Γέρακας, Αττική
- Χρυσοχού, Ε. (2016). Οικονομική αξιολόγηση επενδύσεων: Θεωρία και εφαρμογές. Παπαζήσης.

6.3. Πίνακας Φωτογραφιών

Εικόνα 1	Μοντέλο SWOT analysis
Εικόνα 2	Μοντέλο PESTEL
Εικόνα 3	Το όριο του συστήματος τριών σταδίων για το σύστημα συσκευασίας.
Εικόνα 4	Παράδειγμα Ιεραρχίας Κριτηρίων/Στόχων Vargas, R. V. (2010)
Εικόνα 5	Μοντέλο CBA ρυθμού απόδοσης της επένδυσης και αξιολόγησης ευχρηστίας https://www.slideshare.net/KenKanaidi/fundamental-of-cba-cost-benefit-analysis-cost-benefit-analysis-cba-training
Εικόνα 6	Η τεχνολογική μετάβαση από το 0G στο 5G
Εικόνα 7	Τρεις ομάδες ζωνών 6G
Εικόνα 8	Εξέταση του φάσματος του 6G
Εικόνα 9	Παγκόσμια κατανομή φάσματος 92-275 GHz
Εικόνα 10	Ειδική εξασθένηση λόγω ατμοσφαιρικών αερίων
Εικόνα 11	Διαθεσιμότητα mmWave ζωνών
Εικόνα 12	Υπάρχουσες IMT και ευκαιρίες στη μεσαία ζώνη
Εικόνα 13	Κατάσταση κατανομής σε 7-24 GHz
Εικόνα 14	Πιθανές υποψήφιες ζώνες στην κατώτερη μεσαία ζώνη
Εικόνα 15	Χρονοδιάγραμμα για το φάσμα 6G
Εικόνα 16	Εξελικτική διαδικασία Νομοθετικού πλαισίου στον κλάδο των πλαστικών
Εικόνα 17	Κατηγοριοποίηση συσκευασιών (Καρακασίδης, 1999)
Εικόνα 18	My Story™ - λύση ψηφιακής διασφάλισης που βασίζεται σε blockchain
Εικόνα 19	Η διακυβέρνηση στην αλυσίδα αποτελείται από τρία στάδια: λήψη αποφάσεων, εξουσιοδότηση και εκτέλεση
Εικόνα 20	Μοντέλο Διαχείρισης της Τεχνολογίας VeChain
Εικόνα 21	Εταιρικές λύσεις που βασίζονται στο VeChain ToolChain™
Εικόνα 22	Κατανομή τεχνολογίας επιχειρηματικών λύσεων
Εικόνα 23	Διαδικασία αναζήτησης αξίας για επιχειρηματικές λύσεις
Εικόνα 24	Προέλευση τροφίμων και ποτών
Εικόνα 25	Καταπολέμηση απομίμησης και ψηφιοποίησης για προϊόντα υψηλής αξίας
Εικόνα 26	Κατασκευαστές οικοσυστημάτων VeChain
Εικόνα 27	Χρονικός Ορίζοντας τεχνολογικής υιοθέτησης (Sean Riley, 2023)
Εικόνα 28	Τα καρτσάκια και καλάθια αγορών με ετικέτες RAIN RFID (Sean Riley, 2023)
Εικόνα 29	Μεθοδολογία LCA
Εικόνα 30	Σενάρια αξιολογήσεων ανακυκλωσιμότητας
Εικόνα 31	Όραμα Ανακύκλωσης Πλαστικής Συσκευασίας (RecyClass, 2023)
Εικόνα 32	Μεθοδολογία RecyClass
Εικόνα 33	Μοντέλο Ανακύκλωσης Μπουκαλιών

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

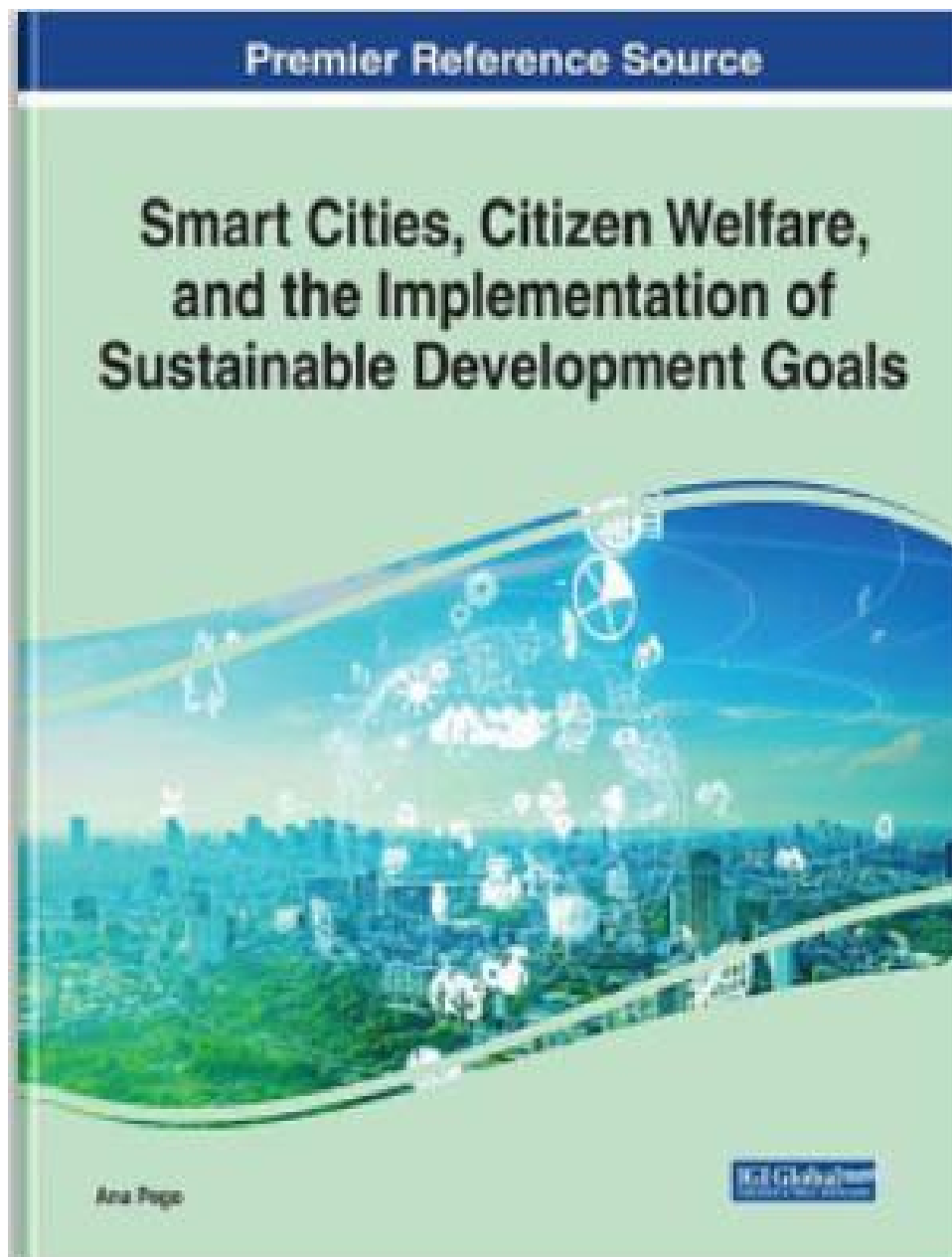
Εικόνα 34	Χρονικό Πλαίσιο Υλοποίησης Νομοθετικού Πλαισίου
Εικόνα 35	Οι στόχοι ανακύκλωσης που ορίζονται στην οδηγία για τις συσκευασίες και τα απορρίμματα συσκευασίας
Εικόνα 36	Μοντέλο Ιεράρχησης
Εικόνα 37	Χρονικός Ορίζοντας Εφαρμογής Νομοθετικού Πλαισίου
Εικόνα 38	Smart Packaging: Opportunities and Challenges
Εικόνα 39	Εφαρμογή της Ευφυούς Συσκευασίας Φαρμάκου (Ηλεκτρονικές διατάξεις)
Εικόνα 40	Λογότυπο Σχεδιαστικού Προγράμματος Artios CAD
Εικόνα 41	Μορφές και Σχήματα υποστρώματος χαρτονιού
Εικόνα 42	Σχεδιασμός συσκευασίας με παράλληλη σύνδεση Artios με Adobe Illustrator
Εικόνα 43	Βιβλιοθήκη βιομηχανικών σχεδίων συσκευασίας από τυποποιημένους φορείς.
Εικόνα 44	Επιλογές παλετοποίησης μέσω του προγράμματος
Εικόνα 45	Λογότυπο Σχεδιαστικού Προγράμματος EngView
Εικόνα 46	Στιγμιότυπο από την χρήση του EngView
Εικόνα 47	Αποτύπωση σχεδίου συσκευασίας στο πρόγραμμα EngView Designer
Εικόνα 48	Χρήση του EngView Project Organizer
Εικόνα 49	Διαδικασία Ανάπτυξης Προϊόντος με υπολογιστικό Σύστημα
Εικόνα 50	Λογότυπο Σχεδιαστικού Προγράμματος Impact CAD
Εικόνα 51	Μοντέλο ροής πληροφοριών
Εικόνα 52	Μοντέλο ροής πληροφοριών
Εικόνα 53	Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης όφσσετ
Εικόνα 54	Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης ξηράς όφσσετ
Εικόνα 55	Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης βαθυτυπίας
Εικόνα 56	Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης φλεξογραφίας
Εικόνα 57	Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης μεταξοτυπίας
Εικόνα 58	Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης ταμπόν
Εικόνα 59	Τρόποι έκχυσης Μελάνης
Εικόνα 60	Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης θερμικής μεταφοράς
Εικόνα 61	Σχηματική αναπαράσταση εκτύπωσης τυπογραφίας
Εικόνα 62	Πολύχρωμη μηχανή όφσσετ φύλλων με μονάδα επίστρωσης σε συνδυασμό με την φλεξογραφική μέθοδο (Speedmaster SM 74, Heidelberg)
Εικόνα 63	Υβριδικό εκτυπωτικό σύστημα για εκτυπώσεις ετικέτας, συνδυάζοντας εκτυπωτικές μεθόδους: όφσσετ, φλεξογραφία, μεταξοτυπία, για θερμική μεταφορά/δημιουργία ανάγλυφου (CombiPrint, Goebel).
Εικόνα 64	Υβριδικό εκτυπωτικό σύστημα στο οποίο συνδυάζονται τεχνολογίες NIP- ηλεκτροφωτογραφίας (μονόχρωμη μηχανή ρόλου) και ψεκασμού μελάνης
Εικόνα 65	Σύστημα έκδοσης δοκιμίου μέσω μεθόδων φωτογραφίας και θερμογραφίας (υβριδική μέθοδος). Α)

	Διαδικασία έκδοσης εικόνας και μεταφοράς. Β) Μεταφορά μελανιών. Γ) Μηχανή έκδοση δοκιμίων (Pictrography 3000/Pictroproof, Fuji Film).
Εικόνα 66	Πολύχρωμη μηχανή όφσετ με σύστημα ink jet για προσθήκη στοιχείων (numbering, personalization, segmentation) στην εργασία (Domino/Heidelberg)
Εικόνα 67	Γενικό WorkFlow παραγωγικής διαδικασίας συμβατικής Έντυπης Συσκευασίας (Α. Μουντζούρη, 2015)
Εικόνα 68	WorkFlow παραγωγικής διαδικασίας συμβατικής Έντυπης Συσκευασίας (Α. Μουντζούρη, 2015)
Εικόνα 69	WorkFlow παραγωγικής διαδικασίας συμβατικής Έντυπης Συσκευασίας (Α. Μουντζούρη, 2015)
Εικόνα 70	WorkFlow παραγωγικής διαδικασίας συμβατικής Έντυπης Συσκευασίας (Α. Μουντζούρη, 2015)
Εικόνα 71	WorkFlow παραγωγικής διαδικασίας συμβατικής Έντυπης Συσκευασίας (Α. Μουντζούρη, 2015)
Εικόνα 72	Εννοιολογικό Μοντέλο Συμβατικής – Έξυπνης συσκευασίας (Nomikos S., 2006)
Εικόνα 73	Μοντέλο συσχέτισης εξωτερικών παραγόντων στην κατασκευή τυπωμένων ηλεκτρονικών (Hargrop P., 2006/ (IDTech/Cambridge))
Εικόνα 74	VTT Information Technology, Finland, (2005)
Εικόνα 75	Cooney and Winkless (2003)
Εικόνα 76	Smart Packaging: Opportunities and Challenges
Εικόνα 77	Γενική ιδέα της παρακολούθησης ιστορικού για πακέτα που βασίζεται σε IoT
Εικόνα 78	Η έννοια του Διαδικτύου των πραγμάτων
Εικόνα 79	Μοντέλο Ευφυούς Συσκευασίας. (Yan et al, 2005)
Εικόνα 80	Μοντέλο Ευφυούς Συσκευασίας (Nomikos S., 2017)
Εικόνα 81	Μοντέλο γραμμής παραγωγής
Εικόνα 82	Μοντέλο αλυσής αξίας
Εικόνα 83	Σχεδιαστική αποτύπωση μοντέλου αλυσίδας αξίας
Εικόνα 84	Χάρτης ροής αξίας για λογισμικό
Εικόνα 85	Μοντέλο καινοτομίας της SAMSUNG
Εικόνα 86	Μοντέλου Άλυσής Καλωδίωσης
Εικόνα 87	Μοντέλο αλυσής καλωδίωσης ανοικτής καινοτομίας
Εικόνα 88	Μοντέλο οριζόντιου διαγράμματος αλυσίδας αξίας
Εικόνα 89	Μοντέλο Innovation Funnel
Εικόνα 90	Μοντέλο άνθησης
Εικόνα 91	Μοντέλο του Nijkamp (1988) είναι η ερμηνεία μιας γενικής θερμοκοιτίδας επιχειρήσεων
Εικόνα 92	Προτεινόμενο Μοντέλο (Mountzouri A., 2021)
Εικόνα 93	Μοντέλο Καινοτομίας Ευφυούς συσκευασίας (παραγωγική εφαρμογή) (Μουντζούρη Α.,2023)
Εικόνα 94	Η τεχνολογία ZigBee

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α « Υποστηρικτικές Ερευνητικές Ανακοινώσεις »

5.1. Κεφάλαιο σε Βιβλίο

Konstantinou P., Stathakis G. Nomikou M.G., Moutzouri A., Stamataki M., 2021. "Active Governance and Smart Citizenship. When Active Citizens Replace Smart Technology: Actizens vs Artificial Intelligence: Chapter's Contribution in book "Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals" Prof. Ana Pego (Editor), IG Global Publishing ISBN13: 9781799877851, doi: 10.4018/978-1-7998-7785-1.ch016ω



Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals

Ana Cristina Pego
Nova University, Portugal

A volume in the Advances in Public Policy and Administration (APPA) Book Series



Copyrighted material

Chapter 14	
Smart Planning for Healthy Cities (Urban Space Is Not Just a Place) Leading Cities to a Healthier Future	264
<i>Konstantinos Asikis, National Technical University of Athens, Greece</i>	
<i>Marta Rofin Serra, Polytechnic University of Catalonia, Spain</i>	
<i>Georgia Skoufi, Independent Researcher, Greece</i>	
Chapter 15	
Smart Culture and Heritage, the “Rare” Category of SSC Classifications: A Core Domain for the Smart Sustainable Cities Evolution	278
<i>Konstantinos Asikis, National Technical University of Athens, Greece</i>	
<i>Ioannis Nakas, Independent Researcher, Greece</i>	
Chapter 16	
Active Governance and Smart Citizenship: When Active Citizens Replace Smart Technology – Actizens vs. Artificial Intelligence.....	290
<i>Panagiota Konstantinou, University of West Attica, Greece</i>	
<i>Georgios Stathakis, Open University, Cyprus</i>	
<i>Maria Georgia Nomikou, University of West Attica, Greece</i>	
<i>Athina Mountzouri, University of West Attica, Greece</i>	
<i>Maria Stamatakí, Municipality Papagou Holargou, Greece</i>	
Chapter 17	
Strategic Implications of Organizational Culture, Knowledge, Learning Organizations, and Innovation on Sustainable Organizations.....	297
<i>José G. Vargas-Hernández, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henriquez, Mexico</i>	
<i>Jorge Armando López-Lemas, Universidad de Guanajuato, Mexico</i>	
Chapter 18	
From Smart Homes to Smart Cities: How Smart Homes Contribute to the Sustainable Development Goals.....	321
<i>Seyda Emekci, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Turkey</i>	
Chapter 19	
Planted Roofs Over Buildings: Case Study at a School in Athens	338
<i>Theodoros Galanis, University of West Attica, Greece</i>	
<i>Ploutarhos Kerpellis, University of West Attica, Greece</i>	
Compilation of References	350
About the Contributors	394
Index	399

Chapter 14	
Smart Planning for Healthy Cities (Urban Space Is Not Just a Place) Leading Cities to a Healthier Future	264
<i>Konstantinos Asikis, National Technical University of Athens, Greece</i>	
<i>Marta Rofin Serra, Polytechnic University of Catalonia, Spain</i>	
<i>Georgia Skoufi, Independent Researcher, Greece</i>	
Chapter 15	
Smart Culture and Heritage, the “Rare” Category of SSC Classifications: A Core Domain for the Smart Sustainable Cities Evolution	278
<i>Konstantinos Asikis, National Technical University of Athens, Greece</i>	
<i>Ioannis Nakas, Independent Researcher, Greece</i>	
Chapter 16	
Active Governance and Smart Citizenship: When Active Citizens Replace Smart Technology – Actizens vs. Artificial Intelligence.....	290
<i>Panagiota Konstantinou, University of West Attica, Greece</i>	
<i>Georgios Stathakis, Open University, Cyprus</i>	
<i>Maria Georgia Nomikou, University of West Attica, Greece</i>	
<i>Athina Mountzouri, University of West Attica, Greece</i>	
<i>Maria Stamatakí, Municipality Papagou Holargou, Greece</i>	
Chapter 17	
Strategic Implications of Organizational Culture, Knowledge, Learning Organizations, and Innovation on Sustainable Organizations.....	297
<i>José G. Vargas-Hernández, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henriquez, Mexico</i>	
<i>Jorge Armando López-Lemas, Universidad de Guanajuato, Mexico</i>	
Chapter 18	
From Smart Homes to Smart Cities: How Smart Homes Contribute to the Sustainable Development Goals.....	321
<i>Seyda Emekci, Ankara Yıldırım Beyazıt University, Turkey</i>	
Chapter 19	
Planted Roofs Over Buildings: Case Study at a School in Athens	338
<i>Theodoros Galanis, University of West Attica, Greece</i>	
<i>Ploutarhos Kerpellis, University of West Attica, Greece</i>	
Compilation of References	350
About the Contributors	394
Index	399

Chapter 14

Smart Planning for Healthy Cities (Urban Space Is Not Just a Place) Leading Cities to a Healthier Future 264

Konstantinos Asikis, National Technical University of Athens, Greece
Marta Rofin Serra, Polytechnic University of Catalonia, Spain
Georgia Skoufi, Independent Researcher, Greece

Cities are constantly increasing their importance, from any point of view: population, energy, food, transport. Healthy cities aim at wellbeing for all by creating urban spaces capable of inclusive community prosperity. Place is the combined tangible and intangible context of a location. It includes the integrated urban ecosystem: the constructed, environmental, social, economic, and cultural status. It is a human, natural, and artificial habitat whose combined conditions are able to upgrade or harm health and wellbeing. Its significant impact on people's life happens through a variety of ways, positive or negative, physical or mental. There are several urban determinants that affect the health indicators, which help us measure this impact. This process is named health impact assessment. It is conducted via specific tools, and till now it showed us that the urban environment affects public health much more than the medical system. On the other side, only vigorous communities are able to ensure thriving culture and economy, urban and regional sustainability and development.

Chapter 15

Smart Culture and Heritage, the "Rare" Category of SSC Classifications: A Core Domain for the Smart Sustainable Cities Evolution 278

Konstantinos Asikis, National Technical University of Athens, Greece
Ioannis Nakas, Independent Researcher, Greece

ISO and ITU propose some classifications regarding the smart sustainable cities services: energy, transport, health, tourism, education, safety, environment, governance, commerce, buildings, community. Culture and heritage is a rare category in these classifications, despite the fact they have to be always been included in an SSC ecosystem. They could play a key role in achieving the 17 SDGs due to some critical reasons: their deep roots in humanity, their wide spread across city life and environment, hence their horizontal connections with all the other SSC categories. There are many options of SSC structures, which have the potential to be dedicated on culture and heritage. QR codes, GIS., VR, apps, IoT, virtual events are some of them, widely implemented by cities. Via these ways, culture and heritage could 1) contribute to the humans' welfare index and 2) interact with the other sectors of the city ecosystem. Their added value to the sustainability process creates the necessity to be a distinctive category in international SSC classifications.

Chapter 16

Active Governance and Smart Citizenship: When Active Citizens Replace Smart Technology – Actizens vs. Artificial Intelligence 290

Panagiota Konstantinou, University of West Attica, Greece
Georgios Stathakis, Open University, Cyprus
Maria Georgia Nomikou, University of West Attica, Greece
Athina Mountzouri, University of West Attica, Greece
Maria Stamataki, Municipality Papagou Holargou, Greece

Cities are increasingly dependent on networks, sensors, and microcontrollers. Artificial intelligence has

Chapter 14

Smart Planning for Healthy Cities (Urban Space Is Not Just a Place) Leading Cities to a Healthier Future 264

Konstantinos Asikis, National Technical University of Athens, Greece
Marta Rofin Serra, Polytechnic University of Catalonia, Spain
Georgia Skoufi, Independent Researcher, Greece

Cities are constantly increasing their importance, from any point of view: population, energy, food, transport. Healthy cities aim at wellbeing for all by creating urban spaces capable of inclusive community prosperity. Place is the combined tangible and intangible context of a location. It includes the integrated urban ecosystem: the constructed, environmental, social, economic, and cultural status. It is a human, natural, and artificial habitat whose combined conditions are able to upgrade or harm health and wellbeing. Its significant impact on people's life happens through a variety of ways, positive or negative, physical or mental. There are several urban determinants that affect the health indicators, which help us measure this impact. This process is named health impact assessment. It is conducted via specific tools, and till now it showed us that the urban environment affects public health much more than the medical system. On the other side, only vigorous communities are able to ensure thriving culture and economy, urban and regional sustainability and development.

Chapter 15

Smart Culture and Heritage, the "Rare" Category of SSC Classifications: A Core Domain for the Smart Sustainable Cities Evolution 278

Konstantinos Asikis, National Technical University of Athens, Greece
Ioannis Nakas, Independent Researcher, Greece

ISO and ITU propose some classifications regarding the smart sustainable cities services: energy, transport, health, tourism, education, safety, environment, governance, commerce, buildings, community. Culture and heritage is a rare category in these classifications, despite the fact they have to be always been included in an SSC ecosystem. They could play a key role in achieving the 17 SDGs due to some critical reasons: their deep roots in humanity, their wide spread across city life and environment, hence their horizontal connections with all the other SSC categories. There are many options of SSC structures, which have the potential to be dedicated on culture and heritage. QR codes, GIS., VR, apps, IoT, virtual events are some of them, widely implemented by cities. Via these ways, culture and heritage could 1) contribute to the humans' welfare index and 2) interact with the other sectors of the city ecosystem. Their added value to the sustainability process creates the necessity to be a distinctive category in international SSC classifications.

Chapter 16

Active Governance and Smart Citizenship: When Active Citizens Replace Smart Technology – Actizens vs. Artificial Intelligence 290

Panagiota Konstantinou, University of West Attica, Greece
Georgios Stathakis, Open University, Cyprus
Maria Georgia Nomikou, University of West Attica, Greece
Athina Mountzouri, University of West Attica, Greece
Maria Stamataki, Municipality Papagou Holargou, Greece

Cities are increasingly dependent on networks, sensors, and microcontrollers. Artificial intelligence has

managed to mimic human behavior, and in a few years, many jobs may be replaced by computers or machines. Today, smart cities are evolving in all countries from the poorest to the most economically viable, and there are many smart city applications that rely on observation and participation of the citizens. Active citizens are interested in the benefits of their city, and they are involved in improving and promoting urban living. All levels of smart citizen participation are associated with liberal citizenship and personal autonomy and the choice of individuals to perform specific roles and take responsibility for their actions. The states in turn provide liberal forms of government. Smart cities need "smart people" who can take an active part in both governance and city reform. This kind of citizen participation is more than just a ritual participation in government.

Chapter 17

Strategic Implications of Organizational Culture, Knowledge, Learning Organizations, and Innovation on Sustainable Organizations..... 297

José G. Vargas-Hernández, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Mexico

Jorge Armando López-Lemus, Universidad de Guanajuato, Mexico

This study aims to analyze the strategic implications that the organizational culture has on organizational knowledge, learning, and innovation. It begins from the assumption that there is a direct and positive relationship between the organizational culture and knowledge, learning, and innovation in organizations. It also is assumed that organizational culture, knowledge, learning, and innovation play a receptive to sustainable organizational practices. The method used is the appreciative inquiry as a collaborative dialogue based on the question of what is the best of and what might be that aims to design and implement innovations in sustainable organizational arrangements and processes. The theoretical framework is based on organizational cultural cognitivism theory and the theory of socio-ecological intergradation. It is concluded that sustainable organizations practices require the creation and development of an organizational culture supportive of knowledge, learning, and innovation practices.

Chapter 18

From Smart Homes to Smart Cities: How Smart Homes Contribute to the Sustainable Development Goals..... 321

Seyda Emekci, Ankara Yildirim Beyazıt University, Turkey

The United Nations has set the Sustainable Development Goals that guide a wide variety of programs to build a better and more sustainable future for all. The goals are not only universal but also connected with each other and indivisible. Since cities are hosting more than half of the world's population and held responsible for three-quarters of global energy consumption and GHG emissions, the Agenda 2030 includes city-related goals. Many countries have taken steps towards reducing greenhouse gases and increasing energy efficiency in cities. To achieve that, smart technology solutions have been developed and adapted to cities. Making cities smart should start from the home level because they have the biggest share in cities' energy consumption and GHG emissions. This chapter reveals the potential contribution of smart homes to smart city concepts in terms of energy efficiency and GHG emissions with the help of the bottom-up approach. In addition to presenting an extensive literature review to the reader, it also discusses how smart technologies contribute to citizen welfare.



Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals

Active Governance and Smart Citizenship. When Active Citizens Replace Smart Technology

Active Governance and Smart Citizenship. When Active Citizens Replace Smart Technology:

Actizens VS Artificial Intelligence

Panagiota Konstantinou

University of West Attica, Greece

Dr Georgios Stathakis

Open University Cyprus, Cyprus

Maria Georgia Nomikou

University Of West Attica, Greece

Athina Mountzouri

University of West Attica, Greece

Maria Stamataki

Municipality Papagou Holargou, Greece

ABSTRACT

Nowadays the cities are increasingly dependent on networks, sensors, and microcontrollers. Artificial intelligence has managed to mimic human behaviour, and in a few years, many jobs may be replaced by computers or machines that use artificial intelligence. Today, smart cities are evolving in all countries, regardless of their financial situation, and there are many smart city applications that rely on the observation and participation of the citizens. Active citizens are interested in their city's benefits and are involved in improving and promoting urban living. All levels of smart citizen participation are associated with liberal citizenship and personal autonomy, and the choice of individuals to perform specific roles and take responsibility for their actions. The states, in turn, provide liberal forms of government. Smart cities need "smart people" who can take an active part in both governance and city reform. This kind of citizen participation is more than just ritual participation in government.

Keywords: Smart City, Smart Citizen, Active Citizen, Urban Living,

INTRODUCTION

Smart cities are based on the people who live in them and also in their communities. They can also be found on traditional and modern urban infrastructure that create opportunities for economic and sustainable development while giving their residents a high standard of living (Caragliu et al., 2011). Active governance is an essential component of the new urban housing. Smart cities, either as regions or as administrative units, have many different dimensions and can be likened to living organisms. Participatory governance must be a top priority for responsible citizens today. The main element of a smart city is its human capital (Shapiro, 2006). The specialized population is a force of an upcoming economic development. The creative population can circulate knowledge and experiences (Campbell, 2012). When a place gathers both technological achievements and corresponding advanced people, they can be characterized as smart.

BACKGROUND

Smart cities need many different speakers to grow and partnerships between private and public sectors. These interactions have a regional basis and, at the same time, can be of both transnational and international significance. The people who lead the cities must be able to interact with all the different stakeholders to participate in its transformation. Humans are not enough for the development of smart cities, just the human factor or technology alone. In this study, we name how citizens participate in the transformation for a smarter city.

MAIN FOCUS OF THE CHAPTER

People today are choosing cities to live and work in, which is evident in the continuing growth of urbanization around the world. People want to live in cities to enjoy the comforts of urban life. In this way, they gain more opportunities for their personal growth and happiness. As smart cities are the future of urban housing, smart city applications enable the solution of most urban problems in the most profitable way (Sharma et al., 2017).

As the future of urban coexistence and sustainability, smart cities are increasingly dependent on technical networks (sensors and controllers). Artificial intelligence has come to a satisfactory level of imitation of human behaviour respectively. Smart cities are evolving more and more in all countries but are not based solely on the evolution of artificial intelligence and technology. The cities of the future need citizen participation in both shaping and governing.

Active Citizens do different tasks in smart cities and can take several other forms of participation simultaneously. Cities can host various smart initiatives that aim to both serve the citizens and accept their active involvement.

Cities face different problems every day, and with the force of smart technology, they try to cope as satisfactorily as possible. The use of mobile devices and phones allows citizens to report their everyday problems and, at the same time, they can also monitor the progress of their solutions. The smart city applications being developed today aim to establish regulatory and interactive values within smart cities (Rose et al., 2020).

Smart cities are in great need of technological infrastructure to function, but their development would be impossible without the support of citizens (Sing Lai et al., 2020). Governments seek to motivate their citizens to participate actively by engaging in smart city projects (Carlo Francesco Capra, 2016). Smart cities need "smart people" to take an active part in governance. However, citizen participation is more than just governance. "Smart people" are the driving force behind smart cities. These people are involved in decision-making, implement reforms, and develop the most appropriate solutions. "Smart citizens" have the opportunity to help their city more

and more by using as little time as possible. They oversee the implementation and design of infrastructure and at the same time help to create sustainable solutions for smart cities (Gol, 2015, p. 18), (Datta, 2017).

Participatory governance can redefine cities and distribute the burden accordingly on functioning collectively and promoting their competitiveness and prosperity (Krassimira et al., 2009). Smart city applications are handy and necessary but, in many cases, do not give the appropriate emphasis to the human dimension of cities. In a smart city, people play a leading role, and technology can be mainly supportive. New forms of government would emerge if cities had an urban ecosystem based on participation and civic communities interacting with local authorities. In such a case, citizens are the force of change that ensures that everyday life can be dealt with more easily (Oliveira, Campolargo, 2015).

Participatory Sensing

Cardullo P. and Kitchin R, 2017 claim that the one-way citizens who interact with the smart city can be called "consumers". Then the citizens themselves choose some specific services of the town which they wish to receive. Active citizens exchange data and create data within smart cities. Another role of the citizens is also the "resident". Residents have the opportunity and choose to live in a smart city or a smart building or area. There the smart citizens can generate data. When citizens use various intelligent services provided by their cities simultaneously, they create data and provide information on how they can meet their needs. An even more important role of the citizens is that which requires active participation in the governance of their city. In smart cities, "algorithmic governance" takes place. It generates large amounts of data, intensifies monitoring and shifts the logic of governance. Citizens take on the user role and usually have limited access and involvement in data collection while changing the possible outcomes. As already mentioned above, citizens have many different parts of the smart city. They can also experience various kinds of participation at the same time. In the cities, there are infrastructures to create smart initiatives but at the same time to serve the involvement of the citizens. The participation of smart citizens in government is related to liberal citizenship, personal autonomy and the choice of individuals to perform various roles and at the same time be responsible for their actions (Cardullo P and Kitchin R, 2017)

Some scholars suggest that to promote individuals participation, they should be given a monetary reward. In this way, some surveys show some positive results regarding increasing the number of participants in a short period. However, what has not yet been clarified is how the quality and quantity of reports can be improved and how individuals will be involved to maintain them in the long run. (Gao G. et al. 2020).

The state often facilitates liberal forms of government, and citizens are motivated to solve practical issues (Cardullo P and Kitchin R, 2017). There are two different incentives for participatory sensing in one of which monetary incentives are sought while the latter does not depend on them (Gao L. et al., 2015). Incentives sometimes

use the money to enable participants and are rewarded for the services they offer. Motivations that does not involve money are related to providing various invaluable values such as fun, satisfaction, the creation of valuable experiences, etc. (Sailer, M. et al. 2017).

Participatory sensing involves people using mobile phones and devices to create a shared database of the environment they live and work (Burke J. et al. 2006). Participatory detection depends on collecting data, perceiving them, and solving social problems (Bach C. et al. 2013) (Guo B. et al. 2015). Participatory detection is also referred to as citizen sense (Burke J. et al. 2006) and sense of urban perception (Dutta P. et al. 2009).

Mobile devices and cell phones are pervasive nowadays (Cisco Annual Internet Report 2018–2023). Most people own at least one such device and have the ability to use it satisfactorily. In addition, built-in sensors, such as GPS, cameras, etc., can provide high-quality participatory tracking and enable participants to provide information that is a product of human intellect, impression and experience.

Wireless technology and participatory tracking applications are on the rise, and participants can provide various "just in time" information. For example, some devices can share information about the location or condition of the area. This way, users can share information. This type of information can also be a great business opportunity for malicious enforcement (e.g. surveillance) or sending advertising messages. All of the above maybe violate the personal freedoms of the participants. Because there is always the risk of leaking information about users, their lifestyle, religious or political beliefs, etc., sensitive and personal data information should be protected so that people can feel safe. Participatory data detection is a convenient and effective method at a reasonably low cost. (Zhang T. et al. 2020).

Individuals or groups who participate in participatory perception can "feel" information about their environment, collect it, display it and communicate relevant observations (Becker M. et al. 2013). The development of social media and smartphones often enables the individual to receive different aspects of the environment and data that give us the actual dynamics of a city (Silva T.H. et al., 2012). When the dynamics of the town become known, then the corresponding localization of the habits of human mobility can be done (Zheng YT et al. 2012), (Cheng Z. et al. 2011): (Alharthi K. et al. a. 2020).

Issues, Controversies, Problems

One of the main problems about the wide spreading of smart cities projects is the cost of the necessary electronic equipment. But not only the cost of the devices, but it is also expensive their placement, interconnection, and communication. Moreover, the capacity of the devices, limitation of their autonomy, the possible data violation, or theft of the devices are aspects that must take into account (Hossain et al., 2015). In that way, citizen participation and participatory sensing are solving part of this

problem. When active citizens use their own mobile devices to record a problem at that point, the city is receiving precious and "just in time" pieces of information. In this way, the city achieves the collection of "smart" kind data, but without costable devices and infrastructures. And suppose when a smart city has already invested in smart devices, electronic equipment and expensive infrastructures. Then active citizens that monitor and record their city's problems and participate in their identification and solution may, in that case, some of these devices can be sidelined/marginalized and eventually cease to be used by city managers or the citizens themselves.

One essential advantage of using artificial intelligence is that it does not make decisions based on emotions but tangible evidence and facts. Even after great effort, human choices are almost impossible to emerge, filtered and unaffected by our emotions. Unlike humans, intelligent objects that use artificial intelligence have no feelings and do not need rest, thus overcoming some inherent disadvantages of human nature. Nevertheless, one of the most fundamental problems regarding the development of artificial intelligence is that it will soon replace human behaviour with a slight deviation from it and possibly, in some cases, better. In this way, it is easy to create a high unemployment rate, which would lead to marginalization and depression, leading to crime and poverty (Naik, P. 2016).

FUTURE RESEARCH DIRECTIONS

In our future work, we will compare smart city applications triggered by smart active citizens and smart cities infrastructures based on smart objects.

CONCLUSION

This chapter talked about Smart City Citizenship, which uses people to support design and decision-making more efficiently. We also referred to Smart People and Smart Citizens as the cornerstone of Smart Cities. Participatory citizenship is based on citizens' actions and regulations that promote democratic institutions and at the same time upgrade the provision of services in modern intelligent cities for the citizens themselves and society itself. There are various ways for citizens to strengthen the state and, in turn, receive better quality services. Urban life is being transformed, and there is a considerable need to understand the direction of this transformation. The future is here, and we need more human participation in the smart city to have a better life.

REFERENCES

Alharthi, K., Hindi, K., E., Alzahrani, S., M (2020), Venue-Popularity Prediction Using Social Data Participatory Sensing Systems and RNNs, in IEEE Access, vol. 9, pp. 3140-3154, 2021, DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3047680

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Bach, C, Bouchon S, Fekete A, Birkmann J and Serre D (2013). Adding value to critical Infrastructure research and disaster risk management: The resilience concept. SAPIENS, 6: 1–12.
- Becker, M., Caminiti, S., Fiorella, D., Francis, L., Gravino, P., Haklay, M., Hotho, A., Loreto, V., Mueller, J., Ricchiuti, F., & Servedio, V D P (2013), Awareness and learning in participatory noise sensing, PLoS ONE, vol. 8, no. 12, Art. no. e81638, DOI: 10.1371/journal.pone.0081638
- Burke, J. A. Estrin, D. Hansen, M. Parker, A. Ramanathan, N. Reddy, S. & Srivastava, M. B. (2006). Participatory sensing. UCLA: Center for Embedded Network Sensing. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/19h777qd>
- Capra C. F. (2020). The Smart City and its Citizens: Governance and Citizen Participation in Amsterdam Smart City, International Journal of E-Planning Research DOI: 10.4018/IJEPR.2016010102
- Caragliu A. Del Bo C. & Nijkamp P. (2011). Smart Cities in Europe, Journal of Urban Technology, 18:2, 65-82, DOI: 10.1080/10630732.2011.601117
- Cardullo, P., & Kitchin, R. (2017). Being a "citizen" in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation. doi:10.31235/osf.io/v24jn
- Christin, D., Reinhardt, A., Kanhere, SS., Hollick, M a (2011), A survey on privacy in mobile participatory sensing applications, Journal of Systems and Software, Volume 84, Issue 11, November 2011, pp. 1928-1946.
- Cisco Annual Internet Report 2018–2023white paper,<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>
- Cowley R. Joss S. Dayot Y. (2018) The smart city and its publics: insights from across six UK cities, Urban Research & Practice, 11:1, 53-77, DOI: 10.1080/17535069.2017.1293150
- Datta, A (2017) Introduction: Fast cities in an urban age. In: Shaban, A, Datta, A (eds) Mega-Urbanization in the Global South: Fast Cities and New Urban Utopias of the Global South. London: Routledge, pp.1–27
- Dutta, P., Aoki, P.M., Kumar, N., Mainwaring, A., Myers, C., Willett, W., Woodruff, A (2009), Common sense: participatory urban sensing using a network of handheld air quality monitors. Proceedings of the 7th ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys), 349-350.
- Gao, G., Sun, Y., Zhang, Y (2020), Engaging the Commons in Participatory Sensing: Practice, Problems, and Promise in the Context of DocklessBikesharing, Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, <https://doi.org/10.1145/3313831.3376439>
- Government of India (2015). Urban and Regional Development Plans Formulation and Implementation (URDPFI) Guidelines, <https://smartnet.niua.org/sites/default/files/resources/URDPFI%20Guidelines%20Vol%20I>

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Guo, B., Wang, Z., Yu, Z., Wang, Y., Yen, N. Y., Huang, R., & Zhou, X. (2015). Mobile Crowd Sensing and Computing. *ACM Computing Surveys*, 48(1), 1–31. doi:10.1145/2794400
- Hossain, M.M., Fotouhi, M. & Hasan, R., 2015. Towards an Analysis of Security Issues, Challenges, and Open Problems in the Internet of Things. 2015 IEEE World Congress on Services. Available at: <http://dx.doi.org/10.1109/services.2015.12>.
- Lai, C.S. Jia, Y. Dong, Z. Wang, D. Tao, Y. Lai, Q.H. Wong, R.T.K. Zoba, A.F. Wu, R. Lai, L.L. (2020). A Review of Technical Standards for Smart Cities. *Clean Technol*, 290-310.
- Myriah L. Cornwell, Lisa M. Campbell, (2012). Co-producing conservation and knowledge: Citizen-based sea turtle monitoring in North Carolina, USA, *Social Studies of Science*, Vol 42, Issue 1, 2012
- Naik, P. Telkar, N. Kotin, K. (2016). Themed Section: Survey on Wireless Sensor Network with their remaining Challenges. *Engineering and Technology*, Vol 2 (6), 321–331. doi:15.11/IJSRST162658.
- Oliveira, A., & Campolargo, M. (2015). From Smart Cities to Human Smart Cities. 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences. doi:10.1109/hicss.2015.281
- Paskaleva, Krassimira Antonova (2009). Enabling the smart city: the progress of city e-governance in Europe, *International Journal of Innovation and Regional Development*, Volume 1 (4)
- Rose G., Raghuram P., Watson S., Wigley E., (2020) Platform urbanism, smartphone applications and valuing data in a smart city, *Transactions DOI*: 10.1111/tran.12400
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. doi:10.1016/j.chb.2016.12.033
- Shauna L. Shapiro and Linda E. Carlson and John A. Astin, Freedman B., (2006). Mechanisms of mindfulness, *Journal of Clinical Psychology*, pages 373–390
- Tom H. Luan, Longxiang Gao, Zhi Li, Yang Xiang, Guiyi Wei, Limin Sun Fog (2015). Computing: Focusing on Mobile Users at the Edge, *Computer Science > Networking and Internet Architecture*
- Zhang, T., Zhang, R., Wang, J 2020, Privacy preservation with unequal data exchange strategy in participatory sensing, *Journal of Physics: Conf. Ser.* 1486 052004.
- Zheng, Y.-T., Zha, Z.-J. , & Chua, T.-S (2012), "Mining travel patterns from geotagged photos," *ACM Trans. Intell. Syst. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp. 56:1–56:18, DOI: 10.1145/2168752.2168770

5.2. Κεφάλαιο σε Βιβλίο

Panagiotakopoulos, D. Christodoulou, M. Mountzouri, A. Konstantinou, P. Nomikou, M. G. Metzitakos, R. Stathakis, G. and Papapostolou A. 2021. "Augmented Reality and Intelligent Packaging for Smart Tourism: A Systematic Review and Analysis". *Augmented Reality in Tourism, Museums and Heritage*, 69-93. doi:10.1007/978-3-030-70198-7_4.



Chapter 4

Augmented Reality and Intelligent Packaging for Smart Tourism: A Systematic Review and Analysis



Dimitrios Panagiotakopoulos, M. Christodoulou, A. Mountzouri, P. Konstantinou, M. G. Nomikou, R. Metzidakos, G. Stathakis, and A. Papapostolou

Abstract The tourism sector is one of the largest and fastest-growing financial industries developed and redefined through technology. Information Communication Technology (ICT) and immersive imaging technologies, such as Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), and Mixed Reality (MR), develop a digital environment where smart tourism aims at improving travellers' experience through interactive and adaptive applications. Additionally, intelligent packaging's emerging trend enters the tourism market dynamically, benefiting manufacturers, and buyers-users. This chapter addresses the systematic review and analysis of AR's convergence with intelligent packaging, specifying this interaction inside the touristic environment.

D. Panagiotakopoulos (✉) · A. Mountzouri · P. Konstantinou · R. Metzidakos · A. Papapostolou
Department of Graphic Design and Visual Communication, Faculty of Applied Arts and Culture,
University of West Attica, Aigaleo, Greece
e-mail: dpanagiotakopoulos@uniwa.gr

A. Mountzouri
e-mail: a.mountzouri@uniwa.gr

P. Konstantinou
e-mail: pkonstantinou@uniwa.gr

R. Metzidakos
e-mail: rossetosm@uniwa.gr

A. Papapostolou
e-mail: pap@uniwa.gr

M. Christodoulou
Digital Humanities and Digital Knowledge, Department of Classical Philology and Italian
Studies, University of Bologna, Bologna, Italy
e-mail: marina.christodoulou@studio.unibo.it

M. G. Nomikou
Department of Wine, Vine and Beverage Sciences, Faculty of Food Sciences, University of West
Attica, Aigaleo, Greece
e-mail: mnomikou@uniwa.gr

G. Stathakis
Open University of Cyprus, Nicosia, Cyprus
e-mail: georgios.stathakis@ouc.ac.cy

© The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2021
V. Geroimenko (ed.), *Augmented Reality in Tourism, Museums and Heritage*, Springer
Series on Cultural Computing,
https://doi.org/10.1007/978-3-030-70198-7_4

69

The interchange of the real with the digital world gives importance to Internet of Things, Fifth Generation Mobile Phone Network (5G), Radio Frequency Identification (RFID), and Near Field Communication (NFC), which elicit the “intelligence” for the smart tourism. The review is focused on the components of tourism (tourist attractions, accommodation, catering, and transportation) that can be enhanced by the simultaneous redefinition of intelligent packaging with AR features and presenting possible perspectives of personalized and multisensorial attributes.

4.1 Introduction

While traveling keeps its constant value as a leading reference in the tourism industry, the ICT (Information Communication Technology) applications become a challenging exploration for modern technology (Han and Jung 2017). The digital “reconstruction” of tourism using ICT, e-commerce, VR (Virtual Reality), and AR (Augmented Reality) creates an adaptive public culture. The tourism sector needs interactive entertainment technologies, such as AR, to personalize augmented digital layers of environmental information (Genç 2017), based on the user-generated content of social media users that allow them to navigate independently.

This challenging environment uses the immersive, Human-Computer Interaction (HCI) and Extended Reality (XR) technologies of VR, AR, and MR as means to produce satisfactory consumer experiences (Alcañiz et al. 2019) and to increase tourism, immersing users in computer-generated environments (Loureiro et al. 2020). During the last decades, VR touristic experiences have extensive use and the non-thoroughly studied role of AR in touristic applications are being researched recently (Han et al. 2013; Han and Jung 2017). AR, along with other technologies (Internet of Things, the Internet of Everything, the 5G, RFID, NFC, and Gamification), enhance the physical and digital interactions of Ambient Intelligence (AmI) in the tourism industry (Buhalis 2019).

Between \$5 trillion and \$10 trillion in consumables are sold worldwide each year, and the vast majority are somehow packaged. In that way, it created a \$424 billion packaging market in 2016. However, packaging remains a minor consideration for many manufacturers. Traditional business models could be shaken as new technologies, materials, and careful design could add value to the packaging (Fazio et al. 2018; Konstantinou 2020). Thus, intelligent packaging is considered a new trend that could generate beneficial aspects for both sides of the tourism market. “Smartness” and “intelligence” in this kind of operating systems seem to share some similarities referring to material sensitivity, as well as the technical appliance for digital applications (Nomikos 2008). Intelligent packaging with modern technological developments in printed electronics, conductive printed materials, and wireless communication devices has connected to the network, enhancing the user experience (Lydekaityte 2019). Specifically, intelligence in packaging characterizes a capable system that

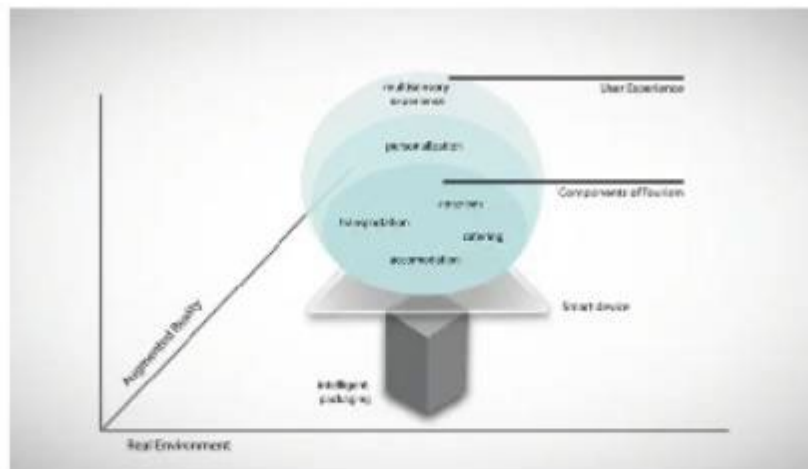


Fig. 4.1 Visual representation of intelligent packaging on the components of tourism with the properties of personalization and multisensory experiences in reality—augmentation spectrum

stores and processes data for the exchange of information, while such smart functions as detecting, recording, tracking, and communicating for decision-making, take place (Yam et al. 2005).

This chapter presents the convergence of AR with intelligent packaging in a tourist environment. At the first level, referring to the tourist environment, we consider any environment that a traveler can visit and stay. In this kind of environment, the interaction of the real with the digital world is analysed, giving importance to the packaging technology's function that elicits and summarizes this "intelligent" collaboration in what is characterized as smart tourism. Consequently, background definitions (smart tourism, communication technologies, etc.) necessary for understanding the framework are given. Afterward, the applications of packaging technology, in the spectrum of reality and augmentation, in the context of the personalization of digital content, are presented. As the last element of this chapter, a perspective that concerns a "whole sense" augmentation packaging is summarized as the review gives multiple views for the user experience (see Fig. 4.1).

4.2 Background

4.2.1 Augmented Reality

The noticeable difference between VR and AR lies in the surrounding environment. VR's surrounding space is virtual, and according to Arthur (2000), it is an illusory

visual state of the present immersed in a simulated, three-dimensional (3D) environment. This virtual environment (digital, virtual computer-generated reality, telepresence) removes and disconnects the user from the real environment with digital audio-visual stimuli (Loureiro et al. 2020). AR is implemented in a real environment by adding or removing objects in real space, enhancing the user's perception and interaction with the real world. AR displays virtual elements that the users cannot directly detect with their senses. The technology combines reality and virtuality in a real environment with real-time interaction and the recording of virtual and real two-dimensional (2D) or even 3D digital graphic objects in 3D space (Azuma 1997).

The augmentation can be experienced through handheld, smart AR devices with a camera (Android smartphones and Apple's ARKit), Head-Mounted Display (HMD¹) headsets (such as *Microsoft HoloLens*² and *Meta 2*³), optical HMD (Smart Glasses with a see-through display like *Google Glass*⁴), 3D video mapping techniques named *Spatial Augmented Reality* (SAR), overlapping virtuality on large surfaces, and environmental AR (Kiosk Systems, interactive AR-Installations) (Wang et al. 2018; Loureiro et al. 2020).

Both technologies (VR and AR) are used in multiple fields, such as medical care, education, entertainment, and smart mobile applications (Park et al. 2014). However, VR is a mainstream term that does not currently cover the full range of virtuality. With technological advancement, the possibility of creating MR was achieved, extending between the real environment and the virtual environment, incorporating virtual and physical elements within the real world (Eve 2012; Kasapakis et al. 2018). Virtuality Continuum includes mixing real and virtual elements in a single environment, with the two most popular MR examples being AR and Augmented Virtuality (Kasapakis et al. 2018).

4.2.2 Smart Cities and Smart Tourism

The term "smart cities" was introduced in 2000 and refers to a city type that invests in advanced ICT, integrating complex information systems into urban infrastructure and home appliances to be automated by sensors. Such cities aim to adopt innovative solutions to improve the quality of life in various areas such as environmental protection, active participation of citizens, improving transport, etc. (Panagiotakopoulos 2020; Konstantinou et al. 2018).

¹HMD are the most popular desktop imaging devices, as well as the computer-controlled Head Worn Displays (HWD) devices, that are placed on the user's head, displaying elements of combined images or video icons in the real or in the entire virtual world.

²Microsoft HoloLens—Project Baraboo. Issued March 30, 2016. <https://www.microsoft.com/en-us/hololens>.

³The Meta 2 Development Kit is an AR HMD. <https://www.schenker-tech.de/en/meta-2/>.

⁴Google Glass or Glass belongs to the smart glasses category as an AR wearable computer and optical HMD with a transparent display.

Today's views on urban functioning use to parallelize cities to biological systems, which the main feature is adaptability (Batty 2008). Cities are continuously developing to meet their citizens' needs to enroll a positive impact without either destroying the environment or endangering life over time (Girardet 2008). Smart cities' technologies will transform cities into autonomous, self-controlled systems that collect information and process them to organize communication between different devices (Khorov et al. 2015; Konstantinou et al. 2019).

The term "smart tourism" was coined in 2010 and is an essential element of smart cities describing the evolving progress of traditional tourism influenced by smart technology, including smart devices, smart cards, gamification, AR, personalized experiences, etc., to upgrade the visitor's experience. The phenomenon relies almost entirely on cloud computing, the Internet of Things, and sensor technology for real-time data collection and management, modeling and visualizing functions for the city, residents, businesses, and attractions (Harrison et al. 2010; Wang et al. 2016; Liu and Wei 2015; Gretzel et al. 2015, 2016).

4.2.3 The Nature of Intelligent Packaging

The packaging can be divided into traditional or conventional packaging, active packaging, smart packaging, and intelligent packaging. The primary functions of conventional packaging are protecting the product from the harmful effects of the external environment and the communication with the consumer as a marketing tool with various sizes and shapes (Yam et al. 2005). In the tourism industry, the term packaging describes the dynamic systems that function to display conventional information to the tourism community (Mountzouri et al. 2020).

Furthermore, the term *active packaging* is not synonymous with smart packaging or intelligent packaging. It refers to specific materials, elements, and indicators⁵ into the packaging to detect and provide information about the function and properties of uniquely packaged foods⁶ (Vigneshwaran et al. 2019). *Smart packaging* has been a trending topic referring to a system including mechanical, chemical, and electrical functions to improve the packaging with the four fundamental concepts of communication, content, protection, and usability (Vigneshwaran et al. 2019; Nomikos 2019).

Intelligent packaging makes use of the elements of the active packaging (Gregor-Svetec 2018), while it is considered as the evolution of smart packaging, formed in

⁵Active packaging systems may contain hardware components to detect chemicals, pathogens, and toxins in food, such as *TTI* (Time Temperature Indicators), indicating the temperature during storage and transportation, gas detectors/oxygen indicators, but even more thermochromic inks which change color in different temperatures (Schaefer and Cheung 2018; Kuswandi et al. 2011; Roya and Elham 2016).

⁶According to the European regulation (EC) No. 450/2009 active packaging systems are designed to "deliberately incorporate components that would release or absorb substances into or from the packaged food or the environment surrounding the food" (Yildirim et al. 2017).

an interactive, physical, and electronic environment. It can also be digitally enhanced as a hybrid digital-physical object consisting of Cyber-Physical Systems, cloud computing, the Internet of Things, sensors, actuators, and the new 5G that interacts with other everyday objects. It can detect and provide information on the operation and properties of packaged products, ensuring integrity, breaches, safety, security, quality, and lifespan extension (Lydekaityte 2019; Dobrucka 2013; Yam et al. 2005; Mountzouri et al. 2020). According to Vigneshwaran et al. (2019), intelligent packaging can include: barcodes, RFID, electronic article surveillance (EAS), digital watermark, quality indicators, as aforementioned on the active packaging, digital sensors, and other organic light-emitting diodes (OLED) and hologram.

4.2.3.1 RFID and NFC

The RFID's (Radio Frequency Identification) commercial use began more than 20 years ago and can benefit tourism globally by interacting with people and objects for electronic communication and visitor-tourist management (Nomikos et al. 2014; Mountzouri et al. 2020). It is an automated identification and tracking long-range wireless communication technology, recognizable as a capable technology of carrying out a complete ubiquitous computer network. RFID uses radio frequencies through electronic tags/labels (antenna) and a reader to wirelessly identify animate or inanimate objects in real-time (Goshey 2008; Debouzy and Perrin 2012; Yang et al. 2008; Mountzouri et al. 2020). RFID covers a wide range of frequencies, classified into Low Frequency (125 kHz ~ 134 kHz), the High Frequency (typically 13.56 MHz), the Ultra-High Frequency (860–960 MHz), and the Microwave Frequency (> 1 GHz) (Panagiotakopoulos 2020; Debouzy and Perrin 2012).

RFID systems include remote electronic chip components, the tags, where they memorize data and transmit them, and a reader that sends continuous radiofrequency waves to identify objects. Tags can be "active" using a transmitter and a battery as a power source for communicating with the reader, "passive" when they need the power source by the reader for powering themselves (as mainly used in the packaging industry), and "semi-passive" when the tags need an on-board battery to reflect radio waves to the reader without transmitting their message broadcasts. Multiple items can be monitored at every stage in the supply chains, increasing the speed and efficiency of distribution (Debouzy and Perrin 2012; Panagiotakopoulos 2020; Yang et al. 2008; Goshey 2008; Kuswandi et al. 2011).

NFC (Near Field Communication) is a subset of RFID and standardizing short-range, wireless, peer-to-peer communication technology between devices, tags/smart labels, operating typically within about 8 cm in the 13.56 MHz band, allowing data transfer up to 424 Kbit/s (Vauclair 2011; Panagiotakopoulos and Dimitrantzou 2020; Aristova et al. 2018). NFC communication can occur either between two active devices, where both the reader and the tag produce the radiofrequency signal for the data transmission, or an active and a passive where the radio frequency signal is generated only by the reader, and the tag communicates it back. Additionally, the peer-to-peer mode achieves the information exchange between two NFC devices

with the tag using more power than the reader due to its supply (Panagiotakopoulos 2020).

The technology has many benefits for the industry and the user, such as ease of use, simple communication adjustment, and extremely low energy consumption, tag invisibility through the objects, a unique tag ID number verified by a server, safest way to transfer data, avoiding data monitoring (Dutot 2015; Panagiotakopoulos and Dimitrantzou 2020, Harrop et al. 2020). The interconnection of NFC in the Internet of Things network is gaining more ground, providing specific functions in the smart tourism sector (Pesonen and Horster 2012).

4.2.3.2 Communication Technologies

The Internet of Things (IoT) is a recent example of communication that envisions a future in which everyday objects will be equipped with microcontrollers, digital communication transceivers, and appropriate protocol stacks that will allow them to communicate with each other and could be an integral part of the new age Internet (Atzori et al. 2010). The Internet of Things aims to make the Internet more significant, more imposing, and pervasive with many new applications and services to citizens, companies, and public administrations (Bellavista et al. 2013; Konstantinou et al. 2018).

Objects with highly sophisticated built-in systems are connected in a smart city, providing seamless communication and services. Evolutionarily, the Internet of Things coincides with RFID sensor technology, which is its cornerstone. Gradually, this relationship became a popular achievement through the connectivity of RFID/NFC tags with real and physical objects as hyperlinks with extensive network systems of accessible information through the internet for the collection, processing, and simultaneous production of data in the real environment, with typical examples of supply-chain helpers, vertical-market applications to ubiquitous positioning (Greer et al. 2019; Abbas and Marwat 2020; Muguira et al. 2009; Jia et al. 2012).

Intelligent packaging, as an interconnected smart object, is equipped with a sensor or actuator, a tiny microprocessor, a communication device, and sometimes with a power source, interacting with the physical world. The microprocessor allows the conversion of the sensors' data, albeit with limited speed and limited complexity. The communication device activates the smart object to transmit the sensor measurements to the outside world and receive information from other smart objects (Konstantinou et al. 2018). Applicable to packaging and production, inventory traceability can be achieved through the Internet of Things. It is possible to minimize inventory loss and enhance environmental monitoring by using the Internet of Things and RFID, such as *UFlex* having achieved almost 80% accurate tracking using both technologies (Ramakrishnan and Gaur 2016), combining Geographic Information System (GIS) technologies in the analysis of spatial and temporal data (Shirowzhan et al. 2020).

Smart objects' connectivity is also supported by 5G networks affecting the development of smart city infrastructure with faster transmission capabilities, with *mobile*



Fig. 4.2 Intelligent packaging combinatorial process within the components of tourism

edge computing and *cloud computing* being the most promising approach for delivering 5G content to smart cities. The Internet of Things is one of the major ICT's enabling smart cities, along with connectivity, data analytics, and Artificial Intelligence (AI) (Milovanovic et al. 2019). AI has significantly improved the efficiency of production and service systems by learning to solve complex problems (Naik 2016), and it is another technology that can be used for the packaging industry. AI tools can be used as knowledge-based expert systems, fuzzy logic, inductive learning, and neural networks to model microbial growth, process, and control food maturation (Yam et al. 2005). All the technologies mentioned above are included in the intelligent packaging creating a combinatorial approach within the societal and technological network (see Fig. 4.2).

4.3 Intelligent Packaging and Augmented Reality

AR has invaded many areas such as logistics and, more specifically, the packaging element. The process of interaction and synchronization in a multiscope process environment becomes more efficient (Cirulis and Ginters 2013). AR is commonly performed on packaging through visuals: videos, logos, interaction buttons messages, animated graphs, 2D or 3D promotions for communicating information and augmented representation of the packaging and its content, while the user can interact with the visuals (Siakas 2018).

Introductory, the main access point for activating the augmentation in the package is initially the one dimension (1D) or 2D barcodes, the more comprehensive used Quick Response codes (QR) in the field of packaging. QR motives are printed in 2D

on the package's surface, while a smart device camera is needed to read and identify their content (Panagiotakopoulos and Dimitrantzou 2020). In conjunction with AR technology, the codes achieve AR image recognition by retaining QR text information, using standard scan code software, or through an AR-recognized application (Li and Si 2019). Barcodes, QR, and NFC tags can encode GS1 identifiers⁷ to make products detectable in the universal product codes (Vigneshwaran et al. 2019).

It should be noted that there is no interaction between QR code and AR content, as the additional information operates in digital space and is not included organically in the package, as shown in its physical space. Moreover, QR codes were considered the next big thing, the disadvantages to their usefulness and usability (such as: the camera's properly adjusted, poor lighting (light glare, light angle), camera rotation, vibration, video camera quality, environmental obstructions, the non-rewritable mode, the limited amount of information, the inability to be hidden behind layers, the easily distorted and destroyed) made industry professionals to replace them with NFC tags (Panagiotakopoulos and Dimitrantzou 2020; Cirulis and Ginters 2013). Using NFC labels, the above problems are ignored due to the NFC tags' ability to remain hidden behind the layers, with an outcome of a touchless and remote interaction between packaging and mobile devices, giving users the ability to personalize the package by storing information on its chip.

The development of interactive intelligent packaging, utilizing NFC is compatible and straightforward with NFC readers, thanks to the new smart device generation. Taping the smart device to the attached NFC tags of the intelligent packaging, the NFC tags' detection and identification are processed. While the NFC tag will be detected, then the application's automatic start is being carried out, providing almost simultaneously the downloaded from the database the AR contents (corresponding to the unique detected ID tag) (Joo et al. 2012). The user experience is realized through a multimedia device interface in combination with NFC communication.

4.4 A New Marketing Strategy in Tourism

The AR packaging can be used in various implementations of tourism components with several AR applications, including mainly interactive tours. Applicable gadgets have been promoted to improve the communications of visitors in real space through their smart devices. For example, AR packaging as a tool can enhance the tourist market by offering travelers interactive content, providing services, and making them feel familiar with the destination. AR can guide destination discovery by navigating visitors to restaurants, cafes, markets, and tourist attractions, with maximum independence.

⁷GS1 Application Identifiers (AIs) was developed in response to the growing use of AIs in the various industry sectors to include batch/lot number, serial number, best before date, and expiration date. It also allows users, solution providers, and GS1 Member Organisations to easily view, search, and share details about individual AIs through web-browsers or on a mobile device. <https://www.gs1.org/standards/barcodes/application-identifiers>.

AR marketing focuses on interactive and gamified digital customer experiences adaptively in the natural decision-making environment. This is achieved by shared digital content (images, information, or instructions) with mobile or wearable technology (Chylinski et al. 2020). Furthermore, except the conventional AR functionalities, it is observed that in a tourist context AR is associated with the creation of games, providing opportunities for interactive and engrossing games (Javornik 2016), while Goldman Sachs documents that AR has the potential to “become the next big computing platform.”

Packaging marketing strategies deliver immersive brand experiences, such as the *Cadbury Quack Smack* and the McDonald’s *Track My Maccas*, in which a package is augmented with an interactive game (Sterling 2011; Thrasher 2013). Subsequently, AR games can be played outdoors, like the recent and “biggest mobile game in U.S. history” Pokémon GO⁸ (Lovelace 2016), where players are asked to locate and catch virtual creatures hidden in real-world locations with their smart devices, requiring physical activity. Research on *Game Transfer Phenomena* has shown that AR games can enhance sensory perception, which is usually evidenced by automatic correlations between physical and virtual stimuli (Ortiz de Gortari 2019). All the prior could be beneficial on AR marketing, promoting local products, while the tourist is moving and observing in the visited area.

AR marketing strategies can include transmedia techniques with narrative dimensions of the main story transmitted through a specific channel. In contrast, external narratives enrich the story through various channels that users can collect on their experience in the city, contributing to user-generated content to the whole story. *Transmedia Gaming* campaigns through AR game platforms can make visitors contribute to the destination’s digital world by creating gaps that force tourists to find and buy packaging products around the game area’s specified hotspots and act as protagonists in storytelling. This combination of intelligent packaging, AR marketing, and Transmedia Gaming can enrich the “Transmedia in Tourism” that has already been recognized as a primary tool for promoting sites and cultural heritage (Panagiotakopoulos 2020). However, today’s AR campaigns are in a broader context through younger populations than in elders who are often excluded from user experience design (Lee et al. 2019).

4.4.1 Intelligent Packaging and Tourist Attractions

AR can be applied as an “Outdoor augmentation” for cultural, historical, and archaeological tourist sites, interacting with virtual content such as “On-site augmentation” or “Off-site augmentation” with the ability to expand and transform into different mixed environments. Museums and archeological sites are ideal environments for developing technologies such as “Gamification” and “Edutainment” (Educational

⁸Pokémon GO is a location-based mobile AR game developed and released by Niantic in 2016. <https://www.pokemon.com/us/>.

entertainment) to engage visitors in a non-game context using the game thinking as a reference to interactive experience and dedication to cultural exhibits of recreational value (Panagiotakopoulos and Dimitrantzou 2020).

During the travel experience, Information Technology (IT) systems use dynamic packaging with AR and Global Positioning System (GPS) to supplement or replace the traditional tour guide with commercial and historical information, including adaptive landscape and environmental details (Hunter et al. 2015). Mobile AR in culture and specifically in archaeology can be mostly applied through multi-character story games, virtual guides-tours, 3D computer reconstruction representations, providing reproducibility and experimentation with archaeological phenomenological experience (Gheorghiu and Ștefan 2019). An application example that shows the AR-centric future is the *BBC's Civilisations AR* app that gives the ability to admire various historical artifacts through tutorial guides, locating, rotating, and resizing them in everyone's physical space (Jansen and Beaton 2020).

4.4.2 Intelligent Packaging and Accommodation

Accommodation is a significant component of tourism. Smart technology helps tourists decide rationally and optimize the profit of their stay. Accommodation providers receive foreign guests from all over the world who may not communicate in a local or international language. Providers configure translator and AR interpreting applications so that their services can be understood. Another common AR use in accommodation is the interactive elements on hotels and other similar businesses, providing lodging information, such as *The Hub Hotel* from Premier Inn, which used wall maps to enhance them via smart devices as a tourist information tool, like the Italian AR *Florence Travel Guide*. Packaging can be integrated into the whole experience as a promotional product of the accommodation that provides useful information about the hotel's services or the partner companies of the business in the destination. Similarly, *LIFEWTR*, by Pepsi with customized tags on bottles, creates in-room experiences for Marriott Hotels, customizing their rooms virtually with an AR art gallery featuring (Butler 2019). Alongside ambient AR systems can work as "calm technologies," assisting peoples' overall well-being affecting their stress level projecting environmental scenes, and playing natural sounds into the visitor's room (Ducasse et al. 2019).

4.4.3 Intelligent Packaging and Catering

AR technology has several advantages in experiential marketing, shaping a future food and beverage industry, immersing the consumer in a branded experience. *AR for Catering* refers to the application of the technology in the field of catering, with businesses supported by the technology, for instance with AR the visitor by

scanning the package can watch the process of its creation and its content with all the relevant information. Additionally, these functionalities provide a more specific and personalized service as informing visitors of food allergies that may result from the ingredients of the package's contents without reading its printed ingredients-specifications. A great example of using AR packaging is the booking of meals electronically and displaying digital 3D food menus of a realistic representation of the dishes, drinks, and desserts in all variations and sizes, showcasing customers to their future table, thus ensuring better reviews (Poghos 2018; Cassar and Inguanez 2018).

Moreover, through specific applications, the possibility of the *Diminished Reality*, where the augmentation removes objects or packaging parts from real space for the interior product to be presented (Azuma 1997; Đurđević et al. 2018), is being given. Väikkynen et al. (2011) refer to a “peeking in the box” illusion-like near-field AR X-ray allowed to be revealed. Nespresso, for example, has added AR content through the *Nespresso Essenza Mini AR App* to show what the product looks like when ready to eat and how the coffee machine can be used (Lucio 2018). The AR content can be created by advertising companies where digitally AR ads (coupons or other complementary-like products) enhance commercial competition (Zhu et al. 2004). Even more, AR can be used through packaging and help a buyer to assemble a product by guiding him with moving 2D or 3D images in his real environment instead of the static ones in the manual book (Widiyanto and Rifa 2014).

4.4.4 *Intelligent Packaging and Transportation*

Massive growth in transport has recently caused various problems such as the dramatic increase in traffic congestion, transport overload, and safety. Simultaneously, in opposition, mobile location services offer an accessible and more comfortable experience in several urban destinations (Boletsis and Chasanidou 2018). Subsequently, the integration of the Internet of Things to the transportation systems has already been achieved to offer several solutions to the above problems providing peripheral commute information, paving the way for a smarter and more informed travel, giving birth to Intelligent Transport Systems (Bhardwaj et al. 2019). Often intelligent packaging is a component of Intelligent Transport Systems such as smart tickets that include NFC. In the transportation process, package sensors can be tapped by multiple smart devices enabling the functionality of the Internet of Things to stabilize safety, improve traffic flow, and provide a more pleasant experience for drivers and passengers (Milovanovic et al. 2019).

Mobile AR “comes into play” by informing travelers about the exact locations and arrival times of vehicles, providing exploration of urban destinations, easily obtaining useful cultural information, strengthening the transport network with value-added services, alleviating congestion (Boletsis and Chasanidou 2018). Even more, the smart device captures the scene and is being identified for a visual element to be embedded or removed from the scene. The identification can also be supported also

by virtual markers or tracking technologies such as sensors, NFC tags, laser, infrared, or GPS. The captured and identified scene needs to be processed with the visual elements requested from a database via the internet. From now on, the generated AR scene is visualized and ready to guide the visitor's visual field (Mahmood et al. 2018).

4.5 Personalization in Intelligent Packaging

Tourism's personalization concerns the visitor's entire journey so that he can be helped in various situations while his unfulfilled needs emerge. It is considered to be related to personal data (learning style, disabilities, age groups, starting level, time available to visit) scheduling offline visits or bookmarking to be explored and used extensively in the future (Čopič Pucihar and Kljun 2018). Personalization is aimed at consumers to create customized experiences in multiple kinds of products with advanced digital technologies (Abraham et al. 2017).

Smart tourism applications enable the customization of services and interaction with cultural objects, creating data, and sharing (Chianese and Piccialli 2016; Nguyen et al. 2016). Quality and personalized tourism of internet users push the development of Big Data and AI technology, providing a better tourism experience: image translators, instant AR translation, voice recognition, fast check-in with face recognition, smart guides, quality experimental services VR and AR, and even robots to interact with inanimate objects (Wei and Lin 2020).

Regarding the individualization of conventional packaging, there is a dual distinction, such as in the field of food and ingredient customization (functional customization) or even the personalization of the packaging itself as design, modifying its visual appearance (cosmetic customization) (Kolb et al. 2014). However, in the case of intelligent packaging that converges with the digital world and specifically with the spectrum of digital augmentation, there is a third distinction concerning the adaptability of digital content.

Package's NFC tags allow the customization of user information in multimedia devices, focusing on populations and special groups' convenience. Access to a destination's attractions is achieved through spatial visualization through AR with interactive guided features (Panagiotakopoulos and Dimitrantzou 2020). These tools offer the users the feeling of unique access to information mainly through an entertaining experience (Edutainment). Many visitors will more easily choose to visit a destination with special features, such as accessibility, enhancement, and supporting personalization activity, allowing tourists to utilize their products or the smart destination's benefits by digitally modifiable content through AR practice.

The personalized experience is not the only goal offered through the AR application. An alteration in buying and requesting merchandise is creating a personal company-consumer relationship at the market level. Thus a realistic depiction of the components of the product or the enhanced assistance in its assembly forms a relationship of trust and confidence in the purchase process, which can now be further

strengthened by the immediate statement of satisfaction of the customer through the mass media and the consolidation of a constructive dialogue. The transformation of technology contributes to developing scalable technology platforms that support existing and future personalization technologies in any channel (Abraham et al. 2017).

4.6 Intelligent Packaging and Multisensory Experiences

This section presents a new form of multisensory enhanced experiences to the intelligent packaging in the context of smart tourism and its already aforementioned components. The augmentation of all the senses so that the product's experience makes the destination and the interaction with its products more attractive. In this case, the term "augmentation" is used in a dual sense, metaphorically to describe the ability of the conventional packaging itself to enhance the senses, as an active packaging which enables the consumer to interact (read, see, feel, smell) with the features of the package (absorbing and releasing materials, embedded scents, content) that can provide additional data and facilitate the purchase selection process, typically used on food and cosmetics packaging. However, we want to focus on the "augmentation" of the technical meaning of AR, which currently enables only the usage of audio-visual stimuli.

To pursue the next stage of the Internet, humans should not only communicate emotions with visual, audio, and tactile stimuli but also communicating all as a digital experience and sharing these incentives collectively (Cheok and Karunanayaka 2018b; Wang et al. 2018). It is about an intelligent and automated augmentation that will characterize the convergence of the physical and digital world (Wang et al. 2018).

The science of psychology and neuroscience has shown that the human brain in interacting with the outside world incorporates information from different sensory methods. The final experience results a mixture of many sensory pieces of information rather than a collection of independent senses (Bordegoni et al. 2019). However, today's digital communication is based only on text, audio, and video. The sense of smell (olfactory perception) and taste (gustatory perception) is currently little considered, while it is believed that it is going to be the real future innovation that will change the way digital experiences are communicated (Cheok and Karunanayaka 2018a).

Placing human senses and interactivity at the center of the commerciality is the primary trend of market renewal. Through technological restitution, innovative techniques, and in combination with intelligent packaging, a rehabilitated multisensory experience is offered to the consumer-visitor. This brings a new field of "Multisensory Marketing," which researches not only the visual aspects of the packaging design but also all senses (Velasco and Spence 2018). Differentiation in the branding process is no longer just the design of conventional packaging. The purpose of packaging is to

realize an emotional connection between the consumer and the packaging through a multisensory approach (Joutsela 2010).

AR is being considered a virtual imagery technology, and this is something that is observed in most AR packaging projects, mainly relied on audio-visual content to deliver a multimedia experience. However, Azuma and different researchers believe in AR's multimodality and ability to augment information for all senses in the real environment (Wang et al. 2018). Thus, the senses of smell, touch, and taste could also be used to augment the package's content to make the user experience with the product more immersive.

The "Multisensory Branding" has emerged to create unforgettable experiences for consumers, including all five senses (Castillo-Villar and Villasante-Arellano 2020). Despite the enthusiasm for digitizing the chemical senses and their multisensory implications, commercialization efforts have failed (Spence et al. 2017). There is no substantial *Virtual Experience in Marketing* research using XR technologies to stimulate sensory channels other than audio-visual. However, several solutions for the tactile senses (power and touch), the olfactory system, and the taste have been proposed with great technical difficulties in the application (Alcañiz et al. 2019).

4.6.1 Smell Interfaces

The olfactory stimulation is a chemical sense that uses the neuron system to detect thousands of different chemical molecules in the air (Wang et al. 2018), while researchers claim that memories, experiences, and visual-spatial memories can be recovered through odors, though there are also correlations between smell and mood—emotional state (Gutiérrez et al. 2008).

Historically the olfactory stimulation was introduced as a fascinating trend to the audience of cinemas with the *Smell-O-Vision*⁹ in VR systems (Spence et al. 2017) and with the *Sensorama*¹⁰ (Gutiérrez et al. 2008). Digital perfume/scent applications are an evolving technology that is gradually being supported by the virtual world (Viswanathan and Rajan 2020). There have been different smell machines that can deliver the smell stimulus differently with multiple aromas and odors in real-time to provide the user with a truly immersive experience, such as the device *SmX-4DS* by SencoryCo (Martins et al. 2017), or "Scent synthesizers" (i.e., *iSmell* by DigiScents), that generate odors into the RE through digitized files (Viswanathan and Rajan 2020).

Digital smell interfaces could be incorporated with packaging to deliver an AR experience enhancing the audio-visual stimuli through electronic Odor Olfactory

⁹Smell-O-Vision under the patented name "MOTON PICTURES WITH SYNCHRONIZED ODOR EMISSION" was an invention (First Patent No. 2,813,452 issued November 19, 1957, and second Patent No. 2,905,049 issued September 22, 1959) related particularly to apparatus for distributing odors in timed sequence concerning a motion picture film.

¹⁰Sensorama Simulator was an invention of Morton Leonard Heilig that was patented in 1962 (Patent No. 3,050,870) and relates to a simulator to stimulate the senses of a user giving him an actual and realistic experience.

Displays (OOD) producing aroma, as has been researched to augment book reading experiences (Campos et al. 2019) or with external devices as already aforementioned. Odor devices, through packaging novel mechanisms, such as RFID tags and digital product codes, can activate the delivery and regulation of volatile flavors and aromas (Majid et al. 2018).

4.6.2 Taste Interfaces

Digital flavor synthesizers can evoke a sense of taste through the electrical stimulation of the tongue. To achieve the “Digital Taste - Electric Taste,” the HCI experimentally develops interactive systems with chemical or non-chemical simulation methodologies as it is possible to use non-chemical stimulation methods to simulate the taste senses digitally (Cheok and Karunanayaka 2018b). Ranasinghe et al. proposed a Bluetooth device in a small capsule that can digitally enhance flavors (Campos et al. 2019). Multiple research attempts to create interface-devices as “food simulators” such as the one by Iwata et al. as a “food texture display.” The device simulates chewing with different foods, releasing aromatic chemicals on the tongue, and chewing sounds are reproduced, while a sensor records the force of the resistance bite (Gutiérrez et al. 2008). Another example is the device developed by Hashimoto et al. simulating with a moderate success between 55 and 72% the stimuli of drinking to the mouth and lips, reproducing through a straw-like user interface pressure, vibration, and sound (pre-recorded sounds of different kinds of food; liquids, solids, gels). The interface has been presented in the ARS Electronica¹¹ 2005 exhibition with possibilities for interactive arts and entertainment (Gutiérrez et al. 2008).

A possible scenario is being developed to understand the system that is being considered around the development of this multisensory experience. Suppose a visitor is at a food and beverage exhibition with multiple packages. However, the visitor, due to mobility disabilities, cannot come in contact with the full gastronomic experience. Through an external and digital smell-taste interface, the degustation experience can be developed to such an extent that there will be no fair content loss. Extra functions could be supported by RFID/NFC technology, so such an interface can personalize the ingredient content according to the user’s tastes, supported additionally by an audio-visual augmentation stimulus on the screen of his smart device (see Fig. 4.3).

4.6.3 Sonic Packaging

The sound can be transmitted with headphones or properly calibrated volumes and settings to ensure a 360-degree 3D experience in a virtual or real environment. People can receive important non-auditory information, such as temperature, from the sound.

¹¹<https://ars.electronica.art/news/>.

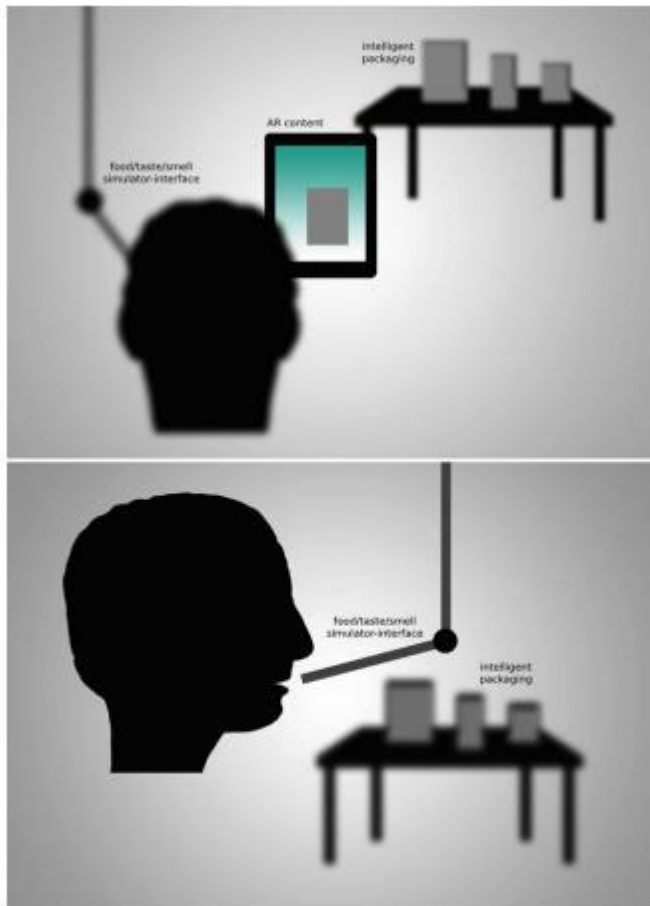


Fig. 4.3 Digital and mechanical taste/smell interfaces can deliver olfactory and gustatory perception combined with an audio-visual AR content

Thus, product packaging's future trend is also shifting to sonic packaging, incorporating augmented sounds with sensory applications. *Häagen-Dazs* and *Krug Champagne* have embraced music tracks through their AR products' marketing campaigns (Wang and Spence 2018). Audio packages can combine sounds and music in combination with other visual graphics so that when touching different parts of the package, sounds are produced. This sound reproduction can be supported through RFID or NFC tags' interaction with parts of the package.

4.6.4 Haptic Packaging

Most of the time, to complete the perception of a product, the sense of touch is an important aspect offering the exploration of the real environment through the manipulation of objects, giving precise, subjective, and individual tactile perceptions through physical and psychological phenomena (Albert et al. 2018; Thai et al. 2020). Researchers have created electronic gloves to reproduce tactile sensation with vibration motors in VR (Ashimori and Igarashi 2019). Haptic gloves can be classified into three types. The "traditional gloves" where a cloth glove leaves the fingers while the sensors are sewn or attached to the glove's fabric, such as the *Gloveone* and the *AvatarVR* gloves. The "thimbles" where an electromagnetic actuator applies pressure on the attached fingertip such as the *VRtouch* device. And the "exoskeletons," wearable articulated devices with forces to the fingers like the *CyberGrasp* (Perret and Poorten 2018).

Industrial logistics makes use of smart or scanning gloves mostly to make workers work with free hands, while the gloves scan and record quickly and comfortably data, confirming the performed action through sound or vibration (Jurenka et al. 2020). These advanced reading and wearable, computation, and wireless devices consist of RFID tags through their integration with RFID readers to improve the activity's user experience (Muguiru et al. 2009). Another application of the RFID reader gloves is to help blind people locate and be informed about the type of food they are going to eat, with RFID tags placed on the plates and keeps the user informed through output sounds (Lee et al. 2010). In this regard, packaging as a real-world object with RFID/NFC sensors can be a potential interface for Aml applications (Zaiji and Pentiu 2013). Through RFID gloves, it could be possible to transfer from a distance the haptic sensation of the packaging (pressure, motion, and temperature) (see Fig. 4.4). For instance, the possibility of having the opportunity to feel and interact in real-time due to the current situation of COVID-19, where the touch of packaging in crowded places is highly dangerous.

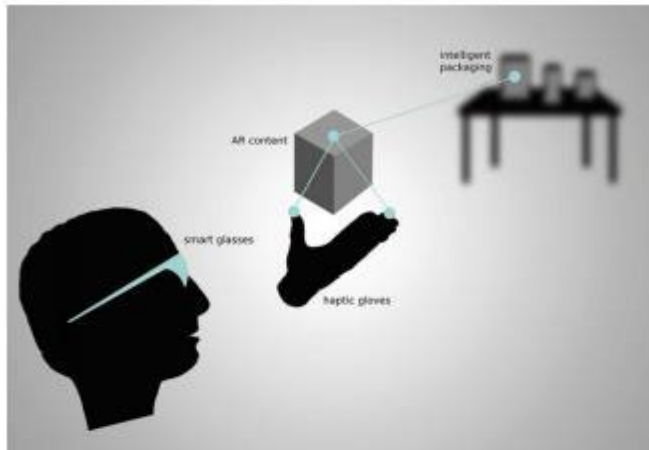


Fig. 4.4 Haptic packaging can be connected with smart gloves to simulate the package's pressure, temperature, etc

4.7 Conclusions

Overall, it may be said that the alteration of conventional packaging into intelligent packaging brings renewal and revision of many factors that determine the market. The combination of conventional and electronic elements results in the creation of a new packaging that identifies data and, at the same time, is self-identified, having the "ability" of reacting with information systems by creating a completely different correspondence condition, combining communication at multiple levels. In other words, the packaging becomes a hyperconnected, smart object, with the support of computer power, which can be used in everyday life, interact with other smart devices and with different software, receives and transmits information and data, thus contributing to the strengthening of the 5G and Internet of Things network.

The integration of intelligent packaging in the tourism sector brings a new breath to the management and promotion of tourism options, enhancing the components of tourism. Due to the upsurge of the offered services and products, the demands of the consumer-tourist have increased. In this context, the adaptability that intelligent packaging can provide covers with all levels of supply. Contributing to the consolidation and expansion of the destination business network, it provides experiences that the consumer could not have in the case of conventional packaging, and creates greater security at all levels of the system. Adaptability, however, is not limited to these contexts. The tourist could interact multi sensorially through AR, with

the package and create a personalized user experience based on his background. Through this multilevel interaction, the touristic potentials are strengthened, and a new “purchasing” reality in the smart tourist context of Aml is established.

References

- Abbas A, Marwat S (2020) Scalable emulated framework for IoT devices in smart logistics based cyber-physical systems: bonded coverage and connectivity analysis. *IEEE Access* 8:138350–138372. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3012458>
- Abraham M, Mischelmore S, Collins S et al. (2017) Profiting from personalization. In: BCG Global. <https://www.bcg.com/publications/2017/retail-marketing-sales-profiting-personalization>. Accessed 13 Jul 2020
- Albert B, De Bertrand De Beuvron F, Zanni-Merk C et al. (2018) A smart system for haptic quality control: a knowledge-based approach to formalize the sense of touch. *Commun Comput Inf Sci*:173–190. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99701-8_8
- Alcañiz M, Bigné E, Guixeres J (2019) Virtual reality in marketing: a framework, review, and research agenda. *Front Psychol*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01530>
- Aristova U, Rolich A, Staruseva-Persheeva A, Zaitseva A (2018) The use of internet of things technologies within the frames of the cultural industry: opportunities, restrictions, prospects. *Commun Comput Inf Sci*:146–161. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02846-6_12
- Arthur K (2000) Effects of field of view on performance with head-mounted displays. Ph.D, The University of North Carolina at Chapel Hill
- Ashimori K, Igarashi H (2019) Development of an individual joint controllable haptic glove (crl-glove) and apply for CLASS. *Adv Intell Syst Comput*:895–901. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11051-2_137
- Atzori L, Iera A, Morabito G (2010) The internet of things: a survey. *Comput Netw* 54:2787–2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Azuma R (1997) A survey of augmented reality. *Presence* 6:355–385
- Batty M (2008) The size, scale, and shape of cities. *Science* 319:769–771. <https://doi.org/10.1126/science.1151419>
- Bellavista P, Cardone G, Corradi A, Foschini L (2013) Convergence of MANET and WSN in IoT urban scenarios. *IEEE Sens J* 13:3558–3567. <https://doi.org/10.1109/jsen.2013.2272099>
- Bhardwaj K, Khanna A, Sharma D, Chhabra A (2019) Designing energy-efficient IoT-based intelligent transport system: need, Architecture, characteristics, challenges, and applications. *Energy Conserv IoT Devices*:209–233. https://doi.org/10.1007/978-981-13-7399-2_9
- Boletsis C, Chasanidou D (2018) Audio augmented reality in public transport for exploring tourist sites. In: Proceedings of the 10th Nordic Conference on Human-Computer Interaction—NordCHI '18. <https://doi.org/10.1145/3240167.3240243>
- Bordegani M, Carulli M, Ferrise F (2019) Improving multisensory user experience through olfactory stimuli. *Emot Eng* 7:201–231. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02209-9_13
- Buhalis D (2019) Technology in tourism—from information communication technologies to eTourism and smart tourism towards ambient intelligence tourism: a perspective article. *Tour Rev* 75:267–272. <https://doi.org/10.1108/tr-06-2019-0258>
- Butler M (2019) Augmented reality for hotels—The future is here | Carmelon Digital Marketing. In: Carmelon. <https://www.carmelon-digital.com/articles/ar-for-hotels/>. Accessed 22 Sep 2020
- Campos C, Ducasse J, Čopič Pucihar K et al. (2019) Augmented imagination: creating immersive and playful reading experiences. *Augment Rity Games* 11:57–81. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15620-6_3

- Cassar L, Inguanez F (2018) ARC: Augmented reality for catering. In: 2018 IEEE 8th International Conference on Consumer Electronics—Berlin (ICCE-Berlin). <https://doi.org/10.1109/icce-berlin.2018.8576165>
- Castillo-Villar F, Villasante-Arellano A (2020) Applying the multisensory sculpture technique to explore the role of brand usage on multisensory brand experiences. *J Retail Consum Serv* 57:102185. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102185>
- Cheok A, Karunanayaka K (2018a) Discussion and conclusion. *Human-Computer Interact Ser*:119–124. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73864-2_7
- Cheok A, Karunanayaka K (2018b) Electric taste. *Human-Computer Interact Ser*:49–68. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73864-2_4
- Chianese A, Piccialli F (2016) A smart system to manage the context evolution in the Cultural Heritage domain. *Comput Electr Eng* 55:27–38. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2016.02.008>
- Chylinski M, Heller J, Hilken T et al. (2020) Augmented reality marketing: a technology-enabled approach to situated customer experience. *Australas Mark J (AMJ)*:1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2020.04.004>
- Cirulis A, Ginters E (2013) Augmented reality in logistics. *Procedia Comput Sci* 26:14–20. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.12.003>
- Čopič Pucihar K, Kljun M (2018) ART for Art: Augmented reality taxonomy for art and cultural heritage. In: Geroimenko V (eds) *Augmented reality art*. Springer series on cultural computing, 73–94. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69932-5_3
- Debouzy J, Perrin A (2012) RFID. *Electromagnetic fields, environment and health*, pp 81–87. https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0363-0_7
- Dobrucka R (2013) The future of active and intelligent packaging industry. *LogForum* 9:103–110
- Ducasse J, Kljun M, Čopič Pucihar K (2019) Playful ambient augmented reality systems to improve people's well-being. In: Geroimenko V (eds) *Augmented Reality Games II*, Springer, Cham, pp 125–157. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15620-6_6
- Đurđević S, Novaković D, Kašiković N et al (2018) NFC technology and augmented reality in smart packaging. *Int Circ Graph Educ Res* 11:52–65
- Dutot V (2015) Factors influencing Near Field Communication (NFC) adoption: an extended TAM approach. *J High Technol Manag Res* 26:45–57. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2015.04.005>
- Eve S (2012) Augmenting phenomenology: using augmented reality to aid archaeological phenomenology in the landscape. *J Archaeol Method Theory* 19:582–600. <https://doi.org/10.1007/s10816-012-9142-7>
- Fazio F, Herrmann D, Duckworth D (2018) Capturing value from the smart packaging revolution. In: Deloitte Insights. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/retail-distribution/smart-packaging-how-to-create-and-capture-value.html>. Accessed 19 Sep 2020
- Genç R (2017) The impact of augmented reality (AR) technology on tourist satisfaction. *Augment Rity Virtual Rity*:109–116. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64027-3_8
- Gheorghiu D, Ștefan L (2019) Invisible settlements: discovering and reconstructing the ancient built Spaces through gaming. In: Geroimenko V (eds) *Augmented Reality Games II*, pp 83–102. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15620-6_4
- Girardet H (2008) *Cities people planet: urban development and climate change*, 2nd edn. Wiley, New York
- Goshey M (2008) Radio Frequency Identification (RFID). *Encyclopedia of GIS*:943–949. https://doi.org/10.1007/978-0-387-35973-1_1071
- Greer C, Burns M, Wollman D, Griffor E (2019) Cyber-physical systems and internet of things. <https://doi.org/10.6028/nist.sp.1900-202>
- Gregor-Svetec D (2018) Intelligent Packaging. *Nanomater Food Packag*:203–247. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-51271-8.00008-5>
- Gretzel U, Sigala M, Xiang Z, Koo C (2015) Smart tourism: foundations and developments. *Electron Mark* 25:179–188. <https://doi.org/10.1007/s12525-015-0196-8>

- Gretzel U, Zhong L, Koo C (2016) Application of smart tourism to cities. *Int J Tour Cities*. <https://doi.org/10.1108/ijtc-04-2016-0007>
- Gutierrez M, Yexo F, Thalmann D (2008) Stepping into Virtual Rity. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-117-6>
- Han D, Jung T (2017) Identifying tourist requirements for mobile AR Tourism applications in urban heritage tourism. *Augment Rity Virtual Rity*:3–20. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64027-3_1
- Han D, Jung T, Gibson A (2013) Dublin AR: implementing Augmented reality in tourism. *Inf Commun Technol Tourism* 2014:511–523. https://doi.org/10.1007/978-3-319-03973-2_37
- Harrison C, Eckman B, Hamilton R et al (2010) Foundations for smarter cities. *IBM J Res Dev* 54:1–16. <https://doi.org/10.1147/jrd.2010.2048257>
- Harrop P, Das R, Holland G (2020) Near Field Communication (NFC) 2014–2024. In: *IDTechEx*. <http://www.idtechex.com/research/reports/near-field-communication-nfc-2014-2024-000363.asp>. Accessed 8 Apr 2020
- Hunter W, Chung N, Gretzel U, Koo C (2015) Constructivist research in smart tourism. *Asia Pac J Inf Syst* 25:105–120. <http://dx.doi.org/10.14329/apjis.2015.25.1.105>
- Jansen M, Beaton P (2020) The best augmented reality apps for android and iOS | digital trends. In: *Digital Trends*. <https://www.digitaltrends.com/mobile/best-augmented-reality-apps/>. Accessed 19 Sep 2020
- Javornik A (2016) 'It's an illusion, but it looks real!' Consumer affective, cognitive and behavioural responses to augmented reality applications. *J Mark Manag* 32:987–1011. <https://doi.org/10.1080/0267257x.2016.1174726>
- Jia X, Feng Q, Fan T, Lei Q (2012) RFID technology and its applications in Internet of Things (IoT). In: *2012 2nd international conference on consumer electronics, communications and networks (CECNet)*. <https://doi.org/10.1109/cecnet.2012.6201508>
- Joo H, Hong B, Kim S (2012) Smart-contents visualization of publishing big data using NFC technology. *Commun Comput Inf Sci*:118–123. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35600-1_17
- Joutsela M (2010) Multisensory persuasion and storytelling through packaging design. In: *17th IAPRI World Conference on Packaging*, pp 225–229
- Jurenka R, Čagánová D, Horňáková N (2020) The smart logistics. *Mobil Internet Things* 2018:277–292. https://doi.org/10.1007/978-3-030-30911-4_20
- Kasapakis V, Gavvas D, Dzardanova E (2018) Mixed reality. *Encycl Comput Graph Games*:1–4. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08234-9_205-1
- Khorov E, Lyakhov A, Krotov A, Guschin A (2015) A survey on IEEE 802.11ah: an enabling networking technology for smart cities. *Comput Commun* 58:53–69. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2014.08.008>
- Kolb M, Blazek P, Streichsbier C (2014) Food customization: an analysis of product configurators in the food industry. *Lect Notes Prod Eng*:229–239. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04271-8_20
- Κωνσταντίνου Π (Konstantinou P) (2020) Η Έξυπνη Συσκευασία ως Ανταγωνιστικό Πλεονέκτημα (Smart Packaging as a Competitive Advantage). *allpack hellas* 96:36–37. <https://www.allpackhellas.gr/arthra/i-exygni-syskeyasia-os-antagonistiko-pleonektima/>. Accessed 2 Oct 2020
- Κωνσταντίνου Π, Σταθάκης Γ, Νομικός Σ (Konstantinou P, Stathakis G, Nomikos S) (2018) Εφαρμογές Ευφυούς Συσκευασίας για Συστήματα Διαχείρισης Απορριμμάτων (Smart packaging applications for waste management systems). In: *5th conference intelligent packaging new forms of communication*, pp 60–68. ISBN 978-618-84016-0-0
- Konstantinou P, Nomikos S, Stathakis G (2019) Smart tourism prospects, *International Conference on Business & Economics of the Hellenic Open University*
- Kuswandi B, Wicaksono Y, Jayus et al. (2011) Smart packaging: sensors for monitoring of food quality and safety. *Sens Instrum Food Qual Saf* 5:137–146. <https://doi.org/10.1007/s11694-011-9120-x>

- Lee C, Kim M, Park J et al. (2010) Development of wireless RFID glove for various applications. *Commun Comput Inf Sci*:292–298. https://doi.org/10.1007/978-3-642-16444-6_38
- Lee L, Kim M, Hwang W (2019) Potential of augmented reality and virtual reality technologies to promote wellbeing in older adults. *Appl Sci* 9:3556. <https://doi.org/10.3390/app9173556>
- Li H, Si Z (2019) Application of augmented reality in product package with quick response code. *Adv Graph Commun, Print Packag*:335–342. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3663-8_45
- Liu T, Wei B (2015) Digital publishing to create “smart tourism”. *LJSS* 2014:1733–1738. https://doi.org/10.1007/978-3-662-43871-8_249
- Loureiro S, Guerreiro J, Ali F (2020) 20 years of research on virtual reality and augmented reality in tourism context: a text-mining approach. *Tour Manag* 77:104028. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.104028>
- Lovelace B (2016) ‘Pokemon Go’ now the biggest mobile game in US history. In: CNBC. <https://www.cnbc.com/2016/07/13/pokemon-go-now-the-biggest-mobile-game-in-us-history.html>. Accessed 3 Oct 2020
- Lucio R (2018) Nespresso goes futuristic with chatbots and smart speakers. In: *Inside FMCG*. <https://insidefmcg.com.au/2018/11/26/nespresso-goes-futuristic-with-chatbots-and-smart-speakers/>. Accessed 3 Oct 2020
- Lydekaityte J (2019) Smart interactive packaging as a cyber-physical agent in the interaction design theory: a novel user interface. *Hum-Comput Interact—INTERACT* 2019:687–695. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29381-9_41
- Mahmood A, Butler B, Jennings B (2018) Potential of augmented reality for intelligent transportation systems. *Encyclopedia of Computer Graphics and Games*:1–7. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08234-9_274-1
- Majid I, Ahmad Nayik G, Mohammad Dar S, Nanda V (2018) Novel food packaging technologies: innovations and future prospective. *J Saudi Soc Agric Sci* 17:454–462. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.11.003>
- Martins J, Gonçalves R, Branco F et al (2017) A multisensory virtual experience model for thematic tourism: a Port wine tourism application proposal. *J Destin Mark & Manag* 6:103–109. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2017.02.002>
- Milovanovic D, Pantovic V, Bojkovic N, Bojkovic Z (2019) Advanced human centric 5G-IoT in a smart city: requirements and challenges. *Hum CentEd Comput*:285–296. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37429-7_28
- Mountzouri A, Papapostolou A, Nomikos S (2020) Intelligent packaging as a dynamic marketing tool for tourism. *Strat Innov Mark Tour*:31–40. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_5
- Muguirra L, Vazquez J, Arruti A et al. (2009) RFIDGlove: a wearable RFID reader. In: 2009 IEEE international conference on e-Business engineering, pp 475–480. <https://doi.org/10.1109/icebe.2009.75>
- Naik P (2016) Importance of artificial intelligence with their wider application and technologies in present trends. *Int J Sci Res Comput Sci, Eng Inf Technol* 1:57–65. ISSN: 2456-3307
- Nguyen T, Camacho D, Jung J (2016) Identifying and ranking cultural heritage resources on geotagged social media for smart cultural tourism services. *Pers Ubiquit Comput* 21:267–279. <https://doi.org/10.1007/s00779-016-0992-y>
- Νομικός Σ (Nomikos S) (2008) Νέες Τεχνολογίες Εκτύπωσης - Τυπωμένα Ηλεκτρονικά (New printing technologies—Printed electronics). Tsotras, Athens. ISBN 978-960-92682-1-9
- Νομικός Σ (Nomikos S) (2019) Ευφυής Συσκευασία (Intelligent packaging). Tsotras, Athens. ISBN 978-618-5309-62-6
- Nomikos S, Kordas A, Mountzouri A et al. (2014) Why RFID will become one of the biggest communicational system in the world? In: 13th flexible & printed electronics conference & exhibition (2014FLEX). Curran Associates, Inc, Phoenix, Arizona, USA, pp 460–472. ISBN 978-1-63439-625-7
- Ortiz de Gortari A (2019) Characteristics of game transfer phenomena in location-based augmented reality games. *Augment Rity Games* 1:15–32. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15616-9_2

- Panagiotakopoulos D (2020) Introducing intelligent ticket's dual role in degraded areas: electronic monitoring of crime and transmedia content presentation to users. In: Leoni G, Mirabile M, La Spina A, Cabras E (eds) *Gentrification & crime: new configurations and challenges for the city*. BK BOOKS (TU Delft), pp 52–78. ISBN 9789463663229. <https://books.bk.tudelft.nl/index.php/press/catalog/book/771>
- Panagiotakopoulos D, Dimitrantzou K (2020) Intelligent ticket with augmented reality applications for Archaeological sites. *Strat Innov Mark Tour*:41–49. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_6
- Park M, Lim K, Seo M et al (2014) Spatial augmented reality for product appearance design evaluation. *J Comput Des Eng* 2:38–46. <https://doi.org/10.1016/j.jcde.2014.11.004>
- Perret J, Poorten E (2018) Touching virtual reality: a review of haptic gloves. *ACTUATOR*
- Pesonen J, Horster E (2012) Near field communication technology in tourism. *Tour Manag Perspect* 4:11–18. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2012.04.001>
- Poghos N (2018) Augmented & virtual reality: experiential marketing tools for the catering industry. In: Medium. <https://medium.com/@narpoghos5/augmented-virtual-reality-experiential-marketing-tools-for-the-catering-industry-ab3ca88d8b9>. Accessed 19 Sep 2020
- Ramakrishnan R, Gaur L (2016) Application of internet of things (IoT) for smart process manufacturing in Indian packaging industry. *Adv Intell Syst Comput*:339–346. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2757-1_34
- Roya A, Elham M (2016) Intelligent food packaging: concepts and innovations. *Int J ChemTech Res* 9:669–676. ISSN: 0974-4290
- Schaefer D, Cheung W (2018) Smart packaging: opportunities and challenges. *Procedia CIRP* 72:1022–1027. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.240>
- Shirowzhan S, Tan W, Sepasgozar S (2020) Digital twin and CyberGIS for improving connectivity and measuring the impact of infrastructure construction planning in smart cities. *ISPRS Int J Geo-Inf* 9:240. <https://doi.org/10.3390/ijgi9040240>
- Σιάκας Σ (Siakas S) (2018) Το 3d Animation ως Περιεχόμενο Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality) στην Συσκευασία (3d animation as augmented reality content in packaging). In: 5th conference intelligent packaging new forms of communication, pp 12–19. ISBN 978-618-84016-0-0
- Spence C, Obrist M, Velasco C, Ranasinghe N (2017) Digitizing the chemical senses: possibilities & pitfalls. *Int J Hum Comput Stud* 107:62–74. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.06.003>
- Sterling B (2011) Augmented reality: Blippar Qwak Smack snack. In: WIREID. <https://www.wired.com/2011/08/augmented-reality-blippar-qwak-smack-snack/>. Accessed 4 Oct 2020
- Thai M, Hoang T, Phan P et al (2020) Soft microtubule muscle-driven 3-axis skin-stretch haptic devices. *IEEE Access* 8:157878–157891. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3019842>
- Thrasher M (2013) McDonald's Australia lets customers find out exactly where their burgers came from. In: Business Insider. <https://www.businessinsider.com/mcdonalds-find-your-maccas-app-2013-6>. Accessed 4 Oct 2020
- Vilkkyinen P, Boyer A, Urhema T, Nieminen R (2011) Mobile augmented reality for retail environments
- Vauclair M (2011) NFC. *Encyclopedia of cryptography and security* 840–842. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5906-5_295
- Velasco C, Spence C (2018) Multisensory product packaging: an introduction. *Multisensory Packag*:1–18. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94977-2_1
- Vigneshwaran N, Kadam D, Patil S (2019) Nanomaterials for active and Smart packaging of food. *Nanosci Sustain Agric*:581–600. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97852-9_22
- Viswanathan S, Rajan R (2020) Digital scent technology—a critical overview. *Int J Trend Sci Res Dev (IJTSRD)* 4:218–221
- Wang J, Erkoyuncu J, Roy R (2018) A conceptual design for smell based augmented reality: case study in maintenance diagnosis. *Procedia CIRP* 78:109–114. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.09.067>

- Wang Q, Spence C (2018) Sonic packaging: how packaging sounds influence multisensory product evaluation. *Multisensory Packag*:103–125. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94977-2_5
- Wang X, Li X, Zhen F, Zhang J (2016) How smart is your tourist attraction? Measuring tourist preferences of smart tourism attractions via a FCEM-AHP and IPA approach. *Tour Manag* 54:309–320. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.12.003>
- Wei W, Lin Q (2020) Research on intelligent tourism town based on AI technology. *J Phys: Conf Ser* 1575:012039. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1575/1/012039>
- Widiyanto A, Rifa A (2014) User manual with augmented reality to support packaging products. In: *International conference on engineering technology and industrial application*, pp 307–310
- Yam K, Takhistov P, Miltz J (2005) Intelligent packaging: concepts and applications. *J Food Sci* 70:R1–R10. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2005.tb09052.x>
- Yang L, Martin L, Staiculescu D et al (2008) Conformal magnetic composite RFID for wearable RF and bio-monitoring applications. *IEEE Trans Microw Theory Tech* 56:3223–3230. <https://doi.org/10.1109/tmtt.2008.2006810>
- Yildirim S, Röcker B, Pettersen M et al (2017) Active packaging applications for food. *Compr Rev Food Sci Food Saf* 17:165–199. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12322>
- Zaiji I, Pentiu S (2013) Glove-based input for reusing everyday objects as interfaces in smart environments. *Distrib Comput Artif Intell*:537–544. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00551-5_64
- Zhu W, Owen C, Li H, Lee J (2004) Personalized In-store E-Commerce with the PromoPad: an augmented reality shopping assistant. *Electron J E-Commer Tools Appl* 1:1–19

5.3. Υπο δημοσίευση σε περιοδικό με κριτές

Konstantinou, P., G. Stathakis, A. Mountzouri, and M.G. Nomicou. 2021. "Addressing Smart Technology Involvement in Cultural Tourism". Journal of Modern Environmental Science and Engineering. Accessed May 4. <http://www.academicstar.us/journalsshow.asp?ArtID=397>.

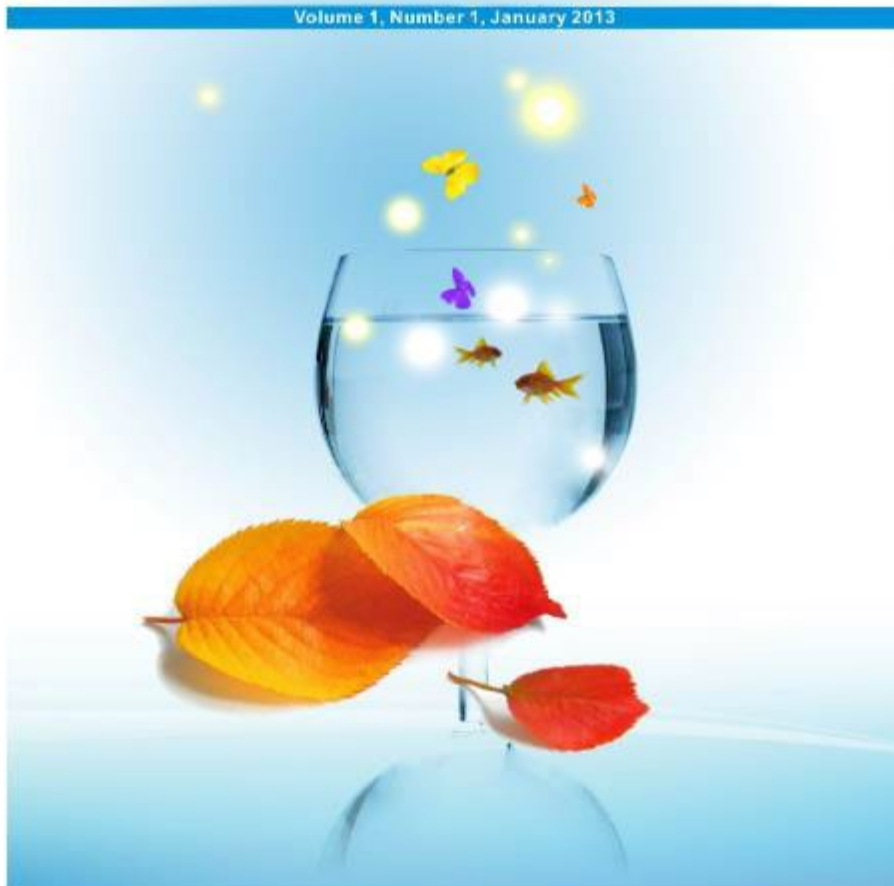
Academic Star Publishing Company
[Http://www.academicstar.us](http://www.academicstar.us)

ISSN :Pending



Modern Environmental Science And Engineering

Volume 1, Number 1, January 2013





Academic Star Publishing Company

1820 Avenue M Suite #1068, Brooklyn, NY 11230
Tel: 347-566-2153, Fax: 646-619-4168

Paper Acceptance Letter

January 12th, 2021

Dear Konstantinou Panagiota, Stathakis Georgios, Mountzouri Athina and Nomikou Maria-Georgia,

Congratulations! After a thorough double-blind review, we are pleased to inform you that your paper entitled **Addressing Smart Technology Involvement in Cultural Tourism** (MESE20201222-5, 1st submission received: 12/22/20) has been formally accepted for publication in a forthcoming issue of *Modern Environmental Science and Engineering* (MESE).

Kindly acknowledge receipt of this acceptance letter.

Thanks for your attention to *Modern Environmental Science and Engineering*!

Best regards,

Modern Environmental Science and Engineering

ISSN 2333-2584, USA

Address: Academic Star Publishing Company, 1820 Avenue M Suite #1068, Brooklyn, NY 11230, USA
Tel: 347-566-2153, Fax: 646-619-4168
Email: environment@academicstar.us, mese@academicstar.us

Addressing Smart technology involvement in cultural tourism

Konstantinou Panagiota
University of West Attica, Greece

Stathakis Georgios
Open University of Cyprus, Cyprus

Mountzouri Athina
University of West Attica, Greece

Nomikou Maria-Georgia
University of West Attica, Greece

Abstract:

Smart tourism is a personalized experience that takes advantage of smart city infrastructure to provide increased visitor and service opportunities. In order to have effective smart tourism there is a need for possession of personal mobile and geographic localization systems as well as intelligent applications to provide the appropriate information at the time and location of the visit. However, in order to provide effective smart tourism, it should be taken under consideration the different requirements of users at different stages of their visits, as well as the interests and requirements of users, that do not differ only from user to user but may vary over time for each individual user.

Key words: Smart Tourism, Smart Cities, smart heritage, smart culture

1. Introduction

Recently, smart technologies as well as the digitization of cultural resources have increasingly been seen as overlapping value-added products and services in areas such as cultural heritage and tourism. (Graziano, 2014)

Today, new tools for cultural tourism have emerged, such as e-commerce sites, mobile systems, and social media platforms. Contributing and offering better opportunities for travelers to organize their vacation, learn and discover unknown resources of a location or tourist area, discover traditions, food, arts, history and quick access to available services (D'Amico, and others 2013).

Corresponding author:..

Today, smart tourism applications are widely used, as the tools and applications of information and communication technology (e.g. mobile devices) are widespread. People with these smart tourism services can interact with cultural objects, share and generate data. They may also require useful personalized services to improve the quality of their cultural experience (Chianese and Piccialli, 2016), (Tri Nguyen et al. 2017)

This research aims to explore the prospects of smart tourism and especially cultural tourism. This investigation takes place in three phases. In the first phase, interviews are conducted with a selected sample of potential tourists with open-ended questions, in order to explore possible directions in which cultural stakeholders should be guided. In the second phase, a questionnaire with closed-ended questions is developed, in order to specify and evaluate the factors that positively affect the tourists of culture in a possible visit to a "smart" cultural site / event and in order to specify and evaluate the factors detected in first phase. In the third phase, different groups of tourists are compared based on the answers, in order to determine a possible correlation between the prospects of smart cultural tourism and the characteristics of different groups of tourists. In the context of this work we have dealt only with the first two phases, while the transition to the third phase will take place in future work.

2. Theoretical Background

In the 21st century society has experienced one of the most important changes. That of the proliferation of technologies, information and communication. In recent years these technological developments have had an impact not only on society, people and businesses but also on everyday living conditions. (Koo et al., 2015). As reported by Boes, K., Buhalis and Inversini (2016) both societies and economies are subject to continuous change. These changes were never more intense and so rapidly evolving as they have evolved in recent years (Porter & Heppelmann, 2014) and the global forces affecting the world today have never been more complex and aspects of society have not been affected as much as Our Days (Dedehayir, Ortt, & Seppanen, 2014). Today's societies tend to evolve constantly and always according to the existing world powers and use this mutation as an advantage. Smart technology is becoming more and more popular nowadays and refers to technological, economic and social developments that are based on smart technologies and are based mainly on sensors, large-scale and capacity, data, information and new ways of interconnection and feedback between people. and computers. The mobile revolution and specifically the role of smartphones (smartphones) give people many opportunities to shape their experiences differently than in the past (Wang et al., 2012).

Advances in technology can further push the boundaries of the data that can be collected and the ways in which it can be utilized, presented and finally experienced. The evolution of technology, the interconnection, synchronization and coordinated use of different technologies, can help to create an environment that is considered intelligent (Gretzel et al., 2015a) (Gretzel U. et al., 2016).

Initially, the internet was considered a huge global library for people. In the mid-1990s, new horizons opened up in the operation of the internet in addition to passive reading and finding an interactive relationship that paved the way for many new social media applications. The web is now a place where three billion users interact with billions of pages and numerous software. At the same time, World Wide Web extensions were developed and expanded, with more and more friendly machines and computers, supporting the publication and "consumption" by software agencies of globally connected data published on a semantic web. As a result of all these developments, the web has become a collaborative space for natural and artificial intelligence (Gandon F., 2019).

Artificial Intelligence is a popular field of computer science as it has improved human life in many fields. In the last two decades it has significantly improved the

efficiency of production and service systems (Pavankumar, 2016).

The application areas of Artificial Intelligence have a huge impact on various areas of life, as the specialized system is widely used today to solve complex problems in various areas such as science, engineering, business, medicine, weather forecasting. Areas using Artificial Intelligence technology have seen an increase in quality and efficiency (Pavankumar, 2016)

Smart technology includes smart computers / devices with hardware, software and network technologies to be able to provide real-time real-world perception to help people make smarter decisions and provide new business solutions, procedures and performance (Washburn et al. 2010).

The Internet of Things (IoT) is an example of two-way computing where everyday objects are connected to the Internet. This connectivity is technically supported through the integration of devices with limited resources, including sensors and actuators. This allows intelligent systems to receive information from the physical world, process that information, and perform similar actions in the physical world. The benefits of the Internet include effective resource management, increased productivity and increased quality of life of human populations (Gomez C., et al. 2019). Therefore, the Internet is a fundamental factor in smart

environments (Cook D.J. and Das S.K., 2007) such as smart homes, smart health, smart cities and smart factories, among others. Indeed, the smart-x trend promises to revolutionize most types of human-related activities.

Advances in many technical areas enable the use of IoT and smart environments, including multiple communication solutions for IoT devices, which fall into two main families: (i) radio frequency identification (RFID), intended primarily for (ii) technologies and general network architectures of limited nodes. The numerous and highly heterogeneous solutions on offer today provide different features and performance, making it difficult to identify the most appropriate IoT communication technologies and solutions for a particular smart environment (Gomez C. et al. 2019).

According to Brandt T, et al., the tourism sector, one of the biggest sectors globally. And many researchers try to explain the definitions of Smart Tourism, e-tourism, Smart Cities etc. In a current research of Kontogianni A. et al., led to a conclusion that e-tourism is focused on digital connections, the interaction between consumers and businesses. Although Smart Tourism connect the physical world with the digital, by taking advantage of social media, cloud computing and IoT (Kontogianni A. et al., 2020).

3. Cultural tourism - smart tourism

From Roman times, there may have been tourists for cultural reasons. At that time of course, they were not a separate part of travelers. In essence, almost all types of visits / trips are of cultural interest (Mckercher, et al., 2012) But what is defined as cultural tourism? It seems like an easy question that in fact has quite a difficult answer as the definitions will be as numerous as the tourists of culture. (Mckercher, et al. 2012).

Cultural tourism, according to ICOMOS (2015), is one of the various forms of tourism that has as its object the discovery of monuments and sites, but at the same time contributes in practice to their preservation and protection. This form of tourism gives economic benefits to all interested populations.

In general, the smart enhancement of cultural heritage is associated with four dimensions (Graziano T., 2014):

- collection, reproduction, protection, management / conservation (ie restoration measures or archiving techniques).
- Content and multimedia creation technologies, both conservative and productive (ie databases, data mining, semantic web, imagination, augmented / virtual reality).

- Interactive user experience technologies (ie emblematic / virtual / augmented reality. Environmental awareness and geolocation smart environment. Applications for smart terminals).

- the dimension of cultural heritage as a specific element that is connected within a complex system that gives new possibilities for urban governance. It is considered a complex system to be monitored through the collection of live data and governed by the allocation of resources according to users / citizens / visitor requests through, for example, sensor networks that record key activities or city event management platform solutions. (ie sensors for recording the flows of citizens communicating with nearby beam systems such as Bluetooth, WiFi, cloud computing platforms that can collect huge amounts of data and process them).

Mobile technologies are the main tools through which users / consumers can integrate their personal experience, changing the relationship with cultural products into a dynamic interaction. These tools can allow tourists to represent, describe, interact with cultural objects or tourism in a space-time dimension

through an approach involving the simultaneous use of different mobile devices (Graziano T., 2014). Smart tourism, which could include relevant development opportunities, is not really supported by institutional actors, as highlighted in the Smart Culture and Travel Report 2014. The report analyzes a wide range of seventy (70) indicators, related to accessibility in online information, hotel and restaurant reservations, purchase OnLine tickets for tourist attractions, museums and theaters, the ability to plan and personalize a trip. and, finally, the presence of social networking pages and applications for tablets and smartphones dedicated to culture and tourism. In his book Clay Shirky (2010) "Cognitive Surplus: Creativity and Generosity in a Connected Age" he observes that the Internet changes the way we spend our free time (Schäfer, 2011). The so-called "cognitive surplus" spent on passive activities (mainly TV watching) can now be used in a completely different way, for new kinds of creativity and problem solving.

4. Data collection and processing

Initially, a questionnaire was distributed online with the question "How many trips motivated by culture have you taken in the last two years". This questionnaire was answered by 167 individuals. We then approached the individuals with the largest number of cultural visits and returned with a new questionnaire. We selected only individuals with at least three trips. As a result 42 individuals took place in our research.

The following questionnaire was distributed via google forms:

Suppose you plan to visit a city with a wealth of cultural sites and events for tourism. Rate the effect of the following characteristics that a city may have on your decision to visit it in the end (0: the attribute does not affect my decision, 1: the attribute greatly influences my decision, 2 the attribute significantly influences my decision)	
Interoperability of devices and cultural infrastructure	

He writes that "the wiring of humanity allows us to treat leisure time as a common global resource and allows us to design new types of participation and exchange that can benefit from this resource."

Shirky finds Wikipedia a fascinating example. After calculating that the creation of Wikipedia as it stands today has taken one hundred million hours of accumulated thought, he contrasts this with the astonishing 200 billion hours of television viewing in the United States alone. 200 billion hours would amount to two thousand Wikipedia works worth of free time, every year.

In the field of cultural heritage, Galleries, Libraries, Archives and Museums around the world are beginning to explore the possibilities of crowdsourcing. The mass digitization of analog farms is the key to recording and preserving existing cultural heritage and will be an integral part of the World Wide Web. In the case of fragile objects, digitization is a means of ensuring their long-term preservation. Digitization is also

Smart points for automated guides (personalized information provision).	
Methodologies for integrating knowledge in mobile applications	
Virtual reality services in museums.	
Use of smart devices for outdoor cultural experiences	
Location and orientation subsystem on the cultural map	
Personal data protection	

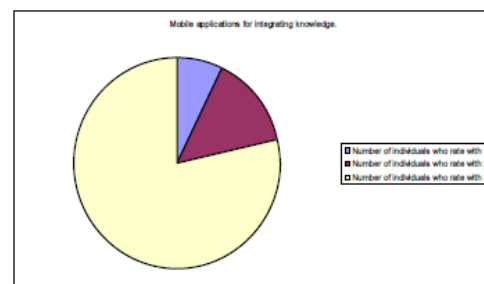
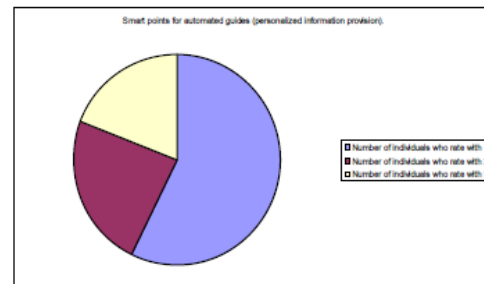
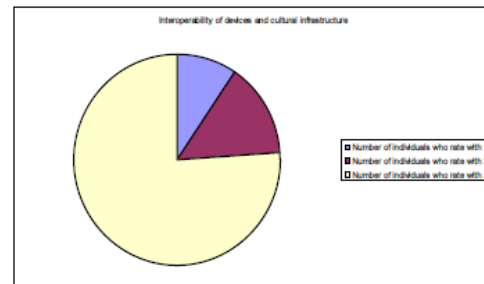
In the following table the results of questionnaire are presented.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

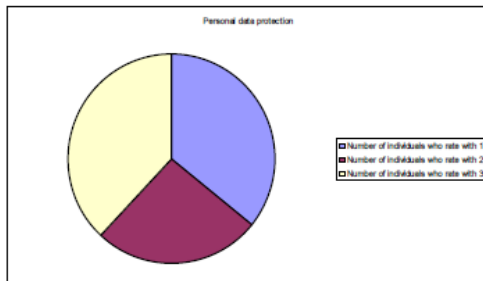
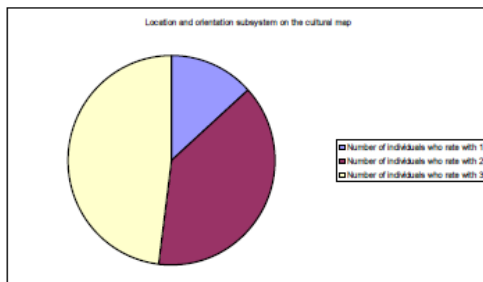
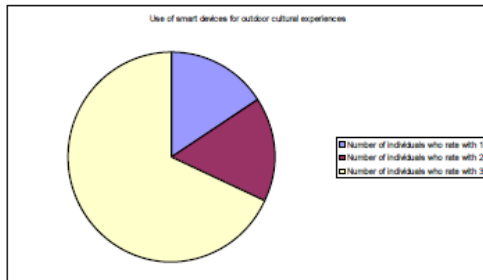
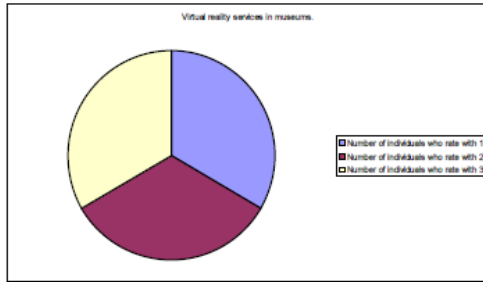
	Number of individuals who rate with 1	Number of individuals who rate with 2	Number of individuals who rate with 3
Interoperability of devices and cultural infrastructure	4	6	32
Smart points for automated guides (personalized information provision).	24	10	8
Mobile applications for integrating knowledge.	3	6	33
Virtual reality services in museums.	14	14	14
Use of smart devices for outdoor cultural experiences	7	7	30
Location and	7	20	25

orientation subsystem on the cultural map			
Personal data protection	15	11	16

The following pie style chart have been created from the above table.



Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



We can observe that the features directly related to mobile devices are particularly attractive. Specifically, interoperability of devices and cultural infrastructure, mobile applications for integrating knowledge and use of smart devices for outdoor cultural experiences attract the vast majority of respondents. In relation to the other features, no clear conclusion is drawn, although a significant percentage of respondents show remarkable interest.

4. Conclusion

As no special care has been taken to ensure that the sample is representative further research is required in order to draw more reliable and more general conclusions.

Smart environments, and ubiquitous information systems have a lot to offer in a wide range of applications related to cultural heritage, from the production of knowledge and through research, management and data retention, and their presentation to the public.

What we have presented above confirms our initial impression that the majority of efforts to date have focused on both ends of this "pipeline". The application of smart technologies to the full range of cultural tourism activities such as: networking, communications, tracking, devices and interoperability, and personal privacy, continue to be a challenge for the research community.

References

- Bakshi H., McVittie E. and Simmie J. (2008) Creating innovation: do the creative industries support innovation in the wider economy? NESTA Research report, London.
- Berners-Lee, Tim. Long Live the Web: A Call for Continued Open Standards and Neutrality (2010) Scientific American, November 22.
- Brandt T, Bendler J, Neumann D. (2017) Social media analytics and value creation in urban smart tourism ecosystems. *InfManag*;54(6):703–13. <https://doi.org/10.1016/j.im.2017.01.004>.
- C. Gomez, J. Paradells, C. Bormann and J. Crowcroft (2017), From 6LoWPAN to 6Lo: Expanding the universe of IPv6-supported technologies for the Internet of Things, *IEEE Communications Magazine* 55(12) 148–155. doi:10.1109/MCOM.2017.1600534.
- Chapain C., Cooke P., De Propriis L., MacNeill S. and Mateos-Garcia J. (2010) Creative Clusters and Innovation. Putting Creativity on the Map. NESTA Report.
- Chianese A, Piccialli F. (2016) A Smart System to Manage the Context Evolution in the Cultural Heritage Domain. *Computer Electronics Engineer*. doi:10.1016/j.compeleceng.2016.02.008
- Comunian R., Chapain C., Clifton N. (2010). Location, location, location: exploring the complex relationship between creative industries and place
- Cooke P., De Propriis L., (2011) A Policy Agenda for EU Smart Growth: The Role of Creative and Cultural Industries.
- D. Washburn, U. Sindhu, S. Balaouras, R.A. Dines, N.M. Hayes, and L.E. Nelson (2010) Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO (Cambridge, MA: Forrester Research)
- D.J. Cook and S.K. Das (2007) How smart are our environments? An updated look at the state of the art, *Pervasive and Mobile Computing*, 3(2) 53–73. doi:10.1016/j.pmcj.2006.12.001.
- D’Amico G., Ercoli S., Del Bimbo A. (2013) A Framework for Itinerary Personalization in Cultural Tourism of Smart Cities
- DCMS (2007) The Creative Economy Programme: A summary of projects commissioned in 2006/7. Department for Culture, Media and Sport, London.
- Dedehayir O., Ortt JR., Seppanen M. (2014) Reconfiguring the innovation ecosystem: An explorative study of disruptive change, *Engineering, Technology and Innovation (ICE)*, International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE 2014; Bergamo; Italy - s.1.
- Gandon F. (2019) Web Science, Artificial Intelligence and Intelligence Augmentation (in Dagstuhl Perspectives Workshop 18262 - 10 Years of Web Science: Closing The Loop). [Other] Dagstuhl. 2019. <hal-01976768>
- Gomez C., Chessab S., Fleury A., Roussos G., Preuveneers D. (2019) Internet of Things for enabling smart environments: A technology-centric perspective
- Graziano T. (2014) Boosting Innovation and Development? The Italian Smart Tourism: A Critical Perspective.
- Huvila, I. (2008) Participatory archive: towards decentralized curation, radical user orientation and broader contextualisation of records management. *Archival Science* 8 (1), 15-36. (Springer)
- ICOMOS (2015), <http://www.icomos.org/tourism/> [πρόσβαση 6 Μαρτίου 2019]
- Kontogianni Aristeia, Efthimios Alepis (2020) Smart tourism: State of the art and literature review for the last six years, *Array*, Volume 6, July, 100020, (Springer) <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590005620300059?via%3Dihub>
- Lankes RD, Silverstein J, Nicholson (2007) Participatory networks: The library as conversation. Syracuse University.
- McKercher B., Wong C. (2012) Day Tour Itineraries: Searching for the balance between commercial needs and experiential desires. *Tourism Management* NESTA 2009. The Innovation Index. London: NESTA.
- Oomen J., Aroyo L. (2011) Crowdsourcing in the Cultural Heritage Domain: Opportunities and Challenges
- Pavankumar Naik (2016) Importance of Artificial Intelligence with their wider application and Technologies in Present Trends
- Porter M. E., Heppelmann J. E. (2014) How Smart, Connected Products Are Transforming Competition, *Harvard Business Review*, November 2014 Issue

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Schäfer, Mirko Tobias (2011) *Bastard culture!: how user participation transforms cultural production*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Shirky, C. (2010) *Cognitive surplus: Creativity and generosity in a connected age*. New York: Penguin Press,
- Smart Culture and Travel Report 2014, Διαθέσιμο στο: http://www.consiglioveneto.it/crvportal/upload_crv/serviziostudi/1396957355315_Between_SmartCityIndex2014_CultureTravel_marzo2014.pdf (τελευταία επίσκεψη 29 Μαρτίου 2019)
- Stoneman, P. (2008) *Soft Innovation: Completing the Portrait of the Dynamic Economy*, <http://www.nesta.org.uk/soft-innovation-completing-the-portrait-of-the-dynamic-economy/> [πρόσβαση 3 Μαρτίου 2019].
- Tri Nguyen T., Camacho D., Jung J. E. (2017) *Identifying and Ranking Cultural Heritage Resources on Geotagged Social Media for Smart Cultural Tourism Services*
- Wang D., Park S., Fesenmaier D. R. (2012) *The Role of Smartphones in Mediating the Touristic Experience* First Published December 23, 2011 Research Article
- Washburn, D., Sindhu, U., 2010. *Helping CIOs Understand Smart City Initiatives*. Forrester Research
- Williams, Anthony. *Wikinomics and the Era of Openness: European Innovation at a Crossroads*. The Lisbon Council e-brief. Issue 05/2010.

5.4. Δημοσίευση σε επιστημονικό συνέδριο

Konstantinou, P., S. Nomikos, G. Stathakis, A. Mountzouri, and M.G. Nomikou. 2020. "Addressing Smart Technology Involvement in Cultural Tourism". In 4th Euro-Mediterranean Conference & Exhibition "VISIONING MED 2020+ / Mediterranean in Transition: Preserving The Past – Preparing For The Future. Athens. <https://www.smartbluecity.com>.

4th Euro-Mediterranean Conference & Exhibition
"VISIONING MED 2020+ / Mediterranean in Transition:
Preserving the Past – Preparing for the Future"

BOOK OF ABSTRACTS

Under the auspices of:

TEE
The Technological Education Institute of Athens

HELLENIC REPUBLIC
Ministry of Digital Governance

HELLENIC REPUBLIC
MINISTRY OF TOURISM

HELLENIC REPUBLIC
MINISTRY OF DEVELOPMENT AND INVESTMENTS

HELLENIC REPUBLIC
MINISTRY OF BASIC EDUCATION AND RELIGIOUS AFFAIRS

Co-Organizers:

M2C

IGU
IGU UGH
International Group of Universities

With the cooperation of:

CNE

LEUVEN 2030

EURO CITIES

DATAADM

CIBEX

ZENIA

COSMOTE

HEDNO

SMARTBLUECITY.COM

Divani Caravel Hotel, Athens - Greece
October 9-10, 2020

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Conference e-mail
info@crebusi.com

Divani Caravel Hotel
Athens - Greece
9-10 October 2020

Contact persons
Chrysses Nicolaidis: c.nicolaidis@cytanet.com.cy
Anastasia Stratigea: stratigea@central.ntua.gr

www.smartbluecity.com

**“VISIONING MED 2020+
Mediterranean in Transition:
Preserving the Past - Envisioning the Future”**

smart blue city
4th Euro-Mediterranean
Conference-Exhibition

Organizers
 

9-10 October, 2020, Athens, Greece



Under the auspices of:

HELLENIC REPUBLIC
Ministry of Digital Governance

HELLENIC REPUBLIC
MINISTRY OF TOURISM

HELLENIC REPUBLIC
MINISTRY OF
DEVELOPMENT AND INVESTMENTS

HELLENIC REPUBLIC
MINISTRY OF MARITIME
AFFAIRS & INSULAR POLICY

Co-Organizers

Commission for the
Mediterranean Basin (COMB)

Academy for Science, Technology
and Maritime Transport (AMSTMT)

With the cooperation of:

Sponsors/Partners

Centre for Research and Technology Hellas (CERTH)
Hellenic Institute of Transport (HIT)

SMARTBLUECITY.COM



Saturday 10.10.2020			
Thematic Sessions			
Session 11 – Aspects of Ocean and Coastal Zone Management in the MED - I Chair: Vasasiliki Vasallopoulou (F2F)		Session 12 – Historical Urban Landscapes/ Management in the MED Chair: Beniamino Murgante (Online)	
14.00-14.15	'Coastalization in the Mediterranean: Comparing urban spatial patterns in tourism development areas', Apostolos Lagakos and Ioanna Savaia (F2F)	14.00-14.15	'The Politics of Urban Regeneration in the East Mediterranean: Notes on the Change of the Cultural and Social Heritage', Niki Jorita Aylizova (Online)
14.15-14.30	'The Development of a Spatial Data Infrastructure to Support Marine Spatial Planning in Greece', Michail Vailis , Gerassimos Pavlougeorgatos , Vasiliki Kotsachila , Georgios Tsalas and Vyrion Iygiatou Michalakis (Online)	14.15-14.30	'The Cultural Paths Assessment Tool (PAST) for Evaluating the Historical Center of Cagliari (Italy)', Chiara Casau and Alfonso Annunziata (Online)
14.30-14.45	'Knowledge Integrator in Participatory Planning: An Essential Component of Scenario Building for the Effective Allocation of Maritime Uses', Maria Maniopoulos , Eleni Gadiolou , Maria-Myrto-Andromeda Brodianou , Aikaterini Doganmamat and Vasasiliki Vasallopoulou (F2F)	14.30-14.45	'Transfer of Development Rights and Cultural Heritage Preservation: A Case Study at Athens Historic Center, Greece', Dionysia-Georgia Parparidou , Stavroula Soti , Vassilios Dorobolis and Polina Lampropoulou (F2F)
14.45-15.00	'Introducing Smart Marine Ecosystem Planning (SMEP) Concept - How SMEP Can Drive Marine Spatial Planning Strategy and its Implementation in Greece', Stelios Contarinos , Byron Nakos and Athanasia Palkaraki (Online)	14.45-15.00	'Co-creation of narratives for "minor" sites of cultural heritage in Euro-Mediterranean peri-urban areas. The case of a small temple on the east coast of Attica, Greece', Adilio Toms and Charis Christodoulou (F2F)
15.00-15.15	'New Cartographies Strengthening a Sustainable and Responsible Island Tourism', Dessina Botsou , Athanasia Dana and Marinos Kavouras (Online)	15.00-15.15	'Smart, Creative and Sustainable Tourism: An Integrated Approach to Urban Cultural Tourism', Elana Kalantzis and Christina Kalderi (F2F)
15.15-15.30	'Development of a Tourism Carrying Capacity Index (TCCI) for Sustainable Management of Coastal Areas in Mediterranean Islands - Case Study Naxos, Greece', Areti Leka , Evangelia Paima and Anastasia Stratigou (F2F)	15.15-15.30	'Provence Academy: Exploring the Tension between Territory, Stratification and Connectivity in Times of Social Media and Digitization', Christoph Klotzsch (F2F)
15.30-15.40	Discussion	15.30-15.40	Discussion
15.45-16.00	Coffee break		

Saturday 10.10.2020			
Thematic Sessions			
Session 13 – Aspects of Ocean and Coastal Zone Management in the MED - II Chair: Orli Rozan (Online)		Session 14 – Management of Cultural Heritage Chair: Vasiliki Anagnostopoulou (F2F)	
16.00-16.15	'Climate Adaptation in Coastal Cities', Orli Rozan and Ophir Paz Pines (Online)	16.00-16.15	'The Byzantine Village of Messinian Mani', Dionysia Fragkou (Online)
16.15-16.30	'Sea Level Rise Adaptation and Urban Planning: Valuable Synergies in Boston', Bruno Monardo , Claudia Maltogo , Tullia Valera Di Giacomo and Luna Kappler (Online)	16.15-16.30	'Envisaging Rural Areas' Future Resilience Based on their Heritage: The CuffRural- Paradigm', Konstantinos Aebis , Athotti Karousa , Marta Gomez-Ullate and Ioanna Nakas (Online)
16.30-16.45	'Exploring Site Suitability for Aquaculture Development in the Greek Ionian Sea', Maria Kiaz , Erika M.D. Porporato , Roberto Pastore and Vasasiliki Vasallopoulou (F2F)	16.30-16.45	'Cultural heritage as a tool of smart specialization for insularities', Mara Braccuzzi and Evangelos Anagnostakis (Online)
16.45-17.00	'S.O.S. Climate Wakefront: New Planning Challenges for Thessaloniki's Shoreline', Aikaterini Paka , Konstantinos Sakantaris , Dimitrios Tzani and Anthi Tsakiropoulou (F2F)	16.45-17.00	'Addressing Smart Technology Involvement in Cultural Tourism', Panagiotis Konstantinos , Spyridon Nomikos , Georgios Stathakis , Aebis Moutzouris and Maria-Georgia Nomikou (Online)
17.00-17.15	'A Tool for Visualizing Small and Medium-Scale Fisheries Footprints Using Multi-Criteria Decision Analysis: The Ippocra R-package', Dimitris Polikou , Stefanos Kavadas , Irina Maira and Vasasiliki Vasallopoulou (F2F)	17.00-17.15	'The Salvage of Local Geographic Heritage in the Framework of Cultural Sustainability', Mara Stamou (F2F)
17.15-17.30	'Integrated Spatial Planning for The Sustainable Development of Northern Sporades Islands', Argyrea Ioanna , Kaniadaki Eleni , Koumpa Eithymia , Moustakidou Eleni , Mparatoka Katerina and Mousakidi Mada (Online)	17.15-17.30	'The Contribution of Technology and Design to a Smart, Sustainable, Friendly and Accessible to all, Model for Cities and Islands in the Mediterranean', Maria Pali (F2F)
17.30-17.45	'Fisheries sustainability and the MSP process in the Mediterranean: Justice and equity related challenges', Shela Kyriakou (Online)	17.30-17.45	'The Future of Post-Militar Patrimony: The Case of Portuguese Coastal Defence', Mara Rita Pais , Katiuška Hoffman and Xana Campos (Online)
17.45-18.00	Discussion	17.45-18.00	Discussion
Room A – Plenary Session / Closing of the Conference			
18.00-18.30	Closing Session		

Session 12.....	70
Historical Urban Landscapes' Management in the MED.....	70
The Politics of Urban Regeneration in the East Mediterranean: Notes on the Change of the Cultural and Social Heritage.....	71
The Cultural Paths Assessment Tool (PAST) for Evaluating the Historical Center of Cagliari (Italy).....	72
Transfer of Development Rights and Cultural Heritage Preservation: A Case Study at Athens Historic Center, Greece.....	73
Co-creation of narratives for "minor" sites of cultural heritage in Euro Mediterranean peri-urban areas. The case of a small temple on the east coast of Attica, Greece.....	74
Smart, Creative and Sustainable Tourism: An Integrated Approach to Urban Cultural Tourism..	75
Provence Academy: Exploring the Tension between Territory, Stratification and Connectivity in Times of Social Media and Digitization.....	76
Session 13.....	77
Aspects of Ocean and Coastal Zone Management in the MED – II.....	77
Climate Adaptation in Coastal Cities.....	78
Sea Level Rise Adaptation and Urban Planning. Virtuous Synergies in Boston.....	79
Exploring Site Suitability for Aquaculture Development in the Greek Ionian Sea.....	80
S.O.S. Climate Waterfront: New Planning Challenges for Thessaloniki's Shoreline.....	81
A Tool for Visualizing Small and Medium-Scale Fisheries Footprints Using Multi-Criteria Decision Analysis: The <i>Ipmeda R</i> -package.....	82
Integrated Spatial Planning for the Sustainable Development of Northern Sporades Islands.....	83
Fisheries Sustainability and the MSP Process in the Mediterranean: Justice and Equity Related Challenges.....	84
Session 14.....	85
Management of Cultural Heritage.....	85
The Future of Post-Militar Patrimony: The Case of Portuguese Coastal Defense.....	86
Keywords: Military architecture; Post-Military architecture; Bunker architecture; Landscape architecture.....	86
Envisaging Rural Areas' Future Resilience Based on their Heritage: The CultRural+ Paradigm.....	87
Cultural Heritage as a Tool of Smart Specialization for Insularities.....	88
Addressing Smart Technology Involvement in Cultural Tourism.....	89
The Salvage of Local Laographic Heritage in the Framework of Cultural Sustainability.....	90
The Contribution of Technology and Design to a Smart, Sustainable, Friendly and Accessible to all, Model for Cities and Islands in the Mediterranean.....	91
The Byzantine Village of Messinian Mani.....	92

Addressing Smart Technology Involvement in Cultural Tourism

Panagiota Konstantinou¹, Spyridon Nomikos², Georgios Stathakis³, Athina Moutzouri⁴ and Maria-Georgia Nomikou⁵
(Online)

pkonstantinou@uniwa.gr, nomic@uniwa.gr, stathakis.georgios@ae.eap.gr,
mcsesp17022@uniwa.gr, margo.keizer@gmail.com

1,2,4,5 University of West Attica, Greece
3 Hellenic Open University, Greece

Abstract

Tourism can be a way for increasing people's participation in cultural venues. Several studies have correlated smart tourism with growth. More specifically, smart destinations are linked to correspondent smart cities. Smart tourism enables tourists to communicate more effectively, interact with cities and ultimately build deeper relationships with city residences, local businesses, local government, attractions and finally its culture.

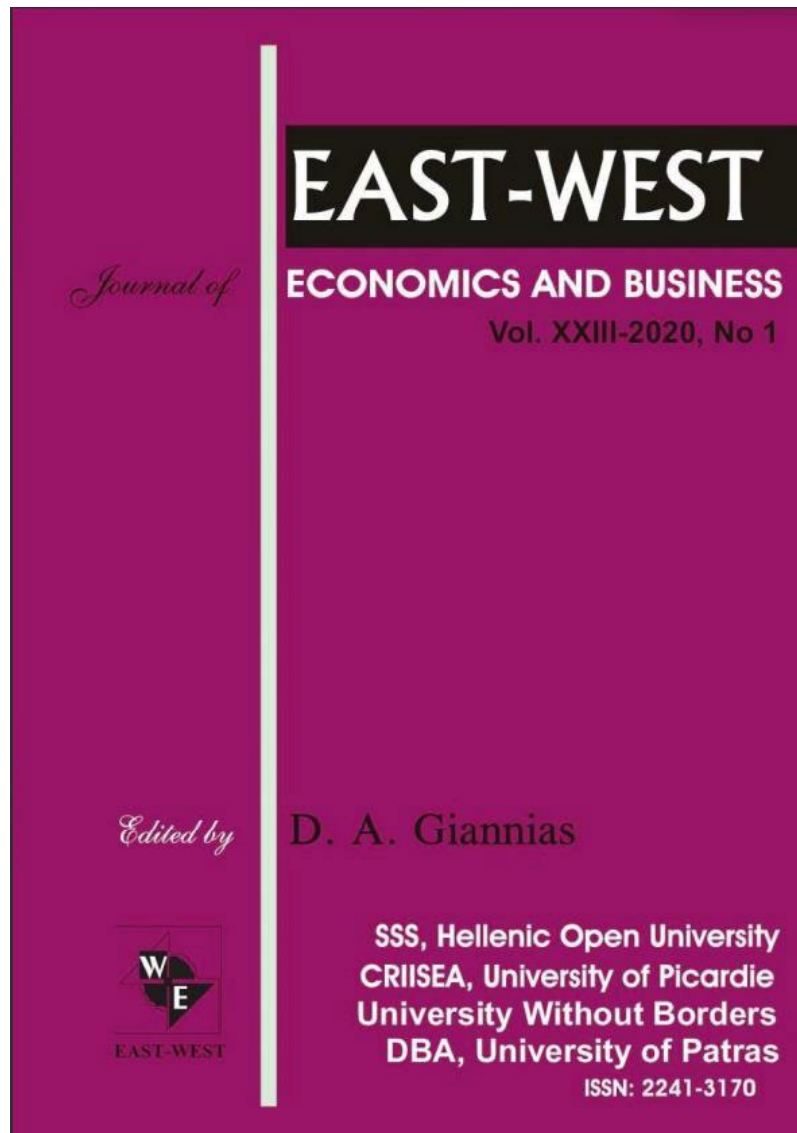
Smart tourism is a personalized experience that takes advantage of smart city infrastructure to provide increased visitor and service opportunities. In order to promote effective smart tourism, there is a need for possession of personal mobile and geographic localization systems as well as intelligent applications to provide the appropriate information at the time and location of the visit. However, in order to provide effective smart tourism services, the different requirements of users as well as the change of requirements over the time should be taken under consideration.

In our work, we initially shared digitally a questionnaire asking "How many trips with culture as a springboard did you go in the last two years". Then we approached the people with the largest number of cultural visits with a new questionnaire, asking them to evaluate some effects and characteristics of cultural infrastructures of a smart city, which will positively affect their decision to visit that city. The travellers responded their opinions about smart points and automated guides, incorporating knowledge into mobile applications, on line estimation about the number of visitors per attraction amid social distancing, virtual reality services in museums, smart devices for outdoor cultural experiences, on demand location subsystem and orientation on the cultural map and their interest in security of personal data, produced by the above services.

Keywords: Smart tourism, Smart cities, Cultural tourism

5.5. Δημοσίευση σε περιοδικό με κριτές

Konstantinou P., Stathakis G. Nomikou M.G., Mountzouri A., Stamataki M., 2021. "Smart Cities, Citizen Welfare, and the Implementation of Sustainable Development Goals Active Governance and Smart Citizenship. When Active Citizens Replace Smart Technology: Actizens VS Artificial Intelligence", Ana Pego, IG Global Publishing, ISBN : 1799877876



EAST-WEST Journal of ECONOMICS AND BUSINESS



Journal of Economics and Business
Vol. XXIII – 2020, No 1

CONTENTS

FINANCIAL DERIVATIVE USAGE IN THE U.S. PUBLIC SECTOR Anand Krishnamoorthy.....	13
TRAINING NEEDS OF OFFICIALS OF THE GREEK - CYPRIOT TAX ADMINISTRATION Dimitrios KOMNINOS, Zacharias DERMATIS, Athanasios ANASTASIOU, Panagiotis LIARGOVAS.....	31
AMAZON'S STRATEGY FOR INDIA Santanu BORAH, David L. BLACK, Keith D. MALONE.....	49
ACTIVE CITIZENS AND PARTICIPATORY SENDING FOR OPTIMUM GOVERNANCE Panagiota KONSTANTINOY, George STATHAKIS, Maria STAMATAKI, Maria-Georgia NOMIKOU, Athina MOUNTZOURI.....	73
ACID DEPOSITION IN URBAN AREAS: AN EQUILIBRIUM APPROACH Dimitrios A. Giannias.....	93
CALL FOR PAPERS & INSTRUCTIONS TO CONTRIBUTORS	1099
THE UNIVERSITY WITHOUT BORDERS JOURNAL OF ECONOMICS & BUSINESS - Call for papers	1177
The HELLENIC OPEN BUSINESS ADMINISTRATION Journal - Call for papers.....	119



ACTIVE CITIZENS AND PARTICIPATORY SENDING FOR OPTIMUM GOVERNANCE

Panagiota KONSTANTINOU
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

George STATHAKIS
OPEN UNIVERSITY OF CYPRUS

Maria STAMATAKI
MUNICIPALITY PAPAGOU CHOLARGOU

Maria-Georgia NOMIKOU
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

Athina MOUNTZOURI
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ABSTRACT

Today the human will be reflected in the growth of urbanization, which is overgrowing around the world. People are increasingly seeking to live in cities and take advantage of urban living comforts to gain personal growth and happiness. *Smart Cities* rely on both individuals and the community and create economic and sustainable development and a high standard of living. The essential component of urban living is *Active Governance*. *Participatory Governance* should be a purpose for modern citizens. *Active Citizens* enroll multiple tasks in a *Smart City* and experience different forms of participation simultaneously. This essay analyses *Smart City Governance* that uses technology to support planning and decision-making most efficiently. We also refer to *Smart People* and *Smart Citizens* as the foundation of *Smart Cities*. We emphasize *Smart City Governance* to support planning and decision making most efficiently. We suggest good practices of

73

ACTIVE CITIZENS AND PARTICIPATORY SENSING FOR OPTIMUM GOVERNANCE

Panagiota KONSTANTINOU

UNIVERSITY OF WEST ATTICA

George STATHAKIS (co-author)

OPEN UNIVERSITY OF CYPRUS

Maria STAMATAKI (co-author)

MUNICIPALITY PAPAGOY CHOLARGOU

Maria-Georgia NOMIKOU (co-author)

UNIVERSITY OF WEST ATTICA

Athina MOUNTZOURI (co-author)

UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ABSTRACT

Today the human will be reflected in the growth of urbanization, which is overgrowing around the world. People are increasingly seeking to live in cities and take advantage of urban living comforts to gain personal growth and happiness. *Smart Cities* rely on both individuals and the community and create economic and sustainable development and a high standard of living. The essential component of urban living is *Active Governance*. *Participatory Governance* should be a purpose for modern citizens. *Active Citizens* enroll multiple tasks in a *Smart City* and experience different forms of participation simultaneously. This essay analyses *Smart City Governance* that uses technology to support planning and decision-making most efficiently. We also refer to *Smart People* and *Smart Citizens* as the foundation of *Smart Cities*. We emphasize *Smart City Governance* to support planning and decision making most efficiently. We suggest good practices of *Smart Cities* digital applications that require the active participation of citizens and individual's receptivity to participate actively to improve the image of their town and, in general, improve their lives.

Keywords: Smart city, Urban Living, Active Citizens, Smart Governance

JEL Classification: O31

Introduction

Smart cities rely on both individuals and the community in traditional and modern infrastructures, creating economic and sustainable development and a high standard of living for the inhabitants (Caragliu *et al.*, 2011). The essential component of urban living is active *Governance*. The multidimensional Smart city is a living being, as a metropolitan area and an administrative unit. *Participatory Governance* should be a purpose for modern citizens. One significant element of an intelligent city is human capital (Shapiro, 2006). The existence of an educated and specialized population is a driving force for economic development. People with skills and creativity will exchange knowledge and experiences (Campbell, 2012). The coexistence of both technological and human dimensions makes a city smart.

Background

Smart cities are created under the influence of many different factors and usually the partnership between the private and public sector. All these interactions not only are produced locally but interstate or even internationally. For this reason, city leaders, in turn, should be able to interact with stakeholders within and outside the city to transform it. Today the human will is reflected in the growth of urbanization, which is overgrowing around the world. People are increasingly seeking to live in cities and take advantage of urban living comforts to gain more personal growth and happiness opportunities. Cities are evolving rapidly and are emerging to accommodate this growth. *Smart City* applications solve common problems that arise in cities (Sharma *et al.*, 2017). Smart cities are the future of urban cohabitation and sustainability. Nowadays the cities are increasingly dependent on networks, sensors, and microcontrollers. Artificial intelligence has managed to mimic human behavior satisfactorily, and in a few years, many jobs replaced by machines. Today, smart cities are evolving in

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

all countries, from the poorest to the most economically viable. Many *Smart City* applications do not rely on artificial intelligence and technology but first on observation and citizen action.

Active Citizens enroll multiple tasks in a smart city and experience different forms of participation simultaneously. Cities can host all kinds of smart initiatives to serve the citizens and respectively accept their involvement. Municipalities, trying to respond to daily problems in the most efficient way, recommend using mobile apps to report everyday issues and monitor the given solutions. In other cases, smart cities apps aim to establish normative and interactional values (Rose *et al.*, 2020) by managing data concerning healthcare, education, sustainability or by contributing to "civic publicness" (Cowley *et al.*, 2018).

Smart City need technological infrastructure, but their development would not have been possible without the support of citizens (Sing Lai *et al.*, 2020). Today, the government tries to reach out to citizens to actively participate in *Smart City* projects (Carlo Francesco Capra, 2016). *Smart City* need *Smart People* who can participate in both *Governance* and city reform. This kind of citizen participation is more than just ritual participation in government. *Smart People* are the potential of *Smart City* involved in decision-making, implementing reforms, and playing an active role in developing smart solutions. *Smart Citizens* can contribute more to their city in less time. They can also oversee the implementation and design of structures to create sustainable developments for *Smart City* (GoI, 2015, p. 18) (Datta, 2017).

E-government has the potential to re-lead cities and gives weight to the way cities can function collaboratively, promote competitiveness and prosperity (Krassimira *et al.*, 2009). Existing applications for smart cities are helpful but do not emphasize the human dimension of cities. In a truly *Smart City*, people play a leading role, and technology is supportive. Creating an urban ecosystem based on participation and innovation and citizen communities interacting with the authorities would be particularly important as they would lead users to new forms of *Governance*. In this case, citizens are the force of change that somehow ensures that every day could be dealt with more easily (Oliveira, Campolargo, 2015).

In this essay, we analyze *Smart City Governance* that uses technology to support planning and decision making most efficiently. Still, we also refer to *Smart People* and *Smart Citizens* as the foundation of *Smart Cities*. We also emphasize in *Smart City Governance* that uses technology to support planning and decision making most efficiently. We suggest good practices of smart cities that require the active participation of citizens and the receptivity of individuals to participate actively to improve the image of their town and, in general, to improve their daily lives.

Interaction Between Citizens and the Smart City

According to Cardullo P & Kitchin R, 2017, an initial way for citizens to interact with the *Smart City* is to embody the role of "consumer". There, citizens asked to choose which of the services provided by the city they wish to acquire. Active citizens use free applications. They, therefore, exchange personal data and create data through the use of *Smart City* technologies. A second role of the citizens is that of the "resident". This role highlights the citizens who can afford the purchase/lease price of a property and live in a "smart building" or live in a "smart area". An additional role played by citizens is that of "data producers". The use/consumption of *Smart City* services is essential for citizens as they export data and provide information on how they will meet their needs.

In some countries, different forms and levels of citizen participation it is developed. Citizens' "non-participation" occurs when citizens pushed into specific behaviors. According to Arnstein 1969, some initiatives promote "manipulation" and aim to "allow those in power to" train "or" cure "participants". It is clear that citizens play multiple roles in the *Smart City* and simultaneously experience different participation forms. Cities can host all kinds of smart initiatives to serve citizens and respectively accept citizen participation. All levels of intelligent citizenship intertwining with liberal citizenship and personal autonomy, and the choice of individuals to perform specific roles and take responsibility for their actions. The state, in turn, facilitates liberal forms of government. Citizens are encouraged to help and provide solutions to practical issues. (Cardullo P & Kitchin R, 2017)

Smart Citizens – Smart People

Today's will be reflected in the growth of urbanization, which is multiplying around the world. People are increasingly seeking to live in cities and take advantage of the comforts of urban living to gain more opportunities for personal growth and happiness. Cities are evolving rapidly and well placed to accommodate this development. *Smart City* applications solve common problems that arise in cities. (Sharma *et al.*, 2017)

Smart cities need technological infrastructure, but their development would not have been possible without the support of citizens (Sing Lai C. *et al.*, 2020). Today, the government tries to reach out to citizens to actively participate in *Smart City* projects (Carlo Francesco Capra, 2016).

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Social infrastructure (intellectual capital and social capital) is a necessary privilege for all smart cities. This infrastructure concerns people and their relationships. *Smart People* create and benefit from social capital. According to Bartlett, L. (2005) *Smart City* is a combination of education, training, culture, arts and business, commerce and a hybrid variety of social, cultural, and economic enterprises (Nam T., & Pardo TA, 2011).

One of the basic guidelines for the concepts of a *Digital City* and a *Smart City* is *Smart People*. Suppose it is necessary to consider a citizen's request for new digital technologies to improve the quality of life. In that case, the main issue is its relevance as a full participant-developer, realizing innovative and creative possibilities to enhance the quality of the urban environment. Thus, a *Digital City* is an element of a *Smart City*, and the concept of a *Digital City* is narrower and more specific. (Klochkov G. *et al.*, 2020)

Current technology applications for smart cities are an essential step, but they do not adequately exploit the human dimension of cities or the concept of smart human cities. In a *Smart City*, people, not technology, are the natural proponents of bourgeois "intelligence." Creating a participatory innovation ecosystem where citizens and communities interact with the authorities is vital. This interaction leads to user-centric services that require new *Governance* systems. The urban transformation in which citizens are the driving force of change ensures that they can quickly meet a city's challenges. These challenges are better addressed in the neighbourhood because they contain examples and experiences that demonstrate the viability, importance and impact of such an approach (Oliveira A., Campolargo M., 2015)

Participatory Sensing

Participatory detection refers to the example where human participants use personal mobile devices to create and share data from their environment (Burke J. *et al.*, 2020). Promising participatory crawling based on its ability to comprehensively collect data and solve complex social problems (Bach C. *et al.*, 2013) (Guo B. *et al.*, 2015). Some studies, for example, have focused on investigating the possibility of monitoring environmental change in urban areas. Users of the mobile phone must send reports (e.g., when they observe pollution in the area. This example tested for a wide range of different purposes, such as urban traffic, crisis management and price control of scattered sites. Some scholars today suggest promoting human participation but through monetary reward, gamification. Many of the above studies show positive results, mainly in increasing the number of participants in a short period. It is still unclear how will improve the quality of reports simultaneously as the quantity and corresponding ways of involving individuals to maintain them in the long run. (Gao G. *et al.*, 2020)

Participatory detection is also called citizen sensing (Burke J. *et al.*, 2020), urban sensing (Dutta P. *et al.*, 2009), in-depth detection (Lane ND *et al.*, 2008), or focuses detection man (Andrew T. K.a. 2006). Regarding participatory detection, four characteristics differentiate it from other detection examples. It initially utilizes mobile phones and allows the collection of large-scale data in locations that are difficult to access for sensor placement (Burke J. *et al.*, 2020) (Shilton K., 2009) (Tangmunarunkit H. *et al.*, 2015). Also, it asks participants to write a description or take photos of the area in some cases. The above helps the participants give their interpretation as they collect the data. It also favors the creation of data for the present natural or social environment, which in most cases contrasts with online crowdsourcing (Aoki P. *et al.*, 2017), (Bach C. *et al.*, 2013) (Coulson S. *et al.*, 2018). Also, important can be considered the fact that it emphasizes the collection of data by ordinary people and responds to their interests (Balestrini M. *et al.*, 2017), (Jaimes LG *et al.*, 2015), (Shilton K., 2009), (Tangmunarunkit H. *et al.*, 2015). Finally, there must be a separation for the participants because they are interested in the common good or act as sensors (Aoki P. *et al.*, 2017), (Balestrini M. *et al.*, 2017) : (Gao G., *et al.* 2020).

Interesting, for further analysis, is collecting information from social media, including information about the geographical location. Twitter also manages users Corresponding information. The tweets that tagging the user's location are less than one hundred (1%) (Sloan, L. ; *et al.*, 2013) (Ryoo, K. ; Moon, S. 2014), (Graham, M. *et al.*, 2014). So, since the individuals did not disclose their location at some point, the provider company officially announced that this feature was removed (Twitter WebClient Services, 2019). Therefore, the method of collecting participatory information from smart mobile devices that can locate and record information by location was considered appropriate (Burke, J.A. *et al.*, 2006). The widespread use of smartphones (Cisco Annual Internet Report 2018–2023) have built-in sensors such as GPS, camera, and speedometer enables high-quality participatory tracking. The participants can provide information that does not arise from the recording of sensor devices. They can be a product of human perception and collect information received from sensors and content a human's creation, such as information using human perception or human impression and experience. It is also essential that each participant be able to manage, on their own, the limitations of the device they are using or their potential time constraints. A machine does not have infinite computing power, capacity

or battery, and individuals must calculate all of the above parameters. There is another crucial aspect that needs to give due importance. People involved in data detection and maybe are on vacation or in a tourist destination. They may often have to spend valuable time deprived of their personal experience as they will have to focus on updating the system. Therefore, because the personal time of the participants and their personal experience is affected, its possible to provide incentives to the users should be considered to offer better services (Kawanaka, Shogo; etc. 2020).

Advanced wireless technology and advances in participatory detection applications can follow a continuous upward trend. Individuals can provide a variety of information in real-time. Their devices can share information related to a specific location, such as the location of gas stations, or the state of traffic congestion on nearby roads, etc. Users can easily share information similar to the mobile provider. Participants can therefore receive and provide such services themselves. This kind of information is also a huge business opportunity. Respectively, of course, they can be a springboard for malicious acts of monitoring or sending advertising messages, things that, in essence, violate the personal freedoms of individuals. There is always the risk of leaking information about users' health, lifestyle, religious or political beliefs, etc. Sensitive and private data should be protected, and there should be a sense of security on users (Christin D. *et al.*, 2011).

On the other hand, participatory data detection is a very convenient and effective method and at a low cost, which pushes you further from the mass availability of various applications. This information, as already mentioned, may have indications of the time and place of recording. We also noted that confidential information could leak. Therefore, it is essential to deal effectively with potential threats to the leakage of users' information and be convinced of the security of their data and provide seamless participatory data detection services. When participants are confident of safety, they could participate more and provide reliable data. Many researchers have explored this field of research to design motivational mechanisms that will enable individuals to experience and deliver high-quality data. (Xiao *et al.*, 2017) :(Zhang T. *et al.*, 2020)

There are many similar terms in the literature such as crowdsensing computing as well as crowdsourcing (Doan A. *et al.*, 2011), including participatory sensing (Estrin DL, 2010a), (Estrin DL, 2010b), (Burke JA *et al.*, 2006), crowdsensing, mobile sensing (Lane ND *et al.*, 2021), opportunistic sensing, social detection sensing) etc. Crowdsourcing appeared in 2006 to describe an organization form that shares similar tasks over the Internet to enable design, data collection, or technical problems to be completed. It allows many professionals or non-professionals to participate simultaneously and complete a task at a meagre cost. This practice can solve problems that computers cannot solve automatically and is especially easy for people who use it—every day in the real world, more practical systems and applications created with crowd sending. Crowdsourcing and crowdsensing computing use the power of many people to perform tasks, but crowdsourcing places more emphasis on organizational forms to give solution to various tasks. In the case of crowdsensing computing, we deal with collecting information and then process the data of individuals to understand the world better and find helpful knowledge. On the other hand, participatory sensing deals with attracting users' participation to ensure the system's reliability (Chen Q, Shi L 2020).

In a participatory detection system, individuals or groups of individuals feel the environment around them, collect, display, and communicate observations and data of the domain (Becker M. *et al.*, 2013). With the development of social media and the widespread presence of smartphones, social data have given the sense of different aspects of the environment and data that testify to the actual dynamics of a city (Silva T.H. *et al.*, 2012). Once the understanding of the dynamics of the town reached, then it may be possible to identify the habits of human mobility (Zheng YT *et al.*, 2012), (Cheng Z. *et al.*, 2011), to seek more appropriate design decisions for city tours (Ji R. *et al.*, 2009), to detect community and social behaviors (Cranshaw J. *et al.*, 2010) and to identify human behaviors (Joseph K. *et al.*, 2012), (Alharthi K. *et al.*, 2020)

There are two types of incentives for participatory detection: those who are financially motivated and those who are not dependent (Gao L. *et al.*, 2015). Money can be a motivation that triggers and reward the participants for the services they offer. Many studies have dealt with the impact between price and reward, the participation rate and the corresponding quality and quantity of data (Lee, J.S. *et al.*, 2010), (Khoi, N.M., 2018). Non-monetary incentives are mechanisms for providing invaluable values such as fun, satisfaction, creating valuable experiences, etc. (Sailer, M. *et al.*, 2017). Of particular interest is gamification, which is not related to monetary reward but activates the thinking, mood and mechanism of the game in the natural environment outside the game (Deterding, S., 2011), (Zichermann, G., 2011), (Groh F., 2011), (Kawanaka S. *et al.*, 2020).

Best Practices

In smart cities, smart waste management can solve many of the existing problems and give breath to urban living: municipal waste management concerns, both central and local governments

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

(Konstantinou *et al.*, 2018a). Today, active citizens of modern cities, with their participation, contribute to promoting life in modern cities—the citizens of the new digital era, demanding better services. Local waste management authorities try to improve the efficiency of their services by proposing digital services (Konstantinou *et al.*, 2018b). Sustainable municipal solid waste management is imperative both quantitatively and qualitatively (Pikoulidis, 2015). Nowadays, Garbage collection carried out with regular disposal programs and modern methods of filling the bin level. Overflow, unnecessary emptying of the bins, and insufficient capacity are common phenomena (Karagiannidis *et al.*, 2006). One of the main goals of researchers worldwide is to identify the factors that affect the motivation of citizens to use smart waste systems. According to the U.S. Environmental Protection Agency (2020), residents charged for the amount of waste they dispose of in communities with pay-as-you-throw waste programs. This practice can create financial incentives for less waste production and recycling more garbage (Konstantinou *et al.*, 2021).

Information and Communication Technologies (ICTs) add transparency and ensure citizens' participation in the process of designing, formulating, implementing and evaluating policies, laws and programs. This way, democracy strengthens and public trust increases. In many cases, citizens, and other stakeholders, are asked to comment on proposed legislation and policies under consideration. In Greece, the central government made electronic deliberation mandatory since 2009. Before submitted to Parliament, every draft legislation is published on a platform so that citizens can offer their remarks, criticisms and suggestions (<http://www.opengov.gr>). In the European Union, an e-participation tool called "Futurium" developed to collect input and ideas from citizens, professionals ext. The aim is to formulate future policies on a variety of themes concerning the E.U., such as long-term developments in science and technologies (Digital4Science, Digital4EU, Next Generation Internet), improving participation (eGovernment4E) etc. (European Parliament, 2018). In Latin American, the Colombian government designed, in 2010, a multichannel platform where citizens interact with the state at all levels. Through those forums, Colombians get information about policies, initiatives, etc. and communicate recommendation and concerns to their government, achieving increased participation in the decision-making process (OECD, 2020). A web-based platform called "Dear South Africa" was created in South Africa to enable citizens to intervene in proposed legislation and policies (D. Brand, 2019).

At the local level, where the contact with citizens is more direct and immediate, local authorities try to involve citizens in policies' formulation and implementation to gain public trust and legitimation. Most municipalities in Greece provide citizens with the opportunity to express their opinion about proposed plans and initiatives that significantly affect their lives, such as long-term business plans (<http://epota.ypes.gr/>) and local urban mobility interventions (Municipality of Athens <https://svak-athina.com/>, Municipality of Piraeus <https://svak-piraeus.com/>, ext.). Other local authorities have created Municipal Consultation Platforms, like Municipality of Thessaloniki (<https://thessaloniki.gr/>), or Municipality of Papagou – Holorgos (<https://www.dpapxol.gov.gr/e-politis/2015-07-30-06-33-27/diavouleusi.html>), where they present their initiatives and invite citizens to submit their proposals. Still, there is no feedback to the participants or guarantees about implementing their suggestions or contributing to the decision. Thus the usual disinterest, reluctance and limited representation to e-participation practices show that e-participation hasn't become a convincing policy instrument yet. Another approach enables citizens to contribute to the decision-making process by voting to allocate public resources through "Participatory Budgeting" (Borsboom-van Beurden J *et al.*, 2019, p.95). Berlin-Lichtenberg municipality in Germany, Belo Horizonte in Brazil, the City of Paris and Reykjavik municipality combine deliberation and participatory democracy, using platforms and voting procedures, and allow citizens to propose, debate and vote for budgetary decisions that directly affect their everyday lives (European Parliament, 2018). In Greece, urban municipalities have also adopted Participatory Budgeting, like Athens' (<http://budget.ismart.gr/>), Kifissia's (<https://www.kifissia.gr/el/StratigikesProtireotitesProipologismos>), Chalandri's (<https://www.chalandri.gr/dhmos/symmetoxikos-proypologismos/>) and other cities. Despite the difficulties of the above initiatives, the main argument is that they are related to projects and not policy strategies. Therefore, they have a reduced impact on the current political agenda of local authorities. With the constant need to improve public service delivery, policymakers try to involve residents and other stakeholders, receivers of the services, co-production, and co-creation of those services. The spread of the use of ICTs, and the familiarity with mobile apps, change the way citizens interact, provide inputs and contribute to the formation and delivery of public services. Reporting applications that allow citizens to locate everyday problems, with the help of geo-informational data, report them to the local authority and monitor the given solution, are very popular nowadays (Höffken S. and Streich B., 2013). Studies have shown that this way, a significant cost saving is achieved through reduces of human capital costs, reaching up to 90% versus systems based on phone contacts (Clark B. *et al.*,

2013). Furthermore, the feedback from the local authority that solve the problem improves the value of public service and increases the level of public trust. Most municipalities, nowadays, host in their webpage suitable platforms or offer a free download of mobile apps that enable citizens to report everyday city matters, uploading them, such as potholes on the road, burned out lights, broken pavements, litter, etc. Providing photographs, if needed, and making short remarks, citizens transform to "sensors" or "detectors" (Clark B. *et al.*, 2013), reporting the problem and monitor the given solutions to it. The municipality of Trieste adopted such an application in 2012 and has been awarded twice for its efficiency to respond to everyday city problems (EURISY, 2019, Municipality of Trieste). In Greece, most municipalities are also using similar technology like Municipality of Thessaloniki (IMCityThess), Municipality of Trikala (checkappTrikala), Municipality of Papagou – Holargos (citify), Municipality of Kalamaria (4myCity) ext.

Another field where ICTs, combined with citizens' inputs, create innovative services is the health care sector. Smart applications, addressed both to medical staff and patients, facilitate e-Health services concerning prevention, diagnosis, therapy, and patient observation. The aim is to achieve optimal primary health care services by overcoming accessibility barriers. In Hungary, a project called "PISCES EUREKA" provides Hungarian patients home care services to reduce time spent in hospital, improve their quality of life and efficiently allocate health resources. Patients with chronic heart diseases use wearable sensors to monitor their vital signs. The collected data are evaluated and transmitted by smartphone application to doctors keeping them informed, enabling them to interact and provide necessary health care when needed (Gabor A. and Gausz B., 2018). In Greece, a national e-Health Program is implemented, since 2016, that addresses remote islands' inhabitants. Using unique booths, cameras, monitors and appropriate medical instruments, each of the 43 e-Health units broadcast lively the indications of patient's examinations to big urban hospitals. There, incoming data evaluated by various doctors' specialties offering health services according to individual needs to achieve early and correct diagnosis of possible diseases. Distance medical advice emphasizes preventive medicine and upgrades healthcare quality (Voutsidou S. *et al.*, 2019).

Smartphone applications are also used in smart cities to increase revenue, reduce operation costs, and add financial value to the town (Rose G. *et al.*, 2020) (Csukas M. S. and Szabo R. Z., 2021). A representative example is *Smart City* apps' that provide parking pieces of information. Urban cities, due to their population density, face a shortage of parking spaces. Monitoring and controlling large areas increase operational expenses and burden the city's budget. Managing the availability of open parking spaces can be achieved efficiently using sensors, Internet of Things technologies and suitable applications (Paidí V. *et al.*, 2018) (Pham T. N. *et al.*, 2015). Many local authorities adopted smart parking managing systems to improve traffic flows, facilitate citizens and visitors in finding parking spaces, and efficiently collect parking fees and fines. The municipality of Trikala installed specialized sensors on the road surface of its famous streets. Each sensor sends the appropriate signal to the network controllers when a parking spot is either occupied or empty. Through a mobile parking app for smartphones, citizens and visitors can be informed in real-time about the availability of parking place in the area and pay the appropriate fee. Simultaneously, traffic control authorities are provided with real-time information about illegal parking instances, enabling them to impose the proper fines (<https://trikalacity.gr/smart-trikala/>). Municipality of Munich, in 2018, upgraded its *Smart City* app by providing additional information about the city, like parking availability, measured by special sensors installed at the smart lampposts located in the area (Borsboom-van Beurden J. *et al.*, 2019). The city of Athens also provides a smartphone application to its visitors and citizens, called myAthensPass, facilitating the collection of parking fees (<http://parkinathens.gr/>).

Conclusions

The adoption of actions and regulations based on the principles and tools of *Participatory Governance* strengthens democratic institutions and the provision of quality and effective services to citizens and society. At the same time, it is an essential step towards the digitization of *Public Administration*. In the ever-changing environment that exists today, the *Public Administration* is called upon to redefine its role and to modernize the way it operates and upgrade the way and the quality of the services it offers.

One of the most crucial levers for achieving these principles is to strengthen *Open and Participatory Governance*. Citizens' participation in the formulation of policies, solutions, and implementing an ecosystem of actions enhances accountability and transparency in the Administration's decisions. The interventions that encourage Participatory Governance aim to create effective and direct communication channels with the citizens. The goal is for every citizen to be aware of the *Public Administration* procedures that concern him and to help and shape them according to his needs in the most profitable way so that they cease to be time consuming and inefficient.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Smart Cities need the contribution and participation of *Smart People* who can participate in *Governance* and urban reform. Citizen participation is not just about sterile ritual participation in government, but it is the practical exercise of democracy. *Smart People* are the basis of *Smart Cities*, and when they are involved in decision-making and implementation of reforms, they play an active role in developing intelligent solutions. In this context, we evaluate the adoption of international and domestic practices used in digital transformation.

References

- Alharthi, K., Hindi, K., E., Alzahrani, S., M., 2020, Venue-Popularity Prediction Using Social Data Participatory Sensing Systems and RNNs, in *IEEE Access*, vol. 9, pp 3140-3154.
- Aoki, P., Woodruff, A., Yellapragada, B., Willett, W., 2017, Environmental protection and agency: motivations, capacity, and goals in participatory sensing. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI' 17), pp 3138–3150.
- Arnstein, SR ., 1969, A ladder of citizen participation. *Journal of the American Institute of Planners* 35 (4), pp 216–224.
- Bach Cédric, Regina Bernhaupt, CaioD'Agostini, & Winckler, M., 2013, Mobile applications for incident reporting systems in urban contexts: lessons learned from an empirical study. In *Proceedings of the 31st European Conference on Cognitive Ergonomics* (ECCE' 13), Article No. 29.
- Balestrini M., Rogers, Y., Hassan, C., Creus, J., King, M., Marshall, P., 2017, A city in common: a framework to orchestrate large-scale citizen engagement around urban issues. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (CHI' 17), pp 2282–2294.
- Bartlett, L., 2005, Smart city: Social entrepreneurship and community engagement in a rural regional city. In *Proceedings of the International Conference on Engaging Communities*, (Brisbane, Australia, Aug 14-17) Available at <http://www.engagingcommunities2005.org/abstracts/BartletLeo-final.pdf>.
- Becker, M., Caminiti, S., Fiorella, D., Francis, L., Gravino, P., Haklay, M., Hotho, A., Loreto, V., Mueller, J., Ricchiuti, F., & Servedio, V. D. P., 2013, Awareness and learning in participatory noise sensing, *PLoS ONE*, vol. 8, no. 12, Art. no. e81638.
- Borsboom-Van Beurden J., Kallaos J., Gindroz B., Costa S. & Riegler, J., 2019, Smart City Guidance Package, A Roadmap for Integrated Planning and Implementation of Smart City projects, Brussels: Norwegian University of Science and Technology/European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities, *Action Cluster Integrated Planning, Policy and Regulation*, <https://eu-smartcities.eu/news/smart-city-guidance-package>.
- Brand, D., 2019, Citizens shaping policies in South Africa through the public participation platform Dear South Africa, Retrieved from:<https://www.govint.org/good-practice/case-studies/citizens-shaping-policies-in-south-africa-through-the-public-participation-platform-dear-south-africa/>

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Buckberry H., Burke J., Starke M., Zandi H., Munk J., Chinthavali S., Winstead C., Ollis B., Hagerman J., Kuruganti T., Herron Jr, D., Hambrick J., Brukiewa P., Ott R.D., Hill J.M., Leverette J., Markham P., Vitta, P., 2020, Smart Technologies Enable Homes To Be Efficient And Interactive With The Grid. *United States: N. p.*
- Burke, J. A. , Estrin, D., Hansen, M. , Parker, A., Ramanathan, N., Reddy, S., & Srivastava, M. B., 2006, Participatory sensing.
- Cardullo, P., & Kitchin, R., 2018, Being a 'citizen' in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *Geo Journal*.
- Capra Carlo, F., 2020, The Smart City and its Citizens: Governance and Citizen Participation in Amsterdam Smart City, *International Journal of E-Planning Research*.
- Capra Carlo, F., 2016, The Smart City and its Citizens: Governance and Citizen Participation in Amsterdam Smart City, *International Journal of E-Planning Research (IJEPR)* 5(1).
- Cisco Annual Internet Report, 2018–2023, White Paper. Available online: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html> (accessed on 7 May 2020).
- Christin, D., Reinhardt, A., Kanhere, SS., Hollick, M a., 2011, A survey on privacy in mobile participatory sensing applications, *Journal of Systems and Software*, Volume 84, Issue 11, November 2011, pp 1928-1946.
- Chen, Q, Shi, L., 2020, Mobile Crowd Sensing Technologies: A Survey and New Perspectives, *International Journal of Science*, Vol.7 No.6 2020, ISSN: 1813-4890.
- Cheng, Z. , Caverlee, J. , Lee, K., & Sui, D. Z., 2011, Exploring millions of footprints in location sharing services, in *Proc. 5th Int. AAAI Conf. Weblogs Social Media*, pp 81–88.
- Clark, B., Brudney, J. & Jang, S.-G., 2013, Co-production of Government Services and the New Information Technology: Investigating the Distributional Biases. *Public Administration Review*, (73, 5): pp 687–701.
- Cowley, Robert , Simon, Joss & Dayot, Y., 2018, The smart city and Its publics: insights from across six U.K. cities, *Urban Research & Practice*, 11 (1): 53-77.
- Csukas, M. S. & Szabo, R. Z., 2021, The many faces of the smart city: Differing value propositions in the activity portfolios of nine cities, *Cities*, Volume 112, May 2021, 103116.
- Cranshaw, J., Toch, E., Hong, J., Kittur, A., & Sadeh, N., 2010, Bridging the gap between physical location and online social networks, in *Proc. 12th ACM Int. Conf. Ubiquitous Comput.*, Copenhagen, Denmark: ACM, pp 119–128.
- Datta, A., 2017, Introduction: Fast cities in an urban age. In: Shaban, A, Datta, A (eds) *Mega-Urbanization in the Global South: Fast Cities and New Urban Utopias of the Global South*, London: Routledge, pp 1–27.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L., 2011, From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". *In Proceedings of the MindTrek '11*, 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, Tampere, Finland, 28–30 September 2011; ACM: New York, NY, USA, 2011; pp 9–15.
- Doan, R., Ramakrishnan, & Halevy, A.Y., 2011, Crowdsourcing systems on the worldwide web, *Communications of the ACM*, vol. 54, no. 4, pp 86-96.
- Dutta, P., Aoki, P.M., Kumar, N., Mainwaring, A., Myers, C., Willett, W., Woodruff, A., 2009, Common sense: participatory urban sensing using a network of handheld air quality monitors. *In Proceedings of the 7th ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys)*, pp 349-350.
- Estrin, D., 2010, Participatory Sensing: Applications and Architecture, *IEEE Internet Computing*, vol. 1, pp 12-13.
- Estrin, D. L., 2010, Participatory sensing: applications and architecture, *in ACM MobiSys*, San Francisco, California, USA, pp 3-4.
- EURISY, 2019, Ten success stories on the use of satellite applications in cities, Retrieved from: <https://eu-smartcities.eu/documents>.
- European Parliament, 2018, Prospects for e-democracy in Europe Part II: Case studies, *STOA - Science and Technology Options Assessment*, Brussels.
- Gabor, A. & Gausz, B., 2018, Case Study – Remote Health Monitoring with Wearable Sensors and Smartphones, in Brandsen T., Steen T., Verschuere B, (eds.), *Co-Production and Co-Creation Engaging Citizens in Public Services, 1st Edition*, pp 134-136.
- Gao, G., Sun, Y., Zhang, Y., 2020, Engaging the Commons in Participatory Sensing: Practice, Problems, and Promise in the Context of DocklessBikesharing, *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Gao, L., Hou, F., Huang, J., 2015, Providing long-term participation incentive in participatory sensing. *In Proceedings of the 2015 IEEE Conference on Computer Communications (INFOCOM)*, Hong Kong, China, 26 April–1 May 2015; pp 2803–2811.
- Guo, B., Wang, Z., Yu, Z., Wang, Y., Yen, N. Y., Huang, R., Zhou, X., 2015, Mobile crowd sensing and computing: the review of an emerging human-powered sensing paradigm. *ACM Computing Surveys* 48, (1): 1–31.
- Graham, M., Hale, S.A., Gaffney, D., 2014, Where in the World Are You? Geolocation and Language Identification in Twitter. *Prof. Geogr.*, 66, pp 568–578.
- Groh, F., 2012, Gamification: State of the art definition and utilization. *In Proceedings of the 4th Seminar on Research Trends in Media Informatics*, Ulm, Germany, 14 February 2012; pp 39–46.
- Government of India, 2015, Urban and Regional Development Plans Formulation and Implementation (*URDPFI*) Guidelines,

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

<https://smartnet.niua.org/sites/default/files/resources/URDPFI%20Guidelines%20Vol%20I>

- Höffken, S., Streich, B., 2013, Mobile Participation: Citizen Engagement in Urban Planning via Smartphones, *In: NunesSilv, C. (ed.) Citizen e-Participation in Urban Governance*.
- Jaimes, L.G., Vergara-Laurens, I. J., Raij, A., 2015, A survey of incentive techniques for mobile crowdsensing. *IEEE Internet of Things Journal* 2, (5): 370–380.
- Ji, R., Xie, X., Yao, H. , & Ma, W.-Y., 2009, Mining city landmarks from blogs by graph modeling, *in Proc. 17th ACM Int. Conf. Multimedia (MM)*. Beijing, China: ACM, pp 105–114.
- Joseph, K., Tan, C. H. & Carley, K.M. 2012, Beyond 'local' 'categories' and 'friends': Clustering foursquare users with latent 'topics', *in Proc. ACM Conf. Ubiquitous Comput. (UbiComp)*, vol. 8. Pittsburgh, PA, USA: ACM, pp 919–926.
- Kawanaka, S., Matsuda Y., Suwa H., Fujimoto M., Arakawa Y., Yasumoto, K., 2020, Gamified Participatory Sensing in Tourism: An Experimental Study of the Effects on Tourist Behavior and Satisfaction, *Smart Cities* 3 (3): 736-757.
- Khoi, N.M., Casteleyn, S., Moradi, M.M., Pebesma, E., 2018, Do Monetary Incentives Influence Users' Behavior in Participatory Sensing? *Sensors* 18, 1426.
- Klochkov, G., Aletdinova, A., Kurcheeva, G., 2020, Digital City: Quality Indicators of «Smart Education» and «Smart People» Subsystems, *50th International Scientific Conference on Economic and Social Development – Chelyabinsk, 13-14 February 2020*.
- Konstantinou, P., Metzidakos, R., Stathakis, G., Nomikos, S., Panagiotakopoulos, D., 2021, Intelligent urban waste management systems. How receptive are we?
- Lai, C.S., Jia, Y., Dong, Z., Wang, D., Tao, Y., Lai, Q.H., Wong, R.T.K., Zobaa, A.F., Wu, R., Lai, L., 2020, A Review of Technical Standards for Smart Cities. *Clean Technol.*, 2, pp 290-310.
- Lane N.D., Eisenman S.B., Musolesi M., Miluzzo E., Campbell, A.T., 2008, Urban sensing systems: opportunistic or participatory? *In Proceedings of the 9th Workshop on Mobile Computing Systems and Applications (HotMobile' 08)*, 11.
- Lee, J.S., Hoh, B., 2010, Dynamic pricing incentive for participatory sensing. *Special Issue PerCom 2010. Pervasive Mob. Comput.*, 6, 693–708.
- Myriah, L., Cornwell, Lisa, Campbell, M., 2012, Co-producing conservation and knowledge: Citizen-based sea turtle monitoring in North Carolina, USA, *Social Studies of Science*, Vol 42, Issue 1.
- Lane, N. D. , Miluzzo, E., Lu, H. , Peebles, D., Choudhury, T. & Campbell, A.T., 2010, A survey of mobile phone sensing, *Communications Magazine*, IEEE, vol. 48, no. 9, pp 140-150.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

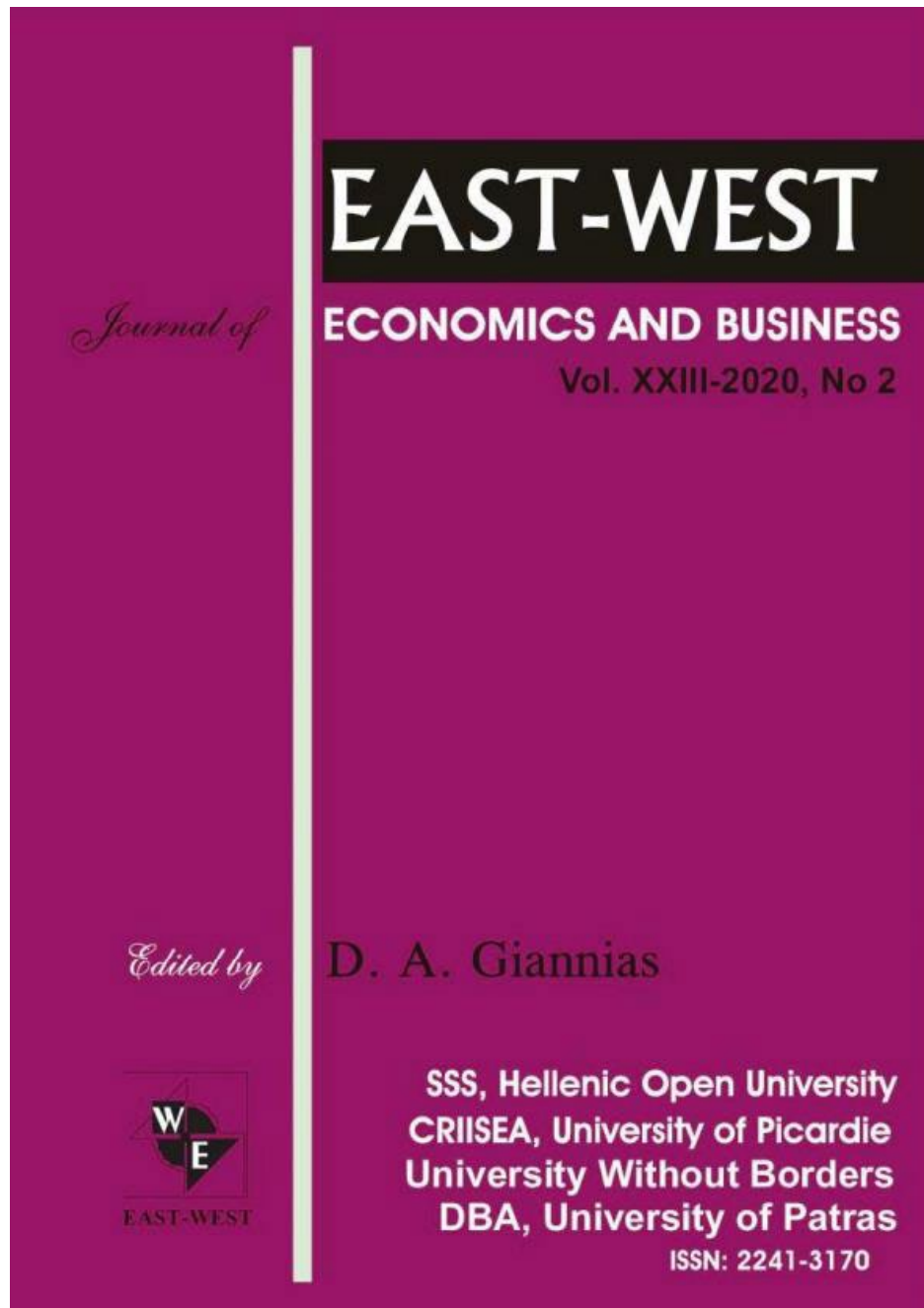
- OECD, 2020, The OECD Digital Government Policy Framework: Six dimensions of a Digital Government, *OECD Public Governance Policy Papers* No. 02.
- Oliveira Á., & Campolargo, M., 2015, From Smart Cities to Human Smart Cities, *48th Hawaii International Conference on System Sciences*, Kauai, HI, pp 2336-2344.
- Paidi, V., Fleyeh, H., Håkansson, J., Nyberg, R. G., 2018, Smart parking sensors, technologies and applications for open parking lots: a review, *IET Journals*, www.ietdl.org.
- Paskaleva, Krassimir Antonova, 2009, Enabling the smart city: the progress of city e-governance in Europe, *International Journal of Innovation and Regional Development*, Volume 1 (4).
- Pham, T. N., Tsai, M.-F., Nguyen, D. B., Dow, C.-R., Deng, A. D.-J., 2015, IEEE, A Cloud-Bases Smart-Parking System Based on Internet-of-Things Technologies, Volume 3, pp 1581-1591.
- Rose, G., Raghuram, P., Watson, S., Wigley, E., 2020, Platform urbanism, smartphone applications and valuing data in a smart city, *Transactions*.
- Ryoo, K., Moon, S., 2014, Inferring Twitter User Locations with 10 Km Accuracy. *In Proceedings of the WWW '14 Companion*, 23rd International Conference on World Wide Web, Seoul, Korea, 7–11 April 2014; Association for Computing Machinery: New York, NY, USA, 2014; pp 643–648.
- Sailer, M., Hense, J.U., Mayr, S.K., Mandl, H., 2017, How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Comput. Hum. Behav.* 2017, 69, pp 371–380.
- Shauna, L., Shapiro, & Linda, E., Carlson & John, A., Astin, Freedman, B., 2006, Mechanisms of mindfulness, *Journal of Clinical Psychology*, pp 373–390.
- Sharma, P.K., Moon, S.Y., Park, J.H., 2017, Block-VN: A Distributed Blockchain Based Vehicular Network Architecture in Smart City, *Journal of Information Processing Systems.*, Vol. 13 Issue 1, pp. 184-195. 12p.
- Shilton, K., 2009, Four billion little brothers? privacy, mobile phones, and ubiquitous data collection. *ACM Communication* 52, 11: pp 48–53.
- Sloan, L., Morgan, J., Housley, W., Williams, M., Edwards, A., Burnap, P., Rana, O., 2013, Knowing the Tweeters: Deriving Sociologically Relevant Demographics from Twitter. *Sociol. Res. Online* 2013, 18, 7.
- Silva, T. H. , De Melo, P. O. S. V., Almeida, J. M. , & Loureiro, A.A.F., 2012, Social Media as a Source of Sensing to Study City Dynamics and Urban Social Behavior: Approaches, Models, and Opportunities (Lecture Notes in Computer Science), M. Atzmueller, A. Chin, D. Helic, and A. Hotho, Eds. Berlin, *Germany: Springer*, pp 63–87.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- TwitterWebClientServices, , 2019, Διαθέσιμο στο:
<https://twitter.com/TwitterSupport/status/1141039841993355264> (7 (Τελευταία πρόσβαση 7 Μαρτίου 2021)).
- Tangmunarunkit, H., Hsieh, C., Longstaff, B., Nolen, S., Jenkins, J., Ketcham, C., Selsky, J., Alquaddoomi, F., George, D., Kang, J., Khalapyan, Z., Ooms, J., Ramanathan, N., Estrin, D., 2015, Ohmage: a general and extensible end-to-end participatory sensing platform. *ACM Trans. Intell. Syst. Technol.* 6, 3: pp 38:1–38:21.
- Voutsidou, S., Moraitis, E., Jelastopoulou, E., Sissouras, A., Charalampous, G., 2019, Electronic health applications in primary medical health care: Advantages and expectations, *Archives of Hellenic Medicine*, 36 (3): pp 412–418.
- Xiao, Z., Lim, H. B., & Ponnambalam, L., 2017, Participatory sensing for smart cities: a case study on transport trip quality measurement. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 13(2): pp 759-770.
- Zheng, Y.-T., Zha, Z.-J. , & Chua, T.-S., 2012, "Mining travel patterns from geotagged photos," *ACM Trans. Intell. Syst. Technol.*, vol. 3, no. 3, pp 56:1–56:18.
- Zhang, T., Zhang, R., Wang, J., 2020, Privacy preservation with unequal data exchange strategy in participatory sensing, *Journal of Physics: Conf. Ser.* 1486 052004.
- Zichermann, G., Cunningham, C., 2011, *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*; O'Reilly Media, Inc.: Sebastopol, CA, USA.
- Konstantinou, P., Stathakis, G., Nomikos, S., 2018, Εφαρμογές Ευφυούς Συσκευασίας για Συστήματα Διαχείρισης Απορριμμάτων, *Smart Packaging Applications for Waste Management Systems*, 5ο Επιστημονικό Συνέδριο Ευφυούς Συσκευασίας. Νέες Μορφές Επικοινωνίας, Οκτώβριος 2018.
- Καραγιαννίδης, Α., Ξηρογιαννοπούλου, Α., Αδηλενίδου, Π., 2006, *Διαχείριση Απορριμμάτων και Αστικό Περιβάλλον*, μελέτη του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος.
- Κωνσταντίνου, Π., Σταθάκης, Γ. 2018, Η Σημασία της Έξυπνης Συσκευασίας στην Διαχείριση και το Μάρκετινγκ. Μελέτη Περίπτωσης, 4ο Επιστημονικό Συνέδριο Έξυπνη Συσκευασία & Μάρκετινγκ, ΤΕΙ Αθήνας, Αιγάλεω Φεβρουάριος 2018.

5.6. Δημοσίευση σε περιοδικό με κριτές

Konstantinou P., Stathakis G., Moutzouri A., Nomikou M.G. 2021. "Technology and Social Inequality Within Smart Cities", East-West Journal of Economics and Business, Vol. XXIII-2020, No 2, ISSN:2241-3170





CONTENTS

FOR ENSURING RAPID-GROWTH RISK-FREE DIGITAL-BANKING IN GREEK-ECONOMY: AN APPLICATION OF AKIM'S MODEL Akim M. RAHMAN, Saadi ISLAM.....	13
RESEARCH ON INNOVATIVE TECHNOLOGICAL APPLICATIONS AFFECTING PEOPLE WITH DISABILITIES IN GREEK HOTEL INDUSTRY Nikolaos THEOCHARIS, Dimitrios LAGOS, Stelios VARVARESOS.....	33
TECHNOLOGY AND SOCIAL INEQUALITY WITHIN SMART CITIES Panagiota KONSTANTINOU, George STATHAKIS, Athina MOUNTZOURI, Maria-Georgia NOMIKOU.....	51
WATER ALLOCATION OF TRANSBOUNDARY RIVER: A MICROECONOMIC OPTIMAL TAX APPLICATION Dimitrios A. Giannias.....	75
THE EFFECT OF INTERNAL MARKETING ON CUSTOMER SATISFACTION TAKING INTO ACCOUNT THE SOCIAL RESPONSIBILITY OF THE ORGANIZATION Zahra Ramzanpour-Mehdi Roholalamini-Shahrbanoo Gholipour.....	91

TECHNOLOGY AND SOCIAL INEQUALITY WITHIN SMART CITIES

Panagiota KONSTANTINOU
UNIVERSITY OF WEST ATTICA
George STATHAKIS (co-author)
OPEN UNIVERSITY OF CYPRUS
Athina MOUNTZOURI (co-author)
UNIVERSITY OF WEST ATTICA
Maria-Georgia NOMIKOU (co-author)
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ABSTRACT

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Smart cities have many benefits in terms of human living; however, they haven't eliminated the problems of urban living. Some issues concern the residents within these cities that can affect public well-being and happiness and citizens' trust. At the same time, some voices are trying to highlight the meaning of these cities as socially constructed entities made up of activities and practices. In this sense, new criteria proposed for evaluating smart cities based on happiness, urban planning, mental health and the approach of a more humane side of cities. These approaches work in an alternative way and offer a complete understanding of the ever-evolving technology that brings about urban and social change and the redefinition of "smart cities" many times in smart cities, some groups not given importance. The search for technology and innovation can exclude a portion of citizens from their well-being and smooth integration into the urban and social landscape. In this study's context, questionnaires distributed to demonstrate the public perception of the ever-rising digital technology in the context of smart cities. We provide conclusions for either the digitally disabled or those who do not have access to digital equipment.

Keywords: Smart City, Urban Living, Digital Inequalities, Social Exclusion

JEL Classification: O33

Introduction

Smart cities have many benefits in terms of human living; however, they haven't eliminated the problems of urban living. Within these cities, some issues concerning the residents' problems are about security and privacy. Issues like these can affect public well-being and happiness, and citizens' trust (Naveen J., 2019). At the same time, some voices are trying to highlight the meaning of these cities as socially constructed entities made up of activities and practices. In this sense, new criteria proposed for evaluating smart cities based on happiness, urban planning, mental health and the approach of a more humane side of cities. These approaches work in an alternative way and offer a complete understanding of the ever-evolving technology that brings about urban and social change and the redefinition of "smart cities". Many times, in smart cities, some groups not given importance, and the search for technology and innovation can exclude a portion of citizens from their well-being and smooth integration into the urban and social landscape. (Radicchi A. et al., 2017).

The visions for tomorrow's cities are related to the form we imagine the cities in the future. Smart cities are about famous dreams about urban development. Generally, people and governments assume that smart city projects will improve the lives of citizens, but their role can often be ambiguous. There are visions of smart cities that do not include people's voice, and at the same time, there are others that make citizens as active as urban sensors. In addition, there are provisions for citizens subject to technologies that restrict their freedoms. So, while intelligent cities are attracting attention, they still are controversial examples. They are mainly designed based on new technologies, but they may fulfil an older vision of urban living. The demand of the last century for urban housing was the "Functional Cities", which ultimately failed to create a successful social and urban living. This reflected in urban planning and society from the Second World War onwards. So even though the incentives for urban planning were to have adequate structures and infrastructure, as well as to have health and spatial planning, they nevertheless failed to be fulfilled effectively (Mumford E., 2002), (Greenfield A., 2013), (Radicchi A. et al. 2017).

Background

When architect Cedric Price (1933 - 2003), in 1966, started his lecture by asking the public: "Technology is the answer, but what was the question?" in this way, he managed to attract the attention. Today we should pay attention to the constantly evolving digital technologies developed in the context of smart cities (Hill D., E., 2013). The international academic community and media believe that Smart Cities implemented to promote further mass application and innovative technologies (Internet of Things, Digital Infrastructure, Artificial Intelligence, etc.) can solve all the global challenges modern cities facing. So there is a sense that the Smart City is the solution to population density, social injustice, environmental pollution, efficiency, productivity, spreading information. All the above applied through new technologies, and during their application, the "intelligence" of cities automatically evaluated (Manville C. et al. 2014), (Icitylab, 2016), (Radicchi A. et al. 2017).

Today, many examples of cities (such as in India) experience social exclusion, fragmentation, and general injustice. In such cases, smart cities can offer solutions to urbanization problems many times over, but there is a risk that social inequalities will further escalate. For this reason, innovative city projects and modernization projects, in general, are often combined with the assumption that they designed in a way that avoids public, democratic debate, resulting in some social groups being further marginalized (Vanolo A., 2016). But the social and economic gap between rich and poorer countries

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

remains narrow. In this way, the countries that do not have economic prosperity will be at a disadvantage compared to the richer ones, which will intensify social inequalities (Papathanassopoulos S., Negrine R., 2019).

Main Focus

For a long time, there is a popular culture rooted in the assumption of the people that technology hides behind a gloomy bourgeois future, including the obstruction of our freedoms. Some products have made based on the fantastic landscape of the smart cities of the future. One such case is the video game "Watch Dogs", released in 2014 by UbiSoft. This game describes a utopian version of the City of Chicago in the USA, where the infrastructure and services provided through a central system. Each player can use their smartphone device and manage the infrastructure to their advantage. For example, it can stop trains, traffic lights or city lights, etc. It is essentially one of the first games to describe the dystopian landscape of a smart city of the future. To a large extent, the ideas of the game are related to the interconnection of urban infrastructure, the collection of big data and the possibility of access to personal data concerning conjectures about the life we will experience in the cities of the future (Vanolo A., 2016).

One of the biggest fears related to smart city developments concerns issues of privacy, security and control. Recently, a limited number of topics created regarding access to top-secret information. New terms introduced to describe individuals or groups associated with such activities as cyberpunks, Anonymous, hacktivists, and whistle-blower. (Vanolo A., 2016).

Violation of privacy and constant monitoring of smart cities' systems and natural things and spaces could lead to citizens feeling insecure and subject to surveillance. The security of the data generated is also an important issue and has its origins in data collection for smart city environments. As mentioned above, "data vaults" are often prone to various attacks with malicious programs to the detriment of citizens' data accessibility (Naveen J., 2019).

Many scholars pointed out that human labour will be affected due to the rapid adoption of new technologies in the workplace. Adverse effects can accompany artificial intelligence and robotics on humans. Fewer scholars have considered the possibility of job loss by a large section of the population due to technological changes and developments and their invasion of modern living. However, the social and economic projections of the digital economy and employment future show that some fears based on technological development are exacerbating concerns of job loss and financial insecurity (McClure PK 2017) on the part of societies.

Some injustices arise through open government and are associated with excluded groups as new technologies become more entrenched. Some governments may encourage citizen participation and access. However, there is still a gap between who ultimately has access to data and can benefit from it. As the world grows digitally, more and more respectively social injustice inflated due to digital inequalities. As described above, spatial data do not benefit all people equally, although increased access to ICT and the state has expanded digital technologies. At the same time, how both citizens and central governments participate has changed. Other phenomena of exclusion, marginalization, and new forms of inequality in the light of social justice should therefore be considered (Beischer A et al. 2015). Sometimes social injustice can arise through the incorrect distribution of personal data by disclosing personal data freely for any use and misleading processing and presentation, making vulnerable people who receive it without refuting anything presented to them. Therefore, data management and monitoring practices restructured to reduce the social impact further so that it functions as a defender of social equality rather than oppression (Cinnamon J., 2017).

Social justice aims to achieve social equality at the expense of colonial oppression, which occurs in cases where a social group exploits for its benefit consciously or even unconsciously (Bonnycastle 2011). There are different social gaps in today's societies, and social justice identifies and tackles oppressors. Democratic action is therefore directly related to social equality. Thus, the concept of distribution is essential for eliminating the rates of segregation of social groups or units and building social justice. The images of social and distributive justice are often confused and used interchangeably. This evidence through the United Nations and its claim that social justice equals distributive justice (UN Department of Social and Economic Affairs 2006: 13), (Cinnamon J., 2017),

There are various types of digital trading platforms, smart applications, and systems available today that generate large amounts of data about users' routines, preferences, desires, or beliefs. These data have a tremendous economic and bargaining value for the stakeholders. On the one hand, the production of this data is inexpensive to produce. On the other hand, they cannot transfer the competitive advantage to their owner and bring huge profits from selling them in the personal data market, evolving at breakneck speed and pace. Personal data is not currently in use for the first time for advertising purposes or strategic marketing, or customer management. Instead, there is a new trend for the accumulation and analysis of personal data, which gives the impression that the market activity

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

impartially. Today we are going through the period when the study of large-scale data is a kind of transaction with great importance (Cinnamon J., 2017).

Also, any data processing lurks the risk of their incorrect use in any environment to lead to wrong conclusions; this is a case of (Bias Data). Inaccurate results can, in turn, cause inadvertent discrimination against specific religions, ethnicities or genders and therefore have consequences for different groups of individuals (Naveen J., 2019).

The whole world focused on creating more intelligent urban environments, using digital technologies to have more efficient and sustainable cities. As the urban populations grow, also urban infrastructures are under pressure. The smart cities of the future will be able to manage the rapidly evolving changes optimally. As digital systems are becoming more widespread, there is a danger that inequalities will deepen. If only local authorities realize that digital technologies are essential to both the poor and the affluent. City planners sometimes are accused of using digital facilities to favor people with more money than low-income people. But as examples of cities worldwide show, some technologies are accessible to the public and even to people of the social margin. Along with cities, people can become just as bright and live-in inclusive environments. Solution found in the convergence of digital differences between communities (Kharas H., Remes J., 2018).

The response to the ever-increasing criticism of emerging intelligent city strategies worldwide has prompted debates that once revolved around smart cities to turn to smart citizens alike. The role of the citizen is twofold. There is both the citizen in the general, messy and ambiguous sense and the active citizen who makes his presence clear, accurate and dynamic concerning his City (Shelton T., Lodato T., 2019).

Awareness-raising and citizen participation are essential for exciting smart cities. Citizens' ignorance of ever-changing policies and their impact can be significant obstacles. Citizens' awareness of their involvement in smart cities is shallow, even in quite developed countries (Naveen J., 2019).

There is often the perception that at the beginning of creating strategic, intelligent cities, there are inadvertently or voluntarily dividing lines that either includes or exclude citizens from their activity with the public. Possibly in building innovative city strategies, a vaguer image of citizens is used, which leads to further exclusion from collective decision-making and the formulation of new policies. (Shelton T., Lodato T., 2019).

Innovative city governance is a significant challenge for stakeholders. But when governance accompanied by limited transparency, fragmented accountability, unequal divisions, and an outflow of resources, there is a need to take new paths away from anachronistic features of regular governance.

Effective smart city management somehow requires the transition from conventional to digital / e-government. Citizens in the smart City must play an active role. Innovative governance involves the active participation of citizens. Citizens' positions and initiatives should be considered by the local government and used in the best way and consistently to serve them better. Using ICT, E-government includes productive assistance in the decision-making process and their corresponding improvement while at the same time should upgrade policies and public governance itself. When on the right track, E-government helps citizens participate, if not all, but most of its aspects (Joshi, S., et al. 2017).

The World Wide Web is a widespread communication link between people. In this way, cities use it to identify citizens' needs and desires and address them most profitably. ICT has the power to strengthen democratic processes, increase opportunities and enable citizens to communicate with the City and government (Joshi, S., et al. 2017).

Nowadays, we realize that the Internet enables more people to participate as they are subject to geographical, mobility restrictions and in the pandemic era traffic restrictions. It also gives direct access to information from people in a potential position and could not receive it because they not included as recipients. Smart governance is a feature of smart cities based on citizen participation and public-private partnerships, the implementation and creation of smart governance infrastructures that promote services, collaboration, communication and data exchange (Joshi, S., etc. 2017).

Almost everything seems more marketable and attractive once invested in technological "intelligence". The same is true even when it comes to urban development policies-intelligence in cities linked to sustainability and an environmentally friendly approach. Smart urban development is one of the most famous examples of urban development, which causes countries to compete and respectively have expectations about the expected benefits (Gere, La. and Ráhel, C., 2016).

Around the world, governments are spending billions of dollars on smart devices and equipment and hiring skilled professionals to upgrade new systems and infrastructure. To date, smart objects powered by batteries to produce energy for these devices, it is necessary to make batteries. Accordingly, the production of many storms will increase the levels of energy consumption. At the same time, when there is an aggressive increase in the adoption of digital devices for IoT, it is easy to see that energy

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

consumption will skyrocket (Naveen J., 2019). With it, one of the building blocks of smart cities, sustainability, will be lost.

Citizens' participation based on solid and adequate preparation and knowledge forms the basis for developing appropriate skills. Therefore, citizens can have the digital ability, cognitive and analytical determination, business intelligence, and finally, ethics. The above characteristics relate to the capabilities that parts of modern society may possess, sometimes called society 4.0, and have their roots in society's information and knowledge (Kuzior A, Kuzior P., 2020).

In the age of the forthcoming fourth industrial revolution, only through the dissemination and distribution of knowledge and the attainment of proper education can social polarization and any negative manifestations of the separation of individuals into both creators and users of ICT be mitigated. The possible disturbances would prevail in all aspects of community life, such as the economy, individual and social living. Individuals who did not belong to any of the above-described groups of creators or users of technologies due to their relative digital ignorance would potentially socially exclude. However, the most paradoxical is that the technologically illiterate will no longer be threatened by children, part of careless users of both industry 4.0 products and services and IT / ICT and AI technologies. Due to overuse and dependence on technology, children are likely to lose their ability to think for themselves, reflect and perceive reality, and be deprived of their natural creativity. The above factors should therefore be taken seriously, and we should not focus only on the digital exclusion of social groups but at the same time turn our attention to the education of the new generation, which should be able to converse and create with artificial intelligence (Kuzior A, Kuzior P., 2020).

Policies aimed at improving human life focus on developing cities and communities using various practices that are age-friendly or age-friendly (AFCC). While the design of intelligent cities considers the elderly, at the same time, there is a marginalization of the elderly. From time to time, European social policy focuses on policies to reduce people at risk of exclusion, giving voice to concerns about the social and economic costs of both individuals and communities cut off from the rest of society (Eurostat 2017). Nevertheless, inequalities exist and suggest that policies have not had the appropriate effect on excluding ageing (International Journal of Aging and Later Life 2017). This problem is urgent as accompanied by economic austerity and further widens inequalities in cities (Buffel and Phillipson 2016) (Buffel and Phillipson 2018).

It is common for the elderly excluded from their participation in society due to structural and environmental barriers (De Tavernier & Aartsen 2019) (Wanka et al. 2018). The World Health Organization (WHO 2007) attaches importance to the development of "age-friendly" perspectives. In 2010, this organization launched the Global Network of Age-friendly Cities and Communities (GNAFCC) (Age Platform Europe). Since then, has been an increase in participation, reaching the number of thousands (1000) and more cities by 2020. The participating members are committed to adapting to the needs of their elderly population, adapting their structures to base quality and suitability. Of the services provided (health and transport), the construction of the natural and material environment (dwellings, outdoor spaces) and to deal with the social aspects (policies and social participation) (Rémillard-Boilard, S., et al., 2020).

Collection and Data Processing

This study addresses the concept of social inequality caused by intensive technology use within smart cities. The main aim of the research undertaken was to identify whether factors of age and education affect social quality. Anonymous questionnaires also distributed to a local government organization with more than four hundred fifty (450) people staff and thousands of citizens who visit its structures. The distribution of the questionnaires shared both digitally and manually to consider the opinion of people who do not have digital skills or have access to digital devices. This study took place from January 2021 to May 2021.

Two surveys were carried out. The questionnaire for the first survey had the following form and was answered by 174 individuals.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Your age			
	Yes	No	
Did you know that a smart city is a city that has the appropriate digital technology integrated into all its functions?			
	Disagree	Neutral	Agree
Do you agree with the idea of integrating more digital features into the city you live in?			

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Do you agree with the idea of paying the municipal fees depending on the waste you generated?			
Do you agree with the idea of using wearable sensors to facilitate your daily life?			
Do you agree with the idea of further dissemination of electronic transactions?			
	Not important	Neutral	Important
How important do you consider the information about the expected arrival time of public transport?			
How important do you consider your participation in municipal decision-making through smart technology?			

The questionnaire for the second survey had the following form and was answered by 153 individuals.

	Primary School	Secondary School	Post-Secondary Technical Education	University Degree	Msc	Phd
What is the level of your education?						

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

			Yes	No		
Did you know that a smart city is a city that has the appropriate digital technology integrated into all its functions?						
		Disagree	Neutral	Agree		
Do you agree with the idea of integrating more digital features into the city you live in?						
Do you agree with the idea of paying the municipal fees depending on the waste you generated?						
Do you agree with the idea of using wearable sensors to facilitate your daily life?						
Do you agree with the idea of further dissemination of electronic transactions?						
		Not important	Neutral	Important		

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

How important do you consider the information about the expected arrival time of public transport?			
How important do you consider your participation in municipal decision-making through smart technology?			

We did not incorporate both age and education level in the same questionnaire because we later decided to examine the factor of education level. In the following figures, the results are presented. From a brief review of the figures, it appears that age is a factor related to inequality. The term “smart city” is known among the youngest people but not among the elderly (figure 1). Moreover, in contrast to the elderly, the youngest people are willing to live in smarter cities (figure 2). Examining several aspects of a smart city we can observe that the youngest people support more the “pay as you through” strategy (figure 3), are more familiar with wearable sensors (figure 4) and electronic transaction (figure 5). Most respondents, irrespectively of age, consider the improvement in arrival information significant (figure 6). Finally, very young people do not care about participatory decision making (figure 7). In summary, age seems to be an essential factor in causing inequalities concerning smart cities. On the other hand, the same cannot be said for the education level factor. Figures 8-14 show some correlation between education level and assimilation of the concepts associated with smart cities, but further research is needed.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

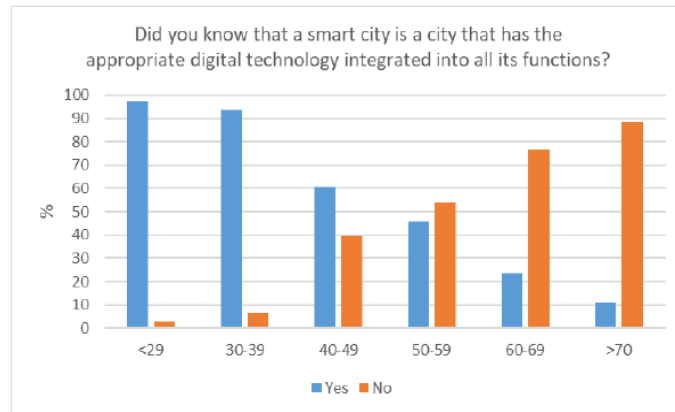


Figure 1

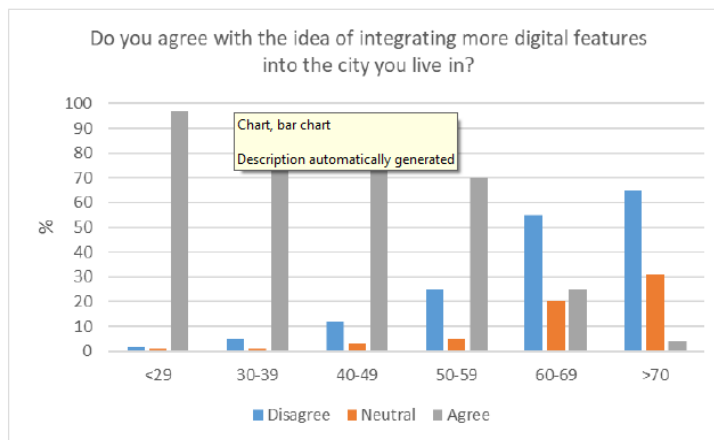


Figure 2

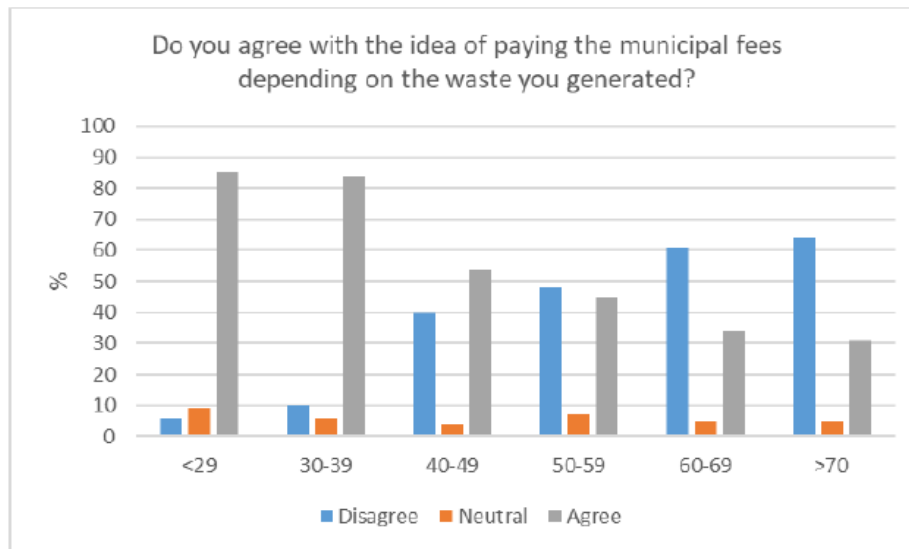


Figure 3

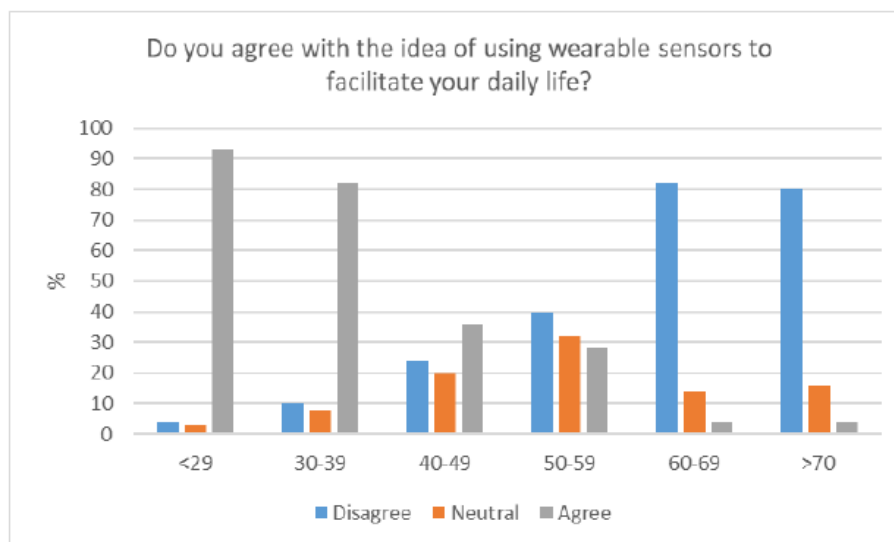


Figure 4

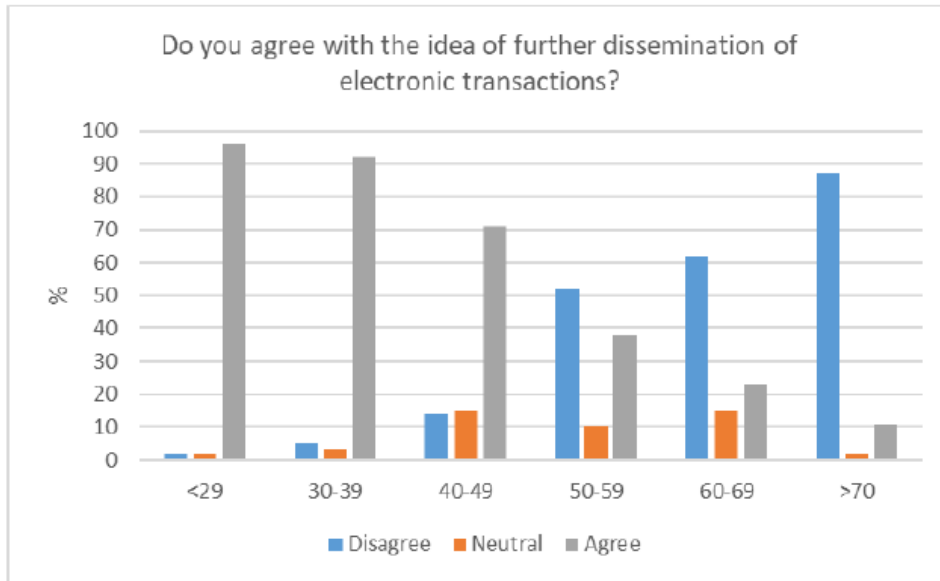


Figure 5

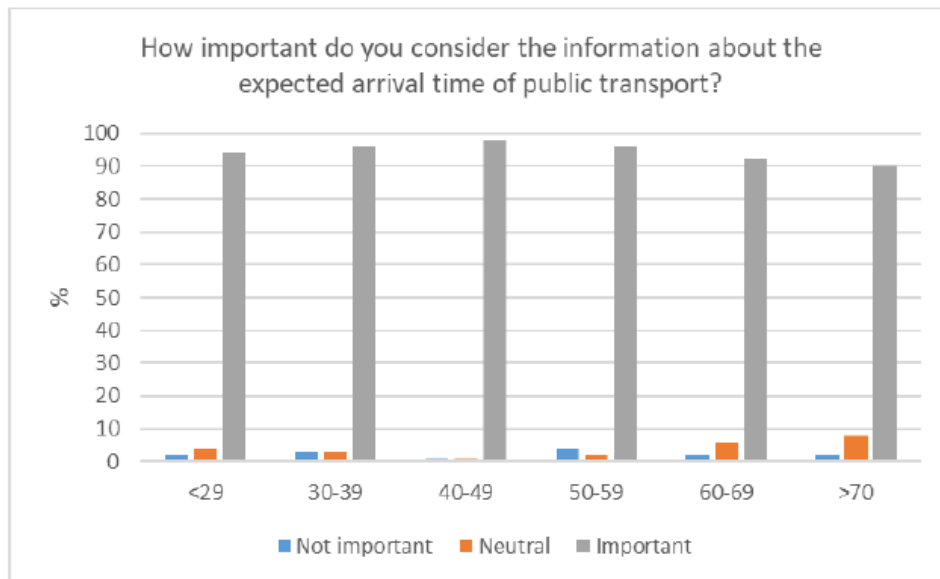


Figure 6

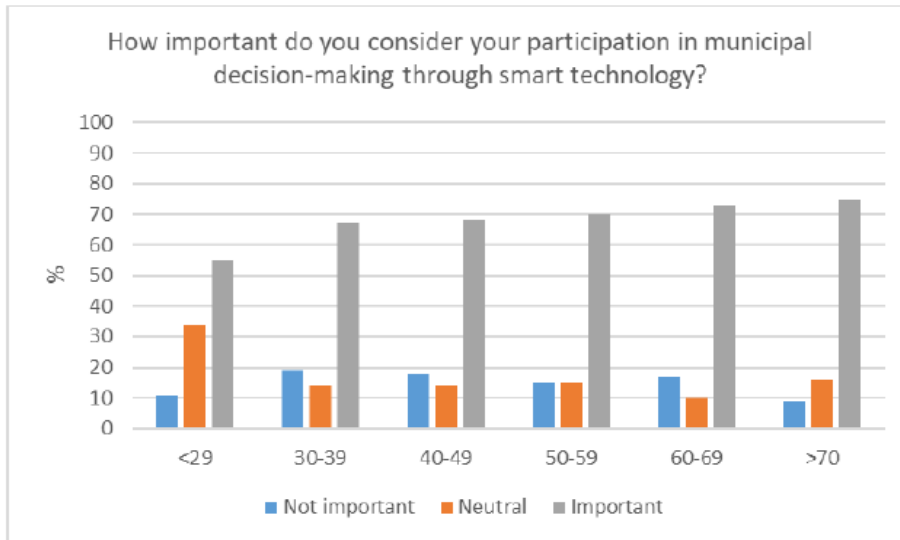


Figure 7

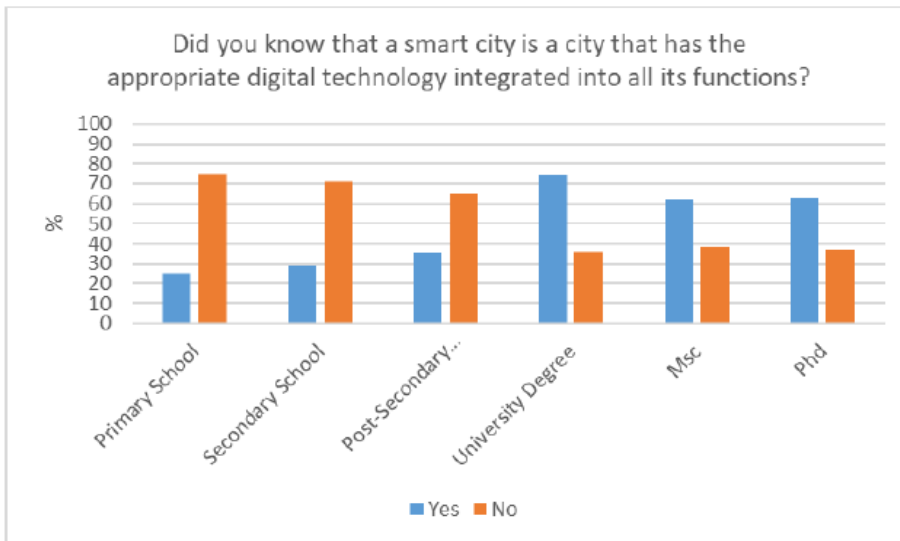


Figure 8

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

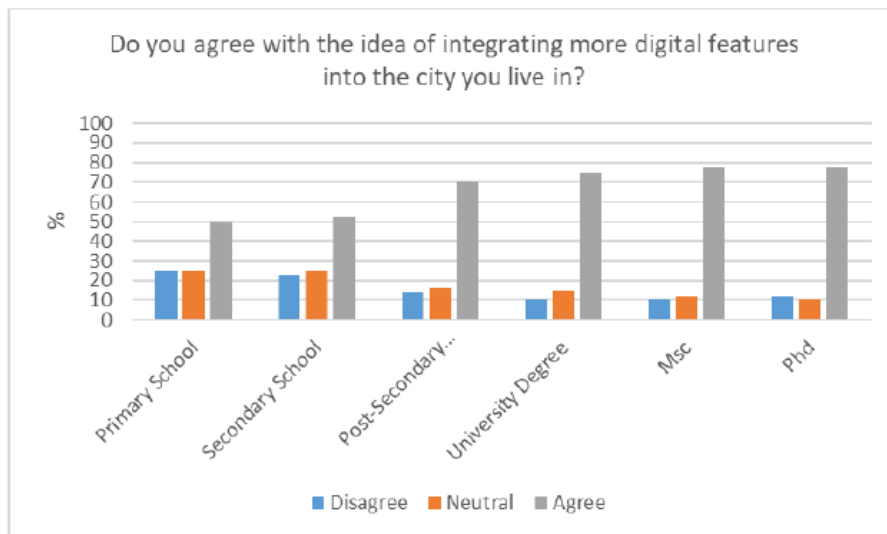


Figure 9

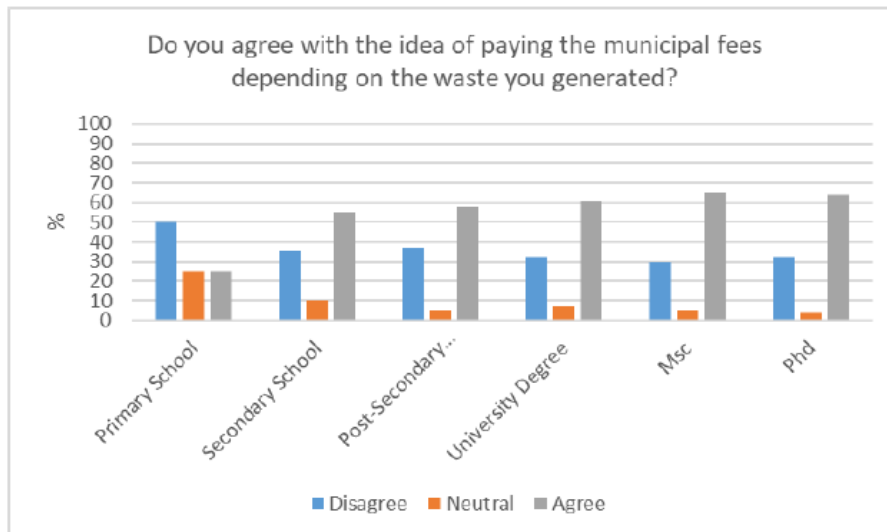


Figure 10

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

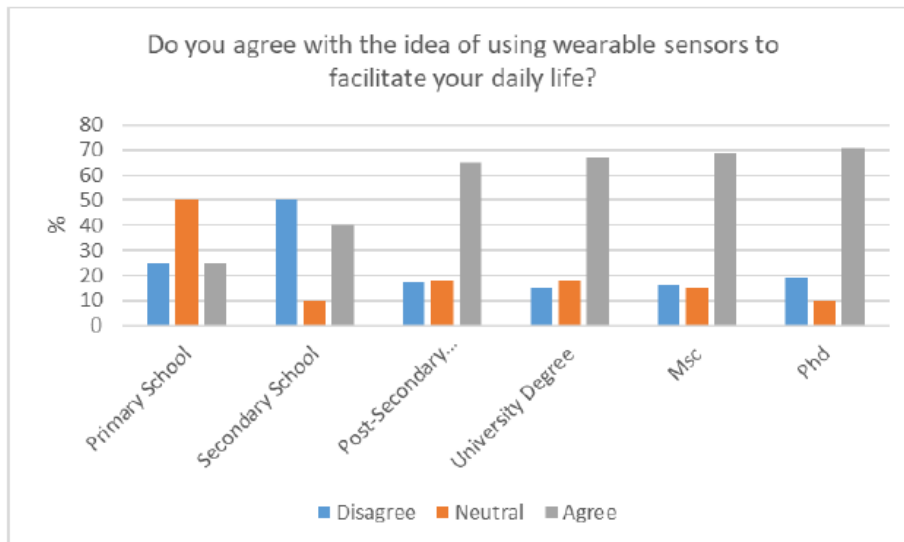


Figure 11

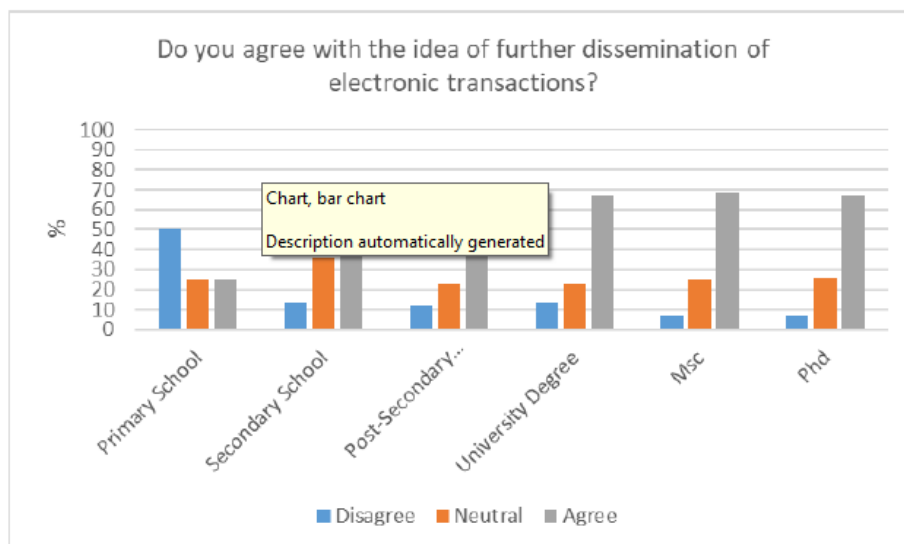


Figure 12

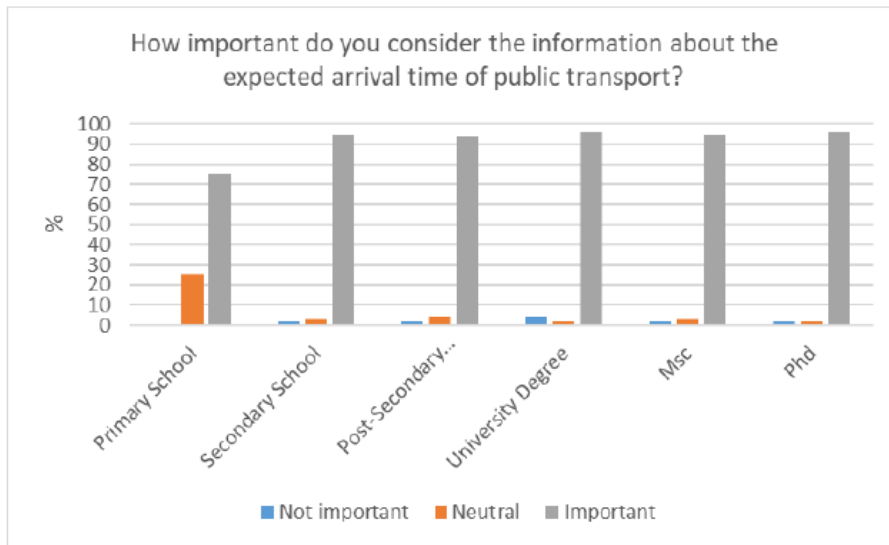


Figure 13

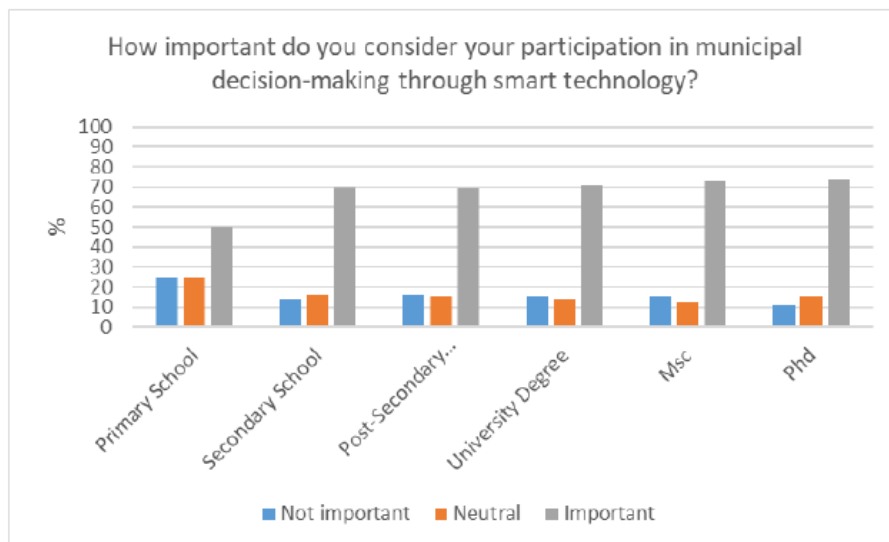


Figure 14

Conclusions

In the present study, we investigated the influence of age and education in creating social inequalities within smart cities. The results are, to some extent, expected concerning the age factor. However, they are not so clear concerning the effect of the level of education. In future work, we intend to investigate the deeper causes of the above results and to apply autoregression analysis to investigate the correlation between age and education level and each of the several components of smart city in detail.

References

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Aurigi A., Willis K., 2017, Digital and Smart Cities, Taylor and Francis, Milton.
- Barton H., 2017, City of Well-Being: A Radical Guide to Planning, Routledge, Oxford.
- Beischer A, Cochrane L, Corbett J, Evans M., Gill M., Millard E., 2015, Mapping experiences of injustice: developing a crowdsourced mapping tool for documenting good practices for overcoming social exclusion,
- Bonnycastle, C. R., 2011, Social Justice along a Continuum: A Relational Illustrative Model. *Social Service Review*, 85(2), 267–295. doi:10.1086/660703UN
Department of Social and Economic Affairs 2006: 13
- Buffel, T., & Phillipson, C., 2016, Can global cities be “age-friendly cities”? Urban development and ageing populations. *Cities*, 55, 94–100.
doi:10.1016/j.cities.2016.03.016
- Cinnamon J., 2017, social Injustice in Surveillance Capitalism, Vol 15, No 5.
- De Tavernier, W., & Aartsen, M., 2019, Old-Age Exclusion: Active Ageing, Ageism and Agency. *Social Inclusion*, 7(3), 1–3. doi:10.17645/si.v7i3.2372
- Gehl J., 2012, The human scale, DVD, EuroVideo Medien, Ismaning,
http://www.buergerschaffewissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/handreichunga5_engl_web.pdf
- Gere, L. & Ráhel, C., 2016, Do smart cities intensify social exclusion? *Informacios Tarsadalom*. 16. 83-100. 10.22503.
- Greenfield A., 2013, Against the Smart City, Do projects, New York City.
- Hill D., 2013, Essay: On the Smart City; or, A 'Manifesto' for Smart Citizens Instead, City of Sound, www.cityofsound.com/blog/2013/02/on-the-smart-city-a-call-for-smart-citizens-instead.html.
- Icitylab, I City Rate 2016, La classifica delle città intelligenti italiane. Edizioni FPA, 2017, https://profilo.forumpa.it/doc/?file=2016/icitirate.pdf&_ga=2.169495841.1285899068.1511963488-634910064.1508866330.
- Joshi, S., Saxena, S., Godbole, T., & Shreya, 2016, Developing Smart Cities: An Integrated Framework. *Procedia Computer Science*, 93, 902–909.
doi:10.1016/j.procs.2016.07.258
- Kharas H., Remes J., 2018, Can smart cities be equitable? Available at:
<https://www.brookings.edu/opinions/can-smart-cities-be-equitable/>.
- Kuzior, A., & Kuzior, P., 2020, The Quadruple Helix Model as a Smart City Design Principle. *Virtual Economics*, 3(1), 39–57. doi:10.34021/ve.2020.03.01(2)
- Manville C., et al., Mapping Smart Cities in the EU, Bruxelles, 2014.
- McCay L., 2015, Centre For Urban Design And Mental Health,
<https://www.urbandesignmentalhealth.com>
- McClure, P. K., 2017, “You’re Fired,” Says the Robot. *Social Science Computer Review*, 36(2), 139–156. doi:10.1177/0894439317698637

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Montgomery C., 2013, *Happy City: Transforming our lives through urban design*, Penguin Books, London.
- Mumford E., 2002, *The CIAM Discourse on urbanism, 1928-1960*, The MIT Press, Cambridge (USA).
- Naveen J., 2019, *Exposing the dark side of smart cities*, Available at: <https://www.linkedin.com/pulse/exposing-dark-side-smart-cities-naveen-joshi>, last visit 23 August 2021
- Phillipson, C., & Buffel, T., 2018, A MANIFESTO FOR THE AGE-FRIENDLY MOVEMENT: DEVELOPING A NEW URBAN AGENDA. *Innovation in Aging*, 2(suppl_1), 217–217. doi:10.1093/geroni/igy023.799
- Papathanassopoulos S., Negrine R., 2019, Political communication, digital inequality and populism, pp. 79-94. In Josef Trappel (ed.) *Digital Media Inequalities. Policies Against Divides, Distrust and Discrimination*. Gothenburg: Nordicom
- Radicchi A., Henckel D., Memmel M., 2017, Citizens as smart, active sensors for a quiet and just city. The case of the "open source soundscapes" approach to identify, assess and plan "everyday quiet areas" in cities, [Volume 5 Issue 1](#).
- Rémillard-Boilard, S., Buffel, T., & Phillipson, C., 2020, Developing Age-Friendly Cities and Communities: Eleven Case Studies from around the World. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 133. doi:10.3390/ijerph18010133
- Seiz G., Balestrini M., Making Sense: Advances and Experiments in Participatory sensing, *In Empodora.org (Ed.)*, Making by Hacking: citizens of change creating the future now, Fundación Cibervoluntarios, 2017, <http://empodora.org/wp-content/uploads/2017/09/MAKING-BY-HACKING-CIBERVOLUNTARIOSFINAL-WEB.pdf>.
- Shelton T., Lodato T., 2019, Actually existing smart citizens Expertise and (non)participation in the making of the smart City, *CITY*, 2019 VOL. 23, No. 1, pp 35 –52.
- Shelton, T., & Lodato, T., 2018, Actually existing smart citizens: expertise and (non)participation in the making of the smart city. doi:10.31235/osf.io/6fctet
- Stollmann, J., Wolf K., Brück A., Frank S., Million A., Misselwitz P., Schlaack J., Schröder C., 2016, Beware of smart people! Redefining the smart city paradigm towards inclusive urbanism, *Proceedings of 2015 Beware of Smart People! Symposium*, Universitätsverlag der TU Berlin, Berlin.
- Sujata J., Sakshamb S., Shreyad G.T., 2016, Developing Smart Cities: An Integrated Framework, *6th International Conference on Advances on Computing & Communications*, ICACC 2016, 6-8 September 2016, Cochin, India.
- Taylor Shelton & Thomas Lodato, 2019, Actually existing smart citizens, *City*, 23 (1): 35-52.
- Timmeren van A., Henriquez L., 2015, *Ubiquity and the Illuminated City. From Smart to Intelligent Urban Environments*, TU Delft press, Delft.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Vanolo, A. 2016, Is there anybody out there? The place and role of citizens in tomorrow's smart cities, *Futures*, v. 82, pp. 26-36.
<http://www.journals.elsevier.com/futures>.
- Wanka, A., Moulaert, T., & Drilling, M., 2018, From environmental stress to spatial expulsion - rethinking concepts of socio-spatial exclusion in later life. *International Journal of Ageing and Later Life*, 12(2), 25–51. doi:10.3384/ijal.1652-8670.18402
- WHO The World Health Organization, 2007, Global age-friendly cities : a guide.
Available at:
https://www.who.int/ageing/publications/Global_age_friendly_cities_Guide_English.pdf last visit 23 August 2021

5.7. Δημοσίευση σε πρακτικά συνεδρίου

Κωνσταντίνου, Π., Γ. Σταθάκης, Σ. Νομικός, Α. Μουντζούρη, and Μ.Γ. Νομικού. 2020. "Δημόσια Δημοτικά Σχολεία Στην Ελλάδα. Η Επίδραση Του Covid-19 Στη Χρησιμοποίηση Ψηφιακών Τεχνολογιών Από Μαθητές Των Πρώτων Τάξεων Του Δημοτικού (Ηλικίας Έξι Έως Οκτώ Ετών)". 6Ο Διεθνές Συνέδριο Εκπαιδευτικής Καινοτομίας, 130-133. <http://ISBN: 978-618-5562-03-8> (Τόμος Γ').

ISSN: 2529-1580

6ο Διεθνές Συνέδριο για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας

6th INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE PROMOTION OF EDUCATIONAL INNOVATION

ΛΑΡΙΣΣΑ, 16-18 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2020
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΕΠΕΚ

ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

Πρακτικά Συνεδρίου
ΤΟΜΟΣ Γ

Εργαστηριακές Παρουσιάσεις - Ηλεκτρονικά Ανηρτημένες Ανακοινώσεις (e-posters) – Εκπαιδευτικά Σενάρια

SET: 978-618-5562-00-7
ISBN: 978-618-5562-03-8

2021
ΛΑΡΙΣΣΑ



ΕΠΙΧΕΤΡΗΜΟΝΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΘΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

**6^ο ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΩΘΗΣΗ
ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ**

Λάρισα, 16 – 18 Οκτωβρίου, 2020

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

**Επιμέλεια
Πρακτικών**

Χαρίλαος Τσιχουρίδης, Ε.Δ.Ι.Π. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Δημήτριος Καλοκοτρίνης, Δρ. Πληροφορικής
Μαριάνθη Μπαπαύλα, Συντονίστρια Εκπαιδευτικού Έργου, Θεσσαλία
Δημήτριος Λιάδης, Υπεύθυνος ΚΕΠΛΗΝΕΤ Λάρισας
Νίκος Λυίνος, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής
Κωνσταντίνος Σταθάπουλος, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής
Σόφης Καρασίμος, Εκπαιδευτικός Πληροφορικής
Γιώργος Μαγγάπουλος, Δρ. Εκπαιδευτικός ΠΕ70
Τσαμπίκος Αναστάσιος Τσιχουρίδης, Εκπαιδευτικός ΠΕ70
Πέτρος Κωνσταντίνος, Εκπαιδευτικός ΠΕ70
Μαύστου Όλγα, Εκπαιδευτικός ΠΕ07
Καραβίδα Μαρία, Εκπαιδευτικός ΠΕ60
Τριαντάρη Φωτεινή, Εκπαιδευτικός ΠΕ66
Τζέκα Βασιλική, Εκπαιδευτικός ΠΕ70
Λαμπρόπουλος Ιωάννης, Εκπαιδευτικός ΠΕ80
Φιλίππου Καλλιρόη, Εκπαιδευτικός ΠΕ04

ISSN: 2529-1580

SET: 978-618-5562-00-7

ISBN: 978-618-5562-03-8 (τόμος Γ')

Πρακτικά Εργασιών 6^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου για την Προώθηση της Εκπαιδευτικής Καινοτομίας,
Λάρισα 16-18 Οκτωβρίου 2020, <http://synedrio.epeke.gr>

ii

Η διδασκαλία μιας δραστηριότητας για τη μελέτη της ισχύος ενός φωτοβολταϊκού με χρήση ενός πρότυπου εκπαιδευτικού εργαλείου	90
Μέτρηση αποστάσεων χρησιμοποιώντας υπερηχητικούς αισθητήρες και Arduino	93
Εικονική Πραγματικότητα και Περιβάλλοντα στην Εκπαίδευση – Παρουσίαση εφαρμογής	96
Δημιουργία τράπεζας ηχογραφήσεων των οργάνων που διδάσκονται στο σύνολο «αποτυπώσεις» του Μουσικού Σχολείου Θεσσαλονίκης.....	99
Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών με χρήση Ανοικτών Δεδομένων ως εκπαιδευτικό εργαλείο	102
Ηλεκτρονικά Ανηρητημένες Ανακοινώσεις (e-posters) - Καινοτόμες διδακτικές πρακτικές και μέθοδοι στους εκπαιδευτικούς κλάδους ΠΕ60, ΠΕ61, ΠΕ70, ΠΕ71	105
Η θέση των Κέντρων Δημιουργικής Απασχόλησης Παιδιών στην ελληνική εκπαίδευση: Το παράδειγμα του ΚΔΑΠ «Το Σχολείο Αλλιώς»	106
Αξιοποιώντας την οσφρητική μνήμη: Χρήση βιωματικού-οσφρητικού υλικού στη μάθηση του ελληνικού αλφάβητου.....	109
«Ο ρόλος του Διευθυντή στη διαχείριση των συγκρούσεων στο σχολείο»	112
“Eco Tweet: Little Scientists” Erasmus+ KA229 & eTwinning project	115
“European New Generation” Erasmus+ KA229 & eTwinning project	118
Σελίδες της τοπικής Ιστορίας: Η μετάβαση της Καρδίτσας από τα τσιφλίκια στην μικρή ιδιοκτησία.....	120
Απελευθερωτικοί αγώνες, βουλγαρική εμπλοκή και κορύφωση του Μακεδονικού Αγώνα στην περιοχή της Φλώρινας.....	123
Η συμβολή του κινηματογράφου στο γνωστικό και ψυχοσυναισθηματικό τομέα των μαθητών	126
Ηλεκτρονικά Ανηρητημένες Ανακοινώσεις (e-posters) - Αξιοποίηση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία και τη μάθηση (εκπ/κό λογισμικό, διαδίκτυο κ.λπ.).....	129
Δημόσια Δημοτικά Σχολεία στην Ελλάδα. Η Επίδραση του Covid-19 στη Χρησιμοποίηση Ψηφιακών Τεχνολογιών από Μαθητές των Πρώτων Τάξεων του Δημοτικού (ηλικίας έξι έως οκτώ ετών).....	130
Τα Κοινωνικά Δίκτυα στην Εκπαιδευτική Διαδικασία	134
Διαδραστική Εκπαιδευτική Εφαρμογή για το Κεφάλαιο «Η Παραγωγή της Επιχείρησης και το Κόστος» στο μάθημα «Οικονομία» της Γ΄ Λυκείου	137
Χρήση πλατφορμών στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση	141
Απόψεις μαθητών/τριών.....	141
Η Φωτοσύνθεση Και Παράγοντες Που Την Επηρεάζουν.....	145
Παράγοντες που επιδρούν στην χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην διδασκαλία της Βιολογίας στη Ελληνική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	147
Το νόημα της γιορτής των Χριστουγέννων	150
Ηλεκτρονικά Ανηρητημένες Ανακοινώσεις (e-posters) - Ειδική Αγωγή (σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες)	153



Δημόσια Δημοτικά Σχολεία στην Ελλάδα. Η Επίδραση του Covid-19 στη Χρησιμοποίηση Ψηφιακών Τεχνολογιών από Μαθητές των Πρώτων Τάξεων του Δημοτικού (ηλικίας έξι έως οκτώ ετών)

Κωνσταντίνου Παναγιώτα, Υποψήφια Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω, pkonstantinou@dapaxol.gov.gr,
Σταθάκης Γεώργιος, Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό Προσωπικό, Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Λευκωσία, georgios.stathakis@ouc.ac.cy
Νομικός Σπυρίδων, Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω, nomis@uniwa.gr
Μουντζούρη Αθηνά, Υποψήφια Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω, a.mountzouri@uniwa.gr
Νομικού Μαρία-Γεωργία, Υποψήφια Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω, margo.nomikou@gmail.com

Περίληψη

Στόχος της εργασίας αυτής είναι η διερεύνηση ενδεχόμενης συσχέτισης μεταξύ της ευκολίας χρήσης νέων τεχνολογιών από τους μαθητές και του οικογενειακού εισοδήματος.

Εισαγωγή

Τα σημερινά σχολεία στην Ελλάδα δεν έχουν στη διάθεση τους σύγχρονα ψηφιακά συστήματα, αντίθετα κάνουν χρήση κυρίως των συμβατικών εκπαιδευτικών συστημάτων. Στις περισσότερες των περιπτώσεων, δεν υπάρχει ηλεκτρονική επικοινωνία ή κάποιο επίσημο πρωτόκολλο ασύγχρονης ή συγχρονισμένης εκπαίδευσης τουλάχιστον μέχρι και τις αρχές Μαρτίου του 2020 που προέκυψε η πανδημία.

Μεθοδολογία

Για τον σκοπό της έρευνας ζητήθηκε από εκπαιδευτικούς τριών τμημάτων Α' (ένα τμήμα) και Β' (δύο τμήματα) Δημοτικού (63 μαθητές στο σύνολο), από σχολείο που εδρεύει στο Βόρειο τομέα της Αττικής, να αξιολογήσουν κάθε μαθητή για την ευκολία χρήσης των νέων τεχνολογιών σε κλίμακα από 1 (απόλυτη δυσκολία) μέχρι το 5 (απόλυτη ευκολία). Ταυτόχρονα, ζητήθηκε από τους γονείς των μαθητών να μας γνωστοποιήσουν τα ετήσια εισοδήματά τους. Έχοντας στην διάθεσή μας 47 απαντήσεις γονέων σε σχέση με το ύψος του εισοδήματος προέκυψαν 47 αριθμητικά ζεύγη (ευκολία χρήσης, εισόδημα). Τα ζεύγη αυτά χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να υπολογιστεί με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων μια εξίσωση απλής γραμμικής παλινδρόμησης για να προβλέψει την ευκολία χρήσης νέων τεχνολογιών με βάση το οικογενειακό εισόδημα.

Αποτελέσματα

Βρέθηκε η εξίσωση παλινδρόμησης ($Y = 2.71028 + 0.00017X$, όπου το X αντιπροσωπεύει την ανεξάρτητη μεταβλητή του οικογενειακού εισοδήματος και το Y αντιπροσωπεύει την προβλεπόμενη λήψη έξυπνων τεχνολογιών από μαθητές) με το R^2 στην τιμή του 0,639. Ο σημαντικός σταθερός συντελεστής αποτελεί ενθαρρυντικό στοιχείο γιατί υποδηλώνει ότι και στο ακραίο σενάριο του μηδενικού οικογενειακού εισοδήματος υπάρχει κάποια στοιχειώδης επαφή των μαθητών με την τεχνολογία.

Συμπεράσματα-Μελλοντική Εργασία

Ο παραπάνω συσχετισμός δεν είναι ιδιαίτερα ισχυρός φαίνεται όμως αρκετά σημαντικός και χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Η έρευνα πρέπει :
- Να γενικευτεί σε ένα αντιπροσωπευτικότερο δείγμα.
- Να χρησιμοποιηθεί ένα κλειστό ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση των εκπαιδευτικών που θα μειώσει την ενδεχόμενη υποκειμενικότητα.

Δημόσια Δημοτικά Σχολεία στην Ελλάδα. Η Επίδραση του Covid-19 στη Χρησιμοποίηση Ψηφιακών Τεχνολογιών από Μαθητές των Πρώτων Τάξεων του Δημοτικού (ηλικίας έξι έως οκτώ ετών)

Κωνσταντίνου Παναγιώτα

Υποψήφια Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω

pkonstantinou@dapaxol.gov.gr

Σταθάκης Γεώργιος Συνεργαζόμενο Εκπαιδευτικό Προσωπικό, Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Κύπρου, Λευκωσία

georgios.stathakis@ouc.ac.cy

Νομικός Σπυρίδων Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω

nomis@uniwa.gr

Μουντζούρη Αθηνά

Υποψήφια Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω

a.mountzouri@uniwa.gr

Νομικού Μαρία-Γεωργία

Υποψήφια Διδάκτωρ, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω

margo.nomikou@gmail.com

Περίληψη

Η διείσδυση των ψηφιακών και των έξυπνων τεχνολογιών στα Ελληνικά Δημοτικά Σχολεία βρίσκεται στην αρχή. Τα περισσότερα ελληνικά δημόσια σχολεία δεν διαθέτουν έξυπνα συστήματα μάθησης. Σε αυτή την εργασία εστιάζουμε στα

Δημόσια Δημοτικά Σχολεία και στις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με, τα ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία και την αποδοχή από μαθητές μικρών ηλικιών (έξι έως οκτώ ετών) και υπό τη συγκυρία της πανδημίας του Covid-19. Η ελληνική σχολική κοινότητα το πρώτο τρίμηνο του 2020 αναγκάστηκε να εισάγει πρωτόγνωρες εκπαιδευτικές πρακτικές. Στόχος της εργασίας αυτής είναι να διερευνηθεί η ενδεχόμενη συσχέτιση μεταξύ της ευκολίας χρήσης νέων τεχνολογιών από τους μαθητές και του οικογενειακού εισοδήματος προσδοκώντας να απαντήσουμε στο σχετικό ερώτημα που έχει προκύψει πρόσφατα.

Λέξεις-κλειδιά: Ευκολία χρήσης νέων τεχνολογιών, Μαθητές, Οικογενειακό εισόδημα.

Εισαγωγή

Η σημερινή εποχή είναι στραμμένη στην ψηφιοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, ενώ έχει περάσει προ πολλού σε μια επαυξημένη η ενισχυμένη πραγματικότητα. Η τεχνητή νοημοσύνη λαμβάνει όλο και περισσότερη προσοχή στην ανάπτυξη της έξυπνης εκπαίδευσης. Η εξάπλωση των νέων τεχνολογιών και του Διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) παρέχει ευκαιρίες δημιουργίας νέων συστημάτων για όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης (Salem A. B., Nikitaeva A., 2019).

Προκειμένου να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες και να χρησιμοποιηθεί η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση, πρέπει πρώτα να αναδιαμορφώσουμε τα υπάρχοντα εκπαιδευτικά συστήματα και να εκσυγχρονίσουμε τις υπάρχουσες εκπαιδευτικές μεθόδους (Salem A. B., Nikitaeva A., 2019).

Τα σημερινά σχολεία στην Ελλάδα δεν έχουν στη διάθεση τους σύγχρονα ψηφιακά συστήματα, αντίθετα κάνουν χρήση κυρίως των συμβατικών εκπαιδευτικών συστημάτων. Όποιες σχολικές αίθουσες είναι εξοπλισμένες συνήθως διαθέτουν ηλεκτρονικούς υπολογιστές σε συνδυασμό με ηλεκτρονικούς προβολείς εικόνας (προτζέκτορες). Στις περισσότερες των περιπτώσεων, δεν υπήρχε ηλεκτρονική επικοινωνία ή κάποιο επίσημο πρωτόκολλο ασύγχρονης ή συγχρονισμένης εκπαίδευσης τουλάχιστον μέχρι και τις αρχές Μαρτίου του 2020 που προέκυψε η πανδημία.

Ψηφιακά Εκπαιδευτικά Εργαλεία

Πάνω από μια δεκαπενταετία οι φορητοί υπολογιστές χρησιμοποιούνται κατά τη διδασκαλία και έδωσαν θετικά αποτελέσματα, τόσο για δασκάλους όσο και για μαθητές. Η χρήση του διαδικτύου στην εκπαιδευτική διαδικασία απογείωσε τις εκπαιδευτικές δυνατότητες (Khambari et al., 2012). Οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να δημιουργούν νέους παιδαγωγικούς ρόλους και στόχους. Έχοντας στη διάθεσή τους πληθώρα ψηφιακών υλικών μπορούν να επηρεάσουν τη δομή και το περιεχόμενο της μάθησης. Η ανάπτυξη τεχνολογικών περιβαλλόντων μπορεί να παρέχει υποστήριξη στους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να συντονίσουν τα εργαλεία, τα υλικά, τα νέα περιβάλλοντα που μπορούν να αλληλοεπιδράσουν με τις ίδιες τις δομές (Slota et al., 2013).

Στις μέρες μας υπάρχουν διάφορες έξυπνες πρακτικές μάθησης για την εκπαίδευση και έχουν σχεδιαστεί για να λειτουργούν εντός των τειχών μιας τάξης ή όχι. Εκεί μαθητές και διδάσκοντες δημιουργούν και μοιράζονται, μοναδικά κανάλια επικοινωνίας μεταξύ τους. Η χρήση έξυπνων συσκευών επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν ένα νέο συνδυασμένο σύστημα διδασκαλίας που συνδυάζει τεχνολογικά προηγμένες συσκευές και παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Σε αυτό το είδος μαθησιακού περιβάλλοντος, η μάθηση δεν είναι

στατική. Οι μαθητές χρησιμοποιούν τα γραφεία τους, πιθανώς τις έξυπνες οθόνες, έναν πίνακα κ.λπ. ενώ αλληλοεπιδρούν ταυτόχρονα με τους συμμαθητές τους (Shen F. et al., 2018).

Η «εισβολή» του Covid-19 στο Ελληνικό σχολείο.

Το Μάρτιο του 2020 οι σχολικές τάξεις στην Ελλάδα άδειασαν εξαιτίας της πανδημίας του Covid-19. Εκτός από το απότομο κλείσιμο των σχολείων η ζωή των ανθρώπων, άλλαξε μέσα σε μερικά εικοσιτετράωρα. Η νέα πραγματικότητα εμπειρείχε εγκλεισμό, κοινωνική απομάκρυνση και μέτρα για την αποφυγή της διασποράς του νέου ιού. Από τις πρώτες ημέρες του περιορισμού των μετακινήσεων έγιναν κεντρικά συντονισμένες προσπάθειες ψηφιοποίησης όλων των υπάρχοντων διοικητικών λειτουργιών και το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο της χώρας κατάφερε να ανταπεξέλθει από την «επίθεση» του νέου ιού. Ο κλάδος των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων στήριξε, με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, το λιανεμπόριο, τις ανάγκες σε ίντερνετ, σταθερή/κινητή τηλεφωνία, τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, την τηλεργασία, την τηλε-εκπαίδευση, την ηλεκτρονική εξυπηρέτηση πολιτών κ.α.. Το εκπαιδευτικό σύστημα της χώρας αντίστοιχα, άρχισε να κινεί τους τροχούς της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Ως απαρχή, στην πλειοψηφία τους, οι μαθητές εγγράφηκαν στην ψηφιακή πλατφόρμα του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου και κάπου εκεί φάνηκαν οι πρώτες δυνατότητες της ελληνικής οικογένειας να υποδεχτεί τη νέα σχολική πραγματικότητα.

Συσχέτιση μεταξύ οικογενειακού εισοδήματος και αποδοχής έξυπνων τεχνολογιών από μαθητές

Σε αυτήν την εργασία, έγινε προσπάθεια διερεύνησης πιθανής συσχέτισης μεταξύ οικογενειακού εισοδήματος και επιτυχούς χρησιμοποίησης ψηφιακών τεχνολογιών από μαθητές των πρώτων δυο τάξεων του Δημοτικού. Για το σκοπό αυτό, ζητήθηκε από εκπαιδευτικούς τριών τμημάτων Α' (ένα τμήμα) και Β' (δύο τμήματα) Δημοτικού (63 μαθητές στο σύνολο), από σχολείο που εδρεύει στο Βόρειο τομέα της Αττικής, να αξιολογήσουν κάθε μαθητή για την ευκολία χρήσης των νέων τεχνολογιών σε κλίμακα από 1 (απόλυτη δυσκολία) μέχρι το 5 (απόλυτη ευκολία). Ταυτόχρονα, ζητήθηκε από τους γονείς των μαθητών να μας γνωστοποιήσουν τα ετήσιο εισοδήματά τους. Από τις 59 οικογένειες που απαρτίζουν το δείγμα μας απάντησαν οι 47.

Μεθοδολογία

Έχοντας στην διάθεσή μας 47 απαντήσεις γονέων σε σχέση με το ύψος του εισοδήματος προέκυψαν 47 αριθμητικά ζεύγη (ευκολία χρήσης, εισόδημα). Τα ζεύγη αυτά χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να υπολογιστεί με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων μια εξίσωση απλής γραμμικής παλινδρόμησης για να προβλέψει την ευκολία χρήσης νέων τεχνολογιών με βάση το οικογενειακό εισόδημα. Βρέθηκε μια αξιοσημείωτη εξίσωση παλινδρόμησης ($Y = 2.71028 + 0,00017X$, όπου το X αντιπροσωπεύει την ανεξάρτητη μεταβλητή του οικογενειακού εισοδήματος και το Y αντιπροσωπεύει την προβλεπόμενη λήψη έξυπνων τεχνολογιών από μαθητές) με το R^2 στην τιμή του 0,639.

Αποτελέσματα

Ο παραπάνω συσχετισμός δεν είναι ιδιαίτερα ισχυρός φαίνεται όμως αρκετά σημαντικός και χρήζει περεταίρω διερεύνησης. Η σχέση των δύο μεταβλητών θα πρέπει να διερευνηθεί σε μεγαλύτερο βαθμό, καθώς τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε είναι περιορισμένα και μη αντιπροσωπευτικά. Πρώτον, η περιοχή του σχολείου είναι αρκετά ομοιόμορφη ως προς το οικογενειακό εισόδημα. Ένα πιο

αποκλίνον δείγμα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί στο μέλλον. Δεύτερον, η αξιολόγηση των εκπαιδευτικών μπορεί να είναι υποκειμενική. Θα πρέπει να αναπτύξουμε ένα κλειστό ερωτηματολόγιο στο μέλλον που θα αφαιρέσει μέρος της υποκειμενικότητας.

Προκύπτει όμως σε πρώτο στάδιο μια αρχική εκτίμηση αξιοσημείωτης συσχέτισης.

Συμπεράσματα

Σε αυτή την εργασία προσεγγίσαμε Δημόσια Δημοτικά Σχολεία προκειμένου να ελέγξουμε την ελκυστικότητα των ψηφιακών τεχνολογιών στους νέους μαθητές. Στη συνέχεια, ελέγξαμε την απήχηση των έξυπνων συσκευών όσον αφορά το οικογενειακό εισόδημα. Αν και το δείγμα μας δεν ήταν αντιπροσωπευτικό, τα ευρήματά μας είναι ενδεικτικά προκειμένου να επικεντρωθούμε στη μελλοντική μας εργασία χρησιμοποιώντας ένα μεγαλύτερο και πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα. Παρατηρήσαμε ότι σε γενικές γραμμές, η ελκυστικότητα των έξυπνων συσκευών είναι υψηλή ακόμη και για μικρούς μαθητές. Ταυτόχρονα, παιδιά από οικογένειες υψηλού εισοδήματος εξοικειώνονται με την έξυπνη τεχνολογία. Τέλος ο σημαντικός σταθερός συντελεστής του γραμμικού υποδείγματος θα μπορούσε ενδεχομένως να υποδείξει ότι ακόμα και στην ακραία περίπτωση μηδενικού οικογενειακού εισοδήματος υπάρχει κάποια στοιχειώδης εξοικείωση με την τεχνολογία, γεγονός που είναι αρκετά ενθαρρυντικό. Σε μελλοντικές εργασίες, στόχος μας είναι να διερευνήσουμε περαιτέρω τη σχέση μεταξύ οικογενειακού εισοδήματος και οικειότητας των μαθητών με την έξυπνη τεχνολογία.

Βιβλιογραφία

- Khambari, M. N. Md., Luan W. S., Fauzi Mohd, A. A. (2012). Promoting Teachers' Technology Professional Development through Laptops. *Malaysian Journal of Educational Technology*, Vol. 20 (no. 1), pp.137 – 145.
- Salem, A. B. M., Nikitaeva A., (2019). Knowledge Engineering Paradigms for Smart Education and Learning Systems Proceedings of the 42nd International Convention of the MIPRO Croatian Society, Opatija, Croatia, 20–24 May, pp. 1823–1826. <https://doi.org/10.23919/MIPRO.2019.8756685>
- Shen, F., Ye L., Ma X., Zhong W. (2018). *Smart Classroom: An Improved Smart Learning Paradigm for College Education*, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, Vol. 286, 3rd International Seminar on Education Innovation and Economic Management, <https://doi.org/10.2991/seiem-18.2019.2>.
- Slotta, J. D., Tissenbaum M., Lui M. (2013). *Orchestrating of complex inquiry: Three roles for learning analytics in a smart classroom infrastructure* Conference Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge, Belgium, 9-12 April, pp. 270-274. <https://doi.org/10.1145/2460296.2460352>

5.8. Παρουσίαση σε συνέδριο με κριτές

Konstantinou P., Stamatakis M., Stathakis G., Nomikou M.G, Moutzouri A., 2021. "Active Governance and Smart Citizenship. When Active Citizens Replace Smart Technology", 14th Annual Conference of the Euro Med Academy of Business 22-23 September 2021

ISSN: 2547-8516



**14th Annual Conference of the
EuroMed Academy of Business**

**Contemporary Business Concepts
and Strategies in the new Era**

Edited by: Demetris Vrontis,
Yaakov Weber,
Evangelos Tsoukatos

Published by: EuroMed Press



14th ANNUAL CONFERENCE OF THE EUROMED ACADEMY OF BUSINESS
22-23 September 2021 – Virtual
“Contemporary Business Concepts and Strategies in the new Era”
HOSTED AND SUPPORTED



SESSION 04 – Track 13: Issues on Economics and Finance 1

SESSION CHAIR: **THANOS, I.**

DISCUSSANT: **ĐUKIĆ, M.**

ZOOM HOST: **Christian Bux**

1. MATERIAL FLOW COST ACCOUNTING IN THE FOOD LOSS AND WASTE SYSTEM, Bux, C., Fiore, M., Amicarelli, V.,
Presenter(s): Bux, C., Fiore, M. (20_03) (Italy – GMT +2)
2. THE IMPACT OF EURO ADOPTION ON MORTGAGE RATES: WHAT CAN CROATIA EXPECT?, Đukić, M., Walker, K., Samardžija, J.,
Presenter(s): Đukić, M. (13_03) (Croatia – GMT +3)
3. TRACKING DEFAULT RISK IN FINTECH PAYMENTS: A CASE STUDY ON ONLINE INVOICE TRADING MARKET, Giannotti, C.,
Gibilaro, L., Mattarocci, G., Mihai-Yiannaki, S.,
Presenter(s): Mihai-Yiannaki, S. (19_02) (Cyprus – GMT +3)
4. STOCK-FOR-STOCK ACQUIRERS EARNINGS MANAGEMENT AND REGION-SPECIFIC INSTITUTIONAL CHARACTERISTICS OF
THE TARGET COMPANIES, Ibrahim, M., El Baghdadi, F.,
Presenter(s): El Baghdadi, F. (31_01) (Morocco – GMT +1)

SESSION 04 – Track 08: Business and Society 4

SESSION CHAIR: **TSOUKATOS, E.**

DISCUSSANT: **TIRREL, H.**

ZOOM HOST: **Vagelis Tsoukatos**

1. ACTIVE GOVERNANCE AND SMART CITIZENSHIP. WHEN ACTIVE CITIZENS REPLACE SMART TECHNOLOGY, Konstantinou, P.,
Stamatakis, M., Stathakis, G., Nomikos, M.G., Mountzouri, A.,
Presenter(s): Konstantinou, P., Stamatakis, M., Nomikos, M.G., Mountzouri, A. (10_01) (Greece – GMT +3)
2. MODELING FRAMEWORK TO GLOBAL QUALITY MANAGEMENT SYSTEM (G-QMS) IN SYSTEM OF SYSTEMS (SOS) IN THE 21ST
CENTURY, Agmon, N., Kordova, S., Shoval, S.,
Presenter(s): Agmon, N., Kordova, S., Shoval, S. (27_01) (Israel – GMT +3)
3. TAKE OFF IS OPTIONAL, LANDING IS MANDATORY. THE ELEVATED FUTURE OF URBAN AIR MOBILITY, Kontos, G.,
Presenter(s): Kontos, G. (14_01) (Greece – GMT +3)
4. The use of humor as a promoter to employee voice: Intention to share knowledge as mediator, Siachou, E., Sakka, G.,
Presenter(s): Siachou, E., Sakka, G. (35_03) (Cyprus - GMT + 3)
5. THE NEW ERA OF CORONAVIRUS AND NEW BUYING STRATEGIES (RFID TECHNOLOGY) IN WINE BUSINESS, Nomikos, M.G.,
Konstantinou, P., Stathakis, G., Nomikos, S., Mountzouri, A.,
Presenter(s): Nomikos, M.G., Konstantinou, P. (48_01) (Greece – GMT +3)

**ACTIVE GOVERNANCE AND SMART CITIZENSHIP. WHEN ACTIVE
CITIZENS REPLACE SMART TECHNOLOGY**

Konstantinou, Panagiota¹; Stamatakí, Maria²; Stathakis, Georgios³; Nomikou, Maria-Georgia⁴;

Mountzouri, Athina¹

¹University of West Attica, Department of Graphic and Visual Communication design, Athens, Greece

²Municipality Papagou Cholargou, Athens, Greece

³Open University of Cyprus, Faculty of Economics and Management, Latsia, Cyprus

⁴University of West Attica, Department of Wine, Vine and Beverage Sciences, acronyms Athens, Greece

ABSTRACT

Smart cities, to promote their citizen's lives, make use of modern technologies and infrastructures. The Smart City has various dimensions as a living organism with a specific area and administrative structures. An essential element of Smart Cities is human capital. The existence of technological achievements framed by Smart Citizens creates natural intelligence in a town. Smart Cities are the future of urban coexistence and sustainability. Today, cities are increasingly dependent on networks, sensors and microcontrollers. Artificial intelligence has managed to mimic human behavior, and in a few years, many human tasks could be replaced by machines. Smart Cities are evolving simultaneously in all countries, from the poorest to the most economically viable. Today Smart City applications based on artificial intelligence and also in citizen observation and action.

Cities have the opportunity to host all kinds of intelligent initiatives to serve their citizens and respectively to accept their participation. Municipalities, trying to respond to everyday problems in a practical way, suggest using mobile devices to report various daily issues and enable the citizen to monitor the stages of relevant solutions. Other innovative city applications target deeper within the state where its regulatory and interactive values are defined. The Smart City needs technologically modern infrastructure, but its development would not be possible without the support of citizens. Governments worldwide seek to reach out to citizens to participate in Smart City projects. Smart Cities need "Smart People" who can be involved in both governance and reform. This kind of citizen participation is more than just ritual participation in government. Intelligent people are the lifeblood of Smart City, which participates in decision-making, implementation of reforms and holds an active role in developing intelligent solutions. Competent citizens can contribute more to their city, and they can oversee the implementation and design of its infrastructure to create sustainable developments for Smart Cities.

E-government has the potential to lead cities and emphasize how cities can function collaboratively, promoting competitiveness and prosperity. Existing intelligent city applications are helpful but do not

emphasize the human dimension of cities. In a brilliant town, people play a leading role, and digital technology plays a supporting role. Creating an urban ecosystem based on the participation and innovation of citizen communities willing to interact with city authorities would be essential and lead citizens to new forms of governance. In this case, citizens are the force of change that somehow ensures that every day could deal with in the most profitable way.

In this research we have assessed the importance of "Smart Citizens" in reaping the benefits of a Smart City. Exploring examples of Smart Cities around the world, we examine good practices that contribute to citizens' cooperation with the technological structures of cities and improve the standard of urban life.

Our type of research is exploratory. The aim is to look for ideas that can be further exploited. Our basic research technique is based on utilization of previous related studies reviews and data. For that reason, we have studied the most important recent advances in the field.

Keywords: Smart City, Urban Living, Smart People, Active Citizens, Smart Governance, Participatory Governance.

[5.9. Παρουσίαση σε συνέδριο με κριτές](#)

Nomikou, M-G, Konstantinou, P. Stathakis, G. Nomikos, S. Mountzouri, A. 2021. " The New Area of Coronavirus And New Buying Strategies (Rfid Technology) In Wine Business", 14th Annual Conference of the Euro Med Academy of Business 22-23 September 2021



**14th Annual Conference of the
EuroMed Academy of Business**

**Contemporary Business Concepts
and Strategies in the new Era**

Edited by: Demetris Vrontis,
Yaakov Weber,
Evangelos Tsoukatos

Published by: EuroMed Press

THE NEW AREA OF CORONAVIRUS AND NEW BUYING STRATEGIES (RFID TECHNOLOGY) IN WINE BUSINESS.

Nomikou, Maria-Georgia¹; Konstantinou, Panagiota²; Stathakis, George²; Nomikos, Spyridon¹; Moutzouri, Athina¹

¹University of West Attica

²Open University Cyprus

ABSTRACT

The decision of an individual to buy a wine product without having tried it is a challenge for many wine consumers. Today the way products are selected by customers is influenced by digital technologies. All potential consumers have at least one smartphone that allows them to search for information. Wine is impressed in the minds of consumers that a high price also means a high quality, each time the consumer chooses the same product without trying it, so he trusts the company and the value proposition (Mihai Palade *et al.*, 2014). Companies sell a value proposition or a fairy tale, not just the product the consumer sees. In the new COVID-19 era, more and more companies want to provide a specialized experience to each of their customers by providing them with an authentic drink. The fear of the unknown - the new pandemic disease, made people perform only necessary activities such as going to the supermarket. This task could be safer if people touch only the products they will buy and not feel a product to read the label (Gómez-Corona C. *et al.*, 2021). According to Xiaowen *et al.*, coronavirus can survive on the surface of products for a long time, although the detection on the environmental surface is unknown (Xiaowen *et al.*, 2021).

RFID (Radio Frequency Identification) technology is more than ever into our lives and makes it capable of not being intercepted. There are many types of RFID systems, and each tag can provide a different interaction based on the ID tag (Gonçalves *et al.*, 2014). Both communication systems (5G, IoT) and RFID technology connect the company - winery and the consumers. The large volume of information carried within itself is distributed at rather high speeds (5G), disseminating information immediately. In Greece, RFID technology is used in public transport, building access, in some ways to promote companies, and in business cards among others. Soon, scientists believe that RFID technology will become part of everyday life (Gonçalves *et al.*, 2014). NFC (Near Field Communication) technology is an extension of RFID technology and performs wireless communication between the reader and the tag at 13.56 MHz. Via NFC, the customer does not need to touch a wine product; he only needs his mobile phone, and through the tag, the wine label can provide quality information, authentication of location, and the customers can follow the process from vineyards to their glass

(Ranaweera *et al.*, 2021). Traceability of the wine can verify that the wine is an anti-counterfeit product and confirm its origin and maybe some personalized message the producer wants to provide to the consumer. According to Vlachos, the Greek wine industry can overcome the economic depression through value-added activities (Vlachos V. 2017), such as RFID technology (Gonçalves *et al.*, 2014). Accordingly, companies use these applications to make personalized offers based on the taste and financial situation of the customer. They can also suggest specific combinations of food and wine and share sales with other industries (Zagorulko D., 2019). The customer can have personalized information about the climatic, edaphic factors that influence the wine. (Ballabio *et al.*, 2006). It is available to consumers a considerable amount of data on the origin, type of grapes, winemaking, or which foods they combined and highlighted (Vigar-Ellis, Pitt & Berthon, 2015). The NFC technology can provide producers and consumers with a safer way to interact. The customer may extract information about a wine, identify the product and be sure about the infection of Coronavirus that the whole world is going through. At the same time, producers can ensure that their label is unbreakable and provide customers with the message they want to communicate.

Keywords: RFID technology, NFC technology, Wine industry, Value proposition, Traceability, Authentication.

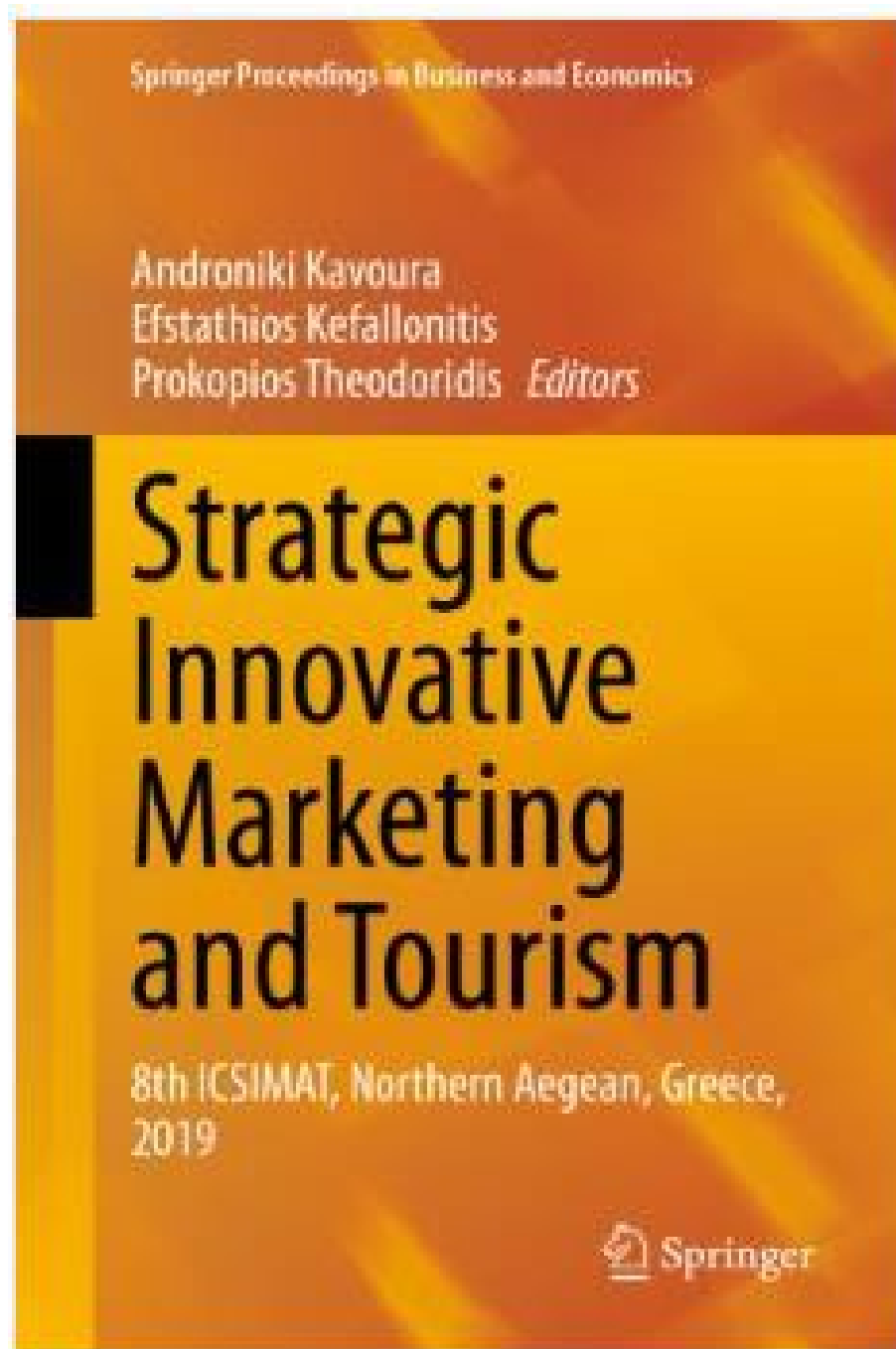
REFERENCES

- Ballabio, D., Mauri, A., Todeschini, R., & Buratti, S. (2006). 'Geographical classification of wine and olive oil by means of classification and influence matrix analysis (CAIMAN)', *Analytica Chimica Acta*, 570(2), pp. 249–258.
- Gómez-Corona, Carlos , Rakotosamimanana, Vonimihaingo, Ramarason, Sáenz-Navajas, Maria Pilar, Rodrigues, Heber, Franco-Luesma, Ernesto, Saldaña, Erick , Valentin, Dominique, (2021), To fear the unknown: Covid-19 con nement, fear, and food choice Food Quality and Preference 92.
- Gonçalves, Ricardo, Duarteb, Alcidia , Maguetab, Roberto, Nuno, B. ,Carvalhoa, Pedro, Pinho, (2014), RFID tags on paper substrate for bottle labelling *Procedia Technology* 17, 65 – 72.
- Krishnan, V. (2021), Application of RFID technology in Library: A view, *Materials today: proceedings*.
- McClung, S. R., Freeman, K. A., & Malone, D. (2015), Consumer Self-Confidence in Wine Consumers: The Role of Knowledge-Based Factors. *Journal of Promotion Management*, 21(5), 601-613.
- Palade, Mihai, Popa, Mona-Elena, (2014), Wine Traceability and authenticity – A Literature review, *Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies*, Vol. XVIII, 2014, ISSN 2285-1364, CD-ROM ISSN 2285-5521, ISSN Online 2285-1372, ISSN-L 2285-1364..
- Ranaweera, R.K.R., Souza, Gonzaga, L., Capone, D.L., Bastian, S.E.P., Jeffery, D.W., 2021. Authenticity and Traceability in the Wine Industry: From Analytical Chemistry to Consumer Perceptions. In: Cifuentes, A. (Ed.), *Comprehensive Foodomics*, vol. 3. Elsevier, pp. 452–480, ISBN: 9780128163955.
- Vasileios A. Vlachos, (2017), A macroeconomic estimation of wine production in Greece, , *Wine Economics and Policy* 6, 3–13.
- Vigar-Ellis, D., Pitt, L., & Berthon, P. (2015), Knowing what they know: A managerial perspective on consumer knowledge. *Business Horizons*, 58(6), 679-685.
- Viot, C. (2012), Subjective knowledge, product attributes and consideration set: A wine application. *International Journal of Wine Business Research*, 24(3), 219-248.
- Xiaowen, Hu, Wei Ni, Zhaoguo, Wang, Guangren, Ma, Bei, Pan, Liyan Dong, Ruqin, Gaoa, Fachun, Jlang. (2021), The distribution of SARS-CoV-2 contamination on the environmental surfaces during incubation period of COVID-19 patients, *Ecotoxicology and Environmental Safety* 208, 111438.
- Zagorulko, Daria. (2019), Digital Marketing for Wine Companies: An Innovative Approach, *Marketing and Consumer Behavior*.

The authors declare that they have no conflict of interest.

5.10. Δημοσίευση σε συνέδριο με κριτές

Konstantinou, P. Nomicos, S. Stathakis, G. and Mountzouri, A. 2020. "Smart Tourism Prospects: A Descriptive Sample Survey On a Sample of Potential Tourists". *Strategic Innovative Marketing and Tourism*, 23-30. doi:10.1007/978-3-030-36126-6_4.



Smart Tourism Prospects. A Descriptive Sample Survey on a Sample of Potential Tourists

Panagiota Konstantinou¹, Spyridon Nomicos¹, Georgios Stathakis² and Athina Mountzouri¹

¹University of West Attica, Agiou Spyridonos 28, 12 243 Egaleo, Greece

²Hellenic Open University, Parodos Aristotelous 18, 26 335 Patras, Greece

pkonstantinou@hotmail.com

Abstract.

Urbanization is in a phase of rapid growth around the world, as more people want to live in the city lights with more opportunities for growth and success. On one hand cities are developing like never again in the history of cities, in order to accommodate this development and in this process the idea of the smart cities were put into action. On the other hand, tourism follows modern developments, innovation in hardware, software and network development applications. Can the use of these new technologies, smart tourist cities respond directly and effectively to tourism needs and overcome their competitors and maintain their long-term prosperity? This paper discusses the prospect of integrating smart features into the tourist product through a descriptive sample survey on a sample of potential tourists.

Keywords: Smart Tourism, Smart Cities, Destination, City Break.

Introduction

In recent years, there has been a tendency to increase short-haul trips, usually destined to cities (city breaks). There are two types of short-haul travelers. One has culture as a springboard, and the second focuses on recreation and its ingredients such as gastronomy, entertainment, shopping, and more. In the above contexts, and especially in the short-term getaways, the term "smart tourism" appears increasingly. This research aims at exploring the prospects of smart tourism. This investigation takes place in three phases. In the first phase, interviews are conducted on a select sample of potential tourists with open-ended questions to explore the possible directions in which stakeholders should be geared towards tourism. In the second phase, a questionnaire with closed-ended questions is devised to identify and evaluate the factors detected in the first phase. In the third phase, different groups of tourists are compared to the basis of the answers, to identify a possible correlation between the prospects of smart tourism and the characteristics of different groups of tourists. In the context of this work, we have only dealt with the first two phases, and the transition to the third phase will take place in future work.

Theoretical Background

One of the most important changes in society in the 21st century is the growth of information and communication technologies. Technological developments in recent years have not only had a big impact on society, business and people in everyday situations, but also in cities and especially in tourism [1]. As Boes, K., Buhalis and Inversini [2] mention in their study, both economies and societies are constantly undergoing change. However, these changes have never been so intense, and they did not grow as fast as they have been developing in recent years [3]. The current powers that affect the world, have never been more complicated and did not cause much disruption to all aspects of society [4].

In today's changing societies, it is crucial to adapt to these current world powers and to use them as an advantage. The word Smart has become an increasingly popular term that describes technological, economic and social developments that are powered by smart technologies and are based on sensors, large-scale and capacity-based data, information and new ways of interfacing people and machines. The mobile revolution, more in particular, the role of smartphones offers many opportunities for residents and for travelers to develop experiences for a place different from the past [3].

Since the rapid increase in internet use, it has been a new medium that mediates tourism at a more extensive level because it provides interactive opportunities both to the public and to the media. Studies have begun to examine the extent to which Internet-based systems mediate tourist experience [5]. Recent studies argue that national governments should include several tourism stakeholders with diverse interests in smart tourism development and the parts that should be interested about smart tourism are both tourists and residents [6]. Progress and development of technology can be applied to virtual reality and are expected to further push the boundaries of data that can be collected and the ways in which they can be exploited, presented and finally experienced. All the above, contributes to

the development of technology, interconnection, synchronization and coordinated use of different technologies to create an environment that is considered intelligent [7, 8].

Smart Tourism

A touristic destination, in order to increase and develop in the new and modern environment, ought to know the existing resources to attract tourists. It then must identify the tourism capabilities, prioritize them and group them to create a complete service of attracting visitors [9]. Previously, the main criteria for selecting a destination, from the visitor side, were mainly summarized in the following [10]:

- Security
- Price
- Quality in relation to the price of services.
- Proximity and ease of access to the final destination.
- Alternative activity options at destination.
- Existence of important services.

However, recent conclusions from the World Tourism Organization's [11], Congress, in Valladolid, Spain, entitled "Creating Innovative Tourism Experiences", have to become smart tourist destinations. Their conversion into smart touristic destinations is necessary to offer their visitors authentic and diverse experiences, allied to tourism governance and the digital economy [12].

At each possible destination local government, in cooperation with state and public bodies, should bring guests the teamwork and coordination to achieve a consistent result, highlighting the positives of each place. Multi-agency collaboration is not easy, but it is necessary to show the uniqueness of the destination and to improve the overall quality of the services offered. The leaders of tourism in their discussions on management of the rising trend of city break, concluded that the above involve tourism stakeholders is a prerequisite for creating smart destinations, a key component in the improvement of service. Rational cooperation between them is a key point in acquiring knowledge and defining policies that cities need to meet the new demands of interconnected and over-informed tourists [12].

On one hand, intelligent tourism refers to intelligent destinations (Buhalis and Amaranggana, 2014), which are special cases of smart cities. On the other hand, smart tourism includes smart tourism experiences. Smart tourism allows tourists to communicate better and interact with cities to establish closer relationships not only with residents, but also with local businesses, local government and city attractions. In addition, smart tourism refers to a new smart tourism economy with new resources, new players and new exchange models. As a result, smart tourism supports the development and services of the city in a variety of ways. Continuous innovation in hardware, software and network development applications means that a smart tourist city can respond directly, effectively and effectively to tourism needs and can overcome its competitors and maintain its long-term prosperity [8].

Another element of smart tourism is the smart destination. Its importance stems directly from smart cities. Lopez de Avila defines the smart tourism tradition as "an innovative tourist destination, based on a state-of-the-art infrastructure that guarantees the sustainable development of tourist areas, accessible to all, which facilitates visitor interaction with and integration in his or her environment, increases the quality of the experience at the destination and improves the quality of life of the inhabitants" [13]. Tourism planning deserves greater visibility in planning debates on smart growth and new urban development. In the case of smart growth, any failure could be an obstacle to future management plans.

In addition, developments in new urban development have the potential to turn them into standalone destinations that would affect the sense of the place and community of the new urban community and could be sought after by designers and their inhabitants. For example, Seaside Beach in the Florida area of Walton County [14]. It is one of the first communities in America designed based on the principles of New Urban Planning. This city has repeatedly been the subject of academic lectures and the attraction of visitors mainly from the architectural community.

Collection and Data Processing

Initially a questionnaire was distributed in the fourth semester of 2018 asking, "How many city-breaks you've been to in the past two years". This questionnaire was reprinted by 70 people. As reported by Jordan and Gibson [15] as presented by [16] Buhalis, et. al, the study of human experiences is most accomplished by using an interview by considering the possibility of requesting clarifications and treatments as special features of it the method [17].

Then we approached people with the largest number of trips to respond to open-ended questions in personal interviews. Finally, seven people were interviewed. In order to analyze the tourist experience as perceived by tourists, individual in-depth interviews, followed by content analysis, were selected [18]. The table below shows the number of city-break trips that were given to those interviewed.

Number of Respondents	Number of city break trips in the last two years
1	12
1	7
2	5
3	4

Table 1. Number of respondents/ Number of city-break trips in the last two years.

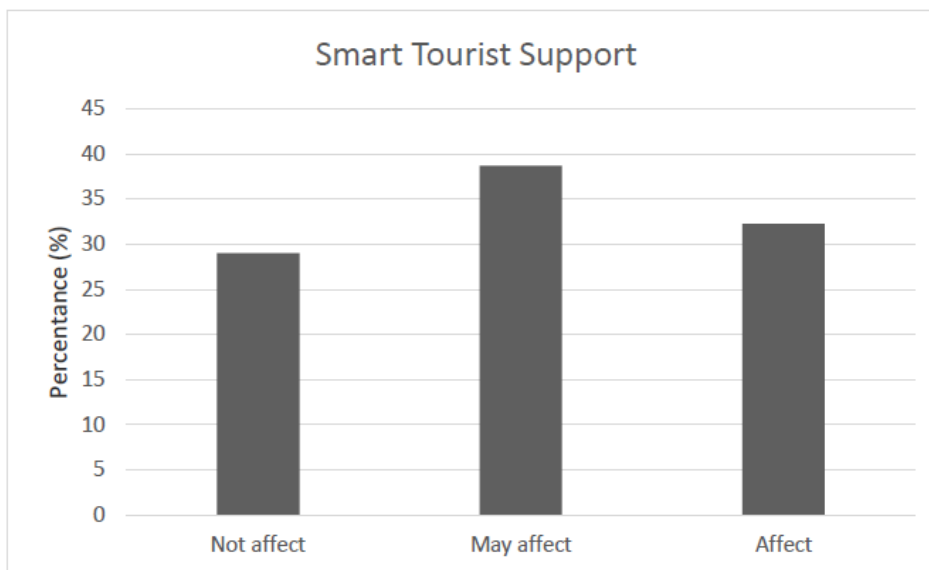
For these interviews, a standard set of common open questions was prepared, while the questions were sometimes adjusted and changed during the interview as the researchers learned more about the subject [19]. The reason the most experienced travelers were chosen for a personal interview is to make use of their experience in looking for features that would force a potential traveler to increase the probability of a trip. In addition, the semi-structured personal interview was chosen as a tool for this research because the purpose of the study is to analyze participants' perceptions of various subjects and this method allowed the researcher to collect descriptive data by answering open questions [16]. From the personal interviews, a number of features were explored, such as the smart Tourist support: (guides maps, itineraries, circuits, etc.), Cultural support: (museums, cinemas, exhibitions, shows, concerts, prices, ticket reservation), Transport support: air, land, sea, time schedules, check-in, prices, reservations, etc., Webcams: city view, locations, traffic, sites, security etc.

Suppose you plan to visit a city for a few days for a city break. Rate the effect of the following features that a city may have on your decision to visit it ultimately (0: the attribute does not affect my decision, 1: the attribute may affect my decision, 2 the feature has a significant impact on my decision)	
Smart tourist support: guides maps, itineraries, circuits, etc.	
Smart cultural support: museums, exhibitions, cinemas, concerts, shows, prices, ticket reservation	
Smart transport management support: air, land, schedules, check-in, prices, reservations, etc.	
Smart webcams: city view, locations, traffic, sites, security etc.	

Table 2. Questionnaire.

This questionnaire was responded by sixty-two (62) people anonymously. Below are the results:

Table 3. Tourist support: guides maps, itineraries, circuits, etc.



Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Table 4. Cultural support: museums, exhibitions, cinemas, concerts, shows, prices, ticket reservation

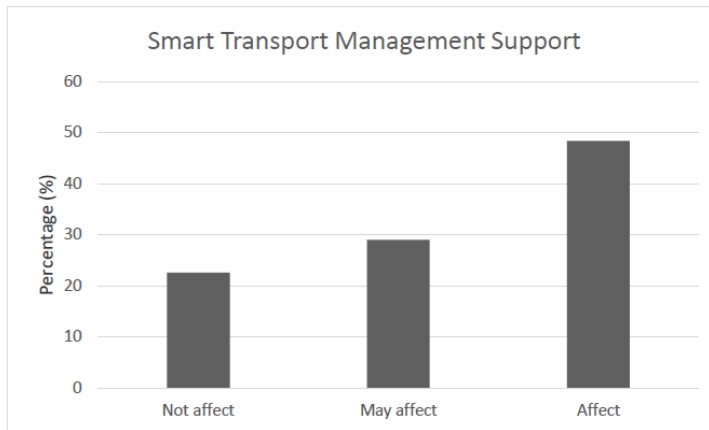


Table 5. Transport management support: air, land, schedules, check-in, prices, reservations, etc.

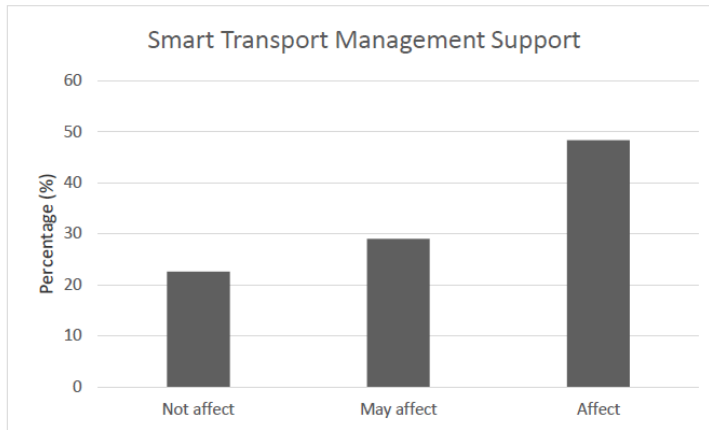
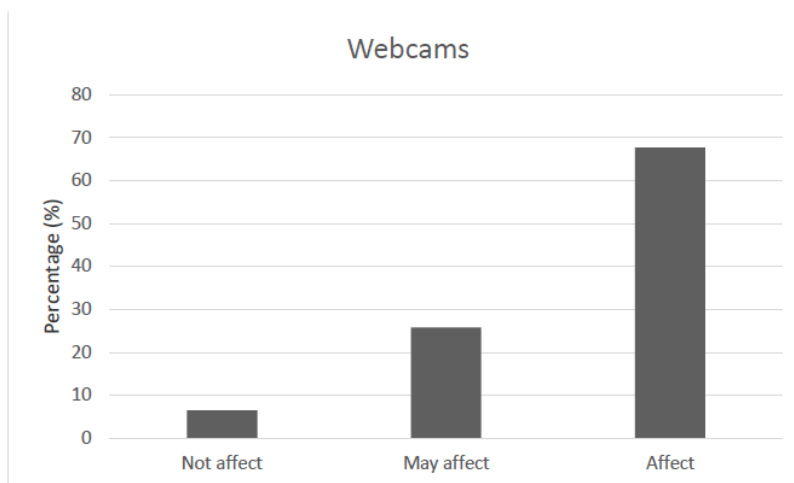


Table 6. Webcams: city view, locations, traffic, sites, security etc.



Discussion

Commenting on tables, cultural support systems affect significantly the decision of choosing a destination while Webcams contribute catalytically. Tourist support still makes an impact while Smart transport management support does not affect tourist's decision. It seems that features which already are part of smart phones (tourist support, transport management etc.) do not affect travelers' decisions, however we need to investigate further the above conclusion.

We should admit that the above research cannot provide reliable conclusions as the sample is small and not representative. But it is an introductory test of how it can be generalized in the future and give reliable conclusions. As a first step it should therefore be repeated with a larger and more representative sample. In the second phase, the results should be interpreted as a tool for the development of tourism businesses.

Conclusion

Our research is at an introductory stage and the conclusions for the time being are not clear enough. However, it appears that smart features are a factor for attracting visitors. Extending our research to a larger and more representative sample as well as further analysis of the results will provide a more accurate answer to our research case.

Reference

- [1.] Liberato P, Alen E, Liberato D, (2018) Smart tourism destination triggers consumer experience: the case of Porto, *European Journal of Management and Business Economics*, Vol. 27 Issue: 1, pp.6-25, <https://doi.org/10.1108/EJMBE-11-2017-0051>
- [2.] Permanent link to this document: <https://doi.org/10.1108/EJMBE-11-2017-0051>
- [3.] Boes K, Buhalis D, Inversini A, (2016) Smart tourism destinations: ecosystems for tourism destination competitiveness. *International Journal of Tourism Cities*, 2: 108 – 124. doi: <https://doi.org/10.1108/IJTC-12-2015-0032>
- [4.] Porter ME, Heppelmann JE, (2014) How Smart, Connected Products Are Transforming Competition, *Harvard Business Review*, November 2014 Issue, <https://hbr.org/2014/11/how-smart-connected-products-are-transforming-competition>
- [5.] Dedehayir O, Ortt JR, Seppanen M, (2014) Reconfiguring the innovation ecosystem: An explorative study of disruptive change, *Engineering, Technology and Innovation (ICE)*, International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE 2014; Bergamo; Italy - s.l, doi 10.1109/ICE.2014.6871553
- [6.] Wang D, Park S, Fesenmaier DR, (2012) The Role of Smartphones in Mediating the Touristic Experience First Published December 23, 2011 Research Article, DOI: 10.1177/0047287511426341
- [7.] Lalicic L, Önder I, (2018) Residents' Involvement in Urban Tourism Planning: Opportunities from a Smart City Perspective, vol. 10, issue 6, 1-16, <https://doi.org/10.3390/su10061852>
- [8.] Gretzel U, Sigal, M, Xiang Z, Koo C, (2015a) Smart tourism: foundations and developments. *Electronic Markets*, 25(3), 179-188, DOI:0047287514538839.
- [9.] Gretzel U, Zhong L, Koo C, (2016) Application of smart tourism to cities, Article (PDF Available) · May 2016 with 1,385 Reads DOI: 10.1108/IJTC-04-2016-0007
- [10.] Hunger D, Wheelen T, (2003) Εισαγωγή στο Στρατηγικό Μάνατζμεντ, 3η έκδοση Αθήνα, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- [11.] Inskeep E, (1991) *Tourism Planning (An Integrated and Sustainable Development Approach)*, New Jersey, publishing Wiley & Sons, DOI: 10.5267/j.msl.2014.11.008.
- [12.] Washburn D, Sindhu U, Balaouras S, Dines, RA, Hayes N, Nelson LE, (2010) Helping CIOs Understand Smart City Initiatives, DOI: 10.4236/ojbm.2018.64065
- [13.] Konstantinou P, Nomikos S, Stathakis G, (2019) Smart Tourism Prospects, International conference on Business & Economics, Hellenic Open University, Athens, 22-23 February

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- [14.] Gretzel U, Reino S, Kopera S, Koo C, Hee K, (2015c) Smart Tourism Challenges, Journal of Tourism, Volume XVI, No. 1,
- [15.] Harrill R, (2004) Residents' Attitudes toward Tourism Development: A Literature Review with Implications for Tourism Planning, Journal of Planning Literature, Vol. 18, No. 1, DOI: 088541220326030
- [16.] Jordan F, & Gibson H, (2004) Let your data do the talking. In J. Phillimore & L. Goodson (Eds.), Qualitative research in tourism. London: Routledge
- [17.] Buhalis D, Amaranggana A, (2015) Smart Tourism Destinations Enhancing Tourism Experience through Personalisation of Services, in Tussyadiah, I., and Inversini, A., (eds), ENTER 2015 Proceedings, Lugano, Springer-Verlag, Wien, ISBN:9783319143422, pp.377-390, DOI 10.1007/978-3-319-14343-9_28
- [18.] Finn M, Elliot-White M, Walton M, (2000) Tourism & leisure research methods; Data collection, analysis and interpretation. Harlow: Pearson, ISBN-10: 0582368715 • ISBN-13: 9780582368712
- [19.] DiCicco-Bloom, B, & Crabtree, B F, (2006) The qualitative research interview. Medical Education, 40, 314–321, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02418.x>
- [20.] Koo C, Joun Y, Han H, Chung N, (2015) Mediating Roles of Self-image Expression: Sharing Travel Information of SNSs. Information and Communication Technologies in Tourism 2015. Proceedings of the International Conference in Lugano, Switzerland, February 3 - 6, 2015, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-14343-9_17

5.11. Δημοσίευση σε συνέδριο με κριτές

Mountzouri Athina, Papapostolou Apostolos, Nomikos Spyridon (2019) Intelligent Packaging as a Dynamic Marketing Tool for Tourism. In: Kavoura A., Kefallonitis E., Theodoridis P. (eds) Strategic Innovative Marketing and Tourism. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. pp 31-40 https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_5

Intelligent Packaging as a Dynamic Marketing Tool for Tourism



Athina Mountzouri, Apostolos Papapostolou, and Spyridon Nomikos

Abstract In the age of immense technological developments, a large percentage of tourists, regardless of age, educational level and place of residence, seek knowledge and dynamic interaction in communication and processing of data to the visitor of the tourist area. The development of new technologies as well as the need of the tourist market with increasing demands (qualitative and quantitative) began to redefine the term of packaging (in the wider context of the concept) to the new data. In the field of tourism, the concept of intelligent packaging identifies systems and applications implemented by the packaging industry. Through the new information systems, new communication relationships between transmitter and receiver, tourists and exhibits are supported. The scientific space of Marketing promotes and upgrades, through the technological developments of intelligent systems, to tourism, as a dynamic tool, adapting the new needs of tourists, to the capabilities offered by intelligent systems that mainly concern mobile phone communication. Through new approaches to intelligent communication systems, new interactions are supported. The new formulas that exist on many levels in our society, combined with the innovative developments in electronic communication, shape the human culture and approach of the tourist visitor.

Keywords Intelligent packaging · IoT · 5G · NFC · Marketing tool · Smart tourism

1 Introduction

This document aims to present the application of intelligent packaging to the tourism industry. With intelligent packaging in the tourism industry, we can approach intelligent systems where they have been applied in the field of packaging. The

A. Mountzouri (✉) · A. Papapostolou · S. Nomikos
University of West Attica, Aigaleo, Greece
e-mail: a.mountzouri@uniwa.gr

© Springer Nature Switzerland AG 2020
A. Kavoura et al. (eds.), *Strategic Innovative Marketing and Tourism*,
Springer Proceedings in Business and Economics,
https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_5

31

interdisciplinary nature of the intelligent packaging industry through the interaction it causes between transmitter and receiver (tourist/exhibit/tourist-archaeological space) shapes a new approach in the field of promotion and information e.g. marketing. The new approach adjusts the data we had on the way the tourism industry operates. Intelligent communication systems (mobile phone and NFC system) penetrate and create new management of the tourism industry to meet the new needs and requirements of the tourist community. Pilot applications have begun to be implemented in the field of tourism, where they are presented below, meeting the new requirements of the tourism market.

2 Background

2.1 Conventional Packaging

The term packaging is defined of the legal framework as a packaging the product made of any kind of material and is intended to be used as a protection and as a container [1]. Also, the packaging is described as a set of coordinated functions designed to transport, store, manage, protect, inform, promote and sell products [2]. In the tourism industry, the term of packaging describes the dynamic systems that act as a way of displaying the information (in the exhibit), where they aim to “transfer” the information to the tourist community. At the management level, there is a better diffusion of both information and the presentation of the tourist-archaeological exhibit. An example of a standard approach to packaging in the tourism industry is the label or tab, illustrative, next to an exhibit, e.g. sculpture, where the historical elements are mentioned.

2.2 Intelligent Packaging

Unlike conventional packaging, intelligent packaging is designed to interact with its content-information and/or environment [3]. Intelligent packaging states the state that exists and encompasses conceptually the communicative system of communication and, of course, the interactive relationship that develops between them. Intelligent packaging is determined, intelligent in terms of its use, Intelligent in terms of the interactive Information System and Hybrid Technology [4]. Intelligent packaging is formed in an interactive environment (physical and electronic world), which is shaped by digital technology, through the Near Field Communications system and the new 5G Internet of Things (IoT) communication systems that expand and develop new capabilities and applications. Kit L. Yam, defines intelligent packaging as a packaging system capable of performing smart functions (such as detection, recording, tracking, communication and application of scientific logic) to

facilitate decision-making and improve security, quality, information and prevention of possible problems [4, 5].

Intelligent packaging interacts through NFC system on Smartphones. Therefore, intelligent packaging systems can be supplemented and interrelated by radio-frequency identification systems (NFC) [6]. The radio frequency identification system consists of an antenna and a chip (NFC system), providing information on the status of the product, location, repeatability in the interaction, etc. In the field of tourism, the interaction is achieved through the wireless communication of the mobile phone of the receiver (the user-tourist), with the emitted transmitter signal (smart card or smart NFC sticker), which is placed on the exhibit.

2.3 Model of Intelligent Packaging

With the penetration of new forms of communication, the conceptual model of conventional packaging broadens the definition framework embracing the sophistication of new technologies and characterizing packaging as intelligent. The Conceptual model of Nomikos is proposed and illustrates the relevant capabilities in a new communication approach to a new intelligent system [7].

2.4 Intelligent Communication Systems

New communication systems have been integrated and are supportive to the holistic approach of intelligent applications. The NFC system, the upgraded 5g system and the Internet of things, relate to capabilities and new innovative communications systems, contributing to both the development of new applications and the promotion of the tourist—cultural heritage.

3 Near Field Communication

NFC technology is a subset of RFID technology. The RFID system is the identification and identification through radio frequencies [8]. The wireless communication of the package is made by RFID recognition from the reader and the antenna communicating through the system [9]. Near Field Communication (NFC) is a standard-based, short-range wireless connectivity technology and makes life easier and more convenient for users around the world, making it easier to exchange data, exchange digital content, and connect electronic devices with a simple, close-up move. The NFC is compatible with hundreds of millions smartphones and reading cards, already developed worldwide [10]. NFC technology enables wireless

short-range interaction between consumer electronics, mobile devices, personal computers, electrical appliances, and NFC labels.

4 Technical Analysis of the NFC System

NFC communication is nearby device proximity (a few centimeters) to exchange data or connect to more complex networks (Wi-Fi) by covering communication protocols. It is based on Radio Frequency Identification (RFID) and supports wireless communication between devices. There is always a transmitter and a receiver. Where the receiver is applied to (label, sticker, box, etc.) and connects—communicates with the transmitter that emits through an antenna from the mobile phone. It is supported by an information communication system. NFC technology is mainly used on mobile phones and tablets for short-distance data transfer. Users prefer short distance to avoid interference in data transfer.

The core elements of the RFID system include the following:

- Chip/memory
- The reader
- The receiving antenna
- The antenna
- Software Information System, in a corresponding application
- Communication protocol

5 5G

5G represents fifth-generation wireless technology. This is the latest iteration of cellular technology that has three key features: faster speed, slower latency and multi-device connectivity [11]. Technologies that will be built to integrate with 5G technology to meet future needs [12] will contribute to the technological improvement of networks [13], creating infrastructure for high-speed wireless communication. 5G will be a new revolution in the world of mobile communications, linking the world without limits [14]. The Global System for Mobile Association (GSMA) says that by 2025, around one in three mobile connections is estimated to use next-generation networks. Specifically, the penetration of 5G technology in Europe is estimated at 31% in 2025, which translates into 217 million connections [15].

The opportunities and challenges of the fifth generation (5G) quickly attract great attention from all sectors of society [16]. Especially in the tourism industry, applications vary. The key benefits of the wireless communication system 5g are high data speed, energy and money savings, reduced data traffic congestion, added security and reduced delay (fast response to receive/send) [17]. The services to

be used in the future 5g mobile phone network will exchange information and perform actions without the need for human assistance. The 5G wireless systems are being implemented by advanced countries as the devices are expected to be a significant part (due to technology) of the 5G network layout [18]. The requirement for high data rates, low latency, efficient use of radio spectrum and the coexistence of different network technologies are major issues in the fifth generation networks based on the Internet of Things [19].

6 Internet of Things

The Internet of Things (IOT) connects any object (e.g. packaging) equipped with sensors, software and wireless technologies (NFC, Bluetooth, etc.) to a stand-alone network [20]. This fact is captured through the conceptual model where it also records the general packaging tracking framework (NFC sticker label) based on IoT.

Bruce Sterling proposes a new futuristic approach that identifies intelligent packaging through IoT as the object of unique identification [21]. The Internet of Things (IoT), which refers to the expansion of the Internet into the world of objects and specific places. These smart objects, connected to a common network, can be controlled by users and can help improve the management of the environments in which they are located. The recent development of the Internet has led to different solutions for controlling smart applications, allowing users to accept—handle and process big data of information. Specifically, studies related to IoT have revealed that the user interaction is based on the standard-condition-action-action [22] or, more simply, on activation groups [23].

7 Marketing

Marketing is based on packaging and advertising. The packaging works with NFC technology and creates smart relationships and evolves intelligently when the information system gives us location and time. In the scientific field of marketing intelligent packaging comes to redistribute the way in which any marketing action is organized, implemented and applied, any marketing action associated with the Intelligent Interaction Systems that accompany a package. Users benefit from a range of value-added services through intelligent packaging systems (tag card) to which information can be linked and saved through a digital environment and improved interaction of new communication systems (NFC, IoT, 5g). Communication systems are the means of interacting with the user. Cutting-edge technologies where the communication systems of packaging are contributing and evolving are 5g, Internet of Things, and NFC technology. The innovative approaches to packaging, also referred to by Kalamarova and Parobek, are concerned with analyzing the comparison of

information and interactive interactions in the packaging industry with respect to the effects of the external environment,—communication with the tourist user defined as one new marketing tool. Han refers to intelligent communication systems as a marketing tool for increased quality assurance—information [24]. Intelligent communication systems provide a large amount of information—knowledge—information to both the manager and the user—the tourist. Information is both a government regulation and a marketing tool [25] which indicates the importance of information and the need to develop systems where it can be stored.

7.1 Marketing Tool for Intelligent Systems (Models)

The models consist of concepts which are a set of functions in which they are used as a marketing tool. The imprint of the model for understanding the packaging innovations (label, tab, etc.) regarding the Kano model functions in capturing the opinion of user-tourists according to the requirements of an observed object [26]. Based on the model, the newly formulated demands of the user-tourists were observed and recorded through indicators, where they formed a new approach to the scientific field of marketing through intelligent NFC label-tabs. Being certified to dynamic changes in current tourism-consumer demand and market trends, intelligent systems are gradually integrated into the entire scientific range of marketing, creating infrastructure for innovative approach to the tourism industry. As a new marketing tool, intelligent products, e.g. tag, tab, etc., make the tourist exhibit dynamic through the interaction of information (mobile phone and smart tag) in the user environment [27].

7.2 Applications of Intelligent Systems

Although NFC research in tourism is virtually non-existent through rapid technological advances, intelligent systems are increasingly gaining ground in the tourism industry, which is justified by the applications that have been implemented [28]. A large percentage of users—tourists, irrespective of age, educational level and place of residence, seek indirect and direct interaction in communication for data processing (archaeological site information, history, e-ticket, etc.). Indicative applications are listed below: Madlmayr and Scharinger have five communication streams for NFC devices that they can be used for Access, credit, payment, Bluetooth and WiFi configuration, VCard transfer, SmartPoster, data exchange, OTA (over-the-air), ticket loading and money payment, i.e. prepayment [29]. With NFC technology, tour users can simply touch the exhibit with an NFC reader by collecting information about the exhibit—archaeological site, etc. Madlmayr and Scharinger, show several examples of NFC use in tourism, which are categorized into information systems, workforce management and location-based services. The

re-search proposal focuses on tourism applications, examples related to tourism. An example where it depicted was a tourist destination in Germany, Sylt Island. On the tourist island of Sylt, a travel guide based on NFC technology was developed. Around the island were placed RFID tags in the tourist attractions of the island, and meeting points [30]. All-I-Touch is a NFC tourism related application described by Kneißl, Röttger, Sandner, Leimeister, and Krcmar. They state that NFC is used for a social component into NFC services. In order to increase the social component, the All-I-Touch application allows the user experience on social networks [31]. Borrego-Jaraba et al, propose as a solution an orientation and navigation system that uses NFC technology. The system is based on smart posters. Their suggestion is to offer services based on the visitor's location with maps and text information [32]. Ondrus and Pigneur, also suggest that the advantage of smart posters is to be able to get more information, with the proximity of the mobile device near the poster [33]. Two interactive museums in London (the London Museum and the London Docklands Museum) feature interactive NFC-based services in collaboration with Nokia. The test of the NFC technology of the two museums, focusing on the history of London, began in August 2011. Tourists can access additional information on about 90 RFID tags (thus 90 points-exhibits). Nevertheless, the various information points allow tourists to buy tickets for future exhibitions. The system has the ability to the business can host advertising campaigns, while tracking the use of each tag so that its effectiveness can be measured [34].

8 Conclusion and Further Research

In the scientific field of marketing, intelligent systems feed on the changing needs of the tourist landscape, achieving both the alignment of the services provided with the user's needs and the prediction of behavior. Automating the maximum sequence of regulatory decisions comes from its ability to provide real-time feedback data by ensuring that the next set decision (marketing campaign in tourism) will automatically be better than the previous one. However, the design and depiction of new systems may create the need to widen the possibilities of intelligent packaging. The conceptual model proposed by Schaefer and Cheung reflects the new technological trends in the field of intelligent packaging, where it can be applied to the tourism industry as well [35]. Due to the widespread influence of intelligent systems on all aspects of human life over the next decade, the growing applications will be applicable to all products—exhibits—archaeological sites [36, 37]. Developing intelligent systems can help develop such structures and actions in systems that define the growing intelligent environment through their many applications. This is particularly beneficial for business marketing models seeking to expand their activities into innovative systems and thus combine new systems and components from different industries and establish infrastructures for sustainable cross-business global action in the tourism industry. Excellent adaptability and learning enables intelligent systems to take action after automated decisions, meeting the tourist

needs of the user (trends in the tourism market) and at the same time shaping new dynamic marketing tools by analyzing data on easy-to-use knowledge. Further research is proposed to study and evaluate parameters, where related we offer data usable for the scientific field of marketing with. Indicative indicators to be studied and evaluated are: Location in terms of time, location and metadata, the type of tourist in terms of geographical origin, the widening of intelligent systems in tourism as regards the user-tourist's receptiveness. The aim of the survey is to quantify (quantitatively and qualitatively) the intelligent systems in the tourism sector through the user-tourist interaction with the new functionalities [38].

References

1. Fuertes G, Soto I, Carrasco R, Vargas M, Sabatin J, Lagos C (2016) Intelligent packaging systems: sensors and nanosensors to monitor food quality and safety. *J Sens* 1–8. <https://doi.org/10.1155/2016/4046061>
2. Karakasidis N (1999) *N. G. packaging and environment*. ION, Athens
3. Kerry J, Butler P (2008) Active packaging of food. In: *Smart packaging technologies for fast moving consumer goods*. Wiley, West Sussex. <https://doi.org/10.1002/9780470753699.ch1>
4. Nomikos S (2008) *New printing technologies*. Printed Electronics, Athens. ISBN: 978-960-92682-1-9
5. Yam KL, Takhistov PT, Miltz J (2006) *Intelligent packaging: concepts and applications*. Wiley, New York. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2005.tb09052.x>
6. Dobrucka R (2014) The use of oxygen indicators – elements of intelligent packaging for monitoring of food quality. *Log Forum Sci J Logist* 10(2):183–190. <http://www.logforum.net/vol10/issue2/no7>
7. Nomikos S (2018) Packaging models. Sectors and actions of applications. In: *Proceedings “5th scientific conference. Intelligent packaging. New forms of communication”*. University of West Attica, Athens, pp 38–57. ISBN: 978-618-84016-0-0
8. Lindsay J, Reade W, Vicksta M, Kressner B (2003) RFID locating systems for linking valued objects with multimedia files, issue 32, September 2003, pp 15–16. <http://www.jefflindsay.com/rfid1.shtml>
9. Todorovic V, Neag M, Lazarevic M (2014) On the usage of RFID tags for tracking and monitoring of shipped perishable goods. In: *Proceedings of 24th DAAAM international symposium on intelligent manufacturing and automation*, pp 1345–1349. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.127>
10. Anon. What is NFC? NFC FORUM. <https://nfc-forum.org/what-is-nfc/>
11. Eze K, Sadiku MNO, Musa SM (2018) 5G wireless technology: a primer. *Int J Sci Eng Technol* 7(7):62–64. ISSN: 2277-1581
12. Sharma P, Verma M, Sundriyal N, Chauhan J (2014) 5G mobile wireless technology. *Int J Res* 1(9):631–634. ISSN: 2348-6848
13. Patel S, Purohit H, Shah S (2018) Review on 5G wireless technology. *Int J Sci Res Comput Sci Eng Inf Technol* 3(3). ISSN: 2456-3307
14. Patil GR, Wankhade SP (2014) 5G wireless technology. *Int J Comput Sci Mob Comput* 3(10):203–207. ISSN: 2320–088X
15. Andrews JG, Buzzi S, Choi W, Hanly SV, Lozano A, Soong ACK, Zhang JC (2014) What will 5G be? *IEEE J Sel Areas Commun* 32(6):1065–1082. <https://doi.org/10.1109/JSAC.2014.2328098>

16. Haijun Z, Chunxiao J, Zhiyong F, Zhongshan Z, Leung VCM (2018) 5G technologies for future wireless networks. *Mobile networks and applications*. Springer, New York, pp 1459–1461. ISBN: 978-3-319-72823-0
17. Panhwar MA, Sulleman Memon M, Saddar S, Rajput U (2017) 5G future technology: research challenges for an emerging wireless networks. *Int J Comput Sci Netw Secur* 17(12):201–206
18. Waleed E, Anpalagan A, Muhammad AI, Minhó J, Muhammad N, Qaisar S, Wang W (2016) Internet of Things in 5G wireless communications. *IEEE*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2646120>
19. Nadeem J, Arshad S, Hina N, Guizani N (2018) Intelligence in IoT-based 5G networks: opportunities and challenges. *IEEE Commun Mag* 56(10). <https://doi.org/10.1109/MCOM.2018.1800036>
20. Ashton K (2009) That “Internet of Things” thing. *RFID J*. <https://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>
21. Sterling B (2014) *The epic struggle of the Internet of Things*. Strelka, Moscow. ISBN: 5906264302
22. Fogli D, Lanzilotti R, Piccinno A (2016) End-user development tools for the smart home: a systematic literature review. In: *Proceedings of 4th international conference on distributed, ambient and pervasive interactions, DAPI 2016, held as part of HCI international 2016, Toronto, July 17–22, 2016, 1*, pp 69–79. ISBN: 3319398628
23. Ur B, McManus E, Pak M, Yong H, Littman M (2014) *Practical trigger-action programming in the smart home*. New York, pp 803–812. <https://doi.org/10.1145/2556288.2557420>
24. Han J H (2005) *Intelligent packaging*. Innovations in food packaging. Academic, Oxford, vol 9, pp 138–155. ISBN: 978-0-12-311632-1
25. Bhat ZF (2011) Recent trends in poultry packaging: a review. *Am J Food* 6:531–540. <https://doi.org/10.3923/ajft.2011.531.540>
26. Purnendu T, Mukerji S (2013) *Marketing strategies for higher education institutions: technological considerations and practices*. ISBN-13: 978-1466640146
27. Priyanka A, Prasad K (2014) *Active packaging in food industry: a review*. *IOSR J Environ Sci Toxicol Food Technol* 01–07. E-ISSN: 2319-2402
28. Pesonen J, Horster E (2012) Near field communication technology in tourism. *Tour Manage Perspect* 4:11–18. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2012.04.001>
29. Madlmayr G, Scharinger J (2010) Neue Dimension von mobilen Tourismus an wendungen durch Near Field Communication-Technologie. In: Egger R, Jooss M (eds) *mTourism*. Gabler, pp 75–88. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-8694-8_5
30. Loucanova E, Kalamarova M, Parobek J (2017) The innovative approaches to packaging – comparison analysis of intelligent and active packaging perceptions in Slovakia. *Stud Univ Econ Ser* 27(2):33–44. <https://doi.org/10.1515/sues-2017-0007>
31. Kneißl F, Röttger R, Sandner U, Leimeister JM, Kremer H (2009) All-I-Touch as combination of NFC and lifestyle. In: *Proceedings of the 2009 1st international workshop on near field communication*. IEEE Computer Society, Washington, DC. <https://doi.org/10.1109/NFC.2009.19>
32. Borrego-Jaraba F, Luque Ruiz I, Gómez-Nieto M (2011) A NFC-based pervasive solution for city touristic surfing. *J Pers Ubiquit Comput* 15:731–742. <https://doi.org/10.1007/s00779-010-0364-y>
33. Ondrus J, Pigneur Y (2007) An assessment of NFC for future mobile payment systems. *IEEE Computer Society, Washington, DC*, pp 43–49. <https://doi.org/10.1109/ICMB.2007.9>
34. Clark S (2011) *Museum of London adds NFC*. Article. *NFC WORLD*. <https://www.nfcworld.com/2011/08/16/39129/museum-of-london-adds-nfc/>
35. Schaefer D, Cheung WM (2018) *Smart packaging: opportunities and challenges*. Stockholm, pp 1022–1027. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2018.03.240>
36. Madlmayr G, Langer J, Kantner C, Scharinger J, Schaumuller-Bichl I (2009) Risk analysis of over-the-air transactions in an NFC ecosystem. In: *Proceedings of the 1st international workshop on near field communication*, pp 87–92. IEEE, Hagenberg, 2009. <https://doi.org/10.1109/NFC.2009.17>

37. Hu DC (2018) Electronic packaging solutions for artificial intelligence applications. In: 2018 13th international microsystems, packaging, assembly and circuits technology conference, pp 127–129. <https://doi.org/10.1109/IMPACT.2018.8625827>
38. Xiaoying C, Jiahui X, Kexin Y, Yu Z, Jiaqi Y, Kuankuan J (2018) A brief discussion on the applications of artificial intelligence in the field of valuation. J Phys Conf Ser 1069 012010. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1069/1/012010>

5.12. Δημοσίευση σε συνέδριο με κριτές

Poli M., Mountzouri A., Papapostolou A., Nomikos S. (2021) «Intelligent and Sustainable Food Packaging in a Circular Economy and Consumers Changing Needs». RETASTE: RETHINK FOOD WASTE Conference, Athens, Greece, May 6-8, 2021. Vol. 1, pp 171, RETASTE-AWP-126.

RETASTE Conference Abstracts
Vol. 1 RETASTE-AWP-126
Athens, Greece, 6-8 May, 2021
© Author(s) 2021. CC Attribution 3.0 License



Intelligent and Sustainable Food Packaging in a Circular Economy and Consumers Changing Needs

¹Maria Poli, ²Athina Mountzouri, ³Apostolos Papapostolou and ⁴Spyridon Nomikos

¹Lecturer, Department of Interior Architecture, University of West Attica, Aigaleo, Greece

²Phd Candidate, Department of Graphic Design and Visual Communication, University of West Attica, Greece

³Associate Professor, Department of Graphic Design and Visual Communication, University of West Attica, Greece

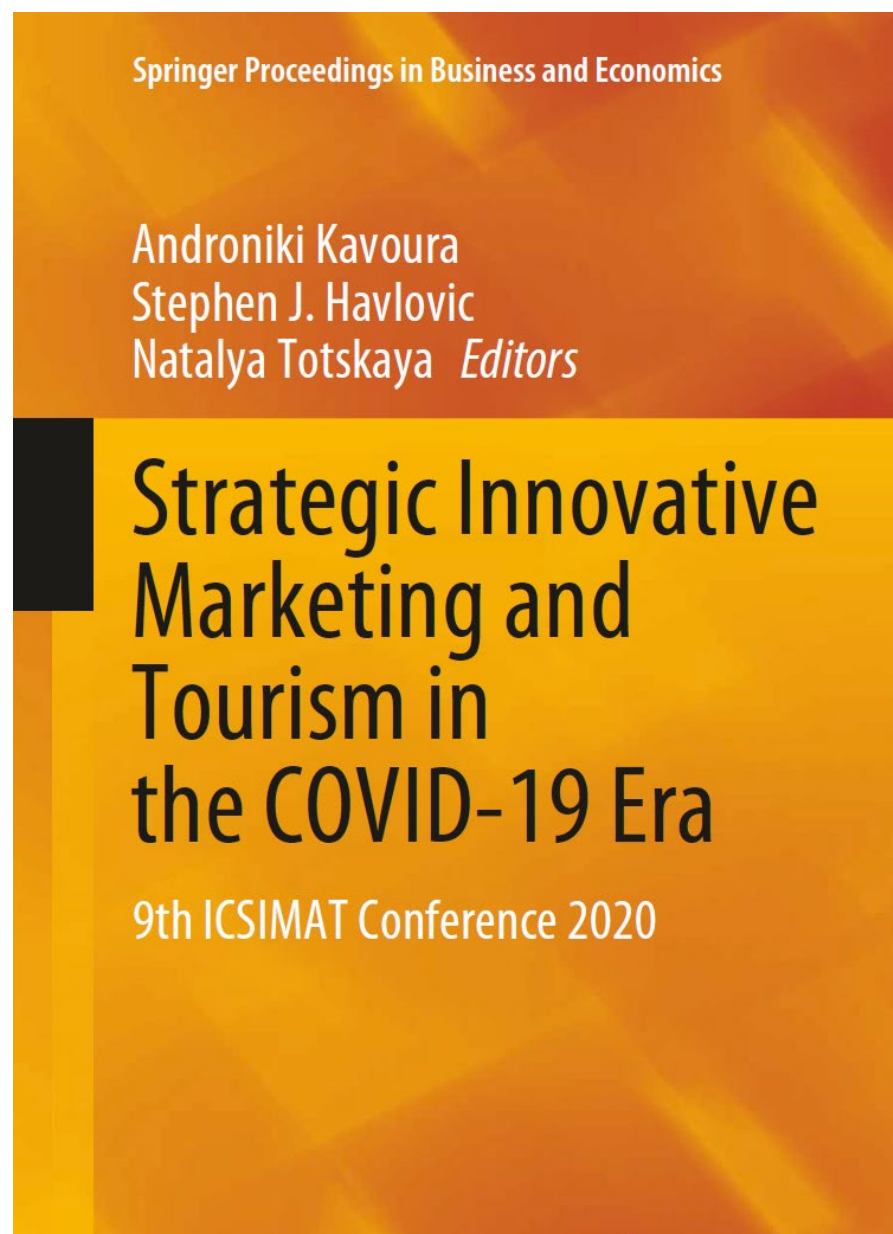
⁴Professor, Department of Graphic Design and Visual Communication, University of West Attica, Greece

Abstract

For a long time, packaging expresses the values of the product, it ensures the transportation of the product maintaining the quality and offering protection. Design and material play a crucial role to the attractiveness and sustainability of the product. Packaging is considered as an environmental and economic cost instead of a considered value for the waste decrease. Alternative packaging material and the current packaging technology could easily protect food waste. The possibilities of intelligent packaging in the circular economy are expanded through intelligent communication systems. With the term intelligent packaging we refer to the situation that conceptually surrounds packaging in relation to its use, technology and its interaction with humans and the environment. Through this interaction, innovative communication fields of action and applications are formed in the viability of the packaging. Contributing to the circular economy it is required to redefine conventional packaging through the possibilities of intelligent packaging. The variety of consumer as people with kinetic or visual disabilities, aging population highlight the need for easy-to-read and openable product packaging adapted to their needs. The global consumer market with the increasing of single person living, the increasing of ageing population, requires products designed friendly to the environment and to the peculiarities of customers need. With the provided applications of industry we can have safer packed faster with improved quality products. With smart technology, augmented reality, internet of things, the interconnection between machines and people through wireless sensors, RFID labels can ensure the relationship of the product with the environment, industry and the user. Mobile Augmented Reality in combination with location-based applications supporting by GPS and built-in sensors can easily monitoring the packaged object and sending all the necessary information to a server and display all stages from the production to the use. This report aims to provide an overview to the food packaging sector in our 'modern' way

5.13. Δημοσίευση σε επιστημονικό συνέδριο με κριτές

1. Dimitrios Panagiotakopoulos, Athina Mountzouri, Marina Christodoulou, Apostolos Papapostolou and Rossetos Metzitakos (2020). «Intelligent Ticket and its Interaction with Transmedia Content in the COVID-19 Smart Tourism Era ». International Conference on Strategic Innovative Marketing and Tourism 2021 (ICSIMAT). pp. 19-28. ISBN 978-3-030-66153-3. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-66154-0>



Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Editors

Androniki Kavoura
University of West Attica
Aigaleo, Greece

Stephen J. Havlovic
Laurentian University
Sudbury, ON, Canada

Natalya Totskaya
Laurentian University
Sudbury, ON, Canada

ISSN 2198-7246 ISSN 2198-7254 (electronic)
Springer Proceedings in Business and Economics
ISBN 978-3-030-66153-3 ISBN 978-3-030-66154-0 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-030-66154-0>

© The Editor(s) (if applicable) and The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2021

This work is subject to copyright. All rights are solely and exclusively licensed by the Publisher, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilms or in any other physical way, and transmission or information storage and retrieval, electronic adaptation, computer software, or by similar or dissimilar methodology now known or hereafter developed.

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, service marks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

The publisher, the authors and the editors are safe to assume that the advice and information in this book are believed to be true and accurate at the date of publication. Neither the publisher nor the authors or the editors give a warranty, expressed or implied, with respect to the material contained herein or for any errors or omissions that may have been made. The publisher remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

This Springer imprint is published by the registered company Springer Nature Switzerland AG
The registered company address is: Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland

Conference Details

Chairs of the Edited Volume

Androniki Kavoura, University of West Attica, Greece
Stephen J. Havlovic, Laurentian University, Sudbury, Ontario, Canada
Natalya Totskaya, Laurentian University, Sudbury, Ontario, Canada

International Advisory Board

Prof. Buhalis D., Bournemouth University, UK
Prof. Belch M., San Diego State University, USA
Prof. Belch G., San Diego State University, USA
Prof. Kitchen P., ESC Rennes School of Business, France
Prof. Zotos G., Cyprus University of Technology, Cyprus
Prof. Dibb S., The Open University, UK
Prof. Bhattacharya C. B., University of Pittsburgh, USA

Scientific Committee



Late Emeritus Professor George J. Avlonitis, Athens University of Economics and Business, Greece
Russell Belk, York University, Canada
Chris Cooper, Oxford Brookes University, UK
Annette Pritchard, Cardiff Metropolitan University, UK
Giacomo Del Chiappa, University of Sassari, Italy
Nigel Morgan, Cardiff Metropolitan University, UK
Teresa Borges-Tiago, Universidade dos Açores, Portugal

Contents

Pursuing Alternative Demand Forecasting Approaches in the Tourism Sector	1
Spiros Gounaris	
The Impact of COVID-19 on Consumer Behaviour: The Case of Greece	11
Prokopis K. Theodoridis and Androniki Kavoura	
Intelligent Ticket and its Interaction with Transmedia Content in the COVID-19 Smart Tourism Era	19
Dimitrios Panagiotakopoulos, Athina Mountzouri, Marina Christodoulou, Apostolos Papapostolou, and Rossetos Metzitakos	
Area of Residence Differences in COVID-19 Effect on Greek Citizens' Life	29
Irene (Eirini) Kamenidou, Aikaterini Stavrianea, Spyridon Mamalis, and Ifigeneia Mylona	
Consumers Under Lockdown: Self-Gifting and Mood Alleviation	39
Antigone G. Kyrousi, Athina Y. Zotou, and Eirini Koronaki	
Comparative Analysis of Coronavirus Influence on the Content Generated by Romanian Travel Blogs	49
Victor-Alexandru Briciu, Arabela Briciu, and Andrea-Eniko Csiki	
COVID-19 and the Canadian Airline Experience	59
Stephen J. Havlovic	
Increasing Employability Through Development of Generic Skills: Considerations for Remote Course Delivery During COVID-19 Pandemic	69
Natalya Totskaya	

Intelligent Ticket and its Interaction with Transmedia Content in the COVID-19 Smart Tourism Era



Dimitrios Panagiotakopoulos , Athina Mountzouri,
Marina Christodoulou , Apostolos Papapostolou,
and Rossetos Metzitakos

1 Introduction

The severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), commonly known as *COVID-19* or *COVID-19 pandemic*, has been declared one of the biggest threats to global public health by the World Health Organization (WHO) [1], with the virus to have been spread in 114 countries [2]. Governments proposed social distancing measures, massive lockdowns, and travel prohibition [3, 4]. AI and Big Data are used to detect and control virus transmission, such as South Korea's COVID-19 multi-source data app [2]. As well as in culture, remote technological ways: online collections, Virtual Reality (VR), and 360-degree videos, were suggested to enhance the audience [5, 6].

As humanity has slightly passed in the COVID-19 era, many apps based on Bluetooth technology, RFID tags, or Quick Response codes (QR) scanning were proposed [7]. In addition, a pan-European approach, compliant with the EU's GDPR General Data Protection Regulation (GDPR), was supported to use mobile data to locate users' positions and record the user's positivity to the virus [8, 9]. In the same direction, Apple and Google proposed a joint Application Programming

D. Panagiotakopoulos (✉) · A. Mountzouri · A. Papapostolou · R. Metzitakos
University of West Attica, Agios Spiridonos 28, 12243 Aigaleo, Greece
e-mail: dpanagiotakopoulos@uniwa.gr

A. Mountzouri
e-mail: a.mountzouri@uniwa.gr

A. Papapostolou
e-mail: pap@uniwa.gr

R. Metzitakos
e-mail: rossetosm@uniwa.gr

M. Christodoulou
University of Bologna, Via Zamboni 33, 40126 Bologna, Italy
e-mail: marina.christodoulou@studio.unibo.it

© The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2021
A. Kavoura et al. (eds.), *Strategic Innovative Marketing and Tourism in the COVID-19 Era*, Springer Proceedings in Business and Economics,
https://doi.org/10.1007/978-3-030-66154-0_3

19

Interface (API) that lets devices communicate over Bluetooth [10], while some states launched apps based on a different model to the one proposed by the tech giants [11].

ICT promise better experiences [12] and the city's quality of life [13]. RFID, NFC, mobile technologies, IoT, the Internet of Everything (IoE), and fifth-generation technology (5G) can impact the travelers' experience, creating a future touristic framework for the electronic environment of Ambient Intelligence (AmI) [14, 15]. In this context, the prosumption (produce and consume) experience process a "participatory culture" with TM co-created content [16]. According to Paul Rae from the University of Melbourne, TM will be on the rise concerning the post-pandemic audience [17], while the South Indian State, Kerala, develops TM strategies with multiple prints and digital platforms to approach X and Z generations for social impact in order to combat the virus [18].

The research goal of this conceptual paper is to dissect how an intelligent ticket (paper made with the incorporation of NFC technology or solely a digital ticket through an app) could be blended with a user's adaptive personalized TM content into a framework that alerts tourists of social distancing which constitute the central unease in the COVID-19 tourism era, as shown in Fig. 1. Pondering the aforementioned, the objective is predominantly to include a smart ticket which will constitute the leading access point to the user's information safety with keeping social distancing between users. Moreover, to merge the TM experience through co-created content and engage users' experience in the real-world context.

2 Background

2.1 Intelligent Ticket

The ticket's idea is defined as a contract between the provider and the user, and is used mostly in public transportations as a paper ticket or solely digital, under the term "e-ticket" [19]. Paper tickets were the primary to seem and are still broadly

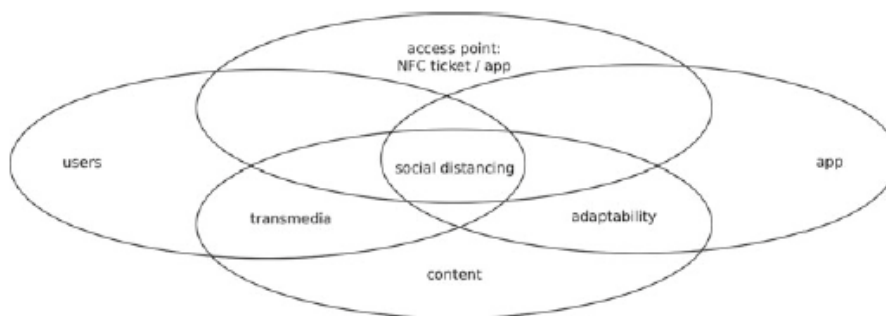


Fig. 1 Presentation of key axes to be considered

utilized worldwide due to the low cost and the combination's ease with other technologies [20]. Nevertheless, in public transport systems, the paper-based ticketing system is considered a financial loss due to the ticket's uselessness after arriving at the destination. For this reason, there is a vast number of choices concerning portable ticketing arrangements, using technologies, such as SMS, Wi-Fi, RFID, NFC, or QR Codes [21], and IoT technologies have been already proposed [22]. Indeed, RFID and NFC communication technologies' emergence enabled the development of contactless cards with many advantages, such as secure data transfer, large memory capacity, and high reliability [20]. The airline industries have also been skeptical about the paper ticketing systems and started to issue online flight tickets and ticket booking apps, which progress smartphones with ICTs to retrieve information about their services [23]. Consequently, the ticket is defined as a capable system to perform intelligent functions with the ability to store and process data [24], enhancing the smart application environment of a SC.

2.2 RFID and NFC Use

RFID's commercial use began more than 20 years ago, and as Nomikos et al. point out, RFID could be at the forefront of communication systems worldwide [25]. RFID also benefits tourism, focusing on data feasibility analysis [26], human interaction, and exposure, combined with smart developments in electronic communication and visitor-tourist management [27]. The RFID system includes a label, a reader, and an antenna, sending continuous waves to identify objects. Tags can be "active" using a transmitter and a battery, "passive" when they need the power source by the reader, and "semi-passive" when the tag needs a battery. RFID frequencies are classified into Low Frequency (LF: 125 kHz ~ 134 kHz), the High Frequency (HF: typically 13.56 MHz), the Ultra-High Frequency (UHF: 860–960 MHz), and the Microwave Frequency (MW: >1 GHz) [28].

NFC is a subset of RFID supporting wireless communication between devices, tags, and smart labels. It is a short-range wireless data transfer technology, allowing data to be exchanged between devices at a distance of about 4 cm [29]. Short distance data exchange is the safest way to transfer data, avoiding data monitoring [30]. NFC technology, combined with technological developments and object interconnection (IoT), is gaining ground, justified by the applications launched in the smart tourism sector [31].

2.3 Smart Tourism

Tourism is a cultural, social, and economic event that depends on technological developments to meet global population growth's emerging needs [32, 33]. Gretzel et al. mention the "smart tourism" concept as a rapidly evolving progress of

traditional tourism [34, 35]. The term “smart,” which was coined by Harrison et al. [36], is used to collect and operate real-time data management, adopt multifaceted analytical modeling, visualize and optimize functions. The phenomenon is based almost entirely on cloud computing technology, IoT [37], and sensor-based technology [34], supporting new efficient roles between the city, residents, businesses, and attractions [38]. Smart tourism refers to intelligent destinations [39], special cases of SC, providing real-time feedback data, and ensuring that the next determined decision regarding management or decision making will automatically be better than the previous one [27]. Through new technologies, tourism key concepts and approaches are being redefined [40], while the foundations were laid for the tourists’ technological orientation [41]. In general, smart tourism is associated with SC, smartphone apps, smart hotels, smart cards, smart people-citizens, gamification, Augmented Reality (AR), and personalized experiences [42].

2.4 *Transmedia in Tourism*

The media environment is transformed rapidly by continuous peoples’ participation in the content’s production. This digital phenomenon is called “Media Convergence” examining the audiences’ needs by the possibilities of the media content migration. First cross-media and then TM, emerged by the computing and Human-Computer Interaction (HCI), deliver a story across all media for users’ richer entertainment by collecting story pieces [28]. Henry Jenkins, the “TM” term creator in 2003 [43], noted that most TS examples are based on a fictional scenario, while TS is considered mostly a marketing tool [28]. Pervasive and saturated cross-referencing describe the TMs’ “DNA” that most of the times are perceived in terms of technological form and narrative content [44], with User Generated Content (UGC) productions through different media and platforms [45], becoming what Pierre Lévy calls “collective intelligence” or what Derrick De Kerckhove calls “connective intelligence” [46]. Considering our work, innovative TM projects have promoted tourist locations and cultural heritage sites, using interactive and immersive platforms through social media and sensors [47]. “Transmedia Tourism” is a term intertwined with the emergence of an economic progression model for sellable goods [48].

3 **Conceptual Methodology**

The research goal is to understand if NFC technology or a smart mobile app, both used as a touristic ticket, can keep social distancing between tourists in a city context, while TM content is created by their preferences and needs and expectations. That is to say, the complexity of each user is self-determined, constructed on multiple coefficients of individual necessities such as age, educational

background, and more. The framework proposes the digital content’s adaptive capabilities, considering a conceptual process where user’s needs converge with the city’s intelligent functions. In contrast, TM experiences, process mostly interactive conditions through the main app, implementing at the same time social distancing guide tours under the COVID-19 era. The research questions are summarized as follows:

RQ1—What is the impact of an intelligence ticket (NFC technology or app) on the tourist experience in the COVID-19 era?

RQ2—Can TM content deliver a memorable tourist experience while raising awareness towards issues concerning the destination’s context?

RQ3—Can tourists’ safety, through social distancing, be achieved by the proposed method?

4 Procedure—Use Case

The process is carried out through a multi self-service system that meets all the necessary provision procedures for both parties. Figure 2 embodies the distinction between the two sides interacting and in the middle, the system’s crossing point with both fronts. The process begins with the ticket acquisition, either in the

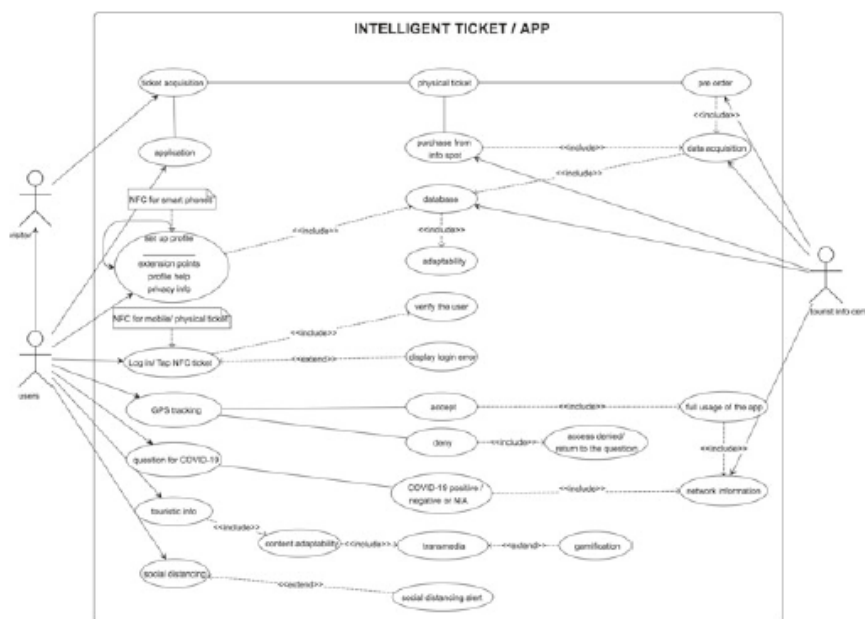


Fig. 2 Stages of use case

physical form through pre-order or as a purchase from an authorized info spot. In both cases, the user must enter his data either via a platform (if pre-ordered) or directly to the info spot. Additionally, the app could be run with no need for the ticket's physical form.

In the physical form, one tap on the mobile device is enough so that all the owner's data are registered and automatically run in the app. However, in the app's case, the user has to enter his details to register him in the database. At this stage, twofold additional possibilities will be offered: a series of additional instructions that will serve him in the possibility he faces some specific difficulties in the data entering or some oddity to be solved, and the details of privacy that the terms and conditions will appear in which the user agrees with the entry of his data in the app. The user will then be identified via email for the last time, which will automatically send the validation and random errors.

Then, the Global Positioning System (GPS) settings need to be accepted to receive information by his location. If the user does not accept this option, the app returns to the question's start point. The next questions concern whether the user had been COVID-19 positive or not. In that case, the user can reply flexibly (Yes, No, N/A). Alternatively, the user will be able to insert into the system whether he has been found positive for the virus after his visit. In any case, a system's automatic update informs other members of the network. In no case, the question is used to target the handler within the social network. His anonymity will be maintained, and there will be a brand update of the rest of the network only if this is deemed necessary or puts the remaining total at risk.

From now on, the app is ready for full navigation. TM aims to bring social change by creating social awareness and enhancing the users' ideas on critical social issues. These Transmedia for Change (T4C) social campaigns could be considered ideal for highlighting the social distancing importance, keeping users in a safe position. This could be practically happening by information on different media channels through the app, supporting location-based Transmedia Gaming (TMG) campaigns, providing UGC content [28]. The app can support applications based on AR, VR (a different headset could be provided by tourist info spot). Consequently, while the users are being informed by the system to keep social distancing, this multifaceted participation provides a more multisensory experience while they are digitally immersed.

In any case, when the user goes to a place that has already reached the maximum passage limit, he will receive a warning message to delay or avoid his visit to the specific place, and it will be suggested another time or an available alternative part. In any case, the user is free to choose what the activity will be and how he will manage each proposal-information that he will receive from the system. The system's primary purpose is to enhance and smoothly carry out operations within a social entire that will prevent any tribulations and improve every member of the network's service and the entire system's efficiency.

5 Discussion and Conclusions

On its face, three fields could be reinforced: the users, the city, and the management organizations. Specifically, public and private sectors such as museums, galleries, public services, and more. The idea of the ticket envisions the SC concept with the usage of the ICT's infrastructures of the SC to allow the whole system to support and be supported by an app that aims at the users' personalized service. Due to the fact that an increasing number of sightseers could easier select to stop over to touristic parts, which propose singular features (e.g., AR and more), through the proposed NFC technology and the app, the dissemination and promotion of the TM content are being attained.

Specific city's processes should be reshaped and highlight their potentials in the part of the cultural heritage. The interaction is the tourist immersion, while time awareness is created towards issues concerning the destination context. Many organizations embrace this methodology, rediscovering the significance of computerized, visual, shrewd, and cross-staged content. In the COVID-19 era, an important issue that needs to be preserved is the critical social distance that brings up the precondition of functionality and works beneficially for all the network's stakeholders safeguarding and the security of the system.

Despite the growing familiarity with AR, its application via NFC is not yet boundless. Before the database's attainment, the expected content needs to be entirely assessed and evaluated. A natural consequence of the above is the difficulty of their organic implementation and the pragmatic viability. The system has to be supported by organizations that will produce the necessary tools for the structures (ticket vending machines, readers provision, maintenance costs, software, and more).

This network performs an alternation from the representative to the virtual, from the formality to the experience. Not all sightseers have the same background, nor do they crave a similar force of data and information. Innovation permits adjusting to each user's style by fusing stories, games, thoroughness, and accounts, all dependent on request. In this way, innovation is comprehended and contributes to a device for structuring experience and intelligence. The practical plan of renewed touristic sights will not originate from supplanting one method of getting things done with another, yet from the concurrence and the blending of all methods of getting things done.

People may not be familiar with the ticket's dual acquisition option (either physical or digital). There is the possibility that many of the users could be reluctant to enter personal data in fear of a possible interception and leak their data to third parties. This process carries the risk of distancing the real immersion from the physical part of the exhibit, while it would be observed a social gap between the users by being exclusively digitally immersed. Finally, the TM scripting process runs the risk of unconventional content, which has to be continuously controlled by the system and the user.

References

1. Chakraborty I, Maity P (2020) COVID-19 outbreak: migration, effects on society, global environment and prevention. *Sci Total Environ* 728:138882. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138882>
2. Zhou C, Yuan W, Wang J et al (2020) Detecting suspected epidemic cases using trajectory big data. *CSIAM Trans Appl Math* 1:186–206. <https://doi.org/10.4208/csiam-am.2020-0006>
3. Mansuri F (2020) Situation analysis and an insight into assessment of pandemic COVID-19. *J Taibah Univ Medical Sci* 15:85–86. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.04.001>
4. Gupta M, Abdelsalam M, Mittal S (2020) Enabling and enforcing social distancing measures using smart city and ITS infrastructures: a COVID-19 use case: 1–5. <https://arxiv.org/pdf/2004.09246.pdf>
5. Staying connected with your audiences (2020) In: American Alliance of Museums. <https://www.aam-us.org/programs/about-museums/using-digital-platforms-to-remain-connected-to-audiences-during-quarantines/>. Accessed 26 June 2020
6. Museums and COVID-19: 8 steps to support community resilience—ICOM (2020) In: ICOM. <https://icom.museum/en/news/museums-and-covid-19-8-steps-to-support-community-resilience/>. Accessed 19 June 2020
7. Melluso N, Fareri S, Fantoni G et al. (2020) Lights and shadows of COVID-19, *Technology and Industry 4.0*: 1–12. <https://arxiv.org/pdf/2004.13457.pdf>
8. McCall B (2020) Shut down and reboot—preparing to minimise infection in a post-COVID-19 era. *Lancet Digit Health* 2:e293–e294. [https://doi.org/10.1016/s2589-7500\(20\)30103-5](https://doi.org/10.1016/s2589-7500(20)30103-5)
9. CORDIS | European Commission (2020) In: [cordis.europa.eu](https://cordis.europa.eu/article/id/415926-covid-19-crisis-a-stress-test-for-smart-cities). <https://cordis.europa.eu/article/id/415926-covid-19-crisis-a-stress-test-for-smart-cities>. Accessed 18 June 2020
10. O’Neill P, Ryan-Mosley T, Johnson B (2020) A flood of coronavirus apps are tracking us: now it’s time to keep track of them. In: MIT technology review. <https://www.technologyreview.com/2020/05/07/1000961/launching-mittr-covid-tracing-tracker/>. Accessed 25 June 2020
11. Kelion L (2020) NHS rejects Apple-Google coronavirus app plan. In: BBC News. <https://www.bbc.com/news/technology-52441428>. Accessed 28 June 2020
12. Buhalis D, Leung D, Law R (2011) eTourism: critical information and communication technologies for tourism destinations. In: *Destination marketing and management: theories and applications*, pp 205–224. <https://doi.org/10.1079/9781845937621.0205>
13. Avelar S (2020) From a smart city to a smart destination: a case study. In: *Strategic innovative marketing and tourism*, pp 7–14. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_2
14. Boes K, Borde L, Egger R (2014) The acceptance of NFC smart posters in tourism. *Inf Commun Technol Tourism* 2015:435–447. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14343-9_32
15. Buhalis D (2019) Technology in tourism—from information communication technologies to eTourism and smart tourism towards ambient intelligence tourism: a perspective article. *Tour Rev* 75:267–272. <https://doi.org/10.1108/tr-06-2019-0258>
16. Di Meo C (2017) A digital culture for a smart tourism, 1–5. Trento White Paper https://event.unitn.it/smartcities-trento/TrentoWP_ChiaraDiMeo_1.pdf
17. Rae P (2020) How will the arts recover from COVID-19? In: Pursuit. <https://pursuit.unimelb.edu.au/articles/how-will-the-arts-recover-from-covid-19>. Accessed 11 July 2020
18. Purayil M, Malakar S (2020) How a tiny South Indian State is using transmedia storytelling to fight COVID-19. In: *The Diplomat*.com. <https://thediplomat.com/2020/04/how-a-tiny-south-indian-state-is-using-transmedia-storytelling-to-fight-covid-19/>. Accessed 4 June 2020
19. Ivan C, Balag R (2015) An initial approach for a NFC M-ticketing urban transport system. *J Comput Commun* 03(06):42–64. <https://doi.org/10.4236/jcc.2015.36006>
20. Ferreira M, Nóvoa H, Dias T, Cunha J (2014) A proposal for a public transport ticketing solution based on customers’ mobile devices. *Procedia Soc Behav Sci* 111:232–241. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.056>

21. Campos Ferreira M, Dias T, Falcão e Cunha J (2020) Is bluetooth low energy feasible for mobile ticketing in urban passenger transport? *Transport Res Interdisc Perspect* 5:100120. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100120>
22. Parlika M, Bangar H, Nikhal A et al. (2019) RFID BUS ticketing system. *Int J Res Appl Sci Eng Technol* 7:818–819. <http://doi.org/10.22214/ijraset.2019.12130>
23. Mohd Suki N, Mohd Suki N (2017) Flight ticket booking app on mobile devices: examining the determinants of individual intention to use. *J Air Trans Manag* 62:146–154. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2017.04.003>
24. Panagiotakopoulos D, Dimitrantzou K (2020) Intelligent ticket with augmented reality applications for archaeological sites. In: *Strategic Innovative Marketing and tourism*, pp 41–49. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_6
25. Nomikos S, Kordas A, Mountzouri A, Nomikou M G, Benia S (2014) Why RFID, will become one of the biggest communicational system in the world? In: *2015 13th flexible and printed electronics conference and exhibition (2014FLEX)*. Phoenix, Arizona, USA: Curran Associates, Inc. Vol 1, pp 460–472. ISBN: 978-1-63439-625-7
26. Li J, Xu L, Tang L et al (2018) Big data in tourism research: a literature review. *Tour Manag* 68:301–323. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.03.009>
27. Mountzouri A, Papapostolou A, Nomikos S (2020) Intelligent packaging as a dynamic marketing tool for tourism. In: *Strategic innovative marketing and tourism*, pp 31–40. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_5
28. Panagiotakopoulos D (2020) Introducing intelligent ticket's dual role in degraded areas: electronic monitoring of crime and transmedia content presentation to users. In: Leoni G, Mirabile M, La Spina A, Cabras E (ed) *Gentrification & crime: new configurations and challenges for the city*, pp 52–78, BK BOOKS. ISBN 9789463663229. <https://books.bk.tudelft.nl/index.php/press/catalog/book/771>
29. Aristova U, Rolich A, Staruseva-Persheeva A, Zaitseva A (2018) The use of internet of things technologies within the frames of the cultural industry: opportunities, restrictions, prospects. In: *Communications in computer and information science*, pp 146–161. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02846-6_12
30. Harrop P, Das R, Holland G (2020) Near field communication (NFC) 2014–2024. In: *IDTechEx*. <http://www.idtechex.com/research/reports/near-field-communication-nfc-2014-2024-000363.asp>. Accessed 8 April 2020
31. Pesonen J, Horster E (2012) Near field communication technology in tourism. *Tour Manag Persp* 4:11–18. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2012.04.001>
32. (2020) Glossary of tourism terms | UNWTO. In: *Unwto.org*. <https://www.unwto.org/glossary-tourism-terms>. Accessed 12 July 2020
33. Vasavada M, Padhiyar Y (2016) “Smart Tourism”: growth for tomorrow. *J Res* 1:55–61
34. Gretzel U, Sigala M, Xiang Z, Koo C (2015) Smart tourism: foundations and developments. *Electron Markets* 25:179–188. <https://doi.org/10.1007/s12525-015-0196-8>
35. Garcia L, Aciar S, Mendoza R, Puello J (2018) Smart tourism platform based on microservice architecture and recommender services. In: *Mobile web and intelligent information systems*, pp 167–180. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97163-6_14
36. Harrison C, Eckman B, Hamilton R, Hartswick P, Kalagnanam J, Paraszcak J, Williams P (2010) Foundations for smarter cities. *IBM J Res Dev* 54(4):1–16
37. Liu T, Wei B (2015) Digital publishing to create “Smart Tourism”. *LISS* 2014:1733–1738. https://doi.org/10.1007/978-3-662-43871-8_249
38. Gretzel U, Zhong L, Koo C (2016) Application of smart tourism to cities. *Int J Tourism Cities*. <https://doi.org/10.1108/ijtc-04-2016-0007>
39. Buhalis D, Amaranggana A (2014) Smart tourism destinations enhancing tourism experience through personalisation of services. *Inf Commun Technol Tourism* 2015:377–389. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14343-9_28
40. Kontogianni A, Alepis E (2020) Smart tourism: state of the art and literature review for the last six years. *Array* 6:100020. <https://doi.org/10.1016/j.array.2020.100020>

41. Buhalis D (2003) *eTourism: Information technology for strategic tourism management*. Pearson, Harlow, Essex
42. Wang X, Li X, Zhen F, Zhang J (2016) How smart is your tourist attraction? Measuring tourist preferences of smart tourism attractions via a FCEM-AHP and IPA approach. *Tour Manag* 54:309–320. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2015.12.003>
43. Davidson D (2010) *Cross-media communications: an introduction to the art of creating integrated media experiences*. Carnegie Mellon University, ETC Press, Pittsburgh, PA
44. Dholakia N, Reyes I, Kerrigan F (2018) Transmedia perspective on entrepreneurship. In: *The Palgrave handbook of multidisciplinary perspectives on entrepreneurship*, pp 337–354. https://doi.org/10.1007/978-3-319-91611-8_16
45. Rampazzo Gambarato R (2013) Transmedia project design: theoretical and analytical considerations. *Baltic Screen Media Rev* 1:80–100. <https://doi.org/10.1515/bsmr-2015-0006>
46. Paiano A, Passiante G, Valente L, Mancarella M (2017) A hashtag campaign: a critical tool to transmedia storytelling within a digital strategy and its legal informatics issues: a case study. In: *Tourism, culture and heritage in a smart economy*, pp 49–71. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47732-9_4
47. Valentina N, Dionisio M, Silva C, Nunes N (2020) Leveraging transmedia storytelling to support awareness about natural and cultural heritage of a peripheral tourist destination island, pp 1–5. <http://nht.ecs.soton.ac.uk/2018/papers/2-vnisi.pdf>
48. Gamer R (2019) Editorial: transmedia tourism. *JOMEC J* 14:1–10. <http://doi.org/10.18573/jomec.194>

5.14 Δημοσίευση σε επιστημονικό συνέδριο

Mountzouri A., Papapostolou A., Nomikos S. (2021) «**Environment and Intelligent communication systems**». Scientific conference “Participatory Planning: City, Environment and Climate Change. Experiences, challenges & potentials”. 19-21 November 2021. Track number: 83. <https://en.participatorylab.org/conference>



Περιβάλλον και Ευφυή επικοινωνιακά συστήματα Environment and Intelligent communication systems

a.mountzouri@uniwa.gr, pap@uniwa.gr, nomic@uniwa.gr

Αθηνά Μουντζούρη, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, a.mountzouri@uniwa.gr;
Απόστολος Παπαποστόλου, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, pap@uniwa.gr;
Σπυρίδων Νομικός, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, nomic@uniwa.gr;

Athina Mountzouri, University of West Attica, a.mountzouri@uniwa.gr;
[Apostolos Papapostolou](mailto:pap@uniwa.gr), University of West Attica, pap@uniwa.gr;
Spyridon Nomikos, University of West Attica, nomic@uniwa.gr;

Keywords

Ευφυή επικοινωνιακά συστήματα, Ανακύκλωση, Περιβάλλον, 5G

Abstract

Η επικοινωνία, είναι το εργαλείο κάθε υπηρεσίας ανακύκλωσης και περιβαλλοντικής διαχείρισης των τοπικών αρχών, καθώς για να συμμετέχουν οι κάτοικοι, πρέπει να γνωρίζουν τις παρεχόμενες υπηρεσίες της τοπικής κοινωνίας. Οι πληροφορίες όπου αντλούνται από τα συστήματα, συμβάλουν στην διαδικασία διαμόρφωσης προτάσεων και εργαλείων, χωρίς αυτό να είναι ικανό, με τα υφιστάμενα επικοινωνιακά συστήματα της τοπικής διακυβέρνησης, να ανατροφοδοτήσει με πληροφορίες την τοπική διαχειριστική αρχή.

Η αυξανόμενη ανάγκη για περισσότερες πληροφορίες, έχει δημιουργήσει παθογένειες, σε τοπικό επίπεδο, σε ζητήματα περιβάλλοντος και ανακύκλωσης. Με την ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη των επικοινωνιακών συστημάτων (π.χ. 5G) διαμορφώνονται νέοι μηχανισμοί και εργαλεία ανατροφοδότησης πληροφοριών και στοιχείων περιβαλλοντικής πολιτικής. Οι πολίτες της τοπικής κοινωνίας είναι κάτοχοι smartphone, γεγονός που συμβάλει στην καλύτερη ενημέρωση, διαχείριση και διάχυσης των πληροφοριών.

Διά μέσου της ανατροφοδότησης η τοπική κοινωνία, καθίσταται ικανή στη συλλογή στοιχείων όπου στο παρελθόν ήταν ανέφικτο. Ενώ παράλληλα προσεγγίζονται περιβαλλοντικές στρατηγικές μέσω νέας καινοτομίας επικοινωνιακής δομής. Απόρροια της νέας επικοινωνιακής δομής είναι η διαμόρφωση νέων αναγκών περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Μια από τις ισχυρότερες περιβαλλοντικές ανησυχίες μας σήμερα, αφορά τη διαχείριση των στοιχείων που έχουν άμεση σχέση με την κλιματική αλλαγή. Η ανίχνευση, παρακολούθηση και διαχείριση των στοιχείων και των πληροφοριών εμπεριέχονται στην περιβαλλοντική κατάσταση και αφορά ένα από τα βασικά προβλήματα της εποχής, που δύναται να βελτιωθούν, μέσω των ηλεκτρονικών συστημάτων που υποστηρίζονται από τα ευφυή επικοινωνιακά συστήματα. (π.χ. έξυπνος κάδος).

Ο παραδοσιακός τρόπος ιχνηλασιμότητας των ανακυκλώσιμων υλικών είναι μια χρονοβόρα διαδικασία όπου μπορεί να διαμορφωθεί με τις σύγχρονες τεχνολογίες, μέσω νέων εργαλείων (π.χ. κινητό τηλέφωνο).

Στη πρόταση μας, προσεγγίζουμε τον τομέα της ανακύκλωσης μέσω των ευφυών συστημάτων επικοινωνίας από τη χρήση της ηλεκτρονικής τεχνολογίας (π.χ. κινητό τηλέφωνο) όπου οι δυνατότητες έχουν πολλαπλασιαστεί. Στόχος μας είναι η προσέγγιση και περιγραφή της χρήσης των ευφυών συστημάτων στην συμμετοχική περιβαλλοντική διαδικασία, όπου υπολογίζουμε να βελτιώσει τρόπους διαχείρισης.

Θεματικές

1^η : Track 8: Ψηφιακά εργαλεία συμμετοχής (digital participation)

2^η : Track 10: Συμμετοχή σε θέματα περιβαλλοντικής και ενεργειακής πολιτικής

5.15. Δημοσίευση σε επιστημονικό συνέδριο

Μουντζούρη Αθηνά (2021) «Μέσα και Τρόποι Αξιολόγησης Επικοινωνιακού Συστήματος για Ευφυείς συσκευασίες.» Νομικός Σπυρίδων (Συγγ.) 6ο επιστημονικό συνέδριο "Ευφυής Συσκευασία. Νέες μορφές επικοινωνίας". Metropolitan Exro, Αθήνα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, σελ. 20-33.

**Μέσα και Τρόποι Αξιολόγησης Επικοινωνιακού Συστήματος
για Ευφυείς συσκευασίες**

A. Μουντζούρη¹

¹ Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών & Πολιτισμού, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αγ. Σπυρίδωνος, Αιγάλεω Τ.Κ. 12243, Αθήνα, Ελλάδα, a.mountzouri@uniwa.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μετάβαση από την συμβατική συσκευασία στην έξυπνη και μετέπειτα στην ευφυή διαμορφώθηκε μέσα από αισθητήρες, ηλεκτρονικά και πληροφοριακά συστήματα όπου εντάχθηκαν και προσαρμόστηκαν στην συμβατική συσκευασία καθιστώντας την ευφυή συσκευασία συλλέκτη πληροφοριών και μεταδότη, γεγονός που ανέδειξε νέες λειτουργικές δυνατότητες.

Σε συνδυασμό με τις τεχνολογικές εξελίξεις των ευφυών επικοινωνιακών συστημάτων (5G, IoT, NFC) και της ηλεκτρονικής (αισθητήρες θερμοκρασίας κ.α.) έρχονται να εστιάσουν και να αναδείξουν την συσκευασία ως ένα ακόμα μέσον μεταφοράς δεδομένων ικανό να αλληλεπιδρά με τον καταναλωτή, με δυνατότητες ευφυούς συμπεριφοράς.

Η ευφυή συσκευασία μέσα από το νέο υβριδικό περιβάλλον των επικοινωνιακών συστημάτων, της πληροφορικής και της ηλεκτρονικής διεισδύει και διευρύνει τις δυνατότητες της, διαμορφώνοντας ένα νέο εννοιολογικό σύστημα δεδομένων. Το εννοιολογικό μοντέλο της συμβατικής συσκευασίας εξελίχθηκε σε έξυπνο δημιουργώντας νέες επικοινωνιακές δυνατότητες ασύρματης επικοινωνίας μεταξύ συσκευασίας και καταναλωτή. **Ο σύγχρονος προσανατολισμός της αξιολόγησης έχει οδηγήσει στην ανάδυση καινοτόμων τεχνικών αξιολόγησης ικανών να αποτιμήσουν με πληρότητα και ακρίβεια τις νέες επικοινωνιακές δυνατότητες.**

Στο ερευνητικό μας έργο, προσεγγίζουμε σχεδιαστικά το εννοιολογικό μοντέλο της έξυπνης συσκευασίας όπου μετεξελίσσεται σε ευφυή. Σκοπός της ερευνητικής εργασίας είναι η αποτύπωση με σχεδιαστικό τρόπο, μοντέλου που αποτυπώνει τα στοιχεία αξιολόγησης του επικοινωνιακού συστήματος για τις ευφυείς συσκευασίες.

Λέξεις-Κλειδιά: Ευφυής Συσκευασία, Επικοινωνιακά Συστήματα, NFC

ABSTRACT

The transition from conventional packaging to smart and later to intelligent was shaped through sensors, electronic and information systems where they joined and adapted to conventional packaging making the intelligent packaging an information collector and transmitter, which highlighted new functional possibilities.

Combined with the technological developments of intelligent communication systems (5G, IoT, NFC) and electronics (temperature sensors, etc.) they come to focus and highlight packaging as another means of data transfer capable of interacting with the consumer, with capabilities of intelligent behavior.

Intelligent packaging through the new hybrid environment of communication systems, IT and electronics penetrates and expands its possibilities, forming a new conceptual data system. The conceptual model of conventional packaging has evolved into a smart one by creating new wireless communication capabilities between packaging and consumer. The modern orientation of evaluation has led to the emergence of innovative evaluation techniques capable of fully and accurately evaluating the new communication possibilities. In our research project, we design-wise approach the conceptual model of smart packaging where it evolves into intelligent. The purpose of the research work is to capture, in a design way, a model that captures the evaluation elements of the communication system for intelligent packaging.

Keywords: Intelligent Packaging, Communication Systems, NFC

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην ψηφιακή εποχή της ανθρώπινης ύπαρξης, τα νέα επικοινωνιακά συστήματα υπόσχονται να βελτιώσουν τη ζωή μας. Αυτήν τη στιγμή 10 δισεκατομμύρια συσκευές είναι συνδεδεμένες και 24 δισεκατομμύρια έως 50 δισεκατομμύρια συνολικές συνδέσεις αναμένονται μέσα στα επόμενα πέντε χρόνια [1]. Το όραμα ενός «έξυπνου κόσμου» όπου τα καθημερινά μας έπιπλα, τα δοχεία τροφίμων και οι χάρτινες συσκευασίες θα έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο δεν είναι πλέον μακριά [2].

Οι καταναλωτές απαιτούν συνεχώς περισσότερα από τα προϊόντα διατροφής τους. Αυτές οι απαιτήσεις οδηγούν την καινοτομία στη βιομηχανία συσκευασίας, αναγκάζοντας τους κατασκευαστές να αναπτύξουν νέες λύσεις προκειμένου να παραμείνουν ανταγωνιστικοί.

Ωστόσο, η επιτυχία των νέων τεχνολογιών συσκευασίας βασίζεται στις συμπεριφορικές αντιδράσεις των καταναλωτών στην καινοτομία [3].

Η ανάπτυξη του IoT, της τεχνολογίας κοντινού πεδίου (NFC) και η πέμπτη γενιά δικτύων κινητής τηλεφωνίας (5g) συντηρείται από τη συνεχή αύξηση του αριθμού των συσκευών που μπορούν να παρακολουθούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες από τον φυσικό κόσμο. Σε αυτόν τον υπερσυνδεδεμένο κόσμο, τα ψηφιακά συστήματα μπορούν να καταγράφουν, να παρακολουθούν και να προσαρμόζουν κάθε αλληλεπίδραση μεταξύ συνδεδεμένων συσκευασιών. Με την διεύρυνση των δυνατοτήτων της έξυπνης συσκευασίας σε ευφυή αναπροσαρμόζονται και ζητήματα αξιολόγησης του επιστημονικού πεδίου. Οι τρόποι αξιολόγησης καθώς επίσης και τα κριτήρια αξιολόγησης προσαρμόζονται κατάλληλα ώστε να ανταποκρίνονται τόσο στις τεχνολογικές εξελίξεις της εποχής όσο και στις καταναλωτικές ανάγκες [4].

Επιτυχάνοντας τη συνδεσιμότητα αυτή, τα φυσικά πράγματα μπορούν να μοιράζονται και να συλλέγουν δεδομένα με ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση. Ο φυσικός κόσμος συναντά τον ψηφιακό κόσμο και συνεργάζονται αρμονικά.

2 ΚΥΡΙΟ ΑΡΘΡΟ

2.1. ΕΥΦΥΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Ο όρος συσκευασία ορίζεται στο νομικό πλαίσιο ως η συσκευασία του προϊόντος από κάθε είδους υλικό και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί ως προστασία και ως δοχείο [5]. Επίσης, η συσκευασία περιγράφεται ως ένα σύνολο συντονισμένων λειτουργιών που έχουν σχεδιαστεί για τη μεταφορά, αποθήκευση, διαχείριση, προστασία, ενημέρωση, προώθηση και πώληση προϊόντων, [6]. Η εξέλιξη της συμβατικής συσκευασίας σε έξυπνη και μετέπειτα σε ευφυής έχει αναδιαμορφώσει το ερευνητικό χώρο του κλάδου καθώς επίσης και τα στοιχεία αξιολόγησής των. Η έξυπνη συσκευασία εστιάζει στην επικοινωνία με τον εξωτερικό κόσμο και όχι στην απλή συσκευασία. Αυτός ο τύπος συσκευασίας προσθέτει λειτουργικότητα διάγνωσης και ένδειξης. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την εκπλήρωση της αυτοματοποίησης, του μάρκετινγκ και της δέσμευσης πελατών [7]. Η έξυπνη συσκευασία περιλαμβάνει αισθητήρες και δείκτες που παρακολουθούν την κατάσταση του προϊόντος για να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση. Σε αντίθεση με τις συμβατικές συσκευασίες, η έξυπνη συσκευασία έχει σχεδιαστεί για να αλληλεπιδρά με το περιεχόμενο και το περιβάλλον της [8]. Δηλώνει την κατάσταση-περιβάλλον που υπάρχει και περικλείει εννοιολογικά το επικοινωνιακό σύστημα επικοινωνίας και φυσικά τη διαδραστική σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ τους. Η έξυπνη συσκευασία καθορίζεται, έξυπνη ως προς τη χρήση της, το διαδραστικό σύστημα πληροφοριών και την υβριδική τεχνολογία που την περικλείει [9]. Διαμορφώνεται σε ένα διαδραστικό περιβάλλον (φυσικός και ηλεκτρονικός κόσμος), το οποίο αλληλεπιδρά από την ψηφιακή τεχνολογία, μέσω του συστήματος Near Field Communications και των νέων συστημάτων επικοινωνίας 5G, Internet of Things (IoT) που επεκτείνουν και αναπτύσσουν νέες δυνατότητες και εφαρμογές. Ο Kit L. Yam, ορίζει την έξυπνη συσκευασία ως ένα σύστημα συσκευασίας

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

ικανό να εκτελεί έξυπνες λειτουργίες (όπως ανίχνευση, καταγραφή, παρακολούθηση, επικοινωνία και εφαρμογή επιστημονικής λογικής) για τη διευκόλυνση της λήψης αποφάσεων και τη βελτίωση της ασφάλειας, της ποιότητας, της πληροφόρησης και της πρόληψης πιθανά προβλήματα [10] [11].

Η έξυπνη συσκευασία αλληλεπιδρά μέσω του συστήματος NFC σε Smartphone. Στοχεύει στη μείωση των κινδύνων ασφάλειας που συνδέονται με την παραδοσιακή συσκευασία μέσω της σκόπησης αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον και το προϊόν διατροφής[12].

Ο Nomikos S [13] το 2006 παρουσίασε το εννοιολογικό μοντέλο της έξυπνης συσκευασίας αποτυπώνοντας τις δυνατότητες της έξυπνης συσκευασίας βασιζόμενη στις συμβατικές δυνατότητες.



Εικόνα 1

Εννοιολογικό μοντέλο έξυπνης Συσκευασίας (Nomikos s, 2006)

Η έξυπνη συσκευασία σύμφωνα με τον Nomikos S. (2006) προσδιορίζεται από το τις τέσσερις βασικές έννοιες (Επικοινωνία, Περιεχόμενο, Προστασία και Χρησιμότητα) που προεκτείνουν το συμβατικό σε νέο εννοιολογικό έξυπνο μοντέλο συσκευασίας. Με την δυναμική εισχώρηση και τεχνολογική πρόοδο των επικοινωνιακών συστημάτων η Έξυπνη συσκευασία μετεξελίχθηκε σε Ευφυή. [14]. Η ευφυής συσκευασία δεν παρέχει μόνο πληροφορίες για το τρόφιμο, το περιβάλλον μέσα στη συσκευασία ή το εξωτερικό περιβάλλον του προϊόντος στον καταναλωτή. Ο κύριος σκοπός της ευφυούς συσκευασίας έγκειται στην επέκταση των δυνατοτήτων της έξυπνης συσκευασίας έχοντας προσανατολισμό στην αυτολειτουργία της. Την κατεγγραφή δηλαδή, την παρακολούθηση και προσαρμογή της κάθε αλληλεπίδρασης μεταξύ των όμοιών της. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η συνδεσιμότητα φυσικού και ψηφιακού κόσμου, όπου δεδομένα συλλέγονται διαμοιράζονται αξιολογούνται και λειτουργούν με την ελάχιστη ανθρώπινη παρέμβαση για τον ίδιο τον άνθρωπο. Οι πληροφορίες παρέχονται μέσω εξωτερικών και εσωτερικών δεικτών όπου έχουν ενταχθεί στην συσκευασία[15].

2.2. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Η επικοινωνία αφορά βασικό στοιχείο εξέλιξης του κλάδου της ευφυούς συσκευασίας. Μέσω της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών επικοινωνίας καθώς και των αυξανόμενων αναγκών της

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

καταναλωτικής αγοράς, επαναπροσδιορίζονται ποσοτικά και ποιοτικά οι νέες απαιτήσεις, ενσωματώνοντας δυναμικά την τεχνολογία NFC, τα ασύρματα συστήματα 5ης γενιάς (5g) καθώς επίσης και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών.

RFID - NFC

Η επιστημονική ορολογία με την ονομασία 'RFID' αποτελεί ένα σύνολο αρχικών από τις λέξεις Radio Frequency Identification. Το RFID στην ελληνική ορολογία ονομάζεται ως σύστημα εντοπισμού των ραδιοσυχνοτήτων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με σκοπό την αναγνώριση και τον εντοπισμό όλων των αντικειμένων, των γεωγραφικών μερών αλλά και των ανθρώπων[16]. Η τεχνολογία NFC είναι ένα υποσύνολο της τεχνολογίας RFID και υποστηρίζει ασύρματη επικοινωνία μεταξύ συσκευών, ετικετών και έξυπνων ετικετών. Το NFC είναι μια τεχνολογία ασύρματης μεταφοράς δεδομένων μικρής εμβέλειας. Η ανταλλαγή των δεδομένων μικρής απόστασης είναι ο ασφαλέστερος τρόπος μεταφοράς δεδομένων αποφεύγοντας την υποκλοπή δεδομένων.

Η τεχνολογία NFC γίνεται πιο δημοφιλής και στις συσκευασίες. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η χρήση της σε ένα ευρύ φάσμα συσκευασιών, όπως για παράδειγμα μπουκάλια κρασιού. Η Remy Martin, μια εταιρεία αλκοολούχων ποτών, χρησιμοποιεί ένα μπουκάλι που είναι εξοπλισμένο με τσιπ NFC στο καπάκι. Ακουμπώντας το smartphone σας στο καπάκι θα έχετε άμεση πρόσβαση σε πολλές ειδικές πληροφορίες. Οι πληροφορίες μπορεί να περιλαμβάνουν οτιδήποτε θέλει να γνωρίζει η εταιρεία, όπως ειδικές προσφορές, προσφορές, διατροφικές πληροφορίες, εάν το προϊόν σας είναι αυθεντικό και πολλά άλλα [17]. Μέσο του τσιπ είναι δυνατή η ενημέρωση του πελάτη ότι το μπουκάλι δεν έχει ποτέ ανοιχτεί ή έχει παραβιαστεί. Η τεχνολογία είναι δημοφιλής όχι μόνο σε εταιρείες αλκοολούχων ποτών αλλά και σε ένα ευρύ φάσμα φαρμακευτικών προϊόντων και προϊόντων υψηλής ποιότητας. Ο βασικός στόχος ένταξης της σχετικής τεχνολογίας στον κλάδο της συσκευασίας είναι αφενός η διασφάλιση της ποιότητας, της αυθεντικότητας του προϊόντος αφετέρου η αμφίδρομη συλλογή στοιχείων δια μέσου των συσκευασιών (είτε από τις εταιρείες, είτε από του καταναλωτές) [18].

Ωστόσο, το τσιπ NFC δεν επιτρέπει μόνο στους πελάτες να γνωρίζουν εάν ένα προϊόν είναι αυθεντικό ή όχι, αλλά μπορεί επίσης να λειτουργήσει ως σημείο επικοινωνίας μεταξύ των πελατών και της ίδιας της εταιρείας - ιδιαίτερα των εμπόρων μάρκετινγκ. Η επιτυχημένη σύνδεση επιτυγχάνεται χάρις το Διαδίκτυο των Πραγμάτων.

Στον σημερινό κόσμο, η κατανόηση του πελάτη είναι απαραίτητη για την επιτυχία και τη διάκριση από τον ανταγωνισμό, και η τεχνολογία NFC μπορεί να αποτελέσει ουσιαστικό σύνδεσμο με τον συνεχώς μεταβαλλόμενο κόσμο που καθοδηγείται από τους καταναλωτές.

IoT

Ο πολλαπλασιασμός συσκευών που συνδέονται μέσω δικτύων μεγάλης κλίμακας είναι ένα σαφές σημάδι ότι το όραμα του Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT) πλησιάζει στο να γίνει πραγματικότητα. Η ανάπτυξη του IoT συντηρείται από τη συνεχή αύξηση του αριθμού των συσκευών που μπορούν να παρακολουθούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες από τον

φυσικό κόσμο καθώς επίσης και από το μειωμένο κόστος τους. Τα περισσότερα από αυτά λειτουργούν μέσω των εικονικών τους αναπαραστάσεων μέσα σε ένα ψηφιακό σύστημα πληροφοριών επικάλυψης που είναι χτισμένο πάνω στον φυσικό κόσμο.

Το διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT) είναι ένα δίκτυο συνδεδεμένων έξυπνων συσκευών που παρέχουν πλούσια δεδομένα. Περιγράφεται ως ένα δίκτυο φυσικών που είναι ενσωματωμένα με αισθητήρες, λογισμικό και άλλες τεχνολογίες με σκοπό τη σύνδεση τους και την ανταλλαγή δεδομένων με άλλες συσκευές και συστήματα μέσω του Διαδικτύου. Αυτές οι συσκευές κυμαίνονται από συνηθισμένα οικιακά αντικείμενα έως εξελιγμένα βιομηχανικά εργαλεία. Κάθε συσκευή μπορεί να συλλέξει και να μεταδώσει πληροφορίες για τον φυσικό κόσμο συμμετέχοντας έτσι στο οικοσύστημα του IoT. Έξυπνες οικιακές συσκευές, επικές RFID και βιομηχανικοί αισθητήρες είναι μερικά παραδείγματα. Αυτοί οι αισθητήρες μπορούν να παρακολουθούν μια σειρά παραγόντων, όπως θερμοκρασία και πίεση σε βιομηχανικά συστήματα, κατάσταση κρίσιμων σημείων για ευπαθείς συσκευασίες κ.τ.λ.. Οι εφαρμογές IoT ωστόσο επιτρέπουν στις εταιρείες λιανικής συσκευασιών να διαχειρίζονται το απόθεμα, να βελτιώνουν την εμπειρία των πελατών, να βελτιστοποιούν την αλυσίδα εφοδιασμού και να μειώνουν το λειτουργικό κόστος. Για παράδειγμα, τα έξυπνα ράφια εξοπλισμένα με αισθητήρες βάρους μπορούν να συλλέγουν πληροφορίες που βασίζονται στην τεχνολογία RFID και να στέλνουν τα δεδομένα στην πλατφόρμα IoT για αυτόματη παρακολούθηση του αποθέματος και ενεργοποίηση ειδοποιήσεων εάν τα στοιχεία εξαντλούνται. Οι βιομηχανίες τροφίμων και ποτών, λουλουδιών και φαρμάκων συχνά διαθέτουν απόθεμα ευαίσθητο στη θερμοκρασία που θα ωφεληθεί πολύ από τις εφαρμογές παρακολούθησης IoT που στέλνουν ειδοποιήσεις μέσω της τεχνολογίας NFC, όταν οι θερμοκρασίες ανεβαίνουν ή πέφτουν σε επίπεδο που απειλεί το προϊόν. Παραταύτα, για την περαιτέρω ανάπτυξη του IoT[19], πολλοί ερευνητές και ειδικοί στον τομέα των επικοινωνιακών συστημάτων συμμαρύνονται στην άποψη ότι τα συστήματα πέμπτης γενιάς (5G) θα αποτελέσουν ισχυρή ώθηση γεγονός που θα επαναπροσδιορίζει και τις ανάγκες της αγοράς στον τομέα της ευφυούς συσκευασίας.

5G

Το 5G είναι η πέμπτη γενιά δικτύων κινητής τηλεφωνίας, μετά από προηγούμενες γενιές 2G, 3G και 4G. Το 4G άλλαξε εντελώς τον τρόπο που καταναλώνουμε τις πληροφορίες. Την τελευταία δεκαετία έχουμε γίνει μάρτυρες αλμάτων στη βιομηχανία εφαρμογών για κινητά γύρω από υπηρεσίες όπως ροή βίντεο, κοινή χρήση βόλτας, παράδοση φαγητού και πολλά άλλα.

Το 5G έχει ρυθμιστεί για να προσφέρει πολύ μεγαλύτερες ταχύτητες σύνδεσης από τα προηγούμενα δίκτυα. Επίσης, είναι πιο αξιόπιστο με χαμηλότερους χρόνους απόκρισης και μεγαλύτερη χωρητικότητα. Προσφέροντας πλούσιες αμφίδρομες επικοινωνίες, είναι ικανό να υποστηρίξει δυναμικά ένα εκατομμύριο συσκευές ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο, προσφέροντας παράλληλα εξαιρετικά αξιόπιστη απόκριση χιλιοστού του δευτερολέπτου[20].

Το 5G θα επεκτείνει το οικοσύστημα κινητής τηλεφωνίας σε νέες βιομηχανίες συμβάλλοντας στην γρήγορη ανταλλαγή στοιχείων όπου σε προηγούμενο χρόνο δεν μπορούσαμε να επιτύχουμε. Αυτές οι δυνατότητες που ενεργοποιούνται από το 5G οδηγούν σε μια ποικιλία

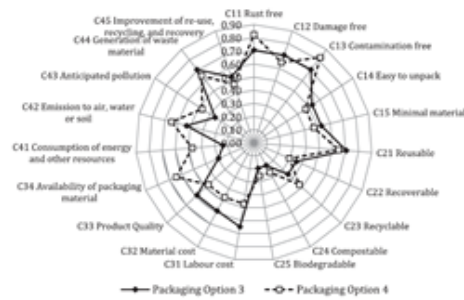
περιπτώσεων χρήσης, ανοίγοντας το δρόμο για την οικονομία να συνειδητοποιήσει τα πλεονεκτήματα της μεγέθυνσης της συνδεσιμότητας μεταξύ των κλάδων[21].

2.3. ΜΕΣΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Δια μέσου της τεχνολογικής ~~μόχλευσης~~ των επικοινωνιακών συστημάτων και τη εξέλιξης της έξυπνης συσκευασίας σε ευφυή, ζητήματα αξιολόγησης επαναπροσδιορίζονται. Τα βασικά μέσα αξιολόγησης της συσκευασίας διαμορφώνονται βάσει των απαιτήσεων της αγοράς και των καταναλωτικών τάσεων. Το ανομοιογενές περιβάλλον στο οποίο υπάρχει και αλληλεπίδρα η ευφυής συσκευασία έχει προσαρμόσει εναλλακτικές μορφές αξιολόγησης γεγονός που πιστοποιεί την συνεχή εξέλιξη του κλάδου.

Η αξιολόγηση είναι η διαδικασία της διασφάλισης ποιότητας, συνίσταται στη συστηματική, τεκμηριωμένη και λεπτομερή αποτίμηση, ανάδειξη και καταγραφή των στοιχείων με τη χρήση αντικειμενικών κριτηρίων, καθώς και στην κριτική ανάλυση και διαπίστωση υφιστάμενων αδυναμιών και αποκλίσεων. Η διαδικασία της «αξιολόγησης» ως είδος δράσης που εντάσσεται στη διασφάλιση ποιότητας του προϊόντος αποβλέπει να προσδιορίσει όσο πιο συστηματικά, έγκυρα, αξιόπιστα και αντικειμενικά την καταλληλότητα, τη λειτουργικότητα και το αποτέλεσμα μιας δραστηριότητας του προϊόντος σε σχέση με τους στόχους που έχουν τεθεί και με συγκεκριμένα κριτήρια αποτίμησης. Συνεπώς ο όρος αξιολόγηση για τον κλάδο της συσκευασίας και ιδιαίτερα της ευφυούς συσκευασίας είναι ευρύτερος. Αφορά την διαδικασία κατά την οποία αποδίδουμε αξία σύμφωνα με κριτήρια, παραμέτρους και ποιοτικά χαρακτηριστικά που έχουμε ορίσει εμείς. Στον χώρο της εκπαίδευσης οι έννοιες αξιολόγηση και βαθμολόγηση ταυτίζονται. Δεδομένου όμως ότι ο όρος βαθμολογία είναι πολύ στενός, δηλώνεται δηλαδή η ποσοτική αποτίμηση του αποτελέσματος της διαδικασίας αξιολόγησης, δεν μπορεί να ενταχθεί ενεργά στους τρόπους αξιολόγησης της ευφυούς συσκευασίας. Για παράδειγμα, η σημασία του βαθμού αναφέρεται στην επίδοση ενός συγκεκριμένου μαθητή σε ένα συγκεκριμένο μάθημα μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Αντίθετα, ο βαθμός για την ευφυή συσκευασία δεν μπορεί να έχει την ίδια σημασία από συσκευασία σε συσκευασία ακόμα και την ίδια στιγμή. Διότι την ίδια χρονική στιγμή η κάθε ευφυής συσκευασία έχει διαφορετική αλληλεπίδραση τόσο με το περιβάλλον της όσο και με τα δεδομένα που συλλέγει και ~~λαμβάνει~~. Οι White et al [22] στην μελέτη περίπτωσης για την δημιουργία οικολογικών συμβατικών συσκευασιών κατέγραψαν τα βασικά στοιχεία αξιολόγησης μιας τέτοιας συσκευασίας.

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας



Εικόνα 2 Αξιολογήσεις απόδοσης των δύο κορυφαίων επιλογών συσκευασίας σε σχέση με τα κριτήρια αξιολόγησης.

Το μοντέλο ανάλυσης των πολλαπλών κριτηρίων και στοιχείων αξιολόγησης μιας συμβατικής συσκευασίας αποτυπώνει την πολυπλοκότητα στην τελική αποτίμηση της επιλογής μιας συμβατικής συσκευασίας. Βασικά κριτήρια αξιολόγησης στηριζόμενα στο εννοιολογικό μοντέλο του Nomikos S. (2006) μιας συμβατικής συσκευασίας και μετέπειτα της έξυπνης είναι η Προστασία, η Επικοινωνία, η Συμβατότητα περιεχομένου και περιέκτη και η Ευχρηστικότητα-Λειτουργικότητα. Στην ευφυή συσκευασία επαναπροσδιορίζονται τα τέσσερα βασικά κριτήρια αξιολόγησης δεδομένο του τεράστιου τεχνολογικού άλματος των επικοινωνιακών συστημάτων και των αναγκών της αγοράς. Το βασικό πρόβλημα στον τρόπο αξιολόγησης είναι ότι δεν υπάρχει ενιαία, ευρέως αποδεκτή προ θεωρητική έννοια της αξιολόγησης [23]. Υπάρχει συμφωνία σε μια βασική κατηγορία υποθέσεων, κρίσεις για το τι είναι καλό ή κακό, τι είναι όμορφο ή άσχημο, τι είναι δίκαιο ή άδικο. Στην περίπτωση που μια ευφυής συσκευασία αξιολογηθεί ως μη ικανή να επικοινωνήσει με έναν δέκτη συγκεκριμένης εκπομπής έναντι μιας άλλης όμοιας συσκευασίας όπου θα μπορεί, αυτόματα δημιουργείτε ένα επιπλέον κριτήριο αξιολόγησης επικοινωνιακού χαρακτήρα.

3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η κατανόηση των καταναλωτικών τάσεων που επηρεάζουν άμεσα τις επιλογές των καταναλωτών σχετικά με τη συσκευασία (καταναλωτικός τρόπος ζωής, μεταβαλλόμενες πρακτικές λιανικής, ευκολία, αγαθά υψηλής ποιότητας, ασφάλεια τροφίμων, διάρκεια ζωής προϊόντος, περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και την επιθυμία για διαφάνεια και ιχνηλασιμότητα προϊόντων) [24]. Αυτές οι καταναλωτικές τάσεις καθιστούν όλο και πιο περίπλοκο το να κατανοήσουμε τη ζήτηση του καταναλωτικού κοινού[25]. Ωστόσο, η πολυπλοκότητα αυτών των αλλαγών έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της συνειδητοποίησης της αγοράς, τη μεγαλύτερη χωρική και κοινωνική κινητικότητα και την καινοτομία στην αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με αγαθά και υπηρεσίες [26]. Παρά όλες τις συνθήκες που φαίνονται πολύ ευνοϊκές, μένουν πολλά να γίνουν μέχρι να φτάσουμε σε ένα καλά λειτουργικό, αξιόπιστο και αποτελεσματικό οικοσύστημα IoT. Η υψηλή ετερογένεια των συσκευών, των τεχνολογιών και των τρόπων αλληλεπίδρασης (από μηχανή με μηχανή, από μηχανή σε άνθρωπο και από μηχανή σε

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

σύννεφο) θέτει σοβαρές προκλήσεις σχετικά με τη διαδικασία επικοινωνίας. Η ανακατασκευή του μοντέλου από έξυπνο σε ευφύες και ο μετασχηματισμός του σε μοντέλο αξιολόγησης τεσσάρων σταδίων θα ήταν καταλληλότερο βάσει των τεχνολογικών εξελίξεων και καταναλωτικών απαιτήσεων. Ωστόσο προτείνεται η αύξηση των υποκριτηρίων που αξιολογούνται σε κάθε στάδιο εκ των τεσσάρων. Συνεπώς τα τέσσερα βασικά στοιχεία σύνθεσης του εννοιολογικού μοντέλου της ευφυούς συσκευασίας διαιρούνται σε τρεις υποκατηγορίες, εξωτερικό περιβάλλον, εσωτερικό περιβάλλον και άνθρωπος. Προτείνεται ως ακολούθως το εννοιολογικό μοντέλο της ευφυούς συσκευασίας.



Εικόνα 3 Προτεινόμενο μοντέλο Ευφυούς συσκευασίας

Η διαμόρφωση της ευφυούς συσκευασίας επηρεάζεται τόσο από την σχεδίαση των επικοινωνιακών συστημάτων, όσο και από την επιρροή της φιλοσοφίας, της ηθικής, της αισθητικής, της τεχνολογικής και της οικονομικής κατάστασης στην κοινωνία. Παρόλα αυτά είναι φανερό, ότι θα υπάρξει αλλαγή και νέα επικοινωνιακή σχέση, μεταξύ του προϊόντος και του χρήστη και των στοιχείων που αξιολογούνε από τον φυσικό κόσμο στον ψηφιακό.

4 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1.] Ericsson, "More than 50 Billion Connected Devices," 2011. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/More-than-50-billion-connected-devices/c27a6e0d36e636b4904ad78e2136829602b3f150>
- [2.] S. Andreev, O. Galinina, A. Pyattaev, M. Gerasimenko, T. Tirkonen, J. Torsner, J. Sachs, M. Dohler and Y. Kouchevany, "Understanding the IoT connectivity landscape: a contemporary M2M radio technology roadmap," IEEE Communications Magazine, 2015.
- [3.] Chen, Q., Anders, S., & An, H. (2013). Measuring consumer resistance to a new food technology: A choice experiment in meat packaging. *Food Quality And Preference*, 28(2), 419-428. doi: 10.1016/j.foodqual.2012.10.008

- [4.] Xiang, Z., Lu, M., Ling, C., Li, T., Wu, Y., & Tong, C. et al. (2022). Evaluation of Black-Start Schemes Based on the Evaluation Indicator System. *International Transactions On Electrical Energy Systems*, 2022, 1-11. doi: 10.1155/2022/5077812
- [5.] Fuertes G, Soto I, Carrasco R, Vargas M, Sabatin J and Lagos C (2016) Intelligent Packaging Systems: Sensors and Nanosensors to Monitor Food Quality and Safety. *Journal of Sensors*, 18 September, pp. 1-8. doi:10.1155/2016/4046061
- [6.] Karakasidis N (1999) N. G. Packaging and Environment; ION: Athens, Greece ISBN:9789604057917
- [7.] Mountzouri Athina, Papapostolou Apostolos, Nomikos Spyridon (2019) Intelligent Packaging as a Dynamic Marketing Tool for Tourism. In: Kavoura A., Kefallonitis E., Theodoridis P. (eds) *Strategic Innovative Marketing and Tourism*. Springer Proceedings in Business and Economics. Springer, Cham. pp 31-40 https://doi.org/10.1007/978-3-030-36126-6_5
- [8.] Day, B. (2008). Active Packaging of Food. *Smart Packaging Technologies For Fast Moving Consumer Goods*, 1-18. doi: 10.1002/9780470753699.ch1
- [9.] Nomikos, S. (2008) *New Printing Technologies. Printed Electronics*. Athens: ISBN 978-960-92682-1-9
- [10.] Yam, K., Takhistov, P., & Miltz, J. (2005). Intelligent Packaging: Concepts and Applications. *Journal Of Food Science*, 70(1), R1-R10. doi: 10.1111/j.1365-2621.2005.tb09052.x
- [11.] Nomikos, S. (2008) *New Printing Technologies. Printed Electronics*. Athens: ISBN 978-960-92682-1-9.
- [12.] Restuccia, D., Spizziri, U., Parisi, O., Cirillo, G., Curcio, M., & Iemma, F. et al. (2010). New EU regulation aspects and global market of active and intelligent packaging for food industry applications. *Food Control*, 21(11), 1425-1435. doi: 10.1016/j.foodcont.2010.04.028
- [13.] Spyridon, Nomikos. (2006). *Smart Packaging: New Communications Concepts and Models*. Spyridon Nomikos -Department of Product and Systems Design Engineering, University of the Aegean, In Proceedings, 33nd International IARIGAI/Conf.10-13 Sept 2006, Crossmedia. International IARIGAI. 33. 234.
- [14.] Spyridon Nomikos (2018) *Model of Intelligent Packaging. Sectors and Actions of Applications*. Proceedings 5o scientific conference "Intelligent Packaging. New forms of communication". Athens. University of West Attica Publications, pp 38-57. ISBN 978-618-84016-0-0
- [15.] Aday, M., & Yener, U. (2015). Assessing consumers' adoption of active and intelligent packaging. *British Food Journal*, 117(1), 157-177. doi: 10.1108/bfj-07-2013-0191
- [16.] Xiang, Z., Lu, M., Ling, C., Li, T., Wu, Y., & Tong, C. et al. (2022). Evaluation of Black-Start Schemes Based on the Evaluation Indicator System. *International Transactions On Electrical Energy Systems*, 2022, 1-11. doi: 10.1155/2022/5077812
- [17.] Sangulagi, Prashant & Kalyane, Sangamesh & Bhavikatti, Arvind & Sharad, Shivpuje. (2022). Restaurant food ordering method using NFC technology. *International Journal of Informatics and Communication Technology (IJ-ICT)*. 11. 96. 10.11591/ijict.v11i2.pp96-104.
- [18.] Mahesh V, Dr. (2022). An Overview on Near Field Communication (NFC) and Blockchain Technology. 10.9734/bpi/tier/v4/1873.
- [19.] Militano, L., Araniti, G., Condoluci, M., Farris, I., & Iera, A. (2015). Device-to-Device Communications for 5G Internet of Things. *EAI Endorsed Transactions on Internet of Things*, 1(1), 150598. <https://doi.org/10.4108/EAI.26-10-2015.150598>

- [20.] Kaur, H., Singh, S., Kaur, R. (2022). *Fronthauling for 5G and Beyond*. In: Singh, S., Kaur, G., Islam, M.T., Kaler, R. (eds) *Broadband Connectivity in 5G and Beyond*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06866-9_3
- [21.] Krummacker D, Veith B, Fischer C, Schotten HD. Analysis of 5G Channel Access for Collaboration with TSN Concluding at a 5G Scheduling Mechanism. *Network*. 2022; 2(3):440-455. <https://doi.org/10.3390/network2030027>
- [22.] White, G., Wang, X., & Li, D. (2014). Inter-organisational green packaging design: a case study of influencing factors and constraints in the automotive supply chain. *International Journal Of Production Research*, 53(21), 6551-6566. doi: 10.1080/00207543.2014.975854
- [23.] Stojanovic, Isidora. (2022). *Evaluativity*. Chapter for the Oxford Handbook of Contemporary Philosophy of Language, ed. Ernie Lepore and Una Stojnic
- [24.] Yam, K., Takhistov, P., & Miltz, J. (2005). Intelligent Packaging: Concepts and Applications. *Journal Of Food Science*, 70(1), R1-R10. doi: 10.1111/j.1365-2621.2005.tb09052.x
- [25.] Jensen, H.H., 2006. Consumer issues and demand. *Choices* 21, 165–169
- [26.] Barska, A., & Wyrova, J. (2016). KONSUMENT WOBEC OPAKOWAŃ AKTYWNYCH I INTELIGENTNYCH NA RYNKU PRODUKTÓW SPOŻYWCZYCH. *Problems Of Agricultural Economics*, 349(4), 143-161. doi: 10.5604/00441600.1225668

5.16. Δημοσίευση σε περιοδικό με κριτές

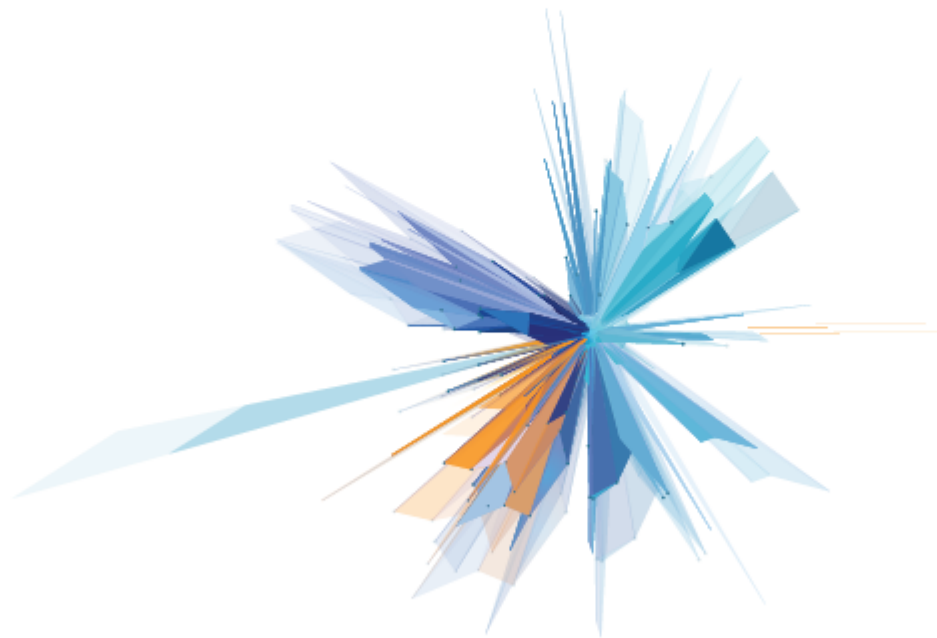
Μουντζούρη Αθηνά (2019) «Απο την έξυπνη στην ευφυή συσκευασία. Ευφυές χαρτοκιβώτιο.» Νομικός Σπυρίδων (Συγγ.) 5ο επιστημονικό συνέδριο "Ευφυής Συσκευασία. Νέες μορφές επικοινωνίας". Metropolitan Expo, Αθήνα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, σελ. 81-99. ISBN 978-618-84016-0-0



Πρακτικά Συνεδρίου

5ο επιστημονικό συνέδριο με τίτλο
Ευφυής Συσκευασία. Νέες μορφές επικοινωνίας

Σάββατο 13 Οκτωβρίου 2018 | 12.00 – 16.30 | Metropolitan Expo



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

ISBN 978-618-84016-0-0

Copyright Αθήνα 2018

ΕΚΔΟΣΕΙΣ

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ

Νομικός Σπυρίδων

ΕΠΙΜΕΛΗΤΕΣ

Μετσητάκος Ρωσσέτος , Σιάκας Σπυρίδων

5ο επιστημονικό συνέδριο με τίτλο
Ευφυής Συσκευασία. Νέες μορφές επικοινωνίας

Επιστημονική Επιτροπή Συνεδρίου

ΝΟΜΙΚΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ PhD

ΜΕΤΖΗΤΑΚΟΣ ΡΩΣΣΕΤΟΣ PhD

ΣΙΑΚΑΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ PhD

ΚΑΝΑΒΟΥΡΑΣ ΑΝΤΩΝΗΣ PhD

ΣΤΑΘΑΚΗΣ ΠΩΡΓΟΣ PhD

ΠΑΠΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ PhD

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ PhD

ΘΕΟΧΑΡΗ ΣΤΑΜΑΤΙΝΑ PhD

ΚΛΗΜΗΣ ΝΤΑΛΙΑΝΗΣ PhD

ΚΑΛΔΕΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ PhD

ΜΟΥΡΗ ΕΛΕΝΗ PhD

ΝΑΒΡΟΖΙΔΟΥ ΈΛΕΝΑ

ΛΑΣΗΘΙΩΤΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΤΟΜΑΡΑΣ ΠΕΤΡΟΣ PhD

ΚΟΥΛΟΥΡΑΣ ΓΡΗΓΟΡΗΣ PhD

ΤΣΙΑΚΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ PhD



Πρόγραμμα Συνεδρίου

11.30	Εγγραφές
12.00	ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ ΝΟΜΙΚΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΜΑΝΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ - Πρόεδρος ΣΥΒΙΠΥΣ
12.15	Η ΓΡΑΦΙΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΜΕΤΖΗΤΑΚΟΣ ΡΩΣΣΕΤΟΣ
12.45	AUGUMENTED REALITY ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΙΑΚΑΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ
13.00	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΕΥΦΥΟΥΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΣΤΟΝ ΚΥΚΛΟ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΖΩΗΣ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΝΑΒΟΥΡΑΣ ΑΝΤΩΝΗΣ
13.20	ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΥΦΥΟΥΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ. ΤΟΜΕΙΣ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΝΟΜΙΚΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ
13.40	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΥΦΥΟΥΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΑΘΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ
14.00	Η ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΩΝ WEARABLES ΓΙΑ ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΝΟΜΙΚΟΥ ΜΑΡΙΑ-ΓΕΩΡΓΙΑ
14.20	ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΞΥΠΝΗ ΣΤΗΝ ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ. ΕΥΦΥΕΣ ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ. ΜΟΥΝΤΖΟΥΡΗ ΑΘΗΝΑ
14.40	ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ ΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟ ΓΕΥΜΑ
15.00	ΜΕΛΑΝΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΚΤΥΠΩΣΕΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΘΕΟΧΑΡΗ ΣΤΑΜΑΤΙΝΑ, ΝΟΜΙΚΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ, ΝΟΜΙΚΟΥ ΜΑΡΙΑ-ΓΕΩΡΓΙΑ
15.20	Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΝΑΝΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΝΑΝΟΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΠΟΛΥΜΕΡΩΝ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΔΕΛΙΔΗΣ ΚΩΣΤΑΣ
15.40	Η ΕΙΚΟΝΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΘΕΑΣ ΑΦΡΟΔΙΤΗΣ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑΣ ΣΤΗΝ «ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ» ΚΥΡΙΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Α.
16.00	ΑΝΟΙΧΤΗ ΣΥΖΗΤΗΣΗ



Από την έξυπνη στην ευφυή συσκευασία.
Ευφύες κυματοειδές κιβώτιο.

From smart to intelligent packaging. Intelligent
corrugated box

Μουντζούρη Αθηνά,
Πανεπιστήμιο Δυτικής Ατικής, Σχολή Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού,
Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας,
Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια
msap17022@teiath.gr / msap17022@uniwa.gr

Abstract

Through smart and intelligent packaging, we approach and support the new communication structure through analyzes, definitions, operational processes, and through the models that support the new communications system. Analyzing the models (Alan Hooper, 2005, etc.) that support the work, they clarify their concepts by developing intelligent applications in the corrugated packaging. The new intelligent applications require changes in new design and in the new configuration of corrugated packaging, always in keeping with growing market needs and technological developments. The new approaches support new communication relationships that lead to innovative proposals for intelligent corrugated boxes.

Key-words: smart packaging, intelligent packaging, functional model, intelligent design, RFID, NFC system, corrugated board, IoT, 5G.

Περίληψη

Μέσα από την έξυπνη και την ευφυή συσκευασία προσεγγίζουμε και υποστηρίζουμε την νέα επικοινωνιακή δομή μέσα από τις αναλύσεις, τους ορισμούς, τις λειτουργικές διαδικασίες και μέσα από τα μοντέλα που υποστηρίζουν το νέο επικοινωνιακό σύστημα.

Αναλύοντας τα μοντέλα (Alan Hooper, 2005, κα.) που υποστηρίζουν την εργασία αποσαφηνίζονται οι έννοιες που τα αποτελούν, αναπτύσσοντας ευφυής εφαρμογές στην κυματοειδή συσκευασία. Οι νέες ευφυείς εφαρμογές προϋποθέτουν αλλαγές στη νέα σχεδίαση αλλά και στην νέα διαμόρφωση της κυματοειδούς συσκευασίας συμβαδίζοντας πάντα με τις αυξανόμενες ανάγκες της αγοράς και τις τεχνολογικές εξελίξεις. Δια μέσου των νέων προσεγγίσεων υποστηρίζονται οι νέες σχέσεις

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

επικοινωνίας που οδηγούν σε καινοτόμες προτάσεις ευφυούς κυματοειδούς κιβωτίου.

Λέξεις-κλειδιά: Έξυπνη συσκευασία, Ευφυή συσκευασία, Λειτουργικό μοντέλο, έξυπνος σχεδιασμός, RFID, σύστημα NFC, κυματοειδές χαρτόνι, IoT, 5G.

Υποστήριξη

A. Αποτύπωση Εννοιών

1. Συμβατική Συσκευασία

1.1. Ορισμός

Ως συσκευασία ορίζεται βάση του νομοθετικού πλαισίου (Νόμος 2939/01) κάθε προϊόν κατασκευασμένο από οποιοδήποτε είδος υλικού και προοριζόμενο να χρησιμοποιείται για να περιέχει αγαθά. Σκοπός της είναι η προστασία, η διακίνηση, η διάθεση και η παρουσίαση των αγαθών από τον παραγωγό μέχρι το χρήστη ή τον καταναλωτή. Επίσης η συσκευασία περιγράφεται ως ένα σύνολο συντονισμένων λειτουργιών που σκοπό έχουν τη μεταφορά, την αποθήκευση, τη διαχείριση, την προστασία, την πληροφόρηση, την προώθηση και πώληση των προϊόντων. (Καρακασίδης, 1996). [4]

1.2. Είδη

Τα είδη των συσκευασιών είναι τρία όπως έχουν ταξινομηθεί και αποτυπώνονται στο παρακάτω σχήμα. Χαρακτηρίζονται ως, πρωτογενή συσκευασία, δευτερογενή και τριτογενή. Η κυματοειδής συσκευασία (χαρτοκιβώτιο) θεωρείται δευτερογενή συσκευασία.



Εικόνα 1. Κατηγοριοποίηση συσκευασιών (Καρακασίδης, 1999)

2. Κυματοειδής Συσκευασία

2.1. Ορισμός

Η κυματοειδής συσκευασία ορίζεται από τον Καρακασίδη (1999) ως χάρτινη ειδική ενισχυμένη κατασκευή με σκοπό την συσκευασία κουτιών - αντικειμένων, για μεταφορά ή αποθήκευση[4]. Επίσης ο Soroka, W (2008) ορίζει την κυματοειδή

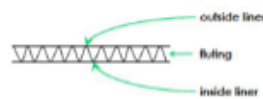
συσκευασία ως βιομηχανικό προκατασκευασμένο κιβώτιο, που χρησιμοποιείται για την συσκευασία αγαθών και υλικών. [1].

Η κυματοειδή συσκευασία προφυλάσσει, συντηρεί, αποθηκεύει, προσδίδοντας δυνατότητες μεταφοράς του περιεχομένου.

2.2. Ανάλυση

2.2.1. Υπόστρωμα

Το υλικό κατασκευής ή υπόστρωμα που χρησιμοποιείται για την κατασκευή της συσκευασίας είναι το κυματοειδές χαρτόνι όπου αποτελείται από ένα τυποποιημένο φύλλο κυματοειδούς χαρτονιού που είναι κατασκευασμένο από ένα συνδυασμό δύο φύλλων χαρτιού που ονομάζονται «επενδύσεις» κολλημένα εξωτερικά του κυματοειδούς φύλλου. [11] Το τυποποιημένο φύλλο κυματοειδούς χαρτονιού ονομάζεται και flute.



Εικόνα: Τομή κυματοειδούς χαρτονιού

Το υπόστρωμα προσδιορίζεται από την ποιότητα της χαρτόμαζας, από τα πόσα φύλλα το αποτελούν και από την καμπυλότητα του κυματοειδούς εσωτερικού φύλλου.

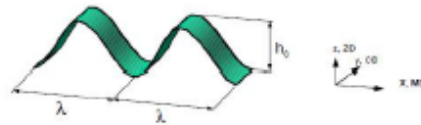
Ως προς την ποιότητα της χαρτόμαζας, υπάρχουν δυο είδη, το Kraft και το Test.

- Η ποιότητα Kraft προέρχεται από δέντρα με μαλακό ξύλο, πρωτογενούς χαρτοπολτού. Είναι ιδιαίτερα ανθεκτικός τύπος και το καλύτερο για απευθείας εκτύπωση σε αυτό. Είθισται να χρησιμοποιείται για την εξωτερική επένδυση του κυματοειδούς χαρτιού.
- Η ποιότητα Test προέρχεται από ανακυκλωμένο χαρτοπολτό και είναι το λεγόμενο χαρτόνι διπλής στρώσης (χαρτί διπλής όψης). Τα περισσότερα τυποποιημένα χαρτοκιβώτια χρησιμοποιούν ανακυκλωμένο χαρτί. Συνήθως χρησιμοποιείται για την εσωτερική επένδυση. [2].

Ο αριθμός των φύλλων προσδιορίζει και τον τύπο του χαρτονιού. Υπάρχουν τρία είδη. Το τρίφυλλο, το πεντάφυλλο και επτάφυλλο. [7]

- Το τρίφυλλο αποτελείται από τρία φύλλα.
- Το πεντάφυλλο από πέντε και
- Το επτάφυλλο από επτά

Το μέγεθος της καμπύλης αποτυπώνεται σε εννέα μεγέθη, τα οποία είναι D, K, A, C, B, E, F, G και O. Η καμπυλότητα διαμορφώνεται από το βήμα της μηχανής που το παράγει και τον αριθμό των αυλακώσεων ανά μονάδα μήκους του συντελεστή απορρόφησης. Πρακτικά αποτυπώνεται με την διαφορά στο πάχος του κάθε μεγέθους.



Εικόνα: Διαμόρφωση Καμπυλότητας κυματοειδούς χαρτιού (flute)

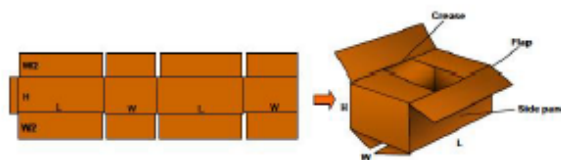


Εικόνα: Διάφοροι τύποι κυματοειδούς χαρτονιού (Μπλούκας 2004)

2.2.2. Είδη

Τα είδη των χαρτοκιβωτίων ταξινομούνται με βάση τα χαρακτηριστικά τους. Σχεδιαστικά διακρίνονται στα χαρτοκιβώτια RSC (Regular Slotted Container) και στα χαρτοκιβώτια DIE - CUT.

- ο Τα RSC χαρτοκιβώτια είναι όλα τα απλά ορθογώνια χαρτοκιβώτια κλειστού τύπου. Τα RSC χρησιμοποιούνται ως δευτερογενή και τριτογενή συσκευασία προϊόντων.
- ο Χαρτοκιβώτια DIE - CUT χαρακτηρίζονται όλα τα χαρτοκιβώτια ειδικού τύπου, με διάφορα χαρακτηριστικά όπως ανοιχτά, με χειρολαβές, με οπές κ.α. Εφαρμογή των χαρτοκιβωτίων DIE – CUT έχουμε σε αγροτικά προϊόντα (χαρτοτελάρα), δευτερογενή συσκευασία μύρας και σε προϊόντα τα οποία φυλάσσονται σε ψυγεία και καταψύκτες όπως γαλακτοκομικά προϊόντα, αλλαντικά κ.α.



Εικόνα : Χαρτοκιβώτιο τύπου RSC, code FEFCO 0201

2.2.3. Μελέτη Κατασκευής

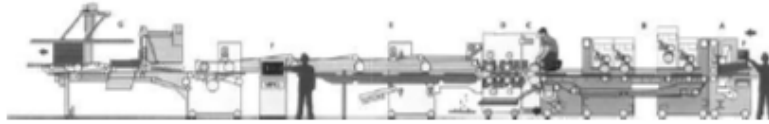
Για την μελέτη υλοποίησης της συσκευασίας ακολουθούνται τα παρακάτω στάδια:

- Προεκτίπωση – Διαχείριση αρχείου (Σχεδιασμός μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή με χρήση σχεδιαστικών προγραμμάτων, Impact, Engview, Artios, κ.α.)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

- Εκτύπωση
- Περάτωση (Κοπή της συσκευασίας μέσω καλουπιού. Οι κυματοειδής συσκευασίες τύπου RSC μορφοποιούνται από μορφοποιητική μηχανή. Οι Die-Cut μέσω καλουπιού (επίπεδα και κυλινδρικά).

Στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνεται η κατασκευαστική ροή της κυματοειδούς συσκευασίας, από τα δεξιά στα αριστερά.



Εικόνα: Martin combined in-line rotary diecutter, slotter, flexo folder gluer. (Reproduced, with permission, from Bobst SA.)

3. Έξυπνη Συσκευασία

Ο Alan Hooper, (2005) παρουσίασε σχεδιαστικά τους τομείς που μπορούν να συνεργασθούν, να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν, τέτοια στοιχεία στους τομείς, που συνεργατικά αποδίδουν έξυπνη συμπεριφορά. [6]



Εικόνα: Alan Hooper, IoM3(2005)

3.1. Ορισμός

Με τον όρο έξυπνη συσκευασία δηλώνεται η κατάσταση που περιβάλλει εννοιολογικά την συσκευασία σε σχέση με την χρήση της, την τεχνολογία και την αλληλεπίδραση της με τον άνθρωπο. (Nomikos et al, 2006). Ο Harrop P. (2005) προτείνει ότι μπορούμε να προσεγγίσουμε την έξυπνη συσκευασία με πλεονεκτήματα στον τομέα της επικοινωνίας και της προστασίας. Ο Yan et al (2005) ορίζει την έξυπνη συσκευασία ως ένα σύστημα συσκευασίας ικανό να διεξάγει έξυπνες λειτουργίες (όπως ανίχνευση, καταγραφή, εντοπισμό, επικοινωνία και εφαρμογή επιστημονικής λογικής), ώστε να διευκολύνεται η λήψη αποφάσεων για την παράταση της διάρκειας ζωής, να βελτιώνεται η ασφάλεια, να βελτιώνεται η ποιότητα, πληροφοριών και προειδοποιήστε για πιθανά προβλήματα. Επίσης ο Soroka, W. (2008) ορίζει πως έξυπνη συσκευασία έχει λειτουργίες πέραν του αδρανούς παθητικού περιορισμού με σκοπό την προστασία του προϊόντος.[17] Επίσης οι Rodrigues και Han ορίζουν την έξυπνη συσκευασία ως ένα πακέτο που

μπορεί να αντιληφθεί τις περιβαλλοντικές αλλαγές και με τη σειρά του να ενημερώσει τις αλλαγές στους χρήστες. Επίσης χαρακτήρισαν την έξυπνη συσκευασία ως δύο κατηγοριών: απλή έξυπνη συσκευασία και διαδραστική έξυπνη συσκευασία.

Η Restuccia et al (2010) [8] αναφέρει πως η έξυπνη συσκευασία χαρακτηρίζεται από την ικανότητά της να παρακολουθεί την κατάσταση των συσκευασμένων τροφίμων ή του περιβάλλοντος, παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με διάφορους παράγοντες κατά τη μεταφορά και αποθήκευσης, συμπεριλαμβανομένων δεικτών θερμοκρασίας-χρόνου, ανιχνευτών αερίων και δείκτες φρεσκάδας. Ταυτόχρονα επισημαίνει πως η πρόοδος της νανοτεχνολογίας και η βελτίωση των νανοϋλικών έχει επιτρέψει την ανάπτυξη καλύτερων και νέων ενεργών και ευφυών συσκευασιών.

3.2. Μέρη Έξυπνης συσκευασίας

Τα ηλεκτρονικά έξυπνα συστήματα οφείλουν τις λειτουργίες τους στα νέα καινοτόμα υλικά τα οποία εφαρμόζονται σύμφωνα με τις παρακάτω ιδιότητες και χαρακτηριστικά σε *conductive inks/αγώγιμα μελάνια*, τα *dielectric inks/διηλεκτρικά μελάνια* και τα *semiconductive inks/ημιαγώγιμα μελάνια*. Επίσης, χρησιμοποιούνται για εκτύπωση κεραιών των συστημάτων RFID, με ιδιότητες εκπομπής σήματος σε συχνότητες (HF, UHF, GHz κ.α.) για ασύρματη επικοινωνία.

Η έξυπνη συσκευασία έχει δημιουργηθεί βασιζόμενη στην συμβατική και την νέα ηλεκτρονική τεχνολογία. (Nomikos et al, 2006). Σε αντίθεση με την παραδοσιακή συσκευασία, η οποία πρέπει να είναι συμβατική, η έξυπνη συσκευασία είναι σχεδιασμένη να αλληλεπιδρά με το περιεχόμενο ή και το περιβάλλον. (J. Kerry, 2008) [9]

Η έξυπνη συσκευασία αποτελείται από ένα ενσωματωμένο μικροσίτ στην κεραία, ενώ παράλληλα έχει την δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας (RFID) με συμβατικά ηλεκτρονικά μέσα, (Nomikos, 2006).

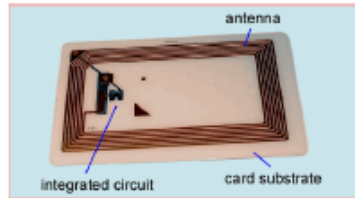
3.2.1. RFID

Το σύστημα του RFID είναι ο προσδιορισμός και η ταυτοποίηση, μέσα από ραδιοσυχνότητες, (MIT 2003). Η ασύρματη επικοινωνία της συσκευασίας γίνεται μέσω αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων RFID από τον αναγνώστη και την κεραία επικοινωνώντας μέσω του συστήματος, (Kerry, J.P., et al., 2006).

3.2.1.1. NFC

Η τεχνολογία NFC είναι υποσύνολο της τεχνολογίας RFID. Η επικοινωνία NFC είναι η κοντινή επαφή συσκευών (λίγων εκατοστών) με σκοπό την ανταλλαγή δεδομένων ή τη σύνδεση με πιο πολύπλοκα δίκτυα (Wi-Fi) καλύπτοντας τα πρωτόκολλα επικοινωνίας. Είναι βασισμένη στην ραδιοσυχνική ταυτοποίηση (RFID) και υποστηρίζει ασύρματη επικοινωνία μεταξύ συσκευών. Πάντα υπάρχει ένας πομπός και ένας δέκτης. Όπου πομπός η κυματοειδής συσκευασία και δέκτης ο διαχειριστής του πληροφοριακού συστήματος. Η τεχνολογία NFC χρησιμοποιείται

κυρίως μέσω κινητών τηλεφώνων και tablets για μικρής απόστασης μεταφορά δεδομένων. Οι χρήστες προτιμούν την μικρή απόσταση για να αποφεύγονται παρεμβολές στη μεταφορά δεδομένων. [19a]



Εικόνα: σύστημα NFC (PolyGAI)

Τα βασικά στοιχεία του συστήματος RFID περιλαμβάνουν τα εξής:

- το τσιπ
- τον αναγνώστη
- τη κεραία λήψης
- τη κεραία
- Λογισμικό Πληροφοριακό σύστημα, σε αντίστοιχη εφαρμογή
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας

3.2.2. Chip

Τα τσιπ, τα οποία είναι ειδικά σχεδιασμένα ώστε να ενσωματώνονται σε τυπωμένα κυκλώματα για εφαρμογές ετικετών, είναι διαθέσιμα σε διάφορες συχνότητες του εύρους UHF, το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως για εντοπισμό αντικειμένων. [20]

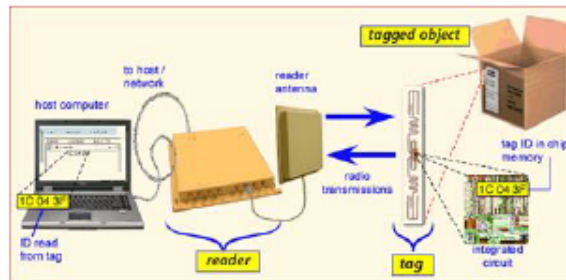
3.2.3. Αναγνώστης (reader) RFID

Οι τυπικοί αναγνώστες RFID περιλαμβάνουν τυπικά χαρακτηριστικά όπως: απόσταση ανάγνωσης, ταχύτητα ανάγνωσης, πρωτόκολλα επικοινωνίας που υποστηρίζονται κτλ. Η απόσταση ανάγνωσης εξαρτάται από τη ζώνη συχνότητας που χρησιμοποιεί το σύστημα RFID. Οι συχνότητες κατανέμονται σε χαμηλές συχνότητες (Low frequency), υψηλές (High frequency), εξαιρετικά υψηλές (UHF Ultra high frequency) και μικροκύματα (Microwave). Στο παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα μήκη εμβέλειας των συχνοτήτων, τα χαρακτηριστικά και η συνήθης χρήση τους. [19a]

3.2.4. Κεραία

Οι κεραίες είναι το απαραίτητο συστατικό στοιχείο ενός συστήματος RFID, για την εκπομπή και την λήψη ενός σήματος. Μπορεί να σχεδιαστεί σε πολλά γεωμετρικά σχέδια και μεθόδους. Έχει τη δυνατότητα να εκτυπώνεται απευθείας, παραγωγικά σε διάφορα υλικά υποστρώματα (χαρτί, χαρτόνι, σύνθετο χαρτί, πολυστρωματικό υλικό, πλαστικό, κλπ.) ή μπορεί να επικολληθεί ή να ενσωματωθεί στην επιφάνεια της συσκευασίας, πχ. αυτοκόλλητη ετικέτα (κεραία). Έχει πολλές σχεδιαστικές φόρμες και προσαρμόζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις χρήσης και τις

ανάγκες. Έχει τη δυνατότητα να αντανακλά το ραδιο-σήμα ή και να εκπέμπει, σε παθητική ή ενεργητική κατάσταση. [19c]



Εικόνα: Απεικόνιση ενός απλού συστήματος RFID.

Η σχεδίαση της κεραίας διαμορφώνει την εκπομπή του σήματος στο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, σύμφωνα με την προσομοίωση λειτουργίας του, η οποία εξετάζει τις συχνότητες σε (LF, HF, UHF), καθώς και τους αναγνώστες, με την καλύτερη απόδοση σχεδίασης, σε χαμηλό κόστος και τις εφαρμογές κατά περίπτωση [19b]

3.2.5. Λογισμικό Πληροφοριακό σύστημα

Το προγραμματιστικό περιβάλλον έχει στοιχεία χειρισμού, στοιχεία ελέγχου διεργασίας, την υποστήριξη και διαβεβαίωση ασφάλειας και δημιουργείται από γλώσσες προγραμματισμού (Visual C++, Visual Basic, JAVA, PERL, Supported OS: Windows PC (all), Pocket PC 2002, Linux, Connectivity: 802.11 a/b, IRDA, RS-232, Ethernet.[19b]

3.2.6. Πρωτόκολλο επικοινωνίας

Τα πρωτόκολλα RFID σχετίζονται με την οργάνωση της επικοινωνίας μεταξύ των ετικετών και του αναγνώστη, ηθελημένα για τη σίγουρη μεταφορά πληροφοριών. Ένα πρωτόκολλο καθορίζει τις μορφές των τυπωμένων κυκλωμάτων. Οι μορφές των τυπωμένων κυκλωμάτων στον τομέα της κυματοειδής συσκευασίας είναι δυο , άμεσα και έμμεσα. Έμμεσα μέσω αυτοκόλλητης ετικέτας και άμεσα με απευθείας εκτύπωση του κυκλώματος και ενσωμάτωση του τσιπ πάνω στο υπόστρωμα.

3.3. Ανάλυση

Στην κυματοειδή συσκευασία εφαρμόζονται ετικέτες έμμεσα. Τα είδη των ετικετών που εφαρμόζονται στην κυματοειδή συσκευασία είναι μόνο ανάγνωσης ή ετικέτες ανάγνωσης και αποθήκευσης. Διαφοροποιούνται ως προς τη λειτουργία τους σε παθητικές, ημπαθητικές. Οι παθητικές έχουν μόνο τυπωμένη κεραία και αναγνωρίζονται από μια πηγή εκπομπής (πχ. αντικλεπτικό σύστημα στα βιβλία). Οι ημπαθητικές έχουν περιορισμούς στη λειτουργία και αποτελούνται από κεραία και τσιπ. [10]

3.4. Σχεδιαστικές αποτυπώσεις (Μοντέλα)

Μέσα από την αποτύπωση των δυνατοτήτων για την έξυπνη συσκευασία, καταγράφουμε τις απαιτήσεις στην διαδικασία της εφαρμογής. Οι παράμετροι

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αποτελούνται τόσο από τις απαιτήσεις και τα δεδομένα της συμβατικής σχεδίασης όσο και από τα δεδομένα της σχεδίασης των ηλεκτρονικών απαιτήσεων. [6]



Εικόνα: Μοντέλο σχεδίασης έξυπνης συσκευασίας (Νομικός Σ. , 2007)

Η σχεδίαση – υλοποίηση έξυπνης κυματοειδούς συσκευασίας έχει σαν βασική προϋπόθεση την καταγραφή των απαιτήσεων της συμβατικής συσκευασίας, τις γνώσεις σχεδίασης για την προσαρμογή των ηλεκτρονικών πληροφοριών στο τυπωμένο κύκλωμα- κεραία, με σκοπό την επικοινωνία των ψηφιακών δεδομένων.

Η εφαρμογή της έξυπνης συσκευασίας αναπτύχθηκε μέσα από την ανάγκη για άμεση προβολή της συσκευασίας στην αλυσίδα εφοδιασμού σε πραγματικό χρόνο. Το γεγονός αυτό κατέστησε εξίσου σημαντική και την αυτοματοποίηση των διαδικασιών που σχετίζονται με την διαχείριση του αποθέματος με σκοπό την μείωση των νεκρών παραγωγικών χρόνων. (Mark J. Kirwan, 2005). [24] Οι καταναλωτές περιμένουν έμμεσα ορισμένα χαρακτηριστικά ποιότητας, όπως την ασφάλεια του προϊόντος ή την ακεραιότητα της συσκευασίας, να είναι προφανή (Luning et al., 2002). [15]

Η έξυπνη συσκευασία σύμφωνα με τον Νομικός S. (2006) προσδιορίζεται από το εννοιολογικό μοντέλο που οργανώνει τις τέσσερις βασικές έννοιες (Επικοινωνία, Περιεχόμενο, Προστασία και Χρησιμότητα) που προεκτείνουν το συμβατικό σε νέο εννοιολογικό έξυπνο μοντέλο συσκευασίας.



Εικόνα: Εννοιολογικό Μοντέλο, Nomikos S. (2006)

Το εννοιολογικό μοντέλο αποτελεί την αποτύπωση των δυνατοτήτων της έξυπνης συσκευασίας βασιζόμενη στις συμβατικές δυνατότητες.

4. Ευφυή Συσκευασία

4.1. Ορισμός

Η ευφυής συσκευασία μπορεί να οριστεί με πολλούς τρόπους. Ο Yam et al. (2005) χαρακτήρισε την ευφυή συσκευασία ως "ένα σύστημα συσκευασίας ικανό να διεξάγει έξυπνες λειτουργίες (όπως ανίχνευση, καταγραφή, εντοπισμό, επικοινωνία και εφαρμογή επιστημονικής λογικής) για να διευκολυνθεί η λήψη αποφάσεων, να παραταθεί η διάρκεια ζωής, να αυξηθεί η ασφάλεια, η ποιότητα, η παροχή πληροφοριών και η προειδοποίηση για πιθανά προβλήματα. [14]

Επίσης η ευφυή συσκευασία για τον Jenneke K. Heising et al (2015) θεωρείται ως συσκευασία που παρακολουθεί τις συνθήκες του περιέκτη του κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του για να κοινοποιήσει πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα του προϊόντος. Το 2017 ο S. Kumar επισήμανε ότι η επόμενη γενιά έξυπνων συσκευών θα συνεχίσει να αυξάνει την ανάγκη για υψηλότερες επιδόσεις, και μεγαλύτερη ζήτηση για αυξημένη λειτουργικότητα. [12] [13] Την άποψη αυτή επιβεβαιώνει και η Rozalia Beica (2018) ένα χρόνο μετά αναφέροντας χαρακτηριστικά ότι η εισαγωγή των smartphones, δια μέσου της επικοινωνίας και συνδεσιμότητας επέκτεινε τον χώρο εφαρμογής και αύξησε τη σημασία της καινοτομίας σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού, από το σχεδιασμό έως τη μεταποίηση.

4.2. Ενδεικτικό μοντέλο

Στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνονται σχηματικά οι λειτουργίες της συσκευασίας επεκτεινόμενες και στην εφαρμογή ευφυών συμπεριφορών.



Εικόνα: Λειτουργίες συσκευασίας (Suprakul, P., 2012)

4.3. Μέρη

Η συμβατική συσκευασία που είναι ένα φυσικό προϊόν όπου ενώνεται με τα ηλεκτρονικά συστήματα (κεραία και chip) και δημιουργούν ένα ενιαίο σύνολο. Δηλαδή ενώνει το φυσικό και ηλεκτρονικό περιβάλλον μέσω αλληλεπίδρασης. Το σύστημα ευφυούς συσκευασίας αποτελείται από κεραία και chip (σύστημα RFID – συχνότητες UHF- KHz), που δίνουν πληροφορίες σε αναγνώστη και αισθητήρες (διαδραστικούς ή ενεργούς κλπ) παρέχοντας πληροφορίες για την κατάσταση του τροφίμου (χρόνο-θερμοκρασιακούς δείκτες, ανιχνευτές αερίων, υγρασίας κ.), (Suprakul, P., 2012). [25] Η αλληλεπίδραση του αισθητήρα και της κεραίας-πληροφορία επιτυγχάνεται δια μέσου του πληροφοριακού συστήματος με συμβατές ηλεκτρονικές συσκευές (κινητό, αναγνώστη RF κ.α.) σε IoT μέσω δικτύων.

Β. Επικοινωνία και Ευφυές Χαρτοκιβώτιο

1. Εισαγωγή

Τα νέα συστήματα επικοινωνίας αυξάνουν την ευχρηστία και την λειτουργικότητα της κυματοειδούς συσκευασίας , ενώ παράλληλα την αυτοπροσδιορίζουν στον χώρο και αλληλεπιδρά με πληροφοριακά συστήματα ανά τον κόσμο μέσω ηλεκτρονικών συσκευών. Σαν αποτέλεσμα το συμβατικό χαρτοκιβώτιο, με ενσωματωμένα τα ηλεκτρονικά συστήματα, να δημιουργεί ηλεκτρονικές επικοινωνίες διαχείρισης , με τις νέες αναπτυσσόμενες πλατφόρμες – σύστημα επικοινωνίας.

Η αλυσίδα εφοδιασμού περιλαμβάνει πολλά κινούμενα μέρη (πλοίο, αεροπλάνο, φορτηγό κ.α.) . Η παρακολούθηση αυτών των αντικειμένων και η διασφάλιση της ποιότητας του μεταφερόμενου προϊόντος δύναται να επιτευχθεί μέσα από τις νέες πλατφόρμες επικοινωνίας (IoT, 5G).



Εικόνα: Είδη εφοδιαστικής αλυσίδας.

Ο όρος “Internet of Things” (ή αλλιώς Διαδίκτυο των Πραγμάτων) επινοήθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1990 από το ερευνητικό κέντρο του MIT , όπου αναπτύχθηκε ο τρόπος διασύνδεσης των αντικειμένων με το διαδίκτυο μέσω μιας ετικέτας RFID. .(Jen Clark, 2016) [21]

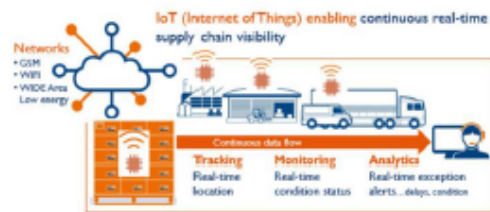
Η ασύρματη τεχνολογία πέμπτης γενιάς, που χαρακτηρίζεται “5G” από την παγκόσμια βιομηχανία ασύρματων επικοινωνιών, επιδιώκει να επιτύχει πολλαπλές αυξήσεις στις βασικές πτυχές της ασύρματης επικοινωνίας. (Duixian Liu, 2017) [22] Το πεδίο εφαρμογής των υπηρεσιών 5G δεν περιορίζεται στις προσωπικές επικοινωνίες αλλά επεκτείνεται και στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας (Heejung Yu, 2017) [23]

2. Αποτύπωση συστήματος επικοινωνίας

Η ασύρματη επικοινωνία της συσκευασίας με τον αναγνώστη επιτυγχάνεται μέσω του συστήματος αναγνώρισης ραδιοσυχνοτήτων RFID (Kerry, J.P., et al., 2006). Πολλές από αυτές τις νέες λύσεις ετικετών βασίζονται στην τεχνολογία έξυπνης ετικέτας RFID όπου βρίσκουν εφαρμογή στην πρόοδο λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας σημειώνοντας μείζονες εξελίξεις . (Mark J. Kirwan, 2005) [24]

Λειτουργικά τα ενσωματωμένα συστήματα και τα συστήματα διαδραστικής - ενεργής, συνδέονται σε μια πλατφόρμα, η οποία περιλαμβάνει δεδομένα από διάφορες συσκευές , παρέχοντας πληροφορίες μέσω εφαρμογών που έχουν δημιουργηθεί.(Jen Clark, 2016) [21]. Τα ενσωματωμένα συστήματα επικοινωνίας σε συνδυασμό με τα συστήματα διαδραστικής- ενεργής λειτουργικότητας αξιολογούν ποιες πληροφορίες είναι χρήσιμες με στόχο την καταγραφή και αποτύπωση των πληροφοριών που σχετίζονται με την αλυσίδα εφοδιασμού.

Η τεχνολογία IoT (Internet of Things) έχει τη δυνατότητα να συνδέει τις διαδικασίες, τα δεδομένα και τα προϊόντα μέσω έξυπνων συσκευών και αισθητήρων. Αυτό δίνει την δυνατότητα να επιτυγχάνεται παροχή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, με στόχο την βελτιστοποίηση των παρεχόμενων υπηρεσιών και την διασφάλιση της ποιότητας καθόλη την μεταφορά του προϊόντος.



Εικόνα: Η τεχνολογία IoT στην εφοδιαστική αλυσίδα

Με την εγκατάσταση ασύρματων συστημάτων επικοινωνίας με δυνατότητα συνδεσιμότητας στην πλατφόρμα 5G στην αλυσίδα εφοδιασμού, το προϊόν εντοπίζεται ως προς την ακριβή τοποθεσία του. Επίσης αποτυπώνεται η δυνατότητα των ενσωματωμένων συστημάτων να παρέχουν περισσότερα από απλά δεδομένα ως προς την θέση του προϊόντος σε πραγματικό χρόνο. Η υγρασία, η θερμοκρασία, η πίεση και άλλες πληροφορίες καταγράφονται, σε πραγματικό χρόνο, αποτυπώνοντας την κατάσταση των προϊόντων.

Γ. Προσεγγίσεις στη νέα διαμόρφωση της ευφυούς κυματοειδούς συσκευασίας

1. Εισαγωγή

Η συμβατική ροή στην εφοδιαστική αλυσίδα έχει εξελιχθεί μέσα από τα νέα συστήματα που εφαρμόστηκαν στις κυματοειδής συσκευασίας. Στην παρακάτω φωτογραφία αποτυπώνεται το λειτουργικό μοντέλο της υιοθέτησης της τεχνολογίας RFID στην κυματοειδή συσκευασία.



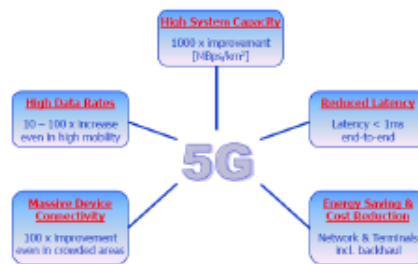
Εικόνα: Λειτουργικό μοντέλο από την παραγωγή, μέχρι την αποθήκευση, τη διανομή και τη λιανική πώληση (Zetes, 2017)

Μέσω των ενσωματωμένων συστημάτων και συστημάτων διαδραστικής- ενεργής λειτουργικότητας, συλλέγονται και μεταδίδονται δεδομένα, αποτυπώνοντας την σαφή εικόνα της κατάστασης, της θέσης και του περιβάλλοντος του προϊόντος. Η πρόσβαση στα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο δίνει την δυνατότητα να λαμβάνετε ενημέρωση με στόχο διορθωτικές ενέργειες ώστε η αλυσίδα εφοδιασμού να

λειτουργεί με τον βέλτιστο τρόπο και αποτελεσματικά. (Yeong-Woong Yu et al, 2015) [18]

Προκειμένου να επιτευχθεί η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο και η ανίχνευσιμότητα ενός προϊόντος σε μια αλυσίδα εφοδιασμού, προτείνεται η εφαρμογή της ασύρματης επικοινωνίας 5G δια μέσου της οποίας όλα τα συμβαλλόμενα μέρη θα αλληλοεπιδρούν.

Μέσω της ασύρματης επικοινωνίας 5G δύναται να βελτιστοποιηθεί ο προγραμματισμός και η πρόβλεψη των μελλοντικών ενεργειών στον χώρο της εφοδιαστικής αλυσίδας, αυξάνοντας σημαντικά τη συνολική αποδοτικότητα, δημιουργώντας ένα πιο αξιόπιστο δίκτυο διανομής.



Εικόνα: Επικοινωνιακές δυνατότητες 5G δικτύου

2. Εφαρμογές

Οι Saranraj Karuppuswami et al, (2018) [16] προτείνουν μια ασύρματη ετικέτα συμβατή με το σύστημα RFID που χρησιμοποιεί δείκτες νανοσωματιδίων χρυσού για ανίχνευση παθογόνων στην αλυσίδα εφοδιασμού υγρών τροφίμων. Το ανεπτυγμένο σύστημα αποτελείται από έναν ασύρματο βιοαισθητήρα όπου φασματοφωτομετρικά επαληθεύεται η ποιότητα του προϊόντος και εν συνεχεία η πληροφορία αποστέλλεται ασύρματα μέσω ραδιοσυχνοτήτων (RFID). Η αναπτυχθείσα ετικέτα περιλαμβάνει πιθανή εφαρμογή στην ανίχνευση μιας ποικιλίας παθογόνων βακτηρίων στο γάλα για ποιοτικό έλεγχο κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού υγρών τροφίμων. [16]

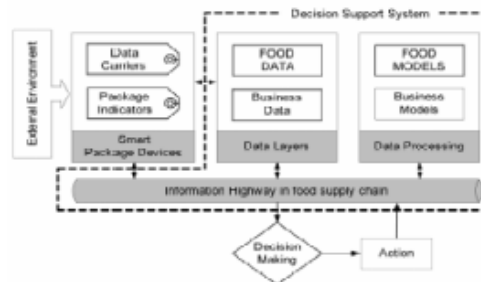
Πριν την εξέλιξη των νέων συστημάτων αναπτύχθηκαν μαθηματικά μοντέλα που μπορούν να περιγράψουν και να προβλέψουν τις αλλαγές στην ποιότητα κατά μήκος της αλυσίδας, διαμορφώνοντας τη σχέση μεταξύ περιβαλλοντικών συνθηκών και χαρακτηριστικών ποιότητας (Van Boekel, 2009). [13] Όμως αυτά τα μοντέλα απαιτούσαν δεδομένα εισόδου για να κάνουν προβλέψεις σε πραγματικούς χρόνους. Η έξυπνη συσκευασία παρακολουθώντας τις περιβαλλοντικές συνθήκες ή τα χαρακτηριστικά ποιότητας του προϊόντος που σχετίζονται με τη συνολική

μεταβολή της ποιότητας των τροφίμων στην αλυσίδα εφοδιασμού, παρέχει τα απαιτούμενα δεδομένα με σκοπό την καλύτερη διαμόρφωση μεταξύ των δεδομένων του αισθητήρα και της ποιότητας του τροφίμου για την καλύτερη πρόβλεψη. (J. K. Heising et al., 2014) [13]

Το Ινστιτούτο Fraunhofer δημιούργησε μια υβριδική εφαρμογή κυματοειδούς συσκευασίας, υιοθετώντας την τεχνολογία RFID για την εργοστασιακή λειτουργία και αυτοματοποίηση των διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το σύστημα μπορεί να εντοπίσει το φορτίο και τη θέση του κιβωτίου, καθώς και να παρακολουθεί τις εσωτερικές περιβαλλοντικές συνθήκες του προϊόντος. Η ευφυή εφαρμογή συνδυάζει τις τεχνολογίες RFID, GSM (Global System for Mobiles) , αισθητήρες και τεχνολογίες εντοπισμού με το λογισμικό που έχει σχεδιαστεί για να αντλεί όλα αυτά τα στοιχεία μαζί. (Rhea Wessel, 2007) [3]

3. Εννοιολογικά Μοντέλα

Ο τομέας της εφοδιαστικής αλυσίδας μέσα από την εφαρμογή των έξυπνων συστημάτων εξελίσσεται. Ένα εννοιολογικό πλαίσιο που περιγράφει τη ροή πληροφοριών σε ένα έξυπνο σύστημα συσκευασίας απεικονίζεται παρακάτω. Το σύστημα αποτελείται από τέσσερα στοιχεία: έξυπνες συσκευές συσκευασίας, στρώματα δεδομένων, επεξεργασία δεδομένων και ασύρματα ή ενσύρματα δίκτυα πληροφοριών



Εικόνα: General work-flow σε έξυπνο σύστημα συσκευασίας. (Yan et al, 2005)

Στην παραπάνω εννοιολογική αποτύπωση, η έξυπνη συσκευασία και το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων έχουν σχεδιαστεί για να συνεργάζονται με σκοπό την παρακολούθηση των αλλαγών στο εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον της συσκευασίας και για την επικοινωνία των συνθηκών του προϊόντος, με στόχο να λαμβάνονται έγκαιρες αποφάσεις και κατάλληλα μέτρα για την διασφάλιση της ποιότητας. (Yan et al, 2005)

Στο παρακάτω σχήμα αποτυπώνεται η δυνατότητα αλληλεπίδρασης της ευφυούς συσκευασίας.



Εικόνα: Μοντέλο Ευφυούς Συσκευασίας. (Yan et al, 2005)

Δ. Συμπεράσματα

Δια μέσου της αποτύπωσης των νέων συστημάτων, προτείνονται τα παρακάτω:

1. Η έννοια της ευφυούς συσκευασίας αποτυπώνεται ως εξέλιξη της έξυπνης, επηρεαζόμενη από τις προδιαγραφές και απαιτήσεις της σύμπτυξης των τεχνικών προδιαγραφών και της ηλεκτρονικής-πληροφοριακής τεχνολογίας που εξελίσσεται. Η ευφυή κυματοειδή συσκευασία αυτοπροσδιορίζεται ως προς εκείνη, το περιβάλλοντα χώρο και αλληλοεπιδρώντας με τις υπόλοιπες συσκευασίες φέροντας και μεταφέροντας πληροφορίες.

2. Οι δυναμικές πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση της ποιότητας των τροφίμων που παρέχονται από την ευφυή συσκευασία μπορούν να συμβάλουν ουσιαστικά στη βελτιστοποίηση της διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού. Οι ακριβείς και εξαιρετικά ευπαθής τροφές αποτελούν τη σημαντικότερη ομάδα στόχου για την ευφυή κυματοειδή συσκευασία. Κατανοώντας ότι τα εγγενή χαρακτηριστικά ποιότητας των εξαιρετικά ευπαθών τροφίμων αλλάζουν γρήγορα με αποτέλεσμα να αλλοιώνονται. Ο περιορισμός της σπατάλης τροφίμων θα μειώσει το παραπάνω ποσό, ενώ παράλληλα θα συμβάλει και στην ορθότερη διακίνηση.

3. Η τεχνολογία ασύρματης επικοινωνίας 5G αναπτύσσεται για την τεχνολογία IoT, αναμένοντας να εξυπηρετήσει τις επικοινωνιακές ανάγκες των συνδεδεμένων συσκευών. Η προσαρμογή των προϊόντων στην μελλοντική εφαρμογή της 5G τεχνολογίας θα μετασηματίσει τις αλυσίδες εφοδιασμού, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητά τους.

4. Οι αλυσίδες εφοδιασμού θα συνεχίσουν να μετασηματίζονται, προσαρμόζοντας και ενισχύοντας την αποτελεσματικότητά τους.

Ε. Περαιτέρω έρευνα

Όλα τα παραπάνω υποστηρίζονται από ερευνητικές εργασίες και έχουν υιοθετηθεί από εφαρμογές για εμπορικές χρήσεις. Η περαιτέρω έρευνα που θα μπορεί να

συνεχιστεί, προσδιορίζεται στην ροή εργασίας για μείωση των νεκρών χρόνων και κόστους παραγωγής αλλά και στην έρευνα για εκπαίδευση των καταναλωτών αλλά και των χρηστών που λειτουργούν στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Επίσης προτείνεται να βελτιστοποιηθεί η εκτυπωτική βιομηχανία και να υιοθετηθούν τα νέα μοντέλα παραγωγής για εύκολη και ποιοτική παραγωγή ευφών – έξυπνων χαρτοκιβωτίων.

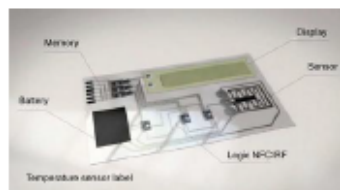
Ζ Παραρτήματα

1. Στην παρακάτω εικόνα δίδεται μια επισκόπηση των εφαρμογών έξυπνης συσκευασίας για έλεγχο ποιότητας με στόχο την ασφάλεια του προϊόντος, (προσαρμοσμένη από τον Ahvenainen, 2003).

Αποστολή	Μέθοδος	Προσέγγιση
Προστασία ποιότητας	Κατά τη συσκευασία του προϊόντος, ο κωδικός QR ή ο κωδικός RFID που εμπεδώνεται στο συσκευαστικό υλικό μπορεί να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί η ακεραιότητα του προϊόντος. Ο κωδικός QR ή ο κωδικός RFID μπορεί να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί η ακεραιότητα του προϊόντος.	Η προστασία της ποιότητας του προϊόντος μπορεί να ελεγχθεί με τον κωδικό QR ή τον κωδικό RFID που εμπεδώνεται στο συσκευαστικό υλικό.
Προστασία υγιεινότητας	Ο κωδικός QR ή ο κωδικός RFID μπορεί να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί η υγιεινότητα του προϊόντος. Ο κωδικός QR ή ο κωδικός RFID μπορεί να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί η υγιεινότητα του προϊόντος.	Η προστασία της υγιεινότητας του προϊόντος μπορεί να ελεγχθεί με τον κωδικό QR ή τον κωδικό RFID που εμπεδώνεται στο συσκευαστικό υλικό.
Προστασία ασφάλειας	Ο κωδικός QR ή ο κωδικός RFID μπορεί να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί η ασφάλεια του προϊόντος. Ο κωδικός QR ή ο κωδικός RFID μπορεί να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί η ασφάλεια του προϊόντος.	Η προστασία της ασφάλειας του προϊόντος μπορεί να ελεγχθεί με τον κωδικό QR ή τον κωδικό RFID που εμπεδώνεται στο συσκευαστικό υλικό.
Προστασία περιβάλλοντος	Ο κωδικός QR ή ο κωδικός RFID μπορεί να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί η προστασία του περιβάλλοντος. Ο κωδικός QR ή ο κωδικός RFID μπορεί να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί η προστασία του περιβάλλοντος.	Η προστασία του περιβάλλοντος του προϊόντος μπορεί να ελεγχθεί με τον κωδικό QR ή τον κωδικό RFID που εμπεδώνεται στο συσκευαστικό υλικό.
Προστασία πληροφοριών	Ο κωδικός QR ή ο κωδικός RFID μπορεί να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί η προστασία των πληροφοριών. Ο κωδικός QR ή ο κωδικός RFID μπορεί να ελεγχθεί για να διασφαλιστεί η προστασία των πληροφοριών.	Η προστασία των πληροφοριών του προϊόντος μπορεί να ελεγχθεί με τον κωδικό QR ή τον κωδικό RFID που εμπεδώνεται στο συσκευαστικό υλικό.

Εικόνα: στοιχεία ευφυούς συσκευασίας (Ahvenainen, 2003)

2. Εφαρμογές ευφυούς κυματοειδούς συσκευασίας στον χώρο της διασφάλισης ποιότητας των τροφίμων προϊόντων εστιάζουν στην βελτίωση της φρεσκάδας, την απορρόφηση διοξειδίου του άνθρακα, της υγρασίας, του αιθυλενίου απελευθερώνοντας αιθανόλη, σορβικά, αντιοξειδωτικά και ή άλλα συντηρητικά. με στόχο την διασφάλιση της ποιότητας του τροφίμου, καθώς και την επιμήκυνση του χρόνου ζωής του. (J. Kerry, P. Butler, 2008) [9]



Εικόνα: Εφαρμογή ετικέτας αισθητήρα θερμοκρασίας. (Zheng Cui, 2016)

Η. Βιβλιογραφία

- [1] Soroka, W (2008). Illustrated Glossary of Packaging Terms. Institute of Packaging Professionals. p. 33. ISBN 1-930268-27-0.
- [2] Zheng Cui, Printed Electronics: Materials, Technologies and Applications, Published by Jonh Wiley & Sons Singapore Pte Ltd., p.317-338, 2016.
- [3] Rhea Wessel, DHL to Market RFID-enabled Smart Box, RFID Journals, 2007
- [4] Καρακασίδης, Ν. (1999). Συσκευασία & Περιβάλλον. Αθήνα: ΙΩΝ
- [5] R. Steadman, "Corrugated Board", Ch. 11, in Handbook of Physical Testing of Paper, (R.E. Mark et al. eds.), pp. 563-660, Marcel Dekker, New York, 2002. ISBN 91-628-5563-8
- [6] Νομικός Σ., Νέες Τεχνολογίες Εκτύπωσης. Τυπωμένα Ηλεκτρονικά, ISBN: 978-960-92682-1-9, Αθήνα 2008
- [7] Twede, Diana and Selke, Susan E. M., Cartons, Crates and Corrugated Board: Handbook of Paper and Wood Packaging Technology, DEStech Publications, Inc., Lancaster Pennsylvania, p.55-67, 2005, ISBN No. 978-1-60595-135-5
- [8] Restuccia, D., Spizzirri, U. G., Parisi, O. I., Cirillo, G., Curcio, M., Iemma, F., Puoci, F., Vinci, G., Picci, N. New EU regulation aspects and global market of active and intelligent packaging for food industry applications. Food Control 21:1425–1435, 2010.
- [9] Day, BPF. Active packaging of food. In Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods, eds. J. Kerry, P. Butler, West Sussex: John Wiley & Sons Ltd., p. 1–18. 2008.
- [10] Bernad, C., Laspalas, A., Gonz alez, D., Liarte, E., & Jim enez, M. A. Dynamic study of stacked packaging units by operational modal analysis. Packaging Technology and Science, 23, p.121-133. 2010.
- [11] Aboura, Z., Talbi, N., Allaoui, S., & Benzeggagh, M. Elastic behavior of corrugated cardboard: experiments and modeling. Composite Structures, 63(1), p. 53-62. 2004
- [12] S. Kumar, R. Beica, A. Ivankovic, "The Growth of Advanced Packaging: An Overview of the Latest Technology Developments Applications and Market Trends", Proceedings of IMAPS Device Packaging Conference, 2016.
- [13] Jenneke K. Heising , Matthijs Dekker , Paul V. Bartels & M. A. J. S. (Tiny) Van Boekel, Monitoring the Quality of Perishable Foods: Opportunities for Intelligent Packaging, ISSN: 1040-8398, 2014
- [14] Functional Polymers in Food Science: From Technology to Biology, Volume 1: Food Packaging, Edited by Giuseppe Cirillo, Umile Gianfranco Spizzirri, and Francesca Iemma 2015. ISBN 978-1-118-59489-6
- [15] Luning, P. A., Marcelis, W. J. and Jongen, W. M. F. (2002). Food Quality Management: A Techno-Managerial Approach. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.

- [16] Saranraj Karuppuswami, Leann Lerie Matta², Evangelyn C. Alocilja, and Premjeet Chahal, 2018. A wireless RFID compatible sensor tag using gold nanoparticle markers for pathogen detection in the liquid food supply chain. Michigan, USA.
- [17] Soroka W. Fundamentals of Packaging Technology. Institute of Packaging Professionals: Herndon, 1999.
- [18] Yeong-Woong Yu, Hoon Jung, Hyerim Bae, Integrated GIS-Based Logistics Process Monitoring Framework with Convenient Work Processing Environment for Smart Logistics, 2015
- [19] Νομικός Σ., Νέες Τεχνολογίες Εκτύπωσης/Τυπωμένα Ηλεκτρονικά, ISBN: 978-960-92682-1-9, Αθήνα 2008
 - a. σελίδα: 181
 - b. σελίδα: 186
 - c. σελίδα: 184, 185
 - d. σελίδα: 169
- [20] ID TechEx, Near Field Communication, NFC, 2014-2024,
<http://www.idtechex.com/research/reports/near-field-communication-nfc-2014-2024-000363.asp>,
- [21] Jen Clark, What is the Internet of Things?, 2016
- [22] Duixian Liu, Wonbin Hong, Theodore S. Rappaport, Cyril Luxey, Wei Hong, What will 5G Antennas and Propagation Be?, 2017
- [23] Heejung Yu , Howon Lee and Hongbeom Jeon, What is 5G? Emerging 5G Mobile Services and Network Requirements, 2017
- [24] Mark J. Kirwan (2005). Paper And Paperboard Packaging Technology. Blackwell Publishing Ltd. p156, ISBN-10: 1-4051-2503-9
- [25] Suppakul, P. Intelligent packaging. Part VII: Trends in frozen food packing. In Handbook of Frozen Food Processing and Packaging, 2nd ed. D.-W. Sun, Boca Raton: CRC Press, p. 837-860, 2012.

5.17. Κεφάλαιο σε Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα

Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: «**Ευφυής Συσκευασία**», Δρ. Σπυρίδων Ι. Νομικός (Συγγραφέας),
Κεφάλαιο 20 και Κεφάλαιο 21. Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. ΑΘΗΝΑ 2019. ISBN 978-618-5309-62-6

Ευφυής Συσκευασία

Δρ ΝΟΜΙΚΟΣ Ι. ΣΠΥΡΙΔΩΝ

Καθηγητής
ΠΑΔΑ

Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΑΘΗΝΑ 2019

Α Έκδοση: 2019

Έκδοση: 1η/2019 Συγγραφείς:

Νομικός Ι. Σπυρίδων

ISBN: 978-618-5309-62-6

(Εκδότης): ΤΣΟΤΡΑΣ ΑΝ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Το κεφάλαιο, < Καινοτόμα υλικά για εφαρμογές σε συσκευασίας >, το κεφάλαιο <Υποστρώματα>, το κεφάλαιο ISO, και το κεφάλαιο < Ανακύκλωση>, το συνέταξε η υποψήφια Δρ. ερευνήτρια, Μαρία Γεωργία Νομικού

Επίσης

Το κεφάλαιο < Σχεδιαστικά προγράμματα έντυπης συσκευασίας >, το κεφάλαιο <Πλούσια εικόνα Work Flows>, το συνέταξε η υποψήφια, Δρ. ερευνήτρια, Αθηνά Μουντζούρη

Νομικός Σπυρίδων MSc / Phd

(επικοινωνία e-mail: nomic@uniwa.gr)

5.18. Κεφάλαιο σε Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα

Πανεπιστημιακό Σύγγραμμα: «Βασικές Αρχές της Επιστήμης των Εκτυπώσεων»,
Δρ. Σπυρίδων Ι. Νομικός (Συγγραφέας), Κεφάλαιο 13. Εκδόσεις ΤΣΟΤΡΑΣ. ΑΘΗΝΑ 2019.
ISBN 978-618-5309-61-9

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΕΚΤΥΠΩΣΕΩΝ

Δρ ΝΟΜΙΚΟΣ Ι. ΣΠΥΡΙΔΩΝ
Καθηγητής
ΠΑΔΑ

Τμήμα Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής



ΑΘΗΝΑ 2019

Α Έκδοση: 2019

Έκδοση: 1η/2019 Συγγραφείς:

Νομικός Ι. Σπυρίδων

ISBN: 978-618-5309-61-9

(Εκδότης): ΤΣΟΤΡΑΣ ΑΝ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

Το Κεφάλαιο 13, «**ΠΛΟΥΣΙΑ ΕΙΚΟΝΑ < WORK FLOWS > ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΕ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΕΝΤΥΠΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ**», το συνέταξε η υποψήφια Δρ ερευνήτρια, Μουντζούρη Αθηνά.

Το Κεφάλαιο 14, «**ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**» (ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ & ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ), το συνέταξε η υποψήφια Δρ ερευνήτρια, Νομικού Μαρία-Γεωργία.

Νομικός Σπυρίδων MSc / Phd

(επικοινωνία e-mail: nomic@uniwa.gr)

5.19. Παρουσίαση σε συνέδριο

Ομιλία στις παράλληλες εκδηλώσεις στην έκθεση SYSKEVASIA & PLASTICA 2021 (SYSKEVASIA VIRTUAL EXPO) , με τίτλο «Πως θα επηρεάσει η Ευφυής Συσκευασία την ζωή μας», Ημερομηνία: 01/06/2021, Ώρα: 16.10-16.30. <https://virtualsyskevasia.gr/live-events>

MASTER OF SCIENCE
Επιστήμη Επικοινωνίας & Μάρκετινγκ
Communication & Marketing

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΩΝ ΑΡΧΙΩΝ
UNIVERSITY OF WEST ATRIA

Πως θα επηρεάσει η Ευφυής Συσκευασία την ζωή μας

Αθηνά Μουντζούρη Msc
Υποψήφια Διδάκτορας
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Τρίτη 1 Ιουνίου 2021
ΏΡΑ: 16:10-16.30

SYSKEVASIA VIRTUALEXP0

MASTER OF SCIENCE
Επιστήμη Επικοινωνίας & Μάρκετινγκ
Communication & Marketing

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΩΝ ΑΡΧΙΩΝ
UNIVERSITY OF WEST ATRIA

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγικά Στοιχεία
2. Νέα κουλτούρα
3. Καινοτόμα Επικοινωνιακά Δίκτυα
4. Νέες τάσεις ή νέα πραγματικότητα

Πως θα επηρεάσει η Ευφυής Συσκευασία την ζωή μας | Μουντζούρη Αθηνά MSc | SYSKEVASIA virtual EXPO 2021

“Εποχή **κοινωνικής απόστασης** και απομακρυσμένης εργασίας - μια τάση που μπορεί να συνεχιστεί πολύ μετά την παύση της πανδημίας.”

MIT Technology Review
28 May, 2021

Οι πωλήσεις κατά τη διάρκεια του 2021-25 προβλέπεται να αυξηθούν σε 8,6 δισεκατομμύρια δολάρια με ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 6,4%.

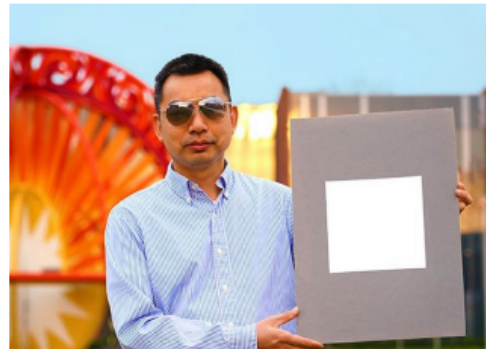
Smithers

*Ευφύ είναι με τις λαφινές μου επιλογές,
να εξασφαλίσω την μηχανική μου ευημερία*

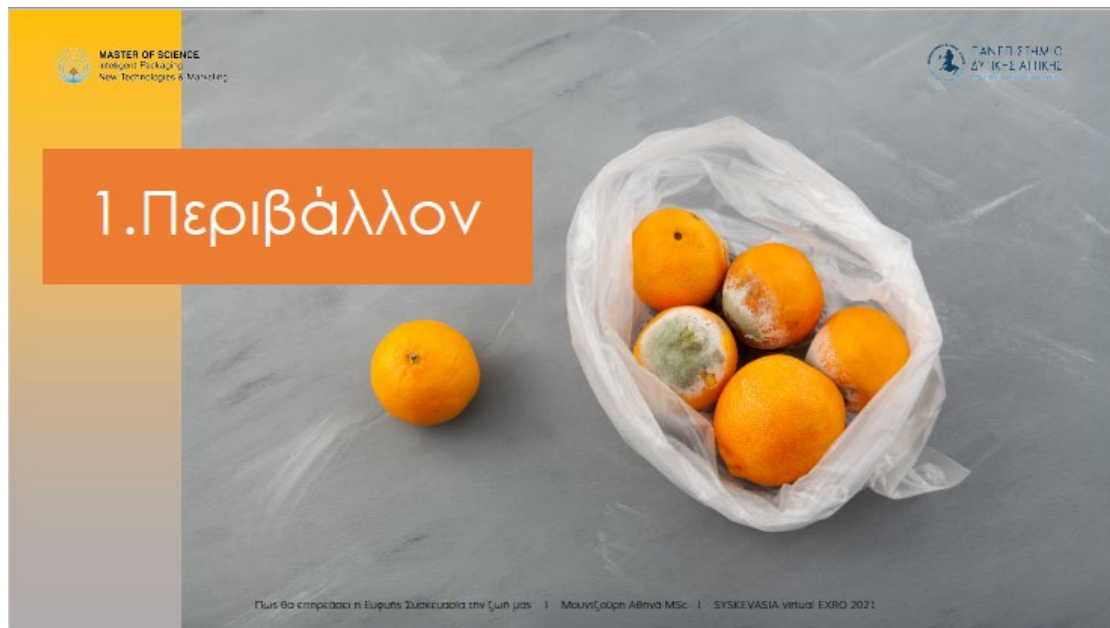
Πως θα επηρεάσει η Ευφυής Συσκευασία την ζωή μας | Μουνιζοφρή Αθίνα MSc | SYSKEVASIA virtual EXRO 2021

Κριτήρια Επηρεασμού

1. Περιβάλλον
2. Καταναλωτική Κουλτούρα
3. Επικοινωνιακά συστήματα
4. Τεχνολογίες
5. Ανθρώπινες Ανάγκες



Πως θα επηρεάσει η Ευφυής Συσκευασία την ζωή μας | Μουνιζοφρή Αθίνα MSc | SYSKEVASIA virtual EXRO 2021



ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΕΙΡΑΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ & ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ

HEALTHCARE
INNOVATION
UNIVERSITY OF WEST ATRIA

3. Επικοινωνιακά συστήματα

Είναι αυτονόητο ότι το 5G μπορεί να διευκολύνει απεριόριστες εφαρμογές, τόσο σε βιομηχανικό όσο και σε επίπεδο καταναλωτή.

Ωθήση στην ανάπτυξη του 6G

Πως θα επηρεάσει η Ευφυής Συσκευασία την ζωή μας | Μουντζούρη Αθηνά, MSc | SYSKEVASIA virtual EXPO 2021

ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΕΙΡΑΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ & ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ

HEALTHCARE
INNOVATION
UNIVERSITY OF WEST ATRIA

Figure 1: The size of the smartphone market in China (millions of units)

Year	Overall	5G	5G % of market
2019	370	10	3%
2020	380	100	26%
2021	400	350	88%

Source: Vivo

Figure 2: Global sales of 5G smartphones (thousands of units)

Year	2019	2020	2021
Sales	16,705	213,260	538,530

Source: Gartner, February 2021

Πως θα επηρεάσει η Ευφυής Συσκευασία την ζωή μας | Μουντζούρη Αθηνά, MSc | SYSKEVASIA virtual EXPO 2021



Συμπεράσματα

- Καταναλωτικές μας συνήθειες
- Διαμορφώσει νέα κουλτούρα
- Αυξήσει τις επικοινωνιακές ανάγκες



Καλύτερη Γνώση = Καλύτερες επιλογές = Καλύτερα αποτελέσματα



Σας ευχαριστώ

Τίτλος
Πως θα επηρεάσει η Ευφυής Συσκευασία την
ζωή μας

Ομιλήτρια
Μουντζούρη Αθηνά MSc
a.mountzouri@uniwa.gr



5.20. Παρουσίαση σε συνέδριο

Ομιλία στο συνέδριο «8 PACK & LABEL DAYS», στο HELEXPO – MAROUSI, στις 30/11/2019-1/12/2019, με τίτλο της παρουσίασης **«Γιατί η ευφυής συσκευασία, είναι η συσκευασία που θα επιβιώσει;»**.

5.21. Παρουσίαση σε συνέδριο

Νομικός Σ., Μουντζούρη Α. και Κωνσταντίνου Π. (2019) **«Δημόσια έγγραφα ασφαλείας: Πως διασφαλίζεται η γνησιότητα στα Δημόσια Έντυπα Ασφαλείας»**. (2019) Συνέδριο Ηλεκτρονικής διακυβέρνησης e-government forum: «Ο ψηφιακός και διοικητικός μετασχηματισμός του δημοσίου τομέα μπροστά στις απαιτήσεις της οικονομίας και της κοινωνίας των πολιτών». Ημερομηνία: 27 Μαρτίου 2019. Τοποθεσία: Ξενοδοχείο TITANIA, Αθήνα



ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΓΓΡΑΦΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Πως διασφαλίζεται η γνησιότητα στα Δημόσια Έντυπα Ασφαλείας

*Σπυρίδων Νομικός PhD – Αναπληρωτής Καθηγητής
Παναγιώτα Κωνσταντίνου MSc - Υποψήφια Δρ.
Αθηνά Μουντζούρη MSc - Υποψήφια Δρ.*

9ο Ετήσιο Συνέδριο "e-Government Forum" | Τετάρτη 27 Μαρτίου 2019 | Hotel Titania

Θεματικές Παρουσιάσεις

1. Εννοιολογική αποτύπωση πρωτόλειων εννοιών
2. Έντυπα ασφαλείας Δημοσίου
3. Αναγκαιότητα Διαφύλαξης της ακεραιότητας των εντύπων ασφαλείας.
4. Η τεχνολογία NFC και Ανατομία Συστήματος
5. Τα νέα υβριδικά συστήματα διασφάλισης μοναδικότητας (σύζευξη διαφορετικών τεχνολογιών)
6. Πλεονεκτήματα Νέων τεχνολογιών στα έντυπα ασφαλείας
7. Εφαρμογές Εντύπων ασφαλείας

ΤΑ ΕΓΓΡΑΦΑ ΠΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΣΕΙ ΤΟ ΔΗΜΟΣΙΟ ΕΓΓΡΑΦΑ ΒΕΒΑΙΩΣΕΙΣ

- ΙΑΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (Βεβαιώσεις Αναπηρίας, Άδειες Νοσοκομειακά έγγραφα ,.....)
- ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΒΕΒΑΙΩΣΕΙΣ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ (Πτυχία, Διπλώματα,
- ΚΥΒΕΡΝΗΤΙΚΑ ΕΓΓΡΑΦΑ (Φ.Ε.Κ., ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟΙ ΧΑΡΤΕΣ/ ΧΑΡΤΕΣ Γ.Υ.Σ. και ΑΕΡΟΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ)
- ΦΟΡΟΥ ΚΑΠΝΙΚΩΝ και ΦΟΡΟΥ ΚΑΥΣΙΜΩΝ
- ΔΙΑΤΙΜΗΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ
- ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΑ ΕΓΓΡΑΦΑ
- ΔΙΠΛΩΜΑΤΑ (ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ Α.Β.Γ.Δ.Ε. κατηγορίας, ΣΚΑΦΟΥΣ Α,Β, ΑΕΡΟΠΛΑΝΟΥ, ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟΥ,.....)
- ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ- ΠΑΡΑΒΟΛΑ (ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑΣ)

Τί κάνει ένα έγγραφο ασφαλείας ?

- Προστατεύει το έγγραφο ή το αγαθό
- Επικοινωνεί με τον πολίτη
- Έχει συμβατότητα με το περιεχόμενο στη βάση δεδομένων
- Προσδιορίζει το περιεχόμενο του εννοιολογικά με τη σήμανσή του



Το έγγραφο ασφαλείας που βασίζεται ?

- Όσο αφορά την **ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ** → Στην Ασφάλεια και την εύκολη ανάγνωση
- Όσο αφορά την **ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ** → Στο γραφικό μήνυμα, (μέσω κινητού τηλεφώνου)
- Όσο αφορά την **ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ** → Στην μοναδικότητά του
- Όσο αφορά στον **ΕΛΕΓΧΟ** → Στον άμεσο και πιστοποιημένο τρόπο ελέγχου
- Όσο αφορά στην **ΑΜΕΣΗ ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ** → εύκολο προσδιορισμό γνησιότητας

ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕ ΦΥΣΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΑΛΛΑ
ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΣΗ
ΜΕΣΩ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

ΧΩΡΙΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΑΠΟΨΗ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΜΕ ΠΟΙΟ ΤΡΟΠΟ ;

ΜΕ ΠΟΙΟ ΜΕΣΟ ;

2. Έντυπα ασφαλείας

ΕΓΓΡΑΦΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Έντυπο Ασφαλείας είναι το παράγωγο της εκτύπωσης με ειδικά υλικά και/ή ειδικές τεχνικές ώστε να :

- Το καθιστούν μοναδικό
- Το προστατεύουν από την μη εξουσιοδοτημένη αντιγραφή ή την παραποίηση του.

ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

- Ένα αντικείμενο που είναι ασφαλείας, δηλαδή, παρέχει ασφάλεια.
- Το έντυπο, είναι μέσον επικοινωνίας μεταξύ της έννοιας που πρεσβεύει και τον παρατηρητή
- ΤΟΤΕ το έντυπο μπορεί να προστατέψει είτε το περιεχόμενό του (διανοητική/ υλική αξία), είτε τον παρατηρητή ή φέρων αυτού.

Τα έντυπα ασφαλείας προστατεύουν ένα ή και περισσότερα δεδομένα :

- Σχετικά με το ίδιο το έντυπο,....
- Την ταυτότητα του εκδότη
 - Την ταυτότητα του κατόχου

Σχετικά με την αξία που αντιπροσωπεύει το έντυπο:

- Την γνησιότητα του προϊόντος
- Την εγκυρότητα
- Την ποιότητα
- Την προέλευση
- Την χρηματική αξία
- Την μοναδικότητα
- Τη γνώση – δεξιότητα
- Την ιδιοκτησία
- Την απόδειξη πληρωμής
- Την ασφάλεια των χώρων

Η ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ «ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ» ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ

- ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
- ΕΙΔΙΚΑ ΜΕΛΑΝΙΑ (λ.χ. ΦΩΣΦΟΡΙΖΟΝΤΑ,...)
- ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΤΙΑ
- ΕΙΔΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ (σύνθετες συνδυασμένες τεχνικές)
- ΕΙΔΙΚΟ ΤΡΟΠΟ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ (σειρά εκτύπωσης)
- ΕΙΔΙΚΑ ΟΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΟΛΟΓΡΑΜΜΑΤΑ)

Τεχνολογία Εντύπων Ασφαλείας

ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΕΚΔΟΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

- ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
- ΤΑ ΥΛΙΚΑ ΩΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
- ΕΙΔΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
- ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΣΥΜΠΤΩΣΕΩΝ και ΜΙΚΡΟΕΚΤΥΠΩΣΕΩΝ

ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

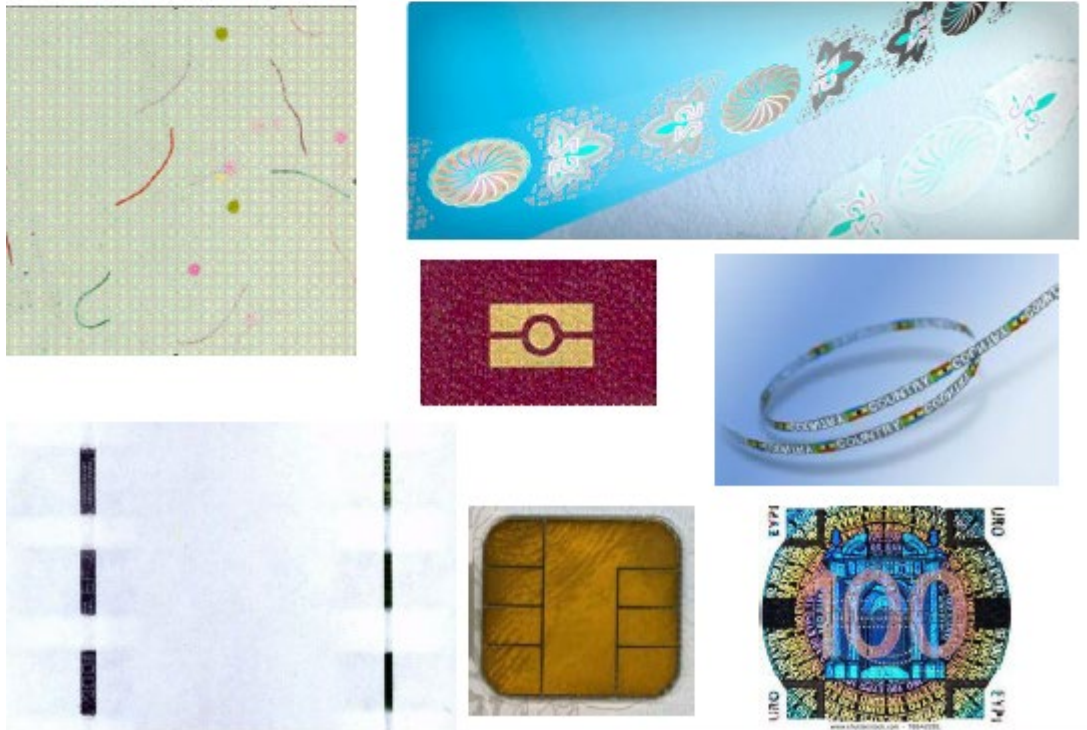
- ΔΑΠΕΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
- ΓΡΑΦΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
- ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΜΕΝΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ
- ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

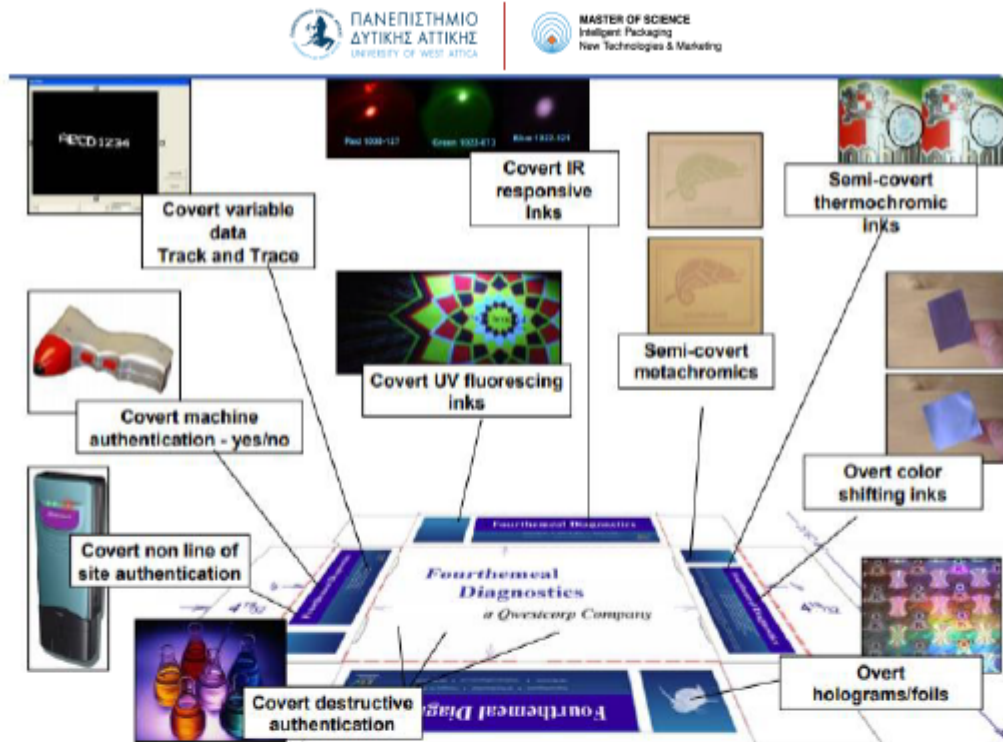
ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ

- ΜΙΝΙΕΚΤΥΠΩΣΗ /ΜΙΚΡΟΕΚΤΥΠΩΣΗ
- ΟΠΤΙΚΑ ΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
- ΑΝΑΓΛΥΦΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ στην εκτύπωση
- OVERPRINT-ΕΠΙΤΥΠΩΣΗ

ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΩΝ ΠΕΡΑΤΩΣΕΩΝ

- ΧΑΡΑΞΗ
- ΔΙΑΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΗΣΗ
- ΑΝΑΓΛΥΦΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ στην περάτωση
- ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗΣ





Αναγκαιότητα Διαφύλαξης της ακεραιότητας των εντύπων ασφαλείας.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ / ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ / ΠΟΙΟΤΗΤΑ

- ΠΩΣ ΘΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΨΕΙΣ ΤΑ ΕΓΓΡΑΦΑ ΣΟΥ
- ΠΩΣ ΘΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΨΕΙΣ ΤΟΥΣ ΠΟΛΙΤΕΣ ΣΟΥ
- ΠΟΣΟ ΓΡΗΓΟΡΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝΤΑΙ
- ΠΟΙΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΧΕΙ ΕΥΚΟΛΗ ΠΡΟΣΒΑΣΗ

ΠΟΙΟ ΕΓΓΡΑΦΟ ;
ΠΟΙΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ;
ΠΟΙΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ;

Η τεχνολογία NFC και Ανατομία συστήματος

NFC (Near Field Communication)

Εμπορική και Marketing ονομασία (Tap Here)-(Click Here) είναι τα βασικά χαρακτηριστικά στοιχεία (προσδιορισμού) της λειτουργικότητας των συσκευών.

Δυνατότητες συστήματος NFC (Near Field Communication)

- Ακόμη δεν είναι πολύ γνωστό.
- Είναι μια ετικέτα που αποτελείται από την κεραία και ένα μικρού μεγέθους μικροεπεξεργαστή.
- Γίνεται επικόλληση ή εκτύπωση, στην πίσω (κρυφή) εσωτερική σελίδα του εγγράφου.
- Πληροφοριακό σύστημα για το App, (κόστος αρχικό), ανάλογα τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές
- Δυνατότητα συνδεσιμότητας
- Συλλογή πληροφοριών ανά γεωγραφική περιοχή < ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΣ>.
- Έλεγχος γνησιότητας από εντεταλμένο όργανο αλλά και τον πολίτη
- Πληροφόρηση και τοπικά (στο κινητό) χωρίς δίκτυο (περιορισμένης πληροφορίας που θα είναι στον επεξεργαστή τοπικά η πληροφορία στο έντυπο προϊόν)
- Δυνατότητες γιαΕγγραφή / Επανεγγραφή / Μόνιμη εγγραφή, κ.λπ.

Τι γίνεται στα έξυπνα έγγραφα μέσω NFC

Πλεονεκτήματα

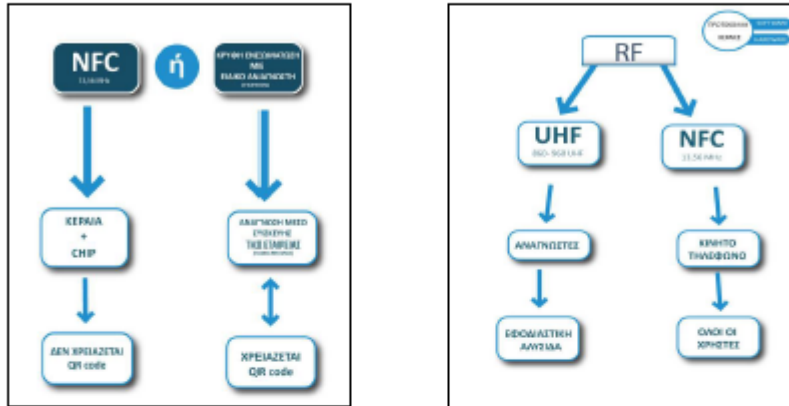
1. Μεγάλη πληροφορία περιεχόμενου
2. On time <σωστή ποσότητα /σωστή ώρα>
3. Location
4. Αυξάνει την Ασφάλεια 100 %
5. Εργαλείο πιστοποίησης
6. Εμπιστοσύνη στο έγγραφο
7. Αντικλεπτικό σύστημα / παραχάραξης
8. Πολυγλωσσικό και ήχο
9. Σενάριο - βίντεο

Μειονεκτήματα

1. Προϋπόθεση η εκπαίδευση
2. Αναδιαμόρφωση της ροής παραγωγής (work-flow)
3. Επιμόρφωση στελεχών Διτών, προϊσταμένων και υπαλλήλων
4. Νέες συμπεριφορές στην αλληλεπίδραση (πολίτη και υπηρεσίας μέσω ηλεκτρονικής συσκευής)
5. Μικρή Αυξητική τάση του κόστους του εγγράφου (ανάλογα με τις απαιτήσεις της υπηρεσίας)

Τα νέα υβριδικά συστήματα διασφάλισης μοναδικότητας
(σύζευξη διαφορετικών τεχνολογιών)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΓΙΑ NFC (Near Field Communication) και ΚΡΥΦΗ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ



ΔΗΜΟΣΙΟ και ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Θα μιλάει το ίδιο το έγγραφο και θα γίνει το εργαλείο πληροφόρησης...!
ΔΕΝ ΜΙΛΑΣ ΕΣΥ ΓΙΑ ΤΟ ΕΓΓΡΑΦΟ ΣΟΥ, αλλά,... το ΙΔΙΟ.!

- Αυτοπροστατεύεται
- Αυτοπροβάλλεται
- Δηλώνει την αξία του
- Επικοινωνεί το ίδιο με τον πολίτη.!
- ΤΟ ΔΗΜΟΣΙΟ / Ο ΔΗΜΟΣ, ΤΟ ΕΚΔΙΔΟΥΝ ΚΑΙ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΑ

MARKETING VALUE TO BRANDS OF PRODUCT
WHEN IT LEAVES THE STORE

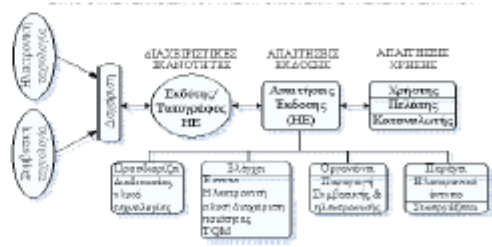


ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ NFC ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Η αποτύπωση των δυνατοτήτων προκύπτει από τα συμπεράσματα από τα επιχειρησιακά ενδιαφέροντα, στην ανάπτυξη συστημάτων για έντυπα/έγγραφα ασφαλείας ή εφαρμογές για έξυπνα συστήματα αναγνώρισης γνησιότητας με το σύστημα....

NFC (Near Field Communications), επικοινωνία κοντινού πεδίου, μέσω κινητού τηλεφώνου, του συστήματος RFID (Radio Frequencies Identifications), για ασύρματη επικοινωνία, σε βάση δεδομένων π.χ. εφαρμογές στην συσκευασία φαρμάκου, συσκευασία τροφίμων, ποτών, καλλυντικών, κ.λπ., μέσω πληροφοριακού συστήματος, βάσης δεδομένων.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΕΝΟ ΕΓΓΡΑΦΟ



Τέλος, το σύστημα N.F.C. (Near Field Communications), χρησιμοποιεί ένα από τα πεδία συνηθισμένων εκπομπής σήματος του R.F.ID., και προάγει την εξ αποστάσεως (contactless) επικοινωνία μεταξύ πομπών - δεικτών ηλεκτρονικών δεδομένων, αλλά σε κοντινή απόσταση (~5 εκ.), έτσι ώστε να ταυτοποιούνται ότι ο χρήστης είναι παρών, στο πεδίο. Η πληροφορία αυτή ως παράγοντας ασφαλείας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές περιπτώσεις ελέγχου πρόσβασης.

ΒΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ και ΕΞΥΠΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

Η βιομετρική τεχνολογία είναι η τεχνολογία η οποία χρησιμοποιεί ως δεδομένο μετρήσιμες πληροφορίες που αντιστοιχούν στην ανατομία ή φυσιολογία ενός ζώντος οργανισμού.

Οι πληροφορίες αυτές μετρώνται από μηχανήματα (αντί να εκτιμώνται από τις ανθρώπινες αισθήσεις), με μαθηματικές, χημικές, κ.α. μεθόδους, και μπορεί να αντιστοιχούν σε δακτυλικά αποτυπώματα, τρόπο κίνησης, στοιχεία ίριδας οφθαλμού, γεωμετρία προσώπου, μήκος κύματος φωνής, κ.α.

Πολλά έντυπα ασφαλείας είναι «βιομετρικά», δηλαδή, εμπεριέχουν βιομετρικές πληροφορίες, έντυπες (π.χ. φωτογραφία, δακτυλικά αποτυπώματα) ή μη έντυπες (λειτουργούν ως ηλεκτρονική πληροφορία)

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΤΥΠΩΣΗ

Νέα συστήματα ολοένα και εμφανίζονται στο πεδίο της εκτύπωσης ασφαλείας. Ενδεικτικά, αναφέρονται κάποια από αυτά:

Το σύστημα "O-PUR" της ManRoland, κατά το οποίο, κάμερες υψηλής ευκρίνειας θα φωτογραφίζουν την εκτύπωση. Καθώς οι ίνες του χαρτιού έχουν την τάση να απορροφούν διαφορετικά το μελάνι, το αποτύπωμα του κάθε σημείου της εκτύπωσης θα είναι διαφορετικό.

Ο καταναλωτής θα μπορεί να συγκρίνει τη συσκευασία που έχει προμηθευτεί με τη βάση δεδομένων από την εκτύπωση γνήσιων συσκευασιών, κι έτσι θα τακτοποιείται η γνησιότητα.

Covert Machine-Readable Technology (C.M.R.T.):

Η τεχνολογία σύμφωνα με την οποία προστίθενται σωματίδια στη μελάνη εκτύπωσης (taggants), τα οποία έχουν ιδιότητες (π.χ. οπτικές, μαγνητικές) που αναγνωρίζονται μόνο με μηχανικά μέσα. Τα μέσα αυτά, είναι εργαλεία - μηχανήματα ελέγχου γνησιότητας ρυθμισμένα να αναγνωρίζουν την αυθεντικότητα της εκτύπωσης. Η τεχνολογία αυτή βασίζεται στην εξατομίκευση της σύστασης της μελάνης, ως εκ τούτου και της απόκρισης του ελεγκτικού εξοπλισμού, ώστε ο εκδότης του εντύπου να διαχειρίζεται το δεδομένο αυτό κατά βούληση.

DNA Authentication Technology: Το DNA είναι το γενετικό υλικό όλων των κυτταρικών μορφών ζωής.

Σύμφωνα με την μοναδική σύσταση του DNA για ένα συγκεκριμένο προϊόν, ρυθμίζονται τα ελεγκτικά μηχανήματα – σαρωτές, έτσι ώστε να αναγνωρίζουν μόνο την συγκεκριμένη αλληλουχία του νουκλεϊνικού οξέως για ταυτοποίηση. Η τεχνολογία αυτή συνδυάζει την τεχνολογία των προστιθέμενων σωματιδίων (taggants), την βιολογία και την νανοτεχνολογία.

Το σημαντικότερο πλεονέκτημά της είναι ότι η ανάλυση DNA γίνεται δεκτή από το δικαστικό σύστημα ως αποδεδεικτικό μέσον.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA



MASTER OF SCIENCE
Intelligent Packaging
New Technologies & Marketing

ΔΗΜΟΣΙΟ ΕΓΓΡΑΦΟ

- Θα το προστατέψει με εύκολη και γρήγορη πληροφορία
ΤΟ ΚΡΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΟΛΙΤΗ
- Θα διευρύνει και θα μεγαλώσει την αξιοπιστία του
- Θα γίνει το εργαλείο που θα σε αξιολογήσουν οι πολίτες σου

ΔΕΝ ΜΙΛΑΣ ΕΣΥ ΑΛΛΑ ΤΟ ΙΔΙΟ ΤΟ ΕΓΓΡΑΦΟ...!

Αυτόπροστατεύεται, Αυτοπροβάλλεται, Δηλώνει την αξία του και μοναδικότητά του,
Επικοινωνεί το ίδιο με τον πολίτη.

**ΠΡΕΠΕΙ ΤΟ ΔΗΜΟΣΙΟ ΝΑ ΕΧΕΙ ΠΡΟΛΗΨΗ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
ΠΛΑΣΤΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΤΟΥ**



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA



MASTER OF SCIENCE
Intelligent Packaging
New Technologies & Marketing

Σύστημα NFC Near Field Communication

- Αποτελεί μια πρότυπη τεχνολογία συνδεσιμότητας.
- Είναι μια μικρής εμβέλειας ασύρματη τεχνολογία, η οποία λειτουργεί στη συχνότητα των 13,56 MHz και μεταφέρει δεδομένα με ρυθμό έως και 424 kbps.
- Η λειτουργία της βασίζεται στην επαφή ή στην προσέγγιση, σε απόσταση περίπου δυο με οκτώ εκατοστών, της συσκευής που περιέχει το λογότυπο NFC, σε κάποια άλλη συσκευή που περιλαμβάνει τον κατάλληλο επικοινωνιακό σύστημα (λειτουργικότητας).

Ευφυή Συστήματα στα έγγραφα για ασφάλεια

RFID Radio Frequency Identification

Είναι μια αυτόματη μέθοδος ταυτοποίησης που στηρίζεται στην αποθήκευση και την απομακρυσμένη ανάκτηση δεδομένων από συσκευές που ονομάζονται ετικέτες (RFID)



NOMIKOS ΣΤΥΠΙΔΩΝ PhD | nomic@egean.gr

Proximity Mobile Marketing utilises a range of proximity based technologies and techniques from NFC, RFID, Bluetooth to QR codes, backed up by search terms and URLs.

But as consumers are finding NFC quicker and more convenient to use, QR codes are predicted to fade out of use soon

- 90% of new smartphones are NFC enabled.
- 88.5% of retail spend happens where consumers shop, eat, drink, have fun, socialise... (Government statistics predict on-line retail spend will reach only 12.5% by 2018.)
- As brands seek to engage consumers via mobile, Proximity Mobile Marketing is estimated to be worth \$9bn within a few years across Europe.
- There are over 30m smartphones in the UK – about 60% of the population.
- M-commerce – the UK has the largest mobile commercial market in Europe – predicted to reach €6.1bn in spend by 2017.
- 83% of consumers don't like mobile advertising, finding it too intrusive.

NFC and Mobile Stat. / Gov. U.K. 2016

NOMIKOS ΣΤΥΠΙΔΩΝ PhD | nomic@egean.gr



ΠΡΕΠΕΙ ΤΟ ΔΗΜΟΣΙΟ ΝΑ ΕΧΕΙ ΠΡΟΛΗΨΗ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΛΑΣΤΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΤΟΥ

Δεν γνωρίζουμε **το μέλλον**
γνωρίζουμε το τώρα

ΚΑΙ ΤΟ **τώρα** είναι αυτό

<https://www.internetlivestats.com/>

ΝΟΜΙΚΟΣ ΣΤΥΛΙΩΝ PhD | nomic@uniwa.gr



Ευχαριστούμε για την
προσοχή σας

*Σπυρίδων Νομικός PhD – Αναπληρωτής Καθηγητής
Τεχνολογίες Εκτύπωσης / Ευφυή Συσκευασία*

*Παναγιώτα Κωνσταντίνου MSc - Υποψήφια Δρ.
Αθηνά Μουντζούρη MSc - Υποψήφια Δρ.*

nomic@uniwa.gr

9ου Ετήσιου Συνεδρίου "e-Government Forum" | Τετάρτη 27 Μαρτίου 2019 | Hotel Titania

5.22. Δημοσίευση σε περιοδικό

Συγγραφή Άρθρου στο περιοδικό “ALL PACK”, No 96, Ιανουάριος- Φεβρουάριος, Τίτλος άρθρου «Γιατί η ευφυής συσκευασία, είναι η συσκευασία που θα επιβιώσει;». pp 38- 39, ISSN 1790-0050. <http://www.allpackhellas.gr/wp-content/uploads/2020/01/all-pack-hellas-No-96.pdf>

άρθρο



« Γιατί η ευφυής συσκευασία, είναι η συσκευασία που θα επιβιώσει; »

Μουντζούρη Αθηνά MSc, Υποψήφια Διδάκτωρ του τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής επικοινωνίας, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.

Είναι ζήτημα υλικού – χρήσης ή ποιότητας η επιβίωση μιας συσκευασίας; Αν μεταβάλλουμε τα βασικά στοιχεία που αποτελούν μια συσκευασία (γεωμετρία γραφικού μηνύματος, υλικό κ.α.) θα είναι ικανή να επιβιώσει και να προσαρμοστεί στην μεταβαλλόμενη καταναλωτική αγορά;. Τα παραπάνω ερωτήματα είναι ζητήματα που απασχολούν τον τομέα της συσκευασίας για την βιωσιμότητα και την ανάδειξή της. Τα νέα συστήματα που μπορούν να αναδείξουν τα προϊόντα μέσα από τις συσκευασίες, έρχονται να εστιάσουν και να αναδείξουν την συσκευασία με ποικίλα συστήματα ηλεκτρονικής τεχνολογίας (IoT, 5G, NFC), που είναι ικανά να δώσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα έναντι των συμβατικών συσκευασιών, οι οποίες στοχεύουν στην λειτουργικότητα και την ευχρηστία για τους καταναλωτές στην επικοινωνία.

Τομείς Διαμόρφωσης

Οι τομείς όπου διαμορφώνουν και αιτιολογούν το ερώτημα «Γιατί η ευφυής συσκευασία είναι η συσκευασία που θα επιβιώσει;», είναι ο τομέας της Έρευνας και Ανάπτυξης και των τεχνολογικών εφαρμογών. Βασικός, όμως, λόγος είναι η ανάγκη του καταναλωτή για προστασία, επικοινωνία, συμβατότητα προϊόντος και η

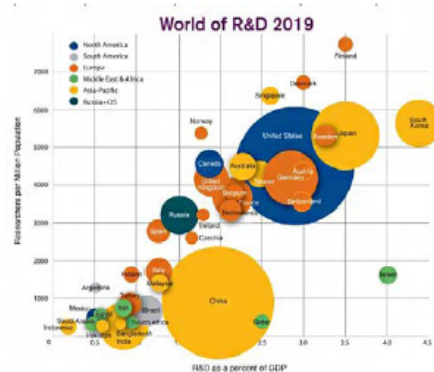
λειτουργικότητα. Μέσα από αυτή την ανάγκη ο καταναλωτής επιδιώκει να έχει άμεση πρόσβαση στην χρήση, την ασφάλεια, την λειτουργικότητα και σε πληροφορίες για το καταναλωτικό προϊόν όπου διασφαλίζουν την ποιότητα και την αυθεντικότητα του προϊόντος.

Έρευνα – Ανάπτυξη - Εφαρμογές

Οι τεχνολογικές εξελίξεις είναι εκείνες που θα συμβάλουν στην ανάπτυξη των νέων συστημάτων που θα εξελίξουν την συμβατική συσκευασία σε ευφυή. Για να υπάρχει όμως έρευνα και ανάπτυξη σε εφαρμογές, θα πρέπει να δαπανηθούν οικονομικά ποσά ικανά να υποστηρίξουν τις σχετικές έρευνες και εφαρμογές. Η Ευρωπαϊκή Ένωση το 2013 ανακοίνωσε τις δαπάνες σε έρευνα και ανάπτυξη για τα έτη 2014- 2020. Στις κατηγορίες που παρατηρούμε, θα δαπανηθούν ποσά με στόχο την ανάπτυξη των τομέων και την έρευνα σε νέες εφαρμογές.

Στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζονται οι δαπάνες των χωρών στην έρευνα και ανάπτυξη για το έτος 2019.

Societal challenges	Proposed funding (million EUR, 2014-2020)*
Health, demographic change and wellbeing	7 472
Food security, sustainable agriculture and forestry, marine and maritime and inland water research and the Bioeconomy	3 851
Secure, clean and efficient energy *	5 931
Smart, green and integrated transport	6 339
Climate action, environment, resource efficiency and raw materials	3 081
Inclusive, innovative and reflective societies	1 310
Secure societies	1 695
Science with and for society	462
Spreading excellence and widening participation	816

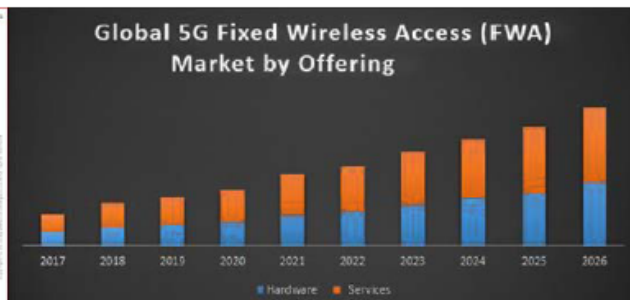


Επικοινωνιακά Συστήματα

Η ευφυής συσκευασία επικοινωνεί με τον καταναλωτή - χρήστη μέσω της κινητής τηλεφωνίας που χρησιμοποιείται το νέο 5G σύστημα και το IoT. Τα συστήματα ηλεκτρονικής και ασύρματης επικοινωνίας (κινητή τηλεφωνία) έρχονται να εστιάσουν και να αναδείξουν την συσκευασία ως ένα ακόμα μέσον μεταφοράς δεδομένων (IoT, 5G, NFC), ικανό να δώσει ανταγωνιστικό

πλεονέκτημα έναντι της συμβατικής συσκευασίας.

Στις εικόνες βλέπουμε έρευνες που έχουν αποτυπώσει την δυναμική ανάπτυξη των συστημάτων επικοινωνίας, 5G και IoT. Τα σχήματα παρουσιάζουν στοιχεία που προβλέπουν ότι έως το 2023 η αγορά του IoT θα δαπανηθούν 22 δισεκατομμύρια, ενώ παράλληλα η παγκόσμια αγορά ασύρματης πρόσβασης 5G προβλέπεται να αυξησει τις σχετικές δαπάνες έως και το 2026.



Ηδη στην Ελλάδα το πρώτο δοκιμαστικό δίκτυο 5G υλοποιήθηκε από γνωστή εταιρεία τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, σε συνεργασία με τον δήμο Ζωγράφου. Η Καλαμάτα και τα Τρίκαλα αναδείχθηκαν σε «ψηφιακό υπόδειγμα» πόλεων, καθώς έγιναν οι πρώτες 5G πόλεις στην Ελλάδα στις οποίες λειτουργήσαν δίκτυα 5G.

νακας μας δείχνει τις εφαρμογές της ευφυούς συσκευασίας όπως επίσης και οι δυναμικές δαπάνες.

Συμπεράσματα

Η εξέλιξη της συσκευασίας από συμβατική σε ευφυή είναι ζήτημα χρόνου. Τα οικονομικά ποσά έχουν δοθεί, στα τμήματα Έρευνας και Ανάπτυξης ανα τον κόσμο που έχουν ήδη αρχικά εφαρμόσιμα αποτελέσματα μέσα από εμπορικές εφαρμογές που αντιλαμβάνομαστε.



Άρα μιλάμε για νέα καινοτόμα συστήματα που θα υιοθετηθούν και από τον κλάδο της συσκευασίας καλύπτοντας τις καταναλωτικές ανάγκες. Η συμβατική συσκευασία είναι η συσκευασία που θα προφυλάξει, θα μεταφέρει, θα επικοινωνήσει και θα είναι εύχρηστη ως προς το προϊόν. Είναι η συσκευασία που ικανοποιεί τις συμβατικές καταναλωτικές ανάγκες. Η ευφυής συσκευασία είναι η συσκευασία όπου μέσα από τα συστήματα επικοινωνίας θα επικοινωνεί με τον καταναλωτή για να τον προφυλάξει, να τον οργανώσει, να διασφαλίσει την ποιότητα και να του δώσει μεγάλο όγκο πληροφορίας. Συμπερασματικά αποδεικνύεται ότι η ανάπτυξη της ευφυούς συσκευασίας, θα ενταχθεί σε όλους τους τομείς (τροφήμα, φάρμακα, ποτά, κ.α.). Ο παρακάτω πί-

Βιβλιογραφία

- <https://www.futuremarketinsights.com/infographics/active-smart-and-intelligent-packaging-market-infographic>
- <https://www.cnn.gr/tech/story/184494/stin-kalamata-wind-kai-huawei-dokimazoyin-5g>
- <https://iot-analytics.com/product/iot-platforms-market-report-2018-23/>
- <https://www.researchandmarkets.com/reports/4755694/5g-fixed-wireless-access-fwa-market-by-offering>
- <https://www.zabala.eu/en/news/global-investment-rd-grows-36-2018>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

B1. Οικονομικές προϋποθέσεις (συμπληρωματικά –υποστηρικτικά στοιχεία)

Βασική απαίτηση από μια συσκευασία είναι να μην είναι ακριβή. Το κόστος της συσκευασίας μετακυλύετε στο τελικό κόστος του προϊόντος, με αποτέλεσμα μια συσκευασία υψηλού κόστους να αυξάνει τη τελική τιμή του προϊόντος.

Παρόλο αυτά το φτηνότερο υλικό συσκευασίας δεν οδηγεί υποχρεωτικά σε χαμηλότερο κόστος. Το υλικό μπορεί να μην εντάσσεται στην υπάρχουσα γραμμή παραγωγής και να απαιτεί αγορά νέου εξοπλισμού για την επεξεργασία και διαμόρφωση του. Επίσης υπάρχει το ενδεχόμενο να μην προστατεύει επαρκώς το προϊόν μειώνοντας έτσι τη διάρκεια ζωής του στο ράφι. Επίσης υπάρχουν και κόστη που δεν είναι άμεσα μετρήσιμα αλλά μπορεί να είναι εξαιρετικά σημαντικά όπως η μείωση της εικόνας του προϊόντος και της εταιρείας που το παράγει, επιστροφές και ανά συσκευασία ελαττωματικών ή ακόμα και ποιοτικές ευθύνες παράβασης αγορανομικών και υγειονομικών κανονισμών.

Η οικονομικότητα μιας συσκευασίας δεν εξαρτάται μόνο από το άμεσο κόστος της. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα είναι το βάρος, ο όγκος, το σχήμα, η μορφή και η ευκολία χρήσης.

Οι οικονομικές προϋποθέσεις της ευφυούς συσκευασίας αναφέρονται στις οικονομικές πτυχές και τα οφέλη που συνδέονται με την χρήση αυτής της τεχνολογίας στον κλάδο της συσκευασίας. Η ευφυής συσκευασία προσφέρει δυνατότητες επέκτασης και αναβάθμισης της παραδοσιακής συσκευασίας μέσω της ενσωμάτωσης τεχνολογιών όπως οι αισθητήρες, οι μικροεπεξεργαστές, η τεχνητή νοημοσύνη και η ασύρματη επικοινωνία. (Jay, M., 2019)

Ένας κύριος οικονομικός παράγοντας που συνδέεται με την ευφυή συσκευασία είναι η μείωση των απωλειών και της χαρτογράφησης στην αλυσίδα εφοδιασμού. Μέσω της ενσωμάτωσης αισθητήρων στη συσκευασία, είναι δυνατή η παρακολούθηση και η καταγραφή δεδομένων σχετικά με τις συνθήκες μεταφοράς, τη θερμοκρασία, την υγρασία και άλλες παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα και την ασφάλεια του προϊόντος. Αυτή η πληροφορία μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση προβλημάτων που αφορούν την ποιότητα και την απόδοση του προϊόντος, μειώνοντας τον αριθμό των επιστροφών και των απορρίψεων. (Qiao, J., & Sun, D., 2017)

Επιπλέον, η ευφυής συσκευασία μπορεί να προσφέρει αναβαθμίσεις στην αποτελεσματικότητα της παραγωγικής αλυσίδας. Με την ενσωμάτωση τεχνολογιών όπως οι αισθητήρες και οι μικροεπεξεργαστές, η συσκευασία μπορεί να επικοινωνεί με άλλα συστήματα και να μεταδίδει πληροφορίες για την παραγωγή, τον

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

αποθηκευτικό χώρο και τις ανάγκες ανεφοδιασμού. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση του σχεδιασμού του εργοστασίου, τη μείωση του χρόνου παραγωγής και των αποθεμάτων και τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων. (Bakar, N. N. A. Et al, 2018)

Ένα άλλο οικονομικό πλεονέκτημα της ευφυούς συσκευασίας είναι η δυνατότητα παροχής πρόσθετης αξίας και εμπειρίας στον καταναλωτή. Η τεχνολογία μπορεί να επιτρέπει την ενσωμάτωση διαδραστικών στοιχείων, όπως εικόνες, βίντεο ή ειδικές προσφορές, στη συσκευασία. Αυτό δημιουργεί μια εμπειρία αγοράς πλούσια και διασκεδαστική για τον καταναλωτή και μπορεί να ενθαρρύνει την επαναπρομήθεια και την πιστοποίηση του προϊόντος. (Khan, M. A., 2019)

Σε συνοψίζοντας, η ευφυής συσκευασία προσφέρει οικονομικά οφέλη μέσω της μείωσης απωλειών και χαρτογράφησης, της βελτίωσης της παραγωγικότητας και της παροχής επιπλέον αξίας στον καταναλωτή. Η χρήση ευφυούς συσκευασίας συμβάλλει στη βελτίωση της απόδοσης της αλυσίδας εφοδιασμού, τη μείωση των λειτουργικών κόστων και την ενίσχυση του ανταγωνισμού των επιχειρήσεων στην αγορά. (Dias, T. G., & Duarte, A. J. S., 2019)

B2. Τεχνολογία ZigBee

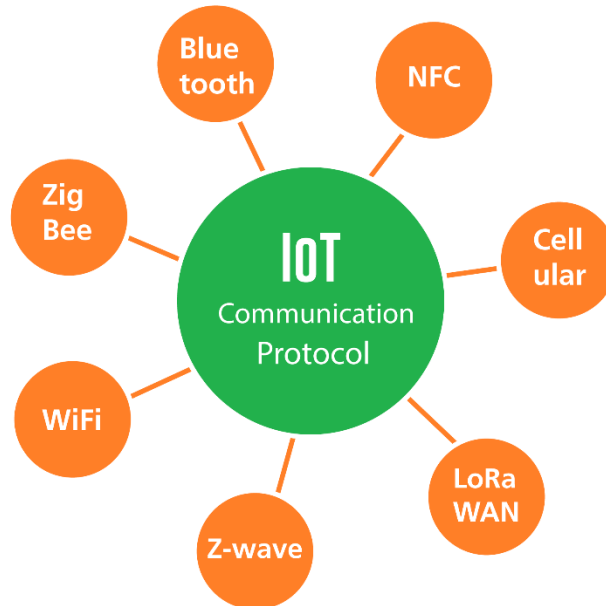
Η τεχνολογία ZigBee αποτελεί ένα ασύρματο πρωτόκολλο μετάδοσης δεδομένων που εξασφαλίζει αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ συσκευών. Η αμφίδρομη επικοινωνία επιτρέπει σε κάθε συσκευή να ανταλλάσσει δεδομένα τόσο λαμβάνοντας όσο και αποστέλλοντας σήματα, δημιουργώντας έτσι μια δυναμική δικτύου. Το πρωτόκολλο αυτό πρωτοεμφανίστηκε το 2002 από την ZigBee Alliance, μία οργάνωση που εξακολουθεί να ασχολείται ενεργά με την ανάπτυξη και προώθηση του. (ZigBee Alliance, 2008) (El Hawary, M. E., 2011)

Ένα από τα κύρια και καίρια χαρακτηριστικά του ZigBee είναι η εξαιρετικά χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και η απλή κατασκευή των συσκευών που χρησιμοποιούν αυτό το πρωτόκολλο. Αυτό έχει επιτευχθεί μέσω επαναλαμβανόμενων προσπαθειών στον τομέα της τεχνολογίας και συνεργασίας με πολλούς βιομηχανικούς φορείς. Το αποτέλεσμα αυτής της εξέλιξης είναι η διαθεσιμότητα υψηλής ποιότητας συσκευών ZigBee σε σχετικά χαμηλό κόστος. (Farahani, S., 2011)

Πολλές κορυφαίες εταιρίες τεχνολογίας έχουν επιλέξει να συνεργαστούν με την ZigBee Alliance, αναγνωρίζοντας τη σημασία της τεχνολογίας ZigBee. Μερικά παραδείγματα περιλαμβάνουν τη Philips, τη Siemens, τη Samsung, την Amazon και τη Bosch, που έχουν επενδύσει σε αυτό το πρωτόκολλο για τη δημιουργία εξελιγμένων λύσεων. (Ge, Z., Li, Y., & Han, G., 2009) (Jia, X., Li, D., & Wu, D., 2013)

Αξιολόγηση Επικοινωνίας σε Ευφυείς Συσκευασίες. Διαχείριση Καινοτομίας

Στην πραγματικότητα, το ZigBee αποτελεί τον πυρήνα της έξυπνης οικιακής αυτοματισμού (Smart Home) σήμερα. Χρησιμοποιείται εκτενώς για τη διαχείριση συσκευών που απλοποιούν την καθημερινή ζωή στο σπίτι, όπως ο έλεγχος του φωτισμού, των περσιδών και της θέρμανσης. Επιπλέον, χρησιμοποιείται επίσης για την ενίσχυση της ασφάλειας του σπιτιού μέσω αισθητήρων και συστημάτων συναγερμού. (Khan, F. I., & Misra, S., 2008)



Εικόνα 94
Η τεχνολογία ZigBee

Πέραν από τον απλό τηλεχειρισμό συσκευών, το ZigBee επιτρέπει τη δημιουργία σχέσεων μεταξύ των συσκευών, οι οποίες καθορίζονται από τον χρήστη με βάση τις δικές του ανάγκες. Για παράδειγμα, όταν ο αισθητήρας κίνησης ανιχνεύει κίνηση σε ένα χώρο, αυτόματα ενεργοποιούνται συμβάντα όπως η ενεργοποίηση του φωτισμού, το κλείσιμο των περσιδών και η αύξηση της θερμοκρασίας. Αυτή η αυτόματη αντίδραση συμβαίνει χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση καθώς οι συσκευές εκτελούν συγκεκριμένες ενέργειες με βάση προγραμματισμένα σενάρια και κανόνες, δημιουργώντας έτσι ένα ευφύες και αυτοματοποιημένο σύστημα διαχείρισης κτιρίων που εξυπηρετεί τις ανάγκες του χρήστη. (O'Hara, D., & Mynatt, E. D., 2008)