



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Διαδικτυακά κοινωνικά παιχνίδια με στόχο την μάθηση στον  
τομέα της ενεργειακής μετάβασης**

**Γεώργιος Αρ. Οικονομιδης**

**Επιβλέπουσα : Ελένη Αικατερίνη Λελίγκου Αναπληρώτρια Καθηγήτρια**

**ΑΘΗΝΑ**  
**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021**

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Διαδικτυακά κοινωνικά παιχνίδια με στόχο την μάθηση  
στον τομέα της ενεργειακής μετάβασης

**Γεώργιος Οικονομίδης**

**A.M.: 71447098**

**Η τριμελής επιτροπή:**

**Ελένη Αικατερίνη Λελίγκου**

**Κάντζος Δημήτριος**

**Δρόσος Χρήστος**

## Δήλωση συγγραφέα διπλωματικής εργασίας

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Οικονομίδης Γεώργιος του Αριστείδη, φοιτητής του τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, πριν αναλάβω την εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω :

«Η Διπλωματική Εργασία αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι του κειμένου να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της διπλωματικής εργασίας ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των οποίων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονείμει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφαση της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση διπλωματικής εργασίας με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω διπλωματικής εργασίας πρέπει να ολοκληρωθεί τουλάχιστον ενός ημερολογιακού εξαμήνου από την ημερομηνία ανάθεσης της.

Υπογραφή

Ημερομηνία

Γ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ

**20-1-2021**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η δημιουργία παιχνιδιών εκμάθησης (serious games) αποτελεί στις μέρες μας ένα από τα βασικότερα εργαλεία επιμόρφωσης. Από σχολεία μέχρι και μεγάλες εταιρείες χρησιμοποιούν τέτοιου είδους παιχνίδια για την γρήγορη και ψυχαγωγική εκμάθηση.

Σκοπός της διπλωματικής είναι η σχεδίαση και ανάπτυξη εφαρμογής παιχνιδιού εκμάθησης για τη διαμόρφωση συμπεριφοράς που οδηγεί σε μικρότερη κατανάλωση ενέργειας και ενισχύει την τάση προς τις ανανεώσιμες πηγές. Η εφαρμογή στοχεύει στο ευρύ κοινό και είναι διαθέσιμη για φορητές συσκευές Android (κινητά τηλέφωνα και tablet).

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Διαδίκτυακά Κοινωνικά Παιχνίδια.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Παιχνίδι, περιβάλλον, ενέργεια, ενεργειακή μετάβαση, σοβαρό παιχνίδι.

## **ABSTRACT**

Creating a serious game, nowadays, constitutes in the learning process. This type of learning is used from schools to major businesses in order to have a fast and entertaining education.

The main purpose of this project is the creation of a serious game that contributes in a behavioral modulation leading to lower energy consumption and strengthens the trend towards renewable energy sources. The application targets general public and is available for android devices (cellphones and tablets).

**SUBJECT AREA:** Social Serious game.

**KEYWORDS:** Game, environment, energy, energy transition, serious game.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια της παρούσας διπλωματικής εργασίας κ. Ελένη-Κατερίνα Λελίγκου που βοήθησε στην εκπόνηση της εργασίας και παρείχε τις απαραίτητες συμβουλές για την αποτελεσματικότητα του παιχνιδιού.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Ιωάννη Χριστίδη, για την εξαιρετική συνεργασία και την συνεισφορά του τόσο στην δημιουργία του παιχνιδιού όσο και για τις απαραίτητες συμβουλές του που βοήθησαν στη χρήση της μηχανής παιχνιδιού unity. Η ολοκλήρωση του παιχνιδιού δεν θα ήταν δυνατή χωρίς την υποστήριξη και την εξαιρετική συνεργασία όλων των μελών της ομάδας.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου και ειδικότερα στον πατέρα μου Αριστείδη.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αδιαμφισβήτητα, ο τομέας των παιχνιδιών εκμάθησης (serious games) και των κοινωνικών διαδικτυακών παιχνιδιών (social games) απασχολεί και θα απασχολήσει το προγραμματιστικό κοινό για πολλά χρόνια. Παράλληλα, η τεχνολογική πρόοδος μας επιτρέπει την σύγκριση όμοιων αγαθών και την επιλογή εκείνου που είναι καλύτερο τόσο από οικονομικής άποψης όσο και από περιβαλλοντικής. Σκοπός του παιχνιδιού είναι η δημιουργία ενεργειακής αντίληψης στην κοινωνία παρουσιάζοντας τα οφέλη αυτής. Ειδικότερα στην παρούσα διπλωματική εργασία αναλύονται:

- Κεφάλαιο 1: Χωρισμός των παιχνιδιών σε κατηγορίες και ανάλυση των παιχνιδιών κάθε κατηγορίας.
- Κεφάλαιο 2: Περαιτέρω ανάλυση των σοβαρών παιχνιδιών και των διαδικτυακών κοινωνικών παιχνιδιών.
- Κεφάλαιο 3: Ορισμός και ιστορία της ενεργειακής μετάβασης δίνοντας έμφαση στην κατανάλωση ενέργειας στα νοικοκυριά.
- Κεφάλαιο 4: Εισαγωγή στην έννοια των μηχανών κατασκευής παιχνιδιού και ανάλυση των δημοφιλέστερων.
- Κεφάλαιο 5: Εισαγωγή στην ιδέα του παιχνιδιού και ανάλυση των δομών και της ιδέας αυτού.
- Κεφάλαιο 6: Συμπεράσματα και μελλοντικές αλλαγές τις εφαρμογής.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	12
1.0. Ορισμός Παιχνιδιού .....	12
1.1. Κατηγορίες Παιχνιδιών .....	12
1.1.1. Παραδοσιακό παιχνίδι .....	12
1.1.2. Ηλεκτρονικό – Ψηφιακό Παιχνίδι .....	12
1.1.3. Τύποι και μορφές ηλεκτρονικού παιχνιδιού .....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	19
2.0. Σοβαρά Παιχνίδια (Serious Games) .....	19
2.1. Ταξινομήσεις των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού .....	20
2.2. Διαδίκτυα Κοινωνικά Παιχνίδια .....	23
2.2.1. Διακριτά χαρακτηριστικά.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	26
3.0. Ενεργειακή Μετάβαση .....	26
3.1. Ιστορία .....	26
3.2. Η εξοικονόμηση ενέργειας των νοικοκυριών .....	28
3.3. Τι είναι η ενεργειακή σήμανση .....	30
3.4. Ενεργειακή σήμανση συσκευών παιχνιδιού.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	48
4.0. Μηχανές Κατασκευής Παιχνιδιών .....	48
4.1. Βασικές Λειτουργίες Μηχανών Κατασκευής Παιχνιδιών.....	48
4.2. Δημοφιλείς μηχανές παιχνιδιών.....	49
4.2.1. Unreal Engine.....	49
4.2.2. Godot Engine .....	50
4.2.3. Game Maker.....	51
4.2.4. Hero Engine .....	51
4.2.5. Unity.....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	54
5.0. Το Παιχνίδι .....	54
5.1. Ταξινόμηση του παιχνιδιού.....	55
5.2. Γενικά Χαρακτηριστικά Παιχνιδιού .....	56
5.3. Διαγράμματα Ροής .....	57
5.4. Περιγραφή οθονών Παιχνιδιού .....	59
5.4.1. Κύρια Μενού.....	59
5.4.2. Σταυρόλεξο.....	61
5.4.3. Παιχνίδι Ρόλων .....	62
5.5. Προγραμματισμός Παιχνιδιού.....	64
5.5.1. Προγραμματισμός Σταυρόλεξου .....	64
5.5.2. Προγραμματισμός Παιχνιδιού Ρόλων.....	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	70
6.0. Συμπεράσματα.....	70
6.1. Έρευνα – Αντιδράσεις χρηστών .....	70
6.3. Μελλοντικές Αλλαγές .....	70
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	72
ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....	90



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Σχέση ηλεκτρονικού παιχνιδιού και σοβαρού παιχνιδιού .....	20
Εικόνα 2: Απεικόνιση του μοντέλου G / P / S .....	21
Εικόνα 3: Η σημερινή και η νέα ενεργειακή ετικέτα ενός ψυγείου χωρίς καταψύκτη .....	31
Εικόνα 4: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα κλιματιστικού .....	33
Εικόνα 5: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα πλυντηρίου πιάτων .....	35
Εικόνα 6: Νέα Ενεργειακή ετικέτα πλυντηρίου πιάτων .....	36
Εικόνα 7: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα ψυγιοκαταψύκτη .....	38
Εικόνα 8: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα τηλεόρασης .....	40
Εικόνα 9: Νέα Ενεργειακή ετικέτα τηλεόρασης .....	41
Εικόνα 10: Νέα Ενεργειακή ετικέτα πλυντηρίου ρούχων .....	44
Εικόνα 11: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα κουζίνας .....	46
Εικόνα 12: Μέρη μίας μηχανής κατασκευής παιχνιδιών .....	49
Εικόνα 13: Το περιβάλλον της Unreal Engine .....	50
Εικόνα 14: Το περιβάλλον της Godot Engine .....	50
Εικόνα 15: Το περιβάλλον της GameMaker .....	51
Εικόνα 16: Το περιβάλλον της Hero Engine .....	52
Εικόνα 17: Οι πέντε βασικές καρτέλες της Unity .....	53
Εικόνα 18: Professor Giggles .....	56
Εικόνα 19: Αρχικό κύριο μενού .....	60
Εικόνα 20: Μενού Επιλογής Παιχνιδιού. ....	61
Εικόνα 21: Σταυρόλεξο .....	62
Εικόνα 22: Οθόνη Παιχνιδιού Ρόλων .....	63
Εικόνα 23: Σαλόνι παιχνιδιού ρόλων .....	63
Εικόνα 24: Κουζίνα παιχνιδιού ρόλων .....	64
Εικόνα 25: Αντικείμενα Σταυρολέξου .....	65
Εικόνα 26: Αντικείμενο του Role Playing Game .....	67

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Πυκνότητα ισχύος ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (πράσινο) και ορυκτών καυσίμων (καφέ). [39] .....	27
Διάγραμμα 2: Κατανάλωση ενέργειας ανά νοικοκυριό .....	28
Διάγραμμα 3: Μέση κατανάλωση ενέργειας ανά Ελληνικό νοικοκυριό .....	29
Διάγραμμα 4: Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας σε νοικοκυριά .....	29
Διάγραμμα 5: Ποσοστιαία κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τελική χρήση και βαθμό αστικότητας.....	30
Διάγραμμα 6: Ταξινόμηση του παιχνιδιού με το μοντέλο ταξινόμησης G/P/S.....	55
Διάγραμμα 7: Γενικό Διάγραμμα Ροής .....	57
Διάγραμμα 8: Διάγραμμα Ροής Σταυρολέξου.....	58
Διάγραμμα 9: Διάγραμμα Ροής Παιχνιδιού Ρόλων.....	59

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Κατηγορίες προσδιορισμών για την ταξινόμηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού [33].....	22
Πίνακας 2: Ετήσια συνολική κατανάλωση ενέργειας κατά βαθμό αστικότητας .....	30
Πίνακας 3: Στοιχεία τρέχουσας ενεργειακής ταμπέλας κλιματιστικού .....	33
Πίνακας 4: % εξοικονόμηση ενέργειας (ψύξη).....	34
Πίνακας 5: % εξοικονόμηση ενέργειας (θέρμανση).....	34
Πίνακας 6: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας πλυντηρίου πιάτων.....	35
Πίνακας 7: % εξοικονόμηση ενέργειας .....	36
Πίνακας 8: Στοιχεία νέας Ενεργειακής ετικέτας πλυντηρίου πιάτων .....	37
Πίνακας 9: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας ψυγιοκαταψύκτη .....	38
Πίνακας 10: % εξοικονόμηση ενέργειας .....	39
Πίνακας 11: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας τηλεόρασης .....	40
Πίνακας 12: % εξοικονόμηση ενέργειας .....	41
Πίνακας 13: Στοιχεία νέας Ενεργειακής ετικέτας τηλεόρασης .....	41
Πίνακας 14: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας πλυντηρίου ρούχων .....	43
Πίνακας 15: % εξοικονόμηση ενέργειας .....	44
Πίνακας 16: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας πλυντηρίου ρούχων .....	44
Πίνακας 17: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας .....	46

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### 1.0. Ορισμός Παιχνιδιού

Το παιχνίδι, ως έννοια είναι αρχαιότερο από τον πολιτισμό, δεδομένου ότι η ύπαρξη πολιτισμού προϋποθέτει πάντα την ύπαρξη ανθρώπινης κοινωνίας, ενώ η ύπαρξη παιχνιδιού δεν απαιτεί παρόμοια προϋπόθεση. Παράδειγμα τα ζώα τα οποία δεν περίμεναν τον άνθρωπο να τους διδάξει το παιχνίδι τους. Μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι ο ανθρώπινος πολιτισμός δεν έχει προσθέσει κανένα ουσιαστικό χαρακτηριστικό στην γενική ιδέα του παιχνιδιού [1].

Είναι δύσκολο να δώσουμε ένα σαφή και πλήρη ορισμό του «τι είναι παιχνίδι». Αρκετοί ερευνητές ψυχολόγοι αλλά και παιδαγωγοί προσπάθησαν όλα αυτά τα χρόνια, αλλά δεν έχουν κατορθώσει να καταλήξουν ακόμα σε έναν κοινά αποδεκτό ορισμό, διότι το παιχνίδι είναι μια σύνθετη διεργασία.

Η λέξη παιχνίδι έχει τις ρίζες της στην αρχαιότητα. Σύμφωνα με το λεξικό του Δημητράκου είναι «Αντικείμενο, μέσον χρησιμεύον προς τέρψιν, ψυχαγωγίαν, διασκέδασιν, άθυρμα» [2].

Αργότερα ο Μπαμπινιώτης γράφει στο λεξικό του ότι το παιχνίδι είναι οποιαδήποτε δραστηριότητα που πραγματοποιείται σύμφωνα με ορισμένους κανόνες (και ενδεχομένως με συγκεκριμένα αντικείμενα), αποσκοπώντας είτε στη διασκέδαση είτε στην απόκτηση χρημάτων [3].

### 1.1. Κατηγορίες Παιχνιδιών

Τα παιχνίδια μπορούμε να τα χωρίσουμε σε δύο μεγάλες κατηγορίες στα παραδοσιακά παιχνίδια και στα ηλεκτρονικά – ψηφιακά παιχνίδια.

#### 1.1.1. Παραδοσιακό παιχνίδι

Παραδοσιακά παιχνίδια ονομάζονται τα παιχνίδια που έπαιζαν οι παλαιότεροι και μεταφέρονται από γενιά σε γενιά με προφορική περιγραφή ή επίδειξη των μεγαλύτερων προς τους μικρότερους. Το παιχνίδι είχε σχέση με την γειτονιά, τον δρόμο, την πλατεία, γενικά τον ελεύθερο εξωτερικό χώρο.

Τα παραδοσιακά παιχνίδια είναι ομαδικά το κυνηγητό, η μακριά γαϊδούρα, ή τυφλόμυγα, το κρυφτό, το ξυλίκι, κ.ά. Υπάρχουν και κάποια αλλά παιχνίδια που μοιάζουν με ατομικά, αλλά ήταν και αυτά ομαδικά, επειδή κάθε παιδί έπαιζε μετά από ένα άλλο. Αυτά έχουν σχέση περισσότερο με την τεχνολογία της κάθε εποχής και τις ικανότητες των παιδιών, όπως η σφεντόνα, η σβούρα, το τσιλίκι, κ.ά.

«Κάθε παραδοσιακό παιχνίδι εκφράζει την εποχή και την κοινωνία που το δημιούργησε (κοινωνικές σχέσεις, οικονομική κατάσταση, πολιτιστικές αξίες, τεχνολογία, αντιλήψεις για την πολιτική, τον πολιτισμό, το φύλο, τις σχέσεις με τους άλλους λαούς)» [4].

#### 1.1.2. Ηλεκτρονικό – Ψηφιακό Παιχνίδι

Με τον όρο «ηλεκτρονικό παιχνίδι» εννοούμε οποιοδήποτε παιχνίδι παίζεται με τη χρήση κάποιας ηλεκτρονικής συσκευής όπως ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής, μια κονσόλα παιχνιδιών ή ένα κινητό τηλέφωνο. Όλα τα ηλεκτρονικά παιχνίδια έχουν μια είσοδο δεδομένων από το χρήστη (π.χ. πληκτρολόγιο, joystick, gamepad, ποντίκι) και μια έξοδο πχ οθόνη. Τα δεδομένα των ηλεκτρονικών παιχνιδιών βρίσκονται εγκατεστημένα σε μια κονσόλα παιχνιδιών ή σε έναν υπολογιστή [5].

Οι Kirriemuir και Mcfarlane (2004) συμπληρώνουν ότι «τα ψηφιακά παιχνίδια παρέχουν οπτικές ψηφιακές πληροφορίες σε έναν ή περισσότερους παίκτες, επιτρέπουν την

εισαγωγή δεδομένων από τους χρήστες, διαχειρίζονται τα δεδομένα αυτά σύμφωνα με ορισμένους προγραμματισμένους, για το παιχνίδι, κανόνες και τελικά προβάλλουν τις ψηφιακές πληροφορίες στους παίκτες» [6]. Σύμφωνα με τον Galloway (2006), τα ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι πολιτιστικά αγαθά, άρρηκτα συνδεδεμένα με την ιστορία και την υλικότητα, αποτελούμενα από μια ηλεκτρονική υπολογιστική συσκευή και ένα παιχνίδι προσομοιωμένο σε λογισμικό [7].

Ο Thomas W. Malone (1980) υποστήριξε ότι τα βασικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρονικών παιχνιδιών μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες:

- Πρόκληση: πρέπει να παρέχει ένα σκοπό, η πραγματοποίηση του οποίου θα είναι αβέβαιη. Οι στόχοι που παρέχει το παιχνίδι μαζί με τις προκλήσεις είναι σαγηνευτικά, γιατί προκαλούν την αυτοεκτίμηση των παικτών. Ακόμη και όταν χάνουν, θέλουν να ξαναπαίξουν για να κερδίσουν την αυτοεκτίμησή τους.
- Φαντασία: κάνει το παιχνίδι πιο ενδιαφέρον. Για παράδειγμα όταν από την απάντηση που θα δώσει εξαρτάται η σωτηρία της γης από μια επικείμενη καταστροφή.
- Περιέργεια: δίνει το κίνητρο για μάθηση και είναι ανεξάρτητη από την επίτευξη των στόχων και την εκπλήρωση των φαντασιών [8].

Αργότερα το 2001 ο Marc Prensky βασιζόμενος στον Malone υποστήριξε ότι τα κύρια χαρακτηριστικά των ηλεκτρονικών παιχνιδιών είναι:

- Αναπαράσταση ή σενάριο (Representation or story),
- οι κανόνες (Rules),
- οι σκοποί και οι στόχοι (Goals and objectives),
- Αποτελέσματα και ανατροφοδότηση (Outcomes and feedback),
- η πρόκληση / σύγκρουση / ανταγωνισμός (Conflict /competition /challenge / opposition) και
- η αλληλεπίδραση (Αλληλεπίδραση) [9].

Ο Prensky (2001) πιστεύει επίσης ότι πρέπει να επιτευχθεί μια πολύ προσεκτική ισορροπία ανάμεσα σε αυτό που ονομάζει “eye candy” και το “game play”, προκειμένου το παιχνίδι να είναι ελκυστικό.

- Το “Eye Candy” αναφέρεται στα γραφικά και την οπτική γοητεία του παιχνιδιού.
- Το “Game Play” αναφέρεται στα στοιχεία ελέγχου και το σενάριο του ίδιου του παιχνιδιού.

Σύμφωνα με την εμπειρία του, πολλά παιχνίδια έχουν αναπτυγμένο πάρα πολύ το ένα χαρακτηριστικό σε σχέση με τ’ άλλο. Μερικά έχουν πολύ όμορφα γραφικά, αλλά τα χειριστήρια είναι δυσκολόχρηστα ή δεν υπάρχει ουσία στο ίδιο το παιχνίδι. Σε άλλα, τα χειριστήρια είναι πολύ εύκολο στη χρήση, το παιχνίδι είναι συναρπαστικό, αλλά δεν υπάρχει «οπτική» γοητεία.

Καθ’ όλη τη διάρκεια του παιχνιδιού ο παίκτης λαμβάνει δυναμική ανατροφοδότηση για τα αποτελέσματα των ενεργειών του με αποτέλεσμα την συνεχή αναπροσαρμογή τους. Την προσπάθειά του να πετύχει τους στόχους που θέτει το παιχνίδι δυσχεραίνουν οι περιορισμοί που θέτουν οι κανόνες του παιχνιδιού [10].

Ένα βιντεοπαιχνίδι, προκειμένου να προσελκύσει το ενδιαφέρον των χρηστών, οφείλει να είναι πολύπλοκο, απαιτητικό και σχετικά μακροσκελές, εφόσον τα εύκολα και σύντομα παιχνίδια δεν παρέχουν σημαντικές προκλήσεις [11]. Ακόμη, το σενάριο πρέπει να

προβάλλεται με τρόπο, ώστε να ωθεί τους παίκτες να αλληλοεπιδράσουν με το ψηφιακό περιβάλλον, να διαγωνιστούν, να συγκρουστούν και να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που θα εμφανιστούν [12].

Πολύ σύντομα οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι ένα ψηφιακό παιχνίδι με προσεγγμένη πλοκή και ενδιαφέρον σενάριο μπορεί να αποτελέσει ένα ελκυστικό μαθησιακό περιβάλλον.

Ο Prensky (2001) παραθέτει τα δώδεκα στοιχεία για τα οποία τα βιντεοπαιχνίδια αποτελούν το πιο συναρπαστικό χόμπι στην ιστορία της ανθρωπότητας:

- Είναι ένας τρόπος διασκέδασης. Προσφέρουν ψυχαγωγία και ευχαρίστηση.
- Είναι ένα παιχνίδι. Προσφέρει έντονη και παθιασμένη συμμετοχή.
- Έχουν κανόνες και συνεπώς παρέχουν δομή.
- Έχουν στόχους και συνεπώς δίνουν κίνητρο.
- Είναι διαδραστικά οπότε απαιτούν συμμετοχή.
- Είναι προσαρμοστικά και αυτό δίνει ροή.
- Έχουν έκβαση και ανατροφοδότηση και αυτό συμβάλει στη μάθηση.
- Έχουν καταστάσεις νίκης και αυτό προσφέρει ικανοποίηση του εγώ.
- Έχουν συγκρούσεις, ανταγωνισμό, πρόκληση και αντιπαράθεση και αυτό προσφέρει αδρεναλίνη.
- Έχουν δυνατότητα επίλυσης προβλημάτων και αυτό ενεργοποιεί την δημιουργικότητα.
- Έχουν αλληλεπίδραση και αυτό δημιουργεί κοινωνικές ομάδες.
- Έχουν αναπαράσταση και ιστορία και αυτό προκαλεί συναίσθημα [9].

Οι ραγδαίες εξελίξεις που σημειώνονται τα τελευταία χρόνια στο χώρο των ψηφιακών τεχνολογιών και αφετέρου στα επιστημονικά πεδία της τεχνολογίας λογισμικού και της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή, προσφέρουν τη δυνατότητα ανάπτυξης ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Επομένως η ανάπτυξη αυτή έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση όλο και περισσότερων κατηγοριών ηλεκτρονικών παιχνιδιών [13].

### 1.1.3. Τύποι και μορφές ηλεκτρονικού παιχνιδιού

Αναφερόμενοι στα βιντεοπαιχνίδια δεν μπορούμε να αφήσουμε εκτός συζήτησης τα διαφορετικά είδη βιντεοπαιχνιδιών τα οποία μέσα από την πάροδο των ετών έχουν πολλαπλασιαστεί και έχουν δημιουργήσει αρκετές υποκατηγορίες [14]. Αποτέλεσμα είναι η δυσκολία να διακρίνει κάποιος κατηγορίες με μοναδικά χαρακτηριστικά, καθώς όλα τα είδη μεταξύ τους έχουν ανοίξει 'τον δικό τους διάλογο', μοιραζόμενα έτσι χαρακτηριστικά το ένα με το άλλο [15].

Οι παίκτες και η βιομηχανία βιντεοπαιχνιδιών έχουν δημιουργήσει τις δικές τους άτυπες κατηγοριοποιήσεις, όπως μπορεί κανείς να δει σε διαδικτυακούς τόπους π.χ. το Mobygames, το Allgamesguide, το Metacritic και η Amazon. Σκοπό τους είναι η όσο το δυνατόν καλύτερη συνεννόηση μεταξύ των παικτών αλλά και η ευκολότερη διάθεση του προϊόντος των μεγάλων εταιρειών παραγωγής προς διαφήμιση και πώληση [15, 14, 16, 17].

Λαμβάνοντας όλα τα παραπάνω υπ' όψη μπορούμε να διακρίνουμε τις παρακάτω κατηγορίες:

**A. Παιχνίδια δράσης/περιπέτειας (Action/Adventure videogames):** Ίσως το πιο ευρύ και πολυπόικλο είδος στο χώρο των βιντεοπαιχνιδιών. Περιλαμβάνει αρκετά παιχνίδια τα οποία κατηγοριοποιούνται σε μικρότερες πιο συγκεκριμένες κατηγορίες. Τα βιντεοπαιχνίδια αυτής της κατηγορίας συνδυάζουν βασικά στοιχεία των παιχνιδιών δράσης με αυτά των παιχνιδιών περιπέτειας [18, 15].

Βασικά χαρακτηριστικά αυτών των παιχνιδιών είναι:

- Η ύπαρξη φυσικών ικανοτήτων από την πλευρά του παίχτη όπως γρήγορες αντιδράσεις και ικανότητα συγχρονισμού μεταξύ των όσων βλέπει ο παίχτης και των όσων εκτελούν τα χέρια του (hand-eye coordination) [15].
- Επιπλέον, σημαντικά χαρακτηριστικά που συναντάμε και στα παιχνίδια περιπέτειας είναι η ύπαρξη πλούσιας σε χαρακτήρες και γεγονότα ιστορίας, τα συστήματα καταγραφής αντικειμένων γνωστά ως inventories και εκτενείς διαλόγους [18].
- Στοιχείο εξ' ίσου σημαντικό με όσα αναφέρθηκαν είναι η επίλυση γρίφων, χαρακτηριστικό στοιχείο τόσο των παιχνιδιών πάζλ (puzzle games) όσο και ορισμένων παιχνιδιών περιπέτειας [15].

Τα πρώτα παιχνίδια περιπέτειας περιείχαν κείμενο, ενώ στη συνέχεια εμπλουτίστηκαν και με οπτικά εφέ. Χάρη στην τεχνολογική πρόοδο, τα παιχνίδια αυτά κατόρθωσαν να αποκτήσουν μια μεγαλύτερη διεπαφή χρήστη – υπολογιστή.

Χαρακτηριστικές σειρές του είδους. Οι σειρές Legend of Zelda (Nintendo, 1985), The Tomb Raider (Eidos, 1996, Square Enix, 2010), Assassin's Creed (Ubisoft, 2007) και Metal Gear (Konami, 1987).

**Β. Παιχνίδια στρατηγικής (Strategy videogames):** τα παιχνίδια βρίσκονται στο σταυροδρόμι μεταξύ των παιχνιδιών δράσης και των παιχνιδιών περιπέτειας. Τα παιχνίδια αυτά δίνουν έμφαση στην ευρηματική σκέψη και στον σχεδιασμό που θα αποφέρει την νίκη, π.χ. ο τρόπος με τον οποίο ένας παίχτης θα διαχειριστεί έναν στρατό, θα χτίσει μια αυτοκρατορία και θα την διατηρήσει όσο το δυνατόν περισσότερο ισχυρή. [19].

Το είδος αυτό χωρίζεται σε δύο ευρύς υποκατηγορίες,

- *Παιχνίδια στρατηγικής πραγματικού χρόνου. (real-time strategy games):* παίζονται σε πραγματικό, συνεχόμενο χρόνο. Σκοπός τους είναι η νίκη η οποία μπορεί να επιτευχθεί μόνο εάν μπορεί ο παίχτης χρησιμοποιήσει σωστή στρατηγική, και εκμεταλλευτεί τα λάθη του αντιπάλου του. Επίσης οι γρήγορες αντιδράσεις του παίχτη και η επιδεξιότητά του στην χρήση τόσο του ποντικιού όσο και του πληκτρολογίου, είναι βασικά στοιχεία στην επίτευξη της νίκης. Γνωστά παιχνίδια/σειρές της υποκατηγορίας. Starcraft (Blizzard Entertainment, 1998), Age of Empires (Microsoft Studios, 1997), Rise of Nations (Microsoft Studios, 2003), Defense of the Ancients 2/ Dota 2 (Valve, 2011) και League of Legends/ LOL (Riot Games, 2008).
- *Παιχνίδια στρατηγικής βασισμένα σε γύρους . (turn-based strategy games)* μοιάζουν αρκετά με τα παραδοσιακά επιτραπέζια παιχνίδια, για παράδειγμα το σκάκι, καθώς η δράση σ' αυτά τα παιχνίδια δεν είναι αδιάκοπη και τα παιχνίδια αυτά διεξάγονται σε γύρους, δίνοντας την δυνατότητα στους παίχτες να σχεδιάσουν τον βέλτιστο τρόπο του που θα τους επιφέρει την νίκη. Γνωστά παιχνίδια/σειρές της υποκατηγορίας: Civilization (Microprose, 1991) και X-COM (2K Games, 2005. MicroProse, 1994) .

**Γ. Παιχνίδια βολών πρώτου προσώπου (First person shooters/F.P.S).** Τα παιχνίδια βολών πρώτου προσώπου είναι ένα είδος τρισδιάστατου παιχνιδιού βολών (shooter games) [18] τα οποία παρουσιάζουν μια πρώτου προσώπου οπτική μέσω της οποίας οι παίκτες βλέπουν τη δράση μέσα από τα μάτια του χαρακτήρα τους. Βασικό στοιχείο στο σχεδιασμό αυτών των παιχνιδιών είναι η μάχη (combat), η οποία διεξάγεται κυρίως μέσω της χρήση πυροβόλων όπλων (Garmon, 2005). Ο Arsenault (2009) υποστηρίζει ότι ο πυρήνας των παιχνιδιών αυτών δεν είναι η διαδικασία του πυροβολισμού αλλά τα εξής τέσσερα στοιχεία:

- η μάχη (fighting) εναντίον ενός αντιπάλου ή μιας αντίπαλης ομάδας (squad),
- η κατάκτηση της νίκης (conquering) και η απόδειξη στον αντίπαλο ότι η νικητήρια ομάδα είναι καλύτερη,
- η εξερεύνησης (exploring). Ένας έμπειρος παίχτης γνωρίζει ανά πάσα στιγμή σημεία στον χάρτη, τα οποία μπορεί να εκμεταλλευτεί και να αλλάξει την ροή του παιχνιδιού.
- η απόδραση (escaping). Απόδραση από την καθημερινή ζωή, αλλά και απόδραση από δύσκολες καταστάσεις εντός του παιχνιδιού, χρησιμοποιώντας ο παίκτης την ευστροφία του [14].

Τα παιχνίδια βολών πρώτου προσώπου θεωρούνται υποκατηγορία της κατηγορίας παιχνιδιών βολής, τα οποία με την σειρά τους υπάγονται στην ευρεία κατηγορία παιχνιδιών δράσης. Τα παιχνίδια βολών έχουν στοχοποιηθεί και έχουν θεωρηθεί ως βασικό αίτιο της αδιαφορίας των νέων ατόμων στη βία, για τη δυσκολία που εμφανίζουν οι παίκτες στο διαχωρισμό μεταξύ πραγματικού και φανταστικού κόσμου και για την εξάσκηση σε φιλοπόλεμες αντιλήψεις και αντανακλαστικά μάχης. Από το 1993, όταν και πρωτοεμφανίστηκε το παιχνίδι σταθμός στην ιστορία των βιντεοπαιχνιδιών, το DOOM, έως και σήμερα, το είδος αυτό θεωρείται στους κύκλους των παιχτών και της βιομηχανίας ως το πιο δημοφιλές. Μάλιστα αρκετές σειρές βιντεοπαιχνιδιών αυτού του είδους αποφέρουν στις εταιρείες παραγωγής τους δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως [20].

Γνωστά παιχνίδια είναι το DOOM (id Software, 1993), Half Life (Valve, 1998), Counter-Strike (Valve, 1999), Battlefield (Electronic Arts, 2002), και Call of Duty (Activision, 2003).

**Δ. Παιχνίδια μάχης (Fighting games).** Τα παιχνίδια αυτά συνήθως παίζονται από δύο παίκτες, αν και είναι δυνατό να παίξουν ορισμένες φορές και παραπάνω από 2 παίκτες. Οι παίκτες μέσω των χαρακτήρων της οθόνης μάχονται κατά κύριο λόγο σώμα με σώμα. Η μάχη διεξάγεται σε γύρους, με τον νικητή να έχει πετύχει περισσότερες νίκες σε γύρους από τον αντίπαλό του [15, 18, 21].

Ο Harper (2010) στη διατριβή του διακρίνει πέντε βασικά χαρακτηριστικά σε αυτά τα παιχνίδια [22]:

- Είναι παιχνίδια στα οποία η μάχη διαδραματίζεται σώμα με σώμα και με περιοδική χρήση βαλλιστικών επιθέσεων, όχι απαραίτητα όπλων. Σκοπός του παιχνιδιού είναι η επιβολή του ενός παίχτη έναντι του άλλου με την χρήσης στρατηγικών, γρήγορων αποφάσεων και ακόμη πιο ταχέων αντανακλαστικών και όχι με την χρήση πυροβόλων όπλων.
- Τα παιχνίδια αυτά διαθέτουν δύο τεχνικές μάχης, τις απλές επιθέσεις (απλά χτυπήματα, όπως γροθιές και κλωτσιές, ) και τις ειδικές επιθέσεις (έχουν πιο πολύπλοκη διαδικασία, καθώς απαιτείται η χρήση μιας σωστής ακολουθίας κουμπιών για να εφαρμοστεί και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακατάπαυστα).
- Άλλο ένα χαρακτηριστικό είναι η ύπαρξη ειδικών μετρητών της ζωής του μαχητή, του χρόνου που απομένει για τη λήξη του γύρου, για τους γύρους που έχουν κερδηθεί από τους δύο ανταγωνιστές, καθώς και ειδικοί μετρητές που υποδεικνύουν στον παίχτη πότε μπορεί να χρησιμοποιήσει την ειδική επίθεση του χαρακτήρα του.
- Χαρακτηρίζονται από την βαθιά ανταγωνιστικότητα, καθώς οι παίκτες παλεύουν για να επιτύχουν τη νίκη και την κατατρόπωση του αντιπάλου.
- Το τελευταίο χαρακτηριστικό έχει να κάνει με τη δυνατότητα του παίχτη να παίξει ενάντια σε έναν άλλο πραγματικό παίκτη είτε διαδικτυακά είτε στον ίδιο χώρο.

Χαρακτηριστικές σειρές παιχνιδιών της κατηγορίας. Street Fighter (Capcom, 1987), Tekken (Bandai Namco Entertainment, 1994) και Marvel versus Capcom (Capcom, Acclaim Entertainment, 1995).



**Ε. Παιχνίδια προσομοίωσης (Simulation videogames).** είναι μία εξαιρετικά μεγάλη κατηγορία παιχνιδιών με κοινό χαρακτηριστικό ότι προσομοιώνουν πραγματικούς ή φανταστικούς κόσμους.

Είναι συνδεδεμένα κυρίως με τα σοβαρά παιχνίδια ή serious games όπως αναφέρονται στην βιβλιογραφία, καθώς τα παιχνίδια αυτά χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό στον τομέα της εκπαίδευσης [23]. Στον τομέα της άμυνας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν με σκοπό την εκπαίδευση νέων στρατιωτών/πιλότων, στην βιομηχανία για την εκπαίδευση εργαζομένων σε νέες τεχνολογίες, στις συγκοινωνίες για την εκπαίδευση νέων οδηγών πχ τραίνων, λεωφορείων, πιλότων, η καπετάνιων στα καράβια. Τα παιχνίδια αυτά συχνά δεν διαθέτουν σημαντικά χαρακτηριστικά που βρίσκει κανείς στα άλλα παιχνίδια όπως κανόνες και στόχους, ανταγωνιστική διάθεση και επιβραβεύσεις [9].

Υπάρχει ελάχιστη ομοφωνία μεταξύ των ακαδημαϊκών για τα χαρακτηριστικά τους αλλά όλοι καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το ξεκάθαρο χαρακτηριστικό τους είναι η δυνατότητα του παίχτη να παίξει ένα παιχνίδι που αντιγράφει πιστά μια κατάσταση της καθημερινής ζωής, να την χειριστεί όσο πιο ελεύθερα γίνεται και χωρίς την ύπαρξη πραγματικού κινδύνου [15, 24].

Οι παίκτες σ' αυτά τα παιχνίδια φαντάζονται πως έχουν τη δυνατότητα να πιλοτάρουν ένα αεροπλάνο, ένα τρένο, ένα λεωφορείο ή έχουν την δυνατότητα να χτίσουν τη δική τους οικονομική αυτοκρατορία, και να επηρεάσουν τα παγκόσμια γεγονότα ή να κάνουν τις αγροτικές δουλειές ενός αγροκτήματος χωρίς φυσικά πραγματικές επιπτώσεις ή ακόμα να διοικήσουν το δικό τους σωφρονιστικό ίδρυμα. Δίνεται η δυνατότητα στους παίκτες να μπουν στη θέση ενός άλλου ανθρώπου και να ελέγξουν όλα τα πιθανά αποτελέσματα σε μια δεδομένη κατάσταση [25]. Τα παιχνίδια αυτά συχνά χρειάζονται αφοσίωση, εξάσκηση και εκμάθηση βασικών δεξιοτήτων, οι οποίες ορισμένες φορές μεταφράζονται σε γνώσεις βασικών μηχανισμών και πρακτικών της πραγματικής ζωής.

Χαρακτηριστικά παιχνίδια είναι: Microsoft Flight Simulator (Microsoft,1982), The Sims (Electronic Arts,2000), SimCity (Electronic Arts,1987), Gran Turismo (Polyphony Digital,1997) και Democracy (Positech Games,2005).

**ΣΤ. Παιχνίδια ενσάρκωσης ρόλων (Role-playing videogames/R.P.Gs).** Στο είδος αυτό των παιχνιδιών ο παίκτης χειρίζεται έναν ήρωα ή μια ομάδα από χαρακτήρες με διακριτές ικανότητες ο ένας από τον άλλο [15] σε έναν φανταστικό, λεπτομερειακά φτιαγμένο, κόσμο και προσπαθούν να ολοκληρώσουν συγκεκριμένες αποστολές. Τα παιχνίδια αυτά δανείζονται στοιχεία από τα επιτραπέζια παιχνίδια ρόλων (pen and paper role-playing games) όπως το Dungeons and Dragons τα οποία θεωρούνται προκάτοχοί τους. [26]

Οι προσωπικότητες του παιχνιδιού δεν επιβάλλονται από τον εμπνευστή του παιχνιδιού αλλά ορίζονται από τους παίκτες. Βασικό χαρακτηριστικό των παιχνιδιών αυτών είναι ότι ο κάθε παίκτης ταυτίζεται με έναν ήρωα, η δυνατότητα που έχει ο παίκτης σε έναν τέτοιο ανοιχτό κόσμο (open world) να τον εξερευνήσει εις βάθος ενώ παράλληλα μπορεί να ολοκληρώνει αποστολές που του ανατίθενται, χωρίς να παραβλέπεται το στοιχείο της μάχης, το οποίο μάλιστα δανείζεται αρκετά στοιχεία από τα παιχνίδια στρατηγικής και περιπέτειας [18].

Οι μάχες μπορούν να διεξαχθούν είτε σε γύρους, όπως στα παιχνίδια στρατηγικής είτε σε πραγματικό χρόνο, όπως στα παιχνίδια δράσης. Το είδος αυτό συνήθως προσφέρει στους παίκτες μια αρκετά πολύπλοκη και δυναμική αλληλεπίδραση μεταξύ των χαρακτήρων του παιχνιδιού που όμοιά της δεν εμφανίζεται συχνά σε άλλα είδη βιντεοπαιχνιδιών, καθώς οι μη χειριζόμενοι χαρακτήρες (NPCs) διαθέτουν μια αρκετά ανεπτυγμένη τεχνητή νοημοσύνη [15].

Χαρακτηριστικές σειρές παιχνιδιών της κατηγορίας αυτής. Final Fantasy (Square, Square Enix, 1987), World of Warcraft (Blizzard Entertainment, 2004), The Lord of the Rings: Online (Turbine Inc, 2007, Warner Bros, 2010), Star Wars: The Old Republic (Electronic Arts, 2011) και Mass Effect (Bioware, 2007).

**Ζ. Τα σοβαρά παιχνίδια (Serious Games)** Τα σοβαρά παιχνίδια είναι μια νέα κατηγορία ηλεκτρονικών παιχνιδιών που έκαναν την εμφάνισή τους τον 21ο αιώνα, όταν η Αμερικανική κυβέρνηση και ο στρατός, άρχισαν να ψάχνουν παιχνίδια προσομοιώσεων που να έχουν χαμηλό κόστος, ενδιαφέρον και ακρίβεια. Επίσης ο προβληματισμός για τις αρνητικές επιπτώσεις των ηλεκτρονικών παιχνιδιών αλλά και οι αντιρρήσεις για τον μη καθαρά εκπαιδευτικό σκοπό τους, βοήθησε στην εμφάνιση των σοβαρών παιχνιδιών. Τα σοβαρά παιχνίδια, είναι σχεδιασμένα με βασικό σκοπό διαφορετικό από αυτόν της διασκέδασης. Στο επόμενο κεφάλαιο θα γίνει λεπτομερής αναφορά στα σοβαρά παιχνίδια μιας και αποτελούν βασικό κομμάτι της παρούσας εργασίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.0. Σοβαρά Παιχνίδια (Serious Games)

Τα σοβαρά παιχνίδια ως ιδέα, δεν είναι κάτι καινούργιο. Ένα παράδειγμα αποτελεί το παιχνίδι Kriegsspiel το οποίο είναι ένα είδος πολεμικού παιχνιδιού που αναπτύχθηκε από τον Πρωσικό στρατό τον 19ο αιώνα για να διδάξει σε αξιωματικούς τακτικές πολέμου στο πεδίο της μάχης. Μετά την εντυπωσιακή νίκη της Πρωσίας επί της Γαλλίας στον Γαλλο-Πρωσικό πόλεμο, υιοθετήθηκε από το υπουργείο Άμυνας της Πρωσίας ως ένα σοβαρό εργαλείο για την εκπαίδευση των αξιωματικών. Ο όρος σοβαρά παιχνίδια προϋπάρχει των ηλεκτρονικών υπολογιστών [27]. Πρώτη φορά αναφέρεται το 1970, στο βιβλίο Serious RAMS του Car Ab όπου ο συγγραφέας διερευνά τρόπους με τους οποίους τα παιχνίδια μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο για ευχαρίστηση αλλά και για εκπαίδευση και ενημέρωση. Τα θέματα με τα οποία ασχολείται είναι η βελτίωση της εκπαίδευσης με παιχνίδια, εκπαιδευτικά παιχνίδια για τις φυσικές και κοινωνικές επιστήμες, παιχνίδια για την επαγγελματική επιλογή και εκπαίδευση, παιχνίδια για την εκπαίδευση στην ειδική αγωγή, ακόμα και για τον προγραμματισμό ή επίλυση προβλημάτων τόσο μίας βιομηχανίας όσο και της κυβέρνησης [28].

Ο όρος που επινοήθηκε τότε παραμένει πάντα επίκαιρος και χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα την εποχή των υπολογιστών.

Το 2004 εμφανίστηκαν τα πρώτα παιχνίδια τα οποία ασχολούνταν με κοινωνικά ζητήματα και θέματα της υγείας. Τα σοβαρά παιχνίδια παρέχουν περιβάλλοντα στα οποία οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να εξασκήσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους και να τις αξιοποιήσουν με πολλούς εναλλακτικούς τρόπους.

Επίσης, μπορούν να συνδυάσουν τα υψηλά επίπεδα ελκυστικότητας, πρόκλησης, κινητοποίησης και εμπλοκής, που προσφέρει το παιχνίδι, με την αποτελεσματικότητα της επεξεργασίας και αποθήκευσης δεδομένων, που προσφέρει ο υπολογιστής, με αποτέλεσμα την εξατομικευμένη διδασκαλία και την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης [29].

Αν και δεν υπάρχει συγκεκριμένος ορισμός, ο Zyda προσεγγίζει τον όρο «σοβαρά παιχνίδια» χρησιμοποιώντας δομικά στοιχεία [30]:

- Παιχνίδι είναι ένας φυσικός ή πνευματικός διαγωνισμός, που παίζεται με συγκεκριμένους κανόνες, με σκοπό την επιβράβευση του νικητή και τη διασκέδαση των παικτών.
- Ηλεκτρονικό παιχνίδι είναι ένας πνευματικός διαγωνισμός, που παίζεται με έναν υπολογιστή, με συγκεκριμένους κανόνες, με σκοπό τη διασκέδαση, την αναψυχή ή τη νίκη σε ένα σπορ.
- Σοβαρό παιχνίδι είναι ένας πνευματικός διαγωνισμός, που παίζεται με τον υπολογιστή, με συγκεκριμένους κανόνες, που χρησιμοποιεί τη διασκέδαση, με σκοπό να καταρτίσει ή να εκπαιδεύσει περαιτέρω τους παίκτες πάνω σε διάφορα θέματα.

Οι Gunter, Kenny και Vick (2006) ορίζουν τα σοβαρά παιχνίδια ως παιχνίδια με εκπαιδευτικούς στόχους που υποστηρίζονται από την ψυχαγωγία. Ο στόχος τους είναι ίδιος με τα παιχνίδια αλλά πιο περίπλοκος, καθώς πρέπει να διατηρηθεί ο έλεγχος της διασκέδασης που οδηγεί στη συμμετοχή και τα εκπαιδευτικά στοιχεία, τα οποία οδηγούν στην εκπαιδευτική εμπειρία και τη μάθηση [27] [31].

Τέλος, οι Rankin και Vargas (2008) ορίζουν τα σοβαρά παιχνίδια ως ηλεκτρονικά παιχνίδια με σοβαρούς σκοπούς, όπως η διδασκαλία ή η κατάρτιση, κύριος στόχος των

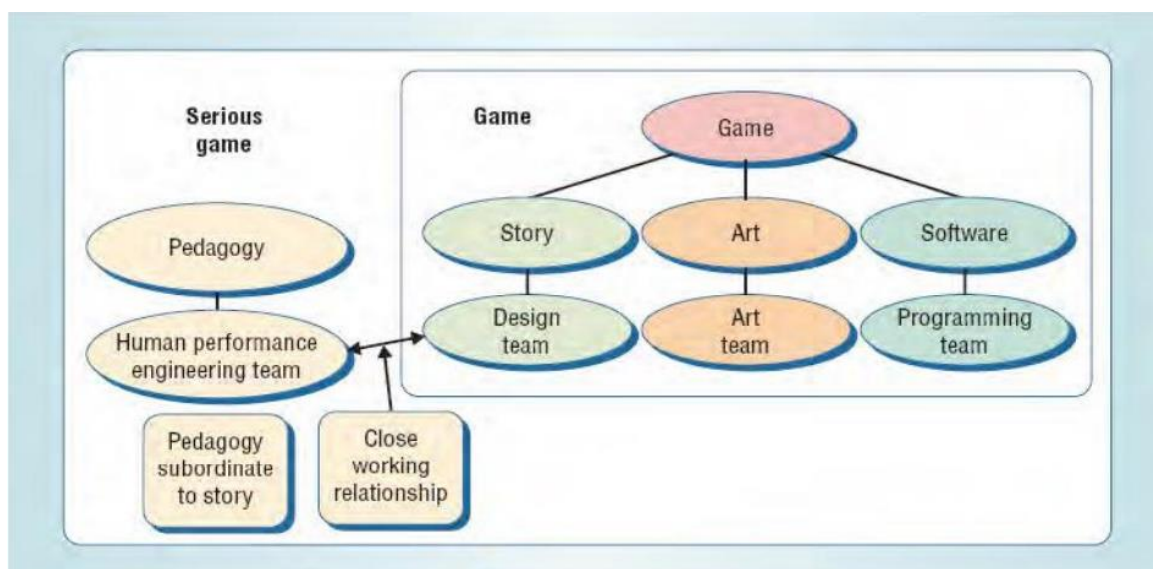
οποίων είναι η εκπαίδευση. Τα σοβαρά παιχνίδια είναι η ένωση των ηλεκτρονικών παιχνιδιών με τον ακαδημαϊκό κόσμο και τον κόσμο της προσομοίωσης, προκειμένου να τοποθετήσουν τον παίχτη σε ένα ασφαλές και διασκεδαστικό περιβάλλον μάθησης [27] [32].

Ένα παιχνίδι αποτελείται από τρία βασικά στοιχεία:

- την ιστορία-σενάριο (story),
- την τέχνη (art) και
- το λογισμικό (software).

Τέσσερις ομάδες συνεργάζονται στον σχεδιασμό ενός ηλεκτρονικού παιχνιδιού:

- Η ομάδα ανάπτυξης η οποία συνδυάζει όλα τα παραπάνω στοιχεία και παράγει το τελικό προϊόν.
- Η ομάδα σχεδιασμού η οποία δημιουργεί την ιστορία, την οποία εφοδιάζει και με στοιχεία διασκέδασης.
- Η ομάδα τέχνης η οποία ασχολείται με την εμφάνιση και την αισθητική του παιχνιδιού και
- Η ομάδα προγραμματισμού η οποία αναπτύσσει τον κώδικα του παιχνιδιού.



Εικόνα 1: Σχέση ηλεκτρονικού παιχνιδιού και σοβαρού παιχνιδιού

Τα σοβαρά παιχνίδια διαθέτουν κάτι περισσότερο από τα τρία αυτά στοιχεία (Zyda, 2005). Περιέχουν και παιδαγωγική, δηλαδή δραστηριότητες που έχουν σαν σκοπό τη μετάδοση γνώσεων ή δεξιοτήτων. Αυτό το επιπλέον στοιχείο προσδιορίζει ένα σοβαρό παιχνίδι. Η παιδαγωγική θα πρέπει να υποτάσσεται στην ιστορία, καθώς η διασκέδαση έρχεται πρώτη. Μόλις αυτή πραγματοποιηθεί, ακολουθεί η παιδαγωγική. Μια ομάδα μηχανικών, που απαρτίζεται από εκπαιδευτικούς, επιστήμονες και ειδικούς θεμάτων, συνεργάζεται στενά με την ομάδα σχεδιασμού για να εμποτεύσουν την εισαγωγή της παιδαγωγικής [30].

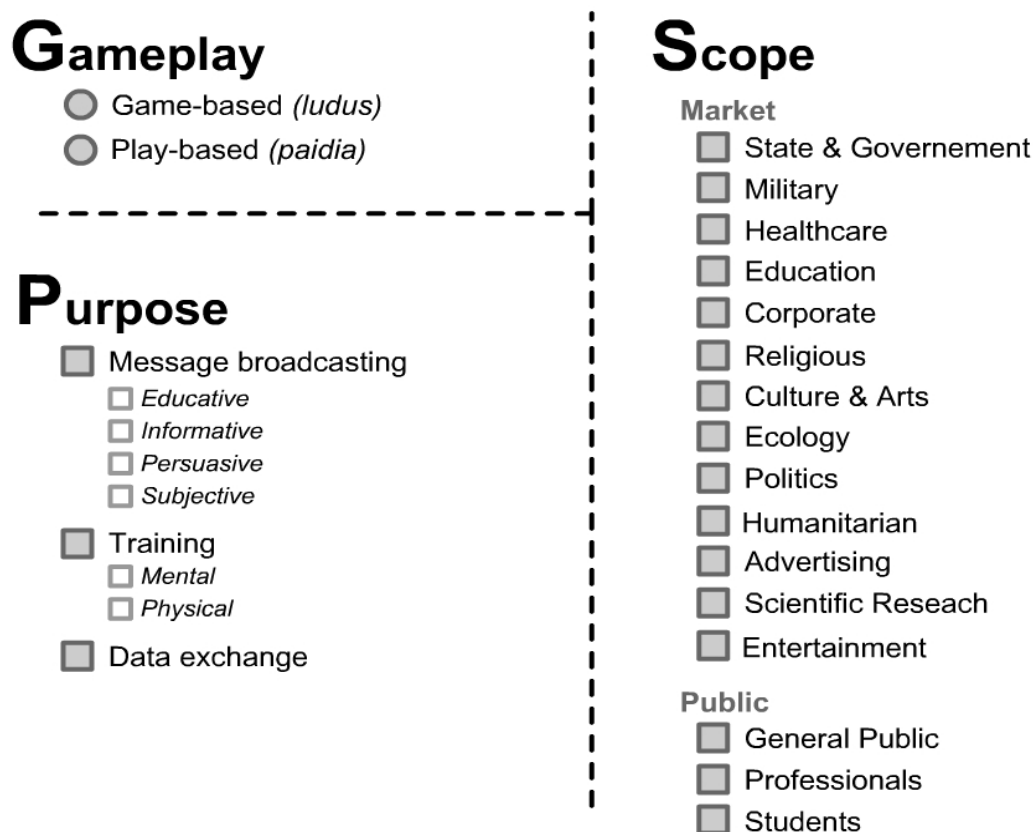
## 2.1. Ταξινομήσεις των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού

Τα παιχνίδια σοβαρού σκοπού χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς (σχολική εκπαίδευση, επαγγελματική κατάρτιση, κυβερνητικές καμπάνιες κλπ.), επομένως

χρησιμοποιούνται διαφορετικοί τρόποι μάθησης (πρακτική άσκηση δεξιοτήτων, επίλυση προβλημάτων) και έχουν σχεδιαστεί για να χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές πλατφόρμες (προσωπικοί υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα, κονσόλες παιχνιδιών). Επίσης επειδή πραγματεύονται ποικίλα θέματα (ιστορία, μαθηματικά, υγεία), καθίσταται δύσκολη η ταξινόμησή τους καθώς και τη επίτευξη συμφωνίας για το τι είναι και τι όχι μέρος της βιομηχανίας των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού [33].

Για την ταξινόμηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι και εργαλεία οι οποίες επιδιώκουν να αντιμετωπίσουν τα παραπάνω θέματα χωρίς ωστόσο κανένα σύστημα ταξινόμησης να έχει επιτύχει ένα επίπεδο γενικής αποδοχής. Κριτήρια ταξινόμησης που χρησιμοποιούνται συχνότερα είναι το εκπαιδευτικό περιεχόμενο των παιχνιδιών καθώς και το πεδίο εφαρμογής των παιχνιδιών. Ένας άλλος τρόπος ταξινόμησης των παιχνιδιών μπορεί να γίνει με βάση το είδος τους.

Ο Patrick Felicia (Patrick, 2011) παρατήρησε ότι όλες οι υπάρχουσες ταξινομήσεις των serious games χρησιμοποιούν μόνο ένα ή το πολύ δυο κριτήρια, και συγκεκριμένα τον σκοπό που εξυπηρετείται από το παιχνίδι και την αγορά για την οποία σχεδιάστηκε.



Εικόνα 2: Απεικόνιση του μοντέλου G / P / S

Πρότεινε την δημιουργία ενός νέου τρόπου ταξινόμησης των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, τον οποίο να μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί για να εντοπίζουν εύκολα και να αναλύουν τα σοβαρά παιχνίδια. Το σύστημα αυτό το οποίο αποκαλεί "The G/P/S model", λαμβάνει υπόψη του και τις δύο διαστάσεις των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, δηλαδή την διασκέδαση και την μάθηση, και βασίζεται στις παρακάτω τρία χαρακτηριστικά:

- **Gameplay:** Αυτό το χαρακτηριστικό μας παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη δομή του σοβαρού παιχνιδιού, δηλαδή το πώς αυτό παίζεται.
- **Purpose:** Αυτό το χαρακτηριστικό μας δηλώνει τον σκοπό ή τους σκοπούς, πέρα από την ψυχαγωγία, για τον οποίο προορίζεται το παιχνίδι από τον σχεδιαστή του.
- **Scope:** Αυτό το χαρακτηριστικό προσδιορίζει την πραγματική χρήση του σοβαρού παιχνιδιού, δηλαδή το είδος της αγοράς και του κοινού που θα το χρησιμοποιήσει.

Το μοντέλο ταξινόμησης G/P/S παρέχει μια γενική επισκόπηση του πώς κάθε παιχνίδι παίζεται και για ποιο σκοπό έχει σχεδιαστεί. Χρησιμοποιώντας αυτές τις πληροφορίες, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να περιηγηθούν γρήγορα μέσα από μια μεγάλη σειρά από σοβαρά παιχνίδια, προκειμένου να επιλέξουν εκείνα που είναι σχετικά με τη διδασκαλία τους.

Καθώς τα είδη των παιχνιδιών είναι ρευστά και εφόσον δημιουργούνται συνεχώς νέα είδη παιχνιδιών, οι Breuer & Bente, (2010), ξεκινώντας από το πολύ ελπιδοφόρο έργο των Ratan και Rittefeld (2009), [34] οι οποίοι προτείνουν τα “χαρακτηριστικά” που απεικονίζονται στον Πίνακα 1, και τα οποία επιτρέπουν την κατηγοριοποίηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού, προτείνουν ένα πιο ευέλικτο τρόπο κατηγοριοποίησης των παιχνιδιών. Η κατηγοριοποίηση αυτή στηρίζεται στην χρήση “προσδιορισμών” και είναι ανοικτή σε προσθήκες και αλλαγές.

Η μέθοδος αυτή κατηγοριοποίησης χρησιμοποιείται ήδη σε πολλές υπηρεσίες του παγκόσμιου ιστού, όπως τα ιστολόγια και οι ιστοσελίδες κοινωνικής δικτύωσης, καθώς και από την ακαδημαϊκή κοινότητα, η οποία χρησιμοποιεί τις «λέξεις κλειδιά». Για να αποφευχθεί η «τυχειότητα στην κατανομή των προσδιορισμών» προτείνουν να υπάρχουν κατηγορίες για τους «προσδιορισμούς», αλλά χωρίς περιορισμό ως προς τον πιθανό αριθμό και τη φύση αυτών των «προσδιορισμών» σε κάθε κατηγορία.

Το σύστημα αυτό ταξινόμησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο από τους σχεδιαστές των παιχνιδιών για να διαφημίσουν τα παιχνίδια τους, αλλά και από τους ερευνητές ώστε να τα περιγράψουν και να τα συγκρίνουν καθώς και από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές που τα χρησιμοποιούν για να εκφράσουν την άποψη τους και την εμπειρία τους για ένα παιχνίδι.

Η χρήση των σοβαρών παιχνιδιών έχει πολλά πλεονεκτήματα τα οποία τα καθιστούν ισχυρά εργαλεία διδασκαλίας. Αυτά τα πλεονεκτήματα είναι:

- Στήριξη της ανάπτυξης διαφόρων δεξιοτήτων, όπως η στρατηγική σκέψη, ο σχεδιασμός, η επικοινωνία, η συνεργασία, οι ομαδικές αποφάσεις και οι δεξιότητες διαπραγμάτευσης.
- Ενίσχυση της αποκτηθείσας γνώσης και του βαθμού διάρκειάς της.
- Προσαρμογή της μαθησιακής εμπειρίας, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του μαθητή, το στυλ και το βαθμό μάθησης.
- Στήριξη της δημιουργίας ομάδων [35].

Πίνακας 1: Κατηγορίες προσδιορισμών για την ταξινόμηση των παιχνιδιών σοβαρού σκοπού [33]

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ
Πλατφόρμα	Προσωπικός υπολογιστής, κινητό τηλέφωνο, PlayStation 3, Nintendo Wii κλπ.
Αντικείμενο θεματος	αιεφόρος ανάπτυξη, ιστορία, φυσική, ιστορία, παγκόσμιοι πόλεμοι κλπ.
Μαθησιακοί Στόχοι	περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, ιστορικά γεγονότα, γλωσσικές δεξιότητες κλπ.
Αρχές Μάθησης	Διερευνητική μάθηση, εποικοδομητική, συνεργατική κλπ.
Κοινό που απευθύνεται	Μαθητές, φοιτητές, μηχανικούς, εργαζόμενους μίας βιομηχανίας κλπ.
Τρόπος Αλληλεπίδρασης	single player, Multiplayer, Co-Tutoring κλπ.
Ομάδες εφαρμογής	Εκπαίδευση, επαγγελματική κατάρτιση, στρατιωτικές σχολές κλπ.
Μονάδες ελέγχου / διεπαφες	Gamepad controlled, ποντίκι και πληκτρολόγιο κλπ.
Είδος παιχνιδιού	Παιχνίδι ρολών, παζλ, simulator κλπ.

## 2.2. Διαδικτυακά Κοινωνικά Παιχνίδια

Τα διαδικτυακά κοινωνικά παιχνίδια είναι παιχνίδια που υπάρχουνε στο Διαδίκτυο, και παίζονται μέσω των ιστοτόπων κοινωνικής δικτύωσης από έναν ή από πολλούς παίκτες. Με την εφεύρεση των έξυπνων συσκευών κινητής τηλεφωνίας (smartphones), τα κοινωνικά παιχνίδια έχουν πλέον εξαπλωθεί σε «κινητές» πλατφόρμες όπως είναι οι συσκευές που φέρουν λογισμικό Google Android αλλά και Apple iOS. Τα λογισμικά αυτά μέσω ειδικών εφαρμογών επιτρέπουν στους χρήστες τους να συνδέονται στα κοινωνικά δίκτυα που επιθυμούν και συνεπώς και στα κοινωνικά παιχνίδια αυτών.

Σήμερα, τα διαδικτυακά κοινωνικά παιχνίδια είναι ίσως τα πιο δημοφιλή παιχνίδια στον κόσμο, με κάποια από αυτά να παίζονται από δεκάδες εκατομμύρια παίκτες. Χαρακτηριστικά παραδείγματα ήταν τα παλαιότερα παραδείγματα Farm, και MI Works, καθώς και τα νεότερα Works και The Sics Social. Εταιρείες που δημιουργούν τέτοιου τύπου παιχνίδια και αποτελούν τους ηγέτες της σημερινής αγοράς παιχνιδιών δεν είναι άλλες από τις Sics, 5Minutes, Playfish, Playdom κ.ά.

Από το 2009 το φαινόμενο των «κοινωνικών παιχνιδιών» έχει εξαπλωθεί πολύ μέσω των κοινωνικών δικτύων, και προσελκύει εκατομμύρια παίκτες σε όλο τον κόσμο. Αυτή η ταχεία διάδοση και ανάπτυξη έχει προκαλέσει συζήτηση στο πλαίσιο της ακαδημαϊκής κοινότητας σχετικά με τα χαρακτηριστικά αυτού του νέου είδους, καθώς και για την ανάπτυξή του στο μέλλον [36] [37].

Τα παιχνίδια κοινωνικής δικτύωσης είναι στην ουσία κλασικά παιχνίδια, που «τρέχουν» σε κάποιας μορφής κοινωνικό δίκτυο ενώ ακολουθούν τα ίδια χαρακτηριστικά των κλασικών παιχνιδιών, όπως σκιαγραφούνται από τον Jesper Juul [38].

- **Κανόνες:** Τα παιχνίδια βασίζονται σε κανόνες. Οι κανόνες των παιχνιδιών πρέπει να είναι επαρκώς καθορισμένοι ώστε να μην υπάρχουν διαφωνίες.
- **Μεταβλητά, μετρήσιμα αποτελέσματα:** Οι κανόνες του παιχνιδιού πρέπει να παρέχουν διαφορετικά πιθανά αποτελέσματα.
- **Τιμές που αποδίδονται σε πιθανά αποτελέσματα:** Αυτό σημαίνει απλώς ότι μερικά από τα πιθανά αποτελέσματα του παιχνιδιού είναι καλύτερα από άλλα. Σε ένα παιχνίδι για πολλούς παίκτες, στους μεμονωμένους παίκτες συνήθως αποδίδονται αντικρουόμενα θετικά αποτελέσματα (αυτό δημιουργεί τη διένεξη σε ένα παιχνίδι).
- **Προσπάθεια παικτών:** Είναι ένας άλλος τρόπος για να δηλωθεί ότι τα παιχνίδια είναι ενδιαφέροντα, ή ότι τα παιχνίδια περιέχουν διενέξεις ή ότι τα παιχνίδια είναι "διαδραστικά". Είναι μέρος των κανόνων των περισσότερων παιχνιδιών (εκτός από τα παιχνίδια με καθαρή τύχη) ότι οι ενέργειες των παικτών μπορούν να επηρεάσουν την κατάσταση του παιχνιδιού και το αποτέλεσμα του παιχνιδιού.
- **Παίκτες συνδεδεμένοι με το αποτέλεσμα:** Η προσκόλληση του παίκτη στο αποτέλεσμα είναι ένα ψυχολογικό χαρακτηριστικό της δραστηριότητας του παιχνιδιού που σημαίνει ότι υπάρχει μια σύμβαση με την οποία ο παίκτης συνδέεται με συγκεκριμένες πτυχές του αποτελέσματος. Ένας παίκτης μπορεί πραγματικά να αισθάνεται ευτυχισμένος αν κερδίσει και πραγματικά δυστυχισμένος αν χάσει.
- **Διαπραγματεύσιμες συνέπειες:** Τα παιχνίδια μπορούν να παιχτούν σύμφωνα με τους ίδιους κανόνες με ή χωρίς πραγματικές συνέπειες.

Αυτά τα χαρακτηριστικά δεν είναι στο ίδιο επίπεδο, αλλά:

- Τα χαρακτηριστικά 1, 2 και 4 περιγράφουν τις ιδιότητες του παιχνιδιού ως τυπικό σύστημα.
- Το χαρακτηριστικό 3 περιγράφει τις τιμές που αποδίδονται στα πιθανά αποτελέσματα του συστήματος - τον στόχο για τον οποίο ο παίκτης πρέπει να αγωνιστεί.
- Τα χαρακτηριστικά 4-5 περιγράφουν τη σχέση μεταξύ του συστήματος και της συσκευής αναπαραγωγής. (Το χαρακτηριστικό 4 περιγράφει τόσο το γεγονός ότι το σύστημα παιχνιδιών μπορεί να επηρεαστεί από την είσοδο του παίκτη όσο και ότι ο παίκτης κάνει κάτι) .
- Το χαρακτηριστικό 6 περιγράφει τη σχέση μεταξύ της δραστηριότητας του παιχνιδιού και του υπόλοιπου κόσμου. Έτσι, ενώ είναι δυνατόν να στοιχηματίσετε στο αποτέλεσμα οποιουδήποτε κανονικού παιχνιδιού, είναι αδύνατο να μπείτε σε καζίνο στο Λας Βέγκας και να παίξετε χωρίς να στοιχηματίσετε χρήματα.

### 2.2.1. Διακριτά χαρακτηριστικά

Τα παιχνίδια κοινωνικής δικτύωσης, αν και μοιράζονται πολλές πτυχές των παραδοσιακών βιντεοπαιχνιδιών, χρησιμοποιούν συχνά κάποιες πρόσθετες λειτουργίες που είναι αυτές που τα κάνουν να ξεχωρίζουν. Ένα παιχνίδι κοινωνικής δικτύωσης μπορεί να διακρίνεται από οποιοδήποτε από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά [37]:

- **Ασύγχρονο τρόπο διεξαγωγής παιχνιδιού,** ο οποίος επιτρέπει κανόνες που πρέπει να επιλυθούν χωρίς να χρειάζεται οι παίκτες να παίξουν την ίδια χρονική στιγμή.
- **Κοινότητα:** Ένα από τα πιο διακριτά χαρακτηριστικά των κοινωνικών βιντεοπαιχνιδιών το κοινωνικό δίκτυο του παίκτη. Αναζητήσεις ή στόχοι του παιχνιδιού μπορούν να είναι δυνατοί μόνο αν ο παίκτης "μοιραστεί" το παιχνίδι του με τους φίλους του (συνδεδεμένος μέσω του κοινωνικού δικτύου το οποίο φιλοξενεί



το παιχνίδι) ή κάνει τους φίλους του να παίξουν ως “γείτονες” του ή ως “σύμμαχοι” του.

- **Όχι συνθήκες νίκης:** Δεδομένου ότι οι περισσότεροι προγραμματιστές υπολογίζουν στο ότι οι χρήστες παίζουν τα παιχνίδια τους συχνά, γενικά δεν υπάρχουν συνθήκες νίκης. Δηλαδή, το παιχνίδι δεν τελειώνει ποτέ και κανείς δεν ανακηρύσσεται “νικητής”. Αντ’ αυτού πολλά καθημερινά παιχνίδια έχουν αναζητήσεις ή “αποστολές” για τους παίκτες να ολοκληρώσουν. Αυτό δε συμβαίνει για τα επιτραπέζιου τύπου κοινωνικά παιχνίδια, όπως το Scrabble.
- **Εικονικό νόμισμα:** Τα κοινωνικά παιχνίδια χρησιμοποιούν “εικονικό νόμισμα”, το οποίο οι παίκτες συνήθως πρέπει να αγοράσουν με πραγματικά λεφτά. Έτσι οι παίκτες μπορούν να αγοράσουν αναβαθμίσεις ή κάποιες ‘ζωές’ ή επιπλέον χρόνο, αλλιώς θα χρειαστούν περισσότερο χρόνο να τις κερδίσουν μέσω των επιτευγμάτων εντός του παιχνιδιού. Σε πολλές περιπτώσεις, κάποιες αναβαθμίσεις είναι μόνο διαθέσιμες μέσω των εικονικών χρημάτων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.0. Ενεργειακή Μετάβαση

Η ενεργειακή μετάβαση είναι μια σημαντική διαρθρωτική αλλαγή σε ένα ενεργειακό σύστημα. Ιστορικά, αυτές οι αλλαγές οφείλονται στη ζήτηση και τη διαθεσιμότητα διαφορετικών καυσίμων [39]. Η τρέχουσα μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, και ίσως και άλλοι τύποι αειφόρου ενέργειας, διαφέρει καθώς οδηγείται σε μεγάλο βαθμό από την αναγνώριση ότι οι παγκόσμιες εκπομπές άνθρακα πρέπει να μηδενιστούν. Δεδομένου ότι τα ορυκτά καύσιμα είναι η μεγαλύτερη πηγή εκπομπών άνθρακα, πρέπει να αλλάξουμε παγκοσμίως τα ενεργειακά συστήματα και να αντικαταστήσουμε τα ορυκτά καύσιμα.

Ο όρος «ενεργειακή μετάβαση» θα μπορούσε επίσης να περιλαμβάνει έναν επαναπροσανατολισμό της πολιτικής και αυτό συμβαίνει συχνά στη δημόσια συζήτηση για την ενεργειακή πολιτική. Για παράδειγμα, αυτό θα μπορούσε να συνεπάγεται μια ισορροπία ζήτησης προς προσφορά και μετάβαση από κεντρική σε κατανεμημένη παραγωγή (για παράδειγμα, παραγωγή θερμότητας και ισχύος σε πολύ μικρές μονάδες συμπαραγωγής), η οποία θα πρέπει να αντικαταστήσει την υπερπαραγωγή κατανάλωσης ενέργειας με μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας καθώς και με την αύξηση της αποδοτικότητας [40].

### 3.1. Ιστορία

Η ιστορία του ανθρώπινου πολιτισμού είναι μια ιστορία ενεργειακών μεταβάσεων - μια σειρά από τεχνολογικές αλλαγές οι οποίες έχουν διακριτά στάδια οικονομικής, κοινωνικής, πολιτιστικής ανάπτυξης κλπ.

Κατ' αρχήν, η ανθρωπότητα έχει βιώσει τρεις μεγάλες ενεργειακές μεταβάσεις και τώρα αγωνίζεται να ξεκινήσει την τέταρτη.

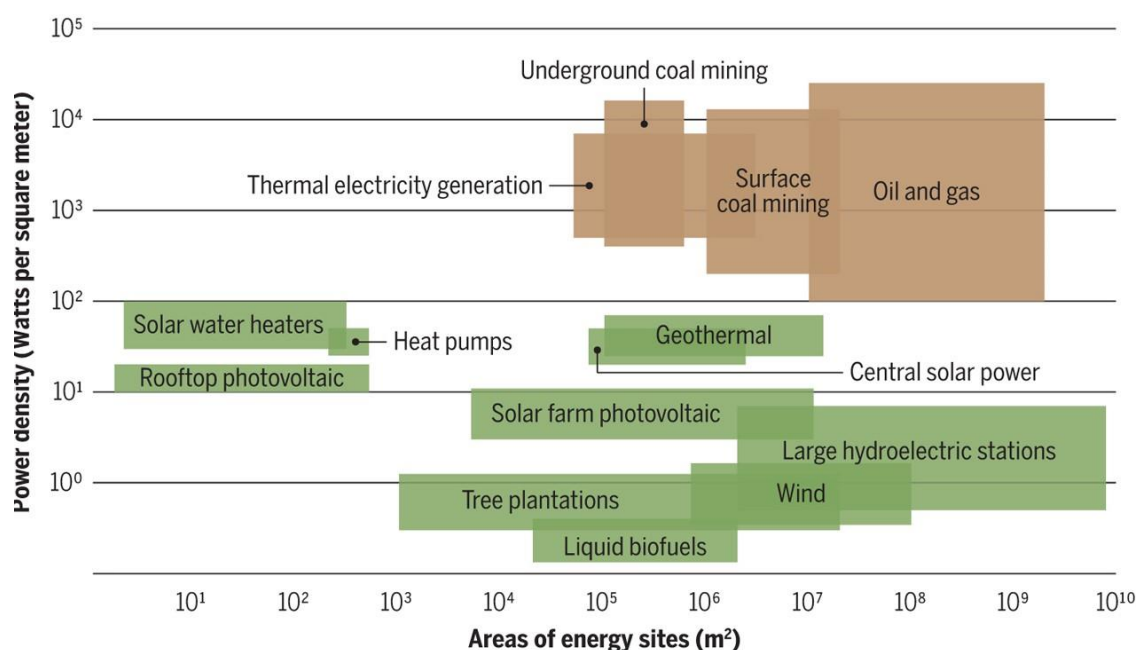
Η πρώτη ήταν ο έλεγχος της φωτιάς, που επέτρεψε στους ανθρώπους να απελευθερώσουν την ενέργεια που λαμβάνεται από τον ήλιο παράγοντας βιομάζα, το ποσό της οποίας περιορίστηκε από τη φωτοσύνθεση. Με τη βοήθεια της φωτιάς, οι άνθρωποι άρχισαν να τρώνε καλύτερα, να ζουν πιο άνετα και να εμφανίζονται πιο αποτελεσματικοί από τα ζώα. Η κυριότητα της φωτιάς ήταν ένα από τα πιο εντυπωσιακά επιτεύγματα του είδους μας, χωρίζοντας μόνιμα τους ανθρώπους από τα άλλα θηλασικά πριν περίπου. 800.000 χρόνια.

Η δεύτερη μετάβαση πραγματοποιήθηκε πριν από 10.000 -12.000 χρόνια, με την εφεύρεση της γεωργίας, η οποία συγκέντρωσε και μετέτρεψε την ηλιακή ενέργεια σε τρόφιμα (χημική ενέργεια). Η μετάβαση από την περιήγηση για την αναζήτηση τροφής στην καθιστική παραγωγή της, σε συνδυασμό με την εξημέρωση των ζώων, απελευθέρωσε τους ανθρώπους και τους έδωσε την δυνατότητα να δραστηριοποιηθούν σε άλλα πράγματα πέραν της επιβίωσης. Αποτέλεσμα είναι η γέννηση μεγάλων πολιτισμών, οργανωμένων κοινωνιών και ιστορικής συνείδησης. Σε αυτήν τη δεύτερη περίοδο, η οποία έληξε μόλις πριν από λίγους αιώνες, τα ζώα χρησιμοποιήθηκαν από τα νοικοκυριά, και είχαμε μεγαλύτερους ανθρώπινους πληθυσμούς οι οποίοι παρήγαγαν επίσης ενέργεια με τη μορφή μυϊκής δύναμης.

Η τρίτη ενεργειακή μετάβαση, από βιοκαύσιμα και ζωική ισχύ σε ορυκτά καύσιμα, δημιούργησε τον σύγχρονο κόσμο και τον πρώτο πραγματικό παγκόσμιο πολιτισμό. Η βιομηχανική επανάσταση - το κύριο έμβλημα αυτής της μετάβασης - ήταν η επανάσταση του άνθρακα, του πετρελαίου, του φυσικού αερίου και των αυτοκινήτων που

χρησιμοποίησαν αυτά τα καύσιμα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, θερμότητας ή κινητικής ενέργειας.

Σήμερα, ο κόσμος αντιμετωπίζει την τέταρτη ενεργειακή του μετάβαση: μια ξαφνική εγκατάλειψη, σε λίγες δεκαετίες, των ορυκτών καυσίμων και την αντικατάστασή τους με νέες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η τέταρτη ενεργειακή μετάβαση διαφέρει από τις τρεις πρώτες. Ιστορικά, οι άνθρωποι ανταλλάσσουν σχετικά αδύναμες πηγές ενέργειας, με χαμηλή ενεργειακή πυκνότητα ( $\text{MJ} / \text{kg}$ ) ή πυκνότητα ισχύος ( $\text{W} / \text{m}^2$ ), με πηγές που παράγουν περισσότερη ενέργεια ανά  $\text{kg}$ , ή ισχύς ανά τετραγωνικό μέτρο. Από ξύλο, άχυρο, θάμνους, σπασμένα κλαδιά από δέντρα (πυκνότητα ισχύος κάτω από  $10 \text{ W} / \text{m}^2$ ), σε άνθρακα (πυκνότητα ισχύος μεταξύ  $\sim 500 - 20.000 \text{ W} / \text{m}^2$ ) και τέλος σε υδρογονάνθρακες (πυκνότητα ισχύος μεταξύ  $\sim 100 - 35.000 \text{ W} / \text{m}^2$ ). Συγκριτικά, τα βιοκαύσιμα τύπου αιθανόλης, τα δάση, η αιολική και η ηλιακή ενέργεια είναι διάσημα για τη χαμηλή και πολύ χαμηλή πυκνότητα ισχύος τους ( $\sim 2 - 100 \text{ W} / \text{m}^2$ ) [41].



Διάγραμμα 1: Πυκνότητα ισχύος ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (πράσινο) και ορυκτών καυσίμων (καφέ). [39]

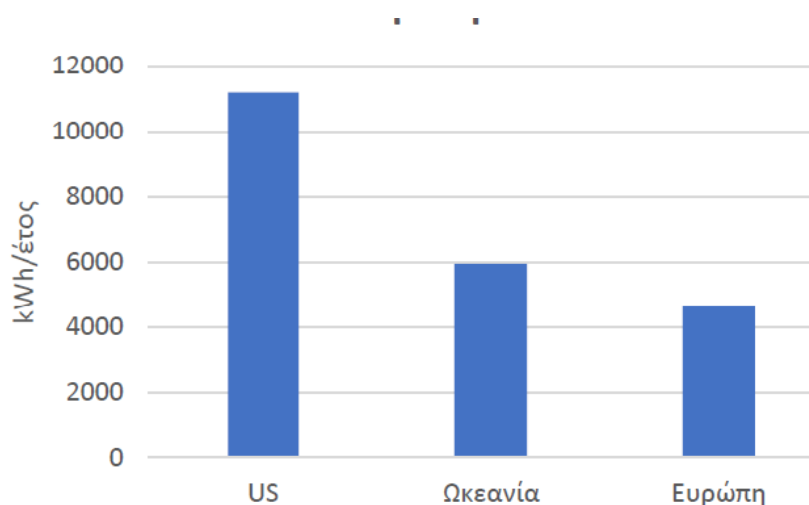
Η λέξη «μετάβαση» αναφέρεται στην αλλαγή από μια παρούσα κατάσταση σε μια μελλοντική. Συνίσταται στην ενσωμάτωση καινοτόμων έξυπνων τεχνολογιών και συστημάτων ελέγχου, προκειμένου να συμβάλει στη βελτιστοποίηση της, την αποτελεσματική χρήση της ενέργειας και στην ελαχιστοποίηση της ζήτησης ενέργειας, μέσω, για παράδειγμα, καλύτερου ελέγχου της χρήσης ενέργειας σε κτίρια και της ολοκλήρωσης των υποδομών πόλεων και του ενεργειακού σχεδιασμού. Η ενεργειακή μετάβαση απαιτεί μια μακροπρόθεσμη διαρθρωτική αλλαγή στην προσέγγισή μας στα ενεργειακά συστήματα, δημιουργώντας ένα πιο ολοκληρωμένο και εξυπνότερο ενεργειακό σύστημα που είναι σε θέση να διαχειριστεί καλύτερα και να εξισορροπήσει δυναμικά πρότυπα προσφοράς και ζήτησης σε ευρωπαϊκό, εθνικό και τοπικό επίπεδο [42].

### 3.2. Η εξοικονόμηση ενέργειας των νοικοκυριών

Η εξοικονόμηση ενέργειας των νοικοκυριών υπήρξε ενδιαφέρον θέμα για την εφαρμοσμένη κοινωνική και περιβαλλοντική ψυχολογική έρευνα για αρκετές δεκαετίες. Στη δεκαετία του 1970, το σκηνικό στην έρευνα ήταν η ενεργειακή κρίση, και η αύξηση της ανησυχίας για πιθανή εξάντληση των ορυκτών καυσίμων. Σήμερα τα περιβαλλοντικά προβλήματα όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη και οι απειλές για τη βιοποικιλότητα είναι οι κύριοι λόγοι για μελέτη του τρόπου εξοικονόμησης της ενέργειας [43].

Τα νοικοκυριά συμβάλλουν σημαντικά στην εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου και, κατά συνέπεια, στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Το 2003, τα νοικοκυριά στις Ηνωμένες Πολιτείες ήταν υπεύθυνα για 1214,8 εκατομμύρια μετρικούς τόνους (δηλαδή 21%) των εκπομπών CO<sub>2</sub> που σχετίζονται με την ενέργεια των ΗΠΑ. Επιπλέον, από το 1990, οι εκπομπές που σχετίζονται με τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνονται κατά 2,4% ετησίως, και αυτές που σχετίζονται με τη χρήση φυσικού αερίου αυξάνονται κατά 0,9% ετησίως (Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ, 2005). Στις χώρες της Δυτικής Ευρώπης, παρατηρείται μία παρόμοια τάση. Μια πιο προσεκτική ματιά στην χρήση ενέργειας στα σπίτια των Αμερικανών και των περισσότερων Δυτικοευρωπαίων αποκαλύπτουν ότι χρησιμοποιείται πρώτα απ' όλα για θέρμανση σπιτιού, και κατόπιν για θέρμανση νερού, ψύξη και κατάψυξη, φωτισμό, μαγείρεμα και κλιματισμό [32].

Η κατανάλωση ενέργειας στις οικίες διαφέρει σημαντικά ανά τον κόσμο. Στις βιομηχανικές χώρες (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD), όπου ανήκει και η Ελλάδα από το 1961, ένα μέσο ευρωπαϊκό νοικοκυριό καταναλώνει 4.667kWh, όταν στην Αμερική καταναλώνει 11.209 kWh και στην Ωκεανία 5.945kWh το χρόνο.

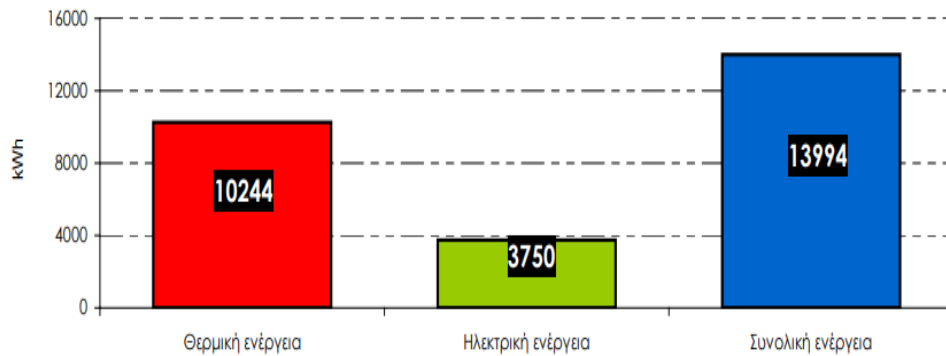


Διάγραμμα 2: Κατανάλωση ενέργειας ανά νοικοκυριό

Ένα νοικοκυριό στην Αμερική καταναλώνει τρεις φορές περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια για φωτισμό από την Ευρώπη. Αυτό δεν αντανακλά απαραίτητα διαφορά στην άνεση. Υπάρχουν συσκευές υψηλής απόδοσης που καταναλώνουν δύο έως 10 φορές λιγότερη ηλεκτρική ενέργεια για ισοδύναμη λειτουργία, και είναι συνήθως υψηλότερης ποιότητας. Χρησιμοποιώντας μόνο υψηλά αποδοτικές συσκευές εξοικονόμησης χρημάτων μπορεί να μειωθεί η κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας ενός μέσου νοικοκυριού στα 1.300 kWh/έτος, χωρίς απώλεια άνεσης [44].

### 3.2.1. Εξέλιξη της κατανάλωσης στα Ελληνικά νοικοκυριά [45]

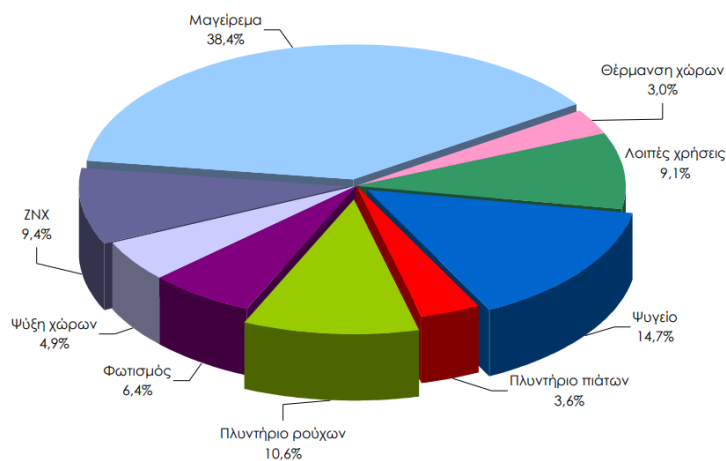
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας από την ΕΛΣΤΑΤ κάθε νοικοκυριό της χώρας καταναλώνει 13.994 kWh ετησίως (αφορά το διάστημα Οκτώβριος 2010 – Σεπτέμβριος 2012) για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών του από τα οποία η μέση ετήσια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά νοικοκυριό είναι 3.750 (kWh).



Διάγραμμα 3: Μέση κατανάλωση ενέργειας ανά Ελληνικό νοικοκυριό

Οι κυριότερες καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα νοικοκυριό είναι τα πλυντήρια, ο ηλεκτρικός θερμοσίφωνας, η κουζίνα, το ψυγείο και ο φωτισμός. Ο κλιματισμός δεν αποτελεί την κυριότερη κατανάλωση, όμως αν σκεφτούμε ότι λειτουργεί μόνο 2-4 μήνες το χρόνο τότε το ποσοστό δεν είναι τόσο μικρό.

Το 38,4% της συνολικής ετήσιας ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται από ένα νοικοκυριό είναι για το μαγείρεμα, το 14,7% για τη λειτουργία του ψυγείου, το 10,6% για τη λειτουργία του πλυντηρίου ρούχων και, μόλις, το 6,6% για το φωτισμό και το 4,9% για την ψύξη της κατοικίας [45].

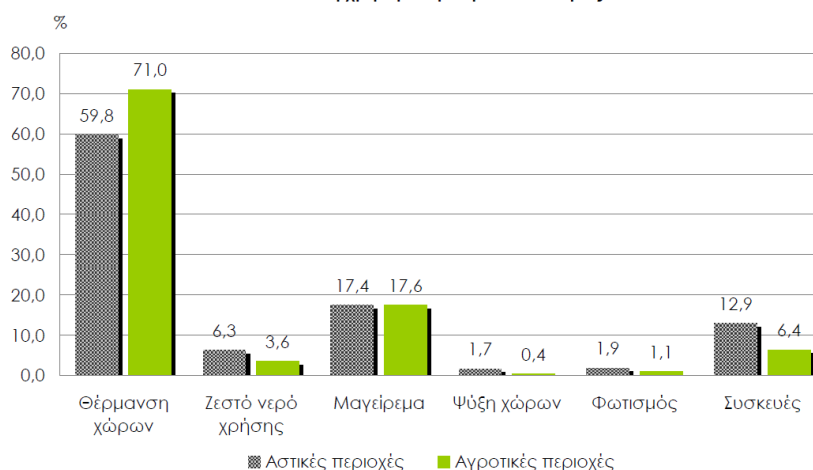


Διάγραμμα 4: Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας σε νοικοκυριά

Σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας, η κατανάλωση ενέργειας επηρεάζεται άμεσα από το βαθμό αστικότητας της περιοχής στην οποία βρίσκεται η κατοικία. Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει τη θερμική και την ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει ετησίως, κατά μέσο όρο, κάθε νοικοκυριό ανά βαθμό αστικότητας.

Πίνακας 2: Ετήσια συνολική κατανάλωση ενέργειας κατά βαθμό αστικότητας

Ενέργεια	Αστικές περιοχές	Αγροτικές περιοχές
Θερμική ενέργεια (kWh)	8453	16932
Ηλεκτρική ενέργεια (kWh)	4.000	3070



Διάγραμμα 5: Ποσοστιαία κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας κατά τελική χρήση και βαθμό αστικότητας

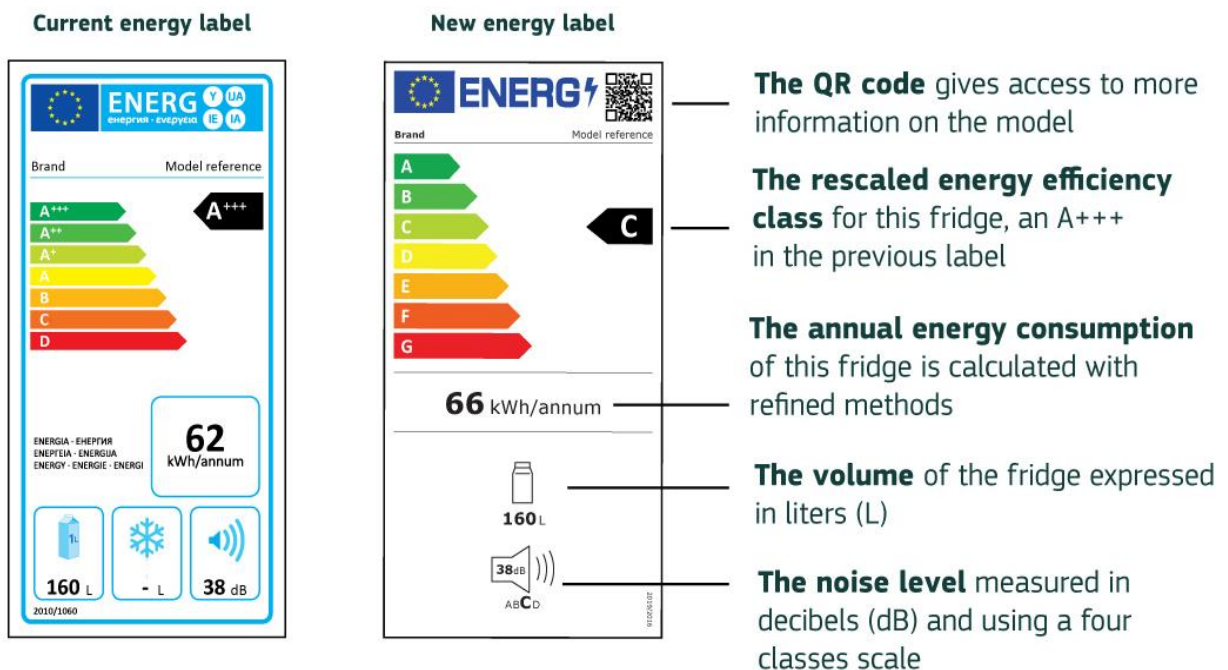
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, οι ανάγκες ενός νοικοκυριού για θέρμανση χώρων αποτελεί το 74% της συνολικής ετήσιας καταναλισκόμενης ενέργειάς του, ενώ συνολικά για την κάλυψη των ετήσιων ενεργειακών αναγκών σε ηλεκτρισμό καταναλώνει ποσοστό 26% [2.8].

Σήμερα οι Δυτικές Κοινωνίες ξοδεύουν ενέργεια αλόγιστα λόγω του σύγχρονου τρόπου ζωής. Σε αυτόν τον τρόπο ζωής είναι αρκετά δύσκολο να περιοριστεί η σπατάλη της ηλεκτρικής ενέργειας, ακόμη περισσότερο η stand by κατανάλωση των οικιακών συσκευών ή να προτιμηθεί η χρήση ανεμιστήρων αντί κλιματιστικών όταν η πλειοψηφία χρησιμοποιεί τέτοια. Είναι αξίωμα «ότι η σπατάλη ενέργειας» είναι εύκολη και ευχάριστη, αντίθετα η εξοικονόμηση ενέργειας δυσάρεστη και προϋποθέτει αλλαγή του τρόπου ζωής [44].

### 3.3. Τι είναι η ενεργειακή σήμανση

Η ειδική αυτή ετικέτα για την ενεργειακή απόδοση των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών σχεδιάστηκε για να παρέχει στους καταναλωτές ακριβείς, αναγνωρίσιμες και συγκρίσιμες πληροφορίες για την κατανάλωση ενέργειας προϊόντων οικιακής χρήσης. Καθιερώθηκε στην Ευρωπαϊκή Ένωση με την έκδοση της οδηγίας 92/75/22.09.92 και σε εθνικό επίπεδο με την έκδοση του Προεδρικού Διατάγματος 180/1994, το οποίο έθεσε το γενικό πλαίσιο για την εφαρμογή της ενεργειακής σήμανσης στις οικιακές συσκευές.

Παράλληλα αποσκοπεί και στο να επηρεάσει τις επιλογές των καταναλωτών υπέρ των λιγότερο ενεργοβόρων συσκευών, καθώς και στην ενθάρρυνση της συμμετοχής τους στη λήψη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας αλλά και χρημάτων. Για τους κατασκευαστές – προμηθευτές - εμπόρους αποτελεί συγκριτικό πλεονέκτημα και εργαλείο marketing.



The energy labels for a fridge without freezer

Εικόνα 3: Η σημερινή και η νέα ενεργειακή ετικέτα ενός ψυγείου χωρίς καταψύκτη

Δεδομένου ότι ο χρόνος ζωής μιας οικιακής συσκευής είναι, κατά κανόνα, μεγαλύτερος από 10 έτη, το χαμηλό ετήσιο κόστος λειτουργίας της αποτελεί έναν από τους βασικότερους παράγοντες επιλογής της.

Η ετικέτα κάθε προϊόντος περιλαμβάνει, κατά κανόνα, επτά (7) τάξεις ενεργειακής απόδοσης, που ανάλογα με το είδος του προϊόντος κλιμακώνονται από το G (κόκκινο χρώμα που αφορά προϊόν χαμηλής απόδοσης) έως το A+++ (σκούρο πράσινο χρώμα που υποδηλώνει ιδιαίτερα αποδοτικό προϊόν). Η σήμανση κάθε προϊόντος γίνεται με έγχρωμο βέλος η αιχμή του οποίου είναι απέναντι από την αντίστοιχη τάξη ενεργειακής απόδοσής του.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τα κράτη μέλη αποφάσισαν να αναθεωρήσουν τις απαιτήσεις για προϊόντα με ενεργειακή σήμανση και να αναπροσαρμόσουν τις ενεργειακές κλάσεις, ώστε στο μέλλον να υπάρχει μόνο μία κλίμακα από το A έως το G για όλες τις ομάδες προϊόντων.

Η αναθεώρηση θα εισαχθεί σταδιακά και από την 1η Μαρτίου 2021, η νέα κλίμακα A-G θα ισχύει για ψυγεία, καταψύκτες, συσκευές αποθήκευσης κρασιού, πλυντήρια πιάτων, πλυντήρια, συνδυασμένα πλυντήρια-στεγνωτήρια και ηλεκτρονικές οθόνες. Για άλλες ομάδες προϊόντων, η κλίμακα A-G εισάγεται καθώς αναθεωρούνται οι νομικές απαιτήσεις των κανονισμών.

Η αναθεώρηση σημαίνει ότι σε μια μεταβατική περίοδο από το Νοέμβριο του 2020 έως τον Μάρτιο του 2021, θα υπάρχουν δύο ετικέτες ενέργειας στη συσκευασία για το ίδιο προϊόν. Η μία ενεργειακή ετικέτα είναι με τις τρέχουσες ενεργειακές κλάσεις (A +++ - D) και η άλλη ενεργειακή ετικέτα δείχνει την ανακυκλωμένη κλίμακα του μέλλοντος (A - G) [46].

Στο παιχνίδι χρησιμοποιήσαμε τις τρέχουσες ενεργειακές ταμπέλες. Σε νεότερη έκδοσή του θα χρησιμοποιήσουμε τις νέες ενεργειακές ταμπέλες.

### 3.4. Ενεργειακή σήμανση συσκευών παιχνιδιού

Στο παιχνίδι χρησιμοποιήσαμε τις τρέχουσες ενεργειακές ετικέτες για τις παρακάτω έξι (6) οικιακές συσκευές:

- Κλιματισμός (Air conditioners).
- Πλυντήρια πιάτων (Dishwashers).
- Ψυγιοκαταψύκτες (Refrigerators).
- Κουζίνες (Kitchens).
- Τηλεοράσεις (Televisions).
- Πλυντήρια ρούχων (Washing machines).

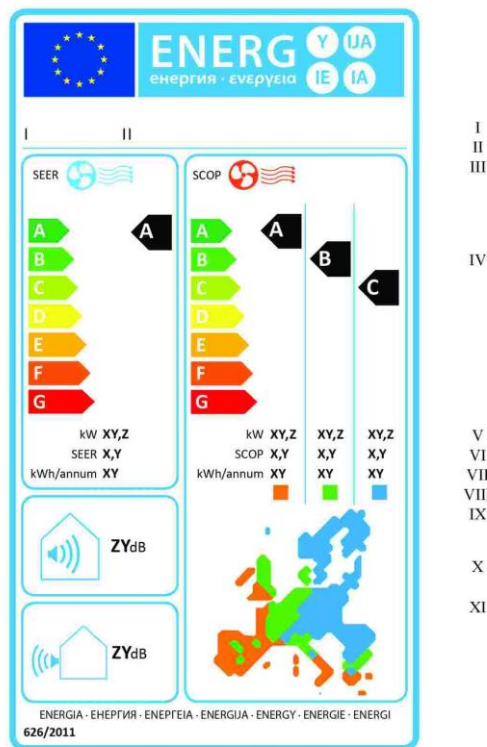
Παρακάτω παρατίθενται οι ενεργειακές ετικέτες κάθε μίας από τις παραπάνω συσκευές, και επεξηγούνται οι πληροφορίες και οι σημάνσεις που αναγράφονται σε κάθε μία από αυτές. Επίσης παραθέτω πίνακες οι οποίοι παρουσιάζουν αναλυτικά την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται από την αντικατάσταση μιας οικιακής συσκευής συγκεκριμένης τάξης ενεργειακής απόδοσης, με άλλη ανώτερης τάξης [47] [46] [42].

Σε ορισμένες συσκευές θα παρουσιάσω τις νέες ετικέτες καθώς και επεξήγηση των σημάνσεων που υπάρχουν σε αυτές.



### 3.4.1. Κλιματισμός

#### A. Τρέχουσα Ενεργειακή Ετικέτα



Εικόνα 4: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα κλιματιστικού

Πίνακας 3: Στοιχεία τρέχουσας ενεργειακής ταμπέλας κλιματιστικού

I.	επωνυμία ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή.
II.	αναγνωριστικό μοντέλου από τον προμηθευτή.
III.	κείμενο «SEER» και «SCOP» για ψύξη και θέρμανση, με γαλάζιο ανεμιστήρα και σύμβολο κύματος αέρα για SEER και κόκκινο ανεμιστήρα και σύμβολο κύματος αέρα για SCOP.
IV.	Τάξη ενεργειακής απόδοσης κατά την ψύξη και Τάξη ενεργειακής απόδοσης κατά τη θέρμανση.
V.	Φορτίο σχεδιασμού ψύξης (εκφρασμένο σε kW).
VI.	Φορτίο σχεδιασμού θέρμανσης (εκφρασμένο σε kW).
VII.	για ψύξη: εποχιακός βαθμός ενεργειακής απόδοσης (τιμή SEER).
VIII.	για θέρμανση: εποχιακός συντελεστής απόδοσης (τιμή SCOP), για έως 3 εποχές θέρμανσης.
IX.	ετήσια κατανάλωση ενέργειας, σε kWh ανά έτος, για ψύξη και για θέρμανση.
X.	Τιμές στάθμης ηχητικής ισχύος της μονάδας εσωτερικού και της μονάδας εξωτερικού χώρου (εκφρασμένη σε dB).

ΧΙ.	χάρτης της Ευρώπης όπου απεικονίζονται τρεις αντιπροσωπευτικές περίοδοι θέρμανσης και τα τετραγωνίδια αντίστοιχου χρώματος.
-----	---

Β. Συγκριτικός Πίνακας % εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται κατά τη λειτουργία ψύξης από την αντικατάσταση μιας κλιματιστικής μονάδας συγκεκριμένης τάξης ενεργειακής απόδοσης, με άλλη ανώτερης τάξης.

Πίνακας 4: % εξοικονόμηση ενέργειας (ψύξη)

ΤΑΞΗ	D	C	B	A	A+	A++	A+++
D							
C	13%						
B	26%	11%					
A	39%	23%	10%				
A+	52%	34%	21%	9%			
A++	90%	68%	51%	36%	25%		
A+++	121%	95%	75%	59%	45%	16%	

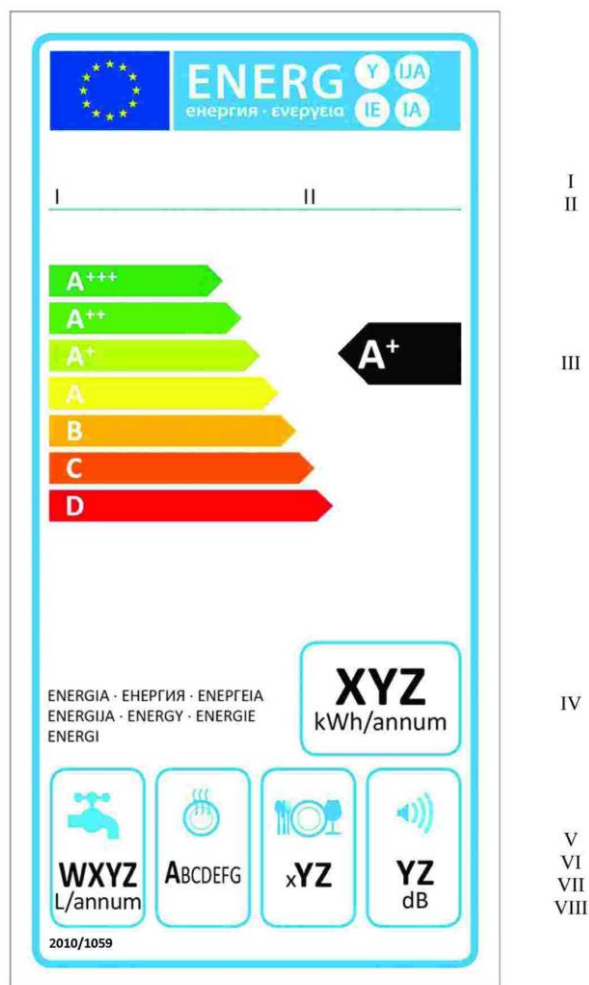
Δ. Συγκριτικός Πίνακας % εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται κατά τη λειτουργία θέρμανσης από την αντικατάσταση μιας κλιματιστικής μονάδας συγκεκριμένης τάξης ενεργειακής απόδοσης, με άλλη ανώτερης τάξης.

Πίνακας 5: % εξοικονόμηση ενέργειας (θέρμανση)

ΤΑΞΗ	D	C	B	A	A+	A++	A+++
D							
C	11%						
B	23%	10%					
A	40%	25%	14%				
A+	62%	46%	32%	16%			
A++	83%	64%	49%	31%	13%		
A+++	92%	73%	57%	38%	19%	5%	

### 3.4.2. Πλυντήρια πιάτων (Dishwashers)

#### A. Τρέχουσα Ενεργειακή Ετικέτα



Εικόνα 5: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα πλυντηρίου πιάτων

Πίνακας 6: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας πλυντηρίου πιάτων

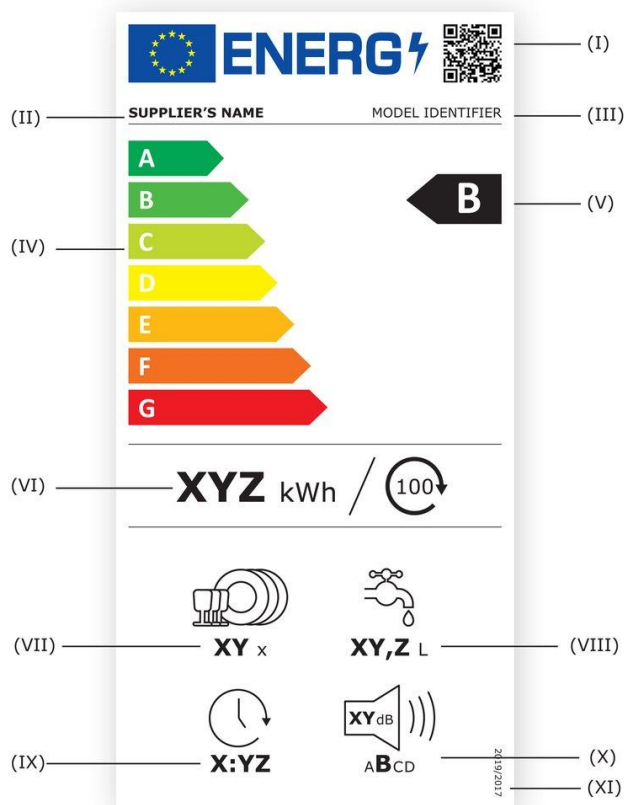
I.	επωνυμία ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή.
II.	αναγνωριστικό μοντέλου από τον προμηθευτή.
III.	Τάξη ενεργειακής απόδοσης.
IV.	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (εκφρασμένη σε kWh/έτος).
V.	Ετήσια κατανάλωση νερού (εκφρασμένη σε lt / έτος).
VI.	Τάξη απόδοσης στεγνώματος.
VII.	διαβαθμισμένη χωρητικότητα, ήτοι κανονικά ατομικά σερβίτσια, για τον τυπικό κύκλο καθαρισμού.
VIII.	Εκπομπές αερόφερτου ακουστικού θορύβου, σε dB(A).

Β. Συγκριτικός Πίνακας % εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται από την αντικατάσταση ενός πλυντηρίου πιάτων συγκεκριμένης τάξης ενεργειακής απόδοσης, με άλλο ανώτερης τάξης.

Πίνακας 7: % εξοικονόμηση ενέργειας

ΤΑΞΗ	D	C	B	A	A+	A++	A+++
D							
C	6%						
B	16%	11%					
A	26%	21%	11%				
A+	34%	30%	21%	11%			
A++	41%	38%	30%	21%	11%		
A+++	44%	41%	34%	25%	16%	6%	

Γ. Νέα Ενεργειακή Ετικέτα



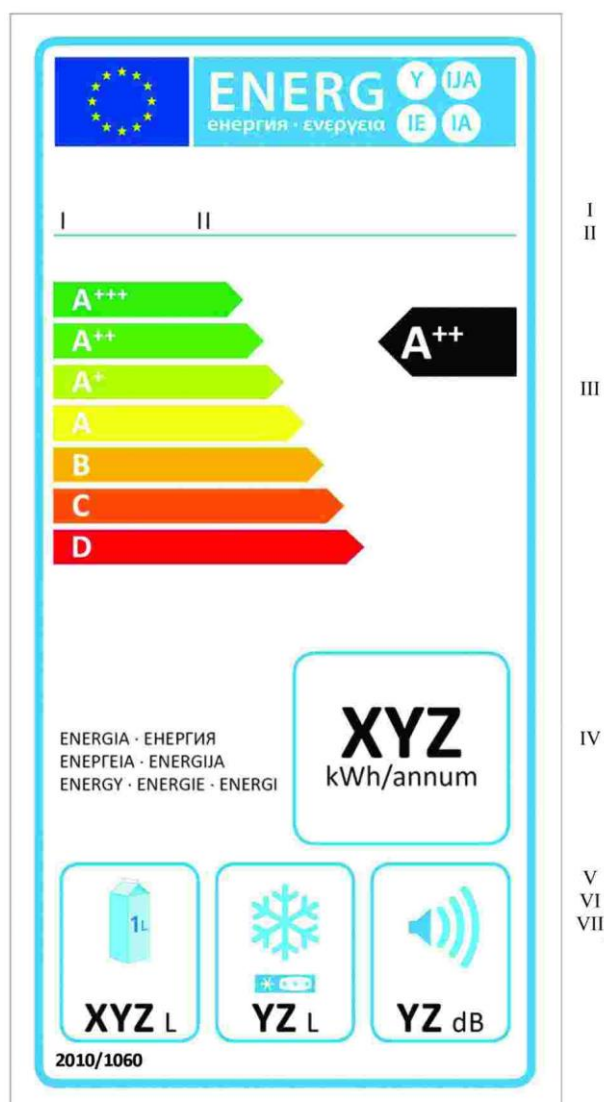
Εικόνα 6: Νέα Ενεργειακή ετικέτα πλυντηρίου πιάτων

Πίνακας 8: Στοιχεία νέας Ενεργειακής ετικέτας πλυντηρίου πιάτων

I.	κωδικός QR .
II.	όνομα/επωνυμία ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή.
III.	το αναγνωριστικό μοντέλου του προμηθευτή.
IV.	η κλίμακα των τάξεων ενεργειακής απόδοσης από A έως G.
V.	η τάξη ενεργειακής απόδοσης.
VI.	η κατανάλωση ενέργειας του προγράμματος eco (EPEC) σε kWh ανά 100 κύκλους.
VII.	η ονομαστική χωρητικότητα σε κανονικά ατομικά σερβίτσια, για το πρόγραμμα eco.
VIII.	η κατανάλωση νερού του προγράμματος eco (EPWC) σε λίτρα ανά κύκλο.
IX.	η διάρκεια του προγράμματος eco σε ώρες:λεπτά.
X.	οι εκπομπές αερόφερτου ακουστικού θορύβου σε dB(A).
XI.	ο αριθμός του παρόντος κανονισμού, δηλαδή «2019/2017».

### 3.4.3. Ψυγιοκαταψύκτες (Refrigerators)

#### A. Τρέχουσα Ενεργειακή Ετικέτα



Εικόνα 7: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα ψυγιοκαταψύκτη

Πίνακας 9: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας ψυγιοκαταψύκτη

I.	επωνυμία ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή.
II.	αναγνωριστικό μοντέλου από τον προμηθευτή.
III.	Τάξη ενεργειακής απόδοσης.
IV.	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (εκφρασμένη σε kWh/έτος) .
V.	Άθροισμα των όγκων αποθήκευσης όλων των θαλάμων τα οποία δεν πληρούν τα κριτήρια απονομής αστέρων π.χ. θερμοκρασία λειτουργίας > - 6 °C (εκφρασμένο σε lt)ετήσια κατανάλωση νερού (εκφρασμένη σε lt / έτος).
VI.	Άθροισμα των όγκων αποθήκευσης όλων των θαλάμων αποθήκευσης κατεψυγμένων τροφίμων τα οποία πληρούν τα

	κριτήρια απονομής αστέρων π.χ. θερμοκρασία λειτουργίας<– 6 °C (εκφρασμένο σε lt).
VII.	Εκπομπές αερόφερτου ακουστικού θορύβου (εκφρασμένες σε dB).
VIII.	Εκπομπές αερόφερτου ακουστικού θορύβου, σε dB(A).

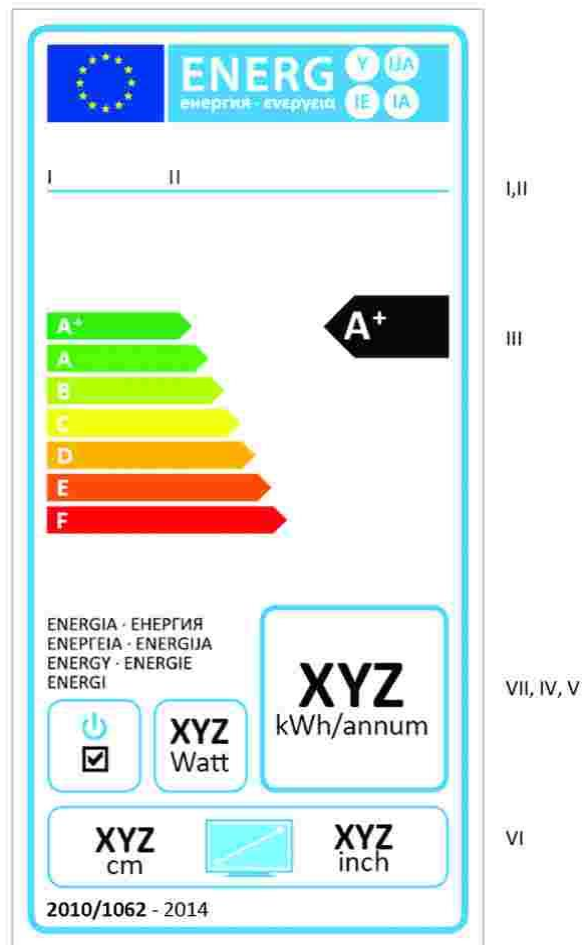
B. Συγκριτικός Πίνακας % εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται από την αντικατάσταση ενός ψυγείοκαταψύκτη συγκεκριμένης τάξης ενεργειακής απόδοσης, με άλλο ανώτερης τάξης.

Πίνακας 10: % εξοικονόμηση ενέργειας

ΤΑΞΗ	G	F	E	D	C	B	A	A+	A++	A+++
G										
F	8%									
E	22%	15%								
D	32%	25%	13%							
C	43%	38%	28%	17%						
B	57%	53%	45%	37%	24%					
A	67%	64%	58%	52%	42%	24%				
A+	74%	72%	67%	62%	55%	41%	22%			
A++	82%	80%	77%	73%	68%	58%	44%	29%		
A+++	85%	84%	81%	79%	74%	66%	56%	43%	20%	

### 3.4.4. Τηλεοράσεις (Televisions)

#### A. Τρέχουσα Ενεργειακή Ετικέτα



Εικόνα 8: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα τηλεόρασης

Πίνακας 11: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας τηλεόρασης

I.	επωνυμία ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή.
II.	αναγνωριστικό μοντέλου από τον προμηθευτή.
III.	Τάξη ενεργειακής απόδοσης.
IV.	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας στην κατάσταση λειτουργίας (εκφρασμένη σε kWh/έτος).
V.	Ισχύς σε κατάσταση λειτουργίας (εκφρασμένη σε Watt).
VI.	Ορατή διαγώνιος της οθόνης (εκφρασμένη σε εκατοστόμετρα-cm και σε ίντσες- inch).
VII.	Συσκευή με ορατό διακόπτη λειτουργίας.

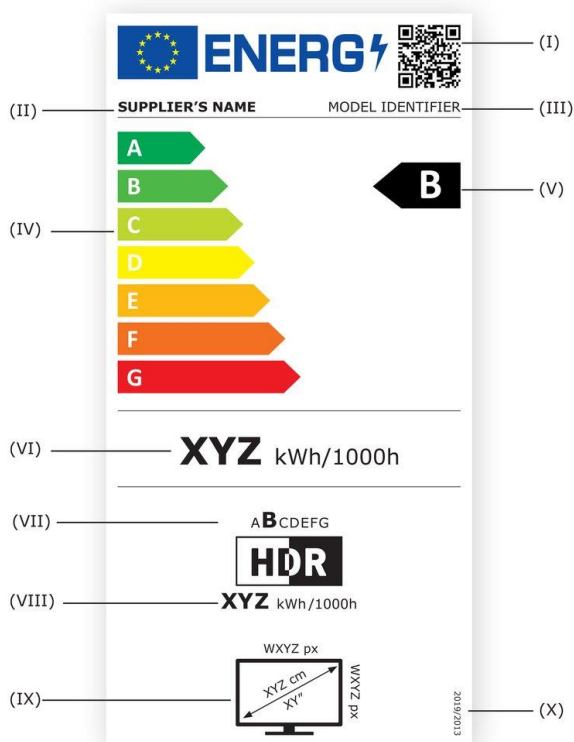


Β. Συγκριτικός Πίνακας % εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται από την αντικατάσταση μίας τηλεόρασης συγκεκριμένης τάξης ενεργειακής απόδοσης, με άλλη ανώτερης τάξης.

Πίνακας 12: % εξοικονόμηση ενέργειας

ΤΑΞΗ	F	E	D	C	B	A	A+
F							
E	11%						
D	26%	18%					
C	46%	40%	27%				
B	62%	58%	49%	29%			
A	72%	69%	62%	48%	26%		
A+	79%	77%	72%	62%	46%	26%	

Γ. Νέα Ενεργειακή Ετικέτα



Εικόνα 9: Νέα Ενεργειακή ετικέτα τηλεόρασης

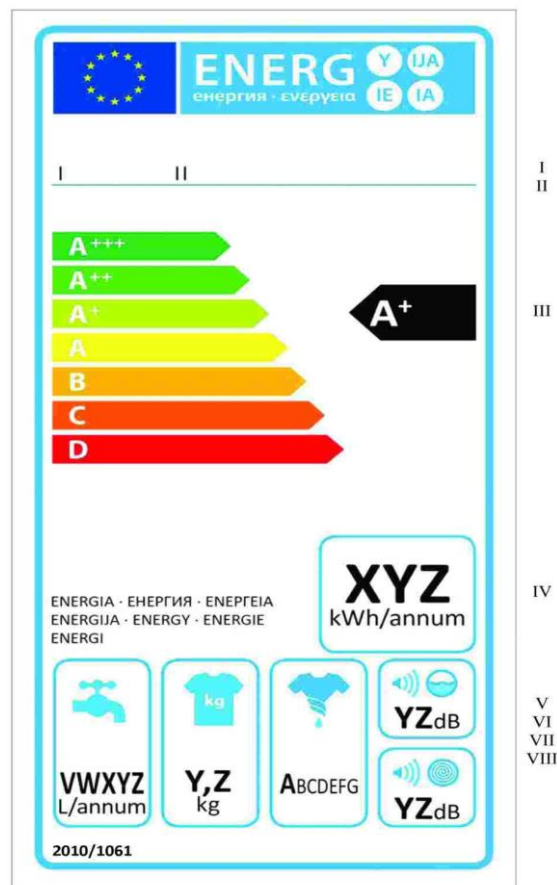
Πίνακας 13: Στοιχεία νέας Ενεργειακής ετικέτας τηλεόρασης

I.	κωδικός QR .
II.	όνομα/επωνυμία ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή.

III.	το αναγνωριστικό μοντέλου του προμηθευτή.
IV.	η κλίμακα των τάξεων ενεργειακής απόδοσης από A έως G.
V.	η τάξη ενεργειακής απόδοσης.
VI.	την κατανάλωση ενέργειας στην κατάσταση λειτουργίας, σε kWh ανά 1 000 ώρες, κατά την αναπαραγωγή περιεχομένου SDR.
VII.	την τάξη ενεργειακής απόδοσης, όταν χρησιμοποιείται η P μετρούμενη HDR.
VIII	την κατανάλωση ενέργειας στην κατάσταση λειτουργίας, σε kWh ανά 1 000 ώρες, κατά την αναπαραγωγή περιεχομένου HDR.
IX.	τη διαγώνιο ορατής οθόνης σε εκατοστόμετρα και ίντσες, και την οριζόντια και κατακόρυφη ανάλυση σε εικονοστοιχεία.
X.	τον αριθμό του παρόντος κανονισμού, ήτοι «2019/2013».

### 3.4.5. Πλυντήρια ρούχων (Washing machines)

#### A. Τρέχουσα Ενεργειακή Ετικέτα



Εικόνα 14: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα πλυντηρίου ρούχων

Πίνακας 14: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας πλυντηρίου ρούχων

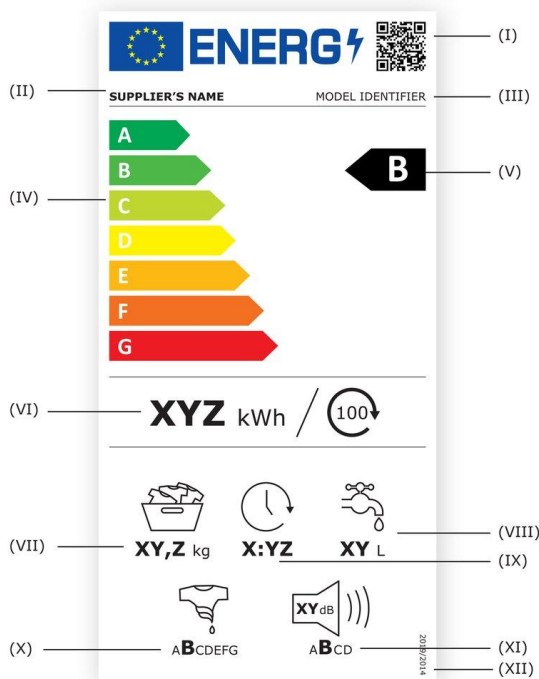
I.	επωνυμία ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή.
II.	αναγνωριστικό μοντέλου από τον προμηθευτή.
III.	Τάξη ενεργειακής απόδοσης.
IV.	Ετήσια κατανάλωση ενέργειας (εκφρασμένη σε kWh/έτος) .
V.	Ετήσια κατανάλωση νερού (εκφρασμένη σε lt ανά έτος).
VI.	Διαβαθμισμένη χωρητικότητα για το τυπικό πρόγραμμα για βαμβακερά στους 60 °C με πλήρες φορτίο ή το τυπικό πρόγραμμα για βαμβακερά στους 40 °C με πλήρες φορτίο (εκφρασμένη σε kg).
VII.	Τάξη απόδοσης περιδίνησης-στεγνώματος.
VIII	Εκπομπές αερόφερτου ακουστικού θορύβου κατά τις φάσεις πλυσίματος και περιδίνησης για το τυπικό πρόγραμμα για βαμβακερά στους 60 °C με πλήρες φορτίο (εκφρασμένες σε dB).

Β. Συγκριτικός Πίνακας % εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται από την αντικατάσταση ενός πλυντηρίου ρούχων συγκεκριμένης τάξης ενεργειακής απόδοσης, με άλλο ανώτερης τάξης.

Πίνακας 15: % εξοικονόμηση ενέργειας

ΤΑΞΗ	D	C	B	A	A+	A++	A+++
D							
C	6%						
B	17%	12%					
A	27%	23%	12%				
A+	36%	32%	23%	13%			
A++	44%	40%	32%	23%	12%		
A+++	47%	44%	37%	28%	17%	6%	

#### Δ. Γ. Νέα Ενεργειακή Ετικέτα



Εικόνα 10: Νέα Ενεργειακή ετικέτα πλυντηρίου ρούχων

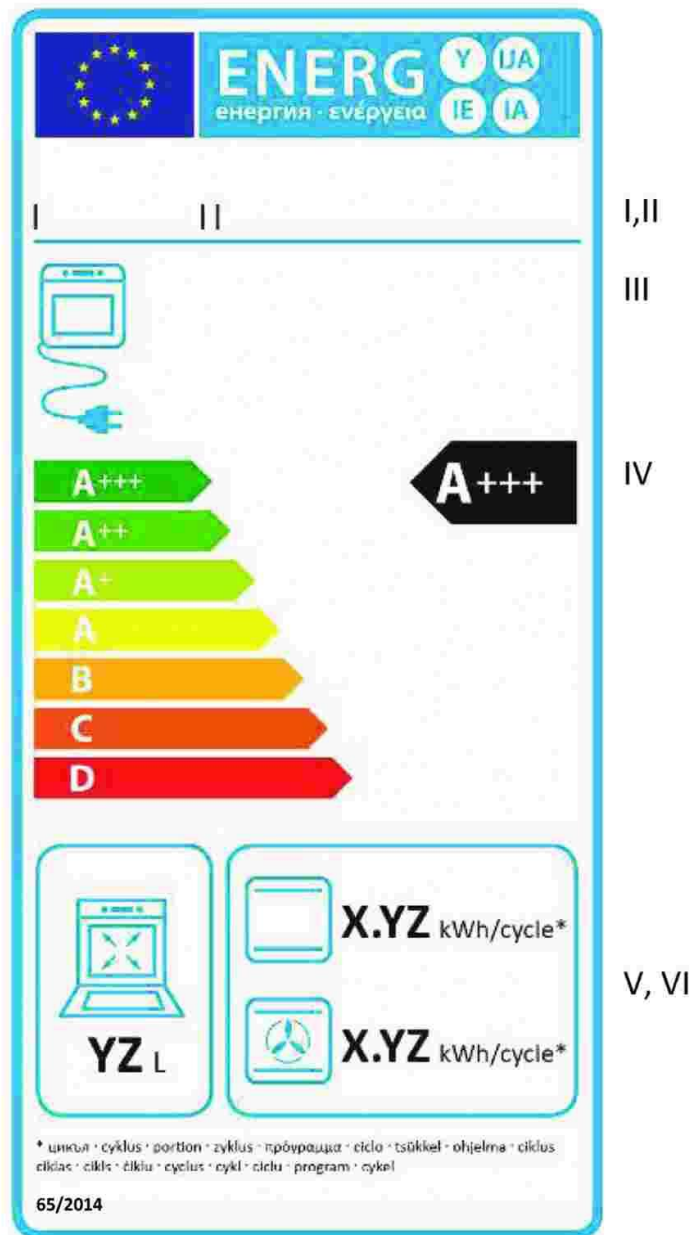
Πίνακας 16: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας πλυντηρίου ρούχων

I.	κωδικός QR.
II.	όνομα/επωνυμία ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή.
III.	το αναγνωριστικό μοντέλου του προμηθευτή.
IV.	η κλίμακα των τάξεων ενεργειακής απόδοσης από A έως G.
V.	η τάξη ενεργειακής απόδοσης.

VI.	τη σταθμισμένη κατανάλωση ενέργειας ανά 100 κύκλους σε kWh.
VII.	την ονομαστική χωρητικότητα σε kg του προγράμματος «eco 40-60».
VIII	τη σταθμισμένη κατανάλωση νερού ανά κύκλο σε λίτρα
IX.	τη διάρκεια του προγράμματος «eco 40-60» στην ονομαστική χωρητικότητα σε ω:λλ.
X.	την τάξη απόδοσης του περιστροφικού στυψίματος.
XI.	τις εκπομπές αερομεταφερόμενου ακουστικού θορύβου της φάσης στυψίματος.
XII.	τον αριθμό του παρόντος κανονισμού, ήτοι «2019/2014».

### 3.4.6. Κουζίνες (Kitchens) (Αφορά τους οικιακούς ηλεκτρικούς φούρνους)

#### A. Τρέχουσα Ενεργειακή Ετικέτα



Εικόνα 11: Τρέχουσα Ενεργειακή ετικέτα κουζίνας

Πίνακας 17: Στοιχεία τρέχουσας Ενεργειακής ετικέτας

I.	επωνυμία ή εμπορικό σήμα του προμηθευτή.
II.	αναγνωριστικό μοντέλου από τον προμηθευτή.
III.	την πηγή ενέργειας του οικιακού φούρνου.
IV.	την τάξη ενεργειακής απόδοσης του θαλάμου.
V.	τον ωφέλιμο όγκο του θαλάμου, σε λίτρα.

VI.	την κατανάλωση ενέργειας ανά πρόγραμμα, εκφρασμένη σε kWh/πρόγραμμα (κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας) για τη λειτουργία (τις λειτουργίες) θέρμανσης (μεταφορά θερμότητας συμβατική και, αν υπάρχει, με κυκλοφορία θερμού αέρα) του θαλάμου.
-----	---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.0. Μηχανές Κατασκευής Παιχνιδιών

Για την δημιουργία ενός παιχνιδιού στο παρελθόν, οι προγραμματιστές έπρεπε να είτε να προγραμματίσουν κάθε λεπτομέρεια από την αρχή μέχρι το τέλος είτε να τροποποιήσουν κάποιο παλιότερο παρόμοιο παιχνίδι. Οι μηχανές κατασκευής παιχνιδιών είναι ένα εργαλείο βοήθειας για την αποφυγή ανάπτυξης μεγάλου μέρους του κώδικα κατά την δημιουργία των παιχνιδιών. Συγχρόνως, δίνουν την δυνατότητα στο προγραμματιστή να αποφύγει να ασχοληθεί με θέματα προγραμματισμού όπως:

- ο ήχος.
- τα γραφικά.
- η φυσική ( βαρύτητα κλπ.)
- η εισαγωγή χρηστών.

Για παράδειγμα στο Unity, με το πάτημα ενός κουμπιού μια μπάλα μπορεί να αντιδρά στην βαρύτητα και να αναπηδά σε σκληρές επιφάνειες. Με αυτό το τρόπο ο προγραμματιστής μπορεί να ασχοληθεί με τον σχεδιασμό της μπάλας και το είδος του υλικού που είναι κατασκευασμένη αντί να αναλώνεται σε περίπλοκους κώδικες που εμπεριέχουν μαθηματικές συναρτήσεις της Νευτώνειας φυσικής [48].

### 4.1. Βασικές Λειτουργίες Μηχανών Κατασκευής Παιχνιδιών.

Μία μηχανή κατασκευής παιχνιδιών χρησιμοποιεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Λειτουργία Physics Manager (μέρος της μηχανής που ασχολείται με τα φυσικά φαινόμενα) χειρίζεται την αλληλεπίδραση των αντικειμένων τόσο μεταξύ τους όσο και με το περιβάλλον, διαμέσου της εξομοίωσης με τη φυσική του πραγματικού κόσμου.
- Λειτουργία Input Manager (μέρος της μηχανής που ασχολείται με την αλληλεπίδραση χρήστη-παιχνιδιού) οργανώνει τις ενέργειες του παίκτη μέσω της διαχείρισης των διεπαφών.
- Λειτουργία Sound Manager (μέρος της μηχανής που ασχολείται με τον ήχο) ελέγχει τον ήχο ώστε να φτάνει ποιοτικά και χρονικά σωστά στον χρήστη. Ειδικότερα, σε τρισδιάστατα παιχνίδια, Ο Sound Manager, βεβαιώνει την έξοδο του ήχου στην κατάλληλη ένταση και στο κατάλληλο ηχείο.

Επιπλέον, έχουμε και τα game objects, αντικείμενα που αντιπροσωπεύουν τα στοιχεία του περιβάλλοντος του παιχνιδιού. Για παράδειγμα τον ουρανό, τα βράχια, τα δέντρα, την βροχή, κ.α. Επειδή τα Game Objects αντιπροσωπεύουν μία πληθώρα στοιχείων, τα κατηγοριοποιούμε βάση των χαρακτηριστικά που εμπεριέχουν (game object component).

- Τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence "AI")
- ήχος (sound)
- γραφικά (graphics)
- φυσική (physics)

Για παράδειγμα, μία πέτρα δεν χρειάζεται το χαρακτηριστικό της τεχνητής νοημοσύνης. Αντίθετα θα ήταν χρήσιμη σε έναν χαρακτήρα του υπολογιστή ώστε να ελέγχει τον τρόπο που αλληλοεπιδρά με τον χρήστη [48].





Εικόνα 12: Μέρη μίας μηχανής κατασκευής παιχνιδιών

## 4.2. Δημοφιλείς μηχανές παιχνιδιών

### 4.2.1. Unreal Engine

Είναι μία από τις πιο επιτυχημένες και γνωστές μηχανές κατασκευής παιχνιδιών. Δημιουργήθηκε το 1988 από την Epic Games και προσφέρει μια πληθώρα χρήσιμων εργαλείων για την δημιουργία ενός 3D παιχνιδιού. Η Unreal Engine, είναι αποδεκτή ως μηχανή κατασκευής παιχνιδιών τόσο από τους ερασιτέχνες προγραμματιστές όσο και από τα κορυφαία στούντιο ανάπτυξης παιχνιδιών χάρη στις δυνατότητές της, την αποτελεσματικότητά της και την εύχρηστη λειτουργία της.

Δύο από τα πιο γνωστά χαρακτηριστικά που προσφέρει η Unreal Engine είναι:

- τα Blueprints και
- το προχωρημένο σύστημα τεχνητής νοημοσύνης.

Ο προγραμματισμός γίνεται με χρήση C# αλλά και με την βοήθεια των Blueprints που επιτρέπουν την γρήγορη ανάπτυξη της λογικής των παιχνιδιών. Χρησιμοποιείται από πολλές μεγάλες εταιρείες βιντεοπαιχνιδιών όπως Warner Bros, Nintendo, Electronic Arts κ.α. [49].

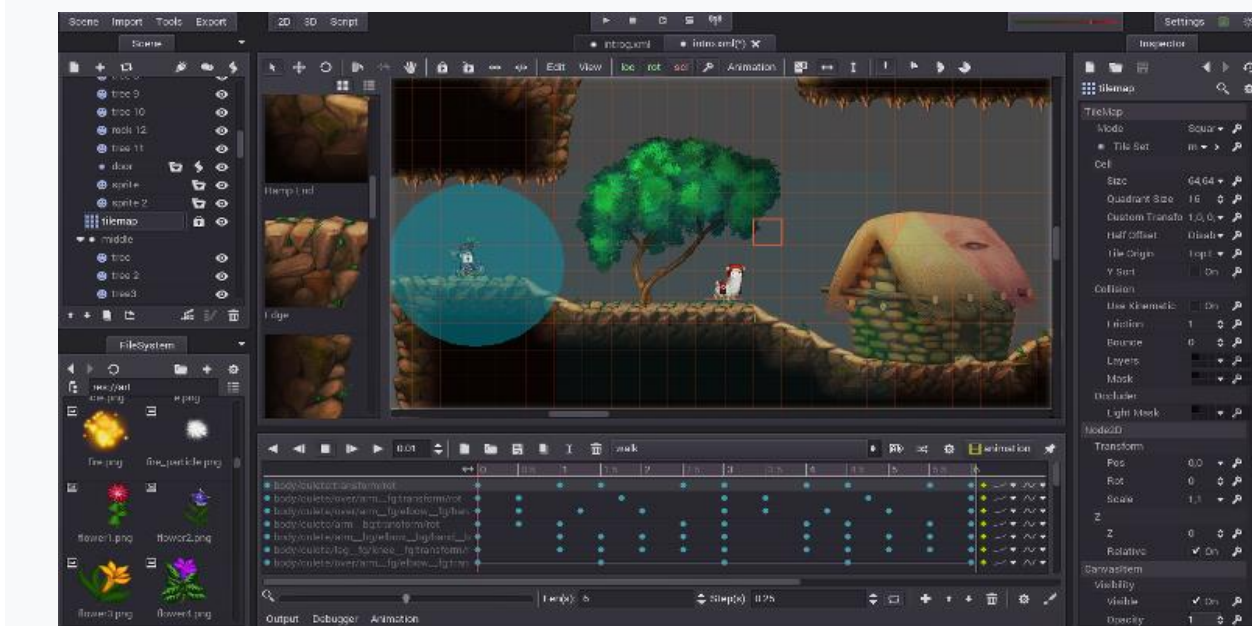


Εικόνα 13: Το περιβάλλον της Unreal Engine

#### 4.2.2. Godot Engine

Η Godot είναι μια μηχανή κατασκευής παιχνιδιών 2D και 3D που έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί από πολλές διαφορετικές πλατφόρμες. Παρέχει ένα τεράστιο σύνολο εργαλείων, «visual editor» και ένα βοηθητικό σύστημα σκηνών.

Για αυτόν το λόγο προτιμάται από καλλιτέχνες και γραφίστες [50]. Οι κύριες γλώσσες που βοηθούν στον προγραμματισμό μέσω Godot είναι οι «GDScript» και «Visual Script». Ακόμα ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει και πιο κλασικές γλώσσες προγραμματισμού όπως η C# και C++ [51].



Εικόνα 14: Το περιβάλλον της Godot Engine

### 4.2.3. Game Maker

Μία αναπτυσσόμενη τα τελευταία χρόνια μηχανή κατασκευής παιχνιδιών αποτελεί η Game Maker. Αντίθετα με κάθε άλλη μηχανή, ο χρήστης μπορεί να κατασκευάσει παιχνίδια χωρίς την χρήση κώδικα ενώ παράλληλα κάποιος με γνώσεις κώδικα έχει την δυνατότητα βελτίωσης του παιχνιδιού του μέσω αυτού.

Το μειονέκτημα της Game Maker για τους περισσότερους χρήστες είναι η περιορισμένες δυνατότητές της σε σχέση με άλλες μηχανές παιχνιδιών. Ακόμα προσφέρονται δωρεάν μαθήματα χρήσης της εφαρμογής στην επίσημη ιστοσελίδα της εταιρείας.

Γνωστά παιχνίδια που έχουν κατασκευαστεί μέσω του Game Maker αποτελούν τα «Hotline Miami» και «Spelunky» [52].



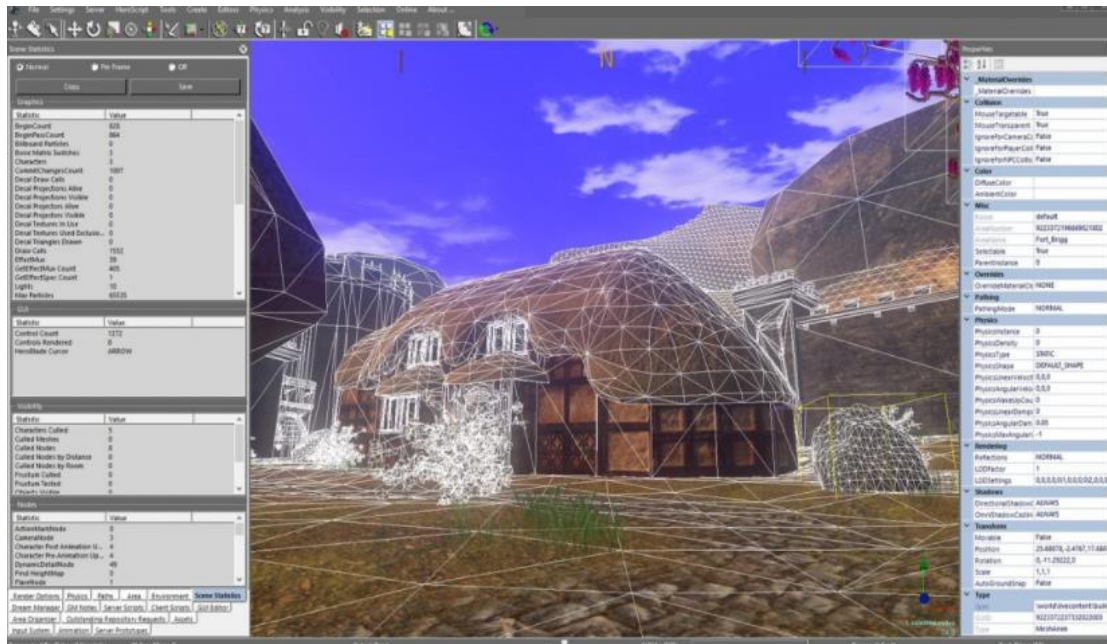
Εικόνα 15: Το περιβάλλον της GameMaker

### 4.2.4. Hero Engine

Η Μηχανή κατασκευής παιχνιδιών Hero Engine, εξειδικεύεται στην δημιουργία διαδικτυακών παιχνιδιών. Προσφέρει δικούς της servers και βοηθάει στην γρηγορότερη έκδοση του παιχνιδιού. Επιπρόσθετα, είναι η πρώτη μηχανή κατασκευής παιχνιδιών που υποστηρίζει τον ταυτόχρονο προγραμματισμό πάνω στο ίδιο παιχνίδι ανεξαιρέτως αποστάσεως των δημιουργών. Υποστηρίζεται μόνο σε λογισμικό «Windows».

Αρκετά διαδικτυακά ευρέως γνωστά παιχνίδια είναι κατασκευασμένα μέσω της μηχανής Hero Engine όπως τα «Star Wars», «The Elder Scrolls online» κ.α. [53].





Εικόνα 16: Το περιβάλλον της Hero Engine

#### 4.2.5. Unity

Αναπτύχθηκε από την Unity Technologies. Και κυκλοφόρησε για πρώτη φορά τον Ιούνιο του 2005 στο Παγκόσμιο Συνέδριο Προγραμματιστών της Apple Inc. ως αποκλειστική μηχανή παιχνιδιών για υπολογιστές OS X. Σήμερα, η μηχανή έχει επεκταθεί και υποστηρίζει 27 πλατφόρμες, μερικές από αυτές είναι Windows, Mac, iOS, Android, Playstation, Xbox, Windows Phone.

Η unity είναι πλέον ευρέως διαδεδομένη στον κόσμο του προγραμματισμού παιχνιδιών κυρίως λόγω της εύκολης χρήσης της, του χαμηλού της κόστους, καθώς και της πληθώρας χαρακτηριστικών που περιέχει και τα οποία βοηθούν στην γρήγορη ανάπτυξη του παιχνιδιού. Ακόμα, η Unity παρέχει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την δημιουργία οποιουδήποτε παιχνιδιού με την δυνατότητα προγραμματισμού σε ευρύ φάσμα γλωσσών. Μέχρι το 2018 το 34% των 1.000 κορυφαίων δωρεάν παιχνιδιών για κινητά γίνεται με την Unity. Ορισμένα από τα παιχνίδια που έχουν δημιουργηθεί με Unity είναι το Pokémon GO, Super Mario Run, Angry Birds 2, Wasteland 2 [54].

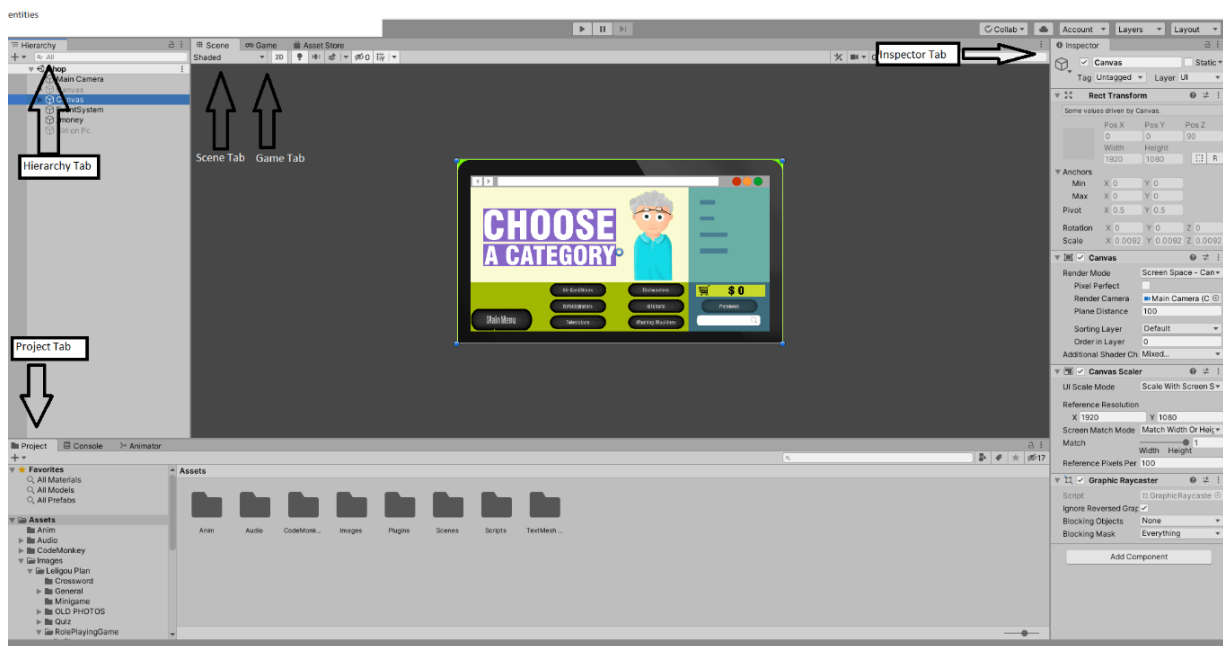
Βέβαια, ο προγραμματισμός για την δημιουργία ενός παιχνιδιού καθίσταται αναγκαίος για την κατασκευή αυτού παρόλο που η Unity εμπεριέχει ευέλικτα και εύχρηστα εργαλεία που βοηθούν τον προγραμματιστή στην δημιουργία κώδικα. Με την χρήση της Unity χρειάζεται ελάχιστος χρόνος για να τοποθετηθούν τα βασικά στοιχεία ενός παιχνιδιού στην οθόνη. Αντίθετα ξεκινώντας από το μηδέν με την χρήση της C++ και OpenGL χρειάζεται πολλές μέρες για να δημιουργηθούν ακριβώς τα ίδια στοιχεία.

Για τον προγραμματισμό ενός παιχνιδιού με την χρήση της Unity ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τόσο την C# όσο και την JavaScript [55].

Η Unity αποτελεί μια αντικειμενοστραφή μηχανή κατασκευής παιχνιδιών (object-oriented paradigm “OOP”). Δηλαδή βασίζεται σε λειτουργικές μονάδες που ονομάζονται Game Objects όπως παρουσιάστηκαν παραπάνω. Οι ιδιαίτερες λειτουργίες κάθε object ονομάζονται Methods (μέθοδοι). Η Unity βασίζεται στην δημιουργία objects που εμπεριέχουν συγκεκριμένες μεθόδους το καθένα και αλληλοεπιδρούν τόσο με άλλα objects όσο και με το περιβάλλον.

Η Unity εμπεριέχει κάποιες βασικές καρτέλες που βοηθούν στην δημιουργία του παιχνιδιού. Οι βασικές πέντε καρτέλες είναι οι παρακάτω:

- **Game Tab:** Όταν το κουμπί εκκίνησης είναι πατημένο ο προγραμματιστής μπορεί να δοκιμάσει το παιχνίδι στην συγκεκριμένη καρτέλα.
- **Scene Tab:** Προβάλλει το περιβάλλον του παιχνιδιού για επεξεργασία.
- **Inspector Tab:** Ο προγραμματιστής έχει την δυνατότητα προσαρμογής των Game Objects κατά την επιλογή τους στο “editor tab”.
- **Project Tab:** Επιτρέπει την αναζήτηση αρχείων και την ενσωμάτωση Object στο παιχνίδι μεταφέροντας τα από την συγκεκριμένη καρτέλα στο “editor tab”.
- **Hierarchy Tab:** Βοηθάει στον εντοπισμό object και την αλληλεπίδραση μεταξύ μακρινών Object [55].



Εικόνα 17: Οι πέντε βασικές καρτέλες της Unity

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.0. Το Παιχνίδι

#### 5.0.1. Ιδέα του παιχνιδιού

Στο ξεκίνημα αυτής της διπλωματικής εργασίας αναζητήθηκε το είδος της εφαρμογής που θα δημιουργηθεί. Αρχικά, αποφασίστηκε να φτιαχτεί ένα παιχνίδι με σκοπό την εκπαίδευση μέσω της ψυχαγωγίας. Αποσαφηνίστηκε πως το παιχνίδι θα είναι ατομικό (singleplayer), και θα είναι διαθέσιμο για φορητές συσκευές Android (κινητά τηλέφωνα και tablet).

Στη συνέχεια θέλοντας η εφαρμογή να έχει έναν εκπαιδευτικό χαρακτήρα, αναζητήθηκε το γνωστικό αντικείμενο και επιλέχθηκε η ενεργειακή μετάβαση. Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής αναπτύσσεται ένα παιχνίδι που βοηθάει τον χρήστη:

- Να κατανοήσει τη χρησιμότητα και τη σημασία του όρου της ενεργειακής μετάβασης,
- Να αποκτήσει συνήθειες συμπεριφοράς τέτοιες που να τον οδηγήσουν σε μείωση της ενέργειας που καταναλώνει και να ενισχύσουν την προτίμησή του στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

#### 5.0.2. Ο τίτλος του παιχνιδιού – “ Energy Bender ”

Όταν η ιδέα του παιχνιδιού ήταν πλέον επαρκώς καθορισμένη το πρώτο πράγμα που αναζητήθηκε, πριν καν ξεκινήσει η διαδικασία του σχεδιασμού, δεν ήταν άλλο από το όνομα του παιχνιδιού. Αποφασίστηκε να ονομαστεί “Energy Bender”. Το όνομα αυτό προήλθε από την ταινία επιστημονικής φαντασίας “Avatar”. Στην ταινία αυτή η διαχείριση της ενέργειας από ένα άτομο ονομάζεται «Energybending».

#### 5.0.3. Πού απευθύνεται

Το παιχνίδι που δημιουργήθηκε στοχεύει στο ευρύ κοινό και έχει ως κύριο στόχο τις ηλικιακές ομάδες από 13 έως 30 ετών. Παρόλα αυτά η εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από μεγαλύτερες ή ακόμα και από μικρότερες ηλικίες. Στο παιχνίδι χρησιμοποιείται η Αγγλική γλώσσα που είναι ευρέως διαδεδομένη.

#### 5.0.4. Στόχος του παιχνιδιού

Κύριος στόχος της εφαρμογής είναι η ευαισθητοποίηση του κόσμου για σημαντικά περιβαλλοντικά θέματα. Ο χρήστης προσπαθεί να κατανοήσει τη χρησιμότητα και τη σημασία του όρου της ενεργειακής μετάβασης. Η χρήση παραδειγμάτων μέσω του κουίζ καθώς και το παιχνίδι καλωσορίσματος βοηθούν τον χρήστη στην κατανόηση αυτού του όρου. Στα δύο επόμενα παιχνίδια αναφέρονται και άλλα περιβαλλοντικά προβλήματα και όροι. Τέλος το παιχνίδι βοηθάει τον χρήστη να κατανοήσει την χρησιμότητα της ενεργειακής ταμπέλας και στο να επιλέγει οικονομικότερες και περιβαλλοντικά καλύτερες οικιακές ηλεκτρικές συσκευές. Το κυρίως ζητούμενο του παιχνιδιού είναι η εκπαίδευση μέσω της ψυχαγωγίας.

#### 5.0.5. Δομή του παιχνιδιού

Δημιουργήθηκε μια εφαρμογή εύκολη στην χρήση της για κάθε παίκτη. Αποτελείται από πέντε (5) επιμέρους παιχνίδια. Ένα αρχικό παιχνίδι καλωσορίσματος και τέσσερα (4) κυρίως παιχνίδια. Οι ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών καθώς και το παιχνίδι καλωσορίσματος ήταν τα πρώτα που αναπτύχθηκαν. Σε επόμενο χρόνο αναπτύχθηκαν το σταυρόλεξο και το κρυπτόλεξο. Τελευταίο δημιουργήθηκε το παιχνίδι ρόλων.

### 5.0.6. Πληροφορίες για κάθε παιχνίδι

Παιχνίδι Καλωσορίσματος: Παρουσιάζει στον χρήστη τις κύριες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Κουίζ: Μέσω διαγραμμάτων αντιλαμβάνεται ο χρήστης την σπουδαιότητα της ενεργειακής μετάβασης.

Σταυρόλεξο: Ο παίκτης ενημερώνεται για τα κύρια προβλήματα του περιβάλλοντος.

Κρυπτόλεξο: Παρουσιάζονται σημαντικές έννοιες και πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον.

Παιχνίδι Ρόλων: Ο χρήστης μαθαίνει να επιλέγει τις κατάλληλες οικιακές συσκευές.

### 5.0.7. Άλλα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού

Τα έντονα χρώματα που επιλέχθηκαν προσδίδουν στο παιχνίδι ζωντάνια. Συγχρόνως, προσαρμόστηκε κάθε αντικείμενο και διάγραμμα στα χρώματα και στις ανάγκες του παιχνιδιού.

Ακόμα, ομαδοποιήθηκαν και χωρίστηκαν σε φακέλους τα αντικείμενα, οι κώδικες και οι σκηνές που χρησιμοποιήθηκαν ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η μελλοντική παρέμβαση και διόρθωση.

## 5.1. Ταξινόμηση του παιχνιδιού

### 5.1.1. με το μοντέλο ταξινόμησης G/P/S



Διάγραμμα 6: Ταξινόμηση του παιχνιδιού με το μοντέλο ταξινόμησης G/P/S

### 5.1.2. με την χρήση “προσδιορισμών”

Πίνακας 19: Ταξινόμηση του παιχνιδιού με την χρήση “προσδιορισμών”

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΙ
Πλατφόρμα	Κινητά τηλέφωνα και Ταμπλετ
Αντικείμενο θέματος	Ενεργειακή Μετάβαση, Περιβάλλον
Μαθησιακοί Στόχοι	Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση
Αρχές Μάθησης	Διερευνητική μάθηση
Κοινό που απευθύνεται	Μαθητές, φοιτητές
Τρόπος Αλληλεπίδρασης	single player
Ομάδες εφαρμογής	Εκπαίδευση
Μονάδες ελέγχου / διεπαφές	Touch Screen
Είδος παιχνιδιού	Παιχνίδι ρολών, quiz, σταυρόλεξο, κρυπτόλεξο

### 5.2. Γενικά Χαρακτηριστικά Παιχνιδιού

Αρχικά, δημιουργήθηκε μία φιγούρα ,που την ονομάσαμε “Professor Giggles”, με φιλικά χαρακτηριστικά, για την βοήθεια του παίκτη και για την πληροφόρησή του σχετικά με την ενέργεια.



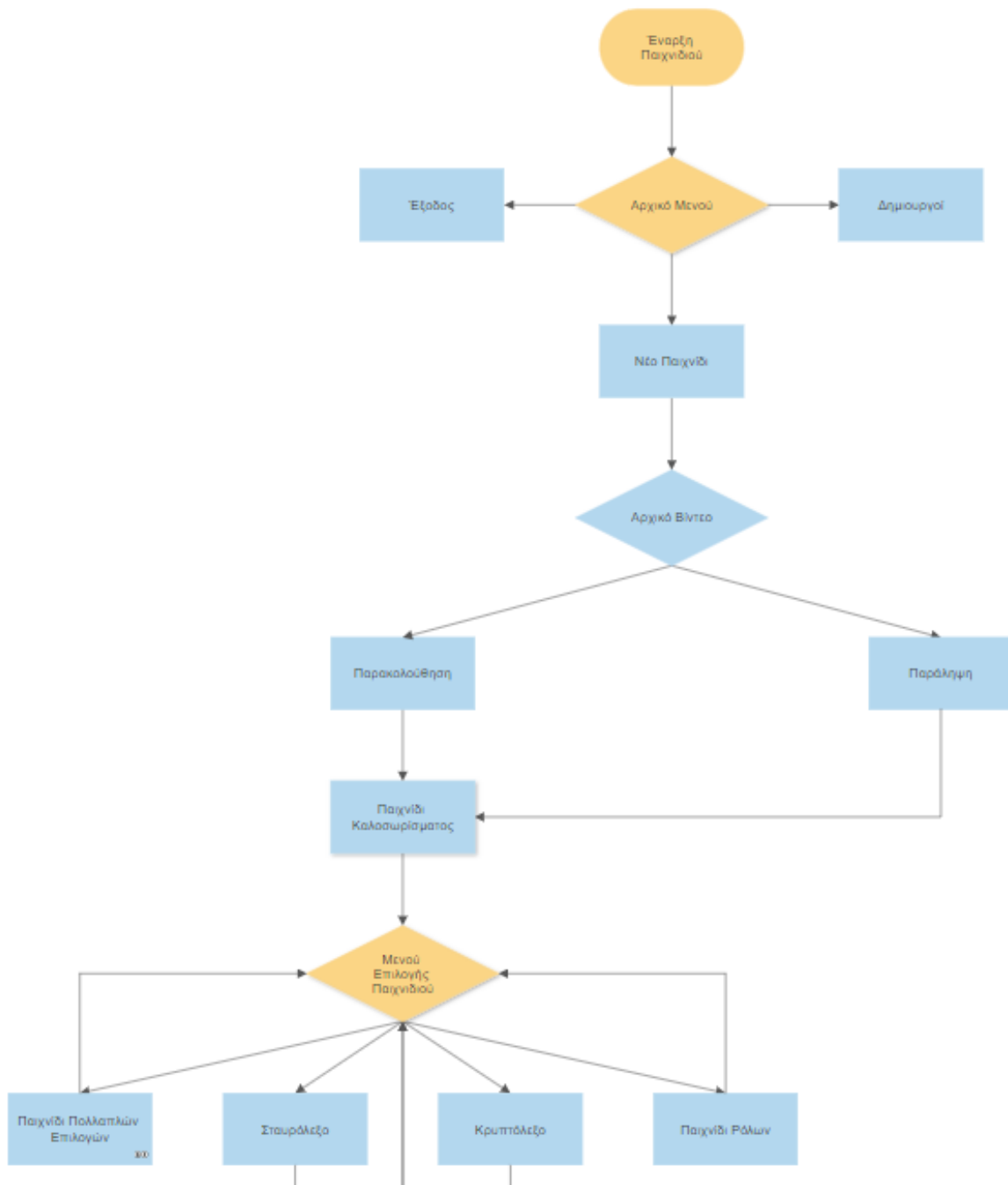
Εικόνα 18: Professor Giggles



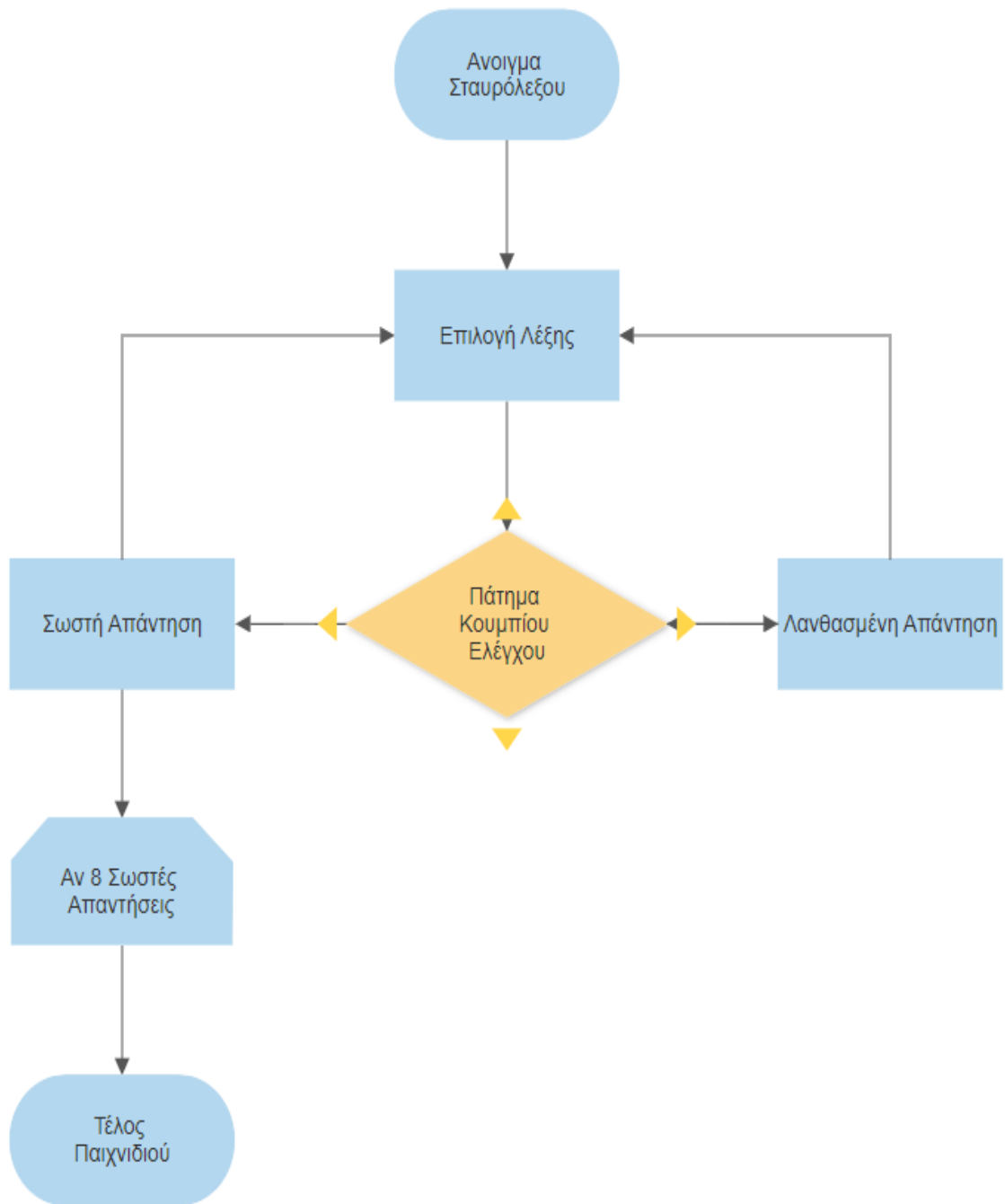
Έπειτα χρησιμοποιήθηκε η γραμματοσειρά (Swis721 BlkCn BT), καθώς επίσης και το ίδιο χρώμα στα κείμενα των κουμπιών (R-170 G-170 B-170 A-255), προκειμένου το παιχνίδι να είναι εύχρηστο και ομοιογενές.

Τέλος, προκειμένου να γίνει το παιχνίδι πιο ελκυστικό και φιλικό στο χρήστη εμπλουτίστηκε με ήχους.

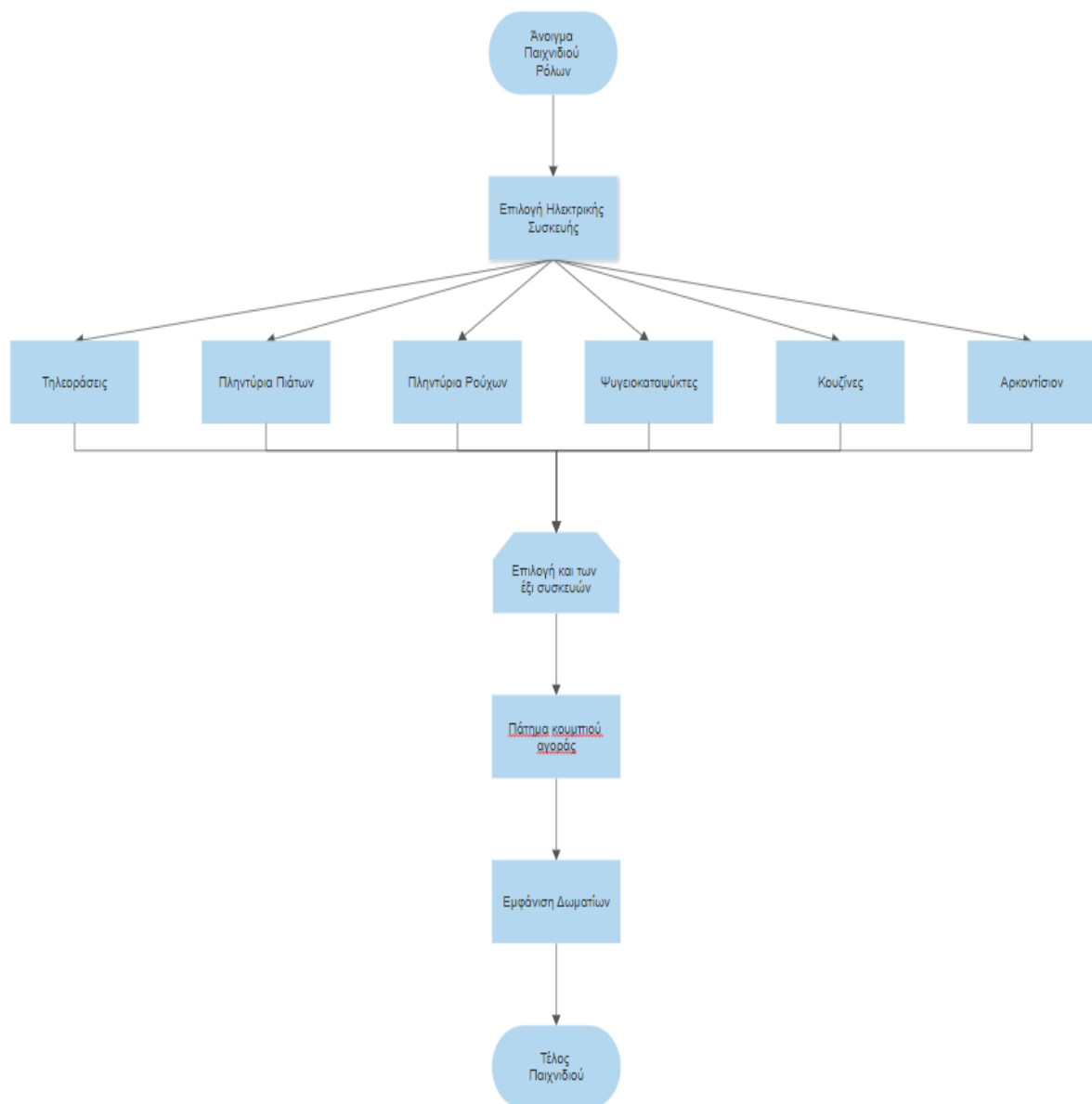
### 5.3. Διαγράμματα Ροής



Διάγραμμα 7: Γενικό Διάγραμμα Ροής



Διάγραμμα 8: Διάγραμμα Ροής Σταυρολέξου



Διάγραμμα 9: Διάγραμμα Ροής Παιχνιδιού Ρόλων

## 5.4. Περιγραφή οθονών Παιχνιδιού

### 5.4.1. Κύρια Μενού

Το παιχνίδι περιλαμβάνει δύο κύρια μενού. Το Αρχικό Κύριο Μενού και το Μενού Επιλογής Παιχνιδιού.

A. Αρχικό Κύριο Μενού.

Το αρχικό κύριο μενού αποτελεί την πρώτη σκηνή του παιχνιδιού. Παρουσιάζονται τρεις επιλογές:

- New Game (Καινούριο Παιχνίδι).
- Credits (πιστώσεις).
- Exit (έξοδος).

Κάθε ένα από αυτά τα κουμπιά μας οδηγεί σε μία διαφορετική οθόνη.

Πατώντας το κουμπί Exit, κλείνει η εφαρμογή.

Πατώντας το κουμπί Credits, εμφανίζεται μία νέα οθόνη που περιέχει τα ονόματα των ανθρώπων που εργάστηκαν για την δημιουργία της εφαρμογής. Επίσης περιέχει μόνο μία επιλογή (Button) η οποία γράφει «Back» (Πίσω) και επιστρέφει τον χρήστη στο αρχικό μενού.

Πατώντας την επιλογή New Game, ο χρήστης οδηγείται στο ενημερωτικό βίντεο που έχει δημιουργηθεί με σκοπό την εκμάθηση και την ευαισθητοποίηση πάνω στην ενεργειακή μετάβαση. Παράλληλα, γνωρίζει τον Professor Giggles ο οποίος αποτελεί την φιγούρα του παιχνιδιού που βοηθάει, συμβουλεύει και επαινεί τον παίκτη κατά την διάρκειά του. Η οθόνη αυτή περιέχει ένα κουμπί με το οποίο υπάρχει η δυνατότητα παράβλεψης του βίντεο. Έπειτα ακολουθεί ένα mini game και το επόμενο μενού.



Εικόνα 19: Αρχικό κύριο μενού

## B. Μενού Επιλογής Παιχνιδιού.

Το δεύτερο μενού αποτελείται από τέσσερις επιλογές. Κάθε μία από τις επιλογές αυτές οδηγεί τον παίκτη σε ένα διαφορετικό παιχνίδι. Τα παιχνίδια που αναπτύχθηκαν είναι τα παρακάτω:

- Quiz (Ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών)
- Crossword (Σταυρόλεξο)
- Word Search (Κρυπτόλεξο)
- Role Playing Game (Παιχνίδι Ρόλων)

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα αναλυθεί και θα επεξηγηθεί το σταυρόλεξο καθώς και το παιχνίδι ρόλων.



Εικόνα 20: Μενού Επιλογής Παιχνιδιού.

#### 5.4.2. Σταυρόλεξο

Επιλέγουμε το παιχνίδι πατώντας το κουμπί με την ένδειξη crossword, αλλάζει η οθόνη του παιχνιδιού και οδηγούμαστε σε αυτήν του σταυρόλεξου.

Αρχικά εμφανίζεται ένα βίντεο όπου ο Professor Giggles εξηγεί στον χρήστη το παιχνίδι που ακολουθεί. Έπειτα εμφανίζεται το σταυρόλεξο και ο χρήστης μπορεί πλέον να ξεκινήσει την αναζήτηση των κρυμμένων λέξεων. Πατώντας πάνω σε κάθε μια από τις υποδοχές των λέξεων εμφανίζεται η ερώτηση που αντιστοιχεί στην εκάστοτε λέξη, ένα πεδίο εισαγωγής γραμμάτων καθώς και ένα νέο κουμπί που περιέχει την λέξη Check (έλεγχος).

Η απάντηση, της ερώτησης που εμφανίζεται στην οθόνη, γράφεται στο πεδίο εισαγωγής. Κατόπιν επιλέγεται το κουμπί για τον έλεγχο της απάντησης, οπότε υπάρχουν δύο πιθανά σενάρια:

A. Η απάντηση να είναι σωστή.

Σε αυτή την περίπτωση, ο χρήστης ειδοποιείται από έναν ευχάριστο ήχο ότι η απάντηση που έδωσε είναι σωστή ενώ παράλληλα εμφανίζεται η σωστή απάντηση στο επιλεγμένο κομμάτι του σταυρολέξου. Έπειτα ο χρήστης μπορεί να συνεχίσει την αναζήτηση των υπόλοιπων λέξεων ακολουθώντας τον παραπάνω τρόπο παιχνιδιού.

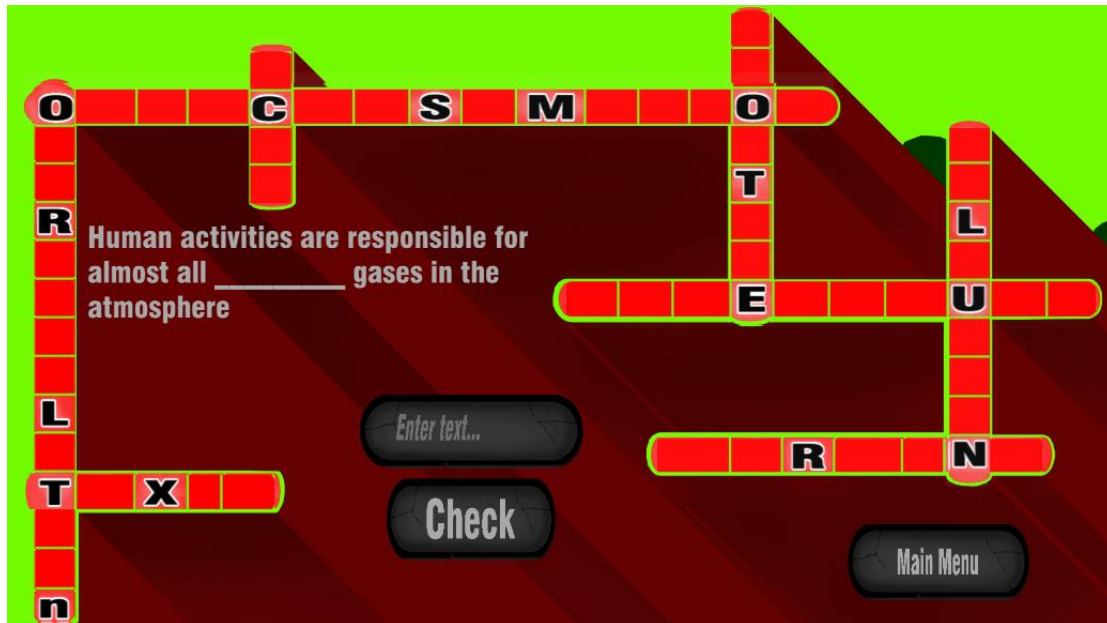
Όταν ο παίκτης απαντήσει σωστά και τις οκτώ ερωτήσεις, το παιχνίδι επιστρέφει στο μενού επιλογής παιχνιδιού.

B. Η απάντηση να είναι λάθος.

Σε αυτήν την περίπτωση ο χρήστης ειδοποιείται από έναν δυσάρεστο ήχο ότι η απάντηση που έδωσε είναι λανθασμένη. Κατόπιν ο χρήστης μπορεί να ξαναδοκιμάσει να βρει την συγκεκριμένη λέξη χωρίς κάποιο όριο λαθών ή να συνεχίσει σε κάποια άλλη λέξη ακολουθώντας τον παραπάνω τρόπο παιχνιδιού.

Οι λέξεις που έχουν τοποθετηθεί στο σταυρόλεξο αφορούν το περιβάλλον, και έχουν σχέση κυρίως με προβλήματα αυτού. Η επιλογή των συγκεκριμένων λέξεων έγινε με σκοπό την ευαισθητοποίηση του παίκτη αναφορικά με τον τρόπο που επηρεάζει ο

άνθρωπος το περιβάλλον. Οι ερωτήσεις βοηθούν στην εκπαιδευτική λειτουργία του παιχνιδιού και έχουν τοποθετηθεί για να εξυπηρετούν την λειτουργία αυτή. Επιπρόσθετα δίνονται κάποια γράμματα, για βοήθεια του χρήστη καθώς η δημιουργία ενός δύσκολου παιχνιδιού δεν θα είχε την επιθυμητή αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικά. Τέλος έχει τοποθετηθεί κάτω δεξιά μία επιλογή (κουμπί) στην οποία αναγράφεται «Main Menu» (κυρίως μενού) και κατά την επιλογή αυτής γίνεται επιστροφή στο μενού επιλογής παιχνιδιού.



Εικόνα 21: Σταυρόλεξο

### 5.4.3. Παιχνίδι Ρόλων

Πατώντας το κουμπί με την ένδειξη role playing, αλλάζει η οθόνη του παιχνιδιού και οδηγούμαστε σε αυτήν του παιχνιδιού ρόλων.

Στην αρχή αυτή της σκηνής βρίσκουμε τον Professor Giggles να εξηγεί πως το ακόλουθο παιχνίδι βασίζεται σε επιλογές οικιακών ηλεκτρικών συσκευών. Κατόπιν, τονίζει την ανάγκη ελέγχου της κατανάλωσης σε κιλοβατώρες μιας συσκευής προκειμένου να επιλεγεί η βέλτιστη συσκευή τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά.

Το βίντεο ακολουθείται από μία εικόνα που θυμίζει ιστοσελίδα. Είναι φτιαγμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να θυμίζει στον χρήστη ηλεκτρονικές αγορές. Εκεί εμφανίζονται επτά επιλογές:

- Air conditioners (κλιματισμός).
- Dishwashers (πλυντήρια πιάτων).
- Refrigerators (κλιματισμός).
- Kitchens (κουζίνες).
- Televisions (τηλεοράσεις).
- Washing machines (πλυντήρια ρούχων).
- Main Menu (κυρίως μενού).

Επιλέγοντας το κουμπί που αναγράφει «Main Menu» ο χρήστης επιστρέφει στο μενού επιλογής παιχνιδιού.

Κατά την επιλογή μίας εκ των υπόλοιπων έξι επιλογών, εμφανίζεται ένα νέο παράθυρο στο χρήστη με τρεις επιλογές ηλεκτρικών συσκευών ανάλογα με την κατηγορία που

διάλεξε. Δίπλα από τις φωτογραφίες αυτών παρατίθενται στοιχεία που τις αφορούν τους καθώς και η τιμή τους ώστε ο χρήστης να πραγματοποιήσει την πιο έξυπνη επιλογή οικονομικά και περιβαλλοντικά. Όταν πλέον ο χρήστης έχει επιλέξει την συσκευή που θα αγοράσει, πατάει το κουμπί που αναγράφει «Add to cart» και η επιλογή του καταχωρείται. Πλέον, η επιλογή της συγκεκριμένης συσκευής έχει απενεργοποιηθεί και στα δεξιά της οθόνης εμφανίζεται το ποσό που έχει δαπανηθεί συνολικά για τις αγορές. Ακολουθώντας την παραπάνω διαδικασία γίνεται επιλογή και τον υπόλοιπων προϊόντων.



Εικόνα 22: Οθόνη Παιχνιδιού Ρόλων

Όταν πλέον έχει επιλεγθεί μία ηλεκτρική συσκευή από κάθε κατηγορία, εμφανίζεται μία νέα επιλογή που αναγράφει «Purchase» (αγορά). Πατώντας αυτό το κουμπί ο χρήστης καταχωρεί τις επιλογές του και πλέον βρίσκεται στο σπίτι όπου έχουν τοποθετηθεί όλες οι ηλεκτρικές συσκευές που έχει επιλέξει. Ο παίκτης μπορεί να περιηγηθεί από δωμάτιο σε δωμάτιο πατώντας τα πορτοκαλί βελάκια δεξιά και αριστερά της εικόνας που αναγράφουν το δωμάτιο στο οποίο σε μεταφέρουν.



Εικόνα 23: Σαλόνι παιχνιδιού ρόλων



Συνολικά υπάρχουν τρία δωμάτια

- Σαλόνι (Living Room)
- Τουαλέτα (Bathroom)
- Κουζίνα (Kitchen)

Έπειτα ο χρήστης μπορεί να πατήσει την επιλογή που αναγράφει «Main Menu» και να επιστρέψει στο μενού επιλογής παιχνιδιού.



Εικόνα 24: Κουζίνα παιχνιδιού ρόλων

## 5.5. Προγραμματισμός Παιχνιδιού

Προγραμματιστικά, κύριος σκοπός είναι η εξοικείωση με την πλατφόρμα του Unity και η δημιουργία ενός λειτουργικού και κατανοητού κώδικα. Για αυτό το λόγο, οι κώδικες εμπλουτίστηκαν με σχόλια ενώ ,παράλληλα, η πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε (Unity) βοήθησε στην δημιουργία των αντικειμένων και την προσθήκη των χαρακτηριστικών τους.

### 5.5.1. Προγραμματισμός Σταυρόλεξου.

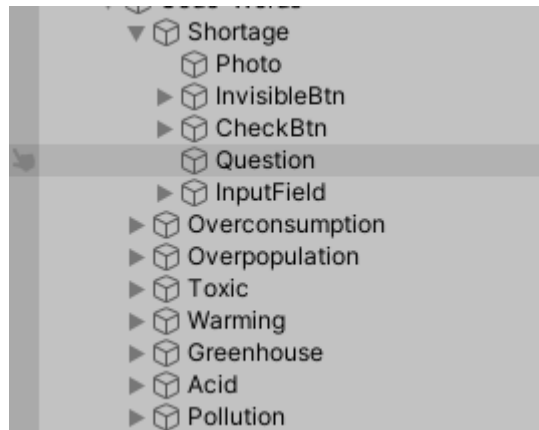
Η δημιουργία του σταυρολέξου, βασίστηκε κυρίως στην λειτουργία του Unity. Κάθε λέξη αποτελεί ένα αντικείμενο (object) με συγκεκριμένες ιδιότητες και χαρακτηριστικά. Ειδικότερα κάθε λέξη περιέχει:

- την εικόνα της λέξης χωρίς την απάντηση (photo).
- ένα κουμπί για την επιλογή της λέξης (InvisibleBtn).
- το κουμπί check (CheckBtn).
- την ερώτηση (Question).
- το κενό πεδίο για την εισαγωγή απάντησης (InputField).

Όλα αυτά βρίσκονται στην οθόνη του σταυρολέξου, όπως φαίνεται και στην εικόνα 25.

Ο κώδικας που δημιουργήθηκε, για την λειτουργία του σταυρολέξου, βασίζεται επίσης στην ιδιότητα του Unity να δημιουργεί αντικείμενα με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά..





Εικόνα 25: Αντικείμενα Σταυρολέξου

Ορίστηκε μία λίστα που εμπεριέχει καθένα από αυτά τα αντικείμενα στα οποία δόθηκαν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τρεις επιλογές για την εισαγωγή ονόματος ώστε ο παίκτης να έχει την δυνατότητα να βρει την κρυμμένη λέξη τοποθετώντας την με:
  - μικρά γράμματα
  - κεφαλαία γράμματα
  - Χρησιμοποιώντας κεφαλαίο γράμμα στην αρχή κάθε λέξης
- Τα στοιχεία που αναφέρθηκαν προηγουμένως (εικόνα )
- Μία επιλογή “Boolean” με όνομα «IsClicked» που αλλάζει από 0 σε 1.
- Τρία στοιχεία ήχου.

```
public class Word
{
    //Making the object
    public string name;
    public string name1;
    public string name2;
    public Button btn;
    public Button check;
    public Image letters;
    public Text question;
    public InputField answer;
    public bool isClicked;
    public AudioSource wordclick;
    public AudioSource correct;
    public AudioSource wrong;
```

Αφού γίνει αρχικοποίηση των τιμών των παραπάνω παραμέτρων ορίζουμε τις παραμέτρους που θα αλλάζουν σε τρεις περιπτώσεις:

- Όταν πατηθεί το κουμπί InvisibleBtn

```

if (btn == words[i].btn)
    {
        words[i].btn.interactable = false;
        words[i].question.enabled = true;
        words[i].check.gameObject.SetActive(true);
        words[i].answer.gameObject.SetActive(true);
        words[i].isClicked = true;
        words[i].wordclick.gameObject.SetActive(false);
        words[i].wordclick.gameObject.SetActive(true);
    }

```

- Όταν δίνεται μια σωστή απάντηση

```

if (words[i].answer.text == words[i].name && words[i].isClicked == true)
    {
        words[i].correct.gameObject.SetActive(false);
        words[i].correct.gameObject.SetActive(true);
        words[i].question.enabled = false;
        words[i].check.gameObject.SetActive(false);
        words[i].answer.gameObject.SetActive(false);
        words[i].isClicked = false;
        words[i].letters.enabled = false;
        sceneCounter++;
        Debug.Log(sceneCounter);
    }

```

- Όταν δίνεται μία λανθασμένη απάντηση

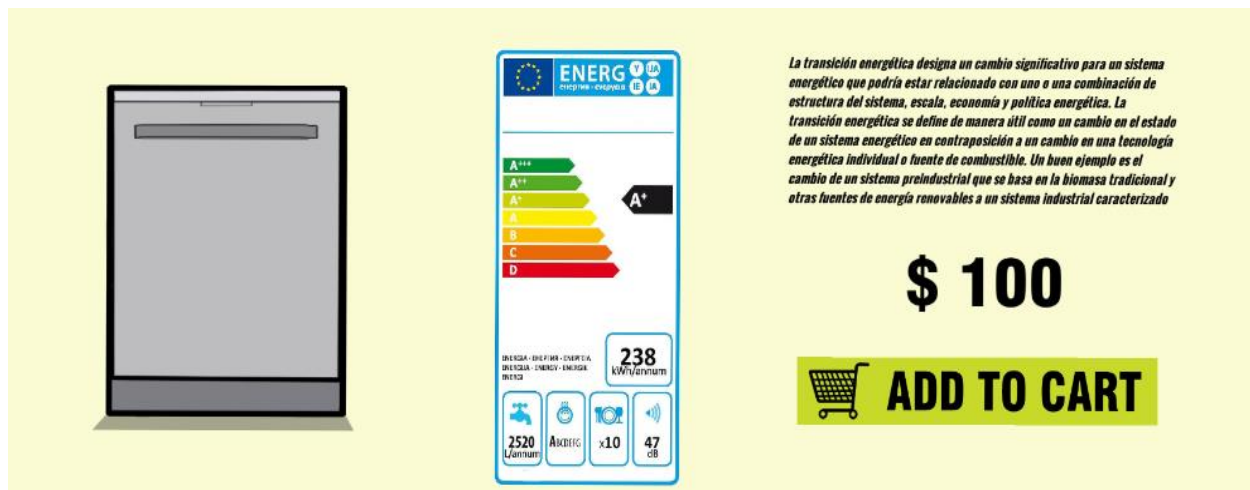
```

else if (words[i].isClicked == true)
    {
        words[i].wrong.gameObject.SetActive(false);
        words[i].wrong.gameObject.SetActive(true);
    }

```

### 5.5.2. Προγραμματισμός Παιχνιδιού Ρόλων

Αναφορικά με τον προγραμματισμό του Παιχνιδιού Ρόλων (Role Playing Game), ακολουθήθηκε μια άλλη σκέψη κατά την δημιουργία του κώδικα. Αντίθετα με το σταυρόλεξο τα αντικείμενα του συγκεκριμένου παιχνιδιού αυξάνονται ανάλογα με τον αριθμό των συσκευών που επιλέγεται να τοποθετηθούν. Χρησιμοποιήσαμε αυτό τον τρόπο για να είναι εφικτή η εισαγωγή μίας βάσης δεδομένων. Αντικείμενο για το συγκεκριμένο παιχνίδι θεωρείται μία ομάδα που αποτελείται από 2 εικόνες, 2 κείμενα και 1 κουμπί όπως στην εικόνα 26.



Εικόνα 26: Αντικείμενο του Role Playing Game

Αρχικά, προγραμματίστηκε μία κλάση ώστε να δοθούν τα χαρακτηριστικά που έχει το κάθε αντικείμενο.

```
[System.Serializable] class ShopItem{
    public Sprite Image;
    public Sprite Rank;
    public int Price;
    public bool IsPurchased = false;
    public Image finalImage;
    public int kWh;
}

[SerializeField] List<ShopItem> ShopItemsList;
[SerializeField] Animator NotEnoughAnim;
[SerializeField] Text CoinsText;
[SerializeField] Text CoinsTextWM;
[SerializeField] Text CoinsTextTV;
[SerializeField] Text CoinsTextAC;
[SerializeField] Text CoinsTextRF;
[SerializeField] Text CoinsTextDW;
[SerializeField] Text CoinsTextKI;
```

Έπειτα, δημιουργήθηκε η οθόνη του κάθε αντικείμενου και κατόπιν ένα σύστημα οδηγιών προς την μηχανή για να μπορεί να βρίσκει το κατάλληλο αντικείμενο και να το τοποθετεί στο σωστό σημείο. Αυτό επαναλαμβάνεται για όλα αντικείμενα έχουν τοποθετηθεί στην βάση δεδομένων.

```

void Start () {
ItemTemplate = ShopScrollView.GetChild (0).gameObject;

int len = ShopItemsList.Count;

for(int i = 0; i < len; i++)
    {
        g = Instantiate( ItemTemplate, ShopScrollView);
        g.transform.GetChild(0).GetComponent<Image>().sprite =
ShopItemsList[i].Image;
        g.transform.GetChild(1).GetComponent<Image>().sprite =
ShopItemsList[i].Rank;
        g.transform.GetChild(3).GetComponent<Text>().text = "$ " +
ShopItemsList[i].Price.ToString();
        buyBtn = g.transform.GetChild(4).GetComponent<Button>();
        buyBtn.interactable = !ShopItemsList[i].IsPurchased;
        buyBtn.AddListener(i, OnShopItemBtnClicked);
    }
    Destroy(ItemTemplate);
}

```

Επιπρόσθετα, όταν πατάμε το κουμπί για την αγορά ενός αντικείμενου, μέσω ενός άλλου κώδικα που έχει δημιουργηθεί, γίνεται ανανέωση των χρημάτων που έχουν δαπανηθεί αλλά και άλλων παραμέτρων όπως οι συνολικές κιλοβατώρες για μελλοντική χρήση. Τέλος, έχει τοποθετηθεί και ένας μετρητής αγορών ώστε μόλις ο χρήστης αγοράσει όλα τα αντικείμενα να έχει την δυνατότητα να πατήσει το κουμπί συνολικής αγοράς.

```

void OnShopItemBtnClicked(int itemIndex) {
    Game.Instance.UseCoins (ShopItemsList [itemIndex].Price);
    ShopItemsList [itemIndex].IsPurchased = true;

ShopScrollView.GetChild (itemIndex).GetChild (4).GetComponent<Button>().interactable = false;

    SetCoinsUI ();
    PanelToOpen.SetActive (true);
    PanelToClose.SetActive (false);
    //count +=1;
    Game.Instance.addCount ();
    ShopItemsList [itemIndex].finalImage.enabled = true;
    Game.Instance.addKwh (ShopItemsList [itemIndex].kWh);
    Game.Instance.addCost (ShopItemsList [itemIndex].Price);
    SetMyKwhAndCost ();
    SetOppKwhAndCost ();
}

```

```
if (Game.Instance.countAmount()) {  
    continueBtn.interactable = true;  
}  
  
}
```

```
public void UseCoins(int amount){  
    Coins += amount;  
}  
  
public void addKwh(int ammount){  
    kWhCount += ammount;  
}  
public void addCost(int ammount){  
    costCount += ammount;  
}  
  
public bool countAmount(){  
    return(count >= countLimit);  
}  
  
public void addCount(){  
    count += 1;  
}
```

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### 6.0. Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζει ένα εκπαιδευτικό παιχνίδι με θέμα την διαχείριση της ενέργειας, την ενεργειακή μετάβαση καθώς και τα προβλήματα του περιβάλλοντος. Είναι προφανές ότι η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας μπορεί να έχει οφέλη στον εκπαιδευτικό τομέα. Μία από τις κύριες πηγές εκμάθησης τα τελευταία χρόνια είναι σίγουρα τα εκπαιδευτικά παιχνίδια. Με αυτόν τον τρόπο συνδυάζεται η ψυχαγωγία με τον εκπαιδευτικό τομέα βοηθώντας τον χρήστη στην αφομοίωση πληροφοριών και εννοιών μέσω μίας διασκεδαστικής διαδικασίας.

Το παιχνίδι βασίστηκε στις παραπάνω αρχές και δημιουργήθηκε μέσω της πλατφόρμας του «Unity» με κύριους στόχους την ευαισθητοποίηση και την ψυχαγωγία των χρηστών της.

### 6.1. Έρευνα – Αντιδράσεις χρηστών.

Μέσω μιας έρευνας που πραγματοποιήθηκε ανάμεσα σε είκοσι-επτά (27) φοιτητές του τμήματος Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δεκαπέντε (15) φοιτητές ήταν ικανοποιημένοι από την εφαρμογή και την ψυχαγωγία αυτής, εννέα (9) φοιτητές βρήκαν ενδιαφέρουσα την εφαρμογή όμως θα έκαναν κάποιες τροποποιήσεις σε αυτήν ενώ τέσσερις (4) φοιτητές δεν βρήκαν ενδιαφέρουσα την εφαρμογή. Κύρια σημεία που φάνηκαν ενδιαφέροντα στην εφαρμογή είναι ο σχετικά μεγάλος αριθμός παιχνιδιών, οι χρήσιμες πληροφορίες που αυτά προσφέρουν, η μουσική επένδυση και τέλος η φιγούρα του «Professor Giggles» που έχει προστεθεί για την βοήθεια του χρήστη.

Συγχρόνως, οι παραπάνω φοιτητές, ρωτήθηκαν αν θα επιθυμούσαν να γίνουν περαιτέρω αλλαγές στην εφαρμογή, με σκοπό την διόρθωση και βελτιστοποίηση του παιχνιδιού. Για παράδειγμα, εντοπίστηκαν κάποια προβλήματα στα γραφικά του παιχνιδιού επειδή σε κάποια βίντεο φαίνονται απότομες οι αλλαγές των εικόνων. Επίσης, ένα πρόβλημα που επισημάνθηκε ήταν η ανάγκη προσθήκης κάποιων κουμπιών που θα βοηθούν τον χρήστη να παραλείπει, αν επιθυμεί, κάποιες σκηνές και να βγαίνει γρηγορότερα από το παιχνίδι. Τέλος, οι χρήστες ζήτησαν μεγαλύτερο εύρος ερωτήσεων και παιχνιδιών ώστε το παιχνίδι να μην έχει τόσο σύντομη χρονική διάρκεια.

### 6.3. Μελλοντικές Αλλαγές

Για την βελτιστοποίηση του παιχνιδιού στο μέλλον σχεδιάζεται να πραγματοποιηθούν οι παρακάτω αλλαγές:

- Προσθήκη στο «Μενού επιλογής παιχνιδιών» ενός κουμπιού «Exit» για την έξοδο από την εφαρμογή.
- Προσθήκη εικόνων «frames» στα βίντεο για την ομαλότερη ροή αυτών.
- Εισαγωγή σκηνής τέλους ώστε ο χρήστης να κατανοεί την στιγμή ολοκλήρωσης την εφαρμογής. Στην σκηνή αυτή ακόμα θα εμπεριέχονται:
- Συνολικό σκορ σε κάθε παιχνίδι ξεχωριστά.
- Πληροφορίες για τα λάθη του χρήστη.
- Βοήθεια του χρήστη στο σταυρόλεξο όταν έχει έναν αριθμό λανθασμένων απαντήσεων

- Εισαγωγή ενδείξεων στο σταυρόλεξο ώστε ο χρήστης να έχει καλύτερη εικόνα των σωστών απαντήσεων που έχουν δοθεί.
- Δεύτερη σκηνή σταυρολέξου ώστε ο χρήστης να πληροφορείται και για άλλα θέματα του περιβάλλοντος ενώ ψυχαγωγείται
- Προσθήκη σκηνής στο παιχνίδι ρόλων που πληροφορεί τον χρήστη σχετικά με την σημασία των επιλογών που έκανε. Εκεί βρέθηκαν τρεις επιλογές που μπορούν να βοηθήσουν τον χρήστη στην κατανόηση:
  - Εισαγωγή των δεδομένων που έχουν εξαχθεί από τις επιλογές του χρήστη σε γράφημα
  - Ένδειξη της επιρροής των επιλογών του παίκτη από οικονομικής απόψεως.
  - Ένδειξη της επιρροής των επιλογών του παίκτη από περιβαλλοντικής απόψεως.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

### ΚΩΔΙΚΑΣ

#### Ήχος σε κουμπί

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class ButtonSound : MonoBehaviour
{
    public AudioSource ButtonClick; // Insert an audio clip

    public void PlaySound()
    {
        ButtonClick.gameObject.SetActive(false); //disable if enabled
        ButtonClick.gameObject.SetActive(true); //enable
    }
}
```

#### Main Menu Button

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using UnityEngine.UI;

public class MainMenu : MonoBehaviour
{
    public AudioSource ButtonClick; //insert an audio clip

    private void Awake()
    {
        ButtonClick.gameObject.SetActive(false); //disable
audio
    }

    public void NxtScenary()
    {
        SceneManager.LoadScene(5); //got to scene 5
    }
}
```



```
public void gotoMainMenu()
{
    ButtonClick.gameObject.SetActive(false);
    ButtonClick.gameObject.SetActive(true); //enable
audio

    Invoke("NxtScenary", 1); //do after 1 sec
}
}
```

### Κώδικας Video

```
using System.Collections;

using System.Collections.Generic;

using UnityEngine;

using UnityEngine.Video;
using UnityEngine.UI;

public class VideoShow : MonoBehaviour
{

    public RawImage raw;
    public VideoPlayer video;
    public float whenOn, whenOff, videoWhenOn, videoWhenOff;

    void Awake() {
        raw.enabled = false;
        video.playOnAwake = false;
        video.isLooping = false;
    }
}
```

```
void Start()

{

    Invoke("videoReveal", videoWhenOn);
    Invoke("Reveal", whenOn);
    Invoke("Hide", whenOff);

}

// void Update(){
//
// }
public void videoReveal()
{
    video.Play();
}

public void Reveal()
{
    raw.enabled = true;
}

public void Hide()
{
    raw.enabled = false;
}

}
```

Σταυρόλεξο

```
using System.Collections;
```

```
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class code1234 : MonoBehaviour
{
    public class Word
    {
        //Making the object
        public string name;
        public string name1;
        public string name2;
        public Button btn;
        public Button check;
        public Image letters;
        public Text question;
        public InputField answer;
        public bool isClicked;
        public AudioSource wordclick;
        public AudioSource correct;
        public AudioSource wrong;

        //constructor
        public Word(string _name, string _name1, string _name2, Button
        _btn, Button _check, Image _letters, Text _question, InputField _answer,
        bool _isClicked, AudioSource _wordclick,
        AudioSource _correct, AudioSource _wrong)
        {

            name = _name;
            name1 = _name1;
            name2 = _name2;
            btn = _btn;
            check = _check;
            letters = _letters;
            question = _question;
            answer = _answer;
            isClicked = _isClicked;
            correct = _correct;
        }
    }
}
```

```
        wrong = _wrong;
        wordclick = _wordclick;
    }
}
public int sceneCounter;
//arxikopoihsh dedomenwn

public string namewodA;
public string namewodA1;
public string namewodA2;
public Button wordbtnA;
public Button checkbtnA;
public Image lettersImgA;
public Text questionTxtA;
public InputField answerFieldA;
public bool isClickedA;
public AudioSource wordclickA;
public AudioSource correctA;
public AudioSource wrongA;

public string namewodB;
public string namewodB1;
public string namewodB2;
public Button wordbtnB;
public Button checkbtnB;
public Image lettersImgB;
public Text questionTxtB;
public InputField answerFieldB;
public bool isClickedB;
public AudioSource wordclickB;
public AudioSource correctB;
public AudioSource wrongB;

public string namewodC;
public string namewodC1;
public string namewodC2;
public Button wordbtnC;
public Button checkbtnC;
public Image lettersImgC;
public Text questionTxtC;
```

```
public InputField answerFieldC;
public bool isClickedC;
public AudioSource wordclickC;
public AudioSource correctC;
public AudioSource wrongC;

public string namewodD;
public string namewodD1;
public string namewodD2;
public Button wordbtnD;
public Button checkbtnD;
public Image lettersImgD;
public Text questionTxtD;
public InputField answerFieldD;
public bool isClickedD;
public AudioSource wordclickD;
public AudioSource correctD;
public AudioSource wrongD;

public string namewodE;
public string namewodE1;
public string namewodE2;
public Button wordbtnE;
public Button checkbtnE;
public Image lettersImgE;
public Text questionTxtE;
public InputField answerFieldE;
public bool isClickedE;
public AudioSource wordclickE;
public AudioSource correctE;
public AudioSource wrongE;

public string namewodF;
public string namewodF1;
public string namewodF2;
public Button wordbtnF;
public Button checkbtnF;
public Image lettersImgF;
public Text questionTxtF;
```

```
public InputField answerFieldF;
public bool isClickedF;
public AudioSource wordclickF;
public AudioSource correctF;
public AudioSource wrongF;

public string namewodG;
public string namewodG1;
public string namewodG2;
public Button wordbtnG;
public Button checkbtnG;
public Image lettersImgG;
public Text questionTxtG;
public InputField answerFieldG;
public bool isClickedG;
public AudioSource wordclickG;
public AudioSource correctG;
public AudioSource wrongG;

public string namewodH;
public string namewodH1;
public string namewodH2;
public Button wordbtnH;
public Button checkbtnH;
public Image lettersImgH;
public Text questionTxtH;
public InputField answerFieldH;
public bool isClickedH;
public AudioSource wordclickH;
public AudioSource correctH;
public AudioSource wrongH;

public List<Word> words = new List<Word>();

//Ftiaxnw lista me ta antikeimena

private void Awake()
{
    //arxikopoihseis timwn;
    checkbtnA.gameObject.SetActive(false);
```

```
questionTxtA.enabled = false;
answerFieldA.gameObject.SetActive (false);
wordclickA.gameObject.SetActive (false);
correctA.gameObject.SetActive (false);
wrongA.gameObject.SetActive (false);
checkbtnB.gameObject.SetActive (false);
questionTxtB.enabled = false;
answerFieldB.gameObject.SetActive (false);
wordclickB.gameObject.SetActive (false);
correctB.gameObject.SetActive (false);
wrongB.gameObject.SetActive (false);
checkbtnC.gameObject.SetActive (false);
questionTxtC.enabled = false;
answerFieldC.gameObject.SetActive (false);
wordclickC.gameObject.SetActive (false);
correctC.gameObject.SetActive (false);
wrongC.gameObject.SetActive (false);
checkbtnD.gameObject.SetActive (false);
questionTxtD.enabled = false;
answerFieldD.gameObject.SetActive (false);
wordclickD.gameObject.SetActive (false);
correctD.gameObject.SetActive (false);
wrongD.gameObject.SetActive (false);
checkbtnE.gameObject.SetActive (false);
questionTxtE.enabled = false;
answerFieldE.gameObject.SetActive (false);
wordclickE.gameObject.SetActive (false);
correctE.gameObject.SetActive (false);
wrongE.gameObject.SetActive (false);
checkbtnF.gameObject.SetActive (false);
questionTxtF.enabled = false;
answerFieldF.gameObject.SetActive (false);
wordclickF.gameObject.SetActive (false);
correctF.gameObject.SetActive (false);
wrongF.gameObject.SetActive (false);
checkbtnG.gameObject.SetActive (false);
questionTxtG.enabled = false;
answerFieldG.gameObject.SetActive (false);
wordclickG.gameObject.SetActive (false);
correctG.gameObject.SetActive (false);
```

```

wrongG.gameObject.SetActive(false);
checkbtnH.gameObject.SetActive(false);
questionTxtH.enabled = false;
answerFieldH.gameObject.SetActive(false);
wordclickH.gameObject.SetActive(false);
correctH.gameObject.SetActive(false);
wrongH.gameObject.SetActive(false);

//dimioyrgw objects
Word wordA = new Word(namewodA, namewodA1, namewodA2, wordbtnA,
checkbtnA, lettersImgA, questionTxtA, answerFieldA, false, wordclickA,
correctA, wrongA);
Word wordB = new Word(namewodB, namewodB1, namewodB2, wordbtnB,
checkbtnB, lettersImgB, questionTxtB, answerFieldB, false, wordclickB,
correctB, wrongB);
Word wordC = new Word(namewodC, namewodC1, namewodC2, wordbtnC,
checkbtnC, lettersImgC, questionTxtC, answerFieldC, false, wordclickC,
correctC, wrongC);
Word wordD = new Word(namewodD, namewodD1, namewodD2, wordbtnD,
checkbtnD, lettersImgD, questionTxtD, answerFieldD, false, wordclickD,
correctD, wrongD);
Word wordE = new Word(namewodE, namewodE1, namewodE2, wordbtnE,
checkbtnE, lettersImgE, questionTxtE, answerFieldE, false, wordclickE,
correctE, wrongE);
Word wordF = new Word(namewodF, namewodF1, namewodF2, wordbtnF,
checkbtnF, lettersImgF, questionTxtF, answerFieldF, false, wordclickF,
correctF, wrongF);
Word wordG = new Word(namewodG, namewodG1, namewodG2, wordbtnG,
checkbtnG, lettersImgG, questionTxtG, answerFieldG, false, wordclickG,
correctG, wrongG);
Word wordH = new Word(namewodH, namewodH1, namewodH2, wordbtnH,
checkbtnH, lettersImgH, questionTxtH, answerFieldH, false, wordclickH,
correctH, wrongH);

//ta pros8etw se lista
words.Add(wordA);
words.Add(wordB);
words.Add(wordC);
words.Add(wordD);
words.Add(wordE);
words.Add(wordF);
words.Add(wordG);
words.Add(wordH);
}
void Start()

```



```

{

}

public void btnPressed(Button btn)
{
    for (int i = 0; i < words.Count; i++)
    {

        if (btn == words[i].btn)
        {
            words[i].btn.interactable = false;
            words[i].question.enabled = true;
            words[i].check.gameObject.SetActive(true);
            words[i].answer.gameObject.SetActive(true);
            words[i].isClicked = true;
            words[i].wordclick.gameObject.SetActive(false);
            words[i].wordclick.gameObject.SetActive(true);
        }
        if (btn != words[i].btn && words[i].isClicked == true)
        {
            words[i].question.enabled = false;
            words[i].check.gameObject.SetActive(false); ;
            words[i].answer.gameObject.SetActive(false); ;
            words[i].isClicked = false;
            words[i].btn.interactable = true;
        }
    }
}

public void checkPressed(Button check)
{

    for (int i = 0; i < words.Count; i++)
    {
        /*Debug.Log(words[i].answer.text);
        Debug.Log(words[i].name);*/
        //Debug.Log(words[i].answer.text == words[i].name + i);
        if (words[i].answer.text == words[i].name &&
words[i].isClicked == true)
        {

```

```

        Debug.Log("mesa if");
        words[i].correct.gameObject.SetActive(false);
        words[i].correct.gameObject.SetActive(true);
        words[i].question.enabled = false;
        words[i].check.gameObject.SetActive(false);
        words[i].answer.gameObject.SetActive(false);
        words[i].isClicked = false;
        words[i].letters.enabled = false;
        sceneCounter++;
        Debug.Log(sceneCounter);
    }

    else if (words[i].answer.text == words[i].name1 &&
words[i].isClicked == true)
    {
        Debug.Log("mesa if");
        words[i].correct.gameObject.SetActive(false);
        words[i].correct.gameObject.SetActive(true);
        words[i].question.enabled = false;
        words[i].check.gameObject.SetActive(false);
        words[i].answer.gameObject.SetActive(false);
        words[i].isClicked = false;
        words[i].letters.enabled = false;
        sceneCounter++;
        Debug.Log(sceneCounter);
    }

    else if (words[i].answer.text == words[i].name2 &&
words[i].isClicked == true)
    {
        Debug.Log("mesa if");
        words[i].correct.gameObject.SetActive(false);
        words[i].correct.gameObject.SetActive(true);
        words[i].question.enabled = false;
        words[i].check.gameObject.SetActive(false);
        words[i].answer.gameObject.SetActive(false);
        words[i].isClicked = false;
        words[i].letters.enabled = false;
        sceneCounter++;
        Debug.Log(sceneCounter);
    }

```

```
    }

    else if (words[i].isClicked == true)
    {
        words[i].wrong.gameObject.SetActive(false);
        words[i].wrong.gameObject.SetActive(true);
    }
    if (sceneCounter == 8)
    {
        Invoke("changescene", 1);
    }
    /*else {
        Debug.Log("mesa else");
    }*/

}

}

public void changescene()
{
    SceneManager.LoadScene(5);
}

}
```

### Παιχνίδι Ρόλων Main script

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using TMPro;

public class ShopScript : MonoBehaviour
{
    public Button continueBtn;

    int randRes;
```

```
public TextMeshProUGUI oppText;
public string textOne;
public string textTwo;
public string textThree;
// int count = 0;
// public int countLimit;
public GameObject PanelToOpen;
public GameObject PanelToClose;
[System.Serializable] class ShopItem{
    public Sprite Image;
    public Sprite Rank;
    public int Price;
    public bool IsPurchased = false;
    public Image finalImage;
    public int kWh;
}

[SerializeField] List<ShopItem> ShopItemsList;
[SerializeField] Animator NotEnoughAnim;
[SerializeField] Text CoinsText;
[SerializeField] Text CoinsTextWM;
[SerializeField] Text CoinsTextTV;
[SerializeField] Text CoinsTextAC;
[SerializeField] Text CoinsTextRF;
[SerializeField] Text CoinsTextDW;
[SerializeField] Text CoinsTextKI;

GameObject ItemTemplate;
GameObject g;
[SerializeField] Transform ShopScrollView;
Button buyBtn;

public Text kWhCountText;
public Text oppKWhCountText;
public Text costCountText;
public Text oppCostCountText;

void Start(){
    ItemTemplate = ShopScrollView.GetChild (0).gameObject;
```

```

int len = ShopItemsList.Count;

for(int i = 0; i < len; i++){
    g = Instantiate( ItemTemplate, ShopScrollView);
    g.transform.GetChild(0).GetComponent<Image>().sprite =
ShopItemsList[i].Image;
    g.transform.GetChild(1).GetComponent<Image>().sprite =
ShopItemsList[i].Rank;
    g.transform.GetChild(3).GetComponent<Text>().text = "$ " +
ShopItemsList[i].Price.ToString();
    buyBtn = g.transform.GetChild(4).GetComponent<Button>();
    buyBtn.interactable = !ShopItemsList[i].IsPurchased;
    buyBtn.AddListener(i, OnShopItemBtnClicked);
}
Destroy(ItemTemplate);
SetCoinsUI();
randRes = UnityEngine.Random.Range(0,2);
if(randRes == 0){
    oppText.text = textOne;

} else if(randRes == 1){
    oppText.text = textTwo;

} else {
    oppText.text = textThree;

}
Game.Instance.oppAddKwh(ShopItemsList[randRes].kWh);
Game.Instance.oppAddCost(ShopItemsList[randRes].Price);
}
void OnShopItemBtnClicked(int itemIndex){
    // if(Game.Instance.HasEnoughCoins(ShopItemsList[itemIndex].Price)){
    Game.Instance.UseCoins(ShopItemsList[itemIndex].Price);
    ShopItemsList[itemIndex].IsPurchased = true;

ShopScrollView.GetChild(itemIndex).GetChild(4).GetComponent<Button>().interactable = false;
    SetCoinsUI();
    PanelToOpen.SetActive(true);
    PanelToClose.SetActive(false);
    //count +=1;

```

```

        Game.Instance.addCount();
        ShopItemsList[itemIndex].finalImage.enabled = true;
        Game.Instance.addKwh(ShopItemsList[itemIndex].kWh);
        Game.Instance.addCost(ShopItemsList[itemIndex].Price);
        SetMyKwhAndCost();
        SetOppKwhAndCost();
        if (Game.Instance.countAmount()) {
            continueBtn.interactable = true;
        }
    }
}

void SetCoinsUI() {
    CoinsText.text = "$ " + Game.Instance.Coins.ToString();
    CoinsTextWM.text = "$ " + Game.Instance.Coins.ToString();
    CoinsTextDW.text = "$ " + Game.Instance.Coins.ToString();
    CoinsTextTV.text = "$ " + Game.Instance.Coins.ToString();
    CoinsTextAC.text = "$ " + Game.Instance.Coins.ToString();
    CoinsTextKI.text = "$ " + Game.Instance.Coins.ToString();
    CoinsTextRF.text = "$ " + Game.Instance.Coins.ToString();
}

void SetMyKwhAndCost() {
    kWhCountText.text = Game.Instance.kWhCount.ToString();
    costCountText.text = Game.Instance.costCount.ToString();
}

void SetOppKwhAndCost() {
    oppKWhCountText.text = Game.Instance.oppKWhCount.ToString();
    oppCostCountText.text = Game.Instance.oppCostCount.ToString();
}
}
}

```

### Παιχνίδι Ρόλων Calculating Script

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

public class Game : MonoBehaviour
{

```

```
#region Singleton:Game

public static Game Instance;

int count = 0;
public int countLimit;
public int kWhCount = 0;
public int oppKWhCount = 0;
public int costCount = 0;
public int oppCostCount = 0;

void Awake(){
    if (Instance == null){
        Instance = this;
        DontDestroyOnLoad(gameObject);
    }else{
        Destroy(gameObject);
    }
}
#endregion

public int Coins;
// Start is called before the first frame update
public void UseCoins(int amount){
    Coins += amount;
}

public bool HasEnoughCoins (int amount){
    return ( Coins >= amount);
}

public bool perfectAmount (){
    return (Coins < 60);
}

public bool countAmount(){
    return(count >= countLimit);
}
```

```
public void addCount() {
    count += 1;
}

public void addKwh(int ammount) {
    kWhCount += ammount;
}

public void addCost(int ammount) {
    costCount += ammount;
}

public void oppAddKwh(int ammount) {
    oppKWhCount += ammount;
}

public void oppAddCost(int ammount) {
    oppCostCount += ammount;
}
}
```

### Παιχνίδι Ρόλων Panel Changing Script

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class FinalPanel : MonoBehaviour
{
    public GameObject PanelToOpen;
    public GameObject PanelToClose;
    public GameObject moneyClose;
    public GameObject textToClose;
    // public GameObject BackgroundColose;
    //public GameObject BackgroundOpen;

    public void OpenPanel() {
        if(PanelToOpen != null ) {
```



```
PanelToOpen.SetActive(true);  
PanelToClose.SetActive(false);  
moneyClose.SetActive(false);  
// BackgroundClose.SetActive(false);  
textToClose.SetActive(false);  
//BackgroundOpen.SetActive(true);  
  
}  
}  
}
```

## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Huizinga. J, *Home Ludens A Study of the Play-Element in Culture*, Abingdon, Oxon, OX14 4RN: Routledge, 2009.
- [2] Δημητράκου. Δ, *Μεγα Λεξικόν όλης της Ελληνικής Γλώσσης*, Αθήνα: Ασημακόπουλος και Σια, 1964.
- [3] Μπαμπινιώτης. Γ, *Λεξικό της νεας Ελληνικής γλώσσας*, Αθηνά: Κέντρο Λεξικολογίας, 2002.
- [4] Μαρκου. Δ, *Από το παραδοσιακό παιχνίδι στο ηλεκτρονικό: κοινωνική και εκπαιδευτική προσέγγιση και αντίκτυπος στην παιδική ηλικία*, Φλώρινα: Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Παιδαγωγική Σχολή Φλώρινας, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, 2019.
- [5] Παππά. Β, *Γονείς, παιδιά και ΜΜΕ. Ένας οδηγός γονικής συμπεριφοράς.*, Αθήνα: Καστανιώτη, 2008.
- [6] Kirriemuir. J. Mcfarlane. A, *Report 8: Literature Review in Games and Learning*, Bristol: Futurelab, 2004.
- [7] Galloway. A. R, *Gaming: Essays on Algorithmic Culture*, Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 2006.
- [8] Malone. T, *What Makes Computer Games Fun?*, Byte., 1981.
- [9] Prensky. M, *Digital Game-Based Learning*, New York: McGraw-Hill., 2001.
- [10] Κίργινας. Σ, «Μάθηση βασισμένη στο ψηφιακό παιχνίδι ελεύθερης διάδρασης,» *Νέος παιδαγωγός Τεύχος 1*, pp. 108 - 115, Σεπτέμβριος 2013.
- [11] Gee. J. P, «Video games: What they can teach us about audience engagement,» *Nieman reports*, pp. 52-54, 2010.
- [12] Μανώλη. Β και Αργυροπούλου. Α, «Τα ψηφιακά παιχνίδια ως δυναμικά περιβάλλοντα μάθησης,» σε *1ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας "Ψηφιακό Υλικό για την υποστήριξη του παιδαγωγικού έργου των εκπαιδευτικών"*, Νάουσα, 9-11 Μαΐου 2008, 2008.
- [13] Greenfield. P, *Mind and media: the effects of television, video games and computers,*, Harvard University Press, 1984.
- [14] Arsenault. D, «Video Game Genre, Evolution and Innovation,» *Eludamos: Journal for Computer Game Culture*, 3, pp. 149-176, 2009.
- [15] Κορδουλας. Ν, *Παίζοντας βιντεοπαιχνίδια: Η προσωπικότητα, τα κίνητρα και οι προτιμήσεις των παιχτών.*, Αθήνα: Τμήμα Ψυχολογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο, 2016.
- [16] Raczkowski. F, *And What Do You Play? : A Few Considerations Concerning a Genre Theory of Games.*, Springer Netherlands: Dordrecht, 2012.
- [17] M. Wolf, *The Video Game Explosion: From Pong to Playstation and beyond*, Westport: Greenwood Press, 2008.
- [18] Rollings. A. &. Adams. E, *Fundamentals of Game Design*, New Jersey: Prentice Hall, 2006.
- [19] Egenfeldt-Nielson. S, Smith. H και Tosca. P, *Understanding Video Games: The Essential Introduction*, London: Routledge, 2008.

- [20] Konnikova. M, «Why gamers can't stop playing first-person shooters,» 2013. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.newyorker.com/tech/annals-of-technology/why-gamers-cant-stop-playing-first-person-shooters>. [Πρόσβαση 4 September 2020].
- [21] Ashcraft. B, *Arcade Mania! The Turbo-Charged World of Japan's Game Centers*, USA: Kodansha International, 2008.
- [22] Harper. T, *The Art of War: Fighting Games, Performativity, and Social Game Play*, Ohio: Faculty of the Scripps College of Communication of Ohio University, 2010.
- [23] Derouin-Jensen. R.E, «Game On: The impact of game features in computer-based training.,» 2008. [Ηλεκτρονικό]. Available: [http://etd.fcla.edu/CF/CFE0002439/DeRouin-Jessen\\_Renee\\_E\\_200812\\_PhD.pdf](http://etd.fcla.edu/CF/CFE0002439/DeRouin-Jessen_Renee_E_200812_PhD.pdf) . [Πρόσβαση 2 September 2020].
- [24] Jones. K, *Simulations: A Handbook for Teachers and Trainers*. : ., New York: Psychology Press, 1995.
- [25] Rouse. R. III, *Game Design: Theory & Practice (2nd Edition)*, Texas: Wordware Publishing, 2005.
- [26] Wolf. M.J. P, *The Medium of the Video Game*, Texas: The University of Texas, 2002.
- [27] Φωκίδης. Ε, «Τρισδιάστατα εκπαιδευτικά παιχνίδια, σοβαρά παιχνίδια,» σε *Εκπαίδευση με χρήση Νέων Τεχνολογιών. Παιδαγωγική αξιοποίηση ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία.*, Αθήνα, Γρηγόρης, 2017, pp. 75 - 91.
- [28] Abt. C, *Serious Games*, Lanham: University Press of America, 1970.
- [29] Καρρας. Γ, Καρασαββίδης. Ηλ και Τριανταφυλλίδης. Τ, «Σχεδιασμός, Ανάπτυξη και Πιλοτική Αξιολόγηση ενός Σοβαρού Παιχνιδιού για την Περιστροφική Συμμετρία,» [Ηλεκτρονικό]. Available: [mag.e-diktyo.eu](http://mag.e-diktyo.eu).
- [30] Zyda. M, «From visual simulation to virtual reality to games,» *Computer*, pp. 25-32, 9 2005.
- [31] Gunter. A, Kenny. F και Vick. H, «A case for a formal design paradigm for serious games,» *The Journal of the International Digital Media and Arts Association*, pp. 93-105, 2006.
- [32] Connolly. M, Boyle. A, MacArthur. E, Hainey. T και Boyle. M, «A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games,» *Computers & Education*, pp. 661-686, 2012.
- [33] Breuer. J και Bente. G, «Why so serious? On the relation of serious games and learning.,» *Eludamos. Journal for Computer Game Culture. Vol 4*, p. 7–24, 1 6 2010.
- [34] Ratan.R και Ritterfeld. U, «Classifying serious games,» *Serious games: Mechanisms and effects*, pp. 10 - 24, 2009.
- [35] Μπεγκος. Αλ, *3D Ψηφιακά παιχνίδια στο μάθημα της Αστρονομίας*, Αθήνα: Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών , 2013.
- [36] Deterding. S, «Social Game Studies: A Workshop Report. With contributions by S. Björk, S.Dreyer, A. Järvinen, B. Kirman, J. Kücklich, J. Paavilainen, V. Rao & J. Schmidt.,» Hans Bredow Institute for Media Research, Hamburg, 2010.
- [37] Παπαδοπούλου. Δ, *Μελέτη και Ανάπτυξη Διαδίκτυακών Εφαρμογών Παιχνιδιών Κοινωνικών Χώρων*, ΠΑΤΡΑ: Διπλωματική Εργασία Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Πατρών, 2013.
- [38] Juul. J, «The Game, the Player, the World: Looking for a Heart of Gameness,» σε *Digital Games Research Conference Proceedings*, Utrecht: Utrecht University, , 2003.

- [39] Smil. Vaclav, *Energy Transitions. History, Requirements, Prospects*, Praeger, 2010.
- [40] Boisgibault. L και Al Kabbani. F, *Energy Transition in Metropolises, Rural Areas and Deserts*, Wiley - ISTE. (Energy series), 2020.
- [41] Crânganu. C, *Schimbarile Climatice Un ghid (uneori) incorect politic*, Bucuresti: Integral, 2020.
- [42] European Commission, «Energy Transition Partnership (Draft Orientation Paper),» European Commission, 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://ec.europa.eu/futurium/en/energy-transition/>. [Πρόσβαση 10 9 2020].
- [43] Wokje. A, Steg. L, Vlek. C και Rothengatter. T, «A review of intervention studies aimed at household energy conservation,» *Journal of Environmental Psychology* 25, p. 273–291, 2005.
- [44] Τσιπράς. Κ, *Δράσεις Ενεργειακής Διαχείρισης Τελικών Καταναλωτών σε Νοικοκυριά και Γραφεία*, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, 2017.
- [45] ΕΛΣΤΑΤ, «Ερευνα Κατανάλωσης Ενέργειας στα Νοικοκυριά,» 2012. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SFA40/>-. [Πρόσβαση 10 9 2020].
- [46] European Commission, «About the energy label and ecodesign,» European Commission, 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: [https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/about\\_en](https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/about_en). [Πρόσβαση 10 9 2020].
- [47] ΔΕΗ, «Σήμανση Συσκευών,» 2010. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://energy-saving.dei.gr/el/simansi-suskeuwn#psigio>. [Πρόσβαση 20 8 2020].
- [48] Penny. de. byl, *Holistic Game Development with unity*, New York: Taylor & francis Group, 2019.
- [49] «Unreal Engine,» Epic Games, Inc., 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.unrealengine.com/en-US/features?sessionInvalidated=true>. [Πρόσβαση 24 11 2020].
- [50] EIHadY. Η, «Top Game Engines,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://instabug.com/blog/game-engines/>. [Πρόσβαση 26 10 2020].
- [51] J. Linietsky και M. A., «Gobot Docs,» 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://docs.godotengine.org/en/stable/index.html>.
- [52] «GameMaker Studio 2,» YoYoGamer, 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.yoyogames.com/gamemaker>. [Πρόσβαση 22 11 2020].
- [53] Engine, Hero, «HeroEngine and HeroCloud Tech Features,» 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.heroengine.com/>. [Πρόσβαση 05 11 2020].
- [54] Σκραπαρλή. Γ, *Ανάπτυξη Σοβαρού Παιχνιδιού για Ατομα με Αλτσαϊμερ, Θεσσαλονικη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Πληροφορικής*, 2019.
- [55] Infante. A, «Programming A Game With Unity a begginer's guide,» MakeUseOf, 2014.
- [56] Patrick. F, *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation Through Educational Games: Multidisciplinary Approaches*, Information Science Reference, 2011.
- [57] Huizinga. J, *Homo Ludens: A Study of the Play-element in Culture*, Taylor & Francis Group, 1998.

- [58] Prensky. Μ και Μειϊμάρης. Μ, Μάθηση βασισμένη στο ψηφιακό παιχνίδι: αρχές, δυνατότητες και παραδείγματα εφαρμογής στην εκπαίδευση και την κατάρτιση, Αθήνα: Μεταίχμιο, 2009.