



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΤΙΤΛΟΣ: MBA ΨΗΦΙΑΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**«Η Εκπαίδευση 4.0 μέσω μηχανικής μάθησης σαν εργαλείο στην
Ελληνική Τριτοβάθμια εκπαίδευση»**

Συγγραφείς:

Δημήτρης Ριμπάς - mba21027

Φωτεινή Κοτζασάββα - mba21014

Επιβλέπων: Ιωάννης Ψαρομήλιγκος ,

Καθηγητής

Αθήνα, Ιούλιος 2024



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA SCHOOL: ADMINISTRATIVE,
ECONOMIC AND SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT: BUSINESS ADMINISTRATION
TITLE: MBA DIGITAL BUSINESS**

Diploma Thesis

**«Education 4.0 through
machine learning as a tool in Greek Higher Education»**

Students:

Dimitris Rimpas - mba21027

Foteini Kotzasavva – mba21014

Supervisor:

Dr. Ioannis Psaromiligkos

Athens, July 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ: ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΤΙΤΛΟΣ: ΜΒΑ ΨΗΦΙΑΚΟ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

Η Εκπαίδευση 4.0 μέσω μηχανικής μάθησης σαν εργαλείο στην Ελληνική Τριτοβάθμια εκπαίδευση

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
	Δρ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΨΑΡΟΜΗΛΙΓΚΟΣ	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
	Δρ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΑΛΜΟΝ	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
	Δρ. ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΥΤΑΓΙΑΣ	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι Δημήτρης Ριμπάς του Αριστείδη, με αριθμό μητρώου mba21027 και Φωτεινή Κοτζασάββα του Αθανασίου, με αριθμό μητρώου mba21014 φοιτητές του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών MBA Digital Business του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνουμε ότι:

«Είμαστε συγγραφείς αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμάς αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μας, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μας ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μας».

Ο Δηλών

Δημήτριος Ριμπάς



Η Δηλούσα

Φωτεινή Κοτζασάββα



ΙΩΑΝΝΗΣ ΨΑΡΟΜΗΛΙΓΚΟΣ / ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα

Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, στη σχολή Διοίκησης, Οικονομίας και Κοινωνικών Επιστημών, στο τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων με κατεύθυνση το Ψηφιακό Επιχειρείν.

Λόγω της ραγδαίας τεχνολογικής εξέλιξης παγκοσμίως, ο κύριος στόχος μας είναι η ανάδειξη της αναγκαιότητας μετασχηματισμού της παραδοσιακής διδασκαλίας σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0) στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Επιπλέον μελετήθηκε αν θα καταστεί αποδεκτός ο μετασχηματισμός από τους εμπλεκόμενους και ο τρόπος με τον οποίο θα ενσωματωθεί στην σημερινή Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Η Μεικτή ερευνητική μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν μέσω συλλογής πρωτογενών δεδομένων με δειγματοληψία από φοιτητές, εκπαιδευτικούς και στελέχη τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και μέσω συνεντεύξεων καθηγητών με προκαθορισμένες ερωτήσεις, με υιοθέτηση ημιδομημένης συνέντευξης, ώστε να μπορεί να γίνει προσθαφαίρεση ερωτήσεων ανάλογα με τον εκάστοτε ερωτώμενο.

Πρωτίστως, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας Δρ. Ιωάννη Ψαρομήλιγκο για την άριστη συνεργασία, την συνεχή υποστήριξη και καθοδήγηση καθ' όλη την διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μας εργασίας. Επιπλέον, δεν θα θέλαμε να παραλείψουμε να ευχαριστήσουμε όλους τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στις συνεντεύξεις για την πολύτιμη βοήθειά τους, βάζοντας και εκείνοι ένα λιθαράκι στην έρευνά μας.

Τελειώνοντας, θα θέλαμε να αναφέρουμε και να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας για την διαρκή υποστήριξη ώστε να καταστεί δυνατή η ολοκλήρωση της εργασίας αυτής και να εκπληρωθεί η επιθυμία μας για την απόκτηση αυτού του μεταπτυχιακού τίτλου μετά από 2 έτη συνεχών προσπαθειών.

28/6/2024

Δημήτρης Ριμπάς – mba21027

Φωτεινή Κοτζασάββα – mba21014

Πίνακας περιεχομένων

Κατάλογος Σχημάτων	IX
Κατάλογος Γραφημάτων	X
Κατάλογος Πινάκων	XII
Επιτελική σύνοψη	XIV
Abstract.....	XV
ΜΕΡΟΣ Α .Εισαγωγή	XVI
Κεφάλαιο 1° Η εκπαίδευση κατά τις Βιομηχανικές Επαναστάσεις	1
1.1. Η εκπαίδευση στην Βιομηχανική Επανάσταση 1.0	1
1.1.1 Βιομηχανική Επανάσταση 1.0 (IR 1.0).....	1
1.1.2 Εκπαίδευση 1.0 (E 1.0).....	1
1.2 Η εκπαίδευση στη Βιομηχανική Επανάσταση 2.0	2
1.2.1 Βιομηχανική Επανάσταση 2.0 (IR 2.0)	2
1.2.2 Ανώτερη Εκπαίδευση 2.0 (HE 2.0)	2
1.3 Η εκπαίδευση στην Βιομηχανική Επανάσταση 3.0	3
1.3.1 Βιομηχανική Επανάσταση 3.0 (IR 3.0)	3
1.3.2 Ανώτερη Εκπαίδευση 3.0 (HE 3.0)	3
1.4 Η εκπαίδευση στην εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης 4.0	4
1.4.1 Βιομηχανική Επανάσταση 4.0 (IR 4.0)	4
1.4.2 Ανώτερη Εκπαίδευση 4.0 (HE 4.0)	5
1.5 Generations 1980 έως σήμερα.....	6
1.5.1 Η Τριτοβάθμια εκπαίδευση στην Generation Alpha	7
1.6 Η εκπαίδευση στην εποχή της Society 5.0.....	8
1.7 Αναγκαιότητα προσαρμογής της Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στην HE 4.0.....	9
1.7.1 Τα 5 “I” της μάθησης στην HE 4.0.....	11
1.7.2 Προσαρμόζοντας τα 5 “I” στην HE 4.0	11
Κεφάλαιο 2ο Τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence)	12
2.1 Επιστήμη των Δεδομένων (Data Science)	12
2.2 Ευφυείς πράκτορες (Intelligent Agents).....	13
2.3 Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP – Natural Language Processing).....	13
2.4 Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (Artificial Neural Networks)	14
2.5 Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)	15
2.5.1 Επιβλεπόμενη Μηχανική Μάθηση (Supervised learning)	15
2.6 Βαθιά Μάθηση (Deep Learning)	16

Κεφάλαιο 3° Εργαλεία Higher Education 4.0 – Μηχανική Μάθηση	17
3.1 Εισαγωγή	17
3.2 Εργαλεία Education 4.0	18
3.2.1 MOOCs	24
3.2.2 Εικονική και Επαυξημένη Πραγματικότητα	26
3.2.3 Απομακρυσμένα και Εικονικά Εργαστήρια	27
3.3 Εφαρμογές διαθέσιμες στα πανεπιστήμια	27
3.3.1 HoloHuman AR	27
3.3.2 Soldamatic	28
3.3.3 Teaching Factory 4.0	29
3.3.4 Learning Lab – Jetson Developer Kit	29
3.3.5 Socrative	30
3.3.6 Ρομποτικό Χέρι	31
3.3.7 ELSA 360°	31
3.3.8 CAD με χρήση AI	32
3.3.9 Dekxtrose	33
3.3.10 Χρήση Smartphone ως εργαλείο μάθησης – Genie	34
3.3.11 Corinth	35
Κεφάλαιο 4° Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην Τέταρτη Βιομηχανική εποχή	37
4.1 Η χρήση της Τεχνολογίας στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών	38
4.2 Οι αρχές της Εκπαίδευσης Ενηλίκων στην Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών	42
4.3 Η επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης στην Ελλάδα σήμερα	44
ΜΕΡΟΣ Β. Το Ερευνητικό Μέρος	50
Κεφάλαιο 5° Κριτήρια επιλογής θέματος, σκοπός - ερευνητικά ερωτήματα	50
5.1 Σημαντικότητα Θέματος	50
5.2 Τα ερευνητικά ερωτήματα	51
5.3 Αντιδράσεις στη μετάβαση	52
5.4 Μεθοδολογία έρευνας	55
5.5 Ποσοτική έρευνα - Ερωτηματολόγια	55
5.5.1 Ερωτηματολόγιο Φοιτητών	56
5.5.2 Ερωτηματολόγιο Καθηγητών	58
5.6 Ποιοτική έρευνα - Συνεντεύξεις	59
5.7 Δείγμα: Κριτήρια και διαδικασία επιλογής	60

5.8 Κριτήρια αξιοπιστίας και εγκυρότητας της έρευνας	61
5.9 Ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας	62
5.10 Περιορισμοί της έρευνας	62
5.11 Στατιστική επεξεργασία	63
ΜΕΡΟΣ Γ. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας	64
Κεφάλαιο 6° Ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας	64
6.1 Παρουσίαση του δείγματος της έρευνας για τους φοιτητές.....	64
6.2 Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης για τους φοιτητές.....	67
6.3 Παρουσίαση του δείγματος της έρευνας για τους καθηγητές	83
6.4 Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης των καθηγητών.....	87
Κεφάλαιο 7° Συμπεράσματα	97
7.1 Απάντηση ερευνητικών ερωτημάτων	97
7.1.1 Ερευνητικό Ερώτημα Νο.1.....	97
7.1.2 Ερευνητικό Ερώτημα Νο.2.....	98
7.1.3 Ερευνητικό Ερώτημα Νο.3.....	99
7.1.4 Ερευνητικό Ερώτημα Νο.4.....	99
7.2 Συζήτηση	101
7.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	101
Βιβλιογραφία	104
Παράρτημα	112

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Cyber- Physical Production System.....	4
Σχήμα 2: Ο ρόλος της HE 4.0 κατά την IR 4.0	6
Σχήμα 3: Παγκόσμιος ψηφιακός μετασχηματισμός.....	8
Σχήμα 4: Βιολογικό Νευρωνικό Δίκτυο	14
Σχήμα 5: Κατηγορίες ψηφιακών εργαλείων Education 4.0	22
Σχήμα 6: Ταξινόμηση εργαλείων με βάση τη προτεραιότητα στην υλοποίηση.....	22
Σχήμα 7: Κατάταξη των εργαλείων ανάλογα με τη χρήση.....	23
Σχήμα 8: Σύγκριση σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας.....	25
Σχήμα 9: Συσχέτιση AR με το πραγματικό περιβάλλον	26
Σχήμα 10: Η εφαρμογή HoloHuman	28
Σχήμα 11: Η Πλατφόρμα προσομοίωσης συγκόλλησης Soldamatic	28
Σχήμα 12: Η ακολουθία του Teaching Factory 4.0	29
Σχήμα 13: Το εργαλείο Jetson Developer Kit.....	30
Σχήμα 14: Η εφαρμογή Socrative	30
Σχήμα 15: Ρομποτικό χέρι.....	31
Σχήμα 16: Η πλατφόρμα ELSA 360°.....	32
Σχήμα 17: Πλατφόρμα CAD AI.....	33
Σχήμα 18: Η εφαρμογή Dekxtrose.....	34
Σχήμα 19: Η εφαρμογή Genie.....	35
Σχήμα 20: Η εφαρμογή Corinth 3D.....	36
Σχήμα 21: Τα απαραίτητα εργαλεία μετάβασης στη νέα μορφή εκπαίδευσης.....	40
Σχήμα 22: Απαραίτητες δεξιότητες των μαθητών κατά την Εκπαίδευση 4.0	41
Σχήμα 23: Διαδικτυακός τόπος Εκπαιδευτικής τεχνολογίας και τα εργαλεία που προσφέρει.....	42
Σχήμα 24: Μείωση ενδιαφέροντος φοιτητών μηχανολόγων μηχανικών τα έτη 2014 – 2018 λόγω της διάλεξης.....	46
Σχήμα 25: Η Ιδιαιτερότητα της ανώτατης εκπαίδευσης στην υιοθέτηση των εργαλείων Education 4.0.....	47
Σχήμα 26: Οι προκλήσεις της υιοθέτησης μοντέλου Εκπαίδευσης 4.0	49
Σχήμα 27: Εισαγωγή ερωτηματολογίου φοιτητών	56
Σχήμα 28: Δημογραφικά στοιχεία ερωτηματολογίου φοιτητών	57
Σχήμα 29: Ερωτήσεις εξοικείωσης με τα σύγχρονα μέσα τεχνητής νοημοσύνης	58
Σχήμα 30. Ερωτήσεις πάνω στο αντικείμενο προς μελέτη για τους φοιτητές	58
Σχήμα 31: Η διαφορά του ερωτηματολογίου για τους καθηγητές.....	59
Σχήμα 32: Οι ερωτήσεις της συνέντευξης.....	60

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1: Αύξηση εγγράφων στην τριτοβάθμια εκπαίδευση έως το 2030	10
Γράφημα 2: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το φύλο των φοιτητών	64
Γράφημα 3: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ηλικία των φοιτητών	65
Γράφημα 4: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την περιοχή διαμονής των φοιτητών	66
Γράφημα 5: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το επίπεδο εκπαίδευσης των φοιτητών	66
Γράφημα 6: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών	67
Γράφημα 7: Κατανομή του δείγματος σύμφωνα με την σχέση των φοιτητών με τα ηλεκτρονικά μέσα ανάλογα με την ειδικότητα εκπαίδευσης φοιτητών	69
Γράφημα 8: Παρακολούθηση μαθημάτων με χρήση AI ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών	70
Γράφημα 9: Ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση γνωρίζουν οι φοιτητές ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών	72
Γράφημα 10: Μαθήματα που θα βοηθήσουν τα εργαλεία AI ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών	73
Γράφημα 11: Αν θα ωφελοόσε η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης στην διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών	74
Γράφημα 12: Λόγος που η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης δεν θα ωφελοόσε την διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών .	75
Γράφημα 13: Θα ήσασταν θετικοί στην χρήση του Smartphone σας στην διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας?	76
Γράφημα 14: Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης για εσάς;	77
Γράφημα 15: Πόσο ενδιαφέρουσα βρίσκετε την παραδοσιακή διδασκαλία;.....	78
Γράφημα 16: Ποια θεωρείτε από τα παρακάτω ότι είναι τα προβλήματα της παραδοσιακής διδασκαλίας ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών	79
Γράφημα 17: Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education4.0) ανά ειδικότητα των φοιτητών.....	80
Γράφημα 18: Ποιο πιστεύετε ότι είναι το ιδανικό πρότυπο καθηγητή ανά επίπεδο εκπαίδευσης των φοιτητών	81
Γράφημα 19: Ποια είναι τα απαραίτητα προσόντα για τους καθηγητές που θα εμπλακούν με την διδασκαλία μέσω τεχνητής νοημοσύνης ανά ειδικότητα των φοιτητών	83
Γράφημα 20: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το φύλο των καθηγητών.....	83
Γράφημα 21: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ηλικία των καθηγητών	84
Γράφημα 22: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την περιοχή διαμονής των καθηγητών.....	85
Γράφημα 23: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το επίπεδο εκπαίδευσης των καθηγητών.....	86
Γράφημα 24: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών.....	87

Γράφημα 25: Κατανομή του δείγματος σύμφωνα με την σχέση των φοιτητών με τα ηλεκτρονικά μέσα ανάλογα με την ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών.....	88
Γράφημα 26. Παρακολούθηση ή διδασκαλία μαθημάτων με χρήση ΑΙ ανα ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών	89
Γράφημα 27: Ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση γνωρίζουν οι καθηγητές σύμφωνα με την ειδικότητα εκπαίδευσης τους	91
Γράφημα 28: Αν θα ωφελούσε η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης στην διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών	92
Γράφημα 29: Λόγος που η διάδρασης μέσω τεχνητής νοημοσύνης δεν θα ωφελούσε την διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών	93
Γράφημα 30: Ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης κατά την γνώμη των καθηγητών σύμφωνα με το επίπεδο εκπαίδευσής τους.....	94
Γράφημα 31: Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (E 4.0) κατά την γνώμη των καθηγητών ανάλογα με την ειδικότητά τους.....	95

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το φύλο των φοιτητών.....	64
Πίνακας 2: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ηλικία των φοιτητών.....	64
Πίνακας 3: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την περιοχή διαμονής των φοιτητών	65
Πίνακας 4: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το επίπεδο εκπαίδευσης των φοιτητών	66
Πίνακας 5: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών.....	66
Πίνακας 6: Κατανομή του δείγματος σύμφωνα με την σχέση των φοιτητών με τα ηλεκτρονικά μέσα ανάλογα με την ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών.....	68
Πίνακας 7: Ομαδοποίηση είδους μαθήματος.....	69
Πίνακας 8: Παρακολούθηση μαθημάτων με χρήση ΑΙ ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών.....	70
Πίνακας 9: Ομαδοποίηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης	71
Πίνακας 10: Ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση γνωρίζουν οι φοιτητές ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών	71
Πίνακας 11: Ομαδοποίηση κατηγορίας μαθημάτων.....	72
Πίνακας 12: Μαθήματα που θα βοηθήσουν τα εργαλεία ΑΙ ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών	73
Πίνακας 13: Αν θα ωφελούσε η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης στην διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών	74
Πίνακας 14: Ομαδοποίηση του λόγου μη διεξαγωγής μαθήματος με ΑΙ	74
Πίνακας 15: Λόγος που η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης δεν θα ωφελούσε την διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών .	75
Πίνακας 16: Θα ήσασταν θετικοί στην χρήση του Smartphone σας στην διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας?	76
Πίνακας 17: Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης για εσάς;	77
Πίνακας 18: Πόσο ενδιαφέρουσα βρίσκετε την παραδοσιακή διδασκαλία;	77
Πίνακας 19: Ομαδοποίηση προβλημάτων παραδοσιακής διδασκαλίας.....	78
Πίνακας 20: Ποια θεωρείτε από τα παρακάτω ότι είναι τα προβλήματα της παραδοσιακής διδασκαλίας ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών.....	79
Πίνακας 21: Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0) ανά ειδικότητα των φοιτητών.....	80
Πίνακας 22: Ποιο πιστεύετε ότι είναι το ιδανικό πρότυπο καθηγητή ανά επίπεδο εκπαίδευσης των φοιτητών	81
Πίνακας 23: Ομαδοποίηση απαραίτητων προσόντων των καθηγητών που θα εμπλακούν στην διδασκαλία μέσω ΑΙ	82
Πίνακας 24: Ποια είναι τα απαραίτητα προσόντα για τους καθηγητές που θα εμπλακούν με την διδασκαλία μέσω τεχνητής νοημοσύνης ανά ειδικότητα των φοιτητών	82
Πίνακας 25: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το φύλο των καθηγητών	83
Πίνακας 26: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ηλικία των καθηγητών.....	84
Πίνακας 27: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την περιοχή διαμονής των καθηγητών.....	85

Πίνακας 28:Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το επίπεδο εκπαίδευσης των καθηγητών.....	85
Πίνακας 29: Η ομαδοποίηση σε κατηγορίες σε σχέση με τις ειδικότητες των καθηγητών του δείγματος.....	86
Πίνακας 30: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ειδικότητα εκπαίδευσης των Καθηγητών.....	87
Πίνακας 31: Κατανομή του δείγματος σύμφωνα με την σχέση των φοιτητών με τα ηλεκτρονικά μέσα ανάλογα με την ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών.....	88
Πίνακας 32: Ομαδοποίηση είδους μαθήματος.....	88
Πίνακας 33: Παρακολούθηση ή διδασκαλία μαθημάτων με χρήση ΑΙ ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών.....	89
Πίνακας 34: Ομαδοποίηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης.....	90
Πίνακας 35: Ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση γνωρίζουν οι καθηγητές σύμφωνα με την ειδικότητα εκπαίδευσης τους....	90
Πίνακας 36: Αν θα ωφελούσε η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης στην διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών.....	91
Πίνακας 37: Ομαδοποίηση του λόγου μη διεξαγωγής μαθήματος με ΑΙ.....	92
Πίνακας 38: Λόγος που η διάδραση μέσω τεχνητής νοημοσύνης δεν θα ωφελούσε την διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών.....	93
Πίνακας 39:Ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης κατά την γνώμη των καθηγητών σύμφωνα με το επίπεδο εκπαίδευσής τους.....	94
Πίνακας 40: Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (E 4.0) κατά την γνώμη των καθηγητών ανάλογα με την ειδικότητά τους.....	95

Επιτελική σύνοψη

Μιλάμε συνεχώς για την Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση (IR 4.0). Έχουμε εισέλθει στον "έξυπνο ψηφιακό αιώνα", όπως τον περιέγραψε ο Frederic Martel, το 2018, και πρόκειται για την "ψηφιακή εποχή". Μια πλήρους κλίμακας ανθρώπινη και κοινωνική επανάσταση, κατά την οποία οι ριζοσπαστικές, ταχύτατες συγκλίσεις της επιστημονικής και τεχνολογικής καινοτομίας στη δικτυωμένη τεχνολογία πληροφοριών κυριαρχούν και μεταμορφώνουν κάθε πτυχή της ζωής μας. Όσον αφορά την Ανώτερη Εκπαίδευση (HE 4.0) ζούμε στην "έξυπνη" εποχή, όπου ο όρος "έξυπνος" υποδηλώνει μια θεμελιώδη μετάλλαξη του διαδικτύου, αυτή που έρχεται δηλαδή το πέρασμα από την πληροφορία στην επικοινωνία και τώρα, στο διαδίκτυο της γνώσης. Για έναν επιστήμονα, αυτό που βρίσκεται κάτω από αυτό είναι συχνά η υπόθεση ότι η επιστημονική πρόοδος συνδέεται με την υπολογιστική ισχύ των μεθόδων μέσω της Τεχνολογία Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) και τα αποτελέσματα της επιστημονικής έρευνας. Όλοι οι επιστήμονες έχουν σημειώσει τα τελευταία 30 περίπου χρόνια θεαματική πρόοδο στις επιστημονικές και τεχνολογικές βάσεις γνώσεων, σύμφωνα με αυτή την υπολογιστική ισχύ. Η πανδημία Covid-19 εμφανίστηκε ξαφνικά και άλλαξε την εκπαίδευση, την καθημερινή ζωή και τη ζωή των ανθρώπων σε όλο τον κόσμο. Η πανδημική κρίση επαναπροσδιόρισε τον σκοπό της πανεπιστημιακής εκπαίδευσης, μέσω της εφαρμογής σύγχρονων και αναδυόμενων τεχνολογιών σε συνδυασμό με καινοτόμες παιδαγωγικές διαδικασίες και βέλτιστες πρακτικές. Ονομάστηκε Education 4.0. Στην έρευνά μας θα γίνει περιγραφή των παιδαγωγικών διαδικασιών σύμφωνα με τις τέσσερις βιομηχανικές επαναστάσεις που σχετίζονται με την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Επιπλέον θα γίνει αναφορά των νέων έργων στην εκπαιδευτική καινοτομία ως προς τις ικανότητες, τις μαθησιακές μεθόδους, τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών και την υποδομή. Τέλος, θα ερευνηθεί το ενδιαφέρον εκπαιδευτικών και φοιτητών ως προς αυτόν τον μετασχηματισμό.

Λέξεις – Κλειδιά

Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, Ανώτερη Εκπαίδευση 4.0, Βιομηχανική Επανάσταση 4.0, ψηφιακά εργαλεία στην εκπαίδευση 4.0

Abstract

We are constantly referring to the Fourth Industrial Revolution (IR 4.0). We have entered the "smart digital century," as Frederic Martel described it, in 2018, and it is the "digital age." A full-scale human and social revolution, in which radical, rapid convergences of scientific and technological innovation in networked information technology dominate and transform every aspect of our lives. As far as Higher Education is concerned (HE 4.0) we live in the "Smart" age, where the term "smart" denotes a fundamental transformation of the internet, that is, the transition from information to communication and now, to the Internet of knowledge. For a scientist, what lies beneath this is often the assumption that scientific progress is linked to the computational power of methods through information and Communication Technology (ICT) and the results of scientific research. All scientists have in the last 30 or so years made spectacular advances in the scientific and technological knowledge bases, according to this computing power. The Covid-19 pandemic suddenly appeared and changed the education, daily life and lives of people around the world. The pandemic crisis redefined the purpose of university education, through the application of modern and emerging technologies combined with innovative pedagogical processes and best practices. It Was Called Education 4.0. Our research will describe pedagogical processes according to the four industrial revolutions related to higher education. In addition, the new projects will refer to educational innovation in terms of competences, learning methods, information and communication technologies and infrastructure. Finally, the interest of teachers and students in this transformation will be investigated.

Keywords

Higher Education, Higher Education 4.0, Industrial Revolution 4.0, Digital Tools in Education 4.0

ΜΕΡΟΣ Α .Εισαγωγή

Μιλάμε συνεχώς για την Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση (IR 4.0). Φαίνεται ότι πρόκειται για τον τρόπο με τον οποίο τα πράγματα είναι απλά. Έχουμε εισέλθει στον "έξυπνο ψηφιακό αιώνα", όπως τον περιέγραψε ο Frederic Martel (2018). Σύμφωνα με τα λόγια του πρώην διευθύνοντος συμβούλου της Google Eric Schmidt, πρόκειται για την "ψηφιακή εποχή" [1]. Ο Klaus Schwab του Παγκόσμιου Οικονομικού Φόρουμ θεωρεί ότι "βρισκόμαστε στην αρχή μιας επανάστασης που αλλάζει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο ζούμε, εργαζόμαστε και συσχετιζόμαστε με τους άλλους ανθρώπους, στην κλίμακα, το εύρος και την πολυπλοκότητά της, καθώς η IR 4.0 δεν μοιάζει με τίποτα άλλο που έχει βιώσει η ανθρωπότητα στο παρελθόν". Υποτίθεται ότι πρόκειται για μια πλήρους κλίμακας ανθρώπινη και κοινωνική επανάσταση, κατά την οποία οι ριζοσπαστικές, ταχύτατες συγκλίσεις της επιστημονικής και τεχνολογικής καινοτομίας στη δικτυωμένη τεχνολογία πληροφοριών κυριαρχούν και μεταμορφώνουν κάθε πτυχή της ζωής μας [2].

Όσον αφορά την Ανώτερη Εκπαίδευση (HE 4.0) ζούμε στην "έξυπνη" εποχή, όπου ο όρος "έξυπνος" γίνεται απλώς ένα συνώνυμο της λέξης διαδίκτυο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον παγκόσμιο ψηφιακό τομέα συμπεριλαμβανοντας τα έξυπνα τηλέφωνα, τις εφαρμογές, την τεχνολογία και την ψηφιακή τεχνολογία γενικότερα. Το έξυπνο υποδηλώνει μια θεμελιώδη μετάλλαξη του διαδικτύου, αυτή που έρχεται δηλαδή το πέρασμα από την πληροφορία στην επικοινωνία και τώρα, στο διαδίκτυο της γνώσης. Για έναν επιστήμονα, αυτό που βρίσκεται κάτω από αυτό είναι συχνά η υπόθεση ότι η επιστημονική πρόοδος συνδέεται με την υπολογιστική ισχύ των μεθόδων μέσω της Τεχνολογία Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) και τα αποτελέσματα της επιστημονικής έρευνας. Πράγματι, δεν υπάρχει σχεδόν καμία επιστήμη που να μην χρησιμοποιεί τις δυνατότητες επεξεργασίας πληροφοριών των υπολογιστών για να κάνει τη δουλειά της [2]. Όλοι οι επιστήμονες έχουν σημειώσει τα τελευταία 30 περίπου χρόνια θεαματική πρόοδο στις επιστημονικές και τεχνολογικές βάσεις γνώσεων, σύμφωνα με αυτή την υπολογιστική ισχύ. Καθιστώντας αποδεκτό ότι ζούμε σε μια εποχή τεχνολογικής επανάστασης.

Υπό το πρίσμα αυτών των επαναστατικών εξελίξεων όσον αφορά τη δημιουργία, διάδοση, ανάκτηση και εφαρμογή της γνώσης, πρέπει να κατανοήσουμε την HE 4.0 και τα τέσσερα στάδια της μέχρι σήμερα.

Κεφάλαιο 1^ο Η εκπαίδευση κατά τις Βιομηχανικές Επαναστάσεις

1.1. Η εκπαίδευση στην Βιομηχανική Επανάσταση 1.0

1.1.1 Βιομηχανική Επανάσταση 1.0 (IR 1.0)

Η Βιομηχανική Επανάσταση 1.0 (IR 1.0), γεννήθηκε όταν το 1784 ο πρώτος μηχανικός αργαλειός άρχισε να χρησιμοποιείται. Είναι η εποχή, κατά την οποία οι μηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής εφευρέθηκαν και αναπτύχθηκαν με βάση τη δύναμη του νερού και του ατμού [1].

1.1.2 Εκπαίδευση 1.0 (E 1.0)

Η Εκπαίδευση 1.0 (E 1.0) είναι ο τρόπος και η μέθοδος μετάδοσης οδηγιών κατά την αρχαιότητα και τον μεσαίωνα. Η διαδικασία της διδασκαλίας εκείνη την εποχή ήταν εξατομικευμένη και σε στενή επαφή με τον δάσκαλο. Η αρχαία εκπαιδευτική διαδικασία περιοριζόταν σε λίγους μαθητές της εύπορης κοινωνικής τάξης. Αποκαλούνταν στην Ινδία ως "Guru-Shishya Parampara" (σχέση δασκάλου-μαθητή). Ήταν άτυπη εκπαίδευση. Δεν είχε δομημένη διδακτέα ύλη. Ο "γκουρού" ή δάσκαλος συνήθιζε να μοιράζεται τις γνώσεις του με μαθητές της επιλογής του, ανάλογα με τη θέληση και την επιθυμία του. Αυτό το άτυπο εκπαιδευτικό σύστημα υπήρχε στην Ινδία, την Κίνα, το Ισραήλ, τη Ρώμη και την Ελλάδα, ακόμη και σε φυλετικές κοινωνίες. Αν και δεν υπήρχε επίσημο σύστημα διδακτέας ύλης κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου η εκπαίδευση σταδιακά μετατράπηκε από τη βασική άτυπη εκπαίδευση στην αρχή της ανώτερης εκπαίδευσης, με αποτέλεσμα την ίδρυση λίγων πανεπιστημίων όπως τα Nalanda, Takshashila, Ujjain, Viramshila στην Ινδία και Heian-kyo στην Ιαπωνία κατά τη διάρκεια του 9ου αιώνα. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου η θρησκευτική και πνευματική εκπαίδευση είχε εξέχουσα θέση [1].

Πριν από την εκβιομηχάνιση, δεν είχαν όλοι τη δυνατότητα να πάνε σχολείο, αλλά η IR 1.0 δημιούργησε την ανάγκη για υποχρεωτική δημόσια εκπαίδευση. Έπειτα, η γνώση μεταφέρθηκε απευθείας στο μυαλό των μαθητών από τον διδάσκοντα, και ο διδακτικισμός ήταν η μέθοδος που διδασκόταν στην τάξη. Οι μαθητές ήταν παθητικοί δέκτες του περιεχομένου και δεν υπήρχε μεγάλη αλληλεπίδραση, θέτοντας αυστηρούς και άκαμπτους κανόνες. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, ξεκίνησε ένα όραμα για ένα νέο είδος προγράμματος σπουδών, αλλά δεν υπήρχε επίσημο σύστημα προγραμμάτων. Η τεχνολογία ήταν απαγορευμένη στην τάξη και σπάνια χρησιμοποιούνταν στη μαθησιακή διαδικασία. Η Εκπαίδευση 1.0 (E 1.0) εξελίχθηκε σιγά σιγά από τη βάση της άτυπης εκπαίδευσης στην αρχή της Ανωτέρας Εκπαίδευσης 1.0 (HE 1.0) [3].

1.2 Η εκπαίδευση στη Βιομηχανική Επανάσταση 2.0

1.2.1 Βιομηχανική Επανάσταση 2.0 (IR 2.0)

Η Βιομηχανική Επανάσταση 2.0 (IR 2.0) προέκυψε όταν αναπτύχθηκε η πρώτη γραμμική συναρμολόγησης, το έτος 1870. Είναι γνωστή για τις εγκαταστάσεις μαζικής παραγωγής με τη δύναμη της ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό μπορεί να σημαίνει η εποχή της μαζικής παραγωγής που υποστηρίζεται από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας [3].

1.2.2 Ανώτερη Εκπαίδευση 2.0 (HE 2.0)

Κατά τα μέσα του 15ου αιώνα, η εφεύρεση του τυπογραφείου άλλαξε τη δυναμική του συστήματος αναπαραγωγής και ανταλλαγής γνώσεων, συμβάλλοντας στον ερχομό της Ανώτερης Εκπαίδευσης (HE 2.0). Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, τα βιβλία έγιναν οι κάθετοι φορείς διάδοσης της γνώσης. Η διαδικασία μετάδοσης της γνώσης άλλαξε και η έννοια του ενός προς έναν (0 προς 0) έγινε ένας προς πολλούς (0 προς v). Μόνο σε αυτή την περίοδο υπήρξε συγκεκριμένη επανάσταση, αναγέννηση, μεταρρυθμίσεις και ιδρύθηκαν πανεπιστήμια, ως το κέντρο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Τον 14ο και τον 18ο αιώνα στην Ευρώπη και σε πολλές άλλες χώρες ιδρύθηκαν πανεπιστήμια και άνοιξαν οι πόρτες της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για τους απλούς ανθρώπους. Ήταν το ταξίδι από την εκπαίδευση των λίγων και εύπορων στη μαζική εκπαίδευση, και την εκπαίδευση των γυναικών [1].

Από το 1860 έως το 1900 ξεκίνησε η βελτίωση του Web 2.0, όταν οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για να ενισχύσουν την παραδοσιακή προσέγγιση της εκπαίδευσης. Στην HE 2.0, οι εκπαιδευτές εξακολουθούσαν να μεταφέρουν τη γνώση στο μυαλό των μαθητών, αλλά εφαρμόζαν κάποιες νέες στρατηγικές, καθώς η επικοινωνία και η συνεργασία είχαν αρχίσει να αναπτύσσονται. Οι εκπαιδευτικοί άρχισαν να μιλούν για τη μάθηση και τα μαθησιακά αποτελέσματα, αλλά εξακολουθούσαν να γράφουν στο χαρτί [3].

Λόγω της εισβολής της τεχνολογίας και της κοινωνικής δικτύωσης, οι μαθητές μαθαίνουν να μετατρέπονται από παθητικοί σε ενεργοί μαθητές. Υπήρξε νέα μάθηση, και οι μέθοδοι διδασκαλίας που ονομάζονται μεικτή μάθηση δημιουργούνται από την τεχνολογία. Οι μαθητές μαθαίνουν να επικοινωνούν ταχύτερα και εξυπνότερα μέσω ηλεκτρονικών μεθόδων. Η πρόοδος ήταν στην μέθοδο διδασκαλίας, όπου οι μαθητές έμαθαν να χρησιμοποιούν το διαδίκτυο στις μαθησιακές τους δραστηριότητες. Ωστόσο, η πρόσβαση στο διαδίκτυο ήταν ακόμα περιορισμένη [3]. Σύμφωνα με τον Μακρίδη (2019), "Τα εκπαιδευτικά συστήματα που εφαρμόστηκαν στις περισσότερες χώρες

σήμερα χαρακτηρίζονται από τον ορισμό της HE 2.0, ενώ πολύ λίγες αναδυόμενες χώρες προωθούν μεταρρυθμίσεις που ορίζονται από την HE 3.0" [4].

1.3 Η εκπαίδευση στην Βιομηχανική Επανάσταση 3.0

1.3.1 Βιομηχανική Επανάσταση 3.0 (IR 3.0)

Η IR 3.0 έρχεται στο προσκήνιο με την εμφάνιση των ηλεκτρονικών και της Τεχνολογίας Πληροφοριών, όπου οι εφαρμογές των υπολογιστών αναπτύχθηκαν στον βιομηχανικό τομέα. Από αυτή την άποψη, η αρχή ξεκίνησε όταν το Σύστημα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελέγχου (PLC) δημιουργήθηκε, το έτος 1969 [1].

1.3.2 Ανώτερη Εκπαίδευση 3.0 (HE 3.0)

Η HE 3.0 σημαίνει η εκπαίδευση στην εποχή του διαδικτύου και τεχνολογίας της πληροφορίας και μπορεί να χαρακτηριστεί ως η περίοδος εκδημοκρατισμού της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, η οποία αύξησε την προσβασιμότητα για τους κατά τα άλλα στερημένους τάξης, σε μαζική κλίμακα. Πρόκειται για τη φάση του 20ου αιώνα, η οποία αντικατέστησε τον μαυροπίνακα με την Τεχνολογία Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ), για να γίνει πιο ελκυστική η εκπαίδευση. Είναι η αρχή της ψηφιακής εποχής, που αποτελείται από την τεχνολογία, τη χρήση υπολογιστών, τη βελτίωση της διοίκησης, καλύτερη μάθηση, έρευνα και ανάπτυξη σε όλους τους κλάδους, με κυρίαρχη την επιστήμη και τις τεχνολογίες. Περιλαμβάνει κοινωνικές αλλαγές, όπως η έλευση του ταχυδρομικού συστήματος, της ραδιοφωνικής τεχνολογίας, των τηλεοπτικών διαλέξεων και της επανάστασης του διαδικτύου [3].

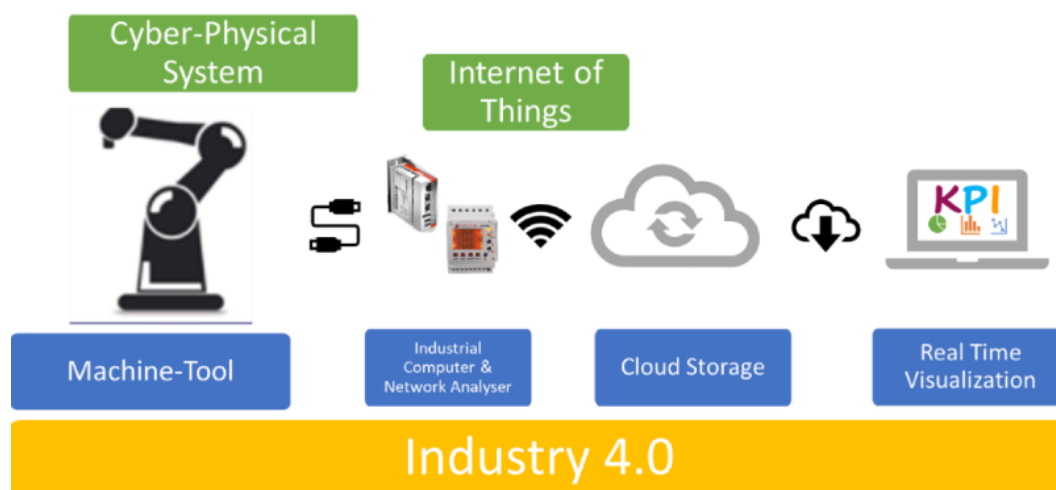
Σήμερα, η HE 3.0 εφαρμόζεται συχνότερα στις αναδυόμενες αγορές. Η μέθοδος εκπαίδευσης είναι περισσότερο μια αυτοαγωγική προσέγγιση γνωστή ως αυτόκαθοριζόμενη μάθηση, η οποία δίνει έμφαση στην ανάπτυξη της ανεξάρτητης ικανότητας. Η τάξη κλασικού τύπου έχει απομονωθεί και δεν υπάρχει πλέον, και η τεχνολογία έχει αλλάξει την εκπαίδευση, με πολλούς τρόπους [3]. Η ύπαρξη των διαδικτυακών πληροφοριών και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης προκάλεσε την τρίτη μετάβαση του εκπαιδευτικού συστήματος. Σε αυτή την περίοδο, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης εξαπλώθηκαν στον τομέα της εκπαίδευσης μέχρι σήμερα, συμπεριλαμβανομένης της εικονικής μάθησης [5]. Το εκπαιδευτικό σύστημα στη νέα εποχή της τεχνολογικής προόδου, της πληροφορικής και της ΤΠΕ μπορεί να θεωρηθεί ως η έλευση του εκσυγχρονισμού στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, η οποία έχει επεκτείνει τη διαθεσιμότητα της σε όλους. Τα ιδρύματα χρησιμοποιούν ευρέως ένα Μαζικό Ανοικτό Διαδικτυακό Μάθημα (MOOC) και τη μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης. Το MOOC υπήρξε μια μεγάλη πρωτοβουλία στην HE 3.0. [3].

1.4 Η εκπαίδευση στην εποχή της Βιομηχανικής Επανάστασης 4.0

1.4.1 Βιομηχανική Επανάσταση 4.0 (IR 4.0)

Παρόλο που η IR 4.0 ανακοινώθηκε επίσημα δημοσίως στο Νταβός το 2016, διάφορα στοιχεία που σχετίζονται με αυτή τη νέα διάσταση βρίσκονται σε εξέλιξη πάνω από μια δεκαετία. Για πρώτη φορά, η Γερμανίδα καγκελάρια Άνγκελα Μέρκελ ανακοίνωσε τον όρο «Βιομηχανία 4.0» το 2011, στην έκθεση του Ανόβερο. Σκοπός της ήταν να καταστεί η γερμανική βιομηχανία πιο ανταγωνιστική.

Η IR 4.0 δημιουργήθηκε με βάση το Cyber – Physical Production System (CPPS) που χρησιμοποιείται για τη βιομηχανική παραγωγή, με την ενοποίηση του φυσικού και εικονικού κόσμου, ως επαναστατική επίπτωση της υψηλότερης ψηφιοποίησης. Το Cyber- Physical Production System αποτελείται από αυτόνομα και συνεργαζόμενα στοιχεία και υποσυστήματα που συνδέονται με βάση εντός του πλαισίου. Χρησιμοποιείται σε όλα τα επίπεδα παραγωγής, από τις διεργασίες και τις μηχανές μέχρι τα δίκτυα παραγωγής και εφοδιαστικής αλυσίδας [6] (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Cyber- Physical Production System

Υπάρχουν τρία βασικά χαρακτηριστικά που το περιγράφουν:

- Ευφυΐα - τα στοιχεία είναι σε θέση να αποκτούν πληροφορίες από το περιβάλλον τους και να ενεργούν αυτόνομα, με στοχευμένο τρόπο
- Συνδεσιμότητα - η ικανότητα να δημιουργούν και να χρησιμοποιούν συνδέσεις με τα άλλα στοιχεία του συστήματος, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, για συνεργασία και συνεννόηση, καθώς και με τη γνώση και τις υπηρεσίες που είναι διαθέσιμες στο Διαδίκτυο

- ο Ανταπόκριση - σε εσωτερικές και εξωτερικές αλλαγές

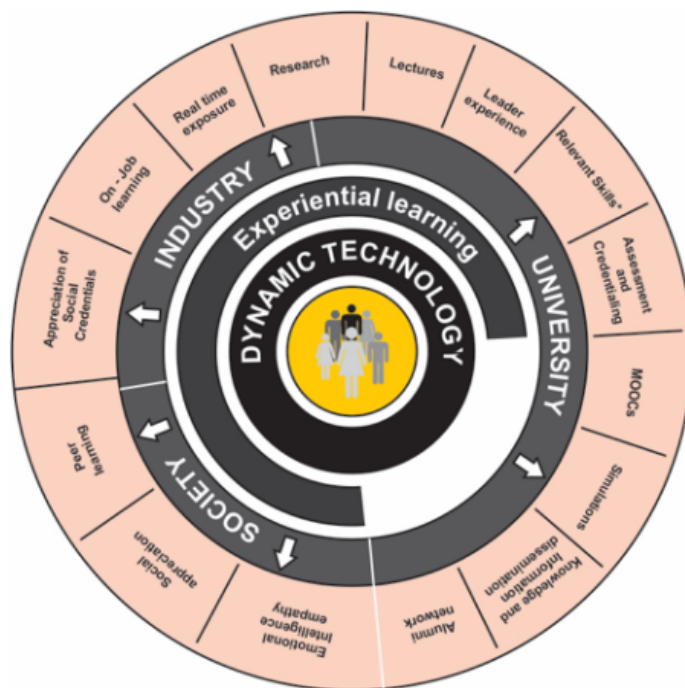
Πέρα από τη βελτίωση της IR 3.0, αυτή η εξέλιξη των νέων τεχνολογιών θολώνει τα όρια μεταξύ του φυσικού και του ψηφιακού κόσμου. Οι νέες τεχνολογίες εξελίσσονται με εκθετικό ρυθμό και δεν υπάρχει ιστορικό προηγούμενο που να έχει σηματοδοτήσει την αρχή της εξέλιξης, γι' αυτό και ονομάζονται ανατρεπτικές τεχνολογίες [7]. Αυτές οι εξελίξεις καθοδηγούνται από τις ψηφιακές τεχνολογίες που περιλαμβάνουν το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IOT), την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI), την Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR), την Εικονική Πραγματικότητα (VR), την Ευφυή Ρομποτική, την τρισδιάστατη εκτύπωση, ανάλυση μεγάλων δεδομένων και το υπολογιστικό νέφος. Πολλές τέτοιες ανατρεπτικές καινοτομίες επηρεάζουν και αλλάζουν την ίδια τη δομή και τη διαδικασία του κλάδου [1].

Αυτές οι επαναστατικές αλλαγές που συνέβησαν στον παρόντα αιώνα στη βιομηχανία και σε άλλους τομείς, δημιούργησαν την ανάγκη αναδιαμόρφωσης της δομής και της διαδικασίας της σημερινής και πάντα μεταβαλλόμενης βιομηχανίας και αγοράς [3].

1.4.2 Ανώτερη Εκπαίδευση 4.0 (HE 4.0)

Η HE 3.0 δημιούργησε πρόσφορο έδαφος για την νέα εποχή της HE 4.0 [3] και αποτέλεσε αντικείμενο μεγάλης συζήτησης, δεδομένου ότι επηρέασε τα πάντα στην ανθρώπινη ζωή, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης. Κατ' επέκταση και ο όρος HE 4.0 έχει γίνει παγκόσμια συζήτηση μεταξύ των ερευνητών και μελετητών. Είναι η περίοδος όχι μόνο της αυτοματοποίησης παραγωγής αλλά και της αυτοματοποίησης της γνώσης. Κρίνεται απαραίτητη η μετάβαση στην τεχνολογία και τη μέθοδο διδασκαλίας από την τρέχουσα εκπαίδευση στο σημερινό εκπαιδευτικό σύστημα.

Η IR 4.0 έχει αλλάξει τον τομέα της εκπαίδευσης σημαντικά, καθώς η βιομηχανία χρειάζεται υψηλά καταρτισμένους και εκπαιδευμένους υποψηφίους για να εργαστούν σε αυτή τη νέα εποχή και να επικοινωνούν με ψηφιακές διεπαφές. Επηρεασμός υπήρξε και στα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα καθώς στόχος τους είναι να παράγουν εργαζόμενους που μπορούν να ανταποκριθούν στις ανάγκες της βιομηχανίας. Σε λίγες αναδυόμενες αγορές της Ασίας, η τριτοβάθμια εκπαίδευση εισήγαγε ένα πρόγραμμα HE 4.0, παρέχοντας σε φοιτητές τις δεξιότητες και τις ικανότητες που απαιτούνται στην ψηφιακή βιομηχανία [1] (Σχήμα 2). Στην HE 4.0, η τριτοβάθμια εκπαίδευση είναι μια πολύπλοκη και η απίστευτη ευκαιρία που μπορεί δυνητικά να μεταμορφώσει την κοινωνία προς το καλύτερο [3].



Σχήμα 2: Ο ρόλος της HE 4.0 κατά την IR 4.0

Θέτει τον εκπαιδευόμενο στο επίκεντρο & δίνει τη δυνατότητα στον φοιτητή της ανώτερης εκπαίδευσης να επιλέξει τον τρόπο της εκπαίδευσής του, δομώντας την ατομική του πορεία προς την επίτευξη των στόχων του. Πρόκειται για συνεργατική & εξατομικευμένη μάθηση. Μπορεί να μάθει σε πανεπιστημιούπολη, στο σπίτι και ακόμη και στο χώρο εργασίας.

Αυτό είναι ένα διαφορετικό μαθησιακό περιβάλλον από τα παραδοσιακά κέντρα μάθησης, όπως οι πανεπιστημιούπολεις. Η HE 4.0 είναι πέρα από τα σύνορα, πέρα από τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και την διεθνή, στην πραγματικότητα, έννοια. Αυτή η μέθοδος μάθησης μετατρέπει τους συμβατικούς φοιτητές σε ενεργούς. Ο μαθητής του έχει πλήρη ελευθερία επιλογής μαθημάτων, γνώσεων και δεξιοτήτων [1].

1.5 Generations 1980 έως σήμερα

Σύμφωνα με το μοντέλο που πρότειναν οι Strauss και Howe (1991), η αλλαγή των γενεών συμβαίνει περίπου κάθε 20 χρόνια και συνήθως παρουσιάζει ένα κυκλικό μοτίβο. Η προηγούμενη γενιά των ανθρώπων που γεννήθηκαν στις δεκαετίες του 1980 και του 1990, η γενιά Y, έγινε γνωστή ως "γενιά του MTV" λόγω της επιρροής των μουσικών καναλιών που διείσδυσαν στην παιδική τους ηλικία [8]. Αντίθετα, η γενιά Z αναδείχθηκε ως οι πρωτοπόροι της ψηφιακής εποχής, η οποία χαρακτηρίζεται από μια άνευ προηγουμένου εμβάθυνση στην τεχνολογία και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Η γενιά Alpha είναι μια ξεχωριστή ομάδα στο σημείο τομής της γενιάς Z και της αναδυόμενης ηλικίας. Αυτή η νέα γενιά είναι έτοιμη να κατακλύσει τις αίθουσες

διδασκαλίας και τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, απαιτώντας καινοτόμες παιδαγωγικές προσεγγίσεις σύμφωνα με τις μοναδικές ικανότητες και ανάγκες τους [9].

1.5.1 Η Τριτοβάθμια εκπαίδευση στην Generation Alpha

Η γενιά Alpha αποτελεί τη δεύτερη αυθεντική γενιά του 21ου αιώνα, που προέρχεται από το 2010 και μετά, και η οποία τοποθετεί ένα σημαντικό ποσοστό των μελών της στη σχολική τους ηλικία. Σε μια εποχή όπου η τεχνολογία διαπερνά κάθε πτυχή της ζωής μας, η εμφάνιση της προαναγγέλλει μια μεταμορφωτική εποχή στην εκπαίδευση. Γεννημένοι σε έναν κόσμο συνεχούς συνδεσιμότητας και ψηφιακής εμπάπτισης, αυτοί οι νέοι μαθητές και φοιτητές έχουν μια χαρακτηριστική συγγένεια με την τεχνολογία που διαμορφώνει τα στυλ μάθησης, τις προσδοκίες και τις φιλοδοξίες τους. Κατά τον Amrit (2020), από ειρωνεία της τύχης, το ξεκίνημα αυτής της γενιάς συνέπεσε με τον ορισμό της «εφαρμογής» (app) ως λέξη της χρονιάς, εμβληματική του διάχυτου ψηφιακού περιβάλλοντος στο οποίο έχει βυθιστεί.

Καθώς βρισκόμαστε στο κατώφλι της IR 4.0, η εξέλιξη της διδασκαλίας και της μάθησης αποκτά μια νέα διάσταση, απαιτώντας καινοτόμες παιδαγωγικές προσεγγίσεις που συνάδουν με την τεχνολογική ικανότητα της Generation Alpha. Η υιοθέτηση μεθόδων βιοματικής μάθησης μέσω κοινωνικών συνδέσεων είναι αναγκαία κάνοντας χρήση οπτικών, ακουστικών και κιναισθητικών εργαλείων. Το χάσμα της τεχνολογικής παιδείας πρέπει να γεφυρωθεί, καλλιεργώντας βασικές δεξιότητες και προασπίζοντας τον ρόλο των εκπαιδευτών, οι οποίοι θα λειτουργήσουν ως καταλύτες αυτού του μετασχηματισμού.

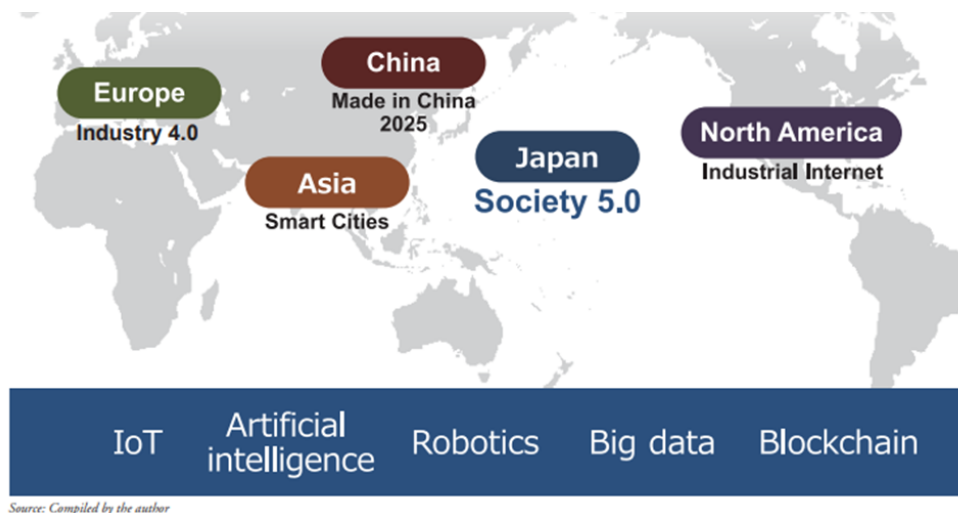
Στην Generation Alpha, ανήκει το επόμενο κύμα ψηφιακών πολιτών που είναι έτοιμοι να ηγηθούν σε έναν κόσμο που καθοδηγείται από την τεχνολογία. Καθώς οι παγκόσμιες εξελικτικές τάσεις διαμορφώνονται από την τεχνολογία, ο μετασχηματιστικός της αντίκτυπος στην εκπαίδευση είναι αδιαμφισβήτητος. Η έλευση της πανδημίας Covid-19 προκάλεσε ένα παγκόσμιο κύμα στην εξ' αποστάσεως εκπαίδευση. Τα smartphones, τα tablets και οι φορητοί υπολογιστές είναι το απαραίτητο μέσο πρόσβασης στο εκπαιδευτικό υλικό [9].

Επιπλέον, τα ζητήματα προσβασιμότητας, παιδαγωγικής, συνδεσιμότητας και διαθεσιμότητας πόρων, παράλληλα με την ύψιστη ανάγκη για αποτελεσματική επικοινωνία των εκπαιδευτικών είναι προς διερεύνηση. Η αναταραχή που προκλήθηκε από την πανδημία Covid-19 επιτάχυνε τη συζήτηση για τη διαδικτυακή παιδαγωγική και τις σχετικές με αυτήν μεθοδολογίες. Στη συνεχή επιδίωξη της βελτιστοποίησης της δέσμευσης των φοιτητών και της ανύψωσης της εκπαιδευτικής εμπειρίας, τα ακαδημαϊκά ιδρύματα και τα πανεπιστήμια εμβαθύνουν σε διάφορους τρόπους παροχής. Αδιαμφισβήτητα, η τεχνολογία έχει βαθιά ριζώσει στο πολιτισμικό και μαθησιακό περιβάλλον της γενιάς αυτής, καθώς ασκεί μεγάλη επιρροή στην εκπαιδευτική τους πορεία [9].

1.6 Η εκπαίδευση στην εποχή της Society 5.0

Το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ στο Νταβός της Ελβετίας, το 2019, συζήτησε μια νέα κοινωνική τάξη που ονομάζεται Society 5.0. Αυτή η σούπερ έξυπνη κοινωνία ορίζεται ως μια κοινωνία ανθρωποκεντρική, που εξισορροπεί την οικονομική πρόοδο με την επίλυση των κοινωνικών προβλημάτων από ένα σύστημα που ενσωματώνει σε μεγάλο βαθμό τον κυβερνοχώρο και τον φυσικό χώρο. Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών επιφέρει δραστικές αλλαγές στην κοινωνία και τη βιομηχανία. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός θα δημιουργήσει νέες αξίες και θα αποτελέσει πυλώνα της βιομηχανικής πολιτικής σε πολλές χώρες. Εν αναμονή μιας τέτοιας παγκόσμιας τάσης, η Society 5.0 παρουσιάστηκε ως βασική έννοια, στο 5ο Βασικό Σχέδιο Επιστήμης και Τεχνολογίας, το οποίο ενέκρινε το υπουργικό συμβούλιο της Ιαπωνίας τον Ιανουάριο του 2016. Προσδιορίστηκε ως μία από τις στρατηγικές ανάπτυξης για την Ιαπωνία. Αποτελεί επίσης βασικό μέρος της Επενδυτικής Στρατηγικής για το Μέλλον 2017: Μεταρρυθμίσεις για την επίτευξη της Society 5.0 [10].

Στο παρακάτω Σχήμα 3 [10], παρουσιάζεται η ψηφιοποίηση των βιομηχανικών και κοινωνικών υποδομών πως επιταχύνεται σε όλο τον κόσμο, όπου και ο ψηφιακός μετασχηματισμός γίνεται πυλώνας της βιομηχανικής πολιτικής. Αυτό επηρεάζει κατ' επέκταση και την Ανώτερη Εκπαίδευση καθώς πρέπει να συμβαδίζει με τις τεχνολογικές εξελίξεις.



Σχήμα 3: Παγκόσμιος ψηφιακός μετασχηματισμός

Σύμφωνα με την πολιτική για την ελευθερία της μάθησης, η μαθησιακή κουλτούρα στην τριτοβάθμια εκπαίδευση πρέπει να προάγει την ευελιξία στον τρόπο με τον οποίο οι φοιτητές και η κοινωνία μαθαίνουν. Επίσης, πρέπει να είναι σε θέση να ενθαρρύνει την εκπαίδευση χωρίς σύνορα, όπου οι φοιτητές μπορούν να λαμβάνουν πακέτα μάθησης που θεωρούνται απαραίτητα για τους ίδιους, ώστε να είναι ευέλικτοι. Τα πανεπιστήμια πρέπει επίσης να είναι σε θέση να διεξάγουν δια βίου μάθηση, αξιοποιώντας κατάλληλα τα μέσα αναγνώρισης της παρελθούσας μάθησης. Η

μετάβαση από τη διαδικτυακή μάθηση στην ψηφιακή μάθηση, μέσα σε μία γενιά, σε χώρες με προηγμένη τεχνολογία της πληροφορικής. Παρόλο που η ικανότητα των πανεπιστημίων, των καθηγητών, των εκπαιδευτών, των εγκαταστάσεων πληροφορικής και των υποδομών, η κουλτούρα των φοιτητών πρέπει ακόμη να προετοιμαστεί. Μαθησιακοί στόχοι, η μετάβαση από την παραδοσιακή γνώση στην ψηφιακή μάθηση.

Στην έκτακτη κατάσταση αλλαγής, ο τομέας της εκπαίδευσης θα βιώσει τέσσερα αποφασιστικά στάδια:

- 1) Το στάδιο της αντίδρασης, που υποδηλώνεται από τη συμπεριφορά πανικού, προκύπτει λόγω της έλλειψης προτεραιοτήτων και των ασυντόνιστων αντιδράσεων, της σύγχυσης στη λήψη αποφάσεων, που σχετίζονται με άγνωστες συνθήκες σε σύντομο χρονικό διάστημα και της έκπληξης επειδή το μοντέλο μάθησης πρόσωπο με πρόσωπο ξαφνικά δεν μπορεί να λειτουργήσει.
- 2) Η ανθεκτικότητα του εκπαιδευτικού τομέα υποδεικνύει το στάδιο της αυτό-ενίσχυσης στην πρόβλεψη και προετοιμασία για να αρχίσει να αντικαθιστά την παραδοσιακή μάθηση με ένα διαδικτυακό μοντέλο μάθησης.
- 3) Το στάδιο της ανάκαμψης είναι κρίσιμο διότι, σε αυτό το στάδιο, ο κόσμος της εκπαίδευσης πρέπει να προετοιμαστεί καλά και να διορθώσει όλα όσα εξακολουθούν να λείπουν από το προηγούμενο στάδιο.
- 4) Το στάδιο της νέας κανονικότητας είναι μια περίοδος προσαρμογής της ζωής στα νέα πρότυπα του τρόπου ζωής που συνυπάρχουν με την ύπαρξη του Covid-19.

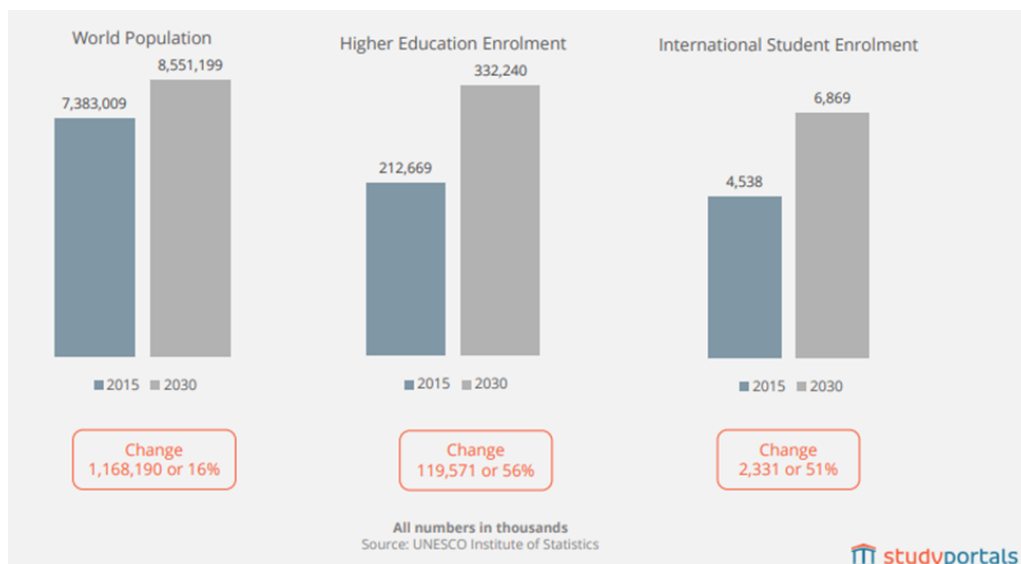
Ο ρόλος των δασκάλων ή των καθηγητών στην εποχή της HE 4.0 πρέπει να προσεχθεί-οι εκπαιδευτικοί δεν πρέπει να επικεντρωθούν μόνο στα καθήκοντά τους για τη μεταφορά γνώσεων, αλλά να δώσουν έμφαση στον χαρακτήρα, την ηθική και την υποδειγματική εκπαίδευση. Αυτό συμβαίνει επειδή η μεταφορά της γνώσης μπορεί να αντικατασταθεί από την τεχνολογία [10].

Ωστόσο, η εφαρμογή των soft skills "δεξιότητες αντιμετώπισης καταστάσεων που βασίζονται στην προσωπικότητα του ατόμου" και των hard skills "τεχνικές γνώσεις ή κάθετες δεξιότητες" δεν μπορεί να αντικατασταθεί με εξελιγμένα εργαλεία και τεχνολογία. Με τη γέννηση της Society 5.0, αναμένεται να είναι σε θέση να δημιουργήσει τεχνολογία στον τομέα της εκπαίδευσης που δεν αλλάζει τον ρόλο των δασκάλων ή των εκπαιδευτών στη διδασκαλία ηθικής και υποδειγματικής εκπαίδευσης στους μαθητές. Υπάρχει μια αλλαγή στον πολιτισμό σήμερα, όπου η κοινωνία έχει παρασυρθεί στη ροή της αλλαγής που καθοδηγείται από την τεχνολογία της πληροφορίας [12].

1.7 Αναγκαιότητα προσαρμογής της Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης στην HE 4.0

Ο παγκόσμιος πληθυσμός θα φτάσει τα 8,5 δις έως το 2030. Καθώς ο πληθυσμός αυξάνεται, οι εγγραφές θα αυξηθούν επίσης σημαντικά. Το 2015 οι εγγραφές στην

τριτοβάθμια εκπαίδευση ήταν 212 εκατ. και αναμένεται να φτάσουν τα 332 εκατ. μέχρι το 2030 και η μεταβολή είναι 56%, η οποία θα είναι αξιοσημείωτα υψηλή. Καθώς προχωράμε προς τη διεθνοποίηση της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, οι εγγραφές διεθνών φοιτητών προβλέπεται να φτάσουν τα 6,8 εκατ. το 2030 (Γράφημα 1) [13].



Γράφημα 1: Αύξηση εγγράφων στην τριτοβάθμια εκπαίδευση έως το 2030

Παρόλο που ο αριθμός των φοιτητών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση προβλέπεται να αυξηθεί πάνω από 50% μέχρι το 2030 και η αγορά της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης είναι βέβαιο ότι θα αναπτυχθεί εκθετικά τις επόμενες δεκαετίες, υπάρχουν πολλές δυσμορφίες στον τομέα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Μπορούμε να τα απαριθμήσουμε ως εξής:

- a) Η κινητικότητα των διεθνών φοιτητών θα επικεντρωθεί κυρίως στις ανεπτυγμένες χώρες
- b) Ο ανταγωνισμός ποιότητας και κατάταξης θα φτάσει στο αποκορύφωμά του και τα καθιερωμένα και υψηλόβαθμα, στην "κλίμακα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης" (HEBS), στελέχη θα κερδίσουν την αγορά απλώνοντας τα φτερά τους σε όλο τον κόσμο με την ανάπτυξη της τεχνολογίας
- c) Τα ανερχόμενα και αναβαθμιζόμενα πανεπιστήμια στον κόσμο από την Ασία και άλλα μέρη προσπαθούν να δημιουργήσουν ένα χώρο στην παγκόσμια κατάταξη για να προσελκύσουν διεθνείς φοιτητές
- d) Τις επόμενες δεκαετίες, τα 200 κορυφαία πανεπιστήμια στον κόσμο θα αναπτυχθούν ταχύτερα από τα υπόλοιπα "καθυστερημένα" πανεπιστήμια και τα υπόλοιπα θα αντιμετωπίσουν οικονομική στενότητα, κρίση εισαγωγής "καθηγητών παγκόσμιας κλάσης", ανταγωνισμό και προκλήσεις για τη διατήρηση των υφιστάμενων και την απόκτηση εγχώριων και διεθνών φοιτητών
- e) Η ποιότητα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης εξαρτάται από τη συμβολή των πανεπιστημίων όσον αφορά την Έρευνα & Ανάπτυξη (R&D), τις καινοτομίες. Μόνο τα πανεπιστήμια που κάνουν άλματα μπορούν να διατηρηθούν [13].

1.7.1 Τα 5 “I” της μάθησης στην HE 4.0

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα πλαίσιο μάθησης τα 5 “I”, το οποίο είναι ευθυγραμμισμένο με την αλλαγή της συνήθειας της Γενιάς “Z” και την ανάγκη για καινοτομία στην εκπαίδευση [7]:

- **Αφομοίωση (Imbibing):** Κατανόηση βασικών εννοιών
- **Επανάληψη (Iterating):** Πρακτική αυστηρά σε βασικές δεξιότητες
- **Ερμηνεία (Interpreting):** Λαμβάνοντας γεγονότα από τη μελέτη και εφαρμόζοντάς τα σε διαφορετικές καταστάσεις μέσω προσαρμοστικών αλλαγών
- **Ενδιαφέρον (Interest):** Ανάπτυξη της περιέργειας για ένα θέμα έτσι ώστε να εμβαθύνει και να δημιουργήσει περαιτέρω πάνω στο γνωστικό αντικείμενο
- **Καινοτομία (Innovation):** Αλλαγή τρόπου σκέψης και αναγνώριση πρωτότυπων εννοιών για τη δημιουργία καινοτόμων ιδεών, προϊόντων και υπηρεσιών

1.7.2 Προσαρμόζοντας τα 5 “I” στην HE 4.0

Θέλοντας να προσαρμοστούν οι λειτουργίες των διάφορων πτυχών του μοντέλου μάθησης μέσω των 5 “I” ακολουθούνται οι κάτωθι ενέργειες [7]:

- Αφομοίωση (Imbibing)** μέσω οπτικών και ακουστικών εισροών καθώς οι σημερινοί φοιτητές πλήττουν εύκολα και για αυτόν τον λόγο υπάρχει ανάγκη να εγείρει τον ενθουσιασμό. Προτείνεται η χρήση πολλαπλών πηγών από το Διαδίκτυο, όντας ο καλύτερος φίλος για ταινίες και εμπειρίες. Η συχνή εναλλαγή πηγών εύρεσης υλικού διατηρεί το πρόγραμμα σπουδών στην πρώτη γραμμή.
- Επανάληψη (Iterating)** διασκεδάζοντας με διαγωνίσματα μέσω παιχνιδιών, δημιουργία πρωταθλητών που να αξιολογούνται μέσα στο διδακτικό έτος και επαναπροσδιορισμό των καθηκόντων ως πρόκληση για περισσότερη γνώση.
- Ερμηνεία (Interpreting)** μέσα από τον σχηματισμό ομάδων φοιτητών δίνοντας ανοικτού τύπου θέματα που αφορούν τον αθλητισμό ή άλλες δραστηριότητες. Για παράδειγμα, ενώ διδάσκονται τα βασικά της Οικονομίας, αναθέστε στους φοιτητές να κάνουν μία εργασία σχετικά με μοντέλα αποτίμησης για ποδοσφαιριστές.
- Ενδιαφέρον (Interest)** χωρίζοντας τους φοιτητές σε ομάδες και αναθέτοντας στην κάθε ομάδα να καλύψει διαφορετική έννοια στην τάξη. Η διαδικασία αυτή λειτουργεί θετικά ως προς την προθυμία τους για συμμετοχή.
- Καινοτομία (Innovation)** μέσω συγχώνευσης θεμάτων από ομάδες καθηγητών, αναθέτοντας σε φοιτητές εργασίες παραδοτέα σε ένα έτος και παρουσίαση με διάρκεια ένα μήνα.

Κεφάλαιο 2ο Τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence)

Ο όρος Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον πρωτοπόρο επιστήμονα John McCarthy το 1956, σε ένα θερινό συνέδριο στο Dartmouth College σχετικά με την αυτοματοποίηση της απόδειξης θεωρημάτων και τον σχεδιασμό μηχανών με νέες γλώσσες προγραμματισμού για την υποστήριξή της. Όρισε αυτόν τον τομέα ως "την επιστήμη και τη μεθοδολογία της δημιουργίας ευφυών μηχανών" και θεωρεί την ευφυΐα ως το υπολογιστικό μέρος της ικανότητας επίτευξης ενός στόχου [14].

Σύμφωνα με την Association for the Advancement of Artificial Intelligence (AAAI), η ΑΙ μπορεί να οριστεί ως η επιστημονική κατανόηση των μηχανισμών της σκέψης και της ευφυούς συμπεριφοράς και η ενσωμάτωσή τους σε υπολογιστικά συστήματα. Είναι ένας κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με το σχεδιασμό και την υλοποίηση συστημάτων που μιμούνται την ανθρώπινη συμπεριφορά ή βασικά στοιχεία της νοημοσύνης, όπως η μάθηση, η προσαρμοστικότητα, η συλλογιστική, η κατανόηση του πλαισίου και η επίλυση προβλημάτων.

2.1 Επιστήμη των Δεδομένων (Data Science)

Η συλλογή δεδομένων είναι μια διαδικασία απόκτησης γνώσης που εφαρμόζει αλγορίθμους ΑΙ και Μηχανικής Μάθησης (ML), καθώς και κλασικές τεχνικές και μεθόδους στατιστικής ανάλυσης, για την ανακάλυψη μοτίβων και προτύπων και για τον εντοπισμό και την πρόβλεψη μεγάλων συνόλων δεδομένων που είναι αποθηκευμένα σε βάσεις δεδομένων [15].

Ουσιαστικά, η στατιστική ανάλυση θεωρείται η επιστήμη της μάθησης από δεδομένα, σε σχέση με μία από τις θεμελιώδεις ανθρώπινες ανάγκες για γνώση και πρόβλεψη, και αποτελεί έναν τομέα μελέτης που παρέχει το μαθηματικό υπόβαθρο για την άντληση των δεδομένων. Αυτό συμβαίνει επειδή προκύπτει η ανάγκη παραγωγής συστηματικής γνώσης με βάση τα δεδομένα εντός ενός καθορισμένου μαθηματικού πλαισίου. Οι κλασικές στατιστικές μέθοδοι ακολουθούν την διεξαγωγή συμπερασμάτων και προσπαθούν να βρουν συσχετίσεις μεταξύ δεδομένων σε μια βάση δεδομένων. Με άλλα λόγια, προσπαθούν να προβλέψουν παρατηρήσεις με βάση υποθέσεις και θεωρίες.

Στο τελικό στάδιο της διαδικασίας επιχειρείται η εξαγωγή γενικών συμπερασμάτων μέσω της αξιολόγησης ενός συνόλου παρατηρήσεων που βρίσκονται στη βάση δεδομένων. Με την αξιολόγηση διαφόρων παρατηρήσεων και υποθέσεων δημιουργείται γνώση από την οποία αντλείται νέα γνώση, δηλαδή λαμβάνει χώρα η μάθηση. Η επαγωγική συλλογιστική ακολουθεί μια πλατωνική διαδικασία όπου οι πληροφορίες που αντλούνται από τη βάση δεδομένων λαμβάνονται ως γενικό συμπέρασμα που δεν αντικατοπτρίζεται άμεσα στα δεδομένα εισόδου [14].

2.2 Ευφυείς πράκτορες (Intelligent Agents)

Ένας ευφυής πράκτορας είναι ένα σύστημα ή πρόγραμμα σχεδιασμένο να λειτουργεί αυτόνομα και να λαμβάνει αποφάσεις με βάση την ενσωματωμένη νοημοσύνη. Οι ρομποτικοί πράκτορες μπορούν να είναι εξοπλισμένοι με κάμερες και ανιχνευτές υπέρυθρης απόστασης ως αισθητήρες και διάφορους κινητήρες ως ενεργοποιητές. Οι πράκτορες λογισμικού δρουν στο περιβάλλον λαμβάνοντας ως είσοδο μέσω αισθητήρων πληκτρολογήσεις, περιεχόμενα αρχείων και πακέτα δικτύου και εμφανίζοντάς τα σε μια οθόνη, γράφοντας αρχεία ή στέλνοντας πακέτα δικτύου.

Ουσιαστικά, οι πράκτορες αυτοί μπορούν να λαμβάνουν πληροφορίες από το περιβάλλον, να επεξεργάζονται δεδομένα, να λαμβάνουν αποφάσεις και να αλληλοεπιδρούν με το περιβάλλον για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων. Βρίσκεται στο επίκεντρο της ΑΙ και της ρομποτικής. Ανάλογα με τον σκοπό και τη λειτουργία του, χρησιμοποιεί διάφορες τεχνικές ΑΙ, όπως η ΜΛ, η αναγνώριση προτύπων, οι γενετικοί αλγόριθμοι και η συλλογή πλεοναζόντων δεδομένων [14].

Ο όρος αντίληψη χρησιμοποιείται για να αναφερθεί στην αντιληπτική είσοδο ενός πράκτορα σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Η αντιληπτική ακολουθία ενός πράκτορα είναι το ιστορικό όλων όσων ο πράκτορας έχει αντιληφθεί μέχρι εκείνη τη στιγμή. Γενικά, η επιλογή δράσης του σε μια δεδομένη στιγμή μπορεί να εξαρτάται από ολόκληρη την αντιληπτική σειρά μέχρι εκείνη τη στιγμή, αλλά όχι από όσα δεν έχει αντιληφθεί.

2.3 Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας (NLP – Natural Language Processing)

Ο Παγκόσμιος Ιστός περιέχει περισσότερες από ένα τρισεκατομμύριο σελίδες πληροφοριών, πολλές από τις οποίες είναι γραμμένες σε φυσική γλώσσα. Οι πράκτορες που αναζητούν πληροφορίες πρέπει να κατανοούν την ασαφή και πολύπλοκη γλώσσα που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι [16]. Οι συγκεκριμένες εργασίες ανάκτησης πληροφοριών περιλαμβάνουν την ταξινόμηση κειμένου, την ανάκτηση πληροφοριών και την εξαγωγή τους. Κοινό χαρακτηριστικό όλων αυτών των εργασιών είναι η χρήση γλωσσικών μοντέλων, τα οποία προβλέπουν την κατανομή πιθανοτήτων γλωσσικών εκφράσεων.

Η ταξινόμηση κειμένου πραγματοποιείται με τη χρήση μοντέλων naïve Bayes n-gram ή αλγορίθμων ταξινόμησης. Η ταξινόμηση μπορεί επίσης να θεωρηθεί ως πρόβλημα συμπίεσης δεδομένων [14]. Τα πιθανοτικά γλωσσικά μοντέλα που βασίζονται σε n-grams ανακτούν ένα εκπληκτικό ποσοστό πληροφοριών σχετικά με τη γλώσσα. Δεδομένου ότι μπορεί να έχουν εκατομμύρια χαρακτηριστικά, η επιλογή χαρακτηριστικών και η προ-επεξεργασία δεδομένων είναι σημαντικές για τη μείωση του θορύβου. Παρουσιάζουν καλές επιδόσεις σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, όπως η

αναγνώριση γλώσσας, η διόρθωση ορθογραφίας, η ταξινόμηση ειδών και η αναγνώριση ονομαστικών οντοτήτων.

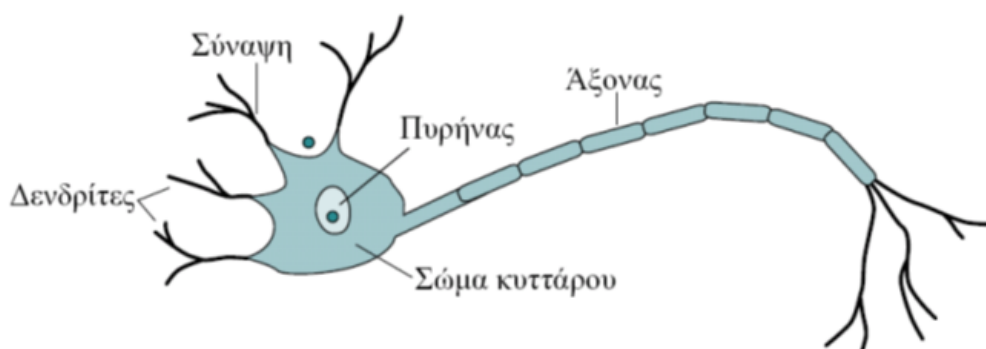
Τα συστήματα ανάκτησης πληροφοριών χρησιμοποιούν πολύ απλά γλωσσικά μοντέλα που βασίζονται σε ομάδες λέξεων, αλλά έχουν καλές επιδόσεις όσον αφορά την ανάκληση και την ακρίβεια για πολύ μεγάλα αρχεία κειμένου. Οι αλγόριθμοι ανάλυσης συνδέσμων για αρχεία κειμένου στον Παγκόσμιο Ιστό βελτιώνουν τις επιδόσεις.

2.4 Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (Artificial Neural Networks)

Το 1943, οι McCulloch και Pitts παρουσιάστηκαν για πρώτη φορά τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (ANN). Αποδεικνύοντας ότι μπορούν να υπολογίσουν οποιαδήποτε αριθμητική ή λογική συνάρτηση με ικανοποιητική απόδοση. Εμπνευσμένα από τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου, λειτουργούν ως υπολογιστικά συστήματα που μπορούν να μαθαίνουν και να γενικεύουν από την "εμπειρία". Αργότερα το 1999, ο Haykin αναφέρει ότι είναι μηχανές σχεδιασμένες να μοντελοποιούν τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος για την εκτέλεση ορισμένων διεργασιών.

Οι πρώτες σκέψεις και ιδέες για τα ANN προήλθαν από τη βιολογική έρευνα και η έμπνευση για τη δημιουργία τους προήλθε από τη μελέτη των νευρικών συστημάτων των ζωντανών οργανισμών. Ο Waldeyer είναι γνωστός ως ο "πατέρας" της νευρωνικής θεωρίας και του αποδίδεται η επινοήση του όρου "νευρώνας" για να περιγράψει τα βασικά δομικά στοιχεία του νευρικού συστήματος. Πίστευε ότι η λειτουργία αυτών των εξειδικευμένων κυττάρων ήταν να δέχονται αισθητηριακά ερεθίσματα και να τα μεταδίδουν στα εκτελεστικά όργανα του σώματος [17].

Η βασική δομή ενός νευρώνα αποτελείται από τον πυρήνα του νευρώνα, ο οποίος είναι το σώμα που περιέχει το γενετικό υλικό του οργανισμού, δενδρίτες που δέχονται ερεθίσματα από γειτονικούς νευρώνες και άξονες που μεταδίδουν ερεθίσματα σε γειτονικούς νευρώνες. Κάθε δενδρίτης έχει μια σύναψη, η οποία θεωρείται η έξοδος του νευρώνα και συνδέεται με άλλους νευρώνες [16] (Σχήμα 4).



Σχήμα 4: Βιολογικό Νευρωνικό Δίκτυο

Στον κλασικό προγραμματισμό, το πρόβλημα και ο τρόπος επίλυσής του πρέπει να ορίζονται σαφώς με αναλυτικές μαθηματικές σχέσεις. Στην περίπτωση των ANN, το μόνο που απαιτείται είναι η συλλογή δεδομένων με τη μορφή αίτιο-αποτέλεσμα, και η εισαγωγή τους στο ANN για την εκπαίδευσή του [18]. Τα ANN μπορούν να "μάθουν" ανακαλύπτοντας συσχετίσεις που υπάρχουν στα δεδομένα και αλλάζοντας τους συντελεστές βάρους. Ως αποτέλεσμα, μπορούν να γενικεύουν λύσεις σε άγνωστα δεδομένα και κάτω από άγνωστες και αβέβαιες συνθήκες και μπορούν να εκπαιδευτούν και να προβλέψουν με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα [19].

2.5 Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)

Η μηχανική μάθηση είναι ένας κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης βοηθούν τους υπολογιστές να λαμβάνουν αποφάσεις χωρίς να απαιτείται ρητή κωδικοποίηση. Στους αλγόριθμους αυτούς δίνονται ιστορικά δεδομένα και κάνουν προβλέψεις για μελλοντικά γεγονότα. Αυτό τους καθιστά ταχύτερους και ισχυρότερους από άλλες μεθόδους που απαιτούν χειροκίνητη κωδικοποίηση κανόνων [20].

Οι εφαρμογές μέσω ML χρησιμοποιείται σε πολλούς τομείς, όπως η αναγνώριση ομιλίας, η αναγνώριση προτύπων, η αυτόνομη οδήγηση, η ιατρική διάγνωση, η πρόβλεψη και η ανίχνευση ανωμαλιών. Τα συστήματα ομαδοποίησης είναι μια κοινή περίπτωση χρήσης. Άλλες κοινές χρήσεις περιλαμβάνουν την ανίχνευση απάτης, τις απειλές spam και κακόβουλου λογισμικού, τις επιχειρηματικές διαδικασίες και την προγνωστική συντήρηση. Οι τύποι ML είναι α) η επιβλεπόμενη, β) η μη επιβλεπόμενη και γ) η ενισχυμένη μηχανική μάθηση [21]. Παρακάτω γίνεται ανάλυση της επιβλεπόμενης, η οποία χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση.

2.5.1 Επιβλεπόμενη Μηχανική Μάθηση (Supervised learning)

Η επιβλεπόμενη Μηχανική Μάθηση θεωρείται σημαντική. Είναι η πιο δημοφιλής και ευρέως χρησιμοποιούμενη κατηγορία, όπως η ταξινόμηση και η παλινδρόμηση με τη χρήση διαφόρων αλγορίθμων μηχανικής μάθησης όπου και ανήκουν οι Decision Tree, Naïve Bayes, K-Nearest Neighbor, Random Forest και ο ταξινομητής SVM.

Στην επιβλεπόμενη μάθηση, οι μηχανές μαθαίνουν υπό συνεχή καθοδήγηση και επίβλεψη. Κάθε δραστηριότητα πρέπει να εκτελείται υπό επίβλεψη. Παρέχεται ένα σύνολο δεδομένων εισόδου και γνωστές ετικέτες που βασίζονται σε παρόμοια δεδομένα και το σύνολο δεδομένων μπορεί να περιλαμβάνει οποιαδήποτε μορφή, όπως δεδομένα εικόνας ή κειμένου. Στη συνέχεια, το σύνολο δεδομένων χωρίζεται σε ένα σύνολο δεδομένων εκπαίδευσης και ένα σύνολο δεδομένων δοκιμής για τη δημιουργία του μοντέλου. Το σύνολο δεδομένων εκπαίδευσης έχει μεταβλητές εξόδου που πρέπει να προβλεφθούν ή να αποθηκευτούν.

Όλοι οι αλγόριθμοι μαθαίνουν μια κατεύθυνση από το σύνολο δεδομένων εκπαίδευσης και την εφαρμόζουν στο σύνολο δεδομένων δοκιμής για πρόβλεψη ή ταξινόμηση [21]. Η ML με επίβλεψη έχει δύο κατηγορίες:

- a) Ταξινόμηση και
- b) βΠαλινδρόμηση

α. Ταξινόμηση

Μια τεχνική εκμάθησης του τρόπου ανάθεσης ή ταξινόμησης κλάσεων από ένα σύνολο δεδομένων. Αυτές οι κλάσεις ονομάζονται επίσης ετικέτες, στόχοι κ.λπ. Η μάθηση ταξινόμησης μπορεί να εφαρμοστεί τόσο σε γραμμικά όσο και σε μη γραμμικά δεδομένα. Στην ταξινόμηση, η κλάση μάθησης είναι Ναι ή Όχι, 0 ή 1. Μπορεί να εφαρμοστεί όταν οι κλάσεις εξόδου είναι παλιές και έχουν διακριτές τιμές.

β. Παλινδρόμηση

Η παλινδρόμηση είναι μια τεχνική που αποσκοπεί στη μοντελοποίηση της σχέσης μεταξύ διαφόρων χαρακτηριστικών και μιας συνεχούς μεταβλητής-στόχου, στην οποία ένα μοντέλο προβλέπει εξόδους που είναι συνεχείς αριθμοί. Οι τομείς στους οποίους χρησιμοποιείται γενικά η παλινδρόμηση είναι τα οικονομικά, οι επενδύσεις, η πρόβλεψη, η μοντελοποίηση χρονοσειρών και η εύρεση της σχέσης αιτίου και αποτελέσματος μεταξύ μεταβλητών.

2.6 Βαθιά Μάθηση (Deep Learning)

Όπως συζητήθηκε στην προηγούμενη ενότητα, τα ANN είναι μια τεχνολογία ML εμπνευσμένη από το ανθρώπινο νευρικό σύστημα και τη δομή του εγκεφάλου. Ως υποδιαίρεση της ΑΙ, παρέχει στα συστήματα το πλεονέκτημα της αυτόματης μάθησης από έννοιες και πληροφορίες χωρίς να προγραμματίζονται ρητά. Η Βαθιά Μάθηση (DL) ξεκινά με παρατηρήσεις, όπως η άμεση εμπειρία, για να προετοιμάσει χαρακτηριστικά και μοτίβα δεδομένων ώστε να παράγει καλύτερα αποτελέσματα και αποφάσεις στο μέλλον. Βασίζεται σε μια συλλογή αλγορίθμων ML που μοντελοποιούν υψηλού επιπέδου αφαιρέσεις στα δεδομένα μέσω πολλαπλών μη γραμμικών μετασχηματισμών. Μια τέτοια προσέγγιση βοηθά το σύστημα να κατανοεί σύνθετες αντιληπτικές εργασίες με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια. Η διαδικασία της μάθησης πραγματοποιείται με ή χωρίς επίβλεψη.

Η αποτελεσματικότητα της διαδικασίας της μάθησης μπορεί να βελτιωθεί με τη συνεχή απόκτηση αλγορίθμων μάθησης και τη συνεχή αύξηση του όγκου των δεδομένων. Συνεπώς εξαρτάται από την ποσότητα των δεδομένων. Η διαδικασία μάθησης ονομάζεται βαθιά επειδή ο αριθμός των επιπέδων του ANN αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου [22].

Κεφάλαιο 3^ο Εργαλεία Higher Education 4.0 – Μηχανική Μάθηση

3.1 Εισαγωγή

Όπως αναφέραμε σε προηγούμενα κεφάλαια, ένα από τα βασικά στοιχεία της E 4.0 είναι η εισαγωγή νέων ψηφιακών μορφών μάθησης που συνδυάζουν την ευελιξία της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με τις κοινωνικές πτυχές της δια ζώσης εκπαίδευσης [23]. Αυτό περιλαμβάνει την πρόσβαση στο μαθησιακό περιεχόμενο από οπουδήποτε και οποτεδήποτε και τη χρήση νέων πηγών πληροφοριών και γνώσεων. Η E 4.0 θα εστιάζει περισσότερο στη διεπιστημονική εκπαίδευση και στην προσωπική αξιολόγηση με έμφαση στις δεξιότητες και την πρόοδο της μάθησης. Το εκπαιδευτικό σύστημα θα πρέπει να εξατομικεύσει τη δια βίου μάθηση και τα προγράμματα μάθησης. Η απόκτηση ικανοτήτων και όχι γνώσεων, και η εφαρμογή τους σε πραγματικά προβλήματα προϋποθέτει τη μετάβαση από το ρόλο του δασκάλου σε αυτόν του ηγέτη και η διαδικασία αυτή αποτελεί μια πρόκληση που θα αντιμετωπίσει η E 4.0.

Σήμερα υπάρχουν στην αγορά διάφορα ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διευκόλυνση της E 4.0. Τα εργαλεία αυτά θα πρέπει να βοηθήσουν στο σχεδιασμό και την υλοποίηση σύγχρονων μαθημάτων για τη διδασκαλία των ικανοτήτων που απαιτούνται στη IR 4.0. Επί του παρόντος, η βιβλιογραφία ασχολείται μόνο με συγκεκριμένες κατηγορίες εργαλείων, όπως η μάθηση που βασίζεται σε παιχνίδια, και τις δυνατότητές τους να βελτιώσουν το εκπαιδευτικό σύστημα. Επί του παρόντος, δεν υπάρχει ολιστική προσέγγιση για την ολοκληρωμένη και συνεργιστική χρήση των ψηφιακών εργαλείων στην εκπαίδευση και πρέπει να μελετηθεί ποια θα είναι η προσέγγιση των πανεπιστημίων. Η προτεινόμενη αρχιτεκτονική μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες να εντοπίσουν τις δυνατότητες των ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων. Ταυτόχρονα θα βοηθήσει τα εκπαιδευτικά ιδρύματα να περιηγηθούν στην αδιαφανή αγορά των διαφόρων τύπων εκπαιδευτικών εργαλείων και να προχωρήσουν στην ολοκληρωμένη και αποτελεσματική εφαρμογή τους.

Επί του παρόντος υπάρχει μεγάλη συζήτηση σχετικά με το πώς το μοντέλο της E 4.0 θα πρέπει να διαφέρει από τα παραδοσιακά μοντέλα εκπαίδευσης [24]. Οι σημερινές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις χρησιμοποιούν το παράδειγμα του "άδειου δοχείου". Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές παρακολουθούν διαλέξεις για θέματα που δεν γνωρίζουν, δηλαδή θεωρούνται κενά δοχεία. Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, ο μαθητής μαθαίνει για το συγκεκριμένο θέμα καθώς ο καθηγητής προχωράει στο μάθημα. Έτσι, αυτό το άδειο δοχείο γεμίζει συνεχώς με γνώσεις καθώς το μάθημα εξελίσσεται. Η αξιολόγηση γίνεται με τη χορήγηση και τη βαθμολόγηση τεστ που μετρούν μόνο τη γνώση, αλλά όχι τον προσδιορισμό του κατά πόσον οι μαθητές έχουν αποκτήσει ικανότητες. Μια αρνητική πτυχή αυτής της παραδοσιακής προσέγγισης της μάθησης είναι ότι υπάρχει μεγάλο χρονικό κενό μεταξύ της μάθησης και της πρακτικής εφαρμογής των όσων

έχουν διδαχθεί. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές μπορεί να ξεχάσουν κάποιες από τις γνώσεις που έχουν αποκτήσει πριν τις χρησιμοποιήσουν για πρώτη φορά στην πράξη.

Η υποστήριξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών και εργαλείων είναι απαραίτητη για την αντιμετώπιση των προκλήσεων και των απαιτήσεων της Ε 4.0 οπότε στο κεφάλαιο αυτό παρέχεται μια πιο λεπτομερή επισκόπηση του ρόλου και της σημασίας αυτών των ψηφιακών εργαλείων. Είναι σημαντικό τα εργαλεία που παρατίθενται να μην επικαλύπτονται σε λειτουργικότητα και να επικοινωνούν απρόσκοπτα μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή αποτελεσματικότητα και υλοποίηση.

3.2 Εργαλεία Education 4.0

1. Συστήματα διαχείρισης Μάθησης - LMS

Τα συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS) είναι εργαλεία που υποστηρίζουν τη διαχείριση προγραμμάτων κατάρτισης. Τα προγράμματα αυτά είναι επίσης γνωστά ως εικονικά περιβάλλοντα μάθησης. Θεωρούμενα από ορισμένους ως το πρωταρχικό εργαλείο για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, αλλά και ως συμπλήρωμα της παραδοσιακής εκπαίδευσης με παρουσία, τα LMS επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν ψηφιακό μαθησιακό περιεχόμενο στο οποίο μπορούν να έχουν πρόσβαση οι σπουδαστές ανά πάσα στιγμή μέσω του διαδικτύου. Παράλληλα δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να επαναλαμβάνουν τη μάθηση όταν αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη μάθηση. Οι εκπαιδευτικοί έχουν συνήθως έναν πίνακα που παρακολουθεί την πρόοδο της μάθησης και παρέχει μια επισκόπηση όλων των επιδόσεων των μαθητών. [24]. Ορισμένα συστήματα LMS προσφέρουν τη δυνατότητα δημιουργίας μαθημάτων για εξωτερική χρήση, τα λεγόμενα MOOCs (Massive Open Online Courses). Ορισμένα MOOCs έχουν σχεδιαστεί για να καταστήσουν το μαθησιακό περιεχόμενο και τη γνώση δημόσια διαθέσιμα. Η έννοια του MOOC βασίζεται στα εξής:

- Μαζική σημαίνει προσβάσιμη σε μεγάλο αριθμό ενδιαφερομένων
- Ανοικτή σημαίνει ελεύθερη και γενική πρόσβαση σε διαδικτυακά μαθήματα

Αυτό το μαθησιακό περιεχόμενο είναι διαθέσιμο στην πλατφόρμα σε διάφορες μορφές, όπως μαγνητοσκοπημένα μαθησιακά βίντεο, σύνολα προβλημάτων και δημόσια φόρουμ συζητήσεων και συνεργατικής επίλυσης προβλημάτων. Ειδικότερα, τα φόρουμ έχουν σχεδιαστεί για να διευκολύνουν τη συνεργασία και την επικοινωνία και να επιτρέπουν στους ανθρώπους να αλληλοβοηθηθούν. Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας μαθησιακής πλατφόρμας είναι το EdX [25] ή ακόμα και η χρήση του κινητού με εργασίες για το σπίτι σε συγκεκριμένη δομή [26].

2. Εργαλεία τηλεδιάσκεψης

Τα εργαλεία τηλεδιάσκεψης επιτρέπουν σε γεωγραφικά απομακρυσμένους συμμετέχοντες να επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του Διαδικτύου [27]. Η τελική συσκευή καταγράφει τον ήχο και το βίντεο του χρήστη και το πρόγραμμα κρυπτογραφεί και μεταδίδει στους συμμετέχοντες μέσω του Διαδικτύου. Ωστόσο, το φάσμα των λειτουργιών αυτών των συστημάτων έχει επεκταθεί σημαντικά με την πάροδο του χρόνου. Εκτός από τις καθарές κλήσεις βίντεο, είναι επίσης δυνατή η επικοινωνία μεταξύ τους μέσω μηνυμάτων κειμένου ή παραδοσιακών φωνητικών κλήσεων. Άλλα κοινά χαρακτηριστικά των εργαλείων τηλεδιάσκεψης περιλαμβάνουν κοινή χρήση οθόνης για την παρουσίαση παρουσιάσεων ή άλλου περιεχομένου, απομακρυσμένο έλεγχο των υπολογιστών άλλων ατόμων, αποθήκευση και ανταλλαγή δεδομένων και εφαρμογές ημερολογίου για τον προγραμματισμό και τη διαχείριση των τηλεδιασκέψεων.

3. Εργαλεία αξιοποίησης ψηφιακών εξετάσεων

Το εργαλείο αυτό βοηθά στη δημιουργία και αξιολόγηση ψηφιακών εξετάσεων [28]. Οι ψηφιακές εξετάσεις μπορούν να λάβουν διάφορες μορφές, όπως εξετάσεις πολλαπλών επιλογών, παιχνίδια και επίλυση προβλημάτων τύπου προσομοίωσης. Είναι πολύ γρήγορα και συχνά πλήρως αυτόνομα. Για να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον όπου η αντιγραφή αποτρέπεται όσο το δυνατόν περισσότερο, τα προγράμματα αυτά μπορεί να διαθέτουν χαρακτηριστικά ασφαλείας, όπως ο αποκλεισμός του προγράμματος περιήγησης στο διαδίκτυο ή η καταγραφή της συμπεριφοράς του υποψηφίου μέσω κάμερας ή οθόνης. Οι καθηγητές μπορούν να έχουν πρόσβαση στα αποτελέσματα των μαθητών ανά πάσα στιγμή και να δημιουργούν αυτόματες αναφορές για την αξιολόγηση της ατομικής ή ομαδικής επίδοσης.

4. Εργαλεία cloud και μεταφοράς δεδομένων

Τα συστήματα ανταλλαγής δεδομένων και νέφους (cloud) εγγυώνται την ασφαλή ανταλλαγή όλων των τύπων δεδομένων. Στα συστήματα νέφους, τα δεδομένα δεν αποθηκεύονται τοπικά σε σκληρούς δίσκους, αλλά σε λογικά αποθετήρια που ονομάζονται νέφη. Αυτή η αποθήκευση κατανέμεται σε διάφορους διακομιστές, οι οποίοι μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικές φυσικές τοποθεσίες. Το περιεχόμενο μπορεί να προσπελαστεί από οπουδήποτε και ανά πάσα στιγμή με την κατάλληλη τελική συσκευή και μπορεί να τροποποιηθεί ή να διαγραφεί ανά πάσα στιγμή. Τα συστήματα RAID (Redundant Arrays of Independent Discs) χρησιμοποιούνται για να αποτρέψουν την απώλεια δεδομένων και να εγγυηθούν μεγαλύτερη αξιοπιστία. Ένα άλλο πλεονέκτημα του συστήματος cloud είναι ότι η φιλοξενία των δεδομένων ανατίθεται σε εξωτερικούς συνεργάτες. Έτσι, ανάλογα με τις ανάγκες της υποδομής πληροφορικής, μπορεί να αγοραστεί μεγαλύτερη χωρητικότητα αποθήκευσης ή να αλλάξουν τα plan με μικρότερη χωρητικότητα. Εκτός από την αποθήκευση δεδομένων, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ολόκληρες εικονικές μηχανές σε διακομιστές νέφους με το κατάλληλο λογισμικό.

5. Εργαλεία συνεργασίας

Τα εργαλεία συνεργασίας επιτρέπουν σε πολλά άτομα να εργάζονται ταυτόχρονα στο ίδιο έγγραφο ή σε άλλο αρχείο ώστε να οδηγηθεί στη τελική έκδοση. Αυτό διευκολύνει τη συμμετοχή όλων των ατόμων σε ένα έργο ή μια εργασία και μειώνει το χρόνο λήψης αποφάσεων. Όλοι οι συμμετέχοντες μπορούν να βλέπουν τις αλλαγές που πραγματοποιούν οι άλλοι σε πραγματικό χρόνο. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα σχολιασμού τμημάτων του εγγράφου που μπορεί να απιστήσει την προσοχή των εργαζομένων σε ορισμένα ζητήματα. Μια τέτοια ταυτόχρονη συνεργασία μπορεί να καθιστά δυνατή την αποτελεσματική παραγωγή ποιοτικής εργασίας και την αύξηση της παραγωγικότητας. Ένα καλό παράδειγμα είναι η μέθοδος TADEO που εκφράζει τη συνεργασία των μαθητών και των καθηγητών με ψηφιακή μεθοδολογία για την κατάρτιση της γνώσης άμεσα και εύκολα [29].

6. Ψηφιακά παιχνίδια μάθησης

Τα εργαλεία μάθησης που βασίζονται σε παιχνίδια αξιοποιούν τη δημοτικότητα των βιντεοπαιχνιδιών για να εμπλέξουν τους μαθητές σε μια πιο διαδραστική διδασκαλία [30]. Ο συνδυασμός μαθησιακού περιεχομένου με στοιχεία παιχνιδιού έχει σίγουρο διδακτικό αποτέλεσμα. Από τη μία πλευρά, παρακινούν τους μαθητές να μάθουν, ενώ από την άλλη αυξάνουν το ενδιαφέρον τους για το θέμα. Η ιδέα πίσω από τη μάθηση που βασίζεται σε παιχνίδια είναι ότι οι μαθητές μαθαίνουν νέα πράγματα επαναλαμβάνοντας, αποτυγχάνοντας και επιτυγχάνοντας στόχους. Αυτή είναι και η αρχή πίσω από τα περισσότερα βιντεοπαιχνίδια. Οι παίκτες ξεκινούν με λίγες γνώσεις ή δεξιότητες και καθώς το παιχνίδι εξελίσσεται, αποκτούν εμπειρία και γίνονται πιο ικανοί να αντιμετωπίσουν δύσκολες καταστάσεις. Η μάθηση με βάση το παιχνίδι αναμένεται να είναι ιδιαίτερα επιτυχής σε διεπιστημονικά θέματα όπου πρέπει να εφαρμοστούν ταυτόχρονα πολλαπλές δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η επικοινωνία και η λήψη αποφάσεων.

7. Ψηφιακές βιβλιοθήκες

Οι ψηφιακές βιβλιοθήκες και τα εργαλεία βάσεων δεδομένων χρησιμοποιούνται για την κεντρική αποθήκευση ηλεκτρονικών μέσων σε διακομιστές δεδομένων [31]. Η πρόσβαση είναι δυνατή ανά πάσα στιγμή μέσω του Διαδικτύου, ενώ αυτές οι βάσεις δεδομένων περιλαμβάνουν ηλεκτρονικά βιβλία και περιοδικά, ηχητικά δεδομένα και ταινίες. Η πρόσβαση μπορεί να ρυθμιστεί με τέτοιο τρόπο ώστε οι αναγνώστες να μπορούν να διαβάσουν ολόκληρο το έργο ή μόνο ένα μέρος του. Οι πιο γνωστές δημόσια διαθέσιμες ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων και βιβλιοθήκες είναι το Project Gutenberg και το Google Books. Εκτός από τις ψηφιακές βιβλιοθήκες που έχουν στην κατοχή τους τα ηλεκτρονικά μέσα που παρέχονται, υπάρχουν και εικονικές βιβλιοθήκες όπως το ChatGPT. Το ChatGPT μπορεί να λειτουργήσει ως βοηθός τόσο για τους δασκάλους όσο και για τους μαθητές [32]. Όσον αφορά το διδακτικό προσωπικό, οι 5 κύριες λειτουργίες μπορούν να χωριστούν σε 2 κύριες πτυχές: προετοιμασία μαθήματος (προετοιμασία διδακτικού υλικού, προτάσεις, μετάφραση γλωσσών) και αξιολόγηση (προετοιμασία εργασιών ελέγχου, αξιολόγηση της απόδοσης των φοιτητών). Συνοψίζοντας μπορεί να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τους

εκπαιδευτικούς και τους φροντιστές να τους υπενθυμίσουν ποιες γνώσεις και δεξιότητες πρέπει να συμπεριληφθούν στο πρόγραμμα σπουδών τους. Όμως εγείρει μια σειρά ανησυχιών, όπως η διάδοση ψευδών πληροφοριών και η απειλή που θέτει στην ακαδημαϊκή ακεραιότητα και αυτό είναι κάτι προς μελέτη.

8. Εικονική πραγματικότητα

Η μάθηση με χρήσης εικονικής πραγματικότητας παρέχει ένα ασφαλές περιβάλλον, ενώ δεν δαπανώνται πόροι για τα πειράματα, εκτός από την ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία των υπολογιστών [29-30]. Από την άλλη πλευρά, τα απομακρυσμένα εργαστήρια (RL) χρησιμοποιούν το διαδίκτυο για τον έλεγχο ενός πραγματικού εργαστηρίου με πραγματικά μηχανήματα και εξοπλισμό, γεγονός που τα καθιστά πολύ πιο δαπανηρή επιλογή και χαρακτηρίζονται από υψηλή συντήρηση για τη διασφάλιση υψηλής διαθεσιμότητας και λειτουργικότητας. Παράλληλα η χρήση του εξοπλισμού αυτού επιτρέπει τη διεξαγωγή πειραμάτων με τρόπο πιο κατάλληλο για πραγματικές καταστάσεις και εφαρμογές.

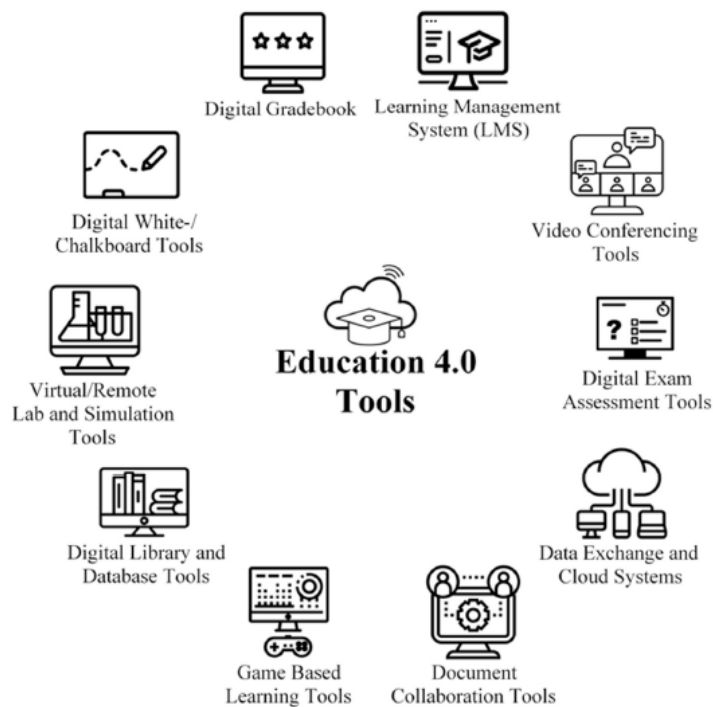
9. Εργαλεία ψηφιακού πίνακα

Τα εργαλεία ψηφιακού πίνακα/μαυροπίνακα επιτρέπουν στους γνωστούς μαυροπίνακες που χρησιμοποιούνται στις σχολικές αίθουσες σε όλο τον κόσμο να μεταφερθούν στον ψηφιακό κόσμο. Από τη μία πλευρά, πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ των εργαλείων που χρησιμοποιούνται στο λογισμικό τηλεδιάσκεψης και των φυσικών πινάκων που χρησιμοποιούνται στην τάξη. Η πρώτη κατηγορία εργαλείων επιτρέπει στους χρήστες να γράφουν σημειώσεις σε έναν εικονικό πίνακα. Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας μια κατάλληλη συσκευή εισόδου, όπως ένα ποντίκι υπολογιστή ή ένα στυλό γραφίδας και μια οθόνη ευαίσθητη στην αφή. Υπάρχει η δυνατότητα να επιτραπεί σε ορισμένα μόνο άτομα να γράφουν ανενόχλητα ή να επιτραπεί σε πολλά άτομα να γράφουν ταυτόχρονα, ώστε να είναι δυνατή η καλύτερη συνεργασία. Οι χρήστες μπορούν επίσης να προσθέσουν φωτογραφίες και γραφικά για να εμπλουτίσουν το περιεχόμενο [33].

10. Ψηφιακή βαθμολόγηση

Τα ψηφιακά τετράδια χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς για την καταγραφή των δραστηριοτήτων της τάξης, την αποθήκευση των εργασιών και των σχετικών σημειώσεων. Το ψηφιακό σημειωματάριο επιτρέπει στους χρήστες να βλέπουν τα ωρολόγια προγράμματα. Από διοικητικής άποψης, το σημειωματάριο χρησιμοποιείται επίσης για την καταγραφή των απουσιών και των καθυστερήσεων των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν επίσης να καταγράψουν τις ώρες εργασίας τους, γεγονός που εγγυάται την ιχνηλασιμότητα. Τα ψηφιακά σημειωματάρια ενσωματώνονται σε συστήματα LMS, συνήθως με πιστοποιημένα προγράμματα, ανάλογα με το νομικό πλαίσιο της κάθε χώρας.

Παρακάτω στο Σχήμα 5 παρουσιάζονται τα ψηφιακά μέσα του προτύπου E 4.0 [24]:



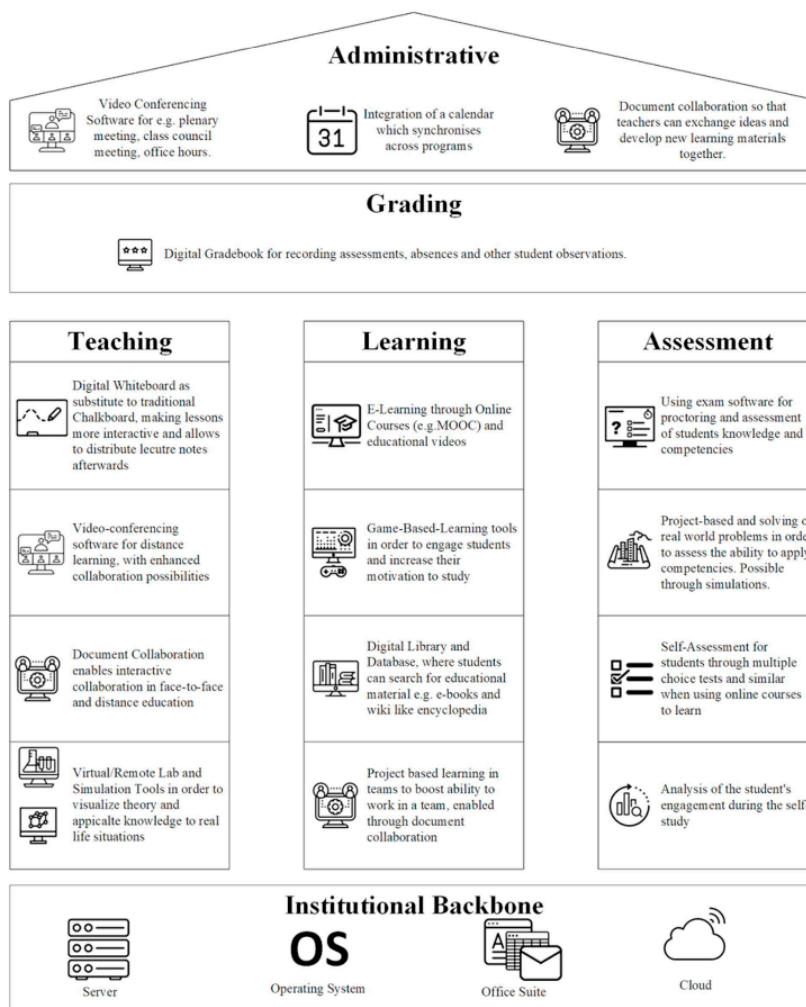
Σχήμα 5: Κατηγορίες ψηφιακών εργαλείων Education 4.0

Στο πλαίσιο της προετοιμασίας μιας συνολικής πολύτιμης αρχιτεκτονικής αναφοράς των ψηφιακών εργαλείων στην Ε 4.0, οι κατηγορίες τους που ορίζονται παραπάνω κατηγοριοποιούνται και πάλι σε τρεις ομάδες. Αυτό θα βοηθήσει στην ιεράρχησή τους στη φάση της υλοποίησης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 6. Η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει τα πιο σημαντικά "απαραίτητα" εργαλεία για την Ε 4.0. Ακολουθούν τα "σημαντικά" εργαλεία που πρέπει να εφαρμοστούν καθώς προσφέρουν ένα ευρύ φάσμα πλεονεκτημάτων. Η τελευταία ομάδα είναι τα "προαιρετικά". Πρόκειται για χαρακτηριστικά που υποστηρίζονται ήδη από άλλα προγράμματα και δεν είναι απαραίτητο να εφαρμοστούν. Περιλαμβάνει επίσης εργαλεία που δεν είναι ακόμη ώριμα και απαιτούν περαιτέρω ανάπτυξη.



Σχήμα 6: Ταξινόμηση εργαλείων με βάση τη προτεραιότητα στην υλοποίηση

Το σχήμα 7 κατατάσσει τα εργαλεία του Ε 4.0 με βάση τη χρήση τους όπως εποπτεία, διδασκαλία και μάθηση [33]:



Σχήμα 7: Κατάταξη των εργαλείων ανάλογα με τη χρήση

Η βάση του πλαισίου είναι μια ενότητα που περιέχει τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία των άλλων εργαλείων της αρχιτεκτονικής, συμπεριλαμβανομένων των διακομιστών στους οποίους εκτελούνται τα δεδομένα και τα προγράμματα, του λειτουργικού συστήματος, της σουίτας γραφείου και του cloud, το οποίο διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στη πλατφόρμα αποθήκευσης δεδομένων.

1. Το "πλαίσιο" αντικατοπτρίζει τις διαδικασίες διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένων των ψηφιακών εργαλείων για τη διοργάνωση συναντήσεων και συνεδρίων, οργανωτικών θεμάτων όπως ο σχεδιασμός και ο προγραμματισμός μαθημάτων και οι συνεργατικές δραστηριότητες μεταξύ εκπαιδευτικών. Η τρίτη ενότητα είναι αφιερωμένη σε ένα ολοκληρωμένο ψηφιακό σημειωματάριο, το οποίο περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες διαδικασίες για τη βαθμολόγηση των μαθητών, τη συλλογή απουσιών και άλλων παρατηρήσεων σχετικά με τους μαθητές.
2. Οι στήλες του πλαισίου αντιπροσωπεύουν τρεις κεντρικές ενότητες που συντονίζουν i) τη διδασκαλία, ii) τη μάθηση και iii) την αξιολόγηση.

- a. Η ενότητα "διδασκαλία" υποστηρίζεται από έναν ψηφιακό πίνακα που αντικαθιστά τον παραδοσιακό και επιτρέπει πιο διαδραστική διδασκαλία. Το λογισμικό τηλεδιάσκεψης χρησιμοποιείται για την εξ αποστάσεως μάθηση, την καταγραφή διαλέξεων και τη σύνδεση των απόντων φοιτητών ενώ επιτρέπει στους καθηγητές να καθοδηγούν τους μαθητές καθώς εργάζονται μόνοι τους ή σε ομάδες. Τα εικονικά εργαστήρια και οι προσομοιώσεις καθιστούν τη θεωρία πιο προσιτή και επιτρέπουν στους μαθητές να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε σενάρια του πραγματικού κόσμου.
- b. Ο όρος "Μάθηση" υποστηρίζεται από ένα σύστημα διαχείρισης στο οποίο οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιούν για να δημιουργούν διαδικτυακά μαθήματα και να αποθηκεύουν βίντεο ή άλλο εκπαιδευτικό υλικό. Οι μαθητές μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν για αυτοδιδασκαλία, για να αναπληρώσουν τα μαθήματα που έχασαν ή για να εμβαθύνουν τις γνώσεις τους. Παρέχονται επίσης παιχνίδια για να εμπλέκουν και να κινητοποιούν τους μαθητές ώστε να κάνουν τη μάθηση πιο ελκυστική. Για το σκοπό αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα υπάρχοντα ή να δημιουργηθούν ενδοσχολικές ψηφιακές βιβλιοθήκες και βάσεις δεδομένων.
- c. Στην ενότητα "Αξιολόγηση", το λογισμικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διεξαγωγή ψηφιακών εξετάσεων που εγγυώνται την εξ' αποστάσεως επιτήρηση των εξετάσεων. Ως εναλλακτική λύση στις κλασικές εξετάσεις, μπορούν να δοθούν στους μαθητές ερωτήσεις που βασίζονται σε έργα και να τους ζητηθεί να τις επιλύσουν χρησιμοποιώντας προγράμματα προσομοίωσης. Επιπλέον, οι σπουδαστές μπορούν να αξιολογούνται με τεστ πολλαπλής επιλογής στο σύστημα διαχείρισης, δίνοντάς τους τη δυνατότητα άμεσης αυτοαξιολόγησης. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα μέτρησης των κινήτρων μάθησης κατά τη διάρκεια αυτής.

Στα επόμενα υποκεφάλαια παρουσιάζονται μερικά εργαλεία των προαναφερθέντων μοντέλων.

3.2.1 MOOCs

Στο πλαίσιο του εκσυγχρονισμού του μοντέλου διδασκαλίας εμφανίστηκαν και αναπτύσσεται ένα νέο πρότυπο που ονομάζεται massive open online courses - MOOC. Τα MOOCs έχουν παραδοσιακά στοιχεία μαθημάτων, όπως (α) η διεξαγωγή τους σε συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο, (β) ο καθορισμός σαφών στόχων και συγκεκριμένων αναμενόμενων αποτελεσμάτων, (γ) η παροχή κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού, (δ) η βαθμολόγηση των επιδόσεων των συμμετεχόντων και (ε) η παροχή αποδείξεων συμμετοχής [34]. Υπάρχουν δύο κύριες κατηγορίες: τα cMOOCs (connectivist

MOOCs ή Canadians MOOCs) και τα xMOOCs (eXtension MOOCs). Τα cMOOCs επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους να θέτουν τους δικούς τους στόχους σύμφωνα με το προσωπικό τους στυλ μάθησης και να αναλαμβάνουν ενεργό ρόλο στον καθορισμό των δικών τους στόχων και στην οργάνωση της μαθησιακής διαδικασίας, σύμφωνα με το προσωπικό τους στυλ μάθησης. Από την άλλη πλευρά, στα xMOOCs, αναπτύσσεται η συνεργατική μάθηση, καθώς δημιουργούνται κοινότητες μάθησης μέσω της τεχνολογίας και των κοινωνικών δικτύων.

Τα MOOCs αποτελούν σημαντικό δείκτη των δημόσια διαθέσιμων μαθημάτων εδώ και αρκετά χρόνια, από την έναρξή τους το 2008. Τα MOOCs γίνονται όλο και πιο δημοφιλή στον ακαδημαϊκό κόσμο και στον επιχειρηματικό τομέα για διάφορους λόγους, συμπεριλαμβανομένης της ευελιξίας και της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας. Όμως, ενώ παρέχουν ένα νέο επίπεδο εκπαιδευτικών δεδομένων, τα υψηλά ποσοστά διαρροής αποτελούν ανησυχία για πολλούς εκπαιδευτές και η εγγραφή στα MOOCs έχει αποκτήσει μεγάλη δυναμική, καθώς η διαδικτυακή εκπαίδευση έχει γίνει η νέα κανονικότητα μετά την πανδημία Covid-19. Το σύστημα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης πρέπει να αλλάξει το περιβάλλον του, τις μεθόδους διδασκαλίας και τους ρόλους των διδασκόντων και των φοιτητών υπό το πρίσμα των τεχνολογικών ανακαλύψεων της IR 4.0 [35].

Τα MOOCs είναι σχεδιασμένα για όλους όσους μπορούν να χρησιμοποιήσουν έναν υπολογιστή και έχουν πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Ωστόσο, δεν είναι όλοι οι εκπαιδευτικοί ικανοποιημένοι με την ταχεία ανάπτυξη των xMOOCs, διότι πιστεύουν ότι το αυτόνομο μαθησιακό περιβάλλον και η έλλειψη κινήτρων, καθοδήγησης και ενθάρρυνσης από τους εκπαιδευτικούς μπορεί να προκαλέσει διαταραχές και ενδεχομένως να οδηγήσει σε υψηλότερα ποσοστά εγκατάλειψης από ό,τι παρατηρείται στο παραδοσιακό πρόγραμμα σπουδών. Η αλλαγή είναι αναπόφευκτη και θα συμβεί σε όλους τους τομείς της εκπαίδευσης. Παραμένει πρόκληση για τους διδάσκοντες να προσαρμοστούν σε αυτή την τεχνολογία αιχμής της IR 4.0 για να δημιουργήσουν MOOCs σύμφωνα με τις ανάγκες των φοιτητών από διαφορετικά κοινωνικά, οικονομικά και κυρίως πολιτισμικά υπόβαθρα. Τα ιδρύματα που τα παρέχουν χρησιμοποιούν ευρέως ένα Μαζικό Ανοικτό Διαδικτυακό Μάθημα (MOOC) και τη μέθοδο της ανεστραμμένης τάξης. Η διαδικτυακή διδασκαλία γίνεται με σύγχρονη ή ασύγχρονη μέθοδο όπως φαίνεται στο Σχήμα 8 παρακάτω [35].

Synchronous vs. asynchronous

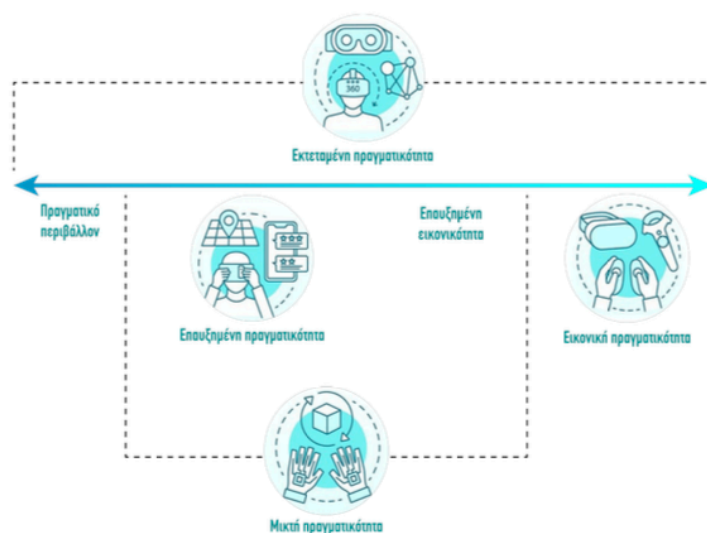
SYNCHRONOUS	ASYNCHRONOUS
Instructor-facilitated	Self-directed, self-paced
Requires all the participants to be virtually present at the same time	Does not require all the participants to be virtually present at the same time
Scheduled and timed online tests, virtual classrooms, web conferencing technology and interactive shared whiteboards	Uses message boards, discussion groups and self-paced online courses

Σχήμα 8: Σύγκριση σύγχρονης και ασύγχρονης διδασκαλίας

Το 2019, οι πλατφόρμες MOOCs προσέφεραν 2.500 μαθήματα, 170 σεμινάρια και 11 διαδικτυακά πτυχία, φτάνοντας σε περισσότερους από 110 εκατομμύρια μαθητές εκτός Κίνας, συμπεριλαμβανομένων των Coursera, edX, Udacity, FutureLearn και Swayam. Εν τω μεταξύ, μέχρι το 2023, οι πλατφόρμες δημοσίευσαν περίπου 3.200 μαθήματα, 240 σεμινάρια και 20 διαδικτυακά πτυχία, προσεγγίζοντας σχεδόν 140 εκατομμύρια παγκόσμιους εκπαιδευόμενους. Οι συνεργασίες με ελίτ ιδρύματα παραμένουν σημαντικές για τον εκδημοκρατισμό της εκπαίδευσης.

3.2.2 Εικονική και Επαυξημένη Πραγματικότητα

Δύο άλλες νέες τεχνολογίες που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ψηφιοποίηση της εκπαίδευσης είναι η εικονική πραγματικότητα (VR) και η επαυξημένη πραγματικότητα (AR). Η εικονική πραγματικότητα (εικονικό περιβάλλον) είναι μια αναπαράσταση του τρισδιάστατου κόσμου που δημιουργείται από έναν υπολογιστή με κατάλληλη διεπαφή ανθρώπου-μηχανής [36]. Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι ένα περιβάλλον το οποίο προσθέτει ψηφιακές πληροφορίες στον φυσικό κόσμο για τους χρήστες, αντί να αλλάζει εντελώς τον φυσικό κόσμο όπως στην τεχνολογία VR. Στην ουσία, η AR συνθέτει διάφορα εικονικά αντικείμενα σε πραγματικό χρόνο και ενσωματώνοντάς τα στο πραγματικό περιβάλλον, δίνει την εντύπωση ότι τα εικονικά αντικείμενα υπάρχουν στον ίδιο χώρο με τα πραγματικά. Το Σχήμα 9 δείχνει το φάσμα των πραγματικών και εικονικών περιβαλλόντων. Δείχνει ότι, σε αντίθεση με την εικονική πραγματικότητα, η επαυξημένη πραγματικότητα είναι πιο κοντά στον πραγματικό κόσμο από ό,τι τα εικονικά περιβάλλοντα [28].



Σχήμα 9: Συσχέτιση AR με το πραγματικό περιβάλλον

Τυπικοί τομείς εφαρμογής της εικονικής πραγματικότητας σε βιομηχανικά περιβάλλοντα είναι για παράδειγμα, η ανάλυση πολύπλοκων σχεδίων, οι εικονικές επισκέψεις σε μελλοντικά συστήματα και οι ζωντανές παρουσιάσεις προϊόντων. Η τεχνολογία VR έχει επίσης σημαντικές εφαρμογές στους τομείς της εκπαίδευσης και της κατάρτισης.

3.2.3 Απομακρυσμένα και Εικονικά Εργαστήρια

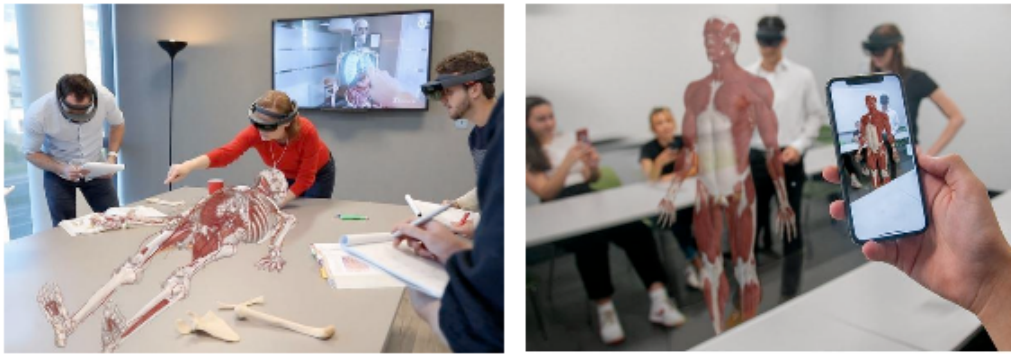
Τα Εικονικά Εργαστήρια (VL) έχουν αρχίσει να διαδραματίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση των φοιτητών σχολών μηχανικών αλλά και άλλων ειδικοτήτων [37]. Αποτελούν ευέλικτες μέθοδοι για πρακτικές δραστηριότητες στην εκπαίδευση και θεωρούνται ως επί το πλείστον διαδικτυακές εφαρμογές, που επιτρέπουν στους σπουδαστές να προσομοιώνουν πραγματικές εργαστηριακές διαδικασίες και να αποκτούν πρακτική εμπειρία. Συνήθως, οι σπουδαστές μπορούν να έχουν πρόσβαση στο εικονικό εργαστήριο ανά πάσα στιγμή και μπορούν να εκτελέσουν οποιονδήποτε αριθμό δραστηριοτήτων, ώστε να βοηθήσουν τους μαθητές και τους καθηγητές να προβάλουν και να αναλύσουν τα αποτελέσματα και τις εξόδους των πειραμάτων. Τα Απομακρυσμένα Εργαστήρια (RL) παρέχουν μια εικονική διασύνδεση με ένα πραγματικό φυσικό εργαστήριο - το κύριο πλεονέκτημα των RL είναι ότι εκπαιδευτικά ιδρύματα/εταιρείες/επιχειρήσεις χωρίς εξοπλισμό υψηλής τεχνολογίας μπορούν να εκτελέσουν ορισμένα πειράματα εξ' αποστάσεως και από άλλη τοποθεσία καλύπτοντας όλες τις προϋποθέσεις για την εκτέλεση του πειράματος και τη λήψη των αποτελεσμάτων. Με βάση αυτή την προσέγγιση, οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση, να παρατηρούν, να προσομοιώνουν και να μαθαίνουν από εξειδικευμένο εργαστηριακό εξοπλισμό ανά πάσα στιγμή και από το χώρο τους. Το πλεονέκτημα εδώ είναι ότι μειώνεται το κόστος για τα εκπαιδευτικά ιδρύματα και τις εταιρείες, καθώς μπορούν να χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό με πιο αποδοτικό και αποτελεσματικό τρόπο.

3.3 Εφαρμογές διαθέσιμες στα πανεπιστήμια

Για την διευκόλυνση της διαδικασίας και την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, μελετώνται και υλοποιούνται πιλοτικά αρκετές εφαρμογές του προτύπου E 4.0. Στο σημείο αυτό θα αναφερθούν συνολικά όλες οι εφαρμογές αυτές.

3.3.1 HoloHuman AR

Η εφαρμογή HoloHuman είναι η πιο πρόσφατη παρουσίαση μοντέλου ανατομίας του ανθρώπινου σώματος που χρησιμοποιεί ολογράμματα σε πραγματική κλίμακα. Επιτρέπει σε εκπαιδευτικούς και φοιτητές να εξερευνήσουν διαφορετικά σημεία του σώματος, σε έντεκα ξεχωριστά συστήματα με περίπου 5.000 καταγεγραμμένες δομές από πειράματα που έχουν πραγματοποιηθεί [28]. Η εφαρμογή προβάλλει ένα ανθρώπινο σώμα με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας για τη προσομοίωση μιας εξέτασης όπου ο χρήστης μπορεί να αλληλοεπιδράσει με το μοντέλο αυτό μέσω της συσκευής HoloLens της εταιρίας. Έτσι μπορεί ο φοιτητής να πειραματιστεί και να καταλάβει καλύτερα το μάθημα ενώ θα μπορέσει να εφαρμόσει το θεωρητικό υπόβαθρο που του προσφέρει ο καθηγητής του. Στο Σχήμα 10 παρακάτω παρουσιάζεται η εφαρμογή HoloHuman και η χρήση της συσκευής προβολής:



Σχήμα 10: Η εφαρμογή HoloHuman

3.3.2 Soldamatic

Το Soldamatic IE είναι η πρώτη λύση εκπαίδευσης συγκόλλησης Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στον κλάδο. Πρόκειται για μια πλατφόρμα τέταρτης γενιάς που εφαρμόζει νέες τεχνολογίες, όπως η AR, για την γνωριμία της μεθόδου συγκόλλησης σε μηχανικούς με χρήση πραγματικού εξοπλισμού. Η τεχνολογία Gamification εφαρμόζεται για την παρακίνηση των εκπαιδευόμενων και την παροχή εξατομικευμένης μάθησης. Επιπλέον, χρησιμοποιείται φιλική προς το περιβάλλον και ασφαλής τεχνολογία για να μειωθεί ο κίνδυνος τραυματισμού για τους αρχάριους και να μειωθούν οι εκπομπές ρύπων από τους καπνούς της συγκόλλησης [38]. Η χρήση πραγματικών εργαλείων συγκόλλησης επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να βελτιώσουν την επιδεξιότητα και τη μυϊκή τους μνήμη χωρίς τον κίνδυνο τραυματισμού. Μακροπρόθεσμα, αυτό οδηγεί σε αισθητή μείωση του κόστους και του χρόνου εκπαίδευσης. Κάθε εκπαιδευτικός σταθμός συγκόλλησης αποτελείται από μια μονάδα ελέγχου, κράνος, γάντια και διάφορα προσομοιωμένα δείγματα συγκόλλησης. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να βλέπουν πραγματικές εικόνες της συγκόλλησης μέσω μιας οθόνης στο κράνος. Καθώς το καμινέτο κινείται κατά μήκος της ραφής συγκόλλησης, εμφανίζονται οι κατάλληλες ενδείξεις. Το λογισμικό παρέχει καθοδήγηση σε πραγματικό χρόνο, καθώς και πρόσθετες βαθμολογίες αξιολόγησης, όπως οι επιδόσεις των εκπαιδευόμενων και στατιστικά στοιχεία σφαλμάτων όπως φαίνεται στο Σχήμα 11.



Σχήμα 11: Η Πλατφόρμα προσομοίωσης συγκόλλησης Soldamatic

3.3.3 Teaching Factory 4.0

Με τη χρήση του μοντέλου teaching factory 4.0, οι φοιτητές καλούνται αρχικά να σχεδιάσουν ένα αυτοκίνητο χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο σύνολο ηλεκτρικών εξαρτημάτων, να απεικονίσουν το εξάρτημα με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας και στη συνέχεια να προσομοιώσουν τον προγραμματισμό παραγωγής για να ικανοποιήσει συγκεκριμένες απαιτήσεις όγκου παραγωγής κατά το Σχήμα 12 παρακάτω [39]. Μετά από διεργασίες αφαίρεσης υλικού, όπως διάτρηση, φρεζάρισμα και τόννευση, το εξάρτημα προχωρά στην παραγωγή των απαιτούμενων εξαρτημάτων. Τα εξαρτήματα συναρμολογούνται στη συνέχεια με τη χρήση βιομηχανικών ρομπότ. Η εκπαιδευτική εγκατάσταση παρουσιάζει τους συμμετέχοντες τα απαραίτητα στάδια του σχεδιασμού και της παραγωγής προϊόντων. Όλα τα στάδια της διαδικασίας ψηφιοποιούνται για την παροχή δεδομένων σχετικά με τις εργασίες που απαιτούνται, ώστε οι συμμετέχοντες να μπορούν να αναλύσουν και να αξιολογήσουν την απόδοσή τους. Η κατασκευή υποστηρίζεται από τη συλλογή δεδομένων από τη μηχανή με τη χρήση αισθητήρων και τη συνεργασία μεταξύ χειριστών και ρομπότ σε διαδικασίες συναρμολόγησης που μπορούν να παρακολουθούνται από κινητές συσκευές και tablet. Η χρήση αυτών των τεχνολογιών στο πλαίσιο του παραδείγματος Education Factory 4.0 εισάγει τους υποψήφιους μηχανικούς στη χρήση προηγμένων τεχνολογιών οπτικοποίησης και προσομοίωσης.

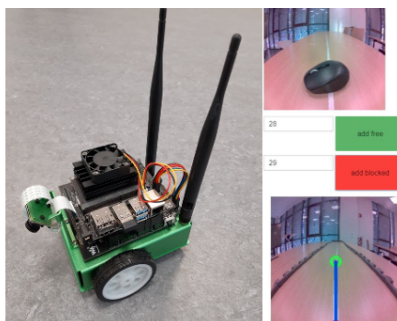


Σχήμα 12: Η ακολουθία του Teaching Factory 4.0

3.3.4 Learning Lab – Jetson Developer Kit

Το "Learning Lab for Digital Technologies" (LL4DT) στο Πανεπιστήμιο Εφαρμοσμένων Επιστημών του Μονάχου παρουσίασε μια καινοτόμο ιδέα για να διδάξει σε φοιτητές χωρίς τεχνικό υπόβαθρο, πρακτικές ψηφιακές τεχνολογίες χρησιμοποιώντας τεχνολογίες αιχμής [40]. Έτσι προσφέρει κατανόηση της ψηφιακής αρχιτεκτονικής (Raspberry Pi, IoT), εκμάθηση των βασικών αρχών του προγραμματισμού και της ρομποτικής, κατανόηση της VR, τρισδιάστατη εκτύπωση, ψηφιακή κατασκευή και εισαγωγή στην AI. Τα εργαστήρια συν-καινοτομίας παρέχουν επιχειρηματικές δεξιότητες μέσω της θεωρίας, της υπολογιστικής σκέψης και των πρακτικών δεξιοτήτων, καθώς και οργανωτική εμπειρία. Το Jetson Developer Kit της NVIDIA επιτρέπει την ανάπτυξη μικρών, χαμηλού κόστους και ενεργειακά

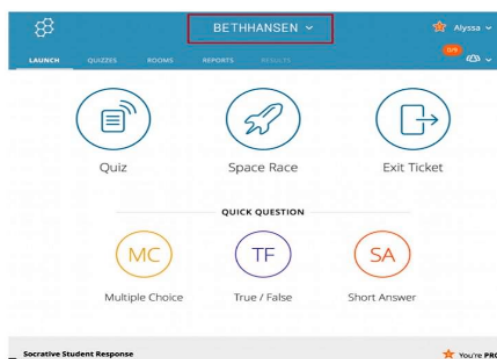
αποδοτικών συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης. Το τσιπ σε μέγεθος πιστωτικής κάρτας ανοίγει επίσης νέες δυνατότητες για ενσωματωμένες εφαρμογές IoT. Αποτελεί ένα πολύ καλό εργαλείο για ερευνητές και προγραμματιστές για να μάθουν μαζί τα βασικά της τεχνητής νοημοσύνης και της ευφυούς ρομποτικής. Το Σχήμα 13 δείχνει το Jetson Developer Kit μαζί με τη πλατφόρμα εντοπισμού εμποδίων.



Σχήμα 13: Το εργαλείο Jetson Developer Kit

3.3.5 Socrative

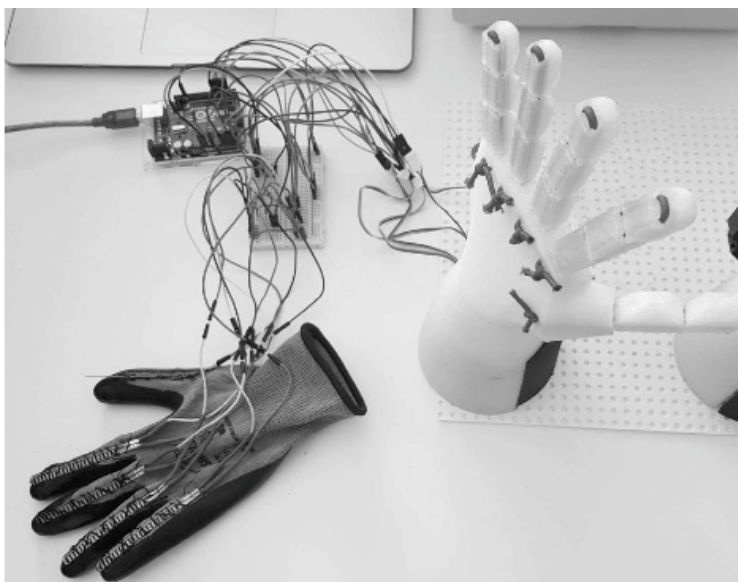
Το Socrative είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο αξιολόγησης που επιτρέπει στους διδάσκοντες να παρακολουθούν και να απεικονίζουν τη μάθηση των μαθητών, χορηγώντας κουίζ στην τάξη, προβάλλοντας τις απαντήσεις σε πραγματικό χρόνο και δημιουργώντας αναφορές [41]. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 2011 και είναι ένα δωρεάν διαδικτυακό εργαλείο αξιολόγησης που επιτρέπει στους διδάσκοντες να παρακολουθούν και να απεικονίζουν τη μαθητική διαδικασία όπως φαίνεται στο Σχήμα 14. Στις μέρες μας, η ευρεία χρήση κινητών τηλεφώνων καθιστά όλο και πιο δύσκολη τη συμμετοχή των μαθητών στην τάξη. Ως εκ τούτου, στο πλαίσιο της ηλεκτρονικής μάθησης στην ψηφιακή κοινωνία, η χρήση κινητών συσκευών για την υποβοήθηση της μαθησιακής εμπειρίας κερδίζει ολοένα και περισσότερη προσοχή. Μερικά από τα οφέλη που παρατηρούνται κατά τη συμμετοχή στη μάθηση με το Socrative είναι ότι οι εκπαιδευόμενοι είναι πιο αφοσιωμένοι και δίνουν μεγαλύτερη προσοχή. Για σκοπούς αναθεώρησης για τεστ και εξετάσεις, υπάρχει έλλειψη σωκρατικών γνώσεων για να βοηθηθούν οι φοιτητές στον τομέα της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας και των logistics.



Σχήμα 14: Η εφαρμογή Socrative

3.3.6 Ρομποτικό Χέρι

Ο προτεινόμενος μηχανισμός τηλεχειρισμού βασίζεται σε ανοικτά στοιχεία λογισμικού και υλικού που επιτρέπουν στους χρήστες-φοιτητές να εκτελούν πειραματικές μετρήσεις στο κύκλωμα [42]. Ο μαθητής συνδέεται στην πλατφόρμα μέσω διαδικτύου και ελέγχει το ρομποτικό βραχίονα σε πραγματικό χρόνο (Σχήμα 15). Στη συνέχεια, μπορεί να κατεβάσει όλες τις μετρήσεις για περαιτέρω ανάλυση κατά την εικόνα. Η δυναμική των φυσικών υπολογισμών με ανοικτό υλικό μπορεί να παρέχει στους διδάσκοντες τη δυνατότητα να σχεδιάζουν τα δικά τους πειράματα εξ' αποστάσεως και να προσαρμόζουν τον ρομποτικό μηχανισμό σύμφωνα με τις ανάγκες τους. Για το σκοπό αυτό, ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη προσαρμοσμένων μηχανισμών απομακρυσμένων πειραμάτων βασίζεται στο πλαίσιο της υπολογιστικής σκέψης και της επιστημολογίας STEM.



Σχήμα 15: Ρομποτικό χέρι

3.3.7 ELSA 360°

Στο πανεπιστήμιο της Μαλαισίας δοκιμάστηκαν για πρώτη φορά βίντεο 360 μοιρών για την εκμάθηση αγγλικών. Τα βίντεο ELSA 360° επιτρέπουν στους μαθητές να συμμετέχουν περισσότερο στη διαδικασία παρέχοντας συγκεκριμένες, οπτικές εξηγήσεις και παραδείγματα [43]. Μέσα από μια καθηλωτική εμπειρία βίντεο, οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδράσουν με ένα εικονικό περιβάλλον. Αυτό που προκαλεί περισσότερο το ενδιαφέρον ήταν τα απροσδόκητα οφέλη των ELSA 360°-Videos για τους αδύναμους μαθητές της αγγλικής γλώσσας. Οι ευκαιρίες που δόθηκαν με την εμπλοκή τους σε καταστάσεις που σχετίζονται με την εργασία και την εργασία τους αύξησαν τον εξορθολογισμό τους μαθαίνοντας τους πώς να αλληλεπιδρούν και να ανταποκρίνονται σε ένα τέτοιο εργασιακό περιβάλλον. Τα πλεονεκτήματα του βίντεο 360° ή του σφαιρικού βίντεο στην παροχή περιεχομένου γλωσσικής εκμάθησης ήταν

ήδη εμφανή από τα πρώτα στάδια του έργου ELSA 360° στις αρχές του 2019. Για τον τελικό χρήστη, τα πλεονεκτήματα περιλάμβαναν τη δυνατότητα να έχει οπτική επαφή με τους συνομιλητές που δρουν στα βίντεο κλιπ και να επικοινωνεί. Αυτό είναι ένα σημαντικό στοιχείο για τους φοιτητές που θα ειδικευτούν στην επιχειρηματική επικοινωνία και σε συναφείς τομείς, όπως η δημόσια ομιλία και οι παρουσιάσεις με χρήση χειρονομιών όπως δείχνει το Σχήμα 16 παρακάτω.



Σχήμα 16: Η πλατφόρμα ELSA 360°

3.3.8 CAD με χρήση AI

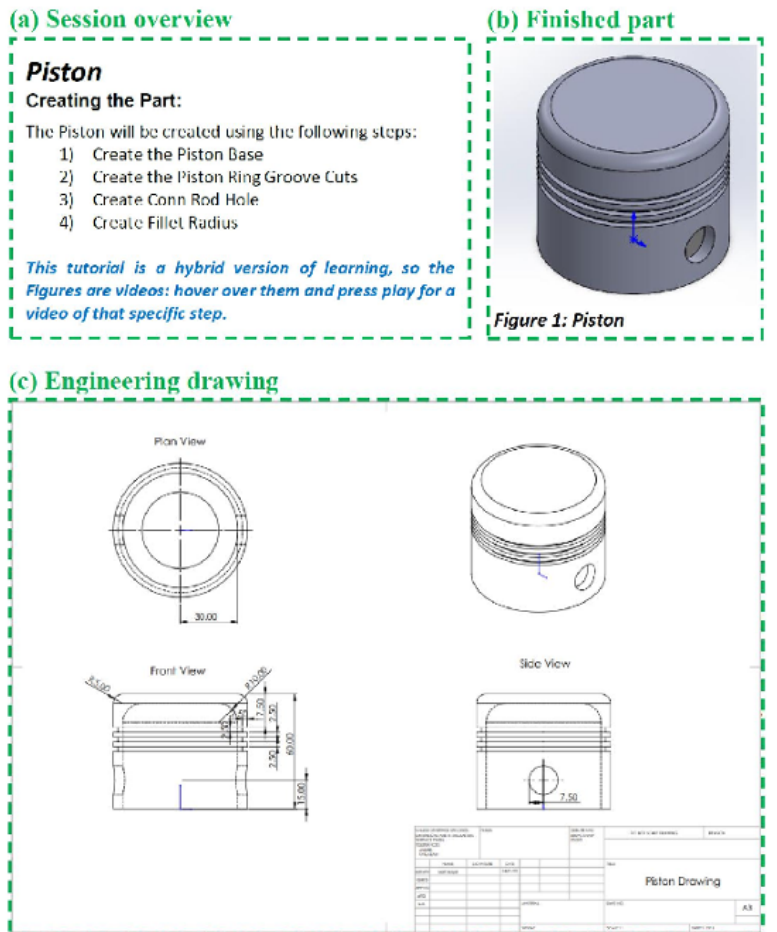
Η χρήση και η εκμάθηση ενός προγράμματος σχεδίασης με υπολογιστή συχνά είναι πολύ δύσκολη και η εμπειρία μόνο μπορεί να καταστήσει ένα μηχανικό ικανό για σωστή και ακριβής σχεδίαση. Έτσι λοιπόν στο πανεπιστήμιο του Aston στο Ηνωμένο Βασίλειο δοκιμάστηκε μια διαφορετική προσέγγιση για την διδασκαλία των φοιτητών στα πλαίσια της E 4.0 επιστήμης [44]. Ως αποτέλεσμα, προτείνεται η δημιουργία ενός υβριδικού συστήματος το οποίο παρέχει στους σπουδαστές ένα ενιαίο πρότυπο που περιέχει τους διάφορους πόρους:

- Μηχανολογικά σχέδια που επιτρέπουν στους προχωρημένους χρήστες να μοντελοποιούν εξαρτήματα με βάση μόνο τις διαστάσεις, χωρίς την ανάγκη περαιτέρω εισαγωγής ή καθοδήγησης,
- Φύλλα εργασίας βήμα προς βήμα με τις λεπτομέρειες που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των ασκήσεων
- Ενσωμάτωση βίντεο για κάθε βήμα αντί για επεξηγηματικές εικόνες, ώστε οι μαθητές να έχουν εύκολη πρόσβαση σε πρόσθετες λεπτομέρειες όταν τις χρειάζονται.

Στόχος αυτής της προσέγγισης είναι να δοθεί η δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να προσαρμόσουν την εμπειρία μάθησης, επιτρέποντάς τους να παρακολουθούν σύντομα βίντεο όταν δυσκολεύονται, ενώ ταυτόχρονα τους επιτρέπει να προχωρούν με το δικό τους ρυθμό κατά το Σχήμα 17. Τέλος, σε επίπεδο μαθήματος, οι προτάσεις των

φοιτητών δείχνουν ότι η εργασία σε ένα ολιστικό έργο με ευελιξία στη σχεδιαστική συμβολή και που τελικά οδηγεί στην παραγωγή, είναι πιο ελκυστική από μια συλλογή μεμονωμένων ασκήσεων. Το γεγονός αυτό μπορεί επομένως να αποτελέσει πηγή πληροφοριών για τη μελλοντική αξιολόγηση και το σχεδιασμό του προγράμματος σπουδών.

ME1502: CAD Exercise 2

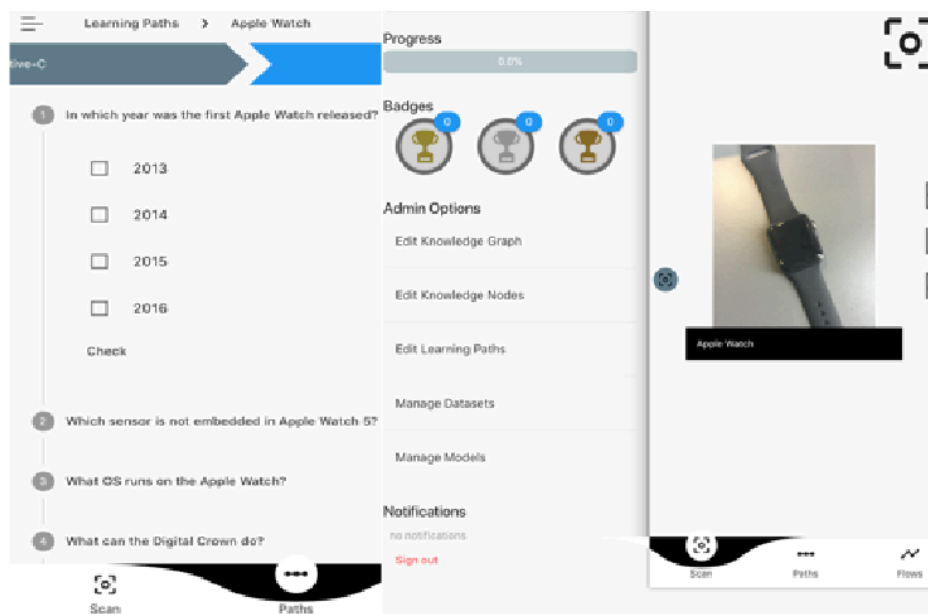


Σχήμα 17: Πλατφόρμα CAD AI

3.3.9 Dekxtrose

Στο Πανεπιστήμιο του Aalen αναπτύχθηκε η πλατφόρμα Dekxtrose που χρησιμοποιεί το κινητό ή το smartwatch για την υλοποίηση του μαθήματος. Η κάμερα και οι υπηρεσίες αναγνώρισης αντικειμένων της συσκευής μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη εκπαιδευτική διαδικασία [45]. Είναι σημαντικό εργαλείο, καθώς χρησιμοποιεί μονοπάτια μάθησης, κουίζ ενώ παρακινεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων και ικανοτήτων και την επίτευξη εκπαιδευτικών στόχων. Για την υλοποίηση του Dekxtrose, αναπτύχθηκε το Flutter, την υπηρεσία Google Firebase ML Kit για αναγνώριση αντικειμένων με βάση τη μηχανική μάθηση, το mlkit-custom- για προσαρμοσμένη μάθηση εικόνας/αντικειμένου σε ένα σύνολο αποτυπωμένων εικόνων. Τέλος χρησιμοποιεί την υπηρεσία Google Firebase Cloud Firestore για αποθήκευση

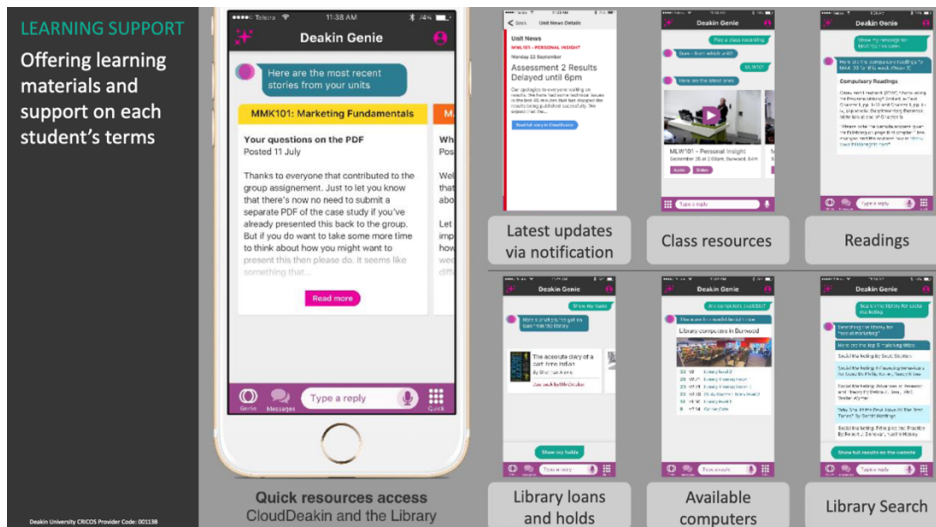
δεδομένων στο backend για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής tablet πολλαπλών πλατφορμών για iOS και Android. Το LearningFlows υποστηρίζει τη χρήση διδακτικών μεθόδων από άτομα ή ομάδες, εξηγώντας τα βήματα και παρακολουθώντας την κατάσταση. Έτσι, υποστηρίζει την αυτοδιδασκαλία και τις προσεγγίσεις της ανεστραμμένης τάξης. Παρακάτω παρουσιάζεται η εφαρμογή αυτή:



Σχήμα 18: Η εφαρμογή Dekxtrose

3.3.10 Χρήση Smartphone ως εργαλείο μάθησης – Genie

Από το 2011, το Πανεπιστήμιο Deakin μετασχηματίζει το μαθησιακό περιβάλλον για όλους τους φοιτητές, ανεξάρτητα από το αντικείμενο σπουδών, για να διασφαλίσει ότι η ψηφιακή μαθησιακή τους εμπειρία ταιριάζει με το εξελιγμένο και απρόσκοπτο ψηφιακό περιβάλλον που θα συναντήσουν αργότερα στη ζωή τους. Έτσι παρουσίασε το Genie, έναν έξυπνο ψηφιακό προσωπικό βοηθό για την υποστήριξή τους [46]. Το Genie είναι διαθέσιμο σε όλους τους εγγεγραμμένους φοιτητές ως εφαρμογή στο κατάστημα Google Play ή App Store. Το Genie λειτουργεί σαν προσωπικός βοηθός με τον οποίο μαθητές μπορούν να αλληλεπιδρούν κάνοντας ερωτήσεις, μιλώντας και στέλνοντας κείμενα. Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας επιτρέπει στο Genie να καταλάβει τι ρωτάει ο μαθητής και αν η απάντηση είναι ασαφής, το Genie θα μιλήσει στον μαθητή μέχρι να καταλάβει τι χρειάζεται και να οργανώσει τη ζωή του όπως δείχνει το σχήμα 19.



Σχήμα 19: Η εφαρμογή Genie

Το Genie έχει χρησιμοποιηθεί από 33.900 μαθητές, με εντυπωσιακό ποσοστό χρήσης . Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι σχεδόν όλοι οι νέοι φοιτητές το 2025 θα χρησιμοποιήσουν το Genie κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους στο πανεπιστήμιο. Πράγματι, το Genie ήταν πολύ επιτυχημένο στο να επιτρέπει στους φοιτητές να έχουν γρήγορη πρόσβαση σε συγκεκριμένες πληροφορίες, οργανώνοντας τεράστιους όγκους πολύπλοκων και λεπτομερών πληροφοριών. Τα στοιχεία από τις ομάδες ελέγχου των φοιτητών δείχνουν ότι αυτό μειώνει τις γνωστικές απαιτήσεις για τους φοιτητές. Όπως σχολίασε ένας φοιτητής, "απλά ρωτούν το Genie" και ανησυχούν λιγότερο για τις συναλλακτικές και διοικητικές εργασίες ενώ αναφέρεται πως είναι σαν να υπάρχει ένας ψηφιακός βοηθός να οργανώνει την ζωή του χρήστη.

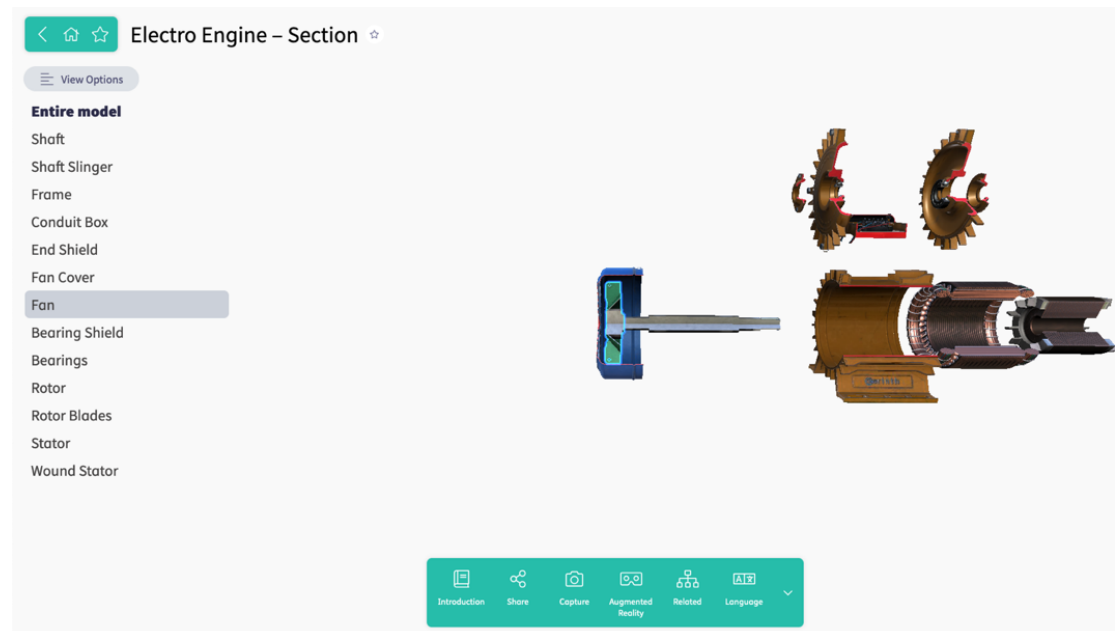
3.3.11 Corinth

Η εκπαιδευτική εφαρμογή Corinth είναι μια οπτική βιβλιοθήκη με περισσότερα από 1500 διαδραστικά τρισδιάστατα μοντέλα που μπορούν εύκολα να ενσωματωθούν σε διδακτικό υλικό για την τριτοβάθμια εκπαίδευση [47]. Είναι μια καινοτόμος διδακτική πηγή για τη διδασκαλία της ανθρώπινης, ζωικής και φυτικής βιολογίας, της χημείας, της φυσικής, των μαθηματικών, της γεωλογίας, της αστρονομίας, της παλαιοντολογίας ή της ιστορίας. Παρέχει διαδραστικό τρισδιάστατο περιεχόμενο για να αυξήσει τη συμμετοχή των μαθητών στη διδασκαλία και να κάνει τη μάθηση πιο αποτελεσματική. Έρευνες έχουν δείξει ότι η χρήση τρισδιάστατων μοντέλων αυξάνει την επίδοση, τα κίνητρα και την προσοχή των μαθητών. Η ενσωμάτωση με το Microsoft 365 και τα εργαλεία του Office παρέχει έναν εύκολο τρόπο συγχρονισμού οποιουδήποτε εγγράφου ή παρουσίασης με μεμονωμένα τρισδιάστατα μοντέλα, καθιστώντας τη μάθηση πιο αποτελεσματική.

Η εφαρμογή Corinth προσφέρει:

- i. Περισσότερα από 1500 τρισδιάστατα διαδραστικά μοντέλα στις φυσικές επιστήμες και τις πολυτεχνικές επιστήμες
- ii. Η ενσωμάτωση με το Microsoft 365 και το Office 2013-2019 επιτρέπει τη χρήση μοντέλων σε παρουσιάσεις και άλλο μαθησιακό υλικό
- iii. Δυνατότητα περιστροφής των μοντέλων και επισήμανσης οποιουδήποτε μέρους του μοντέλου για καλύτερη κατανόηση
- iv. Λεπτομερείς εικόνες με μικροσκοπικό ζουμ
- v. Όλα τα μοντέλα είναι επίσης διαθέσιμα σε επαυξημένη πραγματικότητα (AR)
- vi. Δυνατότητα δημιουργίας κωδικών QR που παραπέμπουν απευθείας σε διαδικτυακά τρισδιάστατα μοντέλα
- vii. Κάθε μοντέλο διαθέτει μια λειτουργία τυφλού χάρτη για τον έλεγχο των γνώσεων των μαθητών
- viii. Λήψη εικόνων τρισδιάστατων μοντέλων σε διαφορετικές γωνίες θέασης
- ix. Δυνατότητα φιλτραρίσματος μοντέλων ανάλογα με το επίπεδο εκπαίδευσης
- x. Δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ γλωσσικών εκδόσεων και ταυτόχρονης προβολής δύο γλωσσών

Η εφαρμογή παρουσιάζεται στο Σχήμα 20 παρακάτω με ένα απλό παράδειγμα ενός ηλεκτρικού κινητήρα που μπορεί ο φοιτητής σε 3D να δει σφαιρικά το κάθε εξάρτημα. Παράλληλα αν επιλέξει από την στήλη αριστερά εμφανίζεται η θέση του εξαρτήματος πάνω στο μοντέλο και αναφέρεται η χρήση που έχει στη πραγματικότητα.



Σχήμα 20: Η εφαρμογή Corinth 3D

Κεφάλαιο 4^ο Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην Τέταρτη Βιομηχανική εποχή

Η IR 4.0 επηρεάζει αναμφίβολα τον τομέα της εκπαίδευσης, όπου οι νέες ψηφιακές τεχνολογίες μετασχηματίζουν την εκπαίδευση και τον σημερινό ρόλο των εκπαιδευτικών [48]. Το εκπαιδευτικό σύστημα του μέλλοντος θα κριθεί από το πόσο έτοιμοι είναι οι μαθητές του να προσαρμοστούν στις νέες τεχνολογίες και μεθόδους μάθησης όπου απαιτείται ένα πλούσιο ψηφιακό προφίλ με δεξιότητες όπως η AI, η ρομποτική, το IoT, η AR, η τρισδιάστατη εκτύπωση όπως αναφέρεται στα προηγούμενα κεφάλαια.

Παράλληλα, ο νέος ρόλος των εκπαιδευτικών στις τάξεις του 21ου αιώνα στο πλαίσιο της E 4.0 απαιτεί αλλαγή στις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις τους. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να γνωρίζουν πώς να ενεργούν ως πρότυπα στην τάξη, ώστε να δημιουργούν ένα θετικό, συνεργατικό και ασφαλές μαθησιακό περιβάλλον για όλους τους μαθητές, πώς να θέτουν μακροπρόθεσμους και βραχυπρόθεσμους στόχους. Επίσης οφείλουν να ενθαρρύνουν την περιέργεια των μαθητών και να χρησιμοποιούν την τεχνολογία, ώστε να αναπτύξουν ένα εξειδικευμένο και καταρτισμένο εργατικό δυναμικό που μπορεί να εργαστεί σε ένα παγκόσμιο ψηφιακό περιβάλλον.

Η ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών στην εκπαίδευση είναι ένας από τους κύριους μοχλούς της επιστημονικής και τεχνολογικής προόδου, και η εκπαίδευση έχει επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό τις τελευταίες δεκαετίες [49]. Από το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και τη λήψη αρχείων μέχρι την AR και τις εξειδικευμένες εφαρμογές που προσφέρουν οι νέες κινητές συσκευές. Σήμερα, οι νέες τεχνολογίες δίνουν τη δυνατότητα στον καθένα να μάθει οτιδήποτε τον ενδιαφέρει, αλλά η πρόκληση που ακολουθεί την ψηφιακή επανάσταση είναι το πώς τα εκπαιδευτικά συστήματα μπορούν να ενσωματώσουν αυτές τις τεχνολογίες με τους πιο χρήσιμους τρόπους, ώστε η μάθηση και η διδασκαλία να γίνουν πιο αποτελεσματικές. Έχει διαπιστωθεί ότι η αυτοαποτελεσματικότητα και η συμμετοχή των εκπαιδευτικών είναι παράγοντες που ενισχύουν τη χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

Η υλικοτεχνική υποδομή του σχολείου και η προσβασιμότητα προσδιορίζονται ως σημαντικοί παράγοντες για την αξιοποίηση των ΤΠΕ, με τη κατάλληλη τεχνική υποστήριξη. Διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων σχετικά με τους καθηγητές: όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία τους, τόσο χαμηλότερη χρήση της τεχνολογίας εφαρμόζουν. Σύμφωνα με την έρευνες η πλειονότητα των εκπαιδευτικών χρειάζεται περαιτέρω επιμόρφωση με παράλληλη υποστήριξη από τη διεύθυνση του σχολείου και από ειδικούς σε θέματα τεχνολογίας προκειμένου να αξιοποιήσουν καλύτερα τις νέες τεχνολογίες στην καθημερινή διδακτική πρακτική τους. Παράλληλα παρατηρείται πως δεν υπάρχουν αρκετοί διαθέσιμοι πόροι και ότι οι δάσκαλοι θα ήθελαν πιο κατάλληλα εξοπλισμένες αίθουσες διδασκαλίας.

Ένας από τους βασικούς στόχους αυτού του στρατηγικού σχεδίου είναι η ενίσχυση της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών μέσω της δια βίου μάθησης. Οι προϋποθέσεις για τη διασφάλιση της αποτελεσματικότητας των δραστηριοτήτων κατάρτισης που αποσκοπούν στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι οι εξής:

- Προσδιορισμός των επιθυμητών δεξιοτήτων που πρέπει να αναπτύξουν οι εκπαιδευτικοί, δεδομένης της ανάγκης αλλαγής του ρόλου τους στο εκπαιδευτικό σύστημα.
- Εξασφάλιση της συμμετοχής των εκπαιδευτικών στα προσφερόμενα προγράμματα κατάρτισης.
- Δημιουργία συνθηκών που καθιστούν το επάγγελμα του εκπαιδευτικού ελκυστικό και επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να ανταποκριθούν στις ανάγκες του νέου τους ρόλου στην κοινωνία της γνώσης και της πληροφορίας
- Ειδικότερα, μέσω της επιμόρφωσης, οι εκπαιδευτικοί αναμένεται να αναπτύξουν δεξιότητες και στάσεις που θα τους επιτρέψουν να
 - Να δημιουργούν ένα δυναμικό μαθησιακό περιβάλλον
 - Να αξιοποιούν τις νέες τεχνολογίες στη μαθησιακή διαδικασία και στην καθημερινή επαγγελματική τους πρακτική
 - Να οργανώνουν και να συντονίζουν την ομαδική εργασία των μαθητών.
 - Να συνδέουν το περιεχόμενο των διδασκόμενων μαθημάτων με την ανάπτυξη των διαφόρων δεξιοτήτων των μαθητών.
 - Να αναγνωρίζουν και αξιοποιούν τις πολιτισμικές ιδιαιτερότητες τους

Η IR 4.0 απαιτεί ένα πλαίσιο που θα καθοδηγήσει τα ιδρύματα να προσαρμοστούν, αναπτύσσοντας καινοτόμα και ανοικτά περιβάλλοντα [49]. Έτσι, ενώ η ανάπτυξη προγραμμάτων, εφαρμογών και ψηφιακών συσκευών την τελευταία δεκαετία ήταν τεράστια, στις περισσότερες χώρες οι εκπαιδευτικές πολιτικές, η θεσμική ηγεσία και η ικανότητα των εκπαιδευτικών, παραμένουν τα κύρια εμπόδια στην ενσωμάτωση νέων τρόπων διδασκαλίας και μάθησης. Οι νέοι μαθητές, είτε έφηβοι είτε ενήλικες, έχουν διαφορετικές ανάγκες και προτιμήσεις από τις προηγούμενες γενιές. Ως εκ τούτου, οι καθηγητές πρέπει να εκπαιδεύονται σχετικά με αυτές τις τεχνολογίες και τα ψηφιακά εργαλεία. Διότι με τη χρήση τους μπορούν να είναι πιο δημιουργικοί στην οργάνωση και το σχεδιασμό των μαθημάτων τους, καθιστώντας τη διδασκαλία πιο εστιασμένη, ελκυστική και αποτελεσματική.

4.1 Η χρήση της Τεχνολογίας στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών

Η σημερινή ταχέως μεταβαλλόμενη κοινωνία (νέες γνώσεις, πολυπολιτισμικότητα, εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, νέες μέθοδοι διδασκαλίας) απαιτεί τη δημιουργία μηχανισμών για τη συνεχή δια βίου εκπαίδευση και κατάρτιση με ευέλικτο, αξιόπιστο και αποτελεσματικό τρόπο. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να προσαρμοστούν στις νέες πραγματικότητες προκειμένου να ανταποκριθούν στον κοινωνικό και εκπαιδευτικό τους ρόλο, να διαμορφώσουν τους αυριανούς πολίτες και να διατηρήσουν

τις ανθρώπινες αξίες ως θεμελιώδεις [50]. Η ανάγκη για ψηφιακή παιδεία και συνεχή εκπαίδευση εκφράζεται από την πλειοψηφία των εκπαιδευτικών, οι οποίοι θέλουν να ανταποκριθούν στις σύγχρονες απαιτήσεις αυξάνοντας τις γνώσεις τους και αναθεωρώντας τις μεθόδους και τις διδακτικές πρακτικές τους, όταν αυτό είναι απαραίτητο.

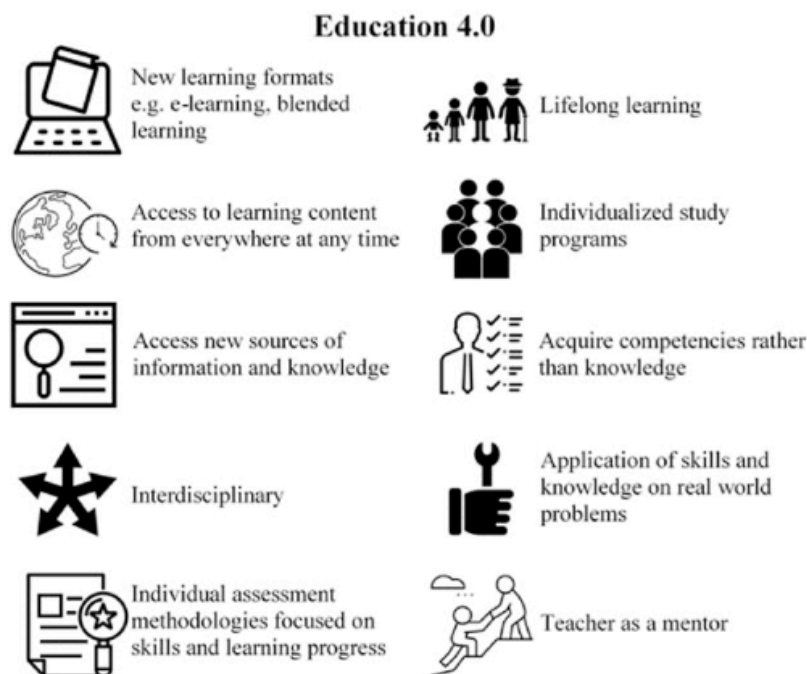
Προκειμένου το εκπαιδευτικό σύστημα να προσαρμοστεί στις πολιτιστικές και κοινωνικές απαιτήσεις της IR 4.0 και οι εκπαιδευτικοί να συνειδητοποιήσουν τον σύνθετο επαγγελματικό τους ρόλο, οι αλλαγές στη φύση της εκπαίδευσης και του σχολείου είναι πλέον εμφανείς [51]. Η αποστολή των εκπαιδευτικών θεωρείται ότι "διδάσκει στους μαθητές πώς να μαθαίνουν" και τους προετοιμάζει να εκπληρώσουν τον διανοητικό, γνωστικό, ηθικό και κοινωνικό τους ρόλο στο πλαίσιο των διαρκώς μεταβαλλόμενων οικονομικών, πολιτιστικών και κοινωνικών προκλήσεων. Επιπλέον, η εκπαίδευση των καθηγητών, τους ωθεί σε κινήσεις εκσυγχρονισμού, όταν εισάγονται εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις και καινοτομίες. Η βελτίωση του σχολικού συστήματος με την εισαγωγή αλλαγών και καινοτομιών που αγνοούν τη σχολική κουλτούρα και αντιμετωπίζουν την εκπαίδευση ως μια γραμμική πορεία που επιβάλλεται από τα πάνω, με παθητικούς εκπαιδευτικούς ως αποδέκτες, είναι καταδικασμένη σε αποτυχία.

Εάν η επιμόρφωση δεν πραγματοποιείται σε τοπικό επίπεδο, μπορεί να επιφέρει κάποια αλλαγή σε μεμονωμένους εκπαιδευτικούς, αλλά δεν μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη του ιδρύματος [52]. Οι σύγχρονοι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι σε θέση να σχεδιάζουν και να υλοποιούν δραστηριότητες που επιτρέπουν στους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στο νέο μαθησιακό περιβάλλον. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η αρχική κατάρτιση των υποψήφιων εκπαιδευτικών είναι ανεπαρκής ως προς το χρόνο προετοιμασίας και ποιότητα της παρεχόμενης κατάρτισης, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών κρίνεται απαραίτητη.

Οι εκπαιδευτικοί που έχουν αποκτήσει τις απαραίτητες δεξιότητες θα έχουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση και θα είναι πιο πρόθυμοι να διδάξουν ενώ χρησιμοποιούν συχνότερα τις νέες τεχνολογίες [53]. Παρόλο που στην εκπαίδευση αναπτύσσονται ιδανικά και ενδιαφέροντα μαθησιακά σενάρια, δυστυχώς είναι απίθανο να εφαρμοστούν σε ένα ρεαλιστικό περιβάλλον τάξης λόγω διαφόρων εμποδίων, όπως το πρόγραμμα σπουδών, ο περιορισμένος χρόνος και η πειθαρχία στην τάξη. Η παιδαγωγική και τεχνική κατάρτιση πρέπει να είναι ευέλικτη και να προσαρμόζεται στις νέες ανάγκες λαμβάνοντας υπόψη τη απόκτηση τεχνικών και ψηφιακών δεξιοτήτων. Οι όροι επιχειρηματικότητα, κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων και καινοτομία και η δημιουργικότητα είναι επίσης σημαντικές δεξιότητες. Επιπλέον, τα διοικητικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά που χαρακτηρίζουν την εκπαιδευτική μονάδα αποτελούν επίσης στοιχεία που θα πρέπει να συμπληρώνουν το εκπαιδευτικό υλικό.

Είναι σαφές ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να αναλάβουν το ρόλο του υποστηρικτή και του συμβούλου για να δημιουργήσουν ένα επιτυχημένο μαθησιακό περιβάλλον [54]. Έτσι οι μαθητές μπορούν να συνδυάσουν τα προσωπικά και κοινωνικά εκπαιδευτικά

τους ενδιαφέροντα με ουσιαστικό τρόπο ενώ μπορούν να συσχετίσουν τις γενικές, επιστημονικές και επαγγελματικές γνώσεις και δεξιότητες. Το έργο του εκπαιδευτικού περιλαμβάνει την ικανότητα να εγκαθιδρύει μια σχέση με το μαθητή και να είναι ευέλικτος σε καινοτομίες. Έτσι μπορεί να είναι πιο δίκαιος και οργανωτικός και στην αξιολόγηση των δεξιοτήτων των μαθητών, όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 21.



Σχήμα 21: Τα απαραίτητα εργαλεία μετάβασης στη νέα μορφή εκπαίδευσης

Στα πλαίσια της IR 4.0, οι εκπαιδευτικοί δεν πρέπει να είναι ικανοποιημένοι με το status quo, αλλά πρέπει να συνεχίσουν να βελτιώνονται προκειμένου να γίνουν ικανοί να παράγουν ανθρώπινο δυναμικό υψηλότερης ποιότητας [51-52]. Ως εκ τούτου, οι ακόλουθες ικανότητες είναι απαραίτητες για τους εκπαιδευτικούς προκειμένου να αντιμετωπίσουν την εποχή της IR 4.0 όπως δείχνει το σχήμα παρακάτω:

1. Εξοικείωση με την τεχνολογία

Δεν χρειάζεται να αισθάνεται κανείς απειλή από τις αλλαγές στον κόσμο που προκαλούνται από την τεχνολογική πρόοδο, αλλά να τις αντιμετωπίζει θετικά, να μαθαίνει, να προσαρμόζεται και να μοιράζεται τόσο τις επιτυχίες όσο και τις αποτυχίες με τους συναδέλφους του.

2. Συνεργασία

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να έχουν ισχυρή προθυμία να συνεργάζονται με τους άλλους και να μαθαίνουν από αυτούς. Αυτή η δεξιότητα είναι απαραίτητη τώρα και κυρίως στο μέλλον.

3. Δημιουργικότητα και ανάληψη κινδύνων

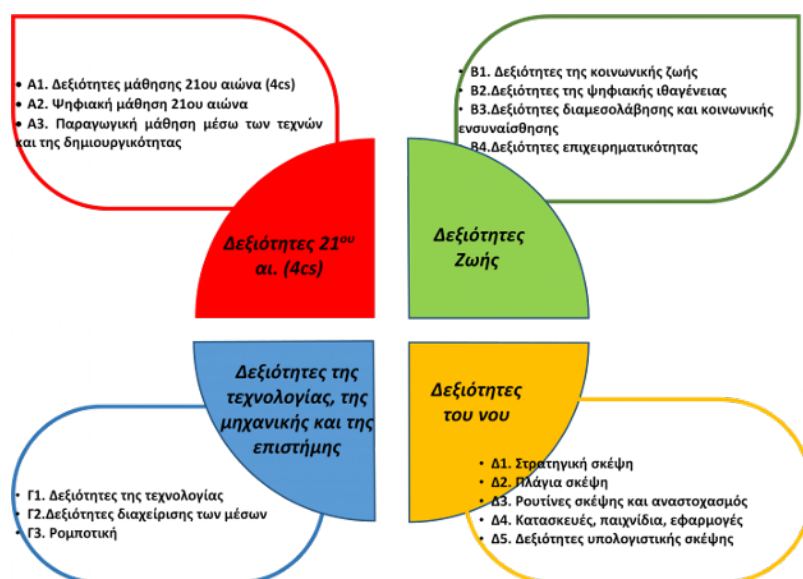
Η δημιουργικότητα δημιουργεί δομές, προσεγγίσεις και μεθόδους για την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διαμορφώνουν αυτή την ικανότητα και να αναλαμβάνουν τον τρόπο με τον οποίο θα ενσωματώσουν αυτή την αρετή στη διδασκαλία τους.

4. Αίσθηση του χιούμορ

Το γέλιο και το χιούμορ είναι βασικές δεξιότητες για τη δημιουργία σχέσεων, καθώς μειώνουν το άγχος και την απογοήτευση και προσφέρουν ευκαιρίες.

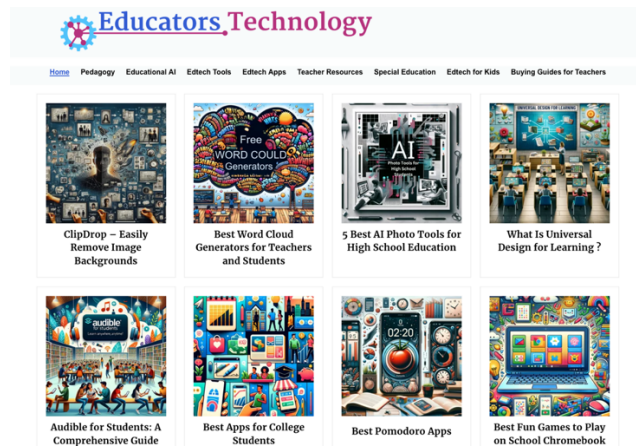
5. Ολιστική διδασκαλία

Οι καθηγητές σήμερα πρέπει να γνωρίζουν τους μεμονωμένους μαθητές, τις οικογένειές τους και τις μεθόδους μάθησης. Έτσι πρέπει να αναπτύξουν συγκεκριμένες δεξιότητες που απεικονίζονται στο σχήμα 22.



Σχήμα 22: Απαραίτητες δεξιότητες των μαθητών κατά την Εκπαίδευση 4.0

Χρησιμοποιώντας αυτά τα εργαλεία, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να επανεξετάσουν και να προετοιμαστούν ώστε να ανταποκριθούν στις μαθησιακές προτιμήσεις των μαθητών της γενιάς Z και της γενιάς Alpha [55]. Η διαδικασία αυτή θα βοηθήσει στη διδασκαλία μαθητών που έχουν ανάγκη, σε θέματα διαχείρισης της τάξης - εξατομικευμένες προσεγγίσεις μάθησης, αλλά και σε κοινωνικό άνοιγμα και ανάπτυξη καινοτομίας κατά το Σχήμα 23 [53]. Η συμμετοχή σε τέτοιες επιμορφώσεις μπορεί να ενδυναμώσει τους εκπαιδευτικούς με πολλούς τρόπους, να αυξήσει την κριτική τους σκέψη και τα κίνητρα για μάθηση και να τους δώσει τη δυνατότητα να ενσωματώσουν τις δεξιότητες που διδάσκονται από αυτούς. Με τη συμμετοχή σε τέτοιες επιμορφώσεις, οι εκπαιδευτικοί ενδυναμώνονται με πολλούς τρόπους, όπως η κριτική σκέψη, και τη παροχή κινήτρου για εκσυγχρονισμό.



Σχήμα 23: Διαδικτυακός τόπος Εκπαιδευτικής τεχνολογίας και τα εργαλεία που προσφέρει.

Οι ΤΠΕ μπορούν και πρέπει να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην απόκτηση γνώσεων καθώς οι κινητές συσκευές, οι ανοικτοί εκπαιδευτικοί πόροι και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης προσφέρουν μεγάλες δυνατότητες για τη διεύρυνση μάθησης [51-53]. Ωστόσο, το δυναμικό και οι ευκαιρίες των ΤΠΕ στην εκπαίδευση ενηλίκων δεν αξιοποιούνται επί του παρόντος επαρκώς. Επομένως, απαιτείται μια σημαντική πολιτική πρωτοβουλία για τον εκσυγχρονισμό και την αντιμετώπιση της έλλειψης υποδομών στην εκπαίδευση ενηλίκων. Παράλληλα, η εισαγωγή των ψηφιακών μέσων κοινωνικής δικτύωσης ως εργαλείο πληροφόρησης, επικοινωνίας και μάθησης οδηγεί αυτόματα τα ιδρύματα να τα υιοθετήσουν και να τα χρησιμοποιήσουν για εκπαιδευτικούς σκοπούς, διευρύνοντας το κοινό και εμπλουτίζοντας το μαθησιακό περιβάλλον και την εκπαιδευτική εμπειρία.

Στην εποχή της IR 4.0, όπου τα κυβερνο-φυσικά συστήματα έχουν γίνει ο νέος κανόνας, η προσομοίωση και η VR διαδραματίζουν ολοένα και πιο σημαντικό ρόλο τόσο στην εκπαίδευση όσο και στις πρακτικές εφαρμογές [56]. Πράγματι, η VR μπορεί να παρέχει στους χρήστες πλήρη κατανόηση ακόμη και φυσικών χαρακτηριστικών σε VL (π.χ. κλίμακα, περιβάλλον, βάθος τοπίου, επιδράσεις ανέμου, χωρικά χαρακτηριστικά, υλικά κ.λπ.) Με άλλα λόγια, οι πληροφορίες που παράγονται από ένα υπολογιστή μπορούν να επικαλύπτονται στο φυσικό περιβάλλον σε πραγματικό χρόνο, συμπληρώνοντας την πραγματικότητα και διευκολύνοντας τη διερεύνηση και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Η ασύγχρονη μάθηση που παρέχουν τα MOOCs ως διαδικτυακό εκπαιδευτικό εργαλείο αίρει τους χωρικούς και χρονικούς περιορισμούς των παραδοσιακών μορφών εκπαίδευσης και επιτρέπει τη μαζική εκπαίδευση των φοιτητών [49,51]. Είναι γνωστό ότι τα VL για παράδειγμα, παρέχουν μεγάλη εκπαιδευτική αξία σε διαδικασίες μεταφοράς γνώσεων και διαδραστικής εμπλοκής, όπου η πρόσωπο με πρόσωπο διδασκαλία δεν μπορεί να τα καταφέρει. Μέσω τέτοιων μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιτύχουν αποτελεσματικότερη, εξατομικευμένη, ελεύθερη και διαθεματική μάθηση.

4.2 Οι αρχές της Εκπαίδευσης Ενηλίκων στην Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών

Η αλλαγή στην εκπαίδευση είναι αναπόφευκτη. Οι εκπαιδευτικοί μαθαίνουν συνεχώς, αναπτύσσονται και προσαρμόζονται υιοθετώντας νέες τεχνολογίες, πρότυπα και προγράμματα σπουδών [57]. Η θεωρία της ανάπτυξης των ενηλίκων, η οποία βασίζεται στην ηλικία και το στάδιο, τη γνωστική ανάπτυξη και τη λειτουργική θεωρία, παρέχει ένα πλαίσιο για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι ενήλικοι εκπαιδευόμενοι διαφέρουν από τους νεότερους εκπαιδευόμενους. Η ακαδημαϊκή κατάρτιση και η εργασιακή εμπειρία από μόνες τους δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες των εκπαιδευτικών καθ' όλη τη διάρκεια της σταδιοδρομίας τους.

Τα τελευταία χρόνια έχει αναδυθεί ένα "νέο παράδειγμα" για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών, το οποίο αναδεικνύει ισχυρές ευκαιρίες για τη μάθηση των εκπαιδευτικών σε σύγκριση με τα παραδοσιακά μονοήμερα καθοδηγούμενα σεμινάρια/εργαστήρια [58]. Έτσι, φαίνεται ότι για να είναι αποτελεσματικά τα προγράμματα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, θα πρέπει να ακολουθούν τις βασικές αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων, να περιλαμβάνουν σαφώς καθορισμένο περιεχόμενο και στόχους και ενεργητική μάθηση. Η επιστήμη της παιδαγωγικής τονίζει τη σημασία της οργάνωσης προγραμμάτων κατάρτισης με βάση τις αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων. Όμως ερευνητικές μελέτες και διατριβές δείχνουν τη δυσαρέσκεια των εκπαιδευτικών για τα προγράμματα κατάρτισης ειδικά για τις μεθόδους διδασκαλίας, την απότομη διακοπή των προγραμμάτων και την έλλειψη ανατροφοδότησης. Ωστόσο, έχει παρατηρηθεί ότι οι αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων είναι σε μεγάλο βαθμό ίδιες με αυτές που εισήχθησαν και περιλαμβάνονται στην E 4.0. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά το περιεχόμενο της εκπαίδευσης, αυτό μπορεί να είναι πιο εξατομικευμένο, για παράδειγμα, σύμφωνα με τις ανάγκες μιας γεωγραφικής περιοχής, ενός νησιού, πόλης, ή μιας συγκεκριμένης σχολικής μονάδας που είναι ίσως απομονωμένη.

Τα πιο εξατομικευμένα προγράμματα παρέχουν ευκαιρίες στους εκπαιδευτικούς να εξετάζουν καλύτερα την εργασία των μαθητών και να δοκιμάζουν νέα μαθήματα (ή να εργάζονται πάνω σε συγκεκριμένα στοιχεία της παιδαγωγικής) με τους μαθητές τους [59]. Ιδανικά, τα προγράμματα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένα στις προτεραιότητες του πανεπιστημίου και της περιφέρειας και να εξασφαλίζουν συνοχή. Όσον αφορά την ενεργητική μάθηση, ο σχεδιασμός των προγραμμάτων εκπαίδευσης θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και να εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί μαθαίνουν καθώς και το περιεχόμενο της κατάρτισης τους. Υπάρχουν διάφορες θεωρίες για τη μάθηση και την ανάπτυξη των ενηλίκων και προσδιορίζει τις ακόλουθες εκτιμήσεις για το σχεδιασμό προγραμμάτων μάθησης των εκπαιδευτικών:

- Οι ενήλικες έρχονται στη μάθηση με εμπειρίες που παρέχουν ένα θεμέλιο πάνω στο οποίο μπορούν να οικοδομηθούν νέες γνώσεις.
- Οι ενήλικες θα πρέπει να επιλέγουν σε ποιες ευκαιρίες μάθησης θα συμμετέχουν με βάση τα ενδιαφέροντα, τις σχολικές εμπειρίες και τις ανάγκες τους.
- Ο αναστοχασμός και η εξερεύνηση θα πρέπει να βρίσκονται στο επίκεντρο της μάθησης και της ανάπτυξης.

Φυσικά, το πνεύμα του εκπαιδευτικού προγράμματος θα πρέπει να προάγει την αίσθηση της συνεργασίας αφού έχει διαπιστωθεί ότι είναι απαραίτητη για την προώθηση της αλλαγής στα πανεπιστήμια [52]. Οι συνεργαζόμενοι εκπαιδευτικοί αποτελούν μια συλλογική δύναμη για τη βελτίωση και λειτουργούν ως ομάδα αμοιβαίας υποστήριξης. Η συνεργατική εργασία σε ένα ασφαλές περιβάλλον παρέχει μια βάση για την έρευνα και τον αναστοχασμό της πρακτικής των εκπαιδευτικών καθώς τους επιτρέπει να αναλαμβάνουν κινδύνους, να αντιμετωπίζουν προβλήματα και να ασκούν κριτική στις δικές τους πρακτικές. Ταυτόχρονα, τα προγράμματα καθοδήγησης μπορούν να οδηγήσουν τις προοπτικές των εκπαιδευτικών ένα βήμα παραπέρα μέσω της δημιουργίας τέτοιων δικτύων.

Επιπλέον, η χρήση μοντέλων περιλαμβάνει:

- Παραδείγματα διδασκαλίας σε βίντεο και σε γραπτή μορφή
- Μαθήματα επίδειξης
- Σχέδια ενότητας ή μαθήματος
- Πρόγραμμα σπουδών (συμπεριλαμβανομένων δειγμάτων αξιολόγησης και δειγμάτων εργασίας των μαθητών)

Συμπερασματικά, πρέπει να τονιστεί η σημασία της ανατροφοδότησης και του αναστοχασμού ως δύο ισχυρά εργαλεία στην δια βίου μάθηση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν επίσης να αξιοποιούν τεχνολογικά εργαλεία για τη συλλογή δεδομένων. Φυσικά, η βιώσιμη επαγγελματική ανάπτυξη απαιτεί συνέχεια και όχι αποσπασματική εφαρμογή τυχαίων εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η παροχή πολλαπλών ευκαιριών στους εκπαιδευτικούς να συμμετάσχουν στη μάθηση γύρω από μια ενιαία έννοια ή πρακτική, παρέχει περισσότερες ευκαιρίες για αξιολόγηση και μετασχηματισμό των διδακτικών πρακτικών.

4.3 Η επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης στην Ελλάδα σήμερα

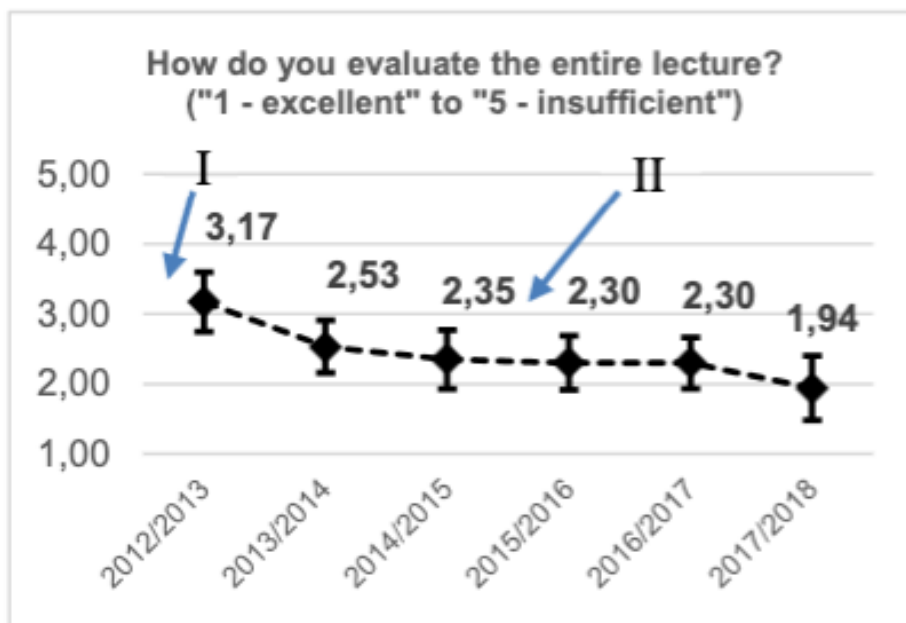
Η εκπαίδευση των καθηγητών μπορεί να χωριστεί σε τρεις κατηγορίες: τυπική, μη τυπική και άτυπη. Η μη τυπική επιμόρφωση πραγματοποιείται συνήθως εκτός ωραρίου για συγκεκριμένο σκοπό και είναι φυσικά εθελοντική. Η τυπική επιμόρφωση είναι αυτή που παρέχεται για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στο έργο τους, ενώ η άτυπη επιμόρφωση λαμβάνει χώρα όταν οι εκπαιδευτικοί συνεχίζουν να αλληλεπιδρούν με το εκπαιδευτικό τους περιβάλλον σε καθημερινή βάση [60]. Με το μοντέλο της ενδοσχολικής επιμόρφωσης έχουν επιτευχθεί θετικά αποτελέσματα. Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί είναι πιο πρόθυμοι να μοιραστούν αυτά που έμαθαν με τους συναδέλφους τους και να εφαρμόσουν αυτά που διδάχθηκαν στις τάξεις τους. Αυτή η μέθοδος μάθησης φαίνεται να αποδίδει πολύ θετικά αποτελέσματα και να είναι βιώσιμη με την πάροδο του χρόνου. Παρόμοια θετικά αποτελέσματα παρατηρούνται όταν οι εκπαιδευτικοί συνεργάζονται διαδικτυακά για την καλύτερη κατανόηση των τρεχουσών αναγκών και την ενσωμάτωση νέων πρακτικών [61].

Στην Ελλάδα δεν υπάρχει παιδαγωγική επιμόρφωση των καθηγητών στη τριτοβάθμια εκπαίδευση. Όμως θα μπορούσε να ακολουθήσει το πρότυπο των χαμηλότερων σταδίων όπως της δευτεροβάθμιας. Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στις δευτεροβάθμιες δομές εκπαίδευσης της Ελλάδας μπορεί να χωριστεί σε αρχική επιμόρφωση, τακτική επιμόρφωση και βραχυπρόθεσμη εξειδικευμένη επιμόρφωση [62]. Πιο συγκεκριμένα:

- I. Η εισαγωγική επιμόρφωση πραγματοποιείται πριν από την έναρξη της διδασκαλίας των νεοδιοριζόμενων εκπαιδευτικών. Αποσκοπεί στην επικαιροποίηση και συμπλήρωση της θεωρητικής και πρακτικής κατάρτισης, στην εναρμόνιση των γνώσεων και των μεθόδων διδασκαλίας με την παιδαγωγική πραγματικότητα και στην ενημέρωσή τους για τις υπηρεσίες και τα επιστημονικά ζητήματα
- II. Τα τακτικά προγράμματα κατάρτισης επαναλαμβάνονται κάθε τέσσερα έως έξι χρόνια με στόχο την ενημέρωση των εκπαιδευτικών για τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα της εκπαίδευσης. Παρέχονται επίσης οδηγίες για τα προγράμματα διδασκαλίας, την επικαιροποίηση των μεθόδων διδασκαλίας και των μεθόδων αξιολόγησης, ώστε να μπορούν να εκτελούν τα καθήκοντά τους πιο αποτελεσματικά και αποδοτικά
- III. Τα βραχυπρόθεσμα προγράμματα ειδικής εκπαίδευσης σχετίζονται με εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις και καινοτομίες, αλλαγές στα σχολικά προγράμματα σπουδών, ανάπτυξη νέων μαθημάτων, νέων μεθόδων διδασκαλίας και εγχειριδίων. Αντίθετα, όλα τα προγράμματα επιμόρφωσης στα οποία οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί επιλέγουν να συμμετάσχουν θεωρούνται προαιρετική επιμόρφωση
- IV. Τα προαιρετικά προγράμματα επιμόρφωσης είναι συνήθως μικρής διάρκειας και προσφέρονται από διάφορους φορείς του Υπουργείου Παιδείας π.χ. Ινστιτούτο Ερευνών Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Ι.Ε.Ε.Π.), πανεπιστήμια, ιδιωτικούς φορείς, επιστημονικές και συνδικαλιστικές ενώσεις κ.λπ. Πολλοί θεωρητικοί υποστηρίζουν ότι είναι σκόπιμο να εφαρμόζονται και οι δύο τύποι προγραμμάτων προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα και η αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης

Ένα μοντέλο που εφαρμόζεται τα τελευταία χρόνια είναι η μικτή μάθηση, η οποία συνδυάζει τις δια ζώσης συναντήσεις με την παράλληλη εκμάθηση υλικού που παρέχεται στο διαδίκτυο. Στην Ελλάδα έχουν εφαρμοστεί και συνεχίζουν να εφαρμόζονται διάφορα εκπαιδευτικά προγράμματα [52]. Διάφοροι δημόσιοι και ιδιωτικοί οργανισμοί υλοποίησαν προγράμματα κατάρτισης που συγχρηματοδοτήθηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος Εκπαίδευσης και Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΠΕΑΕΚ). Έχουν χρηματοδοτηθεί διάφορες δραστηριότητες, όπως τα Ευρωπαϊκά Πολυμέσα για την Εκπαίδευση, το TRENDS, το Web for Schools και το ODYSSEIA. Το πιο σημαντικό ζήτημα βέβαια, είναι η αξιολόγηση των προγραμμάτων κατάρτισης για την εισαγωγή και τη χρήση των ΤΠΕ στην πράξη όσον αφορά τον αντίκτυπο και την

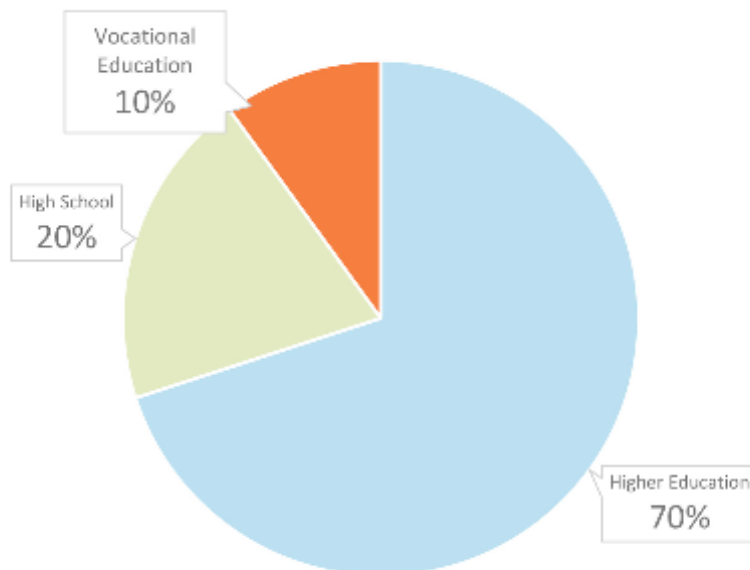
αποτελεσματικότητά τους στους εκπαιδευτικούς. Χαρακτηριστική είναι η απόδοση του συστήματος ELLI που εξετάστηκε στο πανεπιστήμιο του Dortmund και έδειξε τη μείωση του ενδιαφέροντος που είχαν οι τελειόφοιτοι φοιτητές μηχανολόγοι μηχανικοί μέσα σε 5 έτη λόγω της κλασικής διάλεξης που εφαρμοζόταν και φαίνεται στο Σχήμα 24 [63].



Σχήμα 24: Μείωση ενδιαφέροντος φοιτητών μηχανολόγων μηχανικών τα έτη 2014 – 2018 λόγω της διάλεξης

Ο βαθμός στον οποίο τα προγράμματα κατάρτισης ανταποκρίνονται στις πραγματικές ανάγκες των εκπαιδευτικών και ο βαθμός στον οποίο το περιεχόμενό τους συνδέεται με τη σύγχρονη πραγματικότητα είναι ένα αμφιλεγόμενο ζήτημα [49]. Η πανδημία προκάλεσε το κλείσιμο των πανεπιστημίων χωρίς προειδοποίηση, καθώς οι εκπαιδευτικοί δεν ήταν προετοιμασμένοι να χρησιμοποιήσουν τη νέα τεχνολογία για να συνεχίσουν να επικοινωνούν με τους μαθητές τους μέσω της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης [64].

Πρόσφατη έρευνα έχει δείξει τις αμέτρητες δυνατότητες χρήσης των τεχνολογιών της E 4.0 ως μοντέλο για τη τριτοβάθμια εκπαίδευση όπως δείχνει το σχήμα 25 παρακάτω [65]. Τα οφέλη κυμαίνονται από την αυξημένη εμπάθυνση στο περιεχόμενο έως τη μείωση του κόστους και των κινδύνων. Επιπλέον, μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που θεωρούνται απαραίτητες για τη μελλοντική αγορά εργασίας, όπως η δημιουργικότητα και οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Σε πολλές περιπτώσεις, οι φοιτητές μαθαίνουν επίσης για την τεχνολογία, για παράδειγμα μέσω ειδικών μαθημάτων ή μαθημάτων ρομποτικής. Οι πιο αποτελεσματικοί πόροι για την εμπλοκή των μαθητών στη μάθηση αποτελούνται από τα VR, AR και προσομοιώσεις. Επιπλέον, τα μεγάλα δεδομένα και η υπολογιστική νέφος μπορούν να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία να πραγματοποιηθεί με βέλτιστο τρόπο.



Σχήμα 25: Η Ιδιαιτερότητα της ανώτατης εκπαίδευσης στην υιοθέτηση των εργαλείων Education 4.0

Το επίκεντρο για τη χρήση αυτών των πόρων είναι η τριτοβάθμια εκπαίδευση, αφού δίνεται έμφαση στη χρήση τους ως “εργοστάσια” μάθησης. Ωστόσο, η Ε 4.0 δεν αναμένεται να περιοριστεί σε μαθήματα μηχανικής ή μόνο σε πανεπιστήμια. Ως εκ τούτου, προτείνεται να διερευνηθεί σε μελλοντικές εργασίες η χρήση των τεχνολογιών της IR 4.0 στην και σε άλλες επιστήμες. Αυτό συμβαίνει επειδή είναι ζωτικής σημασίας όχι μόνο για την υποστήριξη της μάθησης, αλλά και για τη διατήρηση των κινήτρων πολλών μαθητών, οι οποίοι δεν παρακινούνται πλέον από την παραδοσιακή εκπαίδευση.

Υπάρχουν έξι βασικές προκλήσεις που συνδέονται με το όραμα της HE 4.0 στα τριτοβάθμια ιδρύματα. Μέσω της Ε 4.0, οι προκλήσεις αυτές πρέπει να μειωθούν ή να αμβλυνθούν και να βρεθούν λύσεις για τα υπόλοιπα προβλήματα. Αυτές οι έξι προκλήσεις περιλαμβάνουν [66]:

- i. Εξοπλισμό της νέας γενιάς επαγγελματιών με δεξιότητες ολοκληρωμένης σκέψης

Η ολοκληρωμένη σκέψη αναγνωρίζεται ως βασική ικανότητα, καθώς είναι μια επιθυμητή διεπιστημονική ικανότητα που πρέπει να αναπτυχθεί στους σημερινούς φοιτητές. Οι ικανότητες αυτές βοηθούν τους φοιτητές να ανταποκρίνονται σε σύνθετα γεγονότα με υψηλό βαθμό ικανότητας, να λαμβάνουν καλύτερες αποφάσεις και να συμμετέχουν σε συνεργατική εργασία.

- ii. Εμπλοκή των φοιτητών μέσω ενεργητικών μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης

Η έλλειψη προσοχής των φοιτητών κατά τη διάρκεια των ακαδημαϊκών συνεδριών και η έλλειψη εγγενών κινήτρων για ενεργό συμμετοχή στη διαδικασία διδασκαλίας και

μάθησης στα επίσημα μαθήματα, είναι σύνθετα προβλήματα που τα ιδρύματα προσπαθούν να αντιμετωπίσουν.

iii. Ενίσχυση του ψηφιακού μετασχηματισμού στην τριτοβάθμια εκπαίδευση

Τα βήματα προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό στην εποχή της Τεχνολογίας 4.0 παρουσιάζουν σημαντικές προκλήσεις που απαιτούν προσοχή και συνεργασία από διάφορους ενδιαφερόμενους φορείς. Αυτό συμβαίνει διότι οι προκλήσεις της ψηφιακής εκπαίδευσης απαιτούν τεχνολογική υποδομή, εκπαιδευμένο προσωπικό και κατάλληλη δυναμική. Ωστόσο, ο ψηφιακός μετασχηματισμός δεν αποτελεί ζήτημα μόνο σε οργανωτικό επίπεδο, αλλά και σε επίπεδο ατόμων, εκπαιδευτικών, μαθητών και προσωπικού, καθώς συνδέονται στενά ενώ οι καθηγητές πρέπει να κατέχουν, να χρησιμοποιούν και να υιοθετούν την τεχνολογία.

iv. Εξασφάλιση της πρόσβασης σε κατάλληλες υποδομές και πρωτοβουλίες για τη μείωση ή την εξάλειψη του ψηφιακού χάσματος

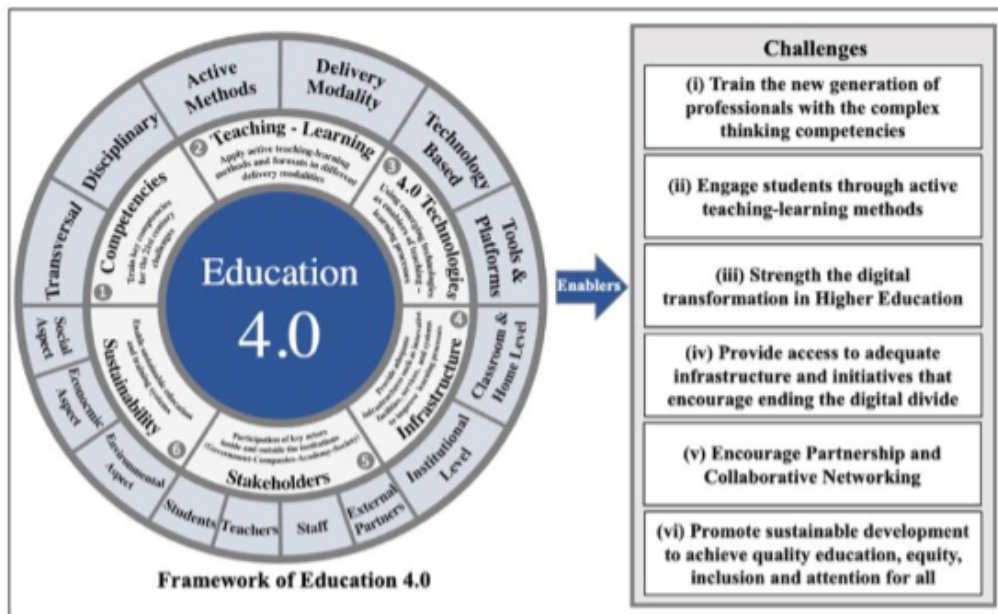
Η πρόσβαση σε κατάλληλες υποδομές στη διδασκαλία και τη μάθηση είναι ένα σημαντικό ζήτημα που αντιμετωπίζεται με διαφορετικούς τρόπους, από διαφορετικούς φορείς και σε διαφορετικά κοινωνικά και δημογραφικά πλαίσια. Ωστόσο, τα στοιχεία δείχνουν ότι πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα στερούνται σήμερα κατάλληλων υποδομών και διαθέτουν περιορισμένο φάσμα υπηρεσιών. Φυσικά η πρόσβαση στις υποδομές αυτές πρέπει να εξεταστεί και σε ατομικό επίπεδο.

v. Ενθάρρυνση συνεργατικών δικτύων και συμπράξεων

Τα δίκτυα στα οποία συμμετέχουν βασικοί ενδιαφερόμενοι φορείς αποτελούν στρατηγικούς χώρους για τη συνεργασία και τη συνεργασία σε έργα. Είναι επίσης μια εξαιρετική πλατφόρμα για την εμβάθυνση των μαθητών σε προβλήματα του πραγματικού κόσμου στη διδασκαλία, τη μάθηση και τη συνδημιουργία. Η εισαγωγή της Τεχνολογίας 4.0 έχει βελτιώσει την επικοινωνία και την εξ' αποστάσεως συνεργασία.

vi. Προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης για ποιοτική εκπαίδευση, ισότητα, ένταξη και προσοχή

Η πορεία προς μια βιώσιμη κοινωνία αποτελεί μέρος του σχεδίου 2030 που αναπτύχθηκε από διάφορα ιδρύματα, οργανισμούς και κυβερνήσεις. Επιπλέον, ο δυναμικός κόσμος στον οποίο ζούμε απαιτεί από εμάς να παρέχουμε δημιουργικές και καινοτόμες λύσεις και άμεσες απαντήσεις. Ως εκ τούτου, η νέα γενιά επαγγελματιών που εκπαιδεύονται στα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης πρέπει να προωθήσει προσιτές, αναπαραγώγιμες και βιώσιμες λύσεις και να έχει θετικό αντίκτυπο στην κοινωνία. Για το σκοπό αυτό, τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης πρέπει να παρέχουν ποιοτική καθολική εκπαίδευση, ισότητα και ένταξη. Τα παραπάνω συνοψίζονται στο Σχήμα 26.



Σχήμα 26: Οι προκλήσεις της υιοθέτησης μοντέλου Εκπαίδευσης 4.0

Τελευταία με το έργο Education University GATEway (EDU-GATE) που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Erasmus+ έχει γίνει προσπάθεια για την ενίσχυση των καινοτόμων ικανοτήτων ηλεκτρονικής μάθησης, της ανθεκτικότητας και των αναδυόμενων ορθών πρακτικών στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Το έργο ξεκίνησε την 1η Μαρτίου 2021 και ολοκληρώνεται εντός του 2024 [67]. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι αρνητικές επιπτώσεις του Covid-19, το έργο υποστηρίζει έργα ψηφιακού μετασχηματισμού σε όλα τα επίπεδα της εκπαιδευτικής δραστηριότητας, συμπεριλαμβανομένης της εισαγωγής ψηφιακών εργαλείων, ψηφιακή ολοκληρωμένη μάθηση, προηγμένα πολυμέσα από τους καθηγητές. Επίσης κρίνεται απαραίτητο να υποστηριχθεί η νέα παιδαγωγική χωρίς αποκλεισμούς και οι δεξιότητες όσον αφορά την αποτελεσματική χρήση τους με τους φοιτητές, συμπεριλαμβανομένων των φοιτητών με αναπηρίες και άλλων φοιτητών με χαμηλές ευκαιρίες. Οι ψηφιακές τεχνολογίες έχουν καταστήσει δυνατή αυτή τη μετάβαση. Αν και είναι αλήθεια ότι αρκετές πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης υπάρχουν εδώ και αρκετά χρόνια, ο ρόλος τους έγινε κρίσιμος μόλις τους τελευταίους μήνες, παράλληλα με την πανδημία αφού λίγα από τα πανεπιστήμια στην ΕΕ ήταν έτοιμα να προσφέρουν ποιοτική εξ αποστάσεως εκπαίδευση με τη χρήση εργαλείων όπως ζωντανές συνεδρίες, διαδραστική διδασκαλία και συνεργατικές δραστηριότητες.

ΜΕΡΟΣ Β. Το Ερευνητικό Μέρος

Κεφάλαιο 5^ο Κριτήρια επιλογής θέματος, σκοπός - ερευνητικά ερωτήματα

5.1 Σημαντικότητα Θέματος

Το κύριο πρόβλημα που καλείται να καλύψει η διπλωματική αυτή είναι η αντιμετώπιση του ζητήματος που προκαλεί η έλλειψη διαδραστικής μάθησης στα ελληνικά πανεπιστήμια. Η κλασική διάλεξη παραμένει μια στεία διαδικασία στην οποία δεν υπάρχει ενδιαφέρον του φοιτητή ούτε μεγάλη συμμετοχή στο μάθημα κυρίως στο θεωρητικό κομμάτι, ενώ στα εργαστηριακά μαθήματα που υπάρχει πρακτική εφαρμογή η προσέλευση είναι πιο συχνή και με μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Λόγω της ραγδαίας τεχνολογικής εξέλιξης παγκοσμίως, ο κύριος στόχος μας είναι η ανάδειξη της αναγκαιότητας μετασχηματισμού της παραδοσιακής διδασκαλίας σε διδασκαλία μέσω ML (E 4.0) στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση. Επιπλέον θα μελετηθεί αν θα καταστεί αποδεκτός ο μετασχηματισμός από τους εμπλεκόμενους και ο τρόπος με τον οποίο θα ενσωματωθεί στην σημερινή εκπαίδευση [68].

Η νέα εποχή της E 4.0 και της HE 4.0 είναι ο επόμενος μηχανισμός που λαμβάνει χώρα στον κόσμο. Ως εκ τούτου, είναι ζωτικής σημασίας για τις αναδυόμενες αγορές να προετοιμαστούν για αυτή την ευκαιρία και να αντιμετωπίσουν τις αναμενόμενες συνθήκες αυτής της μετάβασης [69]. Η γνώση και η τεχνολογία θα εξελίσσονται συνεχώς καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας μετασχηματισμού. Η E 4.0 αποτελεί απάντηση στις ανάγκες της IR 4.0, όπου ο άνθρωπος και η τεχνολογία θα ενσωματωθούν για να υποστηρίξουν ένα νέο σενάριο στην εκπαίδευση. Ενσωματωνόμαστε σταδιακά στην IR 4.0, η οποία καθοδηγείται από την ΑΙ και τα κυβερνο-φυσικά συστήματα (CPS). Είναι ζωτικής σημασίας να αναγνωρίσουμε τις διαστάσεις του αναπόφευκτου μετασχηματισμού της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης: Η προετοιμασία του οικοσυστήματος της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης για την IR 4.0 απαιτεί συγκεκριμένη τακτική.

Η αυτοματοποιημένη οικονομία αναφέρεται στη διαδικασία αυτόματης παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών με ελάχιστο ανθρώπινο χειρισμό, χρησιμοποιώντας ρομπότ, συστήματα ελέγχου και άλλο εξοπλισμό. Η κατάλληλη μετάβαση σε μια αυτοματοποιημένη οικονομία είναι απαραίτητη. Η μάθηση στο πλαίσιο της E 4.0 και της IR 4.0 φαίνεται να είναι πολύπλοκη και οι μαθησιακές προτιμήσεις της Γενιάς Z είναι διαφορετικές από τις προηγούμενες γενιές, πιο ενεργητικές και εμπλεκόμενες στη μαθησιακή διαδικασία ενώ οι φοιτητές της Γενιάς αυτής είναι ενεργά συμμετέχοντες στη μαθησιακή διαδικασία [70]. Τους αρέσουν οι ομαδικές συζητήσεις και τα ιδιαίτερα διαδραστικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Η Γενιά Z μπορεί να μαθαίνει οπουδήποτε και οποτεδήποτε και έχει απεριόριστη πρόσβαση σε νέες πληροφορίες. Απολαμβάνουν

ενεργές μαθησιακές διαδικασίες και μαθαίνουν εκτός της αίθουσας διδασκαλίας. Προτιμούν τη χρήση ψηφιακών εργαλείων και την ενσωμάτωσή τους στη μαθησιακή διαδικασία. Καθώς η IR 4.0 απαιτεί εργατικό δυναμικό υψηλής ειδίκευσης, η αναδυόμενη Γενιά Z στην κοινωνία αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις. Πρέπει να είναι σε θέση να αξιοποιούν αποτελεσματικά τις ανατρεπτικές τεχνολογίες, όπως τα κυβερνο-φυσικά συστήματα και η ΑΙ. Ο στόχος πολλών κορυφαίων ιδρυμάτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σήμερα είναι να προετοιμάσουν τους αποφοίτους ως διαβίου εκπαιδευόμενους, βελτιώνοντας τις ακαδημαϊκές τους επιδόσεις και τις δεξιότητες διατήρησης γνώσεων.

5.2 Τα ερευνητικά ερωτήματα

Τα κριτήρια επιλογής και η αναγκαιότητα της έρευνας προκύπτουν από τη βιβλιογραφία και το κεφάλαιο 5.1 που αναφερθήκαμε προηγουμένως, δηλαδή την ανάγκη εκσυγχρονισμού του μαθήματος με βάση το πρότυπο εκπαίδευσης E 4.0. Αυτό έχει ως στόχο τη προσέλκυση ενδιαφέροντος των φοιτητών, την υλοποίηση πρακτικότητας διδασκαλίας από μια κλασική διάλεξη σε ένα παιχνίδι το οποίο μέσω εικονικής πραγματικότητας μπορούν οι φοιτητές να έχουν διαδραστική επαφή με το αντικείμενο, ώστε να το καταλάβουν καλύτερα [71]. Έτσι και τα δυο μέρη του μαθήματος, εργαστηριακό αλλά και θεωρητικό, θα γίνονται πιο οικεία στο φοιτητή. Ήδη η εφαρμογή εργαλείων όπως το Microsoft teams ή το moodle με την διενέργεια quiz, την συνομιλία αλλά και τη παράλληλη εργασία πάνω σε ένα αρχείο βοήθησε πολύ τους φοιτητές στην συνεργασία τους, την επαφή με το καθηγητή για απορίες στο πλαίσιο της σύγχρονης εκπαίδευσης (με online μέσα), παραμένουν όμως ένα μεταβατικό εργαλείο, το οποίο φυσικά μπορεί να εξελιχτεί στην νέα εποχή 4.0 [72]. Έτσι λοιπόν οι στόχοι που θέτουμε προς μελέτη είναι οι εξής:

- Η αναγκαιότητα μετασχηματισμού της παραδοσιακής διδασκαλίας σε διδασκαλία μέσω ML (E 4.0) στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση
- Η έρευνα αποδοχής που θα λάβει ο μετασχηματισμός αυτός από τους εμπλεκόμενους και ο τρόπος με τον οποίο θα ενσωματωθεί στην σημερινή εκπαίδευση

Προχωρήσαμε λοιπόν στην εξαγωγή των ερευνητικών ερωτημάτων, στα οποία καλούμαστε να απαντήσουμε με την έρευνα μας. Τα ερωτήματα αυτά αφορούν την επιλογή των εργαλείων που θα είναι πιο χρήσιμα και εύκολα για εφαρμογή στη τριτοβάθμια εκπαίδευση, και ποια μαθήματα θεωρούνται ιδανικά για τη μετάβαση αυτή με παράλληλη έλεγχο του ενδιαφέροντος των φοιτητών στη πορεία αυτή. Για παράδειγμα, ένα εργαστηριακό μάθημα με υψηλή δυσκολία όπως οι Μηχανές Εσωτερικής Καύσης, θα μπορούσαν να γίνουν με χρήση VR, ώστε ο φοιτητής να μπορέσει να προχωρήσει σε μια εργασία χωρίς να προκαλέσει κάποια ζημία, για παράδειγμα αλλαγή εμβόλων σε τετράχρονο εμβολοφόρο κινητήρα [73-74]. Παράλληλα μελετάμε τον ρόλο του εκπαιδευτικού ως μέντορα πλέον και τα απαραίτητα προσόντα που πρέπει να έχει για την ικανοποίηση της εξέλιξης του

μαθήματος με βάση τα πρότυπα της Ε 4.0. Συνοπτικά τα ερευνητικά ερωτήματα αναφέρονται παρακάτω.

1. Ποια είναι τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης που θα συντελέσουν στο μετασχηματισμό της εκπαίδευσης;
2. Πώς θα αυξηθεί το ενδιαφέρον των φοιτητών μετατρέποντας την διδασκαλία σε διαδραστική;
3. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω ΜΛ (Ε 4.0)?
4. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του καθηγητή ώστε να προσεγγίσει θετικά το φοιτητή ως προς το μετασχηματισμό σε Ε 4.0;

5.3 Αντιδράσεις στη μετάβαση

Το τοπίο της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης έχει αλλάξει δραματικά την τελευταία δεκαετία. Η τεχνολογία αναπτύσσεται ταχύτερα από ποτέ και η αγορά της ηλεκτρονικής εκπαίδευσης συνεχίζει να αυξάνεται. Αυτό καθιστά δύσκολο για τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να συμβαδίσουν με τις αλλαγές [75]. Η κατάσταση αυτή καθιστά δύσκολο για τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να συμβαδίσουν με τις αλλαγές. Το σύστημα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης πρέπει να αλλάξει για να ανταποκριθεί στις ανάγκες της νεότερης γενιάς. Λόγω του γρήγορου ρυθμού των τεχνολογικών αλλαγών, οι επαγγελματίες της εκπαίδευσης πρέπει να αναπτύξουν δεξιότητες για να ανταπεξέλθουν στη μετάβαση. Η μικτή μάθηση μπορεί να ενισχύσει τις δεξιότητες των εκπαιδευτικών και να δημιουργήσει συναρπαστικές μαθησιακές εμπειρίες, αλλά οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν συνεχώς προκλήσεις για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις των φοιτητών τους. Παρατηρείται ότι υπάρχει ισχυρή αντίσταση στην αλλαγή της χρήσης της τεχνολογίας στην τάξη μεταξύ των ακαδημαϊκών, ενώ οι ακαδημαϊκές επιτροπές εκπαίδευσης έχουν επίσης επισημάνει πως η υιοθέτηση της αλλαγής απαιτεί αλλαγή κουλτούρας τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς.

Οι Howard και Mozejko προσδιορίζουν την κουλτούρα, την εμπιστοσύνη και τις πεποιθήσεις ως τους τρεις κύριους παράγοντες που καθοδηγούν τις αποφάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση [76]. Στη νέα εποχή της Ε 4.0, τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης πρέπει να προετοιμάσουν τους φοιτητές τους για να ανταγωνιστούν στην εποχή της ΑΙ. Η τριτοβάθμια εκπαίδευση πρέπει να επενδύσει σε αυτή τη μετάβαση και να δώσει έμφαση στις βιώσιμες αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα. Λόγω του υψηλού τεχνολογικού κόστους και της έλλειψης ενημέρωσης για την Τεχνολογία 4.0, οι αναδυόμενες αγορές δεν είναι ακόμη έτοιμες για τον ρυθμό υιοθέτησης της Ε 4.0, ιδίως της ΑΙ. Ως εκ τούτου, τα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης πρέπει να παρέχουν συνέδρια, εργαστήρια, σεμινάρια και εκπαιδεύσεις για να αυξήσουν την αρχική ευαισθητοποίηση σχετικά με την Ε 4.0 και να ενισχύσουν την επαγγελματική ανάπτυξη των διδασκόντων καθώς και των φοιτητών. Οι νεοαποφοιτήσαντες φοιτητές θα πρέπει να εκπαιδευτούν

σε καινοτόμες και επιχειρηματικές δεξιότητες, καθώς πρέπει να αντιμετωπίσουν την πολυπλοκότητα της συγχρονης εποχής. Η ανάγκη για καλύτερες δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας θα είναι μεγαλύτερη από ποτέ. Οι απόφοιτοι θα πρέπει να αναπτύξουν δεξιότητες αυτοεκπαίδευσης για να παραμένουν ενήμεροι σε περιόδους ταχείας αλλαγής.

Έρευνες έχουν δείξει την στασιμότητα και την δυσκολία των καθηγητών να υιοθετήσουν τεχνικές E 4.0. Για παράδειγμα, στη Μαλαισία και συγκεκριμένα σε έρευνα που έγινε με 129 καθηγητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης μόνο το 12 με 15% έχει χρησιμοποιήσει τεχνολογίες VR ή AR στο μάθημα του, ενώ το 50% πιστεύει ότι οι τεχνολογίες αυτές όπως και τα βίντεο 360 μοιρών δεν θα προσφέρουν τίποτα στην προσπάθεια τους αυτή ή συγκεκριμένα στα μαθήματα που διδάσκουν [77]. Το ενδιαφέρον της έρευνας αυτής έγκειται στο γεγονός πως το διδακτικό προσωπικό ήταν ηλικίας 29 με 41 ετών, αρκετά νέοι δηλαδή, που όμως δεν έχουν τόσο μεγάλο ενδιαφέρον για τη μετάβαση όμως τη γνωρίζουν και με μια πιθανή εξέλιξη - μετεκπαίδευση να μπορούν να την εφαρμόσουν. Πράγματι, λίγοι ερωτηθέντες ανέφεραν ότι χρησιμοποιούν τέτοιες τεχνολογίες στα μαθήματα που διδάσκουν επειδή δεν έχουν το χρόνο, τους οικονομικούς πόρους ή την τεχνική εμπειρογνωμοσύνη για να αναπτύξουν μόνοι τους τέτοιο εκπαιδευτικό περιεχόμενο υψηλού επιπέδου. Ένα από τα βασικά ερωτήματα που μπορούν να εξαχθούν από τα ευρήματά μας είναι ποια είναι τα εμπόδια που δυσκολεύουν τους "απλούς" διδάσκοντες να αναπτύξουν το δικό τους διδακτικό περιεχόμενο χρησιμοποιώντας την τελευταία λέξη της τεχνολογίας;

Πράγματι, είναι πολύ δύσκολο για τους εκπαιδευτικούς να αλλάξουν τις στάσεις και τις παιδαγωγικές μεθόδους που έχουν αναπτύξει με την πάροδο του χρόνου [78]. Ένα από τα σημαντικότερα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί όταν προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση είναι η έλλειψη τεχνολογικού εξοπλισμού. Συγκεκριμένα, υπάρχουν πανεπιστημιακά τμήματα που δεν διαθέτουν την κατάλληλη υποδομή για να υποστηρίξουν την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Η έλλειψη υπολογιστών, το ξεπερασμένο λογισμικό υπολογιστών και οι κακές συνδέσεις στο διαδίκτυο είναι μερικά από τα προβλήματα της εκπαίδευσης στην Ελλάδα μαζί με την έλλειψη υποστήριξης για τα τεχνικά προβλήματα που προκύπτουν και η έλλειψη κονδυλίων για την αγορά ή συντήρηση του εξοπλισμού αποτελούν εξίσου σημαντικά εμπόδια. Οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν επίσης ότι η έλλειψη χρόνου περιορίζει τις προσπάθειές τους να εξοικειωθούν με τις νέες τεχνολογίες και τις εκπαιδευτικές τους χρήσεις [79]. Στην πραγματικότητα, η επιβάρυνση των διδασκόντων είναι ήδη σημαντική καθώς εκτός από τη διδασκαλία, οι λέκτορες ασχολούνται επίσης με εξωσχολικά, ερευνητικά και διοικητικά καθήκοντα και η ενσωμάτωση στοιχείων E 4.0 στη διδασκαλία τους θα προσθέσει πρόσθετο φόρτο εργασίας στα υφιστάμενα καθήκοντά τους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι λέκτορες πρέπει να παρακολουθήσουν μαθήματα, να παρέχουν διδακτικό υλικό προσαρμοσμένο στη νέα εποχή αλλά και να παραδώσουν υλικό αξιολόγησης και στρατηγικές αξιολόγησης αρά πρέπει να είναι έτοιμοι για τη μετάβαση αυτή [80].

Όσον αφορά την αποδοχή της τεχνολογίας από τους φοιτητές και τις πρακτικές τους σχετικά με την κινητή μάθηση για την Ε 4.0, η μελέτη αποκάλυψε ότι οι απόψεις και οι πρακτικές των φοιτητών της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών είναι πολύ θετικές. Σε γενικές γραμμές, οι περισσότεροι φοιτητές πιστεύουν ότι οι κινητές συσκευές είναι χρήσιμες για τη μάθηση [81]. Ωστόσο, το μέλλον της κινητής μάθησης εξαρτάται από το βαθμό στον οποίο θα γίνει κοινωνικά αποδεκτή. Η πραγματικότητα είναι ότι οι φοιτητές στις αναπτυσσόμενες χώρες θέλουν η κινητή μάθηση να είναι εξίσου προσβάσιμη και προσιτή με τους φοιτητές στις ανεπτυγμένες χώρες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η κινητή μάθηση έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει τη μάθηση μακριά από την αίθουσα διδασκαλίας ή το χώρο εργασίας.

Σχετικά με το ρόλο του εκπαιδευτικού, οφείλει να ενισχύει την περιέργεια, ανοίγοντας το δρόμο για νέους προσανατολισμούς που σχετίζονται με τα ενδιαφέροντα του σπουδαστή, και να ενθαρρύνει την επιθυμία για εξερεύνηση καθώς παράλληλα θα δείχνει εμπιστοσύνη στις δημιουργικές τάσεις του ατόμου [82]. Στην περίπτωση της ομαδικής μάθησης, ο όρος «διευκολυντής» χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα άτομο που είναι υπεύθυνο για ένα συγκεκριμένο μαθησιακό περιβάλλον και η ευθύνη αυτή περιλαμβάνει ορισμένες προσδοκίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο το άτομο αυτό θα εκπληρώσει τις απαιτήσεις της λειτουργίας του. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να παρακολουθεί σαν κριτής τις θέσεις των μαθητών, χωρίς να παρεμβαίνει άμεσα στις επιλογές τους και δεν πρέπει να επιβάλλει τη δική του άποψη. Στόχος είναι η ανάπτυξη της δημιουργικής έκφρασης δεξιοτήτων μέσω της συνεργασίας, της πρωτοβουλίας και των σχέσεων που βασίζονται στην αμοιβαία εμπιστοσύνη. Η έλλειψη άμεσης επαφής και η μειωμένη αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών και των καθηγητών-συμβούλων ενέχει τον κίνδυνο να μειωθεί το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθησιακά αποτελέσματα. Με αυτόν τον τρόπο συμβάλλει στην αντιμετώπιση αυτού του πιθανού κινδύνου. Η συγκεκριμένη συμπεριφορά απαιτεί ένα σύνολο δεξιοτήτων που θα εξελιχτούν στην Ε 4.0 και είναι αντικείμενο προς έρευνα [83].

Παρατηρείται πως η υιοθέτηση της IR 4.0 στην Ελλάδα αλλά και συγκεκριμένα στη Νότιο Αφρική στα ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (ΑΕΙ) δεν έχει ακόμη αποκτήσει συνέπεια [84]. Παρά την εκτεταμένη βιβλιογραφία σχετικά με την πιθανή συμβολή της τεχνολογίας στην ανάπτυξη των μαθητών, υπάρχει έλλειψη γνώσεων σχετικά με τα εμπόδια που εμποδίζουν τον τομέα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης να υιοθετήσει την Ε 4.0 για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης. Τα πιο υψηλόβαθμα πανεπιστήμια της Νότιας Αφρικής έχουν αγκαλιάσει κάπως την IR 4.0, αντιπροσωπεύοντας μόνο ένα κλάσμα των 26 δημόσιων πανεπιστημίων της χώρας. Η μελέτη εντόπισε παράγοντες που εμποδίζουν την υιοθέτηση και διάδοση των τεχνολογιών της στα ΑΕΙ της Νότιας Αφρικής. Για να αντιμετωπίσουμε αυτό το κενό γνώσης, βασιστήκαμε στη θεωρία της διάχυτης καινοτομίας, την οποία και χρησιμοποιήσαμε ως οδηγό. Μέσω μιας ποιοτικής προσέγγισης, συλλέξαμε δεδομένα από ανασκοπήσεις εγγράφων και αναλύσεις έγκυρων πηγών για την πλαισίωση της IR 4.0. Τα ευρήματα αποκάλυψαν ότι η υιοθέτηση της όχι μόνο δεν αφορά τις αντιλήψεις,

αλλά επηρεάζεται και από υλικά εμπόδια, όπως οι αντικρουόμενες παγκόσμιες απόψεις, η πολυπλοκότητα στον ορισμό της έννοιας της και το έλλειμμα ψηφιακών δεξιοτήτων στα ΑΕΙ, μεταξύ και άλλων παραγόντων. Για να αντιμετωπιστούν αυτά τα εμπόδια και να αξιοποιηθεί η αξία της στα ΑΕΙ, τα ιδρύματα πρέπει να κατανοήσουν το εκπαιδευτικό πεδίο που συνδέεται με την IR 4.0. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη διεξαγωγή περισσότερης εμπειρικής έρευνας σχετικά με τις επιπτώσεις της στον εκπαιδευτικό τομέα. Για να αντιμετωπίσουν το χάσμα ψηφιακών δεξιοτήτων, τα ιδρύματα πρέπει να σχεδιάσουν λεπτομερή σχέδια δεξιοτήτων ώστε να ανταποκριθούν στις τεχνολογικές ανάγκες των αντίστοιχων τμημάτων τους, επιπλέον να επανασχεδιάσουν τις παιδαγωγικές τους προσεγγίσεις, επεκτείνοντας τις τρέχουσες πρακτικές στην IR 4.0 και να τις εφαρμόσουν την μετάβαση αυτή.

5.4 Μεθοδολογία έρευνας

Η συγκεκριμένη ερευνητική εργασία είναι περιγραφική με χαρακτήρα επισκόπησης και συγχρονικό σχεδιασμό. Η συγχρονική μελέτη αφορά τη συλλογή δεδομένων σε μία μόνο χρονική στιγμή χωρίς να περιλαμβάνει διαφορετικές δειγματοληψίες, αλλά μία μόνο δειγματοληψία για όλο το πληθυσμό. Δημιουργείται ένα είδος εθελοντικού δείγματος, συμμετέχοντας σε αυτό όσοι είναι πρόθυμοι και άμεσα προσβάσιμοι. Η αντιπροσωπευτικότητα και η ερευνητική χρησιμότητα ενός τέτοιου δείγματος είναι αδιαμφισβήτητη. Στη παρούσα έρευνα ακολουθήθηκαν 2 προσεγγίσεις:

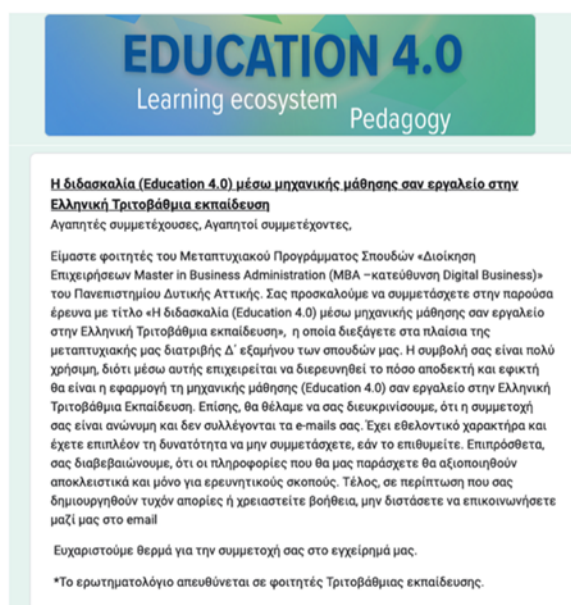
- i. Δύο ξεχωριστά ερωτηματολόγια που αφορούν φοιτητές και ωρομίσθιους εκπαιδευτικούς ΑΕΙ το οποίο διανεμήθηκε σε ηλεκτρονική μορφή και συμπληρώθηκε οικειοθελώς και ανώνυμα.
- ii. Προσωπικές συνεντεύξεις μονίμων καθηγητών και εργαστηριακού διδακτικού προσωπικού πανεπιστημίων

5.5 Ποσοτική έρευνα - Ερωτηματολογία

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε διάστημα 2 μηνών. Το πρώτο ερωτηματολόγιο 20 ερωτήσεων αφορούσε τους φοιτητές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης ενώ ένα ξεχωριστό ερωτηματολόγιο 19 ερωτήσεων επιλέχθηκε για το έκτακτο προσωπικό (ακαδημαϊκοί υπότροφοι, εργαστηριακοί συνεργάτες και διδάκτορες). Έτσι θα υπάρχει μια συνολική εικόνα για τη γνώμη της κάθε πλευράς σχετικά με τα ακαδημαϊκά προσόντα που πρέπει να έχει ο διδάσκων για να υλοποιήσει τις τεχνικές της E 4.0. Παράλληλα πέρα από τα δημογραφικά στοιχεία του κάθε εξεταζόμενου, οι ερωτήσεις αφορούν την άποψη του για την παραδοσιακή διδασκαλία και την μετάβαση της στη ψηφιακή εποχή, καθώς και την κρίση του για τα μαθήματα, στα οποία θεωρεί ότι είναι άμεσα εφαρμόσιμη η προσέγγιση στη E 4.0 και με ποια εργαλεία (VR- ψηφιακά παιχνίδια, Ρομποτική κλπ.).

Πρόκειται για μια μέθοδο αυτοαναφοράς που θεωρείται η πλέον κατάλληλη για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με στάσεις, απόψεις, πεποιθήσεις και αξίες [55]. Κατά το

σχεδιασμό και την κατασκευή του ερωτηματολογίου, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή σε όλα τα στοιχεία του ώστε να είναι σαφή και περιεκτικά, για να διασφαλίζεται η αξιοπιστία και η εγκυρότητα του, και κατά συνέπεια να ελαχιστοποιούνται τα σφάλματα από τους ερωτηθέντες. Πριν από τη διανομή του εργαλείου του ερωτηματολογίου, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν γραπτώς σχετικά με το σκοπό του και το μεταπτυχιακό πρόγραμμα στο οποίο θα εφαρμοζόταν (Σχήμα 27). Δεν τέθηκε χρονικός περιορισμός για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την ηλεκτρονική έρευνα, με τη χρήση Google forms, κωδικοποιήθηκαν και αναλύθηκαν με τη βοήθεια υπολογιστή. Η καταγραφή των δεδομένων της έρευνας παρουσιάζεται σε πίνακες κατά τη στατιστική διαδικασία και η αναγωγή των αποτελεσμάτων διατυπώνεται στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης, προκειμένου να καταστούν τα αποτελέσματα πιο κατανοητά και σαφή. Στη περίπτωση των ερωτήσεων ελεύθερης απάντησης (1 σε κάθε ερωτηματολόγιο) θα πραγματοποιηθεί ξεχωριστή επεξεργασία πάλι με ποσοτική μέθοδο.



Σχήμα 27: Εισαγωγή ερωτηματολογίου φοιτητών

5.5.1 Ερωτηματολόγιο Φοιτητών

Σημαντικά χαρακτηριστικά αυτών των εργαλείων έρευνας είναι η αξιοπιστία και η εγκυρότητα. Η αξιοπιστία αναφέρεται στη σταθερότητα και τη συνοχή των απαντήσεων, ενώ η εγκυρότητα είναι η επαλήθευση ότι το εργαλείο έρευνας μετρά πράγματι αυτό που έχει σχεδιαστεί να μετρήσει. Η εγκυρότητα ενός ερωτηματολογίου υποστηρίζεται από τον βαθμό στον οποίο οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αντιπροσωπεύουν όλες τις πιθανές ερωτήσεις που θα μπορούσε να θέσει ο ερευνητής σχετικά με την έννοια που θέλει να μελετήσει. Φυσικά, θεωρητικά ένας άπειρος αριθμός ερωτήσεων μπορεί να συμπεριληφθεί σε ένα ερωτηματολόγιο. Ως εκ τούτου,

τα επιλεγμένα στοιχεία βασίζονται στην εμπειρία, τις γνώσεις και τη βιβλιογραφική ανασκόπηση του ερευνητή.

Χρησιμοποιήθηκαν ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου είναι εύκολο να συμπληρωθούν και να κωδικοποιηθούν. Βέβαια, η αδυναμία των ερωτήσεων κλειστού τύπου είναι ότι υπάρχει ο κίνδυνος να μην εξεταστεί επαρκώς το θέμα, επειδή οι συμμετέχοντες δεν έχουν την ευκαιρία να προσθέσουν σχόλια ή να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους. 1 (καθόλου), 2 (λίγο), 3 (πολύ), 4 (πάρα πολύ) και 5 (εξαιρετικά). Το ερωτηματολόγιο για τους φοιτητές αποτελείται από 4 δημογραφικά ερωτήματα (Σχήμα 28) που αφορούν ηλικία, τόπο γέννησης και επίπεδο εκπαίδευσης, σε περίπτωση που ο φοιτητής είναι προπτυχιακός ή μεταπτυχιακού επιπέδου όπως παρουσιάζεται παρακάτω:.

The image shows a digital questionnaire with four questions, each in a separate box. Question 1 asks for age. Question 2 asks for gender. Question 3 asks for the highest level of education. Question 4 asks for the region of residence. Each question has radio button options.

1. Ποιά είναι η ηλικία σας; (συμπληρώστε αριθμό) *

Η απάντησή σας

2. Ποιό είναι το φύλο σας; *

Γυναίκα

Άνδρας

Άλλο

3. Ποιο είναι το ανώτερο επίπεδο εκπαίδευσης σας; *

Ανώτερη Εκπαίδευση (IEK, κλπ)

Τριτοβάθμια (ΤΕΙ- Πανεπιστήμιο)

Μεταπτυχιακό

Διδακτορικό

Μεταδιδακτορικό

4. Η περιοχή που διαμένετε είναι; *

Αστική

Ημιαστική

Αγροτική

Σχήμα 28: Δημογραφικά στοιχεία ερωτηματολογίου φοιτητών

Οι επόμενες 6 ερωτήσεις είναι σχετικές με την εξοικείωση που έχουν με τα σύγχρονα μέσα ΑΙ και αν υπάρχει κάποια πρότερη εμπειρία με τα εργαλεία αυτά όπως δείχνει το Σχήμα 29.

<p>5. Ποια είναι η ειδικότητα εκπαίδευσής σας; * (συμπληρώστε ολογράφως)</p> <p>Η απάντησή σας</p>	<p>8. Ποια είναι τα ηλεκτρονικά μέσα που χρησιμοποιείτε καθημερινά; * (δείτε όσες επιλογές θέλετε)</p> <p><input type="checkbox"/> Η/Υ σταθερός <input type="checkbox"/> Η/Υ φορητός <input type="checkbox"/> Tablet <input type="checkbox"/> Smartphone <input type="checkbox"/> E-book</p>
<p>6. Ποια είναι η σχέση σας με τα ηλεκτρονικά μέσα; * (1=Καμία, 2=Σχετική, 3=Μέτρια, 4=Καλή, 5=Άριστη)</p> <p>Καμία 1 2 3 4 5 Άριστη</p> <p style="text-align: center;">○ ○ ○ ○ ○</p>	<p>9. Έχετε παρακολουθήσει μάθημα ή μαθήματα με χρήση τεχνητής νοημοσύνης; * (δείτε όσες επιλογές θέλετε)</p> <p><input type="checkbox"/> Στη διάρκεια των βασικών σπουδών μου <input type="checkbox"/> Στη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών μου <input type="checkbox"/> Σε σεμινάριο κατάρτισης <input type="checkbox"/> Ποτέ</p>
<p>7. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τα ηλεκτρονικά μέσα για αναζήτηση πληροφοριών; * (1=Καθόλου, 2=Σπάνια, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)</p> <p>Καθόλου 1 2 3 4 5 Πάρα πολύ</p> <p style="text-align: center;">○ ○ ○ ○ ○</p>	<p>10. Ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση γνωρίζετε από τα παρακάτω; * (δείτε όσες επιλογές θέλετε)</p> <p><input type="checkbox"/> VR/AR Επαυξημένη πραγματικότητα (γυαλιά, οθόνι, χειριστήρια κλπ) <input type="checkbox"/> Ρομποτική <input type="checkbox"/> Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων <input type="checkbox"/> Προμοιώσεις <input type="checkbox"/> Ψεκασμοί ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες <input type="checkbox"/> Κανένα</p>

Σχήμα 29: Ερωτήσεις εξοικείωσης με τα σύγχρονα μέσα τεχνητής νοημοσύνης

Τέλος οι επόμενες 10 ερωτήσεις αφορούν την άποψη τους σχετικά με το αν πιστεύουν ότι μπορούν τα συγκεκριμένα εργαλεία να εφαρμοστούν στη εκπαίδευση, σε ποια κατεύθυνση και ποια είναι τα προσόντα του καθηγητή που θα τα υλοποιήσει κατά το Σχήμα 30.

<p>11. Σε ποια μαθήματα από τα παρακάτω θεωρείτε ότι θα σας βοηθήσουν τα εργαλεία αυτά; * (δείτε όσες επιλογές θέλετε)</p> <p><input type="checkbox"/> Θεωρητικής κατεύθυνσης <input type="checkbox"/> Φυσικών επιστημών <input type="checkbox"/> Τεχνολογικής κατεύθυνσης <input type="checkbox"/> Τέχνες <input type="checkbox"/> Άλλο</p>	<p>14. Θα ήσασταν θετικοί στην χρήση του Smartphone σας στην διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας; *</p> <p><input type="radio"/> Ναι <input type="radio"/> Όχι</p>	<p>18. Πόσο σημαντική είναι ο μεταπτυχιατικός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0); * (1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)</p> <p>Καθόλου 1 2 3 4 5 Πάρα πολύ</p> <p style="text-align: center;">○ ○ ○ ○ ○</p>
<p>12. Θεωρείτε πως η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης θα ωφεληώσει την διεξαγωγή του μαθήματος; *</p> <p><input type="radio"/> Ναι <input type="radio"/> Όχι</p>	<p>15. Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης για εσάς; *</p> <p><input type="radio"/> Φυσική παρουσία <input type="radio"/> Εξ αποστάσεως <input type="radio"/> Μικτή μέθοδος (σύγχρονη & ασύγχρονη)</p>	<p>19. Ποιο πιστεύετε ότι είναι το ιδανικό πρότυπο καθηγητή; *</p> <p><input type="radio"/> Ικανός ερευνητής <input type="radio"/> Παιδαγωγός <input type="radio"/> Προσεγός <input type="radio"/> Αυστηρός</p>
<p>13. Αν απαντήσατε όχι γιατί; * (Μην απαντήσετε αν δεν έχετε απαντήσει όχι στην προηγούμενη)</p> <p><input type="checkbox"/> Δυσκολία στην εφαρμογή <input type="checkbox"/> Έλλειψη γνώσης χειρισμού Η/Υ <input type="checkbox"/> Έλλειψη εξοπλισμού</p>	<p>16. Πόσο ενθουσιώμενος βρίσκετε την παραδοσιακή διδασκαλία; * (1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)</p> <p>Καθόλου 1 2 3 4 5 Πάρα πολύ</p> <p style="text-align: center;">○ ○ ○ ○ ○</p>	<p>20. Ποια είναι τα απαραίτητα προσόντα για τους καθηγητές που θα εμπλακούν με την διδασκαλία μέσω τεχνητής νοημοσύνης; *</p> <p><input type="checkbox"/> Επαγγελματική εμπειρία <input type="checkbox"/> Πτυχιό πληροφορικής <input type="checkbox"/> Μεταπτυχιακό <input type="checkbox"/> Διδακτορικό</p>
<p>17. Ποια θεωρείτε από τα παρακάτω ότι είναι τα προβλήματα της παραδοσιακής διδασκαλίας; *</p> <p><input type="checkbox"/> Με ενδιαφέροντος <input type="checkbox"/> Περιορισμένων δυνατοτήτων <input type="checkbox"/> Άδυναμία αλλαγής θεωρίας με πρακτική εφαρμογή</p>		

Σχήμα 30. Ερωτήσεις πάνω στο αντικείμενο προς μελέτη για τους φοιτητές

5.5.2 Ερωτηματολόγιο Καθηγητών

Το ερωτηματολόγιο έτρεξε και αυτό μέσω Google forms, με αποστολές και προωθήσεις στα ακαδημαϊκά e-mails των καθηγητών και μέσω των social media για πιο άμεση προσέγγιση. Αντίστοιχα λοιπόν με τους φοιτητές οι ερωτήσεις 1- 19 ήταν οι ίδιες, πέραν της ερώτησης 12 (για χρήση smartphone) που αντικαταστάθηκε με συμπλήρωση του μαθήματος που προτείνουν ως ικανό για χρήση τεχνικών E 4.0 και της ερώτησης 13 που οι απαντήσεις πλέον αφορούν αδυναμία εφαρμογής λόγω έλλειψης εξοπλισμού ή εξειδίκευσης. Οι άλλες διαφορές αφορούσαν τις τελευταίες 4 ερωτήσεις που ήταν πιο

στοχευμένες λόγω και της εμπειρίας που κατέχουν στη διδασκαλία και την εφαρμογή νέων εργαλείων για την βελτιστοποίηση της όπως φαίνεται παρακάτω στο σχήμα 30:

15. Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης για εσάς;

- Φυσική παρουσία
- Εξ' αποστάσεως
- Μεικτό μέθοδος (σύγχρονη & ασύγχρονη)

16. Αν θεωρείτε την "Μεικτό μέθοδο", σε ποια αναλογία διεξαγωγής του μαθήματος? (Απαντήστε ΜΟΝΟ αν έχετε απαντήσει "Μεικτό μέθοδο" στην προηγούμενη ερώτηση)

- 70% Φυσική παρουσία - 30% Εξ' αποστάσεως
- 50% Φυσική παρουσία - 50% Εξ' αποστάσεως
- 30% Φυσική παρουσία - 70% Εξ' αποστάσεως

17. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0); (1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

18. Ποιο πιστεύετε ότι είναι το ιδανικό πρότυπο φοιτητή για την επιτυχή διεξαγωγή της σύγχρονης εκπαίδευσης;

- Τυπικός στις υποχρεώσεις του
- Ανοιχτός σε νέες μεθόδους
- Να έχει γνώσεις πληροφορικής

19. Συμπληρώστε κάποιο άλλο ιδανικό πρότυπο φοιτητή για την επιτυχή διεξαγωγή της σύγχρονης εκπαίδευσης;

Σχήμα 31: Η διαφορά του ερωτηματολογίου για τους καθηγητές

Συγκεκριμένα η διαφορά περιλαμβάνει την μεικτό μέθοδος που προτείνουν ένα ποσοστό διεξαγωγής μαθήματος ανάμεσα σε φυσική παρουσία και εξ' αποστάσεως μάθηση και έπειτα να περιγράψουν τον ιδανικό φοιτητή για την μετάβαση στα πρότυπα του E 4.0, ενώ μπορούν να προσθέσουν έξτρα χαρακτηριστικά στο τομέα αυτό.

5.6 Ποιοτική έρευνα - Συνεντεύξεις

Πέρα από την περάτωση της έρευνας μέσω ερωτηματολογίου, διεξήχθησαν συνεντεύξεις με μόνιμους καθηγητές (Μέλη Δ.Ε.Π) και εργαστηριακό διδακτικό προσωπικό (Ε.ΔΙ.Π), με στόχο την ανάλυση της τρέχουσας κατάστασης στα πανεπιστήμια και ειδικά σε θέματα εξοπλισμού. Όλες οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν εξ' αποστάσεως μέσω του λογισμικού Microsoft Teams, σε διάστημα 5 ημερών, για διευκόλυνση της διαδικασίας ώστε να πραγματοποιηθεί η συνέντευξη ατόμων που βρίσκονται σε άλλες πόλεις. Τα διαφορετικά έθιμα των περιοχών και ο τρόπος σκέψης παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον. Οι συμμετέχοντες ήταν συνολικά 10, με μεγάλη εμπειρία στο χώρο και από διάφορους τομείς όπως πληροφορική, ηλεκτρονική αλλά και πιο θεωρητικές επιστήμες, όπως μαθηματικοί.

Οι ερωτήσεις στόχευαν κυρίως στην κατανόηση της εξοικείωσης ή της γνώσης των συμμετεχόντων στα υπάρχοντα ψηφιακά μέσα (tablet, eBook) ή τα εργαλεία της E 4.0 που έχουν ή μη, χρησιμοποιήσει στο μάθημα τους και πως θα μπορούσαν να

εφαρμοστούν στα διδασκόμενα μαθήματα για την αύξηση του ενδιαφέροντος των φοιτητών. Παράλληλα έγινε αναφορά στη σύγχρονη εκπαίδευση και τα προγράμματα όπως το MS Teams, που εδώ και κάποια χρόνια λόγω της πανδημίας του Covid-19, έγινε απαραίτητο εργαλείο των πανεπιστημίων για τη διεξαγωγή τηλεεκπαίδευσης και την επίλυση εργασιών. Τέλος, οι 2 ερωτήσεις περιλαμβάνανε την προσέγγιση τους για το μέλλον της εκπαίδευσης με τη χρήση σύγχρονων εργαλείων, και κυρίως το ενδιαφέρον που θα είχαν σε μελλοντική επιμόρφωση πάνω σε αυτά για τον εκσυγχρονισμό της διδασκαλίας τους. Η ποιοτική αυτή έρευνα είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί, καθώς η διερεύνηση σε κλίμακα Likert θα έφερνε εξαιρετικούς περιορισμούς και δεν θα μπορούσαμε να λάβουμε σε απόλυτο βαθμό την αξιόπιστη γνώμη των καθηγητών, αφού αναπόφευκτα θα υπήρχαν περιορισμοί στις απαντήσεις.

Παρακάτω παρατίθεται αναλυτικά οι ερωτήσεις της συνέντευξης:

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?
2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?
3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός -φορητός, Tablet, Smartphone, E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?
4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?
5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, εξυπνες βιβλιοθήκες).
6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?
7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Εχουν συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?
8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?
9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθημάτων και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?
10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);
11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητες σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Σχήμα 32: Οι ερωτήσεις της συνέντευξης

5.7 Δείγμα: Κριτήρια και διαδικασία επιλογής

Δειγματοληψία είναι η διαδικασία ή η μέθοδος εντοπισμού μιας ομάδας ατόμων ή νοικοκυριών, με τα οποία μπορεί να γίνει επαφή μέσω ταχυδρομείου, τηλεφώνου ή διαδικτύου και να παρέχουν πληροφορίες που ενδιαφέρουν τον ερευνητή ως αντιπροσωπευτικό δείγμα του υπό εξέταση πληθυσμού. Στόχος είναι η εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη συμπεριφορά και τα χαρακτηριστικά ενός συγκεκριμένου πληθυσμού. Πρόκειται για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς ενός δείγματος αυτού του πληθυσμού. Η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων αυξάνεται εάν το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού και ο σχεδιασμός της έρευνας βασίζεται σε επιστημονικά αποδεδειγμένες μεθόδους. Οι εταιρείες πρέπει να αναπτύξουν ένα σχέδιο δειγματοληψίας που περιλαμβάνει τρεις αποφάσεις

- I. Δείγμα: η έρευνα μάρκετινγκ πρέπει να καθορίσει την ομάδα-στόχο που θα αποτελέσει το δείγμα
- II. Μέγεθος του δείγματος, δηλαδή πόσα άτομα πρέπει να συμπεριληφθούν στο δείγμα
- III. Διαδικασία δειγματοληψίας: η επιλογή ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος

Το δείγμα που επιλέχθηκε για το φοιτητικό ερωτηματολόγιο ήταν προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές ανωτάτων ιδρυμάτων και συγκεκριμένα του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου και του Πανεπιστημίου Στερεάς Ελλάδος. Ο αριθμός των απαντήσεων που ελήφθησαν αντιστοιχούσε σε 78 πλήρη συμπληρωμένα ερωτηματολόγια ενώ η πρόσκληση έγινε online μέσω του ακαδημαϊκού ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (π.χ. @uniwa.gr) και των μέσων κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Viber). Το ερωτηματολόγιο των καθηγητών αφορούσε όπως προαναφέρθηκε έκτακτο προσωπικό της ακαδημαϊκής κοινότητας, από τα ίδια πανεπιστήμια αλλά και μερικά ακόμα, όπως το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο και το Μεσογειακό της Κρήτης, οι οποίοι διδάσκουν είτε εργαστηριακό μάθημα είτε μεικτό. Παράλληλα περιλαμβάνει μέλη ΔΕΠ (Διδακτικό και Ερευνητικό προσωπικό) και διάφορα άλλα μέλη μόνιμου διδακτικού προσωπικού που δεν επιθυμούσαν την συμμετοχή τους σε συνέντευξη. Ο συνολικός αριθμός των απαντημένων ερωτηματολογίων είναι 124. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν ενεργά μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας με διάφορες κατευθύνσεις όπως φυσικές επιστήμες, θεωρητικές και τεχνολογικές όπως:

- Πληροφορική
- Ιχθυολογία
- Ηλεκτρολογία- Ηλεκτρονική
- Μαθηματικά
- Φυσική
- Μηχανολογία
- Φιλολογία
- Ψυχολογία

Παράλληλα όπως προαναφέρθηκε το δείγμα της συνέντευξης αποτελείται από 10 άτομα με πολυετή εμπειρία εντός και εκτός του χώρου της πληροφορικής, ώστε να υπάρχει μια πιο σφαιρική και αντικειμενική χαρτογράφηση των απόψεων του συνόλου των συμμετεχόντων για να παρουσιαστούν τυχόν δυσκολίες στις διαφορετικές κατευθύνσεις που διδάσκονται.

5.8 Κριτήρια αξιοπιστίας και εγκυρότητας της έρευνας

Όταν χρησιμοποιούνται ποσοτικές ή ποιοτικοί μέθοδοι για τη διεξαγωγή ερευνητικών έργων, πρέπει να ελέγχεται η αξιοπιστία και η εγκυρότητα του ερευνητικού έργου, ώστε να διασφαλίζεται η επιστημονική ακρίβεια της διαδικασίας και των αποτελεσμάτων. Οι έννοιες αυτές αφορούν τη σταθερότητα των αποτελεσμάτων που

προκύπτουν από διαδοχικές μετρήσεις, τη συνέπεια του οργάνου μέτρησης (αξιοπιστία) και την εκτίμηση ότι το όργανο μετρά ή "αντανακλά" την έννοια που προορίζεται να μετρήσει (εγκυρότητα).

Όσον αφορά τη σταθερότητα των αποτελεσμάτων και την αξιοπιστία του ερωτηματολογίου, θα πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες ώστε να μην προκύψουν τεχνικά προβλήματα κατά τη διάρκεια της συλλογής δεδομένων, ιδίως η ανάγκη λεπτομερούς τεκμηρίωσης των δραστηριοτήτων όπου πραγματοποιήθηκαν. Με βάση τα προαναφερθέντα κριτήρια, η αξιοπιστία της μελέτης βασίζεται στο γεγονός ότι οι συνεντεύξεις και τα ερωτηματολόγια σχεδιάστηκαν πολύ προσεκτικά και επιδιώχθηκε να τεθούν ερωτήσεις και ερωτήματα όσο το δυνατόν πιο κοντά στους στόχους της έρευνας. Επιπλέον, δαπανήθηκε χρόνος για την έρευνα της βιβλιογραφίας και των περιορισμένων ερευνών που έχουν ήδη γίνει, προκειμένου να διατυπωθούν οι ερωτήσεις των συνεντεύξεων που αποτέλεσαν τη βάση για το ερευνητικό μέρος της μελέτης. Τα μεθοδολογικά βήματα και οι διαδικασίες της έρευνας παρουσιάστηκαν με ακρίβεια, συστηματικότητα και μεθοδικότητα απέναντι στους συμμετέχοντες και στις ερευνητικές μεθόδους συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, παρουσιάζοντας και καταγράφοντας την υποκειμενικότητα και την προκατάληψη απέναντι στο δείγμα που μελετήθηκε.

5.9 Ζητήματα ηθικής και δεοντολογίας

Εκτός από την εγκυρότητα και την αξιοπιστία της μελέτης, ιδιαίτερη σημασία έχουν και οι ηθικές αρχές της μελέτης [57]. Ως εκ τούτου, οι συγγραφείς ακολούθησαν τις αρχές της ερευνητικής μεθοδολογίας σύμφωνα με τη βιβλιογραφία για να διασφαλίσουν τη δεοντολογία της παρούσας μελέτης. Για το σκοπό αυτό, οι συμμετέχοντες θεωρήθηκαν ως άνθρωποι και όχι ως αντικείμενα ή υποκείμενα από τα οποία συλλέχθηκαν πληροφορίες. Επιπλέον, προκειμένου να οικοδομηθεί εμπιστοσύνη, επιχειρήθηκε η άμεση εγγύτητα και επαφή με τους υπαλλήλους της εκπαίδευσης. Οι συμμετέχοντες ήταν πιο πιθανό να εκφράσουν τις απόψεις και τις ανησυχίες τους, και επιπλέον μπορέσαμε να τους ενημερώσουμε από την αρχή για τις προθέσεις μας, τους λόγους της έρευνας και τις διαδικασίες που θα ακολουθούσαμε.

Τονίστηκε επίσης, ότι η έρευνα θα διεξαγόταν με πλήρη εμπιστευτικότητα, ανωνυμία και μυστικότητα. Κατά τη διεξαγωγή της μελέτης τηρήθηκε ο ηθικός και δεοντολογικός κώδικας των συμμετεχόντων εκπαιδευτών εκπαιδευτικών. Αυτό διασφαλίστηκε από την πρώτη επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, μεταξύ του ερευνητή και των συμμετεχόντων, στην οποία ενημερώθηκαν για τον σκοπό της μελέτης, την προστασία του απορρήτου των προσωπικών πληροφοριών, την ανωνυμία και τον σεβασμό των απόψεων των συμμετεχόντων. Οι συμμετέχοντες κωδικοποιήθηκαν επίσης για να αποφευχθεί η ταυτοποίηση με πραγματικά πρόσωπα.

5.10 Περιορισμοί της έρευνας

Στο σημείο αυτό, αξίζει να σημειωθεί ότι η μελέτη αυτή βασίστηκε στα αποτελέσματα που προέκυψαν από έναν σχετικά περιορισμένο αριθμό διοικητικών στελεχών της εκπαίδευσης και σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία. Ως εκ τούτου, κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό να τονιστεί ότι, παρόλο που καταβλήθηκαν μεγάλες προσπάθειες από τους ερευνητές να διασφαλίσουν ότι το θέμα της έρευνας και τα αποτελέσματα, αυτά αντιμετωπίστηκαν με τον καλύτερο και αποτελεσματικότερο δυνατό τρόπο, ώστε να είναι έγκυρα και καλά τεκμηριωμένα. Διατυπώθηκαν επίσης ορισμένοι προβληματισμοί. Ένα προβληματισμό προκάλεσε το γεγονός ότι η έρευνα κάλυψε μόνο ένα περιορισμένο δείγμα 200 σχεδόν συμμετεχόντων φοιτητών και καθηγητών σε ιδρύματα με πολύ μεγάλο πλήθος εγγραφών, που όμως δεν επιθυμούσαν να συμμετάσχουν λόγω πεποίθησης ή χρόνου. Παράλληλα, ο ελάχιστος χρόνος που είχαν οι διδάσκοντες λόγω των ακαδημαϊκών τους υποχρεώσεων δεν επέτρεψε την διεξαγωγή συνεντεύξεων δια ζώσης με περισσότερες ερωτήσεις, οπότε η σύμπτυξη τους κρίθηκε απαραίτητη.

5.11 Στατιστική επεξεργασία

Μετά τη συλλογή των ερωτηματολογίων, την καταγραφή των συνεντεύξεων και τον έλεγχο της πληρότητας των απαντήσεων, δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων, με τη χρήση του στατιστικού πακέτου Excel της Microsoft, για τη μεταφορά των κωδικοποιημένων πληροφοριών από τα ερωτηματολόγια. Η μελέτη υποθέτει ότι κάθε ερώτηση είναι μια μεταβλητή που ανήκει σε έναν από τους ακόλουθους τύπους:

- Κατηγορικές (ποιοτικές): βασίζονται σε ορισμένα χαρακτηριστικά και τοποθετούνται σε μια σαφώς διακριτή κατηγορία. Τέτοιες μεταβλητές είναι το φύλο του ερωτώμενου, η κατοχή μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, η πιστοποίηση στις νέες τεχνολογίες κ.λπ.
- Ιεραρχική (ποσοτική διακριτή): η κατάταξη βασίζεται σε διατεταγμένες αριθμητικές τιμές. Όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, εκτός από μερικές, είναι ιεραρχικές μεταβλητές.
- Αριθμητικές: με αριθμητικές τιμές που αντιστοιχούν σε ποσοτικά μέτρα ποσότητας. Οι ποσοτικές μεταβλητές σε αυτό το ερωτηματολόγιο είναι η ηλικία και η εκπαίδευση.

Χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική ανάλυση για τις ποσοτικές και ποιοτικές μεταβλητές. Συγκεκριμένα, οι κατηγορικές και αριθμητικές μεταβλητές αναλύθηκαν με τα ακόλουθα περιγραφικά στατιστικά εργαλεία: πίνακας - συχνότητα - ποσοστά και ραβδογράμματα. Καθώς ορισμένες ερωτήσεις, όπως η προτεινόμενη πορεία για τη μετάβαση στη νέα τεχνολογία, επέτρεπαν πολλαπλές απαντήσεις, κάθε πιθανή απάντηση, επιλεγμένη ή μη, ορίστηκε ως ξεχωριστή μεταβλητή και δημιουργήθηκε μια κατανομή των πολλαπλών απαντήσεων και αναλύθηκε σε πίνακες κατανομής συχνοτήτων και ραβδογράμματα.

ΜΕΡΟΣ Γ. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας

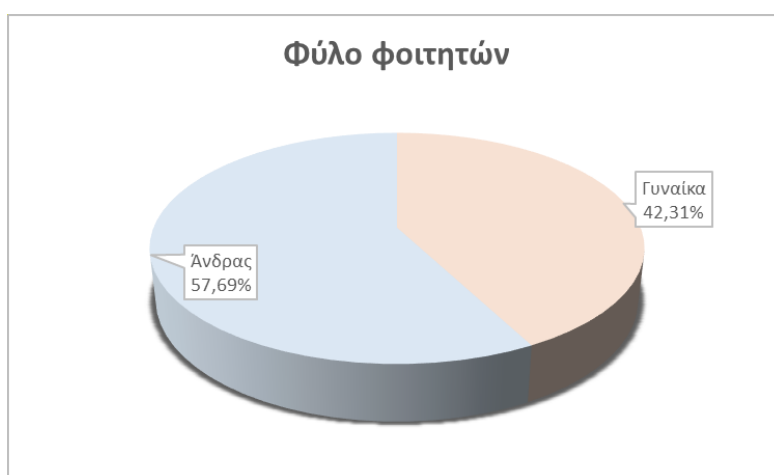
Κεφάλαιο 6^ο Ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας

6.1 Παρουσίαση του δείγματος της έρευνας για τους φοιτητές

Το δείγμα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε αφορά 78 φοιτητές σε ιδρύματα από όλη την Ελλάδα, με τους άνδρες να αποτελούν το 57,69% (45 άτομα) και τις γυναίκες να το 42,31% (33 άτομα).

Πίνακας 1: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το φύλο των φοιτητών

Φύλο	Φοιτητές	%
Γυναίκα	33	42,31
Άνδρας	45	57,69
Σύνολο	78	100.00

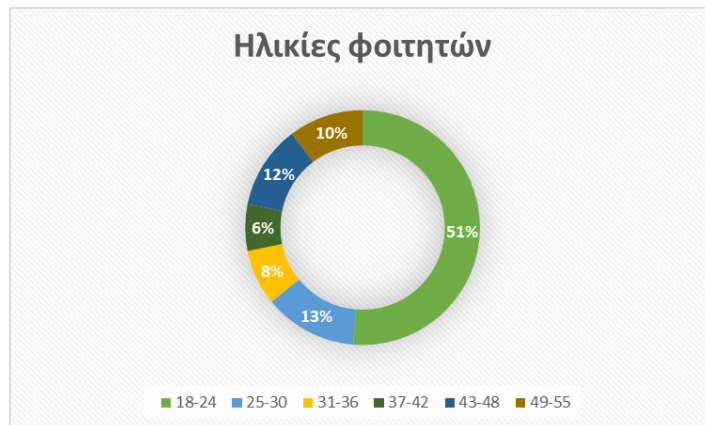


Γράφημα 2: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το φύλο των φοιτητών

Στην συνέχεια το δείγμα διαχωρίζεται με βάση την ηλικία, όπου το 51,00% (40 άτομα) είναι 18-24 χρονών, το 13,00% (10 άτομα) ανήκουν στις ηλικίες 25-30, το 8,00% (6 άτομα) βρίσκονται μεταξύ 31-36, το 6,00% (5 άτομα) ανήκουν στις ηλικίες 37-42, το 12,00% (9 άτομα) μεταξύ 43-48 και τέλος το 10,00% (8 άτομα) είναι μεταξύ 49-55 χρονών. Συνεπώς αποδεικνύεται ότι το δείγμα που συμμετείχε στην έρευνα είναι νεαρής ηλικίας μεταξύ 18 και 24 χρονών, γεγονός που καθιστά σημαντική την άποψή τους λόγω του ότι είναι στο αρχικό στάδιο της εκπαίδευσής τους.

Πίνακας 2: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ηλικία των φοιτητών

Ηλικία	Φοιτητές	%
18-24	40	51.00
25-30	10	13.00
31-36	6	8.00
37-42	5	6.00
43-48	9	12.00
49-55	8	10.00
Σύνολο	78	100.00



Γράφημα 3: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ηλικία των φοιτητών

Το 88,00% (69 άτομα) των φοιτητών διαμένει σε αστικές περιοχές, αποτελώντας την πλειοψηφία, το 9,00% (7 άτομα) σε ημιαστικές και το υπόλοιπο 3,00% (2 άτομα) σε αγροτικές περιοχές.

Πίνακας 3: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την περιοχή διαμονής των φοιτητών

Περιοχή	Φοιτητές	%
Αστική	69	88.00
Ημιαστική	7	9.00
Αγροτική	2	3.00
Σύνολο	78	100.00



Γράφημα 4: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την περιοχή διαμονής των φοιτητών

Με βάση την εκπαίδευση, το 65,00% (51 άτομα) των φοιτητών είναι Τριτοβάθμιας και αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος. Ενώ το 21,00% (16 άτομα) είναι Μεταπτυχιακού επιπέδου, το 10,00% (8 άτομα) είναι Διδακτορικού επιπέδου και το υπόλοιπο 4,00% (3 άτομα) είναι Ανώτερης Εκπαίδευσης.

Πίνακας 4: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το επίπεδο εκπαίδευσης των φοιτητών

Εκπαίδευση	Φοιτητές	%
Ανώτερη	3	4.00
Τριτοβάθμια	51	65.00
Μεταπτυχιακό	16	21.00
Διδακτορικό	8	10.00
Σύνολο	78	100.00

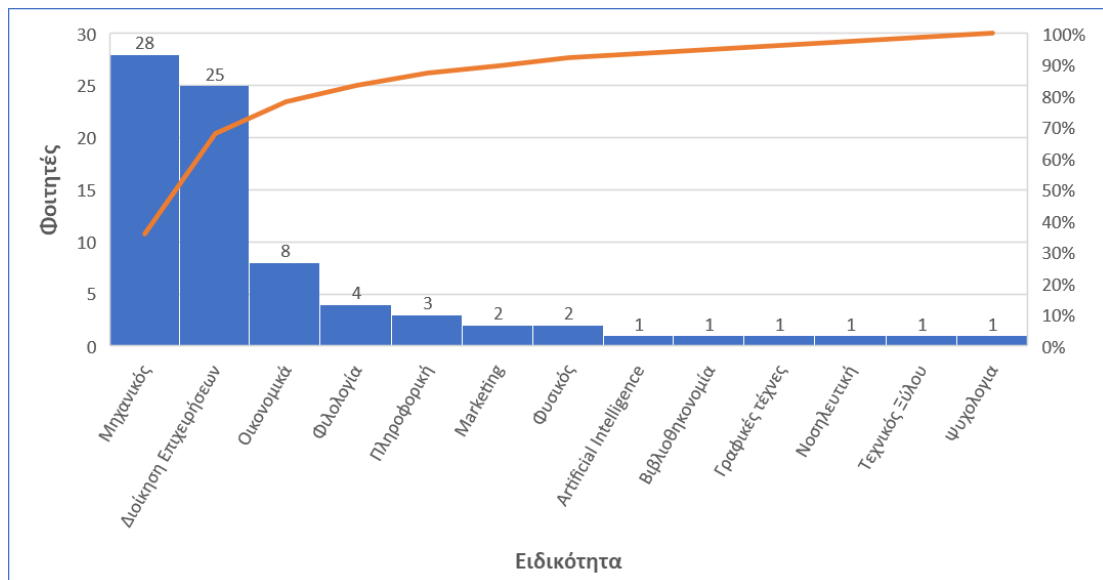


Γράφημα 5: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το επίπεδο εκπαίδευσης των φοιτητών

Η κατανομή του δείγματος στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε με βάση την ειδικότητα εκπαίδευσης όπου και συμμετείχαν ποικίλες ειδικότητες εκπαίδευσης. Στην πλειοψηφία είναι Μηχανικοί με το 35,90% (28 άτομα) και ακολουθούν με το 32,05% (25 άτομα) οι φοιτητές με το που ασχολούνται με την Διοίκηση Επιχειρήσεων και με το 10,26% (8 άτομα) με τα Οικονομικά.

Πίνακας 5: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Ειδικότητα	Φοιτητές	%
Artificial Intelligence	1	1.28
Marketing	2	2.56
Βιβλιοθηκονομία	1	1.28
Γραφικές τέχνες	1	1.28
Διοίκηση Επιχειρήσεων	25	32.05
Μηχανικός	28	35.90
Νοσηλευτική	1	1.28
Οικονομικά	8	10.26
Πληροφορική	3	3.85
Τεχνικός Ξύλου	1	1.28
Φιλολογία	4	5.13
Φυσικός	2	2.56
Ψυχολογία	1	1.28
Σύνολο	78	100



Γράφημα 6: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

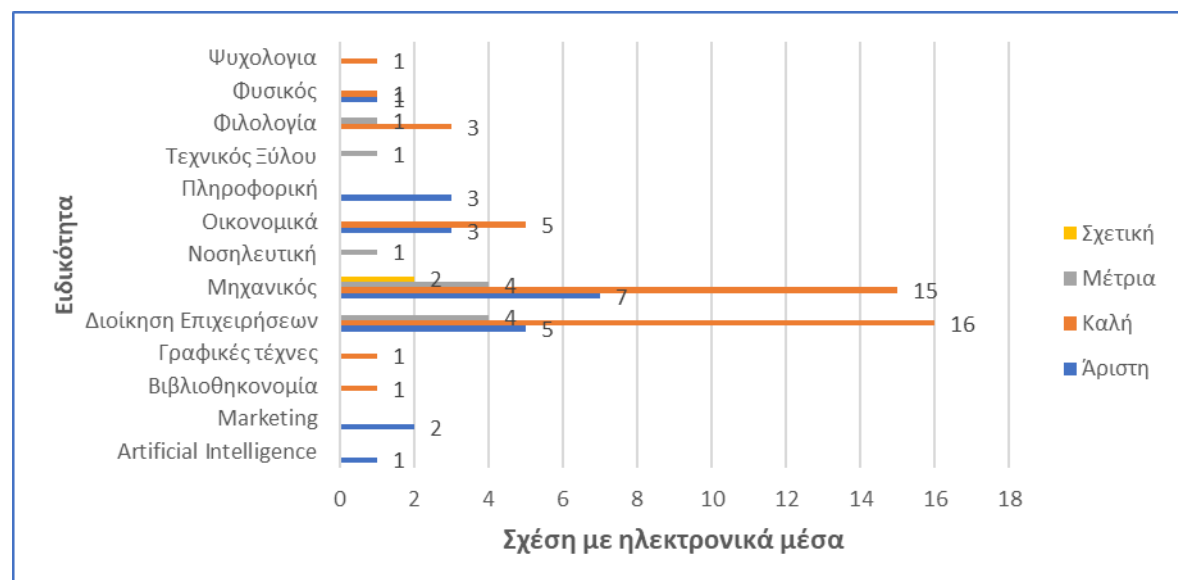
6.2 Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης για τους φοιτητές

Στην ερώτηση ποια είναι η σχέση σας με τα ηλεκτρονικά μέσα ανάλογα με την ειδικότητα των φοιτητών, στο σύνολο τους το 55,13% (43 άτομα) έχουν «καλή» σχέση, από τους οποίους το 37,21% (16 άτομα) η ειδικότητά τους είναι η Διοίκηση Επιχειρήσεων, το 34,88% (15 άτομα) είναι Μηχανικοί, το 11,63% (5 άτομα) αφορά την ειδικότητα των Οικονομικών, το 6,98% (3 άτομα) είναι Φιλολόγοι και οι υπόλοιποι είναι Βιβλιοθηκονομίας, Γραφικών Τεχνών, Φυσικής και Ψυχολογίας με ποσοστό 2,33% (1 άτομο) η κάθε ειδικότητα. «άριστη» σχέση έχει το 28,21% (22 άτομα), το

οποίο κυρίως αποτελείται από Μηχανικούς με 31,82% (7 άτομα) και από φοιτητές Διοίκησης Επιχειρήσεων με ποσοστό 22,73% (5 άτομα). Το 14,10% (11 άτομα) έχει «μέτρια» σχέση, στο οποίο ανήκουν φοιτητές εκτός των Μηχανικών (4 άτομα) και της Διοίκησης Επιχειρήσεων (4 άτομα), Νοσηλευτικής (1 άτομο), Τεχνικός Ξύλου (1 άτομο) και Φιλολόγος (1 άτομο). Επιπλέον ένα πολύ μικρό ποσοστό 2,56% (2 άτομο) ανήκει στην «σχετική» σχέση με την ειδικότητα του Μηχανικού.

Πίνακας 6: Κατανομή του δείγματος σύμφωνα με την σχέση των φοιτητών με τα ηλεκτρονικά μέσα ανάλογα με την ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Ειδικότητα εκπαίδευσης	Άριστη	Καλή	Μέτρια	Σχετική	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence	1				1
Marketing	2				2
Βιβλιοθηκονομία		1			1
Γραφικές τέχνες		1			1
Διοίκηση Επιχειρήσεων	5	16	4		25
Μηχανικός	7	15	4	2	28
Νοσηλευτική			1		1
Οικονομικά	3	5			8
Πληροφορική	3				3
Τεχνικός Ξύλου			1		1
Φιλολογία		3	1		4
Φυσικός	1	1			2
Ψυχολογία		1			1
Γενικό Άθροισμα	22	43	11	2	78



Ειδικότητα εκπαίδευσης	Άριστη	Καλή	Μέτρια	Σχετική	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence	1				1
Marketing	2				2
Βιβλιοθηκονομία		1			1
Γραφικές τέχνες		1			1
Διοίκηση Επιχειρήσεων	5	16	4		25
Μηχανικός	7	15	4	2	28
Νοσηλευτική			1		1
Οικονομικά	3	5			8
Πληροφορική	3				3
Τεχνικός Ξύλου			1		1
Φιλολογία		3	1		4
Φυσικός	1	1			2
Ψυχολογία		1			1
Γενικό Άθροισμα	22	43	11	2	78

Γράφημα 7: Κατανομή του δείγματος σύμφωνα με την σχέση των φοιτητών με τα ηλεκτρονικά μέσα ανάλογα με την ειδικότητα εκπαίδευσης φοιτητών

Στην ερώτηση για την παρακολούθηση μαθημάτων με χρήση ΑΙ είχαμε πολλαπλές απαντήσεις. Θέλοντας να απεικονίσουμε τα αποτελέσματα στο γράφημα θεωρήσαμε σωστό να ομαδοποιήσουμε τις απαντήσεις. Παρακάτω είναι ο πίνακας των ομάδων του γραφήματος.

Πίνακας 7: Ομαδοποίηση είδους μαθήματος

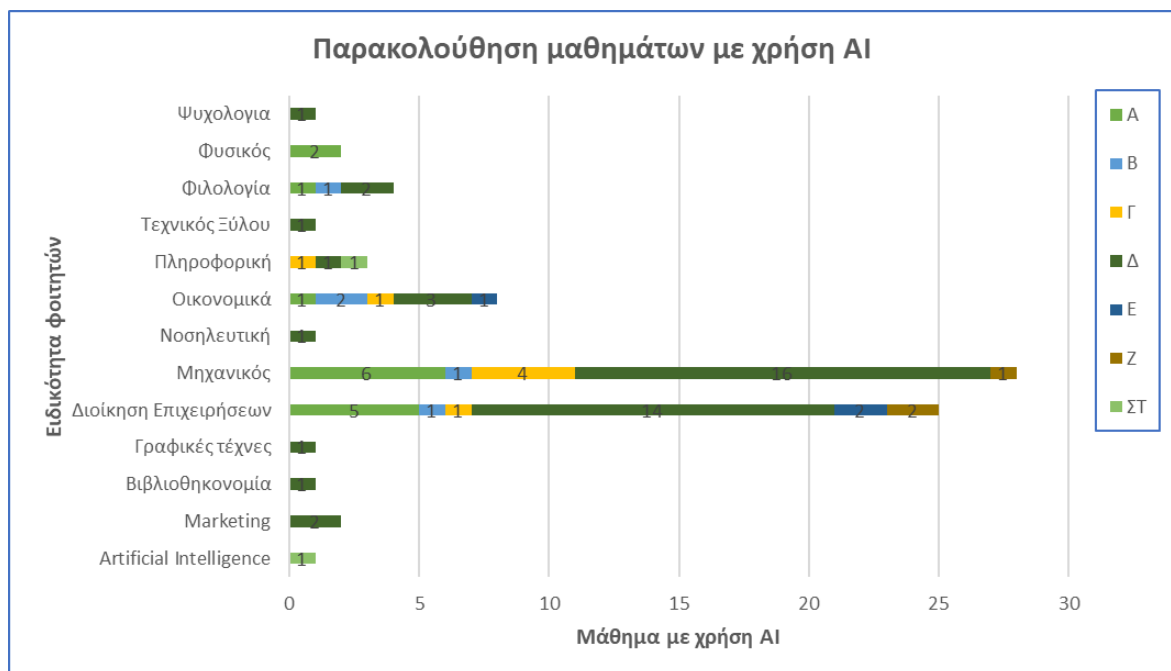
A: Βασικές σπουδές
B: Μεταπτυχιακές σπουδές
Γ: Σεμινάριο κατάρτισης
Δ: Ποτέ
E: Βασικές σπουδές & σεμινάριο κατάρτισης
ΣΤ: Βασικές σπουδές & μεταπτυχιακές σπουδές
Z: Μεταπτυχιακές σπουδές & σεμινάριο κατάρτισης

Όπως απεικονίζεται και στον κάτωθι Πίνακα, το 55,13% (43 άτομα) των φοιτητών δεν έχει παρακολουθήσει ποτέ μαθήματα με χρήση ΑΙ, από τις ειδικότητες Διοίκησης Επιχειρήσεων, Μηχανικών, Οικονομικών, Marketing, Βιβλιοθηκονομίας, Γραφικών Τεχνών, Νοσηλευτικής, Πληροφορικής, Τεχνικής Ξύλου και Φιλολογίας. Το 19,23% (15 άτομα) έχει παρακολουθήσει κατά την διάρκεια των βασικών του σπουδών, εκ των οποίων το 40,00% (6 άτομα) είναι Μηχανικοί, το 33,33% (5 άτομα) από την Διοίκηση Επιχειρήσεων και οι υπόλοιποι από Οικονομικά, Φιλολογία και Φυσική. Σε σεμινάριο κατάρτισης έχει παρακολουθήσει το 8,97% (7 άτομα) που στην πλειοψηφία τους είναι Μηχανικοί και οι υπόλοιποι της Διοίκησης Επιχειρήσεων, των Οικονομικών και της

Πληροφορικής. Το μικρότερο ποσοστό 6,41% (5 άτομα) έχει παρακολουθήσει κατά την διάρκεια των μεταπτυχιακών του σπουδών στις ειδικότητες Διοίκησης Επιχειρήσεων, Μηχανικών, Οικονομικών και Φιλολογίας. Πολύ μικρό ποσοστό αποτελούν οι φοιτητές που είχαν συμμετάσχει σε παραπάνω από ένα μαθήματα με χρήση ΑΙ.

Πίνακας 8: Παρακολούθηση μαθημάτων με χρήση ΑΙ ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Μάθημα με χρήση ΑΙ	A	B	Γ	Δ	Ε	Z	ΣΤ	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence							1	1
Marketing				2				2
Βιβλιοθηκονομία				1				1
Γραφικές τέχνες				1				1
Διοίκηση Επιχειρήσεων	5	1	1	14	2	2		25
Μηχανικός	6	1	4	16		1		28
Νοσηλευτική				1				1
Οικονομικά	1	2	1	3	1			8
Πληροφορική			1	1			1	3
Τεχνικός Ξύλου				1				1
Φιλολογία	1	1		2				4
Φυσικός	2							2
Ψυχολογία				1				1
Γενικό Άθροισμα	15	5	7	43	3	3	2	78



Γράφημα 8: Παρακολούθηση μαθημάτων με χρήση ΑΙ ανα ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Στην ερώτηση ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης γνωρίζουν που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση είχαμε πολλαπλές απαντήσεις. Θέλοντας να απεικονίσουμε τα αποτελέσματα στο γράφημα θεωρήσαμε σωστό να ομαδοποιήσουμε τις απαντήσεις. Παρακάτω είναι ο πίνακας των ομάδων του γραφήματος.

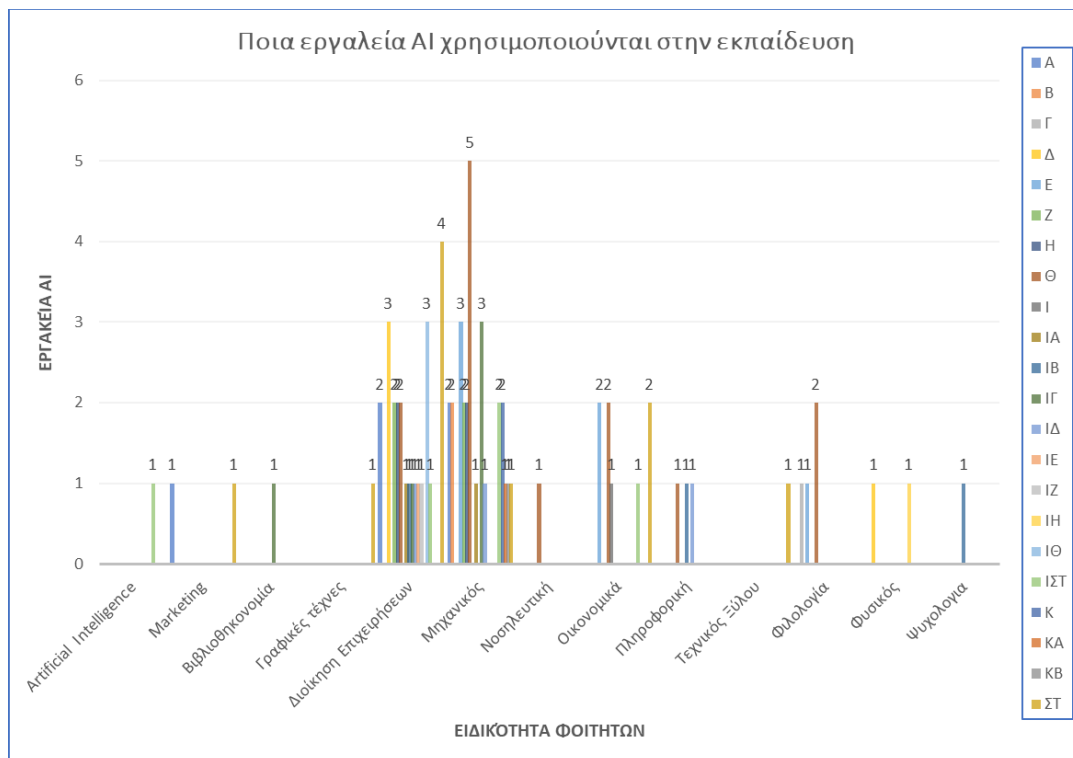
Πίνακας 9: Ομαδοποίηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης

A: VR/AR
B: Ρομποτική
Γ: Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων
Δ: Προσομοιώσεις
E: Έξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΣΤ: Κανένα
Z: VR/AR, Έξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
H: VR/AR, Προσομοιώσεις
Θ: ΟΛΑ
I: VR/AR, Ρομποτική, Έξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΙΑ: Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Προσομοιώσεις, Έξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΙΒ: Προσομοιώσεις, Έξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΙΓ: VR/AR Επαυξημένης πραγματικότητας, Ρομποτική, Προσομοιώσεις
ΙΔ: VR/AR Επαυξημένης πραγματικότητας, Ρομποτική
ΙΕ: VR/AR Επαυξημένης πραγματικότητας, Ρομποτική, Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων
ΙΣΤ: VR/AR Επαυξημένης πραγματικότητας, Ρομποτική, Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Προσομοιώσεις
ΙΖ: VR/AR Επαυξημένης πραγματικότητας, Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Προσομοιώσεις
ΙΗ: Ρομποτική, Προσομοιώσεις
ΙΘ: Ρομποτική, Προσομοιώσεις, Έξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
Κ: Ρομποτική, Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Έξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΚΑ: Ρομποτική, Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Προσομοιώσεις, Έξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΚΒ: Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Προσομοιώσεις

Σύμφωνα με την έρευνά μας, η πλειοψηφία των φοιτητών με το 16,67% (13 άτομα) έχουν χρησιμοποιήσει όλα τα εργαλεία κατά την εκπαίδευσή τους, από τους οποίους το 17,86% (5 άτομα) είναι Μηχανικοί. Σημαντικό να αναφερθεί ότι με μικρή διαφορά το 12,82% (10 άτομα) δεν έχουν χρησιμοποιήσει κανένα εργαλείο, με κύριο ποσοστό 16,00% (4 άτομα) στην ειδικότητα Διοίκησης Επιχειρήσεων.

Πίνακας 10: Ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση γνωρίζουν οι φοιτητές ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Εργαλεία AI	A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ	I	ΙΑ	ΙΒ	ΙΓ	ΙΔ	ΙΕ	ΙΖ	ΙΗ	ΙΘ	ΙΣΤ	K	ΚΑ	ΚΒ	ΣΤ	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence																		1					1
Marketing	1																					1	2
Βιβλιοθηκονομία											1												1
Γραφικές τέχνες																						1	1
Διοίκηση Επιχειρήσεων	2		3		2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		3	1					4	25
Μηχανικός	2	2		3	2	2	5		1	3	1							2	2	1	1	1	28
Νοσηλευτική								1															1
Οικονομικά					2			2	1									1				2	8
Πληροφορική								1		1		1											3
Τεχνικός Ξύλου				1	1			2														1	1
Φιλολογία			1		1			2															4
Φυσικός				1												1							2
Ψυχολογία											1												1
Γενικό Άθροισμα	5	2	1	4	6	4	4	13	1	2	3	5	3	1	1	1	3	5	2	1	1	10	78



Γράφημα 9: Ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση γνωρίζουν οι φοιτητές ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Στην ερώτηση σε ποια μαθήματα από τα παρακάτω θεωρείτε ότι θα σας βοηθούσαν τα εργαλεία αυτά είχαμε πολλαπλές απαντήσεις. Θέλοντας να απεικονίσουμε τα αποτελέσματα στο γράφημα θεωρήσαμε σωστό να ομαδοποιήσουμε τις απαντήσεις. Παρακάτω είναι ο πίνακας των ομάδων του γραφήματος.

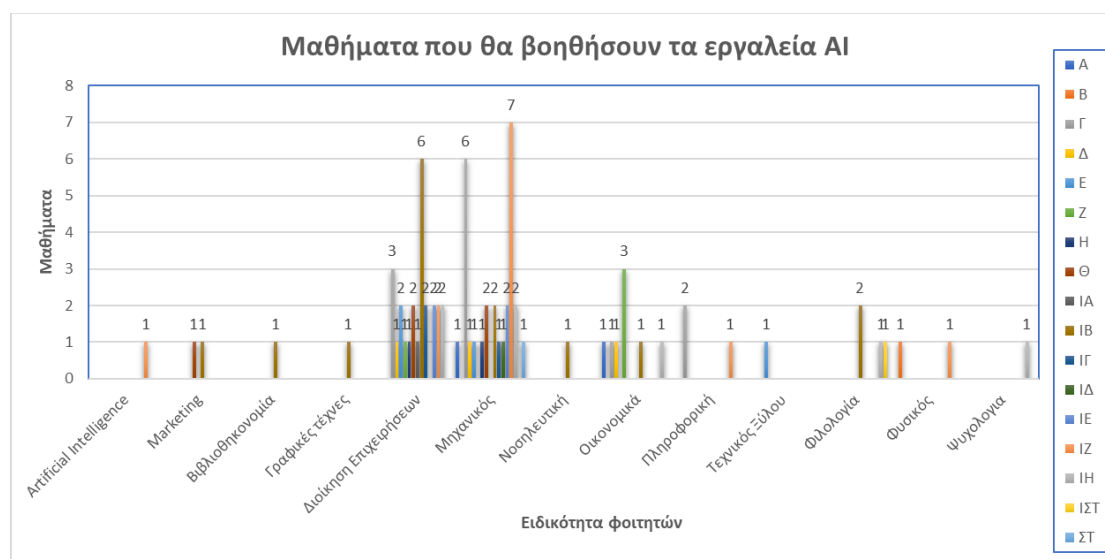
Πίνακας 11: Ομαδοποίηση κατηγορίας μαθημάτων

A: Θεωρητικής κατεύθυνσης
B: Φυσικών επιστημών
Γ: Τεχνολογικής κατεύθυνσης
Δ: Τέχνες
E: Άλλο
ΣΤ: Θεωρητικής κατεύθυνσης, Τέχνες
Z: Θεωρητικής κατεύθυνσης, Τεχνολογικής κατεύθυνσης
H: Θεωρητικής κατεύθυνσης, Τεχνολογικής κατεύθυνσης, Τέχνες
Θ: Θεωρητικής κατεύθυνσης, Φυσικών επιστημών, Τεχνολογικής κατεύθυνσης
ΙΑ: Θεωρητικής κατεύθυνσης, Φυσικών επιστημών, Τεχνολογικής κατεύθυνσης, Άλλο
ΙΒ: Θεωρητικής κατεύθυνσης, Φυσικών επιστημών, Τεχνολογικής κατεύθυνσης, Τέχνες
ΙΓ: ΟΛΑ
ΙΔ: Τεχνολογικής κατεύθυνσης, Άλλο
ΙΕ: Τεχνολογικής κατεύθυνσης, Τέχνες
ΙΣΤ: Φυσικών επιστημών, Τέχνες
ΙΖ: Φυσικών επιστημών, Τεχνολογικής κατεύθυνσης
ΙΗ: Φυσικών επιστημών, Τεχνολογικής κατεύθυνσης, Τέχνες

Κατά την άποψη των φοιτητών με ποσοστό 19,23% (15 άτομα) πιστεύουν ότι τα εργαλεία AI θα βοηθήσουν στα μαθήματα Θεωρητικής κατεύθυνσης, Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογικής κατεύθυνσης και των Τεχνών. Η κύρια κατηγορία φοιτητών που το υποστηρίζει είναι από την Διοίκηση Επιχειρήσεων με ποσοστό 40,00% (6 άτομα). Το ποσοστό 15,38% (12 άτομα), κυρίως από την ειδικότητα των Μηχανικών, πιστεύει ότι θα έχει αντίκτυπο μόνο στις Τεχνολογικής κατεύθυνσης και στις Φυσικές επιστήμες.

Πίνακας 12: Μαθήματα που θα βοηθήσουν τα εργαλεία AI ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Μαθήματα	A	B	Γ	Δ	Ε	Z	H	Θ	ΙΑ	ΙΒ	ΙΓ	ΙΔ	ΙΕ	ΙZ	ΙΗ	ΙΣΤ	ΣΤ	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence														1				1
Marketing							1		1									2
Βιβλιοθηκονομία									1									1
Γραφικές τέχνες										1								1
Διοίκηση Επιχειρήσεων			3	1	2	1	1	2	1	6	2		2	2	2			25
Μηχανικός	1		6	1	1		1	2		2	1	1	2	7	2		1	28
Νοσηλευτική										1								1
Οικονομικά	1		1	1		3				1					1			8
Πληροφορική			2											1				3
Τεχνικός Ξύλου					1													1
Φιλολογία										2					1	1		4
Φυσικός		1												1				2
Ψυχολογία															1			1
Γενικό Άθροισμα	2	1	12	3	4	4	2	5	1	15	3	1	4	12	7	1	1	78

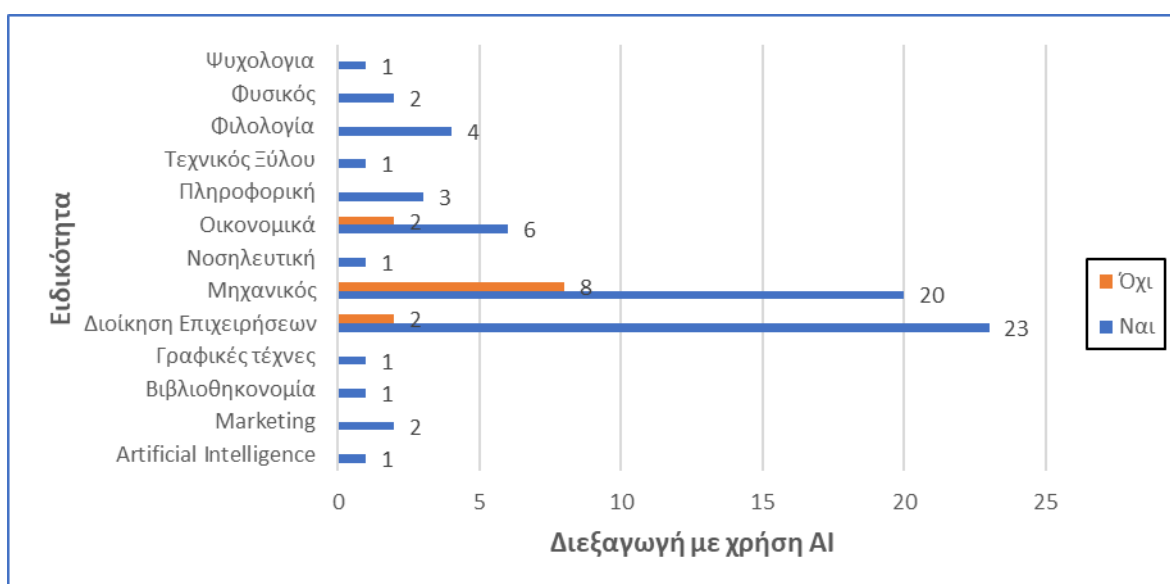


Γράφημα 10: Μαθήματα που θα βοηθήσουν τα εργαλεία AI ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Οι περισσότεροι φοιτητές πιστεύουν ότι η χρήση διάδρασης μέσω AI θα ωφελήσει την διεξαγωγή των μαθημάτων με ποσοστό 84,62% (66 άτομα), με κύριες ειδικότητες των Μηχανικών και της Διοίκησης Επιχειρήσεων. Η αντικρουόμενη απόφαση για την μη αποδοτικότητα της AI στην διεξαγωγή, με ποσοστό 15,38% (12 άτομα), ήταν κυρίως από Μηχανικούς με 66,67% (8 άτομα).

Πίνακας 13: Αν θα ωφελούσε η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης στην διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Διεξαγωγή εκπαίδευσης με AI	Ναι	Όχι	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence	1		1
Marketing	2		2
Βιβλιοθηκονομία	1		1
Γραφικές τέχνες	1		1
Διοίκηση Επιχειρήσεων	23	2	25
Μηχανικός	20	8	28
Νοσηλευτική	1		1
Οικονομικά	6	2	8
Πληροφορική	3		3
Τεχνικός Ξύλου	1		1
Φιλολογία	4		4
Φυσικός	2		2
Ψυχολογία	1		1
Γενικό Άθροισμα	66	12	78



Γράφημα 11: Αν θα ωφελούσε η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης στην διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Στην ερώτηση για όσους απάντησαν «όχι» στο αν η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης θα ωφελούσε την διεξαγωγή του μαθήματος είχαμε πολλαπλές απαντήσεις. Θέλοντας να απεικονίσουμε τα αποτελέσματα στο γράφημα θεωρήσαμε σωστό να ομαδοποιήσουμε τις απαντήσεις. Παρακάτω είναι ο πίνακας των ομάδων του γραφήματος.

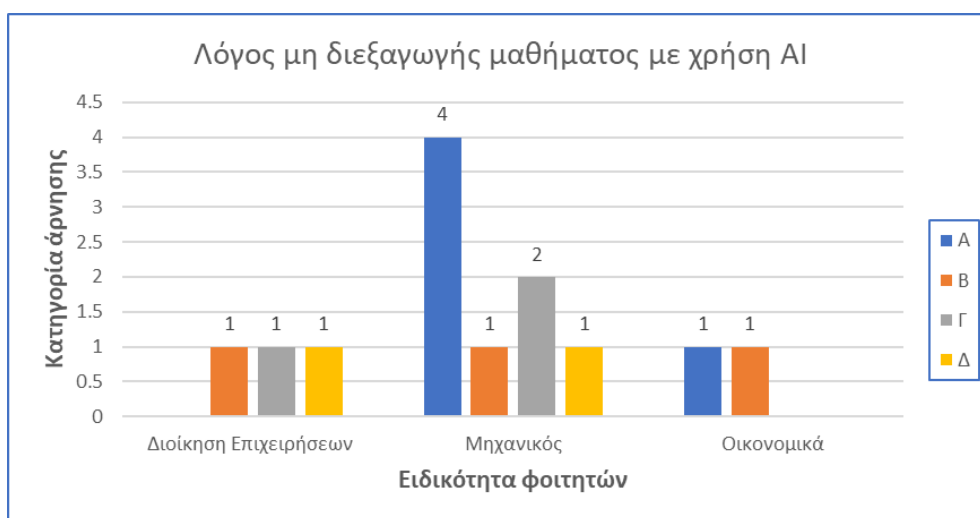
Πίνακας 14: Ομαδοποίηση του λόγου μη διεξαγωγής μαθήματος με AI

A: Έλλειψη εξοπλισμού
B: Δυσκολία στην εφαρμογή
Γ: Δυσκολία στην εφαρμογή, Έλλειψη εξοπλισμού
Δ: Δυσκολία στην εφαρμογή, Έλλειψη γνώσης χειρισμού Η/Υ, Έλλειψη εξοπλισμού

Ο κύριος λόγος που θεώρησαν οι φοιτητές για την μη διεξαγωγή των μαθημάτων με χρήση AI, ήταν η έλλειψη εξοπλισμού με το 38,46% (5 άτομα). Αυτό το υποστήριξε το 80,00% (4 άτομα), στην πλειοψηφία τους Μηχανικοί, ενώ το υπόλοιπο 20,00% (1 άτομο) από την Διοίκηση Επιχειρήσεων. Ακολούθησαν οι απόψεις με το 23,08% (3 άτομα) να πιστεύει ότι θα υπάρξει «δυσκολία ως προς την εφαρμογή» και το μικρότερο ποσοστό 15,38% (2 άτομα) να συμφωνεί ότι οι λόγοι είναι όχι μόνο από την «δυσκολία στην εφαρμογή» και στην «έλλειψη εξοπλισμού» αλλά και από την «έλλειψη γνώσης χειρισμού Η/Υ».

Πίνακας 15: Λόγος που η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης δεν θα ωφελούσε την διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Λόγος μη διεξαγωγής με AI	A	B	Γ	Δ	Γενικό Άθροισμα
Διοίκηση Επιχειρήσεων		1	1	1	3
Μηχανικός	4	1	2	1	8
Οικονομικά	1	1			2
Γενικό Άθροισμα	5	3	3	2	13

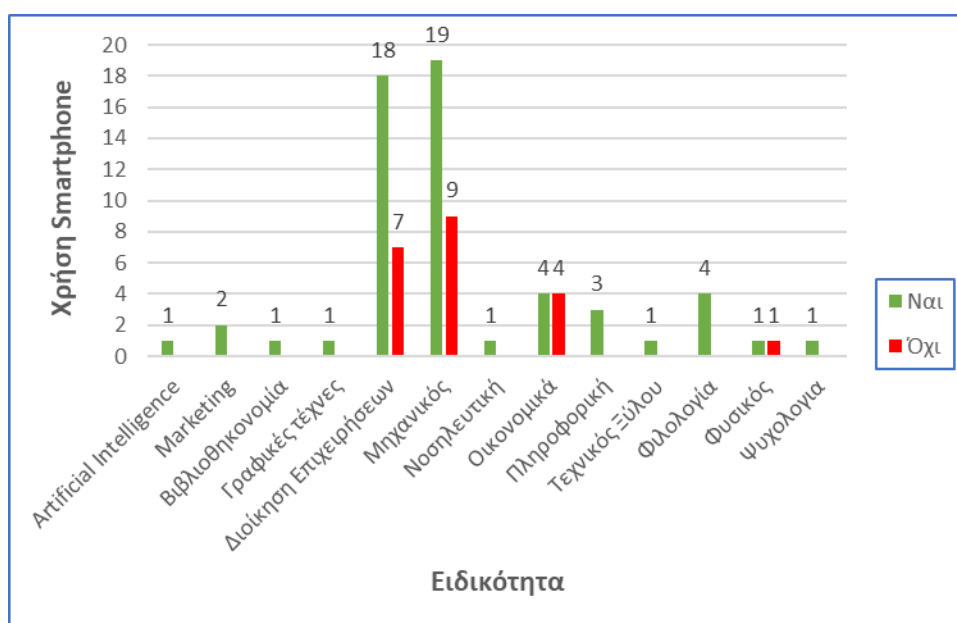


Γράφημα 12: Λόγος που η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης δεν θα ωφελούσε την διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Το 73,08% (57 άτομα) θα χρησιμοποιούσε το Smartphone του για την διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας, με την πλειοψηφία αυτών να ανήκει στην Διοίκηση Επιχειρήσεων, Μηχανικών και Οικονομικά. Εν αντιθέσει, το υπόλοιπο ποσοστό 26,92% (21 άτομα) των ίδιων ειδικοτήτων δεν συμφωνεί με την χρήση αυτού.

Πίνακας 16: Θα ήσασταν θετικοί στην χρήση του Smartphone σας στην διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας?

Χρήση Smartphone στην εκπαίδευση	Ναι	Όχι	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence	1		1
Marketing	2		2
Βιβλιοθηκονομία	1		1
Γραφικές τέχνες	1		1
Διοίκηση Επιχειρήσεων	18	7	25
Μηχανικός	19	9	28
Νοσηλευτική	1		1
Οικονομικά	4	4	8
Πληροφορική	3		3
Τεχνικός Ξύλου	1		1
Φιλολογία	4		4
Φυσικός	1	1	2
Ψυχολογία	1		1
Γενικό Άθροισμα	57	21	78

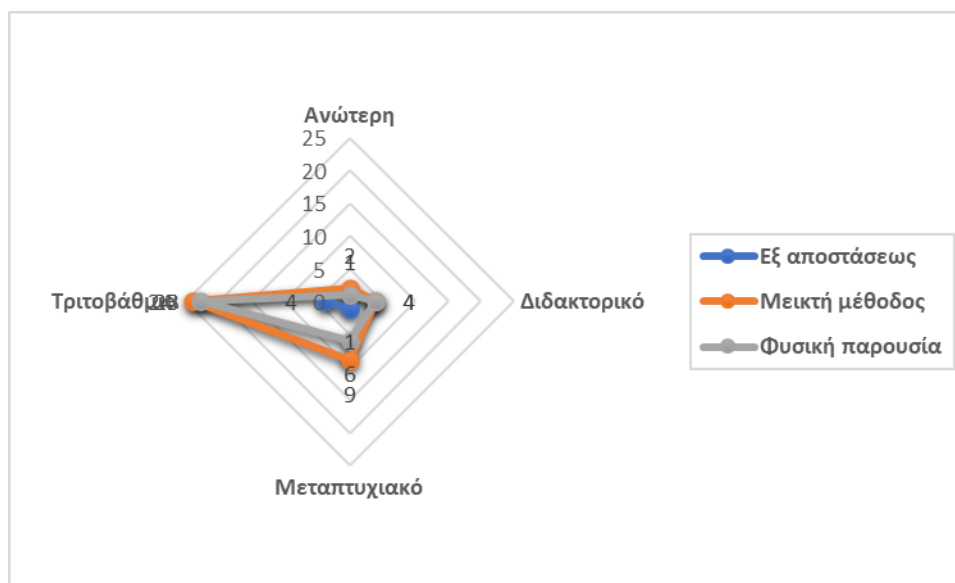


Γράφημα 13: Θα ήσασταν θετικοί στην χρήση του Smartphone σας στην διεξαγωγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας?

Σύμφωνα με το επίπεδο επιμόρφωσης το 50,00% (39 άτομα) των φοιτητών επέλεξε την Μεικτή μέθοδο επιμόρφωσης, από τους οποίους το 61,54% (24 άτομα) ήταν Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, το 23,08% (9 άτομα) κατείχαν Μεταπτυχιακό, και ακολούθησαν οι φοιτητές με Διδακτορικό 10,26% (4 άτομα) και το 5,13% (1 άτομο) Ανώτερης εκπαίδευσης. Εν αντιθέσει, με το 43,59% (34 άτομα) που θεωρούν την Φυσική παρουσία καταλληλότερο τύπο επιμόρφωσης, με την πλειοψηφία 67,65% (23 άτομα) αυτών να έχουν Τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Πίνακας 17: Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης για εσάς;

Τύπος επιμόρφωσης	Εξ αποστάσεως	Μεικτή μέθοδος	Φυσική παρουσία	Γενικό Άθροισμα
Ανώτερη		2	1	3
Διδακτορικό		4	4	8
Μεταπτυχιακό	1	9	6	16
Τριτοβάθμια	4	24	23	51
Γενικό Άθροισμα	5	39	34	78

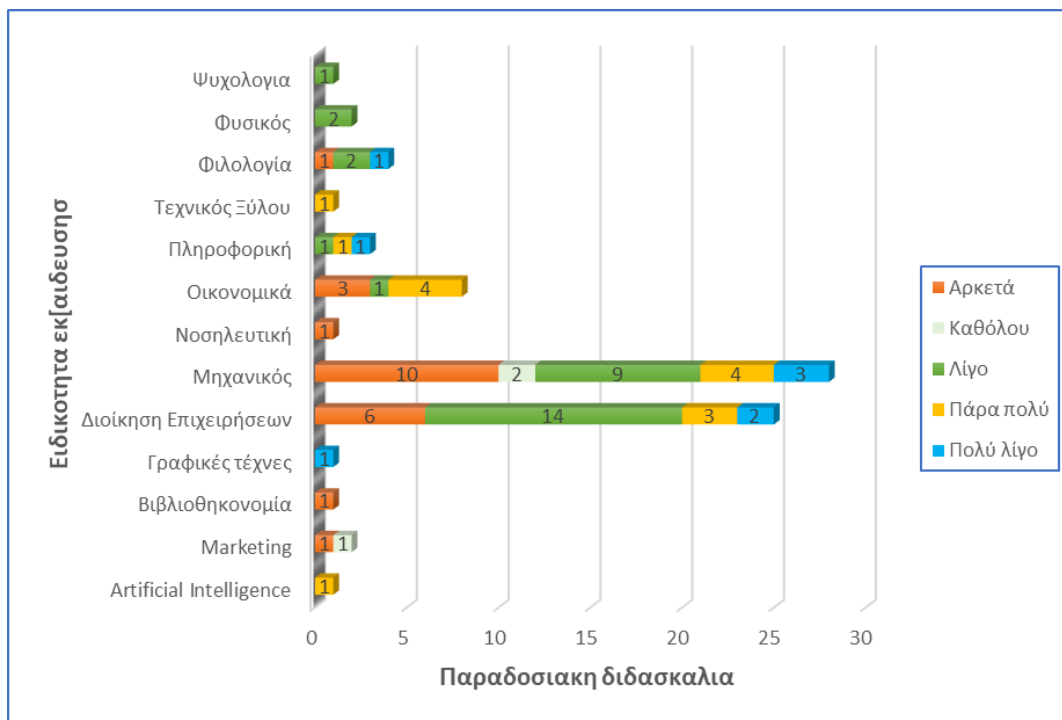


Γράφημα 14: Ποιος πιστεύετε ότι είναι ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης για εσάς;

«Λίγο» ενδιαφέρουσα βρίσκει την Παραδοσιακή διδασκαλία το 38,46% (30 άτομα), η πλειοψηφία των φοιτητών από την Διοίκηση Επιχειρήσεων, ακολουθεί το 29,49% (23 άτομα) που πιστεύουν ότι είναι «αρκετά» ενδιαφέρουσα κυρίως από τον κλάδο των Μηχανικών με το 43,48% (10 άτομα), ενώ το 17,95% (14 άτομα) των φοιτητών από την Διοίκηση Επιχειρήσεων, τα Οικονομικά και τους Μηχανικούς θεωρούν ότι είναι «πάρα πολύ» ενδιαφέρουσα.

Πίνακας 18: Πόσο ενδιαφέρουσα βρίσκετε την παραδοσιακή διδασκαλία;

Παραδοσιακή διδασκαλία	Αρκετά	Καθόλου	Λίγο	Πάρα πολύ	Πολύ λίγο	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence				1		1
Marketing	1	1				2
Βιβλιοθηκονομία	1					1
Γραφικές τέχνες					1	1
Διοίκηση Επιχειρήσεων	6		14	3	2	25
Μηχανικός	10	2	9	4	3	28
Νοσηλευτική	1					1
Οικονομικά	3		1	4		8
Πληροφορική			1	1	1	3
Τεχνικός Ξύλου				1		1
Φιλολογία	1		2		1	4
Φυσικός			2			2
Ψυχολογία			1			1
Γενικό Άθροισμα	23	3	30	14	8	78



Γράφημα 15: Πόσο ενδιαφέρουσα βρίσκετε την παραδοσιακή διδασκαλία;

Στην ερώτηση ποια θεωρείτε από τα παρακάτω ότι είναι τα προβλήματα της παραδοσιακής διδασκαλίας είχαμε πολλαπλές απαντήσεις. Θέλοντας να απεικονίσουμε τα αποτελέσματα στο γράφημα θεωρήσαμε σωστό να ομαδοποιήσουμε τις απαντήσεις. Παρακάτω είναι ο πίνακας των ομάδων του γραφήματος.

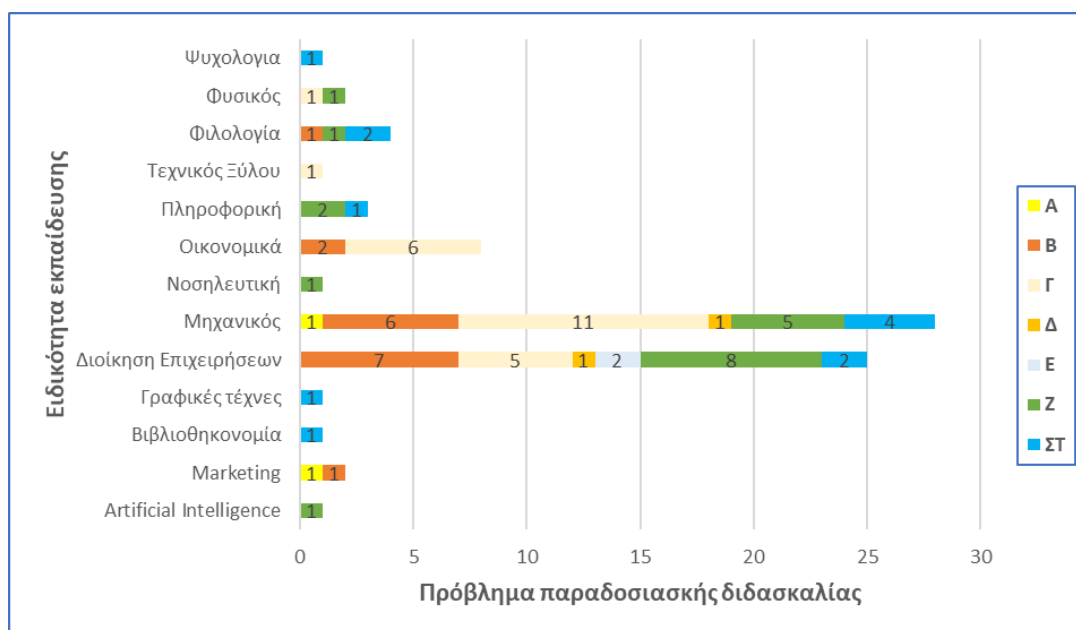
Πίνακας 19: Ομαδοποίηση προβλημάτων παραδοσιακής διδασκαλίας

A: Μη ενδιαφέρουσα
B: Περιορισμένων δυνατοτήτων
Γ: Αδυναμία συσχέτισης θεωρίας με πρακτική εφαρμογή
Δ: Μη ενδιαφέρουσα, Αδυναμία συσχέτισης θεωρίας με πρακτική εφαρμογή
Ε: Μη ενδιαφέρουσα, Περιορισμένων δυνατοτήτων
ΣΤ: ΟΛΑ
Z: Περιορισμένων δυνατοτήτων, Αδυναμία συσχέτισης θεωρίας με πρακτική εφαρμογή

Οι περισσότεροι φοιτητές με το 30,77% (24 άτομα), στην πλειοψηφία τους Μηχανικοί 45,83% (11 άτομα) θεωρούν την αδυναμία συσχέτισης θεωρίας με πρακτική εφαρμογή ως το κυριότερο πρόβλημα για την παραδοσιακή διδασκαλία. Ενώ το 24,36% (19 άτομα) υποστηρίζει ταυτόχρονα την αδυναμία συσχέτισης θεωρίας με πρακτική εφαρμογή και ότι είναι περιορισμένων δυνατοτήτων κυρίως από την ειδικότητα της Διοίκησης Επιχειρήσεων σε ποσοστό 42,11% (8 άτομα). Αξιοσημείωτο να αναφερθεί ότι το 15,38% (12 άτομα) πιστεύουν παράλληλα ότι είναι μη ενδιαφέρουσα, περιορισμένων δυνατοτήτων και υπάρχει αδυναμία συσχέτισης θεωρίας με την πρακτική εφαρμογή.

Πίνακας 20: Ποια θεωρείτε από τα παρακάτω ότι είναι τα προβλήματα της παραδοσιακής διδασκαλίας ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Πρόβλημα παραδοσιακής διδασκαλίας	A	B	Γ	Δ	Ε	Z	ΣΤ	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence						1		1
Marketing	1	1						2
Βιβλιοθηκονομία							1	1
Γραφικές τέχνες							1	1
Διοίκηση Επιχειρήσεων		7	5	1	2	8	2	25
Μηχανικός	1	6	11	1		5	4	28
Νοσηλευτική						1		1
Οικονομικά		2	6					8
Πληροφορική						2	1	3
Τεχνικός Ξύλου			1					1
Φιλολογία		1				1	2	4
Φυσικός			1			1		2
Ψυχολογία							1	1
Γενικό Άθροισμα	2	17	24	2	2	19	12	78



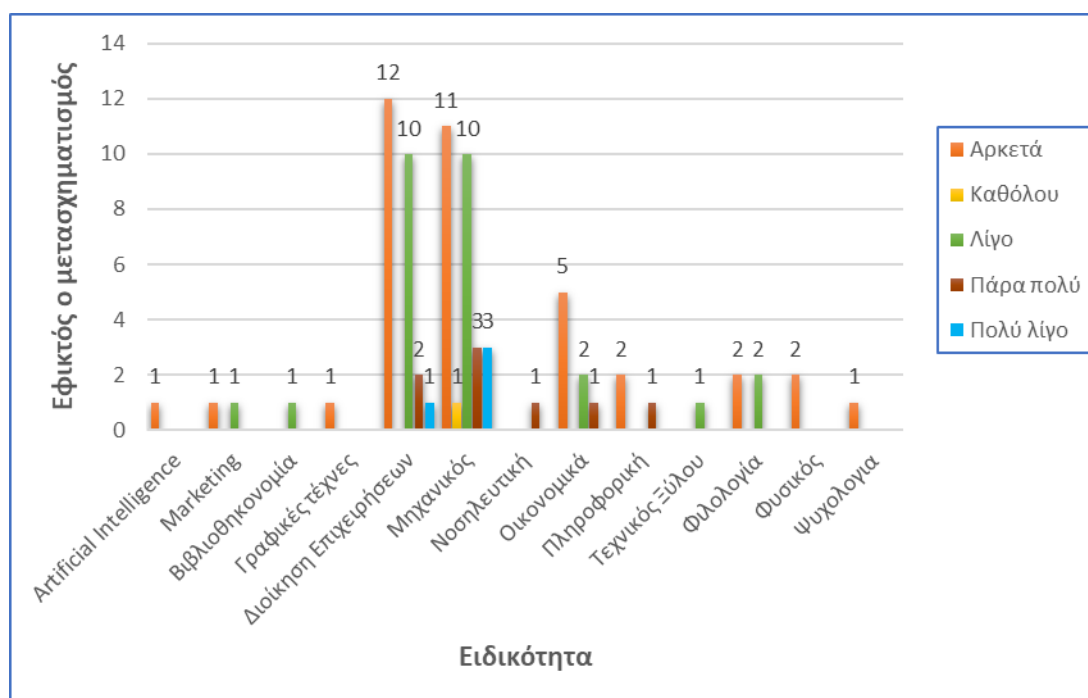
Γράφημα 16: Ποια θεωρείτε από τα παρακάτω ότι είναι τα προβλήματα της παραδοσιακής διδασκαλίας ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των φοιτητών

Το 48,72% (38 άτομα) υποστηρίζει ότι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (E 4.0) θα είναι «αρκετά» εφικτός από τους οποίους το 31,58% (12 άτομα) ήταν από την Διοίκηση Επιχειρήσεων, το 28,95% (11 άτομα) ήταν Μηχανικοί, ισόποσα ποσοστά 5,26% (2 άτομα) στις ειδικότητες Πληροφορικής, Φιλολογίας και Φυσικής ενώ με ισόποσα ποσοστά 2,63% (1 άτομο) ακολουθούν της Artificial Intelligence, Marketing, Γραφικών τεχνών και Ψυχολογίας. «Λίγο» εφικτός θεωρούν κυρίως οι Μηχανικοί και οι φοιτητές της Διοίκησης Επιχειρήσεων αποτελώντας το 34,62% (27 άτομα) του συνόλου. Ακολουθεί το 10,26% (8 άτομα) που πιστεύει ότι είναι «πάρα πολύ» εφικτός

κυρίως από τις ίδιες ειδικότητες. Ενώ το 5,13% (4 άτομα) θεωρούν τον μετασχηματισμό «πολύ λίγο» εφικτό και το 1,28% (1 άτομο) «καθόλου» εφικτό.

Πίνακας 21: Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0) ανά ειδικότητα των φοιτητών

Εφικτός ο μετασχηματισμός	Αρκετά	Καθόλου	Λίγο	Πάρα πολύ	Πολύ λίγο	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence	1					1
Marketing	1		1			2
Βιβλιοθηκονομία			1			1
Γραφικές τέχνες	1					1
Διοίκηση Επιχειρήσεων	12		10	2	1	25
Μηχανικός	11	1	10	3	3	28
Νοσηλευτική				1		1
Οικονομικά	5		2	1		8
Πληροφορική	2			1		3
Τεχνικός Ξύλου			1			1
Φιλολογία	2		2			4
Φυσικός	2					2
Ψυχολογία	1					1
Γενικό Άθροισμα	38	1	27	8	4	78



Γράφημα 17: Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education4.0) ανά ειδικότητα των φοιτητών

Σύμφωνους βρίσκει το 43,59% (34 άτομα) ότι ο «Παιδαγωγός» αποτελεί το ιδανικό πρότυπο για έναν καθηγητή από τους οποίους το 55,88% (19 άτομα) έχουν Τριτοβάθμια εκπαίδευση, το 23,53% (8 άτομα) κατέχουν Μεταπτυχιακό, το 17,65% (6 άτομα) Διδακτορικό, ενώ το 2,94% (1 άτομο) είναι Ανώτερας εκπαίδευσης. Η αντικρουόμενη άποψη του 38,46% (30 άτομα) των φοιτητών προτιμούν τον καθηγητή «προσιτό», όπου το 73,33% (22 άτομα) ανήκει στην κατηγορία της Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, το 13,33% (4 άτομα) Μεταπτυχιακής και το 13,34% (4 άτομα) Ανώτερης και Διδακτορικής εκπαίδευσης. «Ικανό ερευνητή» θα προτιμούσε το 16,67% (13 άτομα), στην πλειοψηφία τους Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης με το 69,23% (9 άτομα) και το 30,77% (4 άτομα) Μεταπτυχιακής. Μόνο το 1,28% (1 άτομο) Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης θεωρεί ότι πρέπει να είναι «αυστηρός».

Πίνακας 22: Ποιο πιστεύετε ότι είναι το ιδανικό πρότυπο καθηγητή ανά επίπεδο εκπαίδευσης των φοιτητών

Πρότυπο καθηγητή	Αυστηρός	Ικανός ερευνητής	Παιδαγωγός	Προσιτός	Γενικό Άθροισμα
Ανώτερη			1	2	3
Διδακτορικό			6	2	8
Μεταπτυχιακό		4	8	4	16
Τριτοβάθμια	1	9	19	22	51
Γενικό Άθροισμα	1	13	34	30	78



Γράφημα 18: Ποιο πιστεύετε ότι είναι το ιδανικό πρότυπο καθηγητή ανά επίπεδο εκπαίδευσης των φοιτητών

Στην ερώτηση ποια είναι τα απαραίτητα προσόντα για τους καθηγητές που θα εμπλακούν με την διδασκαλία μέσω τεχνητής νοημοσύνης είχαμε πολλαπλές απαντήσεις. Θέλοντας να απεικονίσουμε τα αποτελέσματα στο γράφημα θεωρήσαμε

σωστό να ομαδοποιήσουμε τις απαντήσεις. Παρακάτω είναι ο πίνακας των ομάδων του γραφήματος.

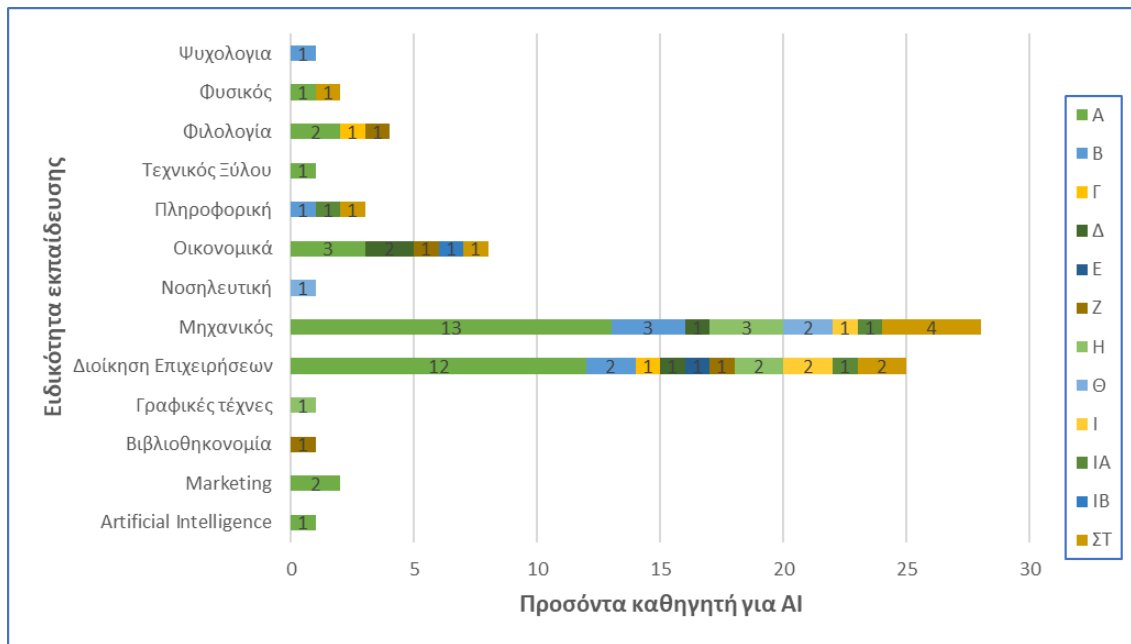
Πίνακας 23: Ομαδοποίηση απαραίτητων προσόντων των καθηγητών που θα εμπλακούν στην διδασκαλία μέσω AI

A: Επαγγελματική εμπειρία
B: Πτυχίο πληροφορικής
Γ: Μεταπτυχιακό
Δ: Διδακτορικό
Ε: Επαγγελματική εμπειρία, Διδακτορικό
ΣΤ: Επαγγελματική εμπειρία, Μεταπτυχιακό
Z: Επαγγελματική εμπειρία, Μεταπτυχιακό, Διδακτορικό
H: Επαγγελματική εμπειρία, Πτυχίο πληροφορικής
Θ: Επαγγελματική εμπειρία, Πτυχίο πληροφορικής, Διδακτορικό
I: Επαγγελματική εμπειρία, Πτυχίο πληροφορικής, Μεταπτυχιακό
ΙΑ: ΟΛΑ
ΙΒ: Πτυχίο πληροφορικής, Διδακτορικό

Η άποψη που υπερταίρει για το απαραίτητο προσόν των καθηγητών που θα εμπλακούν στην διδασκαλία μέσω AI είναι η Επαγγελματική εμπειρία με ποσοστό 44,87% (35 άτομα) κυρίως από τις ειδικότητες της Διοίκησης Επιχειρήσεων και των Μηχανικών. Ακολουθεί το 11,54% (9 άτομα) των φοιτητών, κυρίως Μηχανικούς, οι οποίοι συμφωνούν πως τα απαραίτητα προσόντα πρέπει να είναι συνδυασμός Επαγγελματικής εμπειρίας και κατοχής Διδακτορικού. Το πτυχίο Πληροφορικής θεωρείται απαραίτητο προσόν για το 8,97% (7 άτομα) των φοιτητών, ενώ με μικρή διαφορά το 7,69% (6 άτομα), με τους μισούς να είναι Μηχανικοί, πιστεύουν τα παράλληλα προσόντα Επαγγελματικής εμπειρίας και πτυχίο Πληροφορικής.

Πίνακας 24: Ποια είναι τα απαραίτητα προσόντα για τους καθηγητές που θα εμπλακούν με την διδασκαλία μέσω τεχνητής νοημοσύνης ανά ειδικότητα των φοιτητών

Προσόντα καθηγητή για χρήση AI	A	B	Γ	Δ	Ε	Z	H	Θ	I	ΙΑ	ΙΒ	ΣΤ	Γενικό Άθροισμα
Artificial Intelligence	1												1
Marketing	2												2
Βιβλιοθηκονομία						1							1
Γραφικές τέχνες							1						1
Διοίκηση Επιχειρήσεων	12	2	1	1	1	1	2		2	1		2	25
Μηχανικός	13	3		1			3	2	1	1		4	28
Νοσηλευτική								1					1
Οικονομικά	3			2		1					1	1	8
Πληροφορική		1								1		1	3
Τεχνικός Ξύλου	1												1
Φιλολογία	2		1			1							4
Φυσικός	1											1	2
Ψυχολογία		1											1
Γενικό Άθροισμα	35	7	2	4	1	4	6	3	3	3	1	9	78



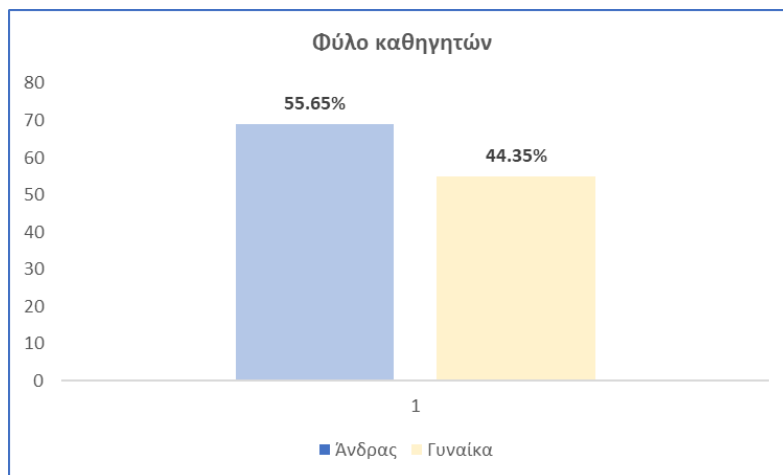
Γράφημα 19: Ποια είναι τα απαραίτητα προσόντα για τους καθηγητές που θα εμπλακούν με την διδασκαλία μέσω τεχνητής νοημοσύνης ανά ειδικότητα των φοιτητών

6.3 Παρουσίαση του δείγματος της έρευνας για τους καθηγητές

Το δείγμα της έρευνας πραγματοποιήθηκε σε καθηγητές Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ΕΔΠ,ΕΤΕΠ και Ωρομίσθιο διδακτικό προσωπικό και αφορά 124 άτομα από τους οποίους το 55,65% (69 άτομα) είναι άντρες και το 44,35% (55 άτομα) γυναίκες.

Πίνακας 25: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το φύλο των καθηγητών

Φύλο	Καθηγητές	%
Άνδρας	69	55.65
Γυναίκα	55	44.35
Σύνολο	124	100.00

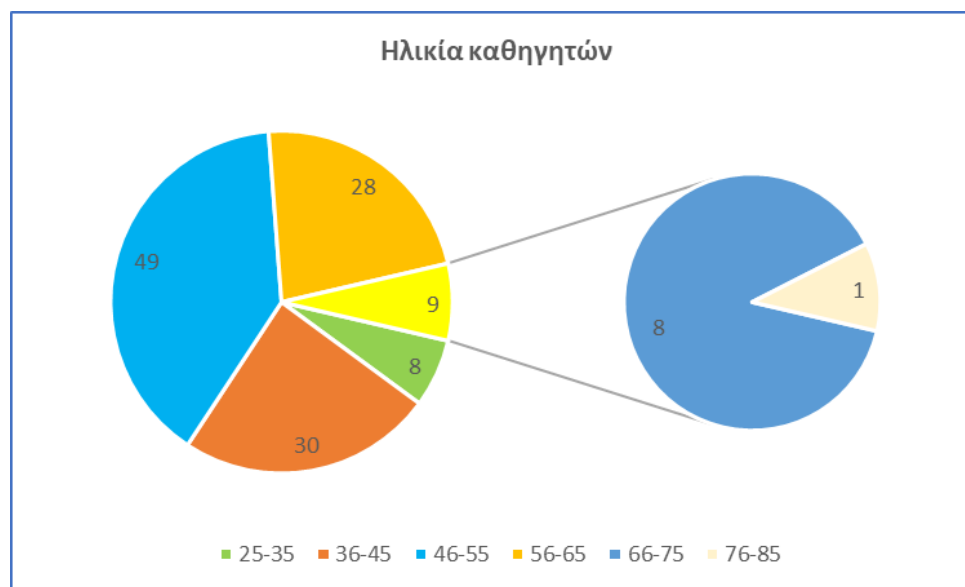


Γράφημα 20: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το φύλο των καθηγητών

Με βάση την ηλικία το δείγμα των καθηγητών διαχωρίζεται σε 39,52% (49 άτομα) είναι 46-55 χρονών, το 24,19% (30 άτομα) ανήκουν στις ηλικίες 36-45, το 22,58% (28 άτομα) βρίσκονται μεταξύ 56-65, ενώ υπήρξε ισόποσο ποσοστό 6,45% (8 άτομα) για τις ηλικίες 23-35 και 66-75 και τέλος το 0,81% (1 άτομο) είναι 77 χρονών. Συνεπώς αποδεικνύεται ότι το δείγμα που συμμετείχε στην έρευνα είναι μέσης ηλικίας μεταξύ 46 και 55 χρονών, γεγονός που καθιστά σημαντική την άποψή τους λόγω του ότι έχουν διανύσει αρκετά χρόνια διδασκαλίας και έχουν να δώσουν ακόμα πολλά στην εκπαίδευση.

Πίνακας 26: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ηλικία των καθηγητών

Ηλικία	Καθηγητές	%
25-35	8	6.45
36-45	30	24.19
46-55	49	39.52
56-65	28	22.58
66-75	8	6.45
76-85	1	0.81
Σύνολο	124	100.00

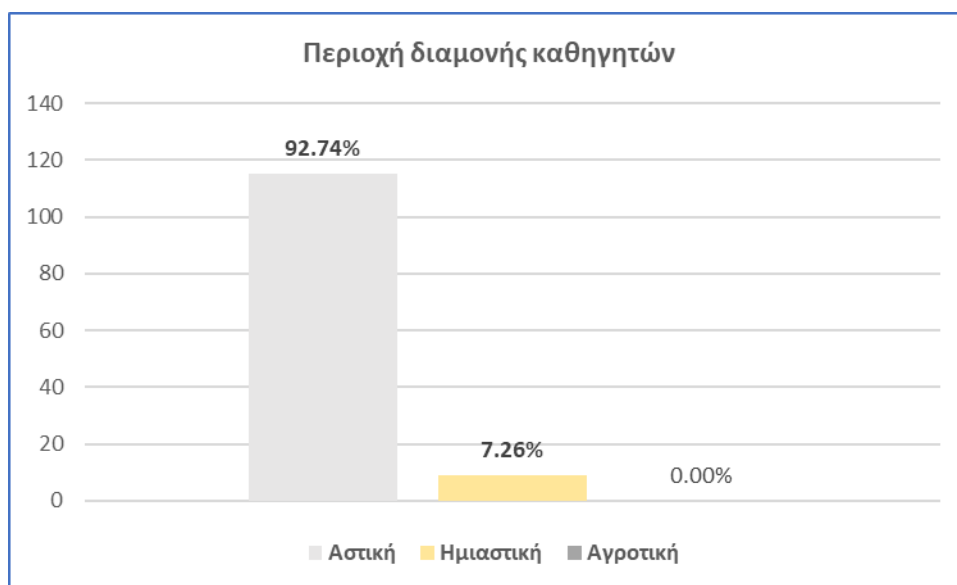


Γράφημα 21: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ηλικία των καθηγητών

Το 92,74% (115 άτομα) των καθηγητών διαμένει σε αστικές περιοχές, αποτελώντας την πλειοψηφία, ενώ το υπόλοιπο 7,26% (9 άτομα) σε ημιαστικές περιοχές.

Πίνακας 27: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την περιοχή διαμονής των καθηγητών

Περιοχή	Καθηγητές	%
Αστική	115	92.74
Ημιαστική	9	7.26
Αγροτική	0	0.00
Σύνολο	124	100.00

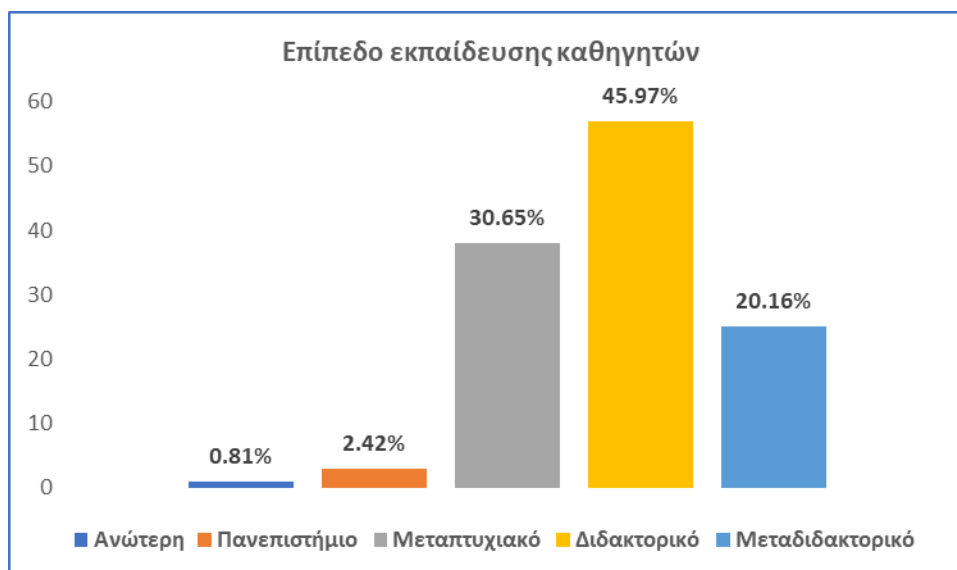


Γράφημα 22: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την περιοχή διαμονής των καθηγητών

Με βάση την εκπαίδευση, το 45,97% (57 άτομα) των καθηγητών κατέχουν Διδακτορικό, το 30,65% (38 άτομα) είναι Μεταπτυχιακού επιπέδου, το 20,16% (25 άτομα) είναι Μεταδιδακτορικού επιπέδου, ενώ τα μικρότερα ποσοστά 2,42% (3 άτομα) και 0,81% (1 άτομο) είναι αντίστοιχα Πανεπιστημιακής και Ανωτέρας εκπαίδευσης.

Πίνακας 28: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το επίπεδο εκπαίδευσης των καθηγητών

Επίπεδο εκπαίδευσης	Καθηγητές	%
Ανώτερη	1	0.81
Πανεπιστήμιο	3	2.42
Μεταπτυχιακό	38	30.65
Διδακτορικό	57	45.97
Μεταδιδακτορικό	25	20.16
Σύνολο	124	100.00



Γράφημα 23: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με το επίπεδο εκπαίδευσης των καθηγητών

Όσον αφορά την ειδικότητα των καθηγητών είχαμε πολλαπλές απαντήσεις λόγω ανοιχτού τύπου ερώτησης. Για αυτόν τον λόγο ομαδοποιήσαμε τις ειδικότητες σε κατηγορίες ώστε να γίνει καλύτερη απεικόνιση των αποτελεσμάτων στο γράφημα. Παρακάτω είναι ο πίνακας των κατηγοριών.

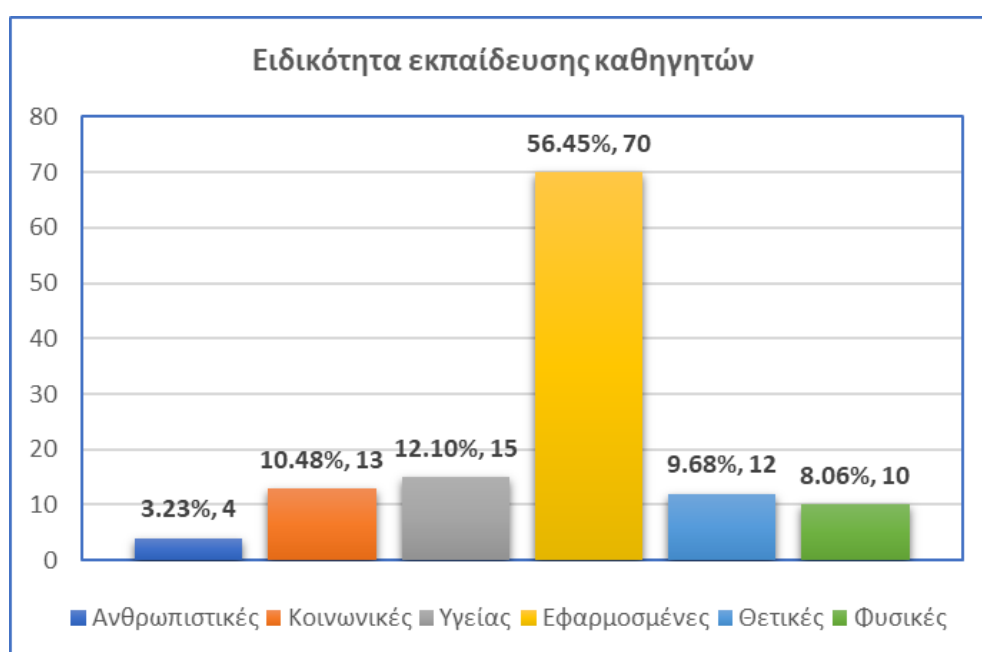
Πίνακας 29: Η ομαδοποίηση σε κατηγορίες σε σχέση με τις ειδικότητες των καθηγητών του δείγματος

Κατηγορία	Ειδικότητα Καθηγητών
Ανθρωπιστικές Επιστήμες	Φιλολογία
Κοινωνικές Επιστήμες	Ψυχολογία, Κοινωνικές, Οικονομικά
Επιστήμες Υγείας	Νοσηλευτική, Φυσικοθεραπεία, Ιατρική, Βιοιατρική, Αισθητική, Φυσική αγωγή
Εφαρμοσμένες Επιστήμες	Μηχανικός, Συντηρητής αρχαιοτήτων, Βιβλιοθηκονομία, Γεωπονία, Γραφιστική, Διοίκηση επιχειρήσεων, Τεχνολογία τροφίμων
Θετικές Επιστήμες	Μαθηματικά, Πληροφορική, Βιολογία
Φυσικές Επιστήμες	Φυσική και Χημεία

Η κατανομή του δείγματος με βάση την ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών που συμμετείχαν ήταν των Εφαρμοσμένων Επιστημών με ποσοστό 56,45% (70 άτομα), το 12,10% (15 άτομα) των Επιστημών Υγείας, ενώ το 10,48% (13 άτομα) ήταν από τις Κοινωνικές Επιστήμες. Αντίθετα σε μικρότερα ποσοστά είχαμε 9,68% (12 άτομα) στις Θετικές, 8,06% (10 άτομα) από τις Φυσικές και το λιγότερο ποσοστό 3,23% (4 άτομα) ήταν από τις Ανθρωπιστικές Επιστήμες.

Πίνακας 30: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ειδικότητα εκπαίδευσης των Καθηγητών

Κατηγορία Επιστημών	Καθηγητές	%
Ανθρωπιστικές	4	3.23
Κοινωνικές	13	10.48
Υγείας	15	12.10
Εφαρμοσμένες	70	56.45
Θετικές	12	9.68
Φυσικές	10	8.06
Σύνολο	124	100.00



Γράφημα 24: Κατανομή του δείγματος σε σχέση με την ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών

6.4 Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης των καθηγητών

Η σχέση των καθηγητών με τα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Μ), ανάλογα με την ειδικότητα τους, είναι «Άριστη» με ποσοστό 46,16% (56 άτομα), από τους οποίους τα μεγαλύτερα ποσοστά κατέχουν το 60,71% (34 άτομα) με τις Εφαρμοσμένες Επιστήμες και το 14,29% (8 άτομα) τις Θετικές. Το αμέσως επόμενο ποσοστό 42,74% (53 άτομα) έχει «Καλή» σχέση, με τους περισσότερους 50,94% (27 άτομα) να ανήκουν στις Εφαρμοσμένες Επιστήμες. Υπήρξαν και καθηγητές με ποσοστό 11,29% (14 άτομα) με «Μέτρια» σχέση, πάλι από την ειδικότητα των Εφαρμοσμένων Επιστημών κατά 57,14% (8 άτομα).

Πίνακας 31: Κατανομή του δείγματος σύμφωνα με την σχέση των φοιτητών με τα ηλεκτρονικά μέσα ανάλογα με την ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών

Σχέση με Η/Μ	Άριστη	Καλή	Καμία	Μέτρια	Γενικό Άθροισμα
Ανθρωπιστικές	2	2			4
Εφαρμοσμένες	34	27	1	8	70
Θετικές	8	4			12
Κοινωνικές	3	7		3	13
Υγείας	5	7		3	15
Φυσικές	4	6			10
Γενικό Άθροισμα	56	53	1	14	124



Γράφημα 25: Κατανομή του δείγματος σύμφωνα με την σχέση των φοιτητών με τα ηλεκτρονικά μέσα ανάλογα με την ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών

Στην ερώτηση για την παρακολούθηση ή διδασκαλία μαθημάτων με χρήση ΑΙ είχαμε πολλαπλές απαντήσεις. Θέλοντας να απεικονίσουμε τα αποτελέσματα στο γράφημα θεωρήσαμε σωστό να ομαδοποιήσουμε τις απαντήσεις. Παρακάτω είναι ο πίνακας των ομάδων του γραφήματος.

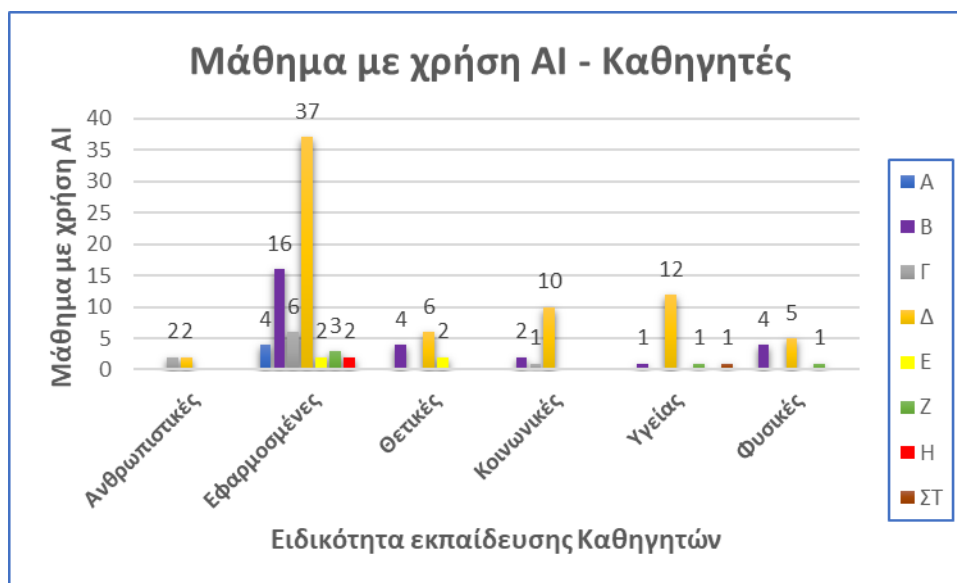
Πίνακας 32: Ομαδοποίηση είδους μαθήματος

A: Στη διάρκεια των σπουδών μου
B: Στη διάρκεια της ακαδημαϊκής μου καριέρας
Γ: Σε σεμινάριο κατάρτισης
Δ: Ποτέ
Ε: Στη διάρκεια της ακαδημαϊκής μου καριέρας, Σε σεμινάριο κατάρτισης
ΣΤ: Στη διάρκεια των σπουδών μου, Σε σεμινάριο κατάρτισης
Ζ: Στη διάρκεια των σπουδών μου, Στη διάρκεια της ακαδημαϊκής μου καριέρας
Η: Όλα

Κατά το μεγαλύτερο ποσοστό 58,06% (72 άτομα) των καθηγητών δεν έχουν παρακολουθήσει ούτε διδάξει «Ποτέ» μάθημα με χρήση της ΑΙ, με το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών 66,67% (37 άτομα) από τις Εφαρμοσμένες Επιστήμες. Ενώ το 21,77% (27 άτομα) έχουν διδάξει «κατά την διάρκεια της ακαδημαϊκής τους καριέρας» με την πλειοψηφία αυτών κατά 59,26% (16 άτομα) να ανήκουν στην ίδια ειδικότητα Επιστημών. Αντίθετα σε «όλες» τις κατηγορίες των μαθημάτων μέσω χρήσης ΑΙ έχουν παρακολουθήσει και διδάξει το μόλις 1,61% (2 άτομα) ξανά από την ίδια ειδικότητα.

Πίνακας 33: Παρακολούθηση ή διδασκαλία μαθημάτων με χρήση ΑΙ ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών

Μαθήμα με χρήση ΑΙ	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ	Η	ΣΤ	Γενικό Άθροισμα
Ανθρωπιστικές			2	2					4
Εφαρμοσμένες	4	16	6	37	2	3	2		70
Θετικές		4		6	2				12
Κοινωνικές		2	1	10					13
Υγείας		1		12		1		1	15
Φυσικές		4		5		1			10
Γενικό Άθροισμα	4	27	9	72	4	5	2	1	124



Γράφημα 26. Παρακολούθηση ή διδασκαλία μαθημάτων με χρήση ΑΙ ανα ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών

Στην ερώτηση ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης γνωρίζουν που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση είχαμε πολλαπλές απαντήσεις. Θέλοντας να απεικονίσουμε τα αποτελέσματα στο γράφημα θεωρήσαμε σωστό να ομαδοποιήσουμε τις απαντήσεις. Παρακάτω είναι ο πίνακας των ομάδων του γραφήματος.

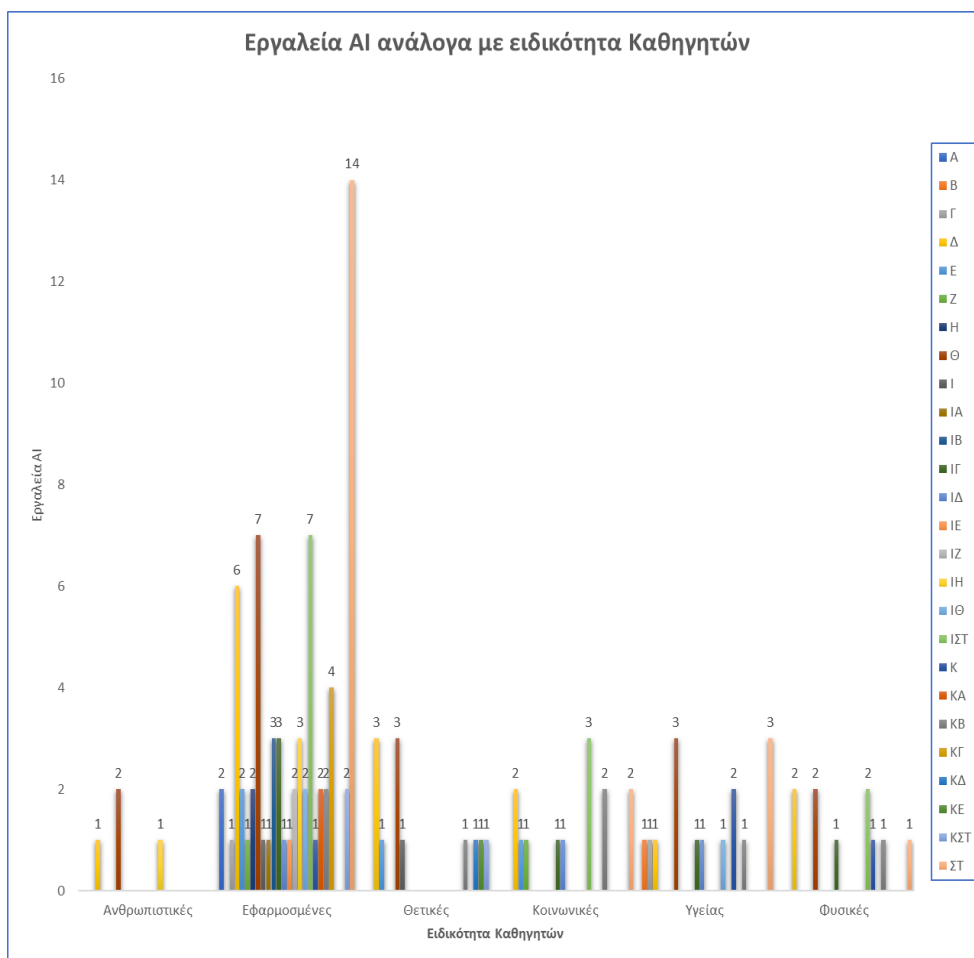
Πίνακας 34: Ομαδοποίηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης

A: VR/AR
B: Ρομποτική
Γ: Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων
Δ: Προσομοιώσεις
Ε: Εξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΣΤ: Κανένα
Z: VR/AR, Εξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
H: VR/AR, Προσομοιώσεις
Θ: ΟΛΑ
I: VR/AR, Ρομποτική, Εξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΙΑ: Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Προσομοιώσεις, Εξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΙΒ: Προσομοιώσεις, Εξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΙΓ: VR/AR Επαυξημένης πραγματικότητας, Ρομποτική, Προσομοιώσεις
ΙΔ: VR/AR Επαυξημένης πραγματικότητας, Ρομποτική
ΙΕ: VR/AR Επαυξημένης πραγματικότητας, Ρομποτική, Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων
ΙΣΤ: VR/AR Επαυξημένης πραγματικότητας, Ρομποτική, Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Προσομοιώσεις
ΙΖ: VR/AR Επαυξημένης πραγματικότητας, Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Προσομοιώσεις
ΙΗ: Ρομποτική, Προσομοιώσεις
ΙΘ: Ρομποτική, Προσομοιώσεις, Εξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
Κ: Ρομποτική, Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Εξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΚΑ: Ρομποτική, Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Προσομοιώσεις, Εξυπνες ηλεκτρονικές βιβλιοθήκες
ΚΒ: Ψηφιακά παιχνίδια επίλυσης προβλημάτων, Προσομοιώσεις

Σύμφωνα με την έρευνά μας, το 16,13% (20 άτομα) των καθηγητών δεν γνωρίζουν «κανένα» εργαλείο AI που να χρησιμοποιείται στην εκπαίδευσή τους, ενώ αντίθετα το 13,71% (17 άτομα) τα γνωρίζουν «όλα», με το 41,18% (7 άτομα) να ανήκουν στην ειδικότητα των Εφαρμοσμένων Επιστημών. Σημαντικό να αναφερθεί ότι με μικρή διαφορά το 12,10% (15 άτομα) των καθηγητών γνωρίζουν τις «προσομοιώσεις».

Πίνακας 35: Ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση γνωρίζουν οι καθηγητές σύμφωνα με την ειδικότητα εκπαίδευσής τους

Εργαλεία AI	A	B	Γ	Δ	Ε	Z	H	Θ	I	ΙΑ	ΙΒ	ΙΓ	ΙΔ	ΙΕ	ΙΖ	ΙΗ	ΙΘ	ΙΣΤ	Κ	ΚΑ	ΚΒ	ΚΓ	ΚΔ	ΚΕ	ΚΣΤ	ΣΤ	Γενικό Άθροισμα
Ανθρωπιστικές				1				2								1											4
Εφαρμοσμένες	2	1	6	2	1	2	7	1	1	3	3	1	1	2	3	2	7	1	2	2	4				2	14	70
Θετικές			3	1				3	1												1		1	1			12
Κοινωνικές				2	1	1						1	1					3			2					2	13
Υγείας		1	1	1				3				1	1				1		2		1					3	15
Φυσικές				2				2				1						2	1		1					1	10
Γενικό Άθροισμα	2	1	2	15	4	2	2	17	2	1	3	6	3	1	2	4	3	12	4	2	7	4	1	1	3	20	124



Γράφημα 27: Ποια εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση γνωρίζουν οι καθηγητές σύμφωνα με την ειδικότητα εκπαίδευσής τους

Στην πλειοψηφία τους οι καθηγητές με το 85,48% (106 άτομα) εκτιμούν ότι θα ωφελούσε η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης στην διεξαγωγή του μαθήματος, από τους οποίους το 54,72% (58 άτομα) έχουν την ειδικότητα Εφαρμοσμένων Επιστημών, το 12,26% (13 άτομα) είναι από τις Επιστήμες Υγείας, το 11,32% (12 άτομα) από τις Κοινωνικές Επιστήμες και το μικρότερο ποσοστό 3,77% (4 άτομα) από τις Ανθρωπιστικές Επιστήμες.

Πίνακας 36: Αν θα ωφελούσε η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης στην διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσής των καθηγητών

Διάδραση με χρήση εργαλείων AI	Ναι	Όχι	Γενικό Άθροισμα
Ανθρωπιστικές	4	0	4
Εφαρμοσμένες	58	12	70
Θετικές	11	1	12
Κοινωνικές	12	1	13
Υγείας	13	2	15
Φυσικές	8	2	10
Γενικό Άθροισμα	106	18	124



Γράφημα 28: Αν θα ωφελούσε η χρήση διάδρασης μέσω της τεχνητής νοημοσύνης στη διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών

Όσον αφορά τον λόγο της αρνητικής απάντησης των καθηγητών στον αν θα ωφελούσε η διάδραση μέσω της τεχνητής νοημοσύνης για την διεξαγωγή του μαθήματος είχαμε πολλαπλές απαντήσεις. Θέλοντας να απεικονίσουμε τα αποτελέσματα στο γράφημα θεωρήσαμε σωστό να ομαδοποιήσουμε τις απαντήσεις. Παρακάτω είναι ο πίνακας των ομάδων του γραφήματος.

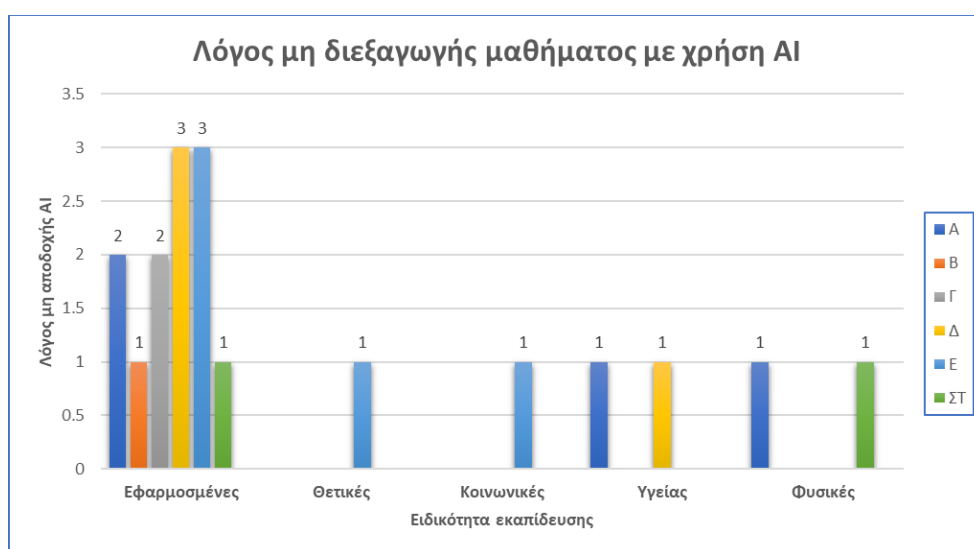
Πίνακας 37: Ομαδοποίηση του λόγου μη διεξαγωγής μαθήματος με AI

A: Έλλειψη χρόνου για εξειδίκευση
B: Έλλειψη εξοπλισμού
Γ: Δυσκολία στην εφαρμογή
Δ: Έλλειψη εξοπλισμού, Έλλειψη χρόνου για εξειδίκευση
E: ΌΛΑ
ΣΤ: Δυσκολία στην εφαρμογή, Έλλειψη εξοπλισμού

Οι λόγοι που θεώρησε το 27,78% (5 άτομα) των καθηγητών ανέφικτη την διεξαγωγή των μαθημάτων με χρήση AI, ήταν παράλληλα η «δυσκολία στην εφαρμογή»-«έλλειψη εξοπλισμού»-«έλλειψη χρόνου για εξειδίκευση», με το 60,00% (3 άτομα) αυτών να είναι των Εφαρμοσμένων Επιστημών. Το 22,22% (4 άτομα) πιστεύει ότι θα υπάρξει «έλλειψη χρόνου για εξειδίκευση», όπου το 50,00% (2 άτομα) είναι από τις Εφαρμοσμένες Επιστήμες. Αντίθετα το ίδιο ποσοστό 22,22% (4 άτομα) έχει την άποψη ότι θα υπάρξει παράλληλα «έλλειψη χρόνου για εξειδίκευση» και «έλλειψη εξοπλισμού», με το 75,00% (3 άτομα) να είναι των Εφαρμοσμένων Επιστημών και το 25,00% (1 άτομο) από τις Επιστήμες Υγείας.

Πίνακας 38: Λόγος που η διάδραση μέσω τεχνητής νοημοσύνης δεν θα ωφελούσε την διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών

Λόγος μη διεξαγωγής με AI	A	B	Γ	Δ	Ε	ΣΤ	Γενικό Άθροισμα
Εφαρμοσμένες	2	1	2	3	3	1	12
Θετικές					1		1
Κοινωνικές					1		1
Υγείας	1			1			2
Φυσικές	1					1	2
Γενικό Άθροισμα	4	1	2	4	5	2	18



Γράφημα 29: Λόγος που η διάδραση μέσω τεχνητής νοημοσύνης δεν θα ωφελούσε την διεξαγωγή του μαθήματος ανά ειδικότητα εκπαίδευσης των καθηγητών

Στην ερώτηση ποιος πιστεύετε ότι είναι ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης για εσάς δώσαμε ονομασία στον κάθε τύπο επιμόρφωσης, θέλοντας να έχουν καλύτερη απεικόνιση στο γράφημα, όπως παρακάτω:

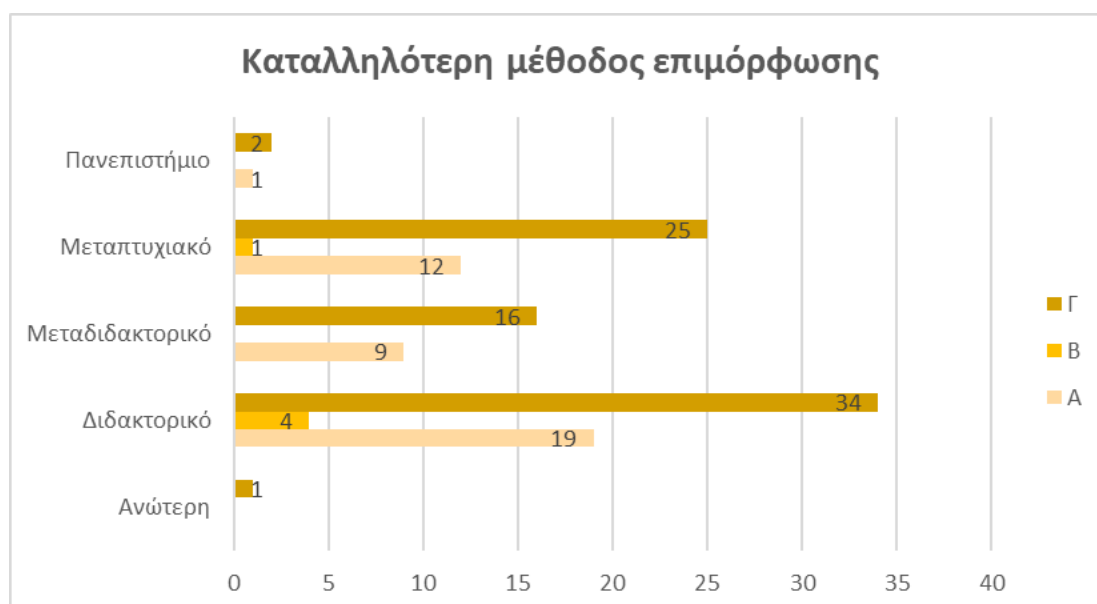
A: Φυσική παρουσία
B: Εξ' αποστάσεως
Γ: Μεικτή μέθοδος (σύγχρονη & ασύγχρονη)

Το 62,90% (78 άτομα) των καθηγητών υποστηρίζουν ότι η «μεικτή» μέθοδος διδασκαλίας είναι η καταλληλότερη, από τους οποίους το 43,59% (34 άτομα) κατέχουν Διδακτορικό και το 32,05% (25 άτομα) Μεταπτυχιακό. Όσο αφορά την «φυσική παρουσία» θεωρήθηκε ως καταλληλότερη μέθοδος από το 33,06% (41 άτομα) του συνόλου, με τους Διδάκτορες να κατέχουν το 46,34% (19 άτομα) και τους Μεταπτυχιακούς 29,27% (12 άτομα). Το μικρότερο ποσοστό 4,03% (5 άτομα)

υποστηρίζει την «εξ' αποστάσεως» μέθοδο ως προς την πλειονότητά τους 80,00% (4 άτομα) Διδάκτορες.

Πίνακας 39: Ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης κατά την γνώμη των καθηγητών σύμφωνα με το επίπεδο εκπαίδευσής τους

Τύπος επιμόρφωσης	A	B	Γ	Γενικό Άθροισμα
Ανώτερη			1	1
Διδακτορικό	19	4	34	57
Μεταδιδακτορικό	9		16	25
Μεταπτυχιακό	12	1	25	38
Πανεπιστήμιο	1		2	3
Γενικό Άθροισμα	41	5	78	124

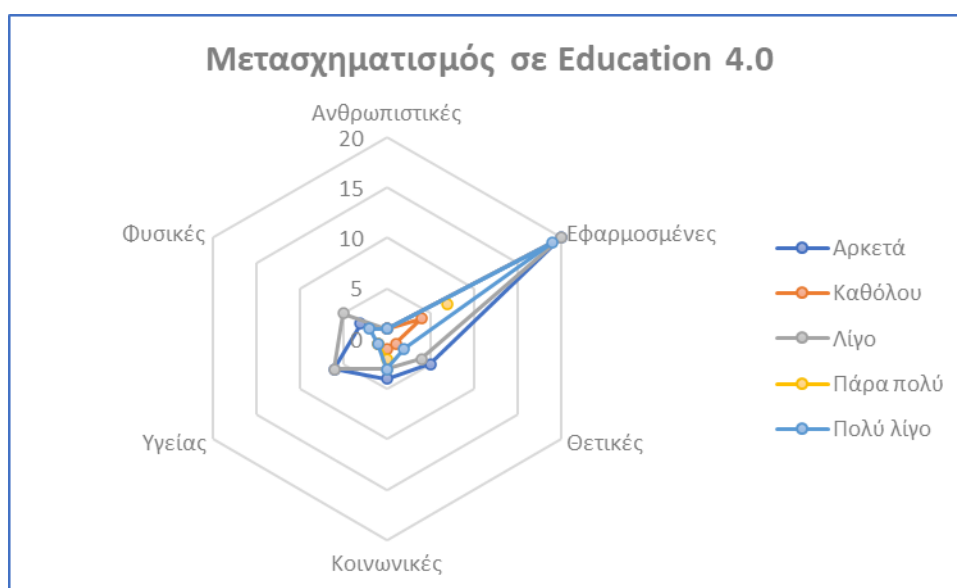


Γράφημα 30: Ο καταλληλότερος τύπος επιμόρφωσης κατά την γνώμη των καθηγητών σύμφωνα με το επίπεδο εκπαίδευσής τους

Οι αντικρουόμενες απόψεις των καθηγητών σε ισόποσο ποσοστό 31,45% (39 άτομα) είναι ότι ο μετασχηματισμός είναι «αρκετά» και «λίγο» εφικτός, και οι περισσότεροι με το 51,28% (20 άτομα) ανήκουν στην ειδικότητα των Εφαρμοσμένων Επιστημών. Σύμφωνα γνώμη ως προς το ότι είναι «πολύ λίγο» εφικτός ο μετασχηματισμός έχει το 22,58% (28 άτομα) στην πλειοψηφία τους 67,86% (19 άτομα) των Εφαρμοσμένων Επιστημών. Οι καθηγητές που πιστεύουν «πάρα πολύ» εφικτός, ανήκουν στο 8,06% (10 άτομα), ενώ οι λιγότεροι με ποσοστό 6,45% (8 άτομα) πιστεύουν «καθόλου».

Πίνακας 40: Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (E 4.0) κατά την γνώμη των καθηγητών ανάλογα με την ειδικότητά τους

Μετασχηματισμός σε E 4.0	Αρκετά	Καθόλου	Λίγο	Πάρα πολύ	Πολύ λίγο	Γενικό Άθροισμα
Ανθρωπιστικές	1	1	1		1	4
Εφαρμοσμένες	20	4	20	7	19	70
Θετικές	5	1	4		2	12
Κοινωνικές	4	1	3	2	3	13
Υγείας	6	1	6	1	1	15
Φυσικές	3		5		2	10
Γενικό Άθροισμα	39	8	39	10	28	124



Γράφημα 31: Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (E 4.0) κατά την γνώμη των καθηγητών ανάλογα με την ειδικότητά τους

Οι καθηγητές ανάλογα με την ειδικότητά τους πιστεύουν ότι είναι το ιδανικό πρότυπο φοιτητή για την επιτυχή διεξαγωγή της σύγχρονης εκπαίδευσης είναι τα ακόλουθα:

- Ανθρωπιστικές Επιστήμες
 - Επιθυμία για εξάσκηση
 - Τυπικός στις υποχρεώσεις του
 - Ανοιχτός σε νέες μεθόδους
- Εφαρμοσμένες Επιστήμες

- Τυπικός στις υποχρεώσεις του
- Ανοιχτός σε νέες μεθόδους
- Να έχει γνώσεις πληροφορικής
- Μελετηρός
- Προσαρμοστικός
- Σωστή συμπεριφορά
- Πρόθυμος και συζητήσιμος
- Ενδιαφέρον για το αντικείμενο
- Επιμελής
- Να γνωρίζει το πολιτισμικό του επίπεδο
- Κοινωνικές και συναισθηματικές δεξιότητες
- Κριτική σκέψη

➤ Θετικές Επιστήμες

- Συνέπεια
- Επιμονή
- Υπομονή
- Αλληλεπίδραση με καθηγητές και συμφοιτητές του.
- Ενδιαφέρον για το αντικείμενο
- Τυπικός στις υποχρεώσεις του
- Ανοιχτός σε νέες μεθόδους
- Να έχει γνώσεις πληροφορικής

➤ Κοινωνικές Επιστήμες

- Ανοιχτός σε νέες μεθόδους
- Τυπικός στις υποχρεώσεις του

➤ Επιστήμες Υγείας

- Τυπικός στις υποχρεώσεις του
- Ανοιχτός σε νέες μεθόδους
- Να έχει γνώσεις πληροφορικής

➤ Φυσικές Επιστήμες

- Τυπικός στις υποχρεώσεις του
- Ανοιχτός σε νέες μεθόδους
- Να έχει γνώσεις πληροφορικής

Κεφάλαιο 7^ο Συμπεράσματα

7.1 Απάντηση ερευνητικών ερωτημάτων

Για την ολοκλήρωση της εργασίας τέθηκαν όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, κάποια ερευνητικά ερωτήματα. Στην παράγραφο αυτή θα απαντηθούν ξεχωριστά με βάση τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων και των συνεντεύξεων που λήφθηκαν από ακαδημαϊκούς.

7.1.1 Ερευνητικό Ερώτημα Νο.1

Το πρώτο ερώτημα αφορούσε τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης που θα συντελέσουν στο μετασχηματισμό της εκπαίδευσης. Αρχικά τα αποτελέσματα δείχνανε πως το 83% των φοιτητών διατηρεί καλή σχέση με τα ηλεκτρονικά μέσα, κάτι αρκετά ενθαρρυντικό, αφού η πλειοψηφία μπορεί εύκολα να ακολουθήσει την υιοθέτηση έξυπνων εργαλείων στο πλαίσιο της εκπαίδευσης ενώ σχεδόν οι μισοί φοιτητές ήδη έχουν μια εμπειρία σε μαθήματα με χρήση τεχνητής νοημοσύνης. Τα εργαλεία που είναι πιο οικεία αφορούν:

- VR/AR
- Προσομοιώσεις
- Ψηφιακά παιχνίδια
- Έξυπνες βιβλιοθήκες όπως το ChatGPT

Όλα τα εργαλεία μπορούν να ενσωματωθούν ακόμα και στα smartphones για άμεση και εύκολη υλοποίηση σε ένα οικείο περιβάλλον για τους φοιτητές αφού το κινητό είναι στην εποχή μας, η προέκταση του εαυτού μας.

Όσο αναφορά τους καθηγητές, σχεδόν όλοι έχουν καλή γνώση των ηλεκτρονικών μέσων, ειδικά τον υπολογιστή, ενώ οι περισσότεροι (>84%) γνωρίζουν κάποιο εργαλείο AI ή το έχουν διδάξει και τους φαίνεται ενδιαφέρον. Τα εργαλεία που γνωρίζουν συνάδουν κατά πολύ με τις προτιμήσεις των φοιτητών, ενώ χρησιμοποιούν και αρκετές προσομοιώσεις μέσω ChatGPT, MATLAB ή άλλων βιβλιοθηκών στη διδασκαλία. Επιπροσθέτως με βάση τις συνεντεύξεις που ελήφθησαν, οι καθηγητές εφαρμόζουν πιο εξεζητημένα εργαλεία όπως:

- DeepCircuit για την προσομοίωση πλακετών (PCB – Printed Circuit Board) και οργάνων μέτρησης
- Corinθ για παρουσίαση εικονικών μοντέλων
- Knowji, για εικονογράφηση στις θεωρητικές επιστήμες
- Plaito ως εικονικός βοηθός παρουσίασης της δουλειάς του φοιτητή και

- Gradescore, ένας βοηθός AI που σκανάρει, διορθώνει και αξιολογεί τις εργασίες

Οι εφαρμογές αυτές αφορούν κυρίως μηχανικούς όμως μπορούν να εφαρμοστούν και στις θεωρητικές επιστήμες και τις τέχνες καθώς είναι αρκετά απλές και περιέχουν μεγάλη γκάμα μοντέλων προς υλοποίηση. Καταλαβαίνουμε λοιπόν πως η χρήση επαυξημένης πραγματικότητας και προσομοίωσης στο εργαστηριακό μέρος του μαθήματος με εφαρμογή ψηφιακών παιχνιδιών και εργαλείων όπως το ChatGPT μπορούν να υποστηρίξουν ικανοποιητικά την διδασκαλία [30-34]. Έτσι οφείλουν οι καθηγητές να τα υιοθετήσουν για την ολοκλήρωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

7.1.2 Ερευνητικό Ερώτημα Νο.2

Το ερώτημα αυτό αφορούσε την προσπάθεια αύξησης του ενδιαφέροντος των μαθητών, μετασχηματίζοντας την εκπαιδευτική διαδικασία ως προς την διαδραστικότητα της. Έχοντας ως βάση πως άνω του 70 % των φοιτητών βρίσκουν την παραδοσιακή διδασκαλία μη ενδιαφέρουσα, υπάρχει μια ανάγκη εκσυγχρονισμού και ολοκλήρωσής της και η χρήση AI προσφέρεται για την αλλαγή αυτή. Παράλληλα οι φοιτητές κατά κόρον δήλωσαν ότι θα αυξήσει το ενδιαφέρον τους πάνω στο μάθημα, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό θεωρούν ότι η έλλειψη εξοπλισμού είναι ένα σημαντικό μειονέκτημα των ελληνικών ΑΕΙ λόγω της μείωσης κονδυλίων. Αυτό που παρατηρήσαμε είναι πως οι φοιτητές λόγω ελλιπούς επαφής τους με την AI την θεωρούν παροχή με μειωμένες δυνατότητες και πως θα υπάρξει μια αδυναμία συσχέτισης θεωρίας και πρακτικής εφαρμογής.

Θεωρούμε άμεση ανάγκη λοιπόν την ενημέρωση των φοιτητών για τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης και παράλληλα την στήριξη των καθηγητών σε εξειδίκευση και εργαστηριακό εξοπλισμό για την εφαρμογή της. Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 3, η χρήση της μπορεί να επιφέρει έως και 80% αύξηση του ενδιαφέροντος των φοιτητών, μετατρέποντας τη γνώση σε παιχνίδι, όπου:

- Η μετατροπή των μαθημάτων σε παιχνίδια (gamification)
- Η πρακτική εξάσκηση με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας και
- Η προσομοίωση των ασκήσεων

Θα επιτρέψουν στο φοιτητή να μπορέσει να δει και να εξασκηθεί με ασφάλεια και ευκολία στο εργαστηριακό μέρος ακόμα και σε μαθήματα όπου είναι αδύνατο μερικές φορές να υπάρχει αυτή η διαδραστικότητα λόγω επικινδυνότητας όπως στο τεχνικό κλάδο. Αντίστοιχα τα πιο θεωρητικά μαθήματα, για παράδειγμα η ιστορία μέσα από εικονογραφήματα ή παιχνίδια θα μετατρέψουν το μάθημα σε μια αλληλεπίδραση μεταξύ των δυο πλευρών. Ακόμα και η έλλειψη εξοπλισμού με ένα σετ γυαλίων VR και τα κατάλληλα apps ή με τη χρήση απλά του smartphone, μπορεί να αντιμετωπιστεί με το ελάχιστο κόστος. Έτσι η εκπαιδευτική διαδικασία δεν θα εμπεριέχει τη στείρα

μεταλαμπάδευση συσσωρευμένη γνώσης που κουράζει τον φοιτητή αλλά και τον καθηγητή όπως παρατηρείται και στη βιβλιογραφία [35-42]. Στις συνεντεύξεις που ελήφθησαν αναφέρθηκε πως αρκετοί καθηγητές είδαν έως και 50% αύξηση του ενδιαφέροντος των φοιτητών με τη χρήση τέτοιων εργαλείων. Άρα καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως μπορεί να γίνει πιο διαδραστική η διδασκαλία σε ικανοποιητικό βαθμό, αρκεί να υπάρχει η απαραίτητη αλλαγή κουλτούρας μέσω συνεχούς διεπαφής με την τεχνητή νοημοσύνη και τις εφαρμογές της.

7.1.3 Ερευνητικό Ερώτημα Νο.3

Το ερώτημα της δυνατότητας μετατροπής της παραδοσιακής εκπαίδευσης σε E 4.0 θεωρείται αρκετά περίπλοκο ως προς την απάντηση του. Φοιτητές και καθηγητές είναι μοιρασμένοι σχεδόν πλήρως, με τις απόψεις τους να δίστανται. Το 40% των φοιτητών απάντησαν από «λίγο» έως «καθόλου», άποψη που οι καθηγητές ενστερνίζονται κατά 60%. Το υπόλοιπο ποσοστό κρατάει πιο θετική στάση ως προς το μετασχηματισμό. Για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε τη εξέλιξη αυτή, ελέγξαμε τις δυσκολίες που θεωρούν πως εμφανίζονται στην υιοθέτηση της ΑΙ στην εκπαίδευση. Σχετικά με τους φοιτητές απαντήσαμε στο προηγούμενο ερευνητικό ερώτημα και στο σημείο αυτό καταλήγουμε στα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι καθηγητές:

1. Έλλειψη εξοπλισμού και χρόνου για εξειδίκευση
2. Δυσκολία στην εφαρμογή

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι οικεία ως τομέας σε ένα μικρό μέρος καθηγητών ως προς το κομμάτι των σπουδών τους, κυρίως στις εφαρμοσμένες επιστήμες. Έτσι λοιπόν απαιτείται μια συγκροτημένη κίνηση από το πανεπιστήμιο στην υποστήριξη του ακαδημαϊκού προσωπικού για την υιοθέτηση της E 4.0. Με βάση τις συνεντεύξεις που λάβαμε από διακεκριμένους καθηγητές διαφόρων ΑΕΙ διαπιστώνουμε πως όλοι οι καθηγητές είναι απόλυτα δεκτικοί σε μια τέτοια συλλογική προσπάθεια ως την περαιτέρω εξειδίκευση τους στις νέες αυτές μεθόδους ενώ παρατηρήθηκε μια σύμπτωση στην υποστήριξη της ανάγκης εξέλιξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Έτσι θα αντιμετωπιστεί η δυσκολία στη εφαρμογή που παρατηρείται τώρα, αφού ο τομέας της ΑΙ εξελίσσεται ραγδαίως και η συνεχόμενη εκπαίδευση είναι αναγκαία. Παράλληλα θα είναι πιο δυνατή η χαρτογράφηση του απαραίτητου εξοπλισμού που κρίνεται ως αναγκαίος για την υλοποίηση του μετασχηματισμού αυτού. Καταλήγουμε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι η ανάγκη για εξέλιξη του προσωπικού αλλά και η γνωριμία των φοιτητών με τα νέα μέσα εκπαίδευσης έχουν ως στόχο την αποδοχή τους για τον μετασχηματισμό ώστε να καταστεί εφικτός μελλοντικά.

7.1.4 Ερευνητικό Ερώτημα Νο.4

Ποια είναι τα χαρακτηριστικά του καθηγητή ώστε να προσεγγίσει θετικά το φοιτητή ως προς το μετασχηματισμό σε E 4.0;

Το τελευταίο ερευνητικό ερώτημα είναι αυτό που παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Με βάση τις απαντήσεις των φοιτητών παρατηρούμε πως η εμπειρία και η κατοχή διδακτορικού είναι τα κύρια προσόντα που πρέπει να κατέχει ο καθηγητής για την προσέγγιση του κοινού του και την εξέλιξη της διδασκαλίας. Όμως υπάρχει ένας παράγοντας και μια ικανότητα που με βάση τις ερωτήσεις 18-19 των φοιτητών αποδείχτηκε μέγιστης σημασίας. Οι φοιτητές στην απόλυτη σχεδόν πλειοψηφία απάντησαν πως θεωρούν ότι το ιδανικό πρότυπο καθηγητή είναι ο παιδαγωγός. Δηλαδή αυτός που είναι έχει το ταλέντο και τις γνώσεις να εξηγήσει με απλό τρόπο την ύλη, να είναι προσιτός, οικείος και όχι απλά να μεταφέρει γνώση ή να έχει πολλά πτυχία. Η ανθρώπινη επικοινωνία, η μεταδοτικότητα, η πειθώ, η υπομονή, η ενσυναίσθηση και η αγάπη για το λειτούργημα του θεωρούνται βασικά προσόντα για ένα εκπαιδευτικό [85].

Ο φοιτητής πρέπει να πειστεί και να εμπνευστεί από τον μέντορα του μέσω της γλώσσας του σώματος για να κατακτήσει τη γνώση. Η άποψη αυτή ενισχύεται από ένα ερωτηματολόγιο που έτρεξε το Κέντρο Υποστήριξης Διδασκαλίας και Μάθησης του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής [86] και αναφέρει πως ο παιδαγωγικός παράγοντας αποτελεί το Νο1 ζητούμενο για τους φοιτητές, καθώς συχνά παρατηρείται κάποιος να έχει κορυφαίο επιστημονικό έργο αλλά να είναι απόμακρος και να μη μπορεί ή να έχει το χρόνο να ασχοληθεί προσωπικά με το κάθε φοιτητή ώστε να τον βοηθήσει.

Φυσικά οφείλουμε να εξετάσουμε και την άλλη πλευρά και να σχολιάσουμε ποια είναι τα χαρακτηριστικά του σωστού φοιτητή για να μπορέσει να είναι αποδοτική η εκπαιδευτική διαδικασία. Οι κύριες απαντήσεις στην ανοιχτού τύπου ερώτηση αυτή, ήταν οι εξής:

- Συνεπής, μελετηρός και επιμελής
- Ανοιχτός σε νέες μεθόδους και πρόθυμος
- Υπομονετικός και να έχει ενδιαφέρον
- Τυπικός στις υποχρεώσεις του

Παρατηρούμε πως οι καθηγητές αναζητούν τα στοιχεία του χαρακτήρα που θα επιτρέψουν στο φοιτητή να συγχρονιστεί με το μάθημα, να είναι δεκτικός σε νέους τρόπους σκέψης και κριτικής, να έχει υπομονή και ενδιαφέρον και μια ελάχιστη έστω τυπικότητα στις υποχρεώσεις του. Αρά και οι δυο πλευρές πιστεύουν πως ο χαρακτήρας, η συμπεριφορά και οι κοινωνικές αρετές του ατόμου είναι πιο σημαντικές στην υλοποίηση της εκπαιδευτικής εξέλιξης και ειδικά στο τομέα της τεχνητής νοημοσύνης. Έτσι συμπεραίνουμε με απόλυτη βεβαιότητα πως το προσόν του παιδαγωγού αποτελεί το κύριο χαρακτηριστικό του σύγχρονου εκπαιδευτικού στις νέες μεθόδους και τεχνικές διδασκαλίας στα πλαίσια της E 4.0.

7.2 Συζήτηση

Το πλαίσιο της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης (IR 4.0) θα επηρεάσει αναμφίβολα τον τομέα της εκπαίδευσης, όπου οι αναδυόμενες ψηφιακές τεχνολογίες έρχονται να μεταμορφώσουν τον σημερινό ρόλο των εκπαιδευτικών. Η ελληνική πραγματικότητα δεν προσαρμόζεται σε νέες ή μελλοντικές καταστάσεις. Το πρόγραμμα σπουδών των πανεπιστημίων πρέπει να είναι προσαρμοσμένο για να παράγει δημιουργικότητα, κριτική σκέψη, αλγοριθμικές ικανότητες και, τελικά, ψηφιακή προσαρμοστικότητα, ενώ παράλληλα θα υιοθετεί ένα σύστημα δια βίου μάθησης και κινητοποιώντας εκπαιδευτικούς που έχουν κάθε λόγο να επενδύσουν στην ανάπτυξη τους. Η συνεχής δια βίου εκπαίδευση είναι απαραίτητη για την ταχεία τεχνολογική ανάπτυξη που επηρεάζει την καθημερινή και επαγγελματική μας ζωή σήμερα. Δεδομένου ότι η Ε 4.0 είναι μια συστηματική και συνεχής μαθησιακή δραστηριότητα για τον εμπλουτισμό της γνώσης και την ανάπτυξη νέων δεξιοτήτων, για την αλλαγή της φιλοσοφίας και της στάσης των μαθητών, προτείνεται γενικά ως μετασχηματισμός που προσθέτει μια νέα διάσταση στην κλασική μάθηση και εκπαίδευση. Η κατάρτιση των καθηγητών μπορεί να προσαρμοστεί και στις διοικητικές αποφάσεις, την κρίσιμη υποστήριξη που διατίθεται για κάθε ίδρυμα, το πρόγραμμα σπουδών ή τουλάχιστον μέρος αυτού. Η αύξηση του επιπέδου των χρημάτων που δαπανώνται για την εκπαιδευτική τεχνολογία θα δημιουργήσει ένα πλαίσιο για την υιοθέτηση της τεχνολογίας.

Τα πολύ σημαντικά θέματα είναι τα ακόλουθα:

- Πώς χρησιμοποιούνται αυτές οι τεχνολογίες για την υποστήριξη δραστηριοτήτων διδασκαλίας και μάθησης.
- Για να γίνει χρήση της τεχνολογίας, χρειάζεται ένας τρόπος ώστε να προσαρμοστεί στο πρόγραμμα σπουδών. Σε αυτή την περίπτωση, ο καθηγητής θα πρέπει να καταβάλει πρόσθετες προσπάθειες για να δημιουργήσει ένα πλαίσιο στο οποίο η τεχνολογία είναι καλά ενσωματωμένη και υποστηρίζει πραγματικά τη μαθησιακή διαδικασία και τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες.
- Δεδομένου ότι οι περισσότερες τεχνολογίες χρησιμοποιούνται ήδη αξιοπρεπώς από τους ενδιαφερόμενους της βιομηχανίας στην αγορά, η καλή συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και αυτών θα έχει σημαντικό αντίκτυπο στην υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών δημιουργώντας περιβάλλοντα προσομοίωσης, πειράματα και πιλοτικά έργα που παρέχουν αξία σε όλους τους εταίρους.

7.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Η μελέτη έδειξε τις απαιτήσεις της E 4.0 ως προς τον μετασχηματισμό της διδασκαλίας από την παραδοσιακή διδασκαλία σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης με κύρια απαίτηση την κατάρτιση των εκπαιδευτικών Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Πρόκειται για μια μοναδική μελέτη ελληνικών δεδομένων που απαιτεί περαιτέρω έρευνα και ανάλυση και μπορεί να εμπλουτιστεί με τις ακόλουθες προτεινόμενες κινήσεις:

1. Η τρέχουσα ερευνητική μελέτη διεξήχθη σε δείγμα 78 φοιτητών και 124 καθηγητών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, επομένως δεν επιτρέπεται η γενίκευση των αποτελεσμάτων. Επομένως, μετά την αρχική χαρτογράφηση των δεδομένων της ελληνικής HE 4.0, μπορεί να ακολουθήσει λεπτομερής ανάλυση των επιμέρους στοιχείων που απαρτίζουν το θέμα στην ποσοτική ή ποιοτική έρευνα.
2. Τέλος, να διερευνηθεί το εκπαιδευτικό κέντρο και να εξεταστεί η γνώση των εκπαιδευτικών και των διοργανωτών κατάρτισης σχετικά με τις αρχές της E 4.0 και τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση και άλλα σύγχρονα θέματα.
3. Η E 4.0 δεν πρέπει να περιορίζεται σε μαθήματα μηχανικής ή διοίκησης επιχειρήσεων που αφορούσε το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος μας οπότε, συνιστούμε τη χρήση της τεχνολογίας της βιομηχανίας 4.0 και σε άλλες ειδικότητες πέρα από τις αναφερόμενες, με σκοπό τον εκσυγχρονισμό της εκπαίδευσης από τη παραδοσιακή μορφή στο πλαίσιο της E.4.0.

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης βοηθά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που θεωρούνται απαραίτητες για το μέλλον της αγοράς εργασίας, όπως η δημιουργικότητα και οι δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία για συγκεκριμένα μαθήματα όπως σχεδιασμό, μαθήματα ρομποτικής κλπ. Έχει παρατηρηθεί ότι το VR, το AR και η προσομοίωση είναι οι πόροι που παίζουν τον πιο αποτελεσματικό ρόλο στη μάθηση ενώ επιτυγχάνεται η γνωριμία των φοιτητών με την επιστήμη των big data και το cloud computing.

Όμως οι ψηφιακές δεξιότητες από μόνες τους δεν αρκούν. Θα πρέπει να συνυπάρχουν με τις καλύτερες και πιο σύνθετες δεξιότητες που μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη και βελτίωση της αυτοπεποίθησης και της προσωπικής απόδοσης. Ικανότητες όπως η επιχειρηματικότητα, η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η δημιουργικότητας είναι πολύ σημαντικές στη διαμόρφωση του χαρακτήρα του ατόμου. Ως αποτέλεσμα, δεν έχει νόημα να σχεδιάσουμε ένα εκπαιδευτικό σύστημα που να εκπαιδεύει τους σπουδαστές να κάνουν ό, τι οι υπολογιστές και τα ρομπότ μπορούν να κάνουν απείρως καλύτερα. Αυτό που πρέπει να ενσωματωθεί σταδιακά στο πανεπιστήμιο και αυτό που πρέπει να μάθουν οι φοιτητές είναι αυτό που πραγματικά χωρίζει τους ανθρώπους από τους υπολογιστές. Οι αλγόριθμοι και οι έξυπνες μηχανές μπορεί να περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, τη διάγνωση δικαστή ή γιατρού, μια αισθητική αξιολόγηση ενός καλλιτέχνη, την εκπαιδευτική σχέση μεταξύ δασκάλου και μαθητή, αλλά σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, οι πληροφορίες σε

κάθε περίπτωση μπορεί να είναι ασυνεπείς ή ελλιπείς, οπότε το ανθρώπινο στοιχείο δεν μπορεί να εξαλειφθεί. Είναι σημαντικό να σχεδιάσουμε ένα εκπαιδευτικό σύστημα που αναπτύσσει την ανθρώπινη δημιουργικότητα. Οι αποτελεσματικοί εκπαιδευτικοί συνδυάζουν συναισθηματική υποστήριξη, ενσυναίσθηση, φροντίδα, εσωτερική αυστηρότητα, επίβλεψη, εμπιστοσύνη, ευθύνη και πολλά άλλα ανθρώπινα χαρακτηριστικά, αναπτύσσοντας έτσι ένα αποτελεσματικό μαθησιακό περιβάλλον. Οι πιο ικανοί και έμπειροι μαθητές μπορούν να μάθουν πολλά μέσω τεχνητής νοημοσύνης από σύνθετα εκπαιδευτικά προγράμματα όμως είναι απαραίτητη η ανθρώπινη καθοδήγηση στη πορεία αυτή.

Με την HE 4.0, η μαθησιακή διαδικασία είναι πολύ σχετική με τους φοιτητές και τις ανάγκες τους, λαμβάνοντας υπόψη την εξατομίκευση της μαθησιακής διαδικασίας. Ένας καθηγητής πρέπει να αποφασίσει για την εκπαίδευσή του και να ρωτήσει: "Τι πρέπει να κάνει; "Θα πρέπει να μελετήσει;" τις απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως "Γιατί; Πού; Πότε; Και πώς;" ενώ θα προχωράει στη διαδικασία μάθησης. Σε αυτό το πλαίσιο, η υιοθέτηση τεχνολογιών που στοχεύουν στη βελτίωση της μάθησης στην εκπαίδευση μπορεί να είναι μια πολύ καλή λύση για τη δημιουργία των πλαισίων που χρειάζονται οι φοιτητές. Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω ερωτήσεις, η τεχνολογία προσφέρει απαντήσεις και εναλλακτικές λύσεις στα περισσότερα από αυτά. Για παράδειγμα, πώς παρουσιάζεται το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, εκπαιδευτική προσέγγιση, συνεργασία, προηγμένες γνώσεις, τοποθεσία (στην πανεπιστημιούπολη, στο σπίτι, στην εργασία), απαιτήσεις της βιομηχανίας, γνώση συγκεκριμένης εργασίας κλπ. Αυτές οι τεχνολογίες αντιπροσωπεύουν μια σημαντική πρόοδο στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και συγκεκριμένους τρόπους βελτίωσης της μάθησης στην εκπαίδευση. Έχει δημιουργηθεί μια ενδιαφέρουσα και πολύπλοκη νέα προσέγγιση στη μαθησιακή διαδικασία και αυτή η προσέγγιση σχετίζεται με ορισμένα πλεονεκτήματα. Προσδιορισμός καταστάσεων όπου η εκπαίδευση είναι πολύ δύσκολο να αναπαραχθεί στην πραγματική ζωή, είναι πιο προσιτή ανάλογα με τις ανάγκες των φοιτητών και απειλές π.χ. αποσύνδεση μεταξύ τεχνολογιών, ζητήματα απορρήτου δεδομένων.

Βιβλιογραφία

- [1] Sudhir Gavhane (2019). Higher Education 4.0: Smart Pathways For Smart Future Higher Education 4.0: Smart Pathways For Smart Future. [online] Available at: <https://bwwsociety.org/journal/current/2020/jul-aug/higher-education-4.0.pdf> [Accessed 12 Sep. 2023].
- [2] Moll, I. (2023). Why there is no technological revolution, let alone a ‘Fourth Industrial Revolution’. *South African Journal of Science*, 119(1/2). doi:<https://doi.org/10.17159/sajs.2023/12916>.
- [3] Yarahmadi, F. (2021). Exploring the Emergence of Industrial Revolution 4.0: A Journey to Higher Education 4.0. *Dynamics of Institutional Change in Emerging Market Economies*, pp.263–274. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-61342-6_11.
- [4] Makrides, G. A. (2019). The Evolution of Education from Education 1.0 to Education 4.0: Is it an evolution or a revolution? (n.d.). Available at: https://www.l-cloud.eu/wp-content/uploads/2019/03/Evolution_of_Education.pdf [Accessed 25 Oct. 2023].
- [5] Jeschke, S., & Heinze, U. (2014). Higher education 4. 0 – trends and future perspectives for teaching and learning. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1509.0002>
- [6] Morella, P., Lambán, M.P., Royo, J.A. and Sánchez, J.C. (2021). The Importance of Implementing Cyber Physical Systems to Acquire Real-Time Data and Indicators. *J*, 4(2), pp.147–153. doi:<https://doi.org/10.3390/j4020012>.
- [7] Diwan, P. (2017). Is Education 4.0 an imperative for success of 4th Industrial Revolution? [online] Medium. Available at: <https://pdiwan.medium.com/is-education-4-0-an-imperative-for-success-of-4th-industrial-revolution-50c31451e8a4> [Accessed 10 Mar. 2024].
- [8] Heller, G.N. (1993). Book Review: *Generations: The History of America’s Future, 1584–2069*. *The Bulletin of Historical Research in Music Education*, 14(2), pp.151–156. doi:<https://doi.org/10.1177/153660069301400207>.
- [9] Miller, D. (2023) “Embracing the Technological Metamorphosis: Envisioning Higher Education for Generation Alpha in a Shifting Educational Landscape”,

International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS) , 3(2), σελ. 88–96. doi: 10.35870/ijsecs.v3i2.1492.

[10] Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: Aiming for a new human-centered society. *Japan Spotlight*, 27(5), 47-50.

[11] Kurniadi, Ruslaini, Rahmah, R. and Meiliyandrie, L. (2023). The Digital Mapping Of Resilience And Academic Skills In The Perspective Of Society 5.0 For Higher Education Level Students. *Journal of Namibian Studies : History Politics Culture*, [online] 33, pp.4390–4429. doi:<https://doi.org/10.59670/jns.v33i.2178>.

[12] Raharja, H.Y. (2019). Relevansi Pancasila Era Industry 4.0 dan Society 5.0 di Pendidikan Tinggi Vokasi. *JOURNAL OF DIGITAL EDUCATION, COMMUNICATION, AND ARTS (DECA)*, 2(1), pp.11–20. doi:<https://doi.org/10.30871/deca.v2i1.1311>.

[13] Choudaha, R. and van Rest, E. (2018). Envisioning Pathways to 2030: Megatrends Shaping the Future of Global Higher Education and International Student Mobility. [online] ERIC. Available at: <https://eric.ed.gov/?id=ED592843> [Accessed 10 Oct. 2023].

[14] Norvig, P., & Russell, S. (2021). *Artificial intelligence: a modern approach*, Global Edition. Pearson, Harlow, 1, 1239-1269.

[15] Nisbet, R., Elder, J. and Miner, G.D. (2009). *Handbook of Statistical Analysis and Data Mining Applications*. [online] Google Books. Academic Press. Available at: <https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=U5np34a5fmQC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Miner> [Accessed 4 Dec. 2023].

[16] Rogers, A., Gardner, M. and Augenstein, I. (2022). QA Dataset Explosion: A Taxonomy of NLP Resources for Question Answering and Reading Comprehension. *ACM Computing Surveys*. doi:<https://doi.org/10.1145/3560260>.

[17] Τσαγγαράτος, Π. Π., & Tsangaratos, P. P. (2012). Διερεύνηση της τεχνικογεωλογικής συμπεριφοράς των γεωλογικών σχηματισμών με τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων [doctoralThesis]. <https://doi.org/10.26240/heal.ntua.715>

[18] Ανδρέας Μπενάρδος (2021). Εκτίμηση επικινδυνότητας κατά την όρυξη σηράγγων με μηχανές ολομέτωπης κοπής. doi:<https://doi.org/10.12681/eadd/16992>.

[19] Sietsma, J. and Dow, R.J.F. (1991). Creating artificial neural networks that generalize. *Neural Networks*, 4(1), pp.67–79. doi:[https://doi.org/10.1016/0893-6080\(91\)90033-2](https://doi.org/10.1016/0893-6080(91)90033-2).

- [20] Sharma, A., Sharma, V., Jaiswal, M., Wang, H.-C., Jayakody, D.N.K., Basnayaka, C.M.W. and Muthanna, A. (2022). Recent Trends in AI-Based Intelligent Sensing. *Electronics*, 11(10), p.1661. doi:<https://doi.org/10.3390/electronics11101661>.
- [21] Jain, N. and Kumar, R. (2022). A Review on Machine Learning & It's Algorithms. *International Journal of Soft Computing and Engineering*, 12(5), pp.1–5. doi:<https://doi.org/10.35940/ijsc.e3583.1112522>.
- [22] Dargan, S., Kumar, M., Ayyagari, M. R., & Kumar, G. (2020). A survey of deep learning and its applications: A new paradigm to machine learning. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 27(4), 1071–1092. <https://doi.org/10.1007/s11831-019-09344-w>
- [23] Goldin, T., Rauch, E., Pacher, C. and Woschank, M. (2022). Reference Architecture for an Integrated and Synergetic Use of Digital Tools in Education 4.0. *Procedia Computer Science*, 200, pp.407–417. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.239>.
- [24] Das, S., Kleinke, D. and Pistrui, D. (2020). Reimagining Engineering Education: Does Industry 4.0 Need Education 4.0? *2020 ASEE Virtual Annual Conference Content Access Proceedings*. Montreal, Canada. 21-22 June 2020 doi:<https://doi.org/10.18260/1-2--35136>.
- [25] Ruipérez-Valiente, J., Muñoz-Merino, P., Pijeira, D., Santofimia, R. and Kloos, C. (2017). Evaluation of a learning analytics application for open edX platform. *Computer Science and Information Systems*, 14(1), pp.51–73. doi:<https://doi.org/10.2298/osis160331043r>.
- [26] Anggraeni, C.W. (2018). Promoting Education 4.0 in English for Survival Class: What are the Challenges? *Metathesis: Journal of English Language, Literature, and Teaching*, 2(1), p.12. doi:<https://doi.org/10.31002/metathesis.v2i1.676>.
- [27] Aziz Hussin, A. (2018). Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, [online] 6(3), p.92. doi:<https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92>.
- [28] Παπαηλίου, Α. (2022). *Η χρήση Επαγγελματικής Πραγματικότητας στην εποχή του Industry 4.0 και η πολυδιάστατη συνεισφορά της στην ενίσχυση της εμπειρίας του χρήστη*. [online] Apothesis.eap.gr. Available at: <https://apothesis.eap.gr/archive/item/171020> [Accessed 21 Feb. 2024].
- [29] OLIVEIRA, K.K. de S. and de SOUZA, R.A.C. (2021). Digital Transformation towards Education 4.0. *Informatics in Education*, 21(2). doi:<https://doi.org/10.15388/infedu.2022.13>.

- [30] Almeida, F. and Simoes, J. (2019). The Role of Serious Games, Gamification and Industry 4.0 Tools in the Education 4.0 Paradigm. *Contemporary Educational Technology*, 10(2), pp.120–136. doi:<https://doi.org/10.30935/cet.554469>.
- [31] Patiño, A., Ramírez-Montoya, M.S. and Buenestado-Fernández, M. (2023). Active learning and education 4.0 for complex thinking training: analysis of two case studies in open education. *Smart Learning Environments*, 10(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s40561-023-00229-x>.
- [32] Lo, C.K. (2023). What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature. *Education Sciences*, [online] 13(4), p.410. doi:<https://doi.org/10.3390/educsci13040410>.
- [33] Moraes, E.B., Kipper, L.M., Hackenhaar Kellermann, A.C., Austria, L., Leivas, P., Moraes, J.A.R. and Witczak, M. (2022). Integration of Industry 4.0 technologies with Education 4.0: advantages for improvements in learning. *Interactive Technology and Smart Education*. doi:<https://doi.org/10.1108/itse-11-2021-0201>.
- [34] Σχεδιασμός και Υλοποίηση ενός xMOOC για την εξ Αποστάσεως Απόκτηση Χειραπτικών Δεξιοτήτων στον Χειρισμό του Φωτονικού Μικροσκοπίου|Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία. (2022). *ejournals.epublishing.ekt.gr*. [online] Available at: <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openjournal/article/view/29180/23176> [Accessed 11 Mar. 2024].
- [35] Ahmad, I., Sharma, S., Singh, R., Gehlot, A., Priyadarshi, N. and Twala, B. (2022). MOOC 5.0: A Roadmap to the Future of Learning. *Sustainability*, 14(18), p.11199. doi:<https://doi.org/10.3390/su141811199>.
- [36] Pistorius, J. (2020). *Industrie 4.0 – Schlüsseltechnologien für die Produktion*. Springer eBooks. Springer Nature. doi:<https://doi.org/10.1007/978-3-662-61580-5>.
- [37] Mogos, R.-I., Bodea, C.-N., Dascalu, I., Safonkina, O., Lazarou, E., Trifan, E.-L., & Nemoianu, I. V.(2018). Technology enhanced learning for industry 4.0 engineering education Rev. Roum. Sci.Tech.– Électrotechn. et Énerg, 63, 429-435.
- [38] Okimoto, M.L.L.R., Okimoto, P.C. and Goldbach, C.E. (2015). User Experience in Augmented Reality Applied to the Welding Education. *Procedia Manufacturing*, [online] 3, pp.6223–6227. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.739>.
- [38] Mourtzis, D., Vlachou, E., Dimitrakopoulos, G. and Zogopoulos, V. (2018). Cyber- Physical Systems and Education 4.0–The Teaching Factory 4.0 Concept. *Procedia Manufacturing*, 23, pp.129–134. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.04.005>.
- [40] M. I. Ciolacu, B. Haderer, A. Berl and P. Svasta (2021) Education 4.0: Innovation Learning Lab for AI-Analysis and Concept Proposal, in *2021 IEEE 27th International*

Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME), Timisoara, Romania, pp. 45-50, doi: 10.1109/SIITME53254.2021.9663426.

[41] Lydia, M.Z., Naidu, V.R., Bhat, A.Z. and Fragg, S. (2023). Impact of online tools on the learning experience of students in higher education. *SHS Web of Conferences*, [online] 156, p.06003. doi:<https://doi.org/10.1051/shsconf/202315606003>.

[42] Angeliki Boltsi, Konstantinos Kalovrektis, Xenakis, A., Periklis Chatzimisios and Costas Chaikalas (2024). Digital Tools, Technologies and Learning Methodologies for Education 4.0 Frameworks: A STEM Oriented Survey. *IEEE Access*, 12, pp.12883–12901. doi:<https://doi.org/10.1109/access.2024.3355282>.

[43] Adnan, A.H.M. (2020). From interactive teaching to immersive learning: Higher Education 4.0 via 360-degree videos and virtual reality in Malaysia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 917, p.012023. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899x/917/1/012023>.

[44] . Boyd, Y. Lu and J. -B. R. G. Soupppez, (2023), Pedagogy 4.0: Employability Skills and Computer Aided Design (CAD) Education for Industry 4.0, 2023 28th International Conference on Automation and Computing (ICAC), Birmingham, United Kingdom, pp. 01-06, doi: 10.1109/ICAC57885.2023.10275222.

[45] Karim, R.A., Adnan, A.H.M., Salim, M.S.A.M., Kamarudin, S. and Zaidi, A. (2020). Education Innovations through Mobile Learning Technologies for the Industry 4.0 Readiness of Tertiary Students in Malaysia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 917(1), p.012022. doi:<https://doi.org/10.1088/1757-899x/917/1/012022>.

[46] Bonfield, C.A., Salter, M., Longmuir, A., Benson, M. and Adachi, C. (2020). Transformation or evolution?: Education 4.0, teaching and learning in the digital age. *Higher Education Pedagogies*, 5(1), pp.223–246. doi:<https://doi.org/10.1080/23752696.2020.1816847>.

[47] Corinth 3D Tool (2024). *Educational app and visual learning tool*. [online] Corinth. Available at: <https://www.corinth3d.com/corinth-app> [Accessed 12 Mar. 2024].

[48] Bezuidenhout, A. (2018). Analysing the Importance-Competence Gap of Distance Educators With the Increased Utilisation of Online Learning Strategies in a Developing World Context. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(3). doi:<https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i3.3585>.

[49] Τάχα, Ο. (2020). 4η Βιομηχανική Επανάσταση. ΤΠΕ και Εκπαίδευση - Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. *repository.library.teiwest.gr*. [online] Available at: <http://repository.library.teiwest.gr/xmlui/handle/123456789/9260> [Accessed 27 Jan. 2024].

- [50] Bugallo-Rodríguez, A. and Vega-Marcote, P. (2020). Circular economy, sustainability and teacher training in a higher education institution. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 21(7), pp.1351–1366. doi:<https://doi.org/10.1108/ijshe-02-2020-0049>.
- [51] Μάτος, Α. (2013). *Η επιμόρφωση εκπαιδευτικών στη χρήση νέων τεχνολογιών ως πλαίσιο διδασκαλίας επιμέρους γνωστικών αντικειμένων: αναλύοντας τις εμπειρίες φιλολόγων και μαθηματικών και τους τρόπους ανασυγκρότησης των ταυτοτήτων τους*. [online] www.didaktorika.gr. Available at: <https://www.didaktorika.gr/eadd/handle/10442/31790> [Accessed 27 Jan. 2024].
- [52] Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O. and Kerres, M. (2020). Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: a systematic evidence map. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, [online] 17(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s41239-019-0176-8>.
- [53] Καρακώστα, Χ.Κ. (2021). *Νέες τεχνολογίες και ψηφιακός γραμματισμός: ο ρόλος του εκπαιδευτικού*. [online] ir.lib.uth.gr. Available at: <https://ir.lib.uth.gr/xmlui/handle/11615/56629> [Accessed 27 Jan. 2024].
- [54] Goldin, T., Rauch, E., Pacher, C. and Woschank, M. (2022). Reference Architecture for an Integrated and Synergetic Use of Digital Tools in Education 4.0. *Procedia Computer Science*, 200, pp.407–417. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.239>.
- [55] Educational Technology and Mobile Learning. (2019). *Educational Technology and Mobile Learning*. [online] Available at: <https://www.educatorstechnology.com/>.
- [56] Sweller, J. (2019). Cognitive load theory and educational technology. *Educational Technology Research and Development*, [online] 68(1). doi:<https://doi.org/10.1007/s11423-019-09701-3>.
- [57] Αραβαντινού Φατώρου, Αικατερίνη (2020). *Η εφαρμογή των επιταγών της Εκπαίδευσης 4.0 στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση στην Ελλάδα με έμφαση στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών*. [online] Apothesis.eap.gr. Available at: <https://apothesis.eap.gr/archive/item/147289> [Accessed 28 Jan. 2024].
- [58] Clark, B.R. (2023). *Adult Education in Transition*. Univ of California Press.
- [59] Beetham, H. and Sharpe, R. (2020). *Rethinking pedagogy for a digital age : principles and practices of design*. New York, Ny: Routledge.
- [60] Granić, A. and Marangunić, N. (2019). Technology acceptance model in educational context: A systematic literature review. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), pp.2572–2593. doi:<https://doi.org/10.1111/bjet.12864>.

- [61] European Commission (2021). *Digital Education Action Plan (2021-2027) | European Education Area*. [online] education.ec.europa.eu. Available at: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan>.
- [62] Παναγιωτόπουλος, Γ. (2021). 4η Βιομηχανική Επανάσταση. *digitalrepository.ekdd.gr*. [online] Available at: <https://digitalrepository.ekdd.gr/handle/123456789/932> [Accessed 27 Jan. 2024]
- [63] Grodotzki, J., Ortelt, T.R. and Tekkaya, A.E. (2018). Remote and Virtual Labs for Engineering Education 4.0. *Procedia Manufacturing*, 26, pp.1349–1360. doi:<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.07.126>.
- [64] Oliveira, K.K. (2021). Digital Transformation towards Education 4.0. *Informatics in Education*, 21(2). doi:<https://doi.org/10.15388/infedu.2022.13>.
- [65] Moraes, E.B., Kipper, L.M., Hackenhaar K., A.C., Austria, L., Leivas, P., Moraes, J.A.R. and Witczak, M. (2022). Integration of Industry 4.0 technologies with Education 4.0: advantages for improvements in learning. *Interactive Technology and Smart Education*. doi:<https://doi.org/10.1108/itse-11-2021-0201>.
- [66] Miranda, J., María Soledad Ramírez-Montoya, López-Caudana, E., Yesica Escalera-Matamoros and Molina, A. (2022). Collaborative Networks and Sustainability in Education 4.0: An Approach to Achieve Complex Thinking Competencies in Higher Education. *Springer eBooks*, pp.663–674. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-031-14844-6_53.
- [67] European Union (2021). *edugate-project.eu – Welcome to the EduGate Project!* [online] Available at: <https://edugate-project.eu> [Accessed 28 Jan. 2024].
- [68] Raed Abu Zitar (2021). Smart Learning and Fourth Industrial Age Effects on Higher Education. doi:<https://doi.org/10.1145/3498765.3498805>.
- [69] Himmetoglu, B., Aydug, D. and Bayrak, C. (2020). EDUCATION 4.0: DEFINING THE TEACHER, THE STUDENT, AND THE SCHOOL MANAGER ASPECTS OF THE REVOLUTION. *Turkish Online Journal of Distance Education*, pp.12–28. doi:<https://doi.org/10.17718/tojde.770896>.
- [70] Kozinsky, S. (2017). *How Generation Z Is Shaping The Change In Education*. [online] Forbes. Available at: <https://www.forbes.com/sites/sievakozinsky/2017/07/24/how-generation-z-is-shaping-the-change-in-education/>.
- [71] Ngoc, T.P. and Phung, L.T.K. (2021). Online Language Learning via Moodle and Microsoft Teams: Students’ Challenges and Suggestions for Improvement. *Proceedings of the 17th International Conference of the Asia Association of Computer-Assisted Language Learning (AsiaCALL 2021)*. doi:<https://doi.org/10.2991/assehr.k.210226.013>.

- [72] Σπυροπούλου, Μ. (2021). Πλατφόρμες ασύγχρονης εξ αποστάσεως μάθησης. *repository.library.teiwest.gr*. [online] Available at: <http://repository.library.teiwest.gr/xmlui/handle/123456789/10815> [Accessed 29 Jan. 2024].
- [73] Dede, Abdullah, A.G., Mulyanti, B. and Rohendi, D. (2018). Virtual gasoline engine based on augment reality for mechanical engineering education. *MATEC Web of Conferences*, 197, p.16002. doi:<https://doi.org/10.1051/matecconf/201819716002>.
- [74] Reginald, G. (2023). Teaching and learning using virtual labs: Investigating the effects on students' self-regulation. *Cogent Education*, 10(1). doi:<https://doi.org/10.1080/2331186x.2023.2172308>.
- [75] Rasika, L., Ching, L.F. and Haslinda, A. (2019). *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(2S3), pp.511–519. doi:<https://doi.org/10.35940/ijitee.b1122.1292s319>.
- [76] Howard, S.K. and Mozejko, A. (2015). Teachers: technology, change and resistance. *Teaching and Digital Technologies*, pp.307–317. doi:<https://doi.org/10.1017/cbo9781316091968.030>.
- [77] Adnan, A.H.M., Karim, R.A., Shah, D.S.M., Tahir, M.H.M. and Shak, M.S.Y. (2021). Higher Education 4.0 Technologies: Survey of Immersive, Interactive Content Development and Materials Deployment Within A Developing Nation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1793(1), p.012002. doi:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1793/1/012002>.
- [78] Καντιδάκη, Ε. (2021). 'Αξιοποίηση της ΕξΑΕ σε προπτυχιακά μαθήματα στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Κρήτης'. [online] *Apothesis.eap.gr*. Available at: <https://apothesis.eap.gr/archive/item/148032> [Accessed 29 Jan. 2024].
- [79] Lai, C.S., Chundra, U. and Lee, M.F. (2020). Teaching and Learning Based on IR 4.0: Readiness of Attitude among Polytechnics Lecturers. *Journal of Physics: Conference Series*, 1529, p.032105. doi:<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/3/032105>.
- [80] Avelino, N.M. and Ismail, H.H. (2022). Teachers' Levels of Knowledge and Readiness in Integrating 4IR Technologies: The Primary ESL Classroom Context. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(3), pp.415–433. doi:<https://doi.org/10.26803/ijlter.21.3.22>.
- [81] Karim, R., Ghani Bin Abu, A., Haimi, A., Adnan, M., Dwi, A. and Suhandoko, J. (2018). The Use of Mobile Technology in Promoting Education 4.0 for Higher Education. *Advanced Journal of Technical and Vocational Education*, [online] 2(3), pp.34–39. doi:<https://doi.org/10.26666/rmp.ajtve.2018.36>

[82] Σταματογιαννόπουλος, Γ. (2021). Η επίδραση του IoT σε καθηγητές, φοιτητές και ΑΜΕΑ. *nemertes.library.upatras.gr*. [online] Available at: <https://nemertes.library.upatras.gr/items/713a2204-741b-4eac-b275-cee22d431647> [Accessed 29 Jan. 2024].

[83] OECD (2016). *OECD iLibrary | Innovating Education and Educating for Innovation: The Power of Digital Technologies and Skills*. [online] [Oecd-ilibrary.org](https://www.oecd-ilibrary.org/education/innovating-education-and-educating-for-innovation_9789264265097-en). Available at: https://www.oecd-ilibrary.org/education/innovating-education-and-educating-for-innovation_9789264265097-en.

[84] Lubinga, S., Maramura T.S. and Masiya. T. (2023). The Fourth Industrial Revolution Adoption: Challenges in South African Higher Education Institutions. *Journal of culture and values in education*, 6(2), pp.1–17. doi:<https://doi.org/10.46303/jcve.2023.5>.

[85] Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L. and Koole, M. (2021). Balancing technology, pedagogy and the new normal: Post-pandemic challenges for higher education. *Postdigital Science and Education*, 3(3). doi:<https://doi.org/10.1007/s42438-021-00249-1>.

[86] ΚΕΔΙΜΑ ΠΑΔΑ (2024). *Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής – University of West Attica*. [online] Available at: <https://kedima.uniwa.gr/> [Accessed 25 May 2024].

Παράρτημα

Συνέντευξη Νο.1

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?

Τηλεπικοινωνίες

2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?

Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος, Ραδιοτηλεοπτικά Συστήματα, Αναλογικά και Ψηφιακά Φίλτρα

3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός - φορητός, Tablet , Smartphone , E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?

Χρησιμοποιώ όλα τα μέσα εκτός από E-book σε όλα τα μαθήματα που διδάσκω

4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?

Όχι

5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, έξυπνες βιβλιοθήκες).

Ναι, σαν υποβοηθητικό μέσο

6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?

Σε μαθήματα τα οποία εμπλέκουν σύνθετα εργαλεία και μηχανισμούς (προκειμένου για προσομοίωση της λειτουργίας) καθώς και γραφικές παραστάσεις

7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Έχουν συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?

Ναι, ιδιαίτερα κατά την περίοδο του κορονοϊού. Πλέον βοηθητικά και για υποστήριξη διπλωματικών.

8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?

Ναι

9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθήματος και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?

Ναι (καθώς και στην καλύτερη παρακολούθηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, των αποτελεσμάτων, της απόδοσης των φοιτητών, της αυτοβελτίωσης φοιτητών και διδακτικού προσωπικού).

10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);

(1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

Απάντηση: 4

11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητές σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Ναι, Φυσικά

Συνέντευξη Νο.2

Ι.Β. Πολιτικός Μηχανικός, ΔΕΠ

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?

Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας των Έργων

2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?

Οικονομοτεχνική Ανάλυση Έργων και Επιχειρησιακή Έρευνα, Πληροφορική και Προγραμματισμός Η/Υ, Προγραμματισμός και Διαχείριση Τεχνικών Έργων

3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός - φορητός, Tablet , Smartphone , E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?

Χρησιμοποιώ λάπτοπ ή τάμπλετ στα μαθήματα μου ενώ παροτρύνω τους φοιτητές να φέρνουν το δικό τους εξοπλισμό από το σπίτι

4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?

Χρησιμοποιώ το Πρόγραμμα Matlab που έχει μέσα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης μόνο

5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, έξυπνες βιβλιοθήκες).

Φυσικά με χρήση συστημάτων και γυαλιών εικονικής πραγματικότητας για μηχανικούς αλλά και άλλες ειδικότητες

6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?

Σε μαθήματα μηχανικών και διαχείριση έργων

7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Έχουν συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?

Το Microsoft teams χρησιμοποιώ το οποίο είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο , με μεγάλες δυνατότητες που προσφέρει πολλά στις συναντήσεις και την διδασκαλία

8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?

Χρειάζεται εκπαίδευση στο ανθρώπινο δυναμικό πάνω στα εργαλεία πληροφορικής αλλά όχι τόσο στη τεχνητή νοημοσύνη αν υπάρχει το κατάλληλο πρόγραμμα που είναι απλό και εύχρηστο

9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθημάτων και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?

Ο Καθηγητής πρέπει να μπορεί να παρακολουθεί τη πορεία του φοιτητή μέσω συλλογής δεδομένων και ενημέρωση των 2 πλευρών ενώ θα βοηθήσει στην βελτιστοποίηση της ύλης διδασκαλίας. Παράλληλα το moodle προσφέρει στατιστική επεξεργασία ενώ η TN είναι data science.

10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);

(1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

Απάντηση: 4 - ΑΡΚΕΤΑ

11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητες σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Ναι αρκετά με μια οργανωμένη προσπάθεια και συντονισμό από το πανεπιστήμιο

Συνέντευξη Νο.3

Δ.Κ. Μηχανικός Πληροφορικής, ΕΔΙΠ

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?

Συστήματα Μαθησιακής Τεχνολογίας στην Επαγγελματική Κατάρτιση.

2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?

Τεχνολογίες εκπαιδευτικής μάθησης, Ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων

3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός - φορητός, Tablet , Smartphone , E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?

Χρησιμοποιώ τα πάντα εκτός από eBook στα μαθήματα μου

4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?

Χρησιμοποιώ το plaito και το gradescore. Το πρώτο είναι ένας εικονικός βοηθός που μέσω παρουσίασης των αποτελεσμάτων δείχνει στα παιδιά το τι προγραμματίζουν και ποιο είναι το output του. Το 2^ο είναι ένας έξυπνος AI βοηθός που βαθμολογεί όχι με βάση το γραπτό αλλά το σκανάρισμα της απάντησης και την επιστημονικότητα της .

5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, έξυπνες βιβλιοθήκες).

Μπορεί να γίνει με όλους τους τρόπους

6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?

Σε όλα τα μαθήματα και τομείς των επιστημών

7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Εχουν συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?

Χρησιμοποιώ μόνο teams και στην εργασία μου στο πανεπιστήμιο καθώς προσφέρει πολλά εργαλεία στο μάθημα (whiteboard, plugin κλπ.) και φυσικά είναι και αρκετά συμβατό με όλους τους υπολογιστές

8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?

Ο εξοπλισμός πλέον αναβαθμίζεται και υπάρχουν αρκετά μέλη ΔΕΠ και ΕΔΙΠ που προσπαθούν και εξελίσσονται ώστε να συμμετέχουν αρά ναι.

9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθημάτων και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?

Σίγουρα, ήδη στα μαθήματα μου την τελευταία τριετία που τα υιοθετήσαμε έχουμε μια αύξηση 40% στην απόδοση των φοιτητών και λιγότερες ερωτήσεις καθώς η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να εκπαιδευτεί και να βοηθάει το μαθητή στην κατανόηση του μαθήματος

10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);

(1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

Απάντηση: 5

11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητες σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Πάντα πρέπει όλοι μας να εξελισσόμαστε και εμείς και οι υπόλοιποι. Συμμετέχω σε έργο που θα ξεκινήσει τώρα στο ίδρυμα για την μετεκπαίδευση των άλλων καθηγητών.

Συνέντευξη Νο.4

Π.Κ. Ηλεκτρονικός Μηχανικός, ΔΕΠ

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?

Υψηλές Τάσεις και Ηλεκτρονικά Ισχύος σε Βιομηχανικές Εφαρμογές

2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?

Σε προπτυχιακό επίπεδο, κυρίως εργαστηριακά μέρη μαθημάτων : Ηλ.Κυκλώματα / Ηλ.Μετρήσεις / Τεχνολογία Μετρήσεων.

3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός - φορητός, Tablet , Smartphone , E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?

Σε όλα τα παραπάνω, σαφέστατα χρησιμοποιείται ως μέσο προετοιμασίας ο Η.Υ.

4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?

Δυστυχώς Όχι

5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, έξυπνες βιβλιοθήκες).

Ως έναν πολύ μεγάλο βαθμό ναι, αλλά αν δεν υπάρχει και η εκ του σύνεγγυς επαφή και διάδραση, τότε δεν υλοποιείται ολοκληρωμένα το εργαστηριακό μέρος.

6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?

Στην συντριπτική πλειοψηφία μπορεί να ισχύει το παραπάνω.

7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Έχουν συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?

Μόνο σε εξαιρετικά σπάνιες περιπτώσεις και επείγουσες καταστάσεις μιας και η επαφή φοιτητή με διδάσκοντα και εξοπλισμό δεν αντικαθίσταται με κάτι άλλο.

8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?

Μετά από αρκετά χρόνια προσπάθειας και προετοιμασίας, ίσως ναι.

9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθήματος και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?

Ναι, αλλά μόνο επικουρικά και με την προϋπόθεση ότι θα ισχύει και η εκ του σύνεγγυς διδασκαλία.

10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);

(1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

Απάντηση: 3

11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητές σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Ναι, αρκετά στο μέλλον.

Συνέντευξη No.5

B.O. Ηλεκτρονικός Μηχανικός, ΕΔΙΠ

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?

Διαχείριση Υπολογιστικών Συστημάτων με έμφαση στη σχεδίαση και στον έλεγχο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?

Προπτυχιακό : Ηλεκτρολογικό σχέδιο, Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, ειδικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός - φορητός, Tablet , Smartphone , E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?

Τα πάντα σε όλα τα μαθήματα

4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?

Όχι

5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, έξυπνες βιβλιοθήκες).

Ναι σίγουρα και άμεσα με τα προγράμματα: Εικονικό Περιβάλλον, έξυπνες βιβλιοθήκες και προσομοιώσεις

6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?

Κυρίως στα εργαστηριακά μαθήματα και θα έλεγα για τις ειδικές εγκαταστάσεις να γίνει προσομοίωση και εικονική απεικόνιση του κτιρίου ώστε τα παιδιά να εξασκούνται μέσω VR και να τα βλέπουν σε πραγματική φάση

7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Έχουν συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?

Ναι χρησιμοποιώ και τα 2 και βοηθάνε αν και οι φοιτητές συχνά το αφήνουν ανοιχτό και φεύγουν

8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?

Όχι υπάρχουν τεράστιες ελλείψεις σε εξοπλισμό και γνώσεις του προσωπικού

9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθήματος και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?

Θα βοηθούσαν καθώς το πρακτικό κομμάτι είναι υψίστης σημασίας για την κατανόηση του μαθήματος

10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);

(1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

Απάντηση: 2

11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητες σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Σίγουρα αρκεί να ήταν συγκροτημένη και ομαδική κίνηση εκ του πανεπιστημίου

Συνέντευξη Νο.6

Σ.Κ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών, ΔΕΠ

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?

Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις

2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?

Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, Ηλεκτρολογικό σχέδιο σε προπτυχιακό Ενεργειακά συστήματα σε μεταπτυχιακό

3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός - φορητός, Tablet , Smartphone , E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?

Χρησιμοποιώ σταθερό υπολογιστή σε όλα τα μαθήματα και φορητό στο μεταπτυχιακό για την οργάνωση του μαθήματος

4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?

Όχι

5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, έξυπνες βιβλιοθήκες).

Σίγουρα μπορεί η εικονική πραγματικότητα με γυαλιά , με αισθητήρια και χειριστήρια να βοηθήσει απίστευτα τη διαδικασία. Παράλληλα προσομοιώσεις αν γίνονται με λύση έξυπνων προβλημάτων που θα συναντήσει ο μηχανικός στη μετέπειτα πορεία του θα τον βοηθήσει να είναι έτοιμος

6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?

Σε όλα τα μαθήματα

7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Έχουν συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?

Χρησιμοποιώ άρδην σε όλα τα κομμάτια της εργασίας μου και είναι τα απόλυτα εργαλεία για την εκπαιδευτική διαδικασία και το διοικητικό κομμάτι καθώς μας έλυσαν τα χέρια.

8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?

Αυτή τη στιγμή πάσχουμε από εξοπλισμό αν και η κατάσταση διορθώνεται. Παράλληλα γίνεται μια προσπάθεια να έρθει νέος κόσμος που έχει δουλέψει και είναι οικείος με τέτοια εργαλεία ώστε να γίνει η μετάβαση.

9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθημάτων και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?

Ναι στην υλοποίηση σιγουρά αλλά και στη κατανόηση καθώς ο μηχανικός μαθαίνει κυρίως οπτικά με απτά παραδείγματα και κανόνες.

10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);

(1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

Απάντηση: 5

11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητές σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Ναι με συμμετοχή σε μια ενιαία ομάδα κατά τομέα

Συνέντευξη Νο.7

Ι.Χ. Ηλεκτρονικός Μηχανικός, ΕΔΙΠ

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?

Τεχνολογίες Διασύνδεσης Ηλεκτρονικών Συστημάτων

2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?

Ηλεκτρικά Κυκλώματα,

Ηλεκτρικές και Ηλεκτρονικές Τεχνολογίες Μέτρησης,

Συστήματα και Συσκευές Μέτρησης,
Ολοκληρωμένα συστήματα μέτρησης.

3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός - φορητός, Tablet , Smartphone , E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?

Tablet - laptop

4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?

Χρησιμοποιώ το DeepCircuit για να προσομοιώσω πλακέτες- όργανα μέτρησης και τη λειτουργίας τους

5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, έξυπνες βιβλιοθήκες).

Σίγουρα με προσομοιώσεις και ψηφιακά παιχνίδια για την προσέλκυνση του ενδιαφέροντος

6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?

Κυκλώματα και στα συστήματα μέτρησης

7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Έχουνε συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?

Μόνο teams για τις συνεδριάσεις του τμήματος

8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?

Για τα βασικά εργαλεία που είναι online ναι είναι αρκετά εύκολα , για πιο προχωρημένο στάδιο όχι απαιτείται εξοπλισμός και νέοι άνθρωποι

9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθήματος και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?

Ναι ήδη βοηθάνε αλλά χρειάζεται ακόμα δουλειά. Στο κομμάτι του ηλεκτρονικού η προσομοίωση συντελεί στη καλύτερη κατανόηση από τους φοιτητές

10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);

(1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

Απάντηση: 4

11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητές σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Σίγουρα

Συνέντευξη Νο.8

Ι.Σ. Μηχανολόγος Μηχανικός, ΔΕΠ

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?

Μηχανική των ρευστών

2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?

Εισαγωγή στην Υπολογιστική Ρευστοδυναμική, Μηχανές εσωτερικής καύσης, Ρευστοδυναμικές Μηχανές

3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός - φορητός, Tablet , Smartphone , E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?

Tablet - laptop

4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?

Έχω χρησιμοποιήσει το Corinth στην ανάλυση μοντέλων και την 3d απεικόνιση και το knowji πειραματικά σαν βοηθό AI στο μάθημα μου

5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, έξυπνες βιβλιοθήκες).

Σίγουρα στην επιστήμη του μηχανολόγου όλα είναι χρήσιμα ειδικά το εικονικό περιβάλλον και οι προσομοιώσεις με όλα τα εργαλεία

6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?

Μηχανές εσωτερικής καύσης και ρευστομηχανική

7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Έχουν συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?

Teams χρησιμοποιώ σε όλα τα μαθήματα αλλά και στο διοικητικό μου έργο. Κυρίως για την επίδειξη μέσω υπολογιστή στους φοιτητές

8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?

Όχι χρειάζεται εκπαίδευση στο προσωπικό ειδικά ενώ και ο εξοπλισμός πρέπει να ανανεωθεί κατά πολύ

9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθημάτων και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?

Σίγουρα και ήδη βοηθάνε καθώς τα ποσοστά επιτυχίας ειδικά στις ΜΕΚ αυξήθηκαν κατά 50%

10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);

(1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

Απάντηση: 3

11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητές σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Ναι και να εξελιχτώ και να μάθω τις νέες τεχνικές- μεθόδους με καινούργιο εξοπλισμό

Συνέντευξη Νο.9

Ι.Ψ. Μηχανικός Πληροφορικής, ΔΕΠ

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?

Τεχνολογία Λογισμικού

2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?

Μηχανές Ανάπτυξη Εφαρμογών Παγκοσμίου Ιστού
ανάλυση & Σχεδίαση Πληροφοριακών Συστημάτων (μεταπτυχιακό)
Τεχνολογίες Μάθησης & Ανάπτυξης Ανθρώπινων Πόρων

3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός - φορητός, Tablet , Smartphone , E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?

ΝΑΙ εκτός από eBook σε όλα τα μαθήματα που διδάσκω.

4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?

Χρησιμοποιώ το ChatGPT

5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, έξυπνες βιβλιοθήκες).

Φυσικά και μπορεί, εξαρτάται από τον τρόπο που μπορεί κάθε καθηγητής να σχεδιάσει και να αξιοποιήσει την τεχνολογία στο μάθημά του.

6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?

Δεν υπάρχει περιορισμός στα μαθήματα αλλά στο τι γνωρίζει κάθε καθηγητής και πόσο διατεθειμένος είναι να δοκιμάζει νέες πρακτικές με την τεχνολογία αλλά και τη δυνατότητά του να έχει πρόσβαση σε τεχνολογικά μέσα

7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Έχουν συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?

ΝΑΙ και έχουν συνεισφέρει θετικά.

8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?

ΝΑΙ αλλά θα πρέπει να γίνει σωστός σχεδιασμός και πολύ καλή εκπαίδευση.

9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθημάτων και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?

ΝΑΙ φυσικά και στα μαθήματα μας έχει αποδειχθεί ήδη με αύξηση επιδόσεων κατά 50%

10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);

(1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

Απάντηση: 5

11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητές σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Από τα προηγούμενα τεκμαίρεται η απάντησή μου ...ΝΑΙ φυσικά

Συνέντευξη Νο.10

Κ.Β. Βιολόγος - Ιχθυολόγος, ΔΕΠ

1. Ποιο είναι το γνωστικό σας αντικείμενο?

Ιχθυογεννητικοί Σταθμοί

2. Ποια είναι τα μαθήματα που διδάσκετε και σε τί επίπεδο (Προπτυχιακό Μεταπτυχιακό)?

Προπτυχιακό: Γεωπονικές επιστήμες, Ζωολογία, Οικολογία, Ιχθυολογία, Ρύπανση και ποιότητα υδάτων

Μεταπτυχιακό: Περιβάλλον, Βιολογία υδρόβιων οργανισμών

3. Χρησιμοποιείτε τον υπολογιστή ή άλλα ηλεκτρονικά μέσα (Η/Υ σταθερός - φορητός, Tablet , Smartphone , E-book) στην οργάνωση του μαθήματος σας και σε ποια μαθήματα?

Ναι χρησιμοποιώ σταθερό και λάπτοπ για την οργάνωση όλων των μαθημάτων που διδάσκω

4. Χρησιμοποιείτε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης πχ Προσομοίωση με το Corinth στην διδασκαλία σας?

Όχι, αλλά γνωρίζω συναδέλφους που χρησιμοποιούν

5. Πιστεύετε ότι μπορεί η πραγματοποίηση του μαθήματος να γίνει με χρήση προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης (VR glasses, Ρομποτική, Εικονικό περιβάλλον, Προσομοιώσεις, ψηφιακά παιχνίδια, έξυπνες βιβλιοθήκες).

Προσομοιώσεις σε εργαστηριακά Μαθήματα και κυρίως αυτά που σχετίζονται με μοντέλα ή θέματα ανατομίας για πραγματική απεικόνιση.

6. Αν ναι σε ποιους τομείς και μαθήματα?

Σε όλα τα μαθήματα

7. Χρησιμοποιείτε εργαλεία σύγχρονης εκπαίδευσης όπως το teams -zoom? Έχουν συνεισφέρει θετικά στην διεξαγωγή της διδασκαλίας?

Βεβαίως και τα 2 εργαλεία και βοηθούν στο μάθημα μου με τις επιλογές που προσφέρουν.

8. Πιστεύετε ότι είναι δυνατή στα ελληνικά ΑΕΙ η υιοθέτηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης με βάση τον εξοπλισμό και το υπάρχον προσωπικό?

Υπάρχει δυσκολία λόγω έλλειψης υπολογιστών αφού ο εξοπλισμός ανανεώνεται αργά. Πρέπει το κάθε τμήμα να παρέχει το κατάλληλο εξοπλισμό και εκπαίδευση

9. Θα βοηθούσαν τα εξειδικευμένα αυτά εργαλεία στην αποτελεσματική υλοποίηση του μαθημάτων και στη κατανόηση του από τους φοιτητές?

Ναι βοηθούν στη κατανόηση και στην διέγερση του ενδιαφέροντος των φοιτητών

10. Πόσο εφικτός είναι ο μετασχηματισμός της παραδοσιακής διδασκαλίας στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση σε διδασκαλία μέσω μηχανικής μάθησης (Education 4.0);

(1=Καθόλου, 2=Πολύ λίγο, 3=Λίγο, 4=Αρκετά, 5=Πάρα πολύ)

Απάντηση: 5

11. Θα ενδιαφερόσασταν να εξελίξετε τις δεξιότητες σας στα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης στοχευμένα στην εκπαίδευση?

Φυσικά καθώς ο κάθε εκπαιδευτικός πρέπει να εξοικειωθεί με τα εργαλεία αυτά καθώς θα είναι πολύ χρήσιμα στο μάθημα και τη εξέλιξη του.