



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Χημικών Μηχανικών  
Τομέας (I) Χημικών Επιστημών

Η χρήση ψηφιακών οπτικών μέσων και  
διδασκτικών εργαλείων στη διδασκαλία  
των Φυσικών Επιστημών στη  
Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Διπλωματική Εργασία  
Στυλιανός Γκίτικας

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:**  
ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΠΑΥΛΑΤΟΥ  
Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

Αθήνα 2021

# Περίληψη

Η τεχνολογική πρόοδος και ανάπτυξη των τελευταίων δεκαετιών έχει καταστήσει τις Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) προσιτές, προσβάσιμες και παρούσες σε κάθε τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η Εκπαίδευση δε θα μπορούσε να αποτελεί εξαίρεση. Η χρήση τους στη διδασκαλία δίνει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να εισάγουν μια πληθώρα εποπτικών μέσων, με σκοπό την αποτελεσματικότερη διεκπεραίωση των διδακτικών στόχων τους. Ιδιαίτερα στον τομέα των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ), οι ΤΠΕ μπορούν να προσφέρουν μια ευρύτερη, πρωτόγνωρη ματιά, ένα παράθυρο στο μακρόκοσμο αλλά και το μικρόκοσμο που μελετώνται. Ωστόσο η χρήση αυτών των νέων μέσων και η υιοθέτησή τους ως αναπόσπαστο κομμάτι της διδασκαλίας αποτελεί αναμφίβολα πρόκληση για τους εκπαιδευτές, σε πολλαπλά επίπεδα. Ιδιαίτερα όσον αφορά τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, την κύρια βαθμίδα στην οποία πραγματοποιείται για πρώτη φορά η μελέτη και εμπέδωση των ΦΕ για το άτομο.

Στην παρούσα εργασία γίνεται απόπειρα να προσεγγιστούν και να προσδιοριστούν οι στάσεις και τις συνήθειες των Εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (ΔΕΚ) στις Φυσικές Επιστήμες, σχετικά με τη χρήση ψηφιακών οπτικών μέσων και διδακτικών εργαλείων και τους παράγοντες που τις επηρεάζουν. Η εργασία αυτή αποτελείται από τρία (3) μέρη. Το 1<sup>ο</sup> μέρος αφορά το θεωρητικό υπόβαθρο των θεμάτων που θα εξεταστούν στη συνέχεια, με τις έννοιες της μάθησης, της διδασκαλίας, των ΤΠΕ και των εποπτικών μέσων να προσδιορίζονται. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στους παράγοντες εκείνους που επηρεάζουν τη χρήση των ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία, την προέλευση και τη σημασία τους. Το 2<sup>ο</sup> μέρος αφορά το ερευνητικό κομμάτι της εργασίας. Σε αυτό, με τη χρήση ερευνητικού ερωτηματολογίου, δείγμα (N=106) εκπαιδευτικών της ΔΕΚ στις ΦΕ κλήθηκε να απαντήσει σε ερωτήσεις σχετικά με τις στάσεις στους απέναντι στη χρήση των ψηφιακών μέσων. Θεωρητική βάση για την κατάρθρωση του ερωτηματολογίου αποτέλεσε το καθολικά αποδεκτό για τη μελέτη σχετικών θεμάτων «Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας» (ΤΑΜ). Παράλληλα διατυπώθηκαν οι ερευνητικές υποθέσεις της έρευνας. Για τις απαντήσεις που υπεβλήθησαν ακολούθησε στατιστική επεξεργασία και ανάλυση, της οποίας τα αποτελέσματα παρουσιάζονται. Τέλος, στο 3<sup>ο</sup> μέρος λαμβάνει χώρα συζήτηση περί των αποτελεσμάτων, σύγκριση με αντίστοιχες έρευνες από τη βιβλιογραφία, προσδιορισμός τυχόν αδυναμιών και παραλήψεων που σημειώθηκαν καθώς και παρουσίαση προτάσεων σχετικά με το μέλλον των ψηφιακών μέσων στις ΦΕ κατά τη διδασκαλία στη ΔΕΚ. Το κύριο συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι η χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία αποτελεί αντικείμενο ενδιαφέροντος για το σύνολο των εκπαιδευτικών των ΦΕ στη ΔΕΚ, ωστόσο η χρήση τους δεν είναι γενικευμένη, ως αποτέλεσμα διαφόρων παραγόντων που εξετάζονται. Παράλληλα, ο παράγοντας της επιμόρφωσης στις ΤΠΕ αναδεικνύεται κυρίαρχος ως προς τις εξεταζόμενες στάσεις και τις συνήθειες των εκπαιδευτικών.

**Λέξεις κλειδιά:** ΤΠΕ, διδασκαλία φυσικών επιστημών, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ερωτηματολόγιο, ψηφιακά μέσα

# Abstract

The technological progress and development of the last decades has made the Information and Communication Technologies (ICT) accessible, accessible and thus, present in all fields of human activity. Education could not be an exception. Their use in teaching enables teachers to introduce a variety of supervisory tools, in order to more effectively carry out their teaching objectives. Especially in the field of Natural Sciences (NS), ICTs can offer a broader, unprecedented look into the macrocosm and the microcosm studied in NS. However, the use of these new tools and their adoption as an integral part of teaching is undoubtedly a challenge for educators, on multiple levels, especially in Secondary Education where NS get studied for the first time.

In present study, the attitudes and habits of Secondary Education (SED) teachers in NS, regarding their use of digital optical media and teaching tools in their teaching is studied. This study consists of three (3) parts. The 1<sup>st</sup> part concerns the theoretical background of the topics that will be examined next, with the concepts of learning, teaching, ICT and supervisory tools being defined. In addition, the factors that may influence the use of digital media in teaching are being explored and defined. The 2<sup>nd</sup> part is where the survey takes place. In the survey, a sample (N=106) of SED teachers in NS as asked to answer questions about their attitudes and habits towards the use of digital media, using a research questionnaire. This questionnaire was based on the universally accepted “Technology Approval Model” (TAM). At the same time, our research hypotheses were proposed. The submitted answers were statistically processed and analyzed and the results are presented. Finally, in the 3<sup>rd</sup> part the results of the survey are discussed, with comparisons to the preexisting literature. Limitations of the survey are also presented, in addition to the presentation of proposals regarding the future of digital media use in teaching of NS in SED. The most profound conclusion that emerged is that the use of ICT in teaching concerns most teachers of NS in SED; however, their use is not often wide, as a result of various factors, that are being determined in the survey. At the same time, ICT training appears to be a key factor concerning the examined attitudes and habits of the teachers.

**Key-words:** ICT, teaching of natural sciences, secondary education, questionnaire, digital media

# Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν στην περάτωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας

Πρωτίστως, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Ευαγγελία Παυλάτου, Καθηγήτρια ΕΜΠ, χάρη στην οποία είχα την ευκαιρία να υλοποιήσω τη συγκεκριμένη διπλωματική. Την ευχαριστώ θερμά για τη βοήθεια αλλά και την υπομονή που υπέδειξε στο πρόσωπό μου, από την αρχή έως το τέλος της υλοποίησης της συγκεκριμένης εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στη φίλη μου Αικατερίνη Γαλατά και τη μητέρα της, κ. Πετρούλα Παπαδά για τη μεγάλη συνεισφορά τους στη διανομή και τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από εκπαιδευτικούς. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω για τον ίδιο λόγο τον φίλο μου κ. Νικόλαο Καρατζά, χάρη στον οποίο κατόρθωσα να συλλέξω επιπλέον έντυπα ερωτηματολόγια.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές της τριμελούς επιτροπής, κ. Θεόδωρο Θεοδώρου και κ. Κωνσταντίνο Κορδάτο για το χρόνο τους στην ανάγνωση και παρουσίαση της εργασίας μου.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω όσες και όσους, ανώνυμα, αφιέρωσαν χρόνο, τόσο διαδικτυακά όσο και σε έντυπη μορφή, ώστε να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο της έρευνάς μου. Χωρίς τη δική τους συνεισφορά δεν θα ήταν δυνατή η ολοκλήρωση της εργασίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους με υποστήριξαν όλο τον καιρό της φοίτησής μου στη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π., φίλους και συγγενείς. Ιδιαίτερα, ευχαριστώ τους γονείς μου, Μαρία και Στάθη για την αμέριστη συμπαράστασή, εμπιστοσύνη και στήριξή τους, κάθε είδους, στην προσπάθειά μου για την απόκτηση του πτυχίου μου. Τους ευχαριστώ που ήταν δίπλα μου σε κάθε βήμα, κάθε δυσκολία και που με στηρίζουν και με βοηθούν στην επίτευξη όλων των προσωπικών μου στόχων και φιλοδοξιών. Επιπλέον, για τους ίδιους λόγους θα ήθελα να ευχαριστήσω την αδερφή μου Βάσια και τη θεία μου Νίκη, για όλη τους τη στήριξη όλο αυτό τον καιρό. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τη σύντροφό μου, Ελεονώρα, για όλη της την στήριξη και τη βοήθεια σε όλη μου την πορεία στη σχολή.

# Περιεχόμενα

Περίληψη .....	1
Abstract .....	2
Ευχαριστίες .....	3
Κατάλογος Πινάκων .....	6
Κατάλογος Γραφημάτων .....	8
Εισαγωγή .....	9
<b>I. Θεωρητικό μέρος.....</b>	<b>11</b>
Κεφάλαιο 1: Θεωρίες Μάθησης.....	11
1.1 Συμπεριφοριστικές θεωρίες .....	11
1.2 Γνωστικές θεωρίες .....	12
1.3 Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις.....	13
1.4 Διερευνητική (ή ανακαλυπτική) μάθηση .....	13
1.5 Συνεργατική μάθηση.....	13
Κεφάλαιο 2: Διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες.....	14
2.1 Διδασκαλία.....	14
2.2 Φάσεις Διδασκαλίας.....	15
2.3 Διδακτική των Φυσικών Επιστημών.....	17
2.4. Εποπτικά μέσα διδασκαλίας.....	18
Κεφάλαιο 3: Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) .....	19
3.1 ΤΠΕ .....	19
3.2 Μοντέλα και θεωρίες αποδοχής και ενσωμάτωσης των ΤΠΕ.....	19
3.3 Λοιπά Μοντέλα και Θεωρίες Αποδοχής των ΤΠΕ .....	24
3.4 Τεχνοφοβία .....	26
Κεφάλαιο 4: ΤΠΕ στη Διδασκαλία.....	28
4.1 Ιστορική Αναδρομή.....	28
4.2 Ψηφιακά Οπτικά Μέσα – Διδακτικά Εργαλεία .....	29
4.3 Στάσεις των Εκπαιδευτικών των Φυσικών Επιστημών .....	31
4.4 ΤΠΕ και Μαθησιακές Δυσκολίες .....	33
4.5 ΤΠΕ και Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών.....	34
Κεφάλαιο 5: Ελληνικό Σχολείο και ΤΠΕ.....	35
5.1 Ιστορική Αναδρομή.....	35
5.2 Δομές και Δυνατότητες.....	35
5.3 Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών .....	37

5.4 Μαθητές και ΤΠΕ.....	38
5.5 Πρωτοβουλίες Ε.Ε.....	39
<b>II. Ερευνητικό Μέρος .....</b>	<b>41</b>
Κεφάλαιο 6: Μεθοδολογία της Έρευνας.....	41
6.1 Σκοπός της Έρευνας.....	41
6.2 Ερευνητικό Ερωτηματολόγιο .....	41
6.3 Εξαγόμενες Μεταβλητές Μοντέλου TAM .....	44
6.4 Επιλογή Δείγματος .....	46
6.5 Ερευνητικές Υποθέσεις .....	46
6.6 Επεξεργασία των Δεδομένων .....	48
6.7 Αξιοπιστία Ερωτηματολογίου.....	48
Κεφάλαιο 7: Αποτελέσματα.....	50
7.1 Περιγραφική Στατιστική – Γραφήματα .....	50
7.2 Επαγωγική Στατιστική.....	77
7.3 Συσχέτιση με Δημογραφικά Δεδομένα.....	93
<b>III. Συζήτηση των Αποτελεσμάτων .....</b>	<b>103</b>
Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα.....	103
8.1 Περιορισμοί της Έρευνας .....	103
8.2 Συμπεράσματα.....	104
8.3 Σύγκριση με Βιβλιογραφία.....	105
Κεφάλαιο 9: Προτάσεις.....	106
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>108</b>
<b>Παράρτημα .....</b>	<b>115</b>

# Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Εξεταζόμενες Μεταβλητές Μοντέλου TAM.....	45
Πίνακας 2: Αξιοπιστία Β' Μέρους.....	49
Πίνακας 3: Αξιοπιστία Γ' Μέρους.....	49
Πίνακας 4: Κατανομή δείγματος ως προς το φύλο.....	50
Πίνακας 5: Κατανομή δείγματος ως προς την ηλικιακή ομάδα.....	51
Πίνακας 6: Κατανομή δείγματος ως προς τα χρόνια προϋπηρεσίας.....	51
Πίνακας 7: Κατανομή δείγματος ως προς το Σχολείο Διδασκαλίας.....	52
Πίνακας 8: Κατανομή δείγματος ως προς τον Τύπο του Σχολείου.....	53
Πίνακας 9: Κατανομή δείγματος ως προς το Μάθημα Διδασκαλίας.....	53
Πίνακας 10: Κατανομή δείγματος ως προς την Επιμόρφωση.....	54
Πίνακας 11: Κατανομή δείγματος ως προς το Επίπεδο Επιμόρφωσης.....	55
Πίνακας 12: Κατανομή δείγματος ως προς την ενημέρωση για το "Ψηφιακό Σχολείο".....	56
Πίνακας 13: Κατανομή δείγματος ως προς τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία.....	57
Πίνακας 14: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 12.....	59
Πίνακας 15: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 13.....	60
Πίνακας 16: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 14.....	61
Πίνακας 17: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερωτήσεις 15-16.....	62
Πίνακας 18: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 17.....	63
Πίνακας 19: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 18.....	64
Πίνακας 20: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 19.....	65
Πίνακας 21: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 20.....	67
Πίνακας 22: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 21.....	68
Πίνακας 23: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερωτήσεις 22-24.....	69
Πίνακας 24: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 25.....	70
Πίνακας 25: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 26.....	72
Πίνακας 26: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 27.....	73
Πίνακας 27: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 28.....	75
Πίνακας 28: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 29.....	76
Πίνακας 29: Έλεγχος επάρκειας δειγματοληψίας ΚΜΟ και σφαιρικότητας Bartlett.....	77
Πίνακας 30: Παραγοντική ανάλυση - Communalities.....	80
Πίνακας 31: Παραγοντική Ανάλυση - Πίνακας Συνολικής Ερμηνευόμενης Διακύμανσης..	80
Πίνακας 32: Παραγοντική Ανάλυση - Rotated Component Matrix.....	83
Πίνακας 33: Νέο μοντέλο Μεταβλητών TAM που προέκυψε μετά την Παραγοντική Ανάλυση.....	84
Πίνακας 34: Ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης (Μέθοδος Enter) – ΠΧ.....	85
Πίνακας 35: Ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης (Μέθοδος Enter) – ΑΧ.....	86
Πίνακας 36: Ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης (Μέθοδος Enter) – ΑΕΧ.....	86
Πίνακας 37: Συντελεστές Απλών Γραμμικών Παλινδρομίσεων.....	86
Πίνακας 38: Stepwise παλινδρόμηση, Σύνοψη Μοντέλου - Εξαρτημένη ΠΧ.....	88
Πίνακας 39: Stepwise παλινδρόμηση, Συντελεστές - Εξαρτημένη ΠΧ.....	88
Πίνακας 40: Stepwise παλινδρόμηση, Σύνοψη Μοντέλου - Εξαρτημένη ΑΧ.....	89
Πίνακας 41: Stepwise παλινδρόμηση, Συντελεστές - Εξαρτημένη ΑΧ.....	89
Πίνακας 42: Stepwise παλινδρόμηση, Σύνοψη Μοντέλου - Εξαρτημένη ΑΕΧ.....	91
Πίνακας 43: Stepwise παλινδρόμηση, Συντελεστές - Εξαρτημένη ΑΕΧ.....	91

Πίνακας 44: Έλεγχος Κανονικότητας Μεταβλητών - Shapiro-Wilk.....	93
Πίνακας 45: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Φύλο.....	94
Πίνακας 46: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Φύλο.....	94
Πίνακας 47: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis – Ηλικία.....	95
Πίνακας 48: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Ηλικία.....	95
Πίνακας 49: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Χρόνια Προϋπηρεσίας.....	96
Πίνακας 50: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Χρόνια Προϋπηρεσίας.....	96
Πίνακας 51: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Γυμνάσιο ή Λύκειο.....	97
Πίνακας 52: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Γυμνάσιο ή Λύκειο.....	97
Πίνακας 53: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Τύπος Σχολείου.....	97
Πίνακας 54: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Τύπος Σχολείου.....	98
Πίνακας 55: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis – Επιμόρφωση.....	98
Πίνακας 56: Έλεγχος Kruskal-Wallis – Επιμόρφωση.....	98
Πίνακας 57: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Επίπεδο Επιμόρφωσης.....	99
Πίνακας 58: : Έλεγχος Kruskal-Wallis - Επίπεδο Επιμόρφωσης.....	99
Πίνακας 59: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Αντίληψη Χρησιμότητας.....	99
Πίνακας 60: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Αντίληψη Χρησιμότητας.....	100
Πίνακας 61: Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Ελέγχων Συσχέτισης Δημογραφικών Στοιχείων.....	102



# Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1: 1η Επεξεργασία του TAM[21].....	20
Γράφημα 2: Τελική μορφή TAM[22].....	21
Γράφημα 3: TAM2.....	22
Γράφημα 4: TAM3.....	23
Γράφημα 5: Εξεταζόμενο Μοντέλο TAM.....	46
Γράφημα 7: Ποσοστιαία κατανομή δείγματος ως προς το φύλο.....	50
Γράφημα 8: Ποσοστιαία κατανομή ως προς την ηλικιακή ομάδα.....	51
Γράφημα 9: Ποσοστιαία κατανομή ως προς τα χρόνια προϋπηρεσίας.....	52
Γράφημα 10: Ποσοστιαία κατανομή ως προς το Σχολείο Διδασκαλίας.....	52
Γράφημα 11: Ποσοστιαία κατανομή ως προς τον Τύπο του Σχολείου.....	53
Γράφημα 12: Ποσοστιαία κατανομή ως προς το Μάθημα Διδασκαλίας.....	54
Γράφημα 13: Ποσοστιαία κατανομή ως προς την Επιμόρφωση.....	55
Γράφημα 14: Ποσοστιαία κατανομή ως προς το Επίπεδο Επιμόρφωσης.....	55
Γράφημα 15: Ποσοστιαία κατανομή δείγματος ως προς την ενημέρωση για το το "Ψηφιακό Σχολείο".....	56
Γράφημα 16: Ποσοστιαία κατανομή δείγματος ως προς το βαθμό ικανοποίησης από την ενημέρωση του Υπουργείου.....	57
Γράφημα 17: Ποσοστιαία κατανομή ως προς τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία.....	58
Γράφημα 18: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 12.....	59
Γράφημα 19: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 13.....	60
Γράφημα 20: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 14.....	61
Γράφημα 21: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερωτήσεις 15-16.....	62
Γράφημα 22: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 17.....	63
Γράφημα 23: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 18.....	64
Γράφημα 24: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 19.....	66
Γράφημα 25: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 20.....	67
Γράφημα 26: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 21.....	68
Γράφημα 27: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερωτήσεις 22-24.....	69
Γράφημα 28: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 25.....	71
Γράφημα 29: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 26.....	73
Γράφημα 30: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 27.....	74
Γράφημα 31: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 28.....	75
Γράφημα 32: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 29.....	76
Γράφημα 33: Ιστόγραμμα κατανομής καταλοίπων - Εξαρτημένη μεταβλητή ΠΧ.....	88
Γράφημα 34: Διασπορά καταλοίπων - Εξαρτημένη Μεταβλητή ΠΧ.....	89
Γράφημα 35: Ιστόγραμμα κατανομής καταλοίπων - Εξαρτημένη μεταβλητή ΑΧ.....	90
Γράφημα 36: Διασπορά καταλοίπων - Εξαρτημένη Μεταβλητή ΑΧ.....	90
Γράφημα 37: Ιστόγραμμα κατανομής καταλοίπων - Εξαρτημένη μεταβλητή ΑΕΧ.....	91
Γράφημα 38: Διασπορά καταλοίπων - Εξαρτημένη Μεταβλητή ΑΕΧ.....	92

# Εισαγωγή

Ο αιώνας μας χαρακτηρίζεται από την κατακόρυφη ανάπτυξη και εξάπλωση της υψηλής τεχνολογίας σε κάθε τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Οι τεχνολογικές καινοτομίες κυριαρχούν πλέον στην καθημερινότητα των ανθρώπων, μεταβάλλοντας δραματικά δραστηριότητες και εργασίες, καταργώντας παλαιές και δημιουργώντας παράλληλα καινούργιες. Επομένως η ευρεία χρήση του σε μια πληθώρα πεδίων εφαρμογής τους αποτελεί αντικείμενο μελέτης και προβληματισμού.

Κύριος εκφραστής αυτής της τεχνολογική ανάπτυξης αποτελούν αναμφίβολα οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ). Οι συσκευές υψηλής τεχνολογίας έχουν γίνει προσιτές και προσβάσιμες στο σύνολο σχεδόν του πληθυσμού. Άνθρωποι κάθε ηλικίας τις χρησιμοποιούν καθημερινά για κάθε τους δραστηριότητα. Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, η Εκπαίδευση αποτελεί πεδίο μελέτης και έρευνας όσον αφορά την εισαγωγή των ΤΠΕ και την υιοθέτησή τους, καθώς αφενός επιβάλλεται από τις «επιταγές της εποχής» και αφετέρου μπορούν να βελτιώσουν σε μεγάλο βαθμό τη διδασκαλία. Οι ΤΠΕ δίνουν στους εκπαιδευτικούς πρόσβαση σε πρωτοποριακά μέσα διδασκαλίας, τα οποία μπορούν να ενισχύσουν το διδακτικό τους έργο. Στο πλαίσιο αυτό επιλέχθηκε το αντικείμενο της παρούσας έρευνας.

Η εργασία αυτή εκπονείται στα πλαίσια του Προγράμματος Σπουδών της Σχολής Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π., ως η διπλωματική εργασία. Αντικείμενο της έρευνας αποτελεί ο προσδιορισμός των στάσεων και των απόψεων των εκπαιδευτικών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες, ως προς τη χρήση ψηφιακών οπτικών μέσων και διδακτικών εργαλείων. Η μέθοδος που επιλέχθηκε για την επίτευξη του σκοπού αυτού είναι η ποσοτική έρευνα, με τη χρήση ερευνητικού ερωτηματολογίου. Η εργασία αποτελείται από εννέα (9) Κεφάλαια, χωρισμένα σε τρία (3) Μέρη.

Το 1<sup>ο</sup> μέρος της εργασίας αφορά το θεωρητικό υπόβαθρο των παραμέτρων που θα εξεταστούν στη συνέχεια. Συγκεκριμένα, στο Κεφάλαιο 1 γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση της έννοιας της μάθησης και των κυριότερων θεωριών σχετικά με τη μάθηση. Στο Κεφάλαιο 2 αναφέρονται οι βασικότερες προσεγγίσεις διδασκαλίας και η άρρηκτη σύνδεσή τους με τη μάθηση, ενώ γίνεται ειδική μνεία και στις φάσεις διδασκαλίας. Στη συνέχεια γίνεται εκτενής αναφορά στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ), καθώς και των εποπτικών μέσων που χρησιμοποιούνται με σκοπό την πλήρωση των διδακτικών στόχων. Το Κεφάλαιο 3 προσδιορίζονται οι ΤΠΕ, η χρήση τους, ενώ γίνεται αναδρομή στην πορεία εξέλιξής τους. Επιπλέον, καταγράφονται θεωρίες που αφορούν την αποδοχή των τεχνολογικών καινοτομιών από το άτομο, με εκτενή αναφορά στη «Θεωρία Αποδοχής της Τεχνολογίας» (ΤΑΜ), η οποία θα αποτελέσει και τον κορμό του ερευνητικού ερωτηματολογίου. Τέλος, γίνεται συζήτηση για τον όρο Τεχνοφοβία και τη σημασία του στην αποδοχή των ΤΠΕ. Στο Κεφάλαιο 4 εξειδικεύονται τα ΤΠΕ και η παρουσία τους στη διδασκαλία, με ιδιαίτερη έμφαση στις δυνατότητες που δίνουν για ψηφιακά οπτικά μέσα διδασκαλίας. Επιπρόσθετα, αναφέρονται οι δυνατότητες απομακρυσμένης εκπαίδευσης που παρέχουν οι σύγχρονες ΤΠΕ, ενώ στη συνέχεια εξετάζουμε τον ρόλο των μαθητών στη διδασκαλία με ΤΠΕ. Τέλος, παρουσιάζονται κάποια δεδομένα σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Το Κεφάλαιο 5 αποτελεί το τελευταίο κομμάτι του Θεωρητικού Μέρους και μελετάει την κατάσταση στο ελληνικό σχολείο σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ, αλλά και την

επιμόρφωση σε αυτές που προσφέρεται στους εκπαιδευτικούς. Τέλος γίνεται αναφορά στην κατάσταση της χρήσης των ΤΠΕ στην εκπαίδευση στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Το 2<sup>ο</sup> μέρος της εργασίας αποτελεί το κομμάτι της έρευνας. Στο κεφάλαιο 6 γίνεται εκτενής παρουσίαση της μεθοδολογίας της έρευνας και της κατάστρωσης του ερευνητικού ερωτηματολογίου και του τρόπου συλλογής και επεξεργασίας των αποτελεσμάτων. Τέλος, ορίζονται οι ερευνητικές υποθέσεις που τέθηκαν, σύμφωνα με το θεωρητικό υπόβαθρο που παρουσιάστηκε στο 1<sup>ο</sup> μέρος. Το Κεφάλαιο 7 περιλαμβάνει τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως αυτά προέκυψαν από την στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των απαντήσεων των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών.

Το 3<sup>ο</sup> και τελευταίο μέρος αποτελεί το σχολιασμό των αποτελεσμάτων που προέκυψαν και τον βαθμό στον οποίο η έρευνα πέτυχε το σκοπό της. Παράλληλα, γίνεται σύγκριση με αντίστοιχες μελέτες που βρέθηκαν στη Βιβλιογραφία. Τέλος, παρατίθενται κάποιες προτάσεις και ιδέες σχετικά με το μέλλον στη χρήση ψηφιακών μέσων κατά τη διδασκαλία των ΦΕ.

# I. Θεωρητικό μέρος

## Κεφάλαιο 1: Θεωρίες Μάθησης

Στα πλαίσια της διδασκαλίας έχουν αναπτυχθεί βασικές θεωρίες μάθησης, πάνω στις οποίες πολλοί εκπαιδευτικοί στηρίζουν τον τρόπο προσέγγισης των μαθητών στην τάξη. Συγκεκριμένα αντλούν πληροφορίες και ιδέες από την κάθε θεωρία και συνδυαστικά τις προσαρμόζουν στα πιστεύω τους και στον τρόπο διδασκαλίας τους. Αυτές οι θεωρίες προσπαθούν να ερμηνεύσουν τις βασικές διεργασίες της μάθησης. Κάθε θεωρία αντιμετωπίζει τη διδασκαλία διαφορετικά και οι υποστηρικτές τους στρέφουν την προσοχή τους αποκλειστικά σε ορισμένες όψεις της όλης διεργασίας της μάθησης, με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται πολλές διαφορετικές οπτικές γωνίες του ίδιου αντικειμένου. Παρόλ' αυτά, η δημιουργία μιας συγκεκριμένης θεωρίας, που να προβλέπει μια «φόρμουλα» γενικής εφαρμογής για όλες τις διδακτικές περιπτώσεις, είναι αδύνατη, καθώς στην τάξη υπάρχει μεγάλη ποικιλία καταστάσεων της μάθησης που χαρακτηρίζουν τη διδασκαλία.[1]

Οι θεωρίες μάθησης έχουν σχηματιστεί κυρίως τον 20ο αιώνα με βάση φιλοσοφικές ιδέες και αντιλήψεις. Οι βασικές θεωρίες χωρίζονται στις εξής κατηγορίες: συμπεριφοριστικές θεωρίες (behaviorism), γνωστικές θεωρίες, κοινωνικοπολιτισμικές θεωρίες μάθησης, διερευνητική/ανακαλυπτική μάθηση και συνεργατική μάθηση. Κάθε κατηγορία μπορεί να περιλαμβάνει πολλές εκδοχές, αναλόγως την κατάσταση μάθησης και παιδαγωγική προσέγγιση που έχει ληφθεί.

### 1.1 Συμπεριφοριστικές θεωρίες

Κατά τους συμπεριφοριστές, ο σημαντικότερος μηχανισμός της μάθησης είναι η ενίσχυση της επιθυμητής συμπεριφοράς. Με βάση τις συμπεριφοριστικές θεωρίες, δεν έχουν σημασία οι εσωτερικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της μάθησης, αλλά οι αλλαγές που συμβαίνουν στην εμφανή συμπεριφορά του υποκειμένου. Οι συμπεριφοριστικές προσεγγίσεις δίνουν έμφαση στην αναμετάδοση της πληροφορίας και στην επικείμενη τροποποίηση της συμπεριφοράς. Οπότε **μάθηση** θεωρείται η τροποποίηση της συμπεριφοράς. Οι πιο γνωστές θεωρίες είναι η «Γραμμική Οργάνωσης Πληροφορίας» του Skinner, η «Μέθοδος πολλαπλών Επιλογών» του Crowder και ο «Διδακτικός Σχεδιασμός» του Gagné. Πρόδρομος αυτής της παιδαγωγικής προσέγγισης θεωρείται ο Pavlov, και βασικοί εκπρόσωποι της, ο Skinner, ο Thorndike και ο Watson.

Σύμφωνα με τον Skinner, αν ορισμένη αντίδραση ακολουθείται από κάποιο σχετικό ερέθισμα, η πιθανότητα να επαναληφθεί σε ανάλογες περιπτώσεις η ίδια συμπεριφορά αυξάνεται. Αντιθέτως, αν η συμπεριφορά δεν ακολουθείται από κάποια ενίσχυση, τότε αρχίζει να μην εκδηλώνεται πια και γι' αυτό θα πρέπει να υπάρχει άμεση «αντίδραση» για να γίνει αποτελεσματική σύνδεση. Κάθε άτομο ωστόσο είναι ξεχωριστό και ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να προσαρμόζει την ενίσχυση αναλόγως την περίπτωση. Επίσης, ο Skinner θεωρεί ότι εάν ο

εκπαιδευτικός αφήσει μια συμπεριφορά ατιμώρητη, τότε αυτή η συμπεριφορά μπορεί να επαναληφθεί. Οπότε υπάρχουν δύο τύποι ενίσχυσης: η *θετική ενίσχυση* που είναι επιβράβευση, και η *αρνητική* που φέρνει δυσάρεστα συναισθήματα/ερεθίσματα στο μαθητή, γνωστή και ως «τιμωρία». Επομένως, οι συμπεριφοριστές πιστεύουν ότι διδασκαλία είναι και το αποτέλεσμα ερεθίσματος και αντίδρασης, αλλά δεν αρνούνται την ύπαρξη των διαδικασιών σκέψης. [2]

Παρόλο που ο συμπεριφορισμός εξήγησε ορισμένα φαινόμενα μάθησης, εμφανίζει και κάποια σημαντικά μειονεκτήματα. Οι συμπεριφοριστές επικεντρώνονται τόσο πολύ στις εξωτερικές συνθήκες και στην εξωτερική συμπεριφορά του ατόμου, που παραμελούν άλλους σημαντικούς παράγοντες που υπάρχουν, όπως οι νοητικές ικανότητες του ατόμου και η εσωτερική του προσπάθεια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υποβαθμίζει τον μαθητή, να μην τον βοηθά και κατά βάθος να τον εμποδίζει να μάθει. [3]

## 1.2 Γνωστικές θεωρίες

Οι γνωστικές θεωρίες σχηματίστηκαν με βάση τον εποικοδομητισμό (constructivism). Ο εποικοδομητισμός βασίστηκε πάνω στις φυσικές επιστήμες, και δίνει βαρύτητα στις υπάρχουσες αντιλήψεις, ιδέες και αναπαραστάσεις των εκπαιδευόμενων σε σχέση με το θέμα που διδάσκονται κάθε φορά. Οι υποστηρικτές αυτής της θεωρίας πιστεύουν ότι η νόηση είναι μια λειτουργία κατασκευής νοημάτων βασιζόμενη πάνω στην όλη εμπειρία του ατόμου. Ο εκπαιδευτικός λοιπόν θα πρέπει κατά τη διδασκαλία να λαμβάνει υπόψη το κάθε άτομο και συγκεκριμένα τις εμπειρίες και θεωρίες του, καθώς με βάση αυτές θα ερμηνεύσει γεγονότα και ιδέες. Στη τάξη θα δίνεται έμφαση στον ενεργητικό ρόλο του μαθητή και στην επίλυση πραγματικών προβλημάτων διερευνητικού χαρακτήρα τα οποία θα δημιουργούν κίνητρο για τους μαθητές. Οι οπαδοί του εποικοδομητισμού σχημάτισαν διαφορετικές απόψεις δημιουργώντας πολλές επιμέρους εκδοχές του. Αναλυτικότερα, στις θεωρίες αυτές περιλαμβάνονται ο «Δομικός εποικοδομητισμός» του Piaget, ο «Εποικοδομητισμός του Papert» (constructionism), η «Ανακαλυπτική μάθηση» του Bruner, η επεξεργασία της πληροφορίας από τους γνωστικούς ψυχολόγους και τέλος ο «Συνδεδειασμός» [4]

Δύο από τους πιο σημαντικότερους εκπροσώπους του εποικοδομητισμού είναι ο Piaget και ο Bruner. Ο Piaget επικέντρωσε τις μελέτες του στην ανάπτυξη της λογικής σκέψης του ατόμου, και καθώς όπως προαναφέρθηκε, οι θεωρίες αυτές βασίζονται στις φυσικές επιστήμες, ο Piaget μελετά τον τρόπο ανάπτυξης της επιστημονικής σκέψης. Θεωρείται ότι είναι μια εξελικτική διαδικασία που διαμορφώνεται μέσα από διαφορετικά στάδια νοητικής ανάπτυξης: αισθησιοκινητικό στάδιο, προσυλλογιστικό στάδιο, στάδιο συγκεκριμένης σκέψης και τέλος στάδιο τυπικής-αφαιρετικής σκέψης. Ο ίδιος ο μαθητής προσθέτει νέες πληροφορίες στις προϋπάρχουσες γνώσεις μέσα από μία ατομική διαδικασία οικοδόμησης νοημάτων. Αυτή η διαδικασία ανήκει στο «γνωστικό εποικοδομητισμό», όπου ο μαθητής διαμορφώνει και δομεί αυτό που μαθαίνει καθώς έχει γίνει κατανοητό ως αποτέλεσμα δικής του προσπάθειας και πρωτοβουλίας. Ο Bruner υποστηρίζει ότι η μάθηση είναι μια ενεργητική διαδικασία, κατά την οποία ο μαθητής χρησιμοποιεί πληροφορίες και γνώσεις που ήδη έχει για να μπορέσει να λύσει προβλήματα κάτω από πολλές διαφορετικές συνθήκες. Σιγά σιγά λοιπόν οδηγείται ο μαθητής στη νέα γνώση σαν «αποκάλυψη». Ο μαθητής μπορεί να προσεγγίζει την γνώση και καινούριες δεξιότητες μέσω πειραματισμού και πρακτικής. Ο μαθητής θα βρει το κίνητρο να επεξεργάζεται τις πληροφορίες και να λαμβάνει αποφάσεις. [2], [5]

## 1.3 Κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις

Στις κοινωνικοπολιτισμικές θεωρήσεις, θεωρείται ότι για τη γέννηση της γνώσης και την εκμάθηση του ατόμου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα κοινωνικά και πολιτιστικά στοιχεία. Τη θέση αυτή υποστηρίζει ο Vygotsky, που ακολουθεί μια κοινωνικοκεντρική θεώρηση της ανάπτυξης. Σύμφωνα με τον Vygotsky, δεν αρκούν οι δεξιότητες του ατόμου για την αποτελεσματική διδασκαλία, αλλά και το κοινωνικό και πολιτιστικό πλαίσιο στο οποίο λαμβάνει χώρα. Παραδειγματος χάρη, είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη η γλώσσα που χρησιμοποιείται. Όλα αυτά τα στοιχεία επηρεάζουν εμμέσως το άτομο, καθώς εμπεριέχουν νοήματα και μπορούν να διαμορφώσουν τρόπους σκέψης. Με αποτέλεσμα, δύο μαθητές προερχόμενοι από διαφορετικά πολιτιστικά περιβάλλοντα, θα αντιδράσουν διαφορετικά στη διδασκαλία. [2]

## 1.4 Διερευνητική (ή ανακαλυπτική) μάθηση

Η ανακαλυπτική μάθηση προέρχεται από την εποχή του Σωκράτη και του Πλάτωνα. Με βάση αυτή τη θεωρία ο μαθητής μαθαίνει μόνος του με βάση τις προϋπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες του. Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να ενεργοποιήσει το μαθητή και σιγά σιγά εμμέσως ο μαθητής θα ανακαλύψει τη γνώση από μόνος του. Θυμίζει τη μέθοδο της μαιευτικής. Υποστηρικτής αυτής της θεωρίας είναι ο Bruner, ο οποίος πιστεύει ότι η λογική του ατόμου παίζει ρόλο και ο μαθητής θα πρέπει να καλλιεργήσει τη διαισθητική σκέψη, που του επιτρέπει να κάνει πνευματικά άλματα, να πρωτοτυπεί, να εφευρίσκει και να συλλαμβάνει ριζοσπαστικές λύσεις σε προβληματικές καταστάσεις. Επιπροσθέτως, ο Bruner υποστηρίζει ότι, εφόσον υπάρχει η κατάλληλη δομή και οργάνωση της ύλης, καθώς και η απαραίτητη μεθόδευση της διδασκαλίας, όλοι οι μαθητές είναι δυνατόν να μάθουν οτιδήποτε και σε οποιαδήποτε ηλικία. [1]

## 1.5 Συνεργατική μάθηση

Με την ευρύτερη της έννοια, η συνεργατική μάθηση μπορεί να οριστεί ως η από κοινού εργασία πάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα με τρόπο τέτοιο ώστε να προωθείται η ατομική μάθηση μέσω των συνεργατικών διεργασιών. Στη συνεργατική μάθηση, οι πόροι της ομάδας επωφελούν το κάθε άτομο και γενικότερα το ομαδικό πνεύμα και η συνεργασία αποφέρουν πολλά πλεονεκτήματα στο άτομο όπως αυτοπεποίθηση και λήψη αποφάσεων από κοινού. Επιπλέον, η συνεργατική μάθηση μπορεί να προσφέρει καλύτερη κατανόηση της μαθησιακής διαδικασίας καθώς έχει διαπιστωθεί ότι όταν κάποιος δημοσιοποιεί τη γνώση του αποκτά καλύτερη αντίληψη σχετικά με ένα αντικείμενο. [6]

# Κεφάλαιο 2: Διδασκαλία στις Φυσικές Επιστήμες

## 2.1 Διδασκαλία

Ο όρος *διδασκαλία* έχει αποδοθεί ως «το σύνολο των προγραμματισμένων και μεθοδικών ενεργειών που επιλέγει να αναπτύξει ο εκπαιδευτής μέσα σε ένα πλαίσιο επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης με τους εκπαιδευόμενους με στόχο να τους εμπλέξει με φυσικό και αβίαστο τρόπο». Η διδασκαλία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη μάθηση. Επομένως, ο εκπαιδευτής απαιτείται να λάβει υπόψιν του τις αρχές της μάθησης. Οι σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις έχουν στο επίκεντρο τον μαθητή, σε αντίθεση με της παραδοσιακές που ήταν «δασκαλοκεντρικές».

Ο εκπαιδευτής είναι υπεύθυνος στο να καθορίσει τη διδακτική προσέγγιση που θα ακολουθηθεί κατά τη διδασκαλία του, σύμφωνα με τις διές του στάσεις, αλλά και την αλληλεπίδρασή του με τους εκπαιδευόμενους. Συνοπτικά, ένα διδακτικό μοντέλο προσδιορίζεται από 6 βασικούς παράγοντες σχετικά με τη διδασκαλία:

- 1) Τον λόγο που λαμβάνει χώρα η διδασκαλία και τη στόχευση αυτής, δηλαδή οι → Διδακτικοί Στόχοι
- 2) Το προφίλ των εκπαιδευόμενων, δηλαδή η → Προσωπικότητα και δεξιότητες του μαθητή
- 3) Ο Χώρος διδασκαλίας, δηλαδή το → Κοινωνικό περιβάλλον μαθητή και σχολικό περιβάλλον
- 4) Το Περιεχόμενο διδασκαλίας, με άλλα λόγια η → Διδακτέα Ύλη
- 5) Τα Μέσα διδασκαλίας, όπως τα → Διδακτικά – Εποπτικά Μέσα
- 6) Ο Τρόπος διδασκαλίας, με άλλα λόγια η → Διδακτική Μέθοδος [7]

Οι διαφορετικοί τρόποι αλληλεπίδρασης των εκπαιδευτών με τους εκπαιδευόμενους διαμορφώνουν τα βασικά μοντέλα διδακτικής προσέγγισης:

### 2.1.1 Δασκαλοκεντρική προσέγγιση διδασκαλίας

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η δασκαλοκεντρική προσέγγιση διδασκαλίας αποτελεί την «παραδοσιακή» και παρωχημένη αντίληψη για τον ρόλο του εκπαιδευτή και των μαθητών στην τάξη, αφού σύμφωνα με αυτή ο εκπαιδευτής είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για οποιαδήποτε πρωτοβουλία δράσης. Κατά τη διδασκαλία ο εκπαιδευτής παρουσιάζει το διδακτικό αντικείμενο με συνεχή λόγο, υποδειγματική επίδειξη και συστηματική επεξήγηση προς το ακροατήριό του, καθιστώντας τους μαθητές πλήρως αμέτοχους και σε παθητική ακρόαση.

## 2.1.2 Μικτή μορφή διδασκαλίας

Αποτελεί ουσιαστικά μια μετεξέλιξη της δασκαλοκεντρικής προσέγγισης. Στα πλαίσια αυτής ο εκπαιδευτής παραμένει μεν ως η κυρίαρχη παρουσία κατά τη διδασκαλία, ωστόσο υπάρχει και ενεργός συμμετοχή του μαθητή σε έναν βαθμό. Η ενεργός συμμετοχή του μαθητή συντελεί στην ανάπτυξη των γλωσσικών ικανοτήτων του καθώς και της κοινωνικοποίησής του. Η διαδικασία που συνηθίζεται σε αυτή τη μορφή είναι:

Ερώτηση εκπαιδευτικού → Απάντηση μαθητή → Αντίδραση Εκπαιδευτικού

Σε αυτό το πλαίσιο λοιπόν, καθίσταται αποτελεσματικότερη η εξέταση προηγούμενων γνώσεων με την ταυτόχρονη ανάκλησή τους, ο έλεγχος του βαθμού κατανόησης της νέας γνώσης και σύνδεσή της με προηγούμενες.

## 2.1.3 Μαθητοκεντρική μορφή διδασκαλίας

Στην προσέγγιση αυτή ο μαθητής αποτελεί το επίκεντρο της διδασκαλίας, καθώς οι ανάγκες, οι δυνατότητες και τα ενδιαφέροντά του αποτελούν τους παράγοντες που καθορίζουν τον τρόπο διδασκαλίας. Βασική αρχή της συγκεκριμένης προσέγγισης αποτελεί η απόλυτη και συνειδητή συμμετοχή του μαθητή σε όλη τη διαδικασία της διδασκαλίας. Οι σχέσεις μαθητή – εκπαιδευτικού αναβαθμίζονται και γίνονται ισότιμες σχέσεις διαλεκτικής επικοινωνίας, ενώ ως προς το διδακτικό αντικείμενο μετατρέπονται από σχέσεις αναπαραγωγής σε σχέσεις παραγωγής.

## 2.1.4 Ομαδοκεντρική μορφή διδασκαλίας

Αποτελεί μια διαφορετική προσέγγιση της μαθητοκεντρικής διδασκαλίας, αφού οι μαθητές συνεχίζουν να βρίσκονται στο επίκεντρο της διδασκαλίας, αλλά με θεώρηση τους ως μικρών κοινωνικών ομάδων αντί για ατόμων. Η προσέγγιση αυτή βασίζεται στην αντίληψη ότι η γνώση αποτελεί κοινωνική οντότητα, η οποία μπορεί να αποτελέσει ατομικό κτήμα μέσα από συλλογικές μορφές αλληλεπικοινωνίας. Έτσι η μαθητική ομάδα αναδεικνύεται ως η στόχευση για την οργάνωση και κινητοποίηση της διδασκαλίας. Η ομάδα ωστόσο μπορεί να λειτουργήσει σε δεδομένες φάσεις της διδασκαλίας, κυρίως στη φάση της επίλυσης ασκήσεων και της εμπέδωσης της γνώσης. [8]

## 2.2 Φάσεις Διδασκαλίας

Ο Robert Gagne διατύπωσε ένα μοντέλο σχεδιασμού της διδασκαλίας αποτελούμενο από 9 σημεία:



1) Προσέλευση της προσοχής: Η προσπάθεια να εστιάσει η προσοχή των εκπαιδευομένων στο αντικείμενο της διδασκαλίας, ώστε να δημιουργηθεί προσμονή και ενδιαφέρον για τη συνέχεια.

2) Παρουσίαση αντικειμένου διδασκαλίας: Ο εκπαιδευτής καλείται να προσδιορίσει και να εξηγήσει τις γνώσεις και τις δεξιότητες που θα αποκτηθούν ως αποτέλεσμα της διδασκαλίας.

3) Ανάκληση προηγούμενων γνώσεων: Επιχειρείται να υπάρξει σύνδεση του αντικειμένου της διδασκαλίας με πρότερες γνώσεις που έχουν οι εκπαιδευόμενοι.

4) Παρουσίαση νέου υλικού μάθησης: Ο εκπαιδευτής παρουσιάζει τις νέες πληροφορίες, διαδικασίες ή εργασίες επίλυσης προβλημάτων που περιλαμβάνει το μάθημα, φάση που αποτελεί την κύρια επιδίωξη μιας διάλεξης. Η σύνδεση του νέου μαθήματος με προηγούμενες γνώσεις έχουν ως αποτέλεσμα την καλύτερη αποτύπωση γνώσεων

5) Καθοδήγηση εκπαιδευομένων: Ο εκπαιδευτής προβαίνει σε ενέργειες κατά την παρουσίαση του μαθήματος όπως περιγράφεται στο Σημείο 4, ώστε να επιτευχθεί αφομοίωση του υλικού, με μέσα όπως παραδείγματα, ιστορίες, περιγραφές, συζήτηση ώστε να γίνει αξιοσημείωτο το περιεχόμενο.

6) Ενεργός μάθηση: Ο εκπαιδευτής θα πρέπει να οργανώνει ευκαιρίες για τους εκπαιδευομένους ώστε να εφαρμόζουν τις νέες γνώσεις τους και να παίρνουν ανατροφοδότηση για την προσπάθειά τους και το επίπεδο των ικανότητων τους. Κύριος σκοπός είναι η διαπίστωση παρερμηνειών και λαθών.

7) Ανατροφοδότηση: Ο εκπαιδευτής θα πρέπει να δώσει πληροφόρηση στους εκπαιδευομένους σχετικά με την ποιότητα της δράσης τους κατά την εφαρμογή γνώσεων για επίλυση προβλημάτων κατά το προηγούμενο βήμα. Η έμφαση πρέπει να είναι στη μάθηση και όχι στην αξιολόγηση. Στόχος είναι η διαπίστωση για το αν κατανοήθηκαν σωστά όσα διδάχθηκαν.

8) Αξιολόγηση της επίδοσης: Μετά την εκπαίδευση θα πρέπει να οργανωθούν δραστηριότητες για να αξιολογηθούν οι γνώσεις και οι ικανότητες του κάθε εκπαιδευομένου, καθώς και να εκτιμηθεί αν έχουν επιτευχθεί οι διδακτικοί στόχοι. Ο εκπαιδευτής θα πρέπει να βαθμολογήσει με σαφή ποσοτικά κριτήρια τις ασκήσεις, εργασίες κ.λπ., εξηγώντας στους εκπαιδευομένους την κλίμακα αξιολόγησης και τη βαθμολογία.

9) Ενίσχυση και διατήρηση γνώσης: Ο στόχος είναι να ανατεθούν επιπλέον εργασίες στους εκπαιδευομένους, ώστε με την εφαρμογή τους να γίνει σε βάθος εμπέδωση γνώσεων, μακρόχρονη διατήρησή τους στη μνήμη και σύνδεσή τους με άλλες προηγούμενες γνώσεις.

Συνοπτικά οι τα 9 αυτά βήματα κατηγοριοποιούνται σε 3 φάσεις

- 1) Προετοιμασία: → Προσέλευση της προσοχής, Παρουσίαση αντικειμένου διδασκαλίας, Ανάκληση προηγούμενων γνώσεων
- 2) Εκπαιδευτική Δραστηριότητα → Παρουσίαση νέου υλικού μάθησης, Καθοδήγηση εκπαιδευομένων, Ενεργός μάθηση, Ανατροφοδότηση
- 3) Μετά την εκπαιδευτική Δραστηριότητα → Αξιολόγηση της επίδοσης, Ενίσχυση και διατήρηση γνώσης [9]

## 2.3 Διδακτική των Φυσικών Επιστημών

Οι Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ) μελετούν, περιγράφουν, καταγράφουν και προβλέπουν τα φυσικά φαινόμενα και η ανάπτυξή τους είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ανθρώπινη πρόοδο, μέσα από την κατανόηση του ίδιου του ατόμου ως οργανισμό αλλά και του περιβάλλοντός του. Οι επιστήμες αυτές είναι οι: Φυσική, η Βιολογία, η Χημεία, οι Γεωεπιστήμες καθώς και η Αστρονομία, η οποία στην εκπαίδευση συναντάται συνήθως ως κλάδος της Φυσικής. [10] Επακόλουθα λοιπόν, αποτελούν κυρίαρχο μέρος των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών στις βαθμίδες της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμια εκπαίδευσης. Επομένως, όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό, η διδασκαλία τους αποτελεί πεδίο έρευνας και συζήτησης προκειμένου να εξελισσεται και να βελτιώνεται.

Η διερεύνηση στη διδασκαλία των ΦΕ αποτελεί το μέσο με το οποίο μελετώνται οι σχετικές επιστημονικές δραστηριότητες ώστε να επιτυγχάνεται η κατάκτηση της γνώσης των επιστημονικών εννοιών και διαδικασιών από τους μαθητές. Η διερεύνηση αυτή κατηγοριοποιείται: 1) στη διερεύνηση ως μέσο, δηλαδή ως διδακτική προσέγγιση και 2) στη διερεύνηση ως σκοπό, δηλαδή ως αποτέλεσμα της διδασκαλίας. [11] Η διερεύνηση ως μέσο στις ΦΕ αποτελεί διδακτική μαθητοκεντρικής προσέγγισης: Η μάθηση πραγματοποιείται μέσω διερευνητικών εργασιών που στοχεύουν στη λύση ενός κεντρικού προβλήματος και η διερεύνηση επιτυγχάνεται με τη μορφή ανταλλαγής απόψεων μεταξύ των μαθητών, σχεδιασμό ερευνητικών δραστηριοτήτων, αναζήτηση και συλλογή πληροφοριών κ.α. Η διερεύνηση ως σκοπός αφορά κυρίως μαθητές μικρότερης ηλικίας που εισάγονται στη διδασκαλία των ΦΕ. Διακρίνεται στην κατανόηση της φύσης της επιστημονικής διερεύνησης, από το μαθητή ενώ παράλληλα και στην καλλιέργεια της ικανότητας για επιστημονική διερεύνηση. [12]

Οι εκπαιδευτικοί των ΦΕ επομένως έχουν την υποχρέωση να εισάγουν το άτομο στον κόσμο των ΦΕ με τη διδασκαλία τους. Συγκεκριμένα, ο μαθητής πρέπει να αποκτήσει τις κατάλληλες γνώσεις που θα του επιτρέπουν να ερμηνεύει τα φυσικά φαινόμενα και τις καταστάσεις, καθώς και γνώσεις σχετικές με τον ίδιο και το περιβάλλον του. Παράλληλα, οι μαθητές εξοικειώνονται με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης και την επιστημονική μεθοδολογία, με σκοπό την παρατήρηση, τη συγκέντρωση πληροφοριών, τη διατύπωση υποθέσεων και τον πειραματικό έλεγχο τους, την ερμηνεία δεδομένων κ.α. Επιπλέον, έρχονται σε επαφή και εξοικειώνονται με τον επιστημονικό εξοπλισμό και τα όργανα, καλλιεργώντας έτσι το ενδιαφέρον για μελλοντική κατάρτιση και ενασχόληση σε STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Επιπρόσθετα, ο μαθητής αντιλαμβάνεται τον ρόλο του ως κομμάτι του φυσικού περιβάλλοντος και την ανάγκη συνύπαρξής του με αυτό, ως αποτέλεσμα των γνώσεων εκείνων που οδηγούν το άτομο στην κατανόηση και ερμηνεία των αλληλεξαρτήσεων γεωφυσικών και κοινωνικών παραγόντων. [13]

## 2.4. Εποπτικά μέσα διδασκαλίας

Η *εποπτεία* αποτελεί μια πολύσημη λέξη, με πολλαπλές σημασίες. Ο πιο συνήθης ορισμός αφορά τη συνολική αντίληψη, την ικανότητα δηλαδή του ατόμου να αντιλαμβάνεται συνολικά και από πολλές οπτικές γωνίες κάποιο θέμα/ζήτημα. Στην παιδαγωγική επιστήμη ο όρος έχει διττή σημασία: η πρώτη έννοια αναφέρεται στην *άμεση αντίληψη* του μαθητή που προκύπτει ως αποτέλεσμα των εξωτερικών ερεθισμάτων που αντιλαμβάνεται με τις αισθήσεις του, ενώ η δεύτερη στην *έμμεση αντίληψη*, στη δημιουργία δηλαδή πεποιθήσεων, απόψεων και στάσεων που δημιουργούνται ως αποτέλεσμα της διδασκαλίας. Τα εποπτικά μέσα διδασκαλίας αποτελούν άμεση εποπτεία και χρησιμοποιούνται ως μέσα επίτευξης των διδακτικών στόχων.[14]

Η προετοιμασία του εκπαιδευτικού πριν τη διδασκαλία, εκτός από τον προσδιορισμό των διδακτικών μεθόδων θα πρέπει να περιλαμβάνει και τα απαραίτητα διδακτικά μέσα με τα οποία θα επιτευχθεί η ισχυρότερη δυνατή προσέγγιση του μαθητή και η πολύπλευρη κατανόηση της διδακτέας ύλης. [1] Τα μέσα αυτά αξιολογούνται και επιλέγονται βάση κριτηρίων όπως: οι στοχεύσεις γενικής φύσεως ως προς τη διδασκαλία αλλά και εξειδικευμένες ως προς τη διδακτέα ύλη, η καταλληλότητα των μεθόδων διδασκαλίας, οι υποκειμενικές προϋποθέσεις και οι αντικειμενικές συνθήκες του χώρου και του πλήθους της διδασκαλίας, οι μορφές κοινωνικής οργάνωσης της τάξης κ.ά. [15]

Συνοπτικά, οι στόχοι που τίθενται με την κατάλληλη επιλογή και χρήση διδακτικών εποπτικών μέσων αποτελούνται από:

- 1) Τη βιωματική της διδακτικής διαδικασίας, δηλαδή την επίτευξη της έμμεσης αντίληψης που προαναφέρθηκε
- 2) Την καλύτερη αποτύπωση και αφομοίωση της γνώσης από τους εκπαιδευόμενους, υπό συνθήκες που ευνοούν την ευκολότερη ανάκληση αυτής σε αργότερο χρόνο
- 3) Τον περιορισμό της αποκλειστικής μετάδοσης της γνώσης μέσω λόγου
- 4) Την επιδίωξη για ενεργό και αναπόσπαστη συμμετοχή του εκπαιδευόμενου
- 5) Την επιδίωξη για εξατομίκευση της διδασκαλίας στις ανάγκες περισσότερων μαθητών, αφού ενεργοποιούνται περισσότερες αισθήσεις τους ως αποτέλεσμα της αποδοχής ερεθισμάτων. [16]

### Ταξινόμηση Εποπτικών Μέσων

Τα διαθέσιμα στους εκπαιδευτικούς εποπτικά μέσα διδασκαλίας μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής:

1. Τα μη προβαλλόμενα οπτικά μέσα
2. Τα οπτικοακουστικά μέσα
3. Τα ακουστικά μέσα
4. Τα μέσα προγραμματισμένης μάθησης
5. Τα μηχανήματα και το υλικό προβολής [17]

# Κεφάλαιο 3: Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ)

## 3.1 ΤΠΕ

Ο όρος «Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας» αποτελεί μια επέκταση του όρου «Τεχνολογίες της Πληροφορίας», ώστε να τονίζεται η σημασία των «κενοποιημένων τηλεπικοινωνιών» και της ενσωμάτωσής τους, δηλαδή του διαδικτύου, των τηλεφωνικών γραμμών καθώς και των ασύρματων δικτύων. Ο όρος ΤΠΕ αποτελεί έναν γενικό όρο, ο οποίος καλύπτει ένα ευρύ φάσμα από:

- Υπηρεσίες
- Εφαρμογές
- Εξοπλισμό και τεχνολογικό υλικό
- Λογισμικό

που επιτρέπουν στους χρήστες την πρόσβαση, αποθήκευση, μετάδοση και επεξεργασία της πληροφορίας. Οι πιο συνήθεις εκπρόσωποι της κατηγορίας αυτής είναι το διαδίκτυο, οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές (H/Y), τα κινητά τηλέφωνα, οι έξυπνες (smart) συσκευές, τα Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης (social media), οι εφαρμογές αποθήκευσης και διαχείρισης στο «Νέφος» (cloud). [18]

## 3.2 Μοντέλα και θεωρίες αποδοχής και ενσωμάτωσης των ΤΠΕ

Οι συνεχείς τεχνολογικές εξελίξεις και καινοτομίες των τελευταίων δεκαετιών έχουν καταστήσει την τεχνολογία παρούσα σε κάθε τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η εξέλιξη αυτή φυσιολογικά οδήγησε στην ανάγκη ανάπτυξης κατάλληλων μοντέλων και θεωριών, ώστε να ερμηνευτούν τόσο η επίδραση της τεχνολογίας στο άτομο, όσο και η στάση του ατόμου απέναντι στις τεχνολογίες καινοτομίες. [19]

### 3.2.1 Πρώτο Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας TAM

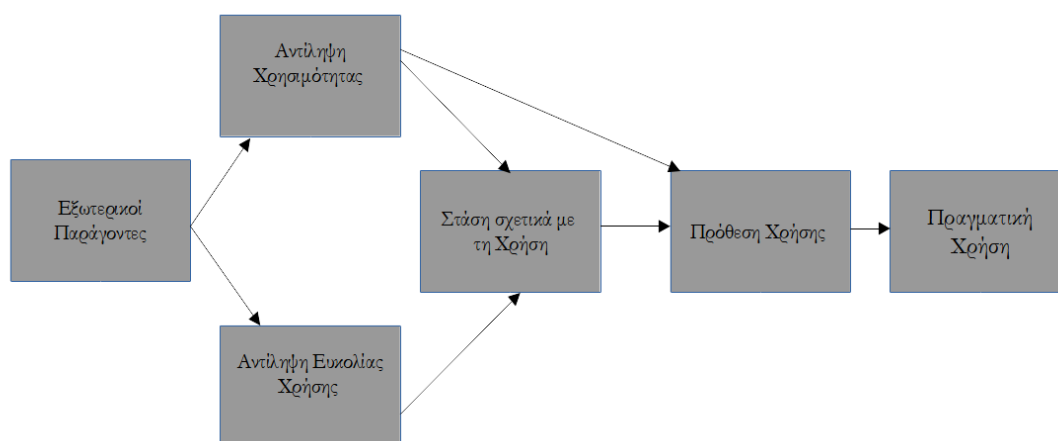
(Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας)

Το μοντέλο TAM πρωτοεμφανίστηκε στη βιβλιογραφία το 1986 από τον Davis, ως η διδακτορική του διατριβή, ως μία προσαρμογή στο μοντέλο TRA (βλ. παρακάτω). Το TAM σχεδιάστηκε με συγκεκριμένη στόχευση: τη μελέτη αποδοχής των ΤΠΕ από τους χρήστες της, σε αντίθεση με την TRA. [20] Η διατριβή αυτή αποτέλεσε την πρώιμη εκδοχή του TAM. Το 1989 ο Davis και η ομάδα του χρησιμοποίησαν το TAM προκειμένου να εξηγήσουν τους

γενικούς παράγοντες αποδοχής των ΤΠΕ και την επιρροή τους στη συμπεριφορά των χρηστών, σε ένα ευρύ πεδίο χρηστών και ομάδων χρηστών. Το βασικό TAM περιλάμβανε τη μελέτη δύο καθοριστικών παραγόντων ως προς τη χρήση της Τεχνολογίας:

1. Αντίληψη Χρησιμότητας: Η υποκειμενική αντίληψη του ατόμου όσον αφορά το βαθμό που πιστεύει ότι η χρήση ενός συγκεκριμένου συστήματος θα βελτιώσει την εργασία του
2. Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης: Ο αναμενόμενος βαθμός τον οποίο το άτομο θεωρεί ότι η χρήση ενός συγκεκριμένου συστήματος θα απαιτούσε ή όχι προσπάθεια.

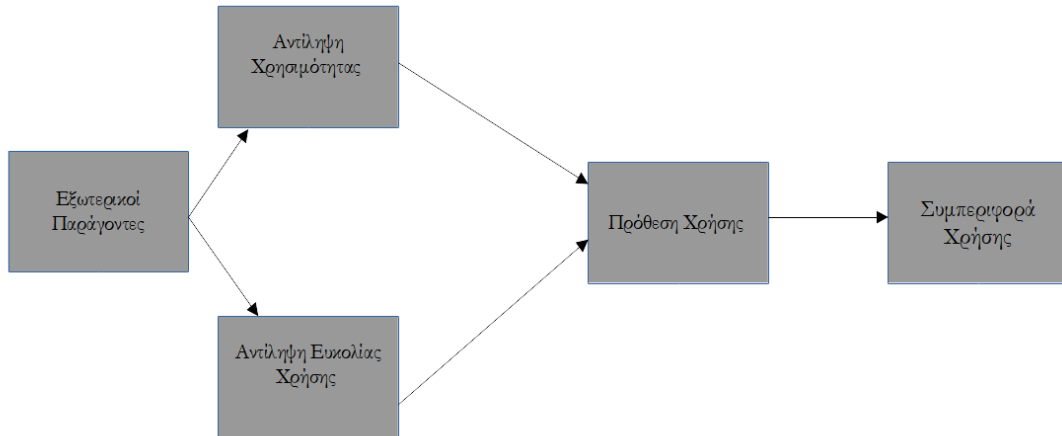
Οι υπόλοιποι παράγοντες που δύνανται να καθορίζουν τις πεποιθήσεις του ατόμου ως προς τη χρήση ενός συστήματος αναφέρονται ως *εξωτερικές μεταβλητές*: [21]



Γράφημα 1: 1η Επεξεργασία του TAM[21]

Στην 1<sup>η</sup> αυτή επεξεργασία του TAM, όπως φαίνεται και στο παραπάνω γράφημα, η «Στάση σχετικά με τη Χρήση» αφορά την αξιολόγηση του ατόμου σχετικά με τον ρόλο της εξεταζόμενης τεχνολογίας, ενώ η «Πρόθεση Χρήσης» αποτελεί το μέτρο της πιθανότητας ότι το άτομο θα χρησιμοποιήσει την εξεταζόμενη τεχνολογία. Η μεταβλητή της «Πραγματικής Χρήσης» αποτελεί την εξαρτημένη μεταβλητή του TAM.

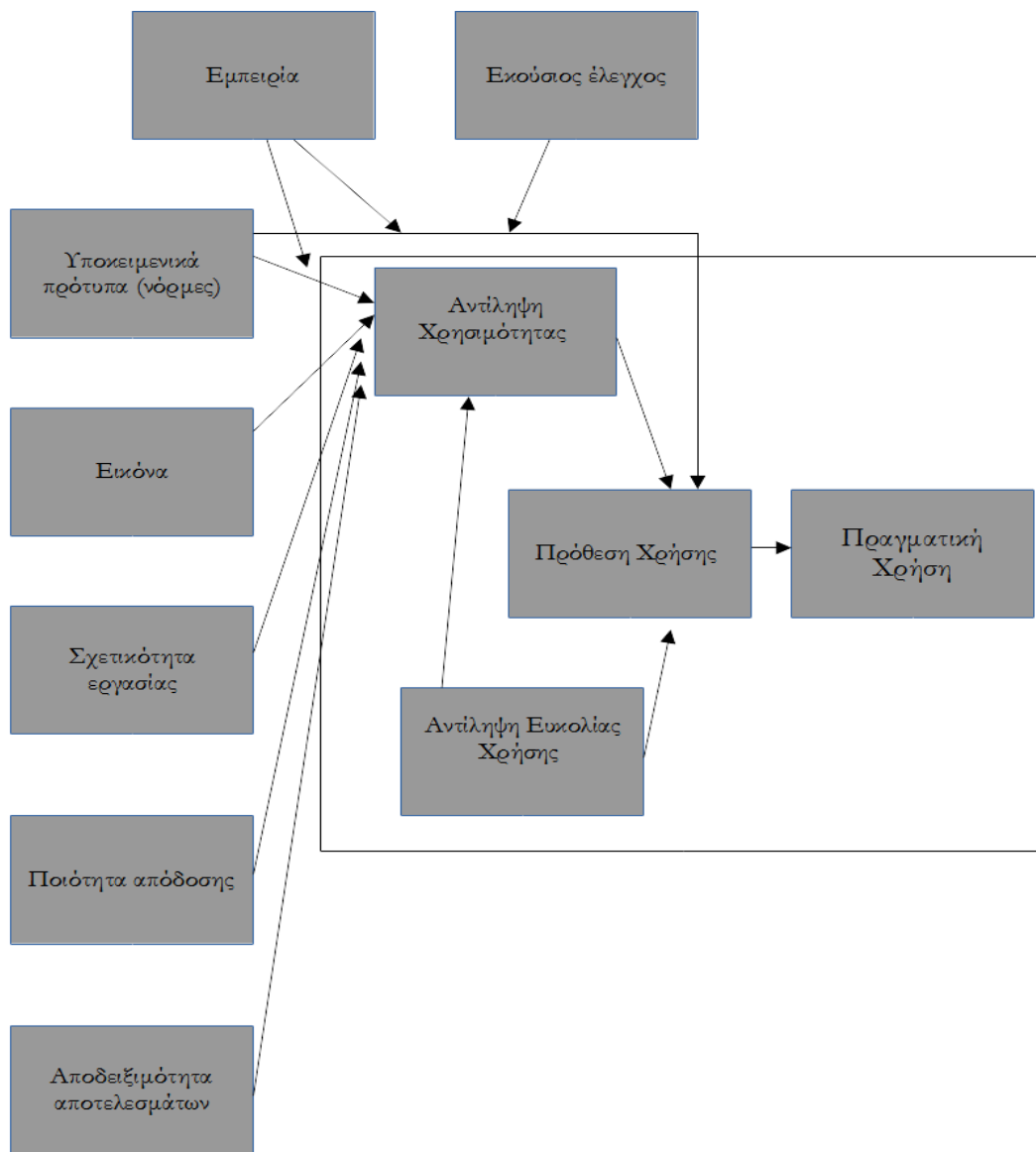
Η τελική μορφή του TAM σχηματίστηκε από το 1996 από τους Davis και Venkatesh, όπως φαίνεται στο παρακάτω Γράφημα 2. Η διαφοροποίηση σε σχέση με την 1<sup>η</sup> επεξεργασία αφορά τη μεταβλητή «Στάση σχετικά με τη Χρήση», καθώς τα ευρήματα των εφαρμογών του TAM έδειξαν πως τόσο η «Αντίληψη Χρησιμότητας» όσο και η «Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης» έχουν άμεση επιρροή στην «Πρόθεση Χρήσης», επομένως εξαλείφεται η συγκεκριμένη μεταβλητή. [22]



Γράφημα 2: Τελική μορφή TAM[22]

### 3.2.2 Δεύτερο Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας TAM

Στο Δεύτερο μοντέλο TAM (TAM2), προστέθηκαν νέες μεταβλητές προκειμένου να βελτιωθεί η προσαρμοστικότητα, η εξειδίκευση και η επεξηγηματικότητα του μοντέλου στο άτομο. Το μοντέλο προτάθηκε και πάλι από τους Venkatesh και Davis το 2000. Στην έρευνά τους εξήγησαν ότι οι χρήστες των διάφορων τεχνολογικών συστημάτων αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα ενός συστήματος σε 3 φάσεις: 1) πριν την εφαρμογή του συστήματος, 2) ένα μήνα μετά την εφαρμογή και 3) 3 μήνες μετά την εφαρμογή. Στο TAM2 η Αντίληψη Χρησιμότητας βασίζεται στη νοητική αξιολόγηση του χρήστη, όσον αφορά τη σύνδεση των στόχων που θέτει από την ενασχόληση με το σύστημα και του αποτελέσματος που προκύπτει από αυτήν. Έτσι προστίθενται οι παρακάτω μεταβλητές, όπως φαίνονται στο γράφημα 3.



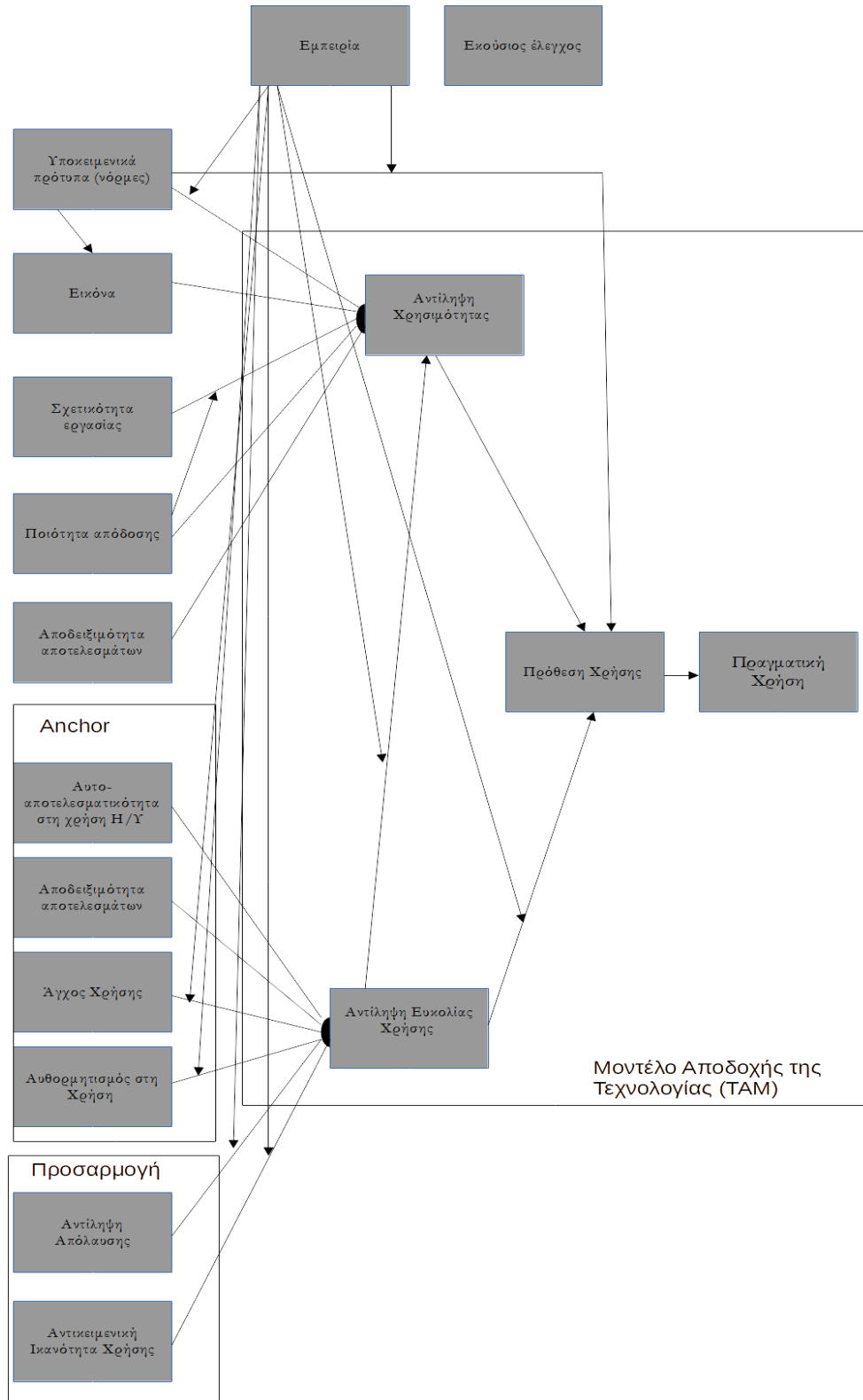
Γράφημα 3: TAM2

### 3.2.3 Τρίτο Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας TAM

Το Τρίτο μοντέλο TAM προέκυψε ως συνδυασμός του TAM2 και του μοντέλου των «Παραγόντων Αντίληψης Χρήσης» του Venkatesh. [22] Οι συγγραφείς ανέπτυξαν το TAM3 χρησιμοποιώντας τέσσερις διαφορετικές ομάδες παραγόντων: 1) των ατομικών ιδιομορφιών, 2) των χαρακτηριστικών του συστήματος, 3) της κοινωνικής επιρροής και 4) των συνθηκών που διευκολύνουν την αποδοχή, ως καθοριστικούς παράγοντες της Αντίληψης Χρησιμότητας και της Αντίληψης Ευκολίας Χρήσης (βλ. γράφημα). Παράλληλα, οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών:

- Αντίληψη Χρησιμότητας → Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης
- Άγχος Χρήσης → Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης
- Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης → Πρόθεση Χρήσης

επηρεάζονται από τις εμπειρίες του ατόμου.



Γράφημα 4: TAM3



## 3.3 Λοιπά Μοντέλα και Θεωρίες Αποδοχής των ΤΠΕ

### 3.3.1 Theory of Reasoned Action (TRA)

(Θεωρία της Δικαιολογημένης Δράσης) (Fishbein & Ajzen, 1975)

Το μοντέλο αυτό αν και δεν έχει σχεδιαστεί με στόχευση την ερμηνεία αποδοχής των ΤΠΕ, χρησιμοποιείται σε μεγάλη έκταση σε σχετικές έρευνες. Αναπτύχθηκε το 1975 από τους Fishbein και Ajzen για κοινωνιολογικές και ψυχολογικές έρευνες. Σύμφωνα με αυτό, κάθε ανθρώπινη συμπεριφορά δύναται να προβλεφθεί και να εξηγηθεί υπό το πρίσμα 3 γνωστικών στοιχείων:

- 1) στάσεις, 2) κοινωνικές νόρμες και 3) προθέσεις.

Επιπλέον προστίθενται 3 περιοριστικοί παράγοντες προκειμένου να εξεταστεί και επαληθευθεί η TRA: 1) εκούσιος έλεγχος 2) σταθερότητα πρόθεσης με την πάροδο του χρόνου και 3) μέτρηση πρόθεσης όσον αφορά τον στόχο, τον χρόνο, το πλαίσιο, τη δράση και την ιδιαιτερότητα. [23]

### 3.3.2 Theory of Planned Behavior (TPB)

(Θεωρία Προσχεδιασμένης Συμπεριφοράς) (Ajzen, 1985, 1991)

Αυτό το μοντέλο αποτελεί επέκταση του TRA, καθώς προστίθεται η μεταβλητή του αντιλαμβανόμενου συμπεριφορικού ελέγχου. Η μεταβλητή αυτή καθορίζεται από τη διαθεσιμότητα των πόρων, ευκαιριών και δεξιοτήτων του ατόμου καθώς και από την αντιλαμβανόμενη σημασία αυτών των παραγόντων. Έτσι διαφοροποιείται από την TRA, αφού η πρώτη χωρίς αυτή τη μεταβλητή αδυνατεί να προσδιορίσει την πρόθεση συμπεριφοράς του ατόμου που βρίσκεται εκτός εκουσίου ελέγχου. [24]

### 3.3.3 Theory of Interpersonal Behavior (TIB)

(Θεωρία Διαπροσωπικής Συμπεριφοράς)

Αυτό το μοντέλο αποσαφηνίζει κυρίως την πολυπλοκότητα της ανθρώπινης συμπεριφοράς, όπως αυτή επηρεάζεται από κοινωνικούς και συναισθηματικούς παράγοντες. Όμοια με την TRA, η αντίληψη των κοινωνικών νορμών περιλαμβάνει τους παράγοντες των ρόλων, των νορμών και της αυτοαντίληψης. Εν συντομία, σύμφωνα με το TIB το άτομο δεν είναι ούτε πλήρως αυτόνομο ούτε πλήρως κοινωνικοποιημένο. Τα κύρια μειονεκτήματα του TIB είναι η πολυπλοκότητα του και η απουσία παρησίαιας από το άτομο, σε σύγκριση με το TRA και το TPB. Επίσης, το TIB δεν παρέχει μία δεδομένη διαδικασία για τον λειτουργικό ορισμό των μεταβλητών μεταξύ του μοντέλου, κάτι που επαφίεται στον εκάστοτε ερευνητή. [25]

### 3.3.4 Social Cognitive Theory (SCT)

(Κοινωνική Γνωστική Θεωρία)

Το μοντέλο SCT ερευνά 3 βασικούς παράγοντες: 1) συμπεριφορά, 2) προσωπικότητα και 3) περιβάλλον, οι οποίοι αλληλοεπιδρούν αμφίδρομα, προκειμένου να προβλεφθούν οι στάσεις τόσο σε ατομικό όσο και σε κοινωνικό πλαίσιο. Επιπλέον, διακρίνονται οι τρόποι που επιδρούν και τροποποιούν τη συμπεριφορά. Στο SCT ο παράγοντας της συμπεριφοράς εστιάζεται κυρίως σε θέματα απόδοσης και στην αφομοίωση καταστάσεων. Ο παράγοντας της προσωπικότητας αφορά οποιοδήποτε γνωστικό, προσωπικό και δημογραφικό χαρακτηριστικό του ατόμου. Τέλος, ο περιβαλλοντικός παράγοντας αφορά εξωγενείς μεταβλητές που επιδρούν στο άτομο. Το μοντέλο SCT ενσωματώνεται στην αξιολόγηση της χρήσης των ΤΠΕ, χρησιμοποιώντας ορισμένες στοιχεία όπως η αυτοαποτελεσματικότητα, οι προσδοκίες για αποτέλεσμα, οι προσωπικές προσδοκίες απόδοσης, το άγχος. [26]

### 3.3.5 Diffusion of Innovations Theory (DOI)

(Θεωρία Διάχυσης Καινοτομιών)

Το μοντέλο DOI εξετάζει μια πληθώρα καινοτομιών, εισάγοντας τέσσερις παράγοντες που είναι: ο χρόνος, τα κανάλια επικοινωνίας, η καινοτομία και το κοινωνικό σύστημα. Το DOI όχι μόνο έχει χρησιμοποιηθεί τόσο σε οργανωτικό όσο και σε ατομικό επίπεδο, αλλά προσφέρει επίσης μια θεωρητική βάση προσέγγισης της εκάστοτε καινοτομίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Το μοντέλο DOI ενσωματώνει τρία κύρια συστατικά: τα χαρακτηριστικά πληθυσμού που καλείται να αφομοιώσει την καινοτομία, τα χαρακτηριστικά της ίδιας της καινοτομίας και τη διαδικασία αποφάσεων που οδήγησε στη δημιουργία της. Εν κατακλείδι, το DOI εστιάζει περισσότερο στα χαρακτηριστικά του συστήματος, τα οργανωτικά χαρακτηριστικά και τις περιβαλλοντικές πτυχές. Επομένως έχει μικρότερη ικανότητα να εξηγήσει τα αποτελέσματα που προκύπτουν, αλλά και λιγότερη πρακτικότητα ως προς την πρόβλεψη αυτών, σε σύγκριση με άλλα μοντέλα. [27]

### 3.3.6 Innovation Diffusion Theory (IDT)

(Θεωρία Διάχυσης της Καινοτομίας) (Rogers, 1995)

Η θεωρία στοχεύει στην κατανόηση των μηχανισμών αφομοίωσης και υιοθέτησης καινοτόμων προϊόντων και στην πρόβλεψη του αποτελέσματος εφαρμογής τους. Η διάχυση αποτελεί τη διαδικασία με την οποία μια καινοτομία διαχέεται διαχρονικά μέσω καναλιών επικοινωνίας ανάμεσα στα μέλη μιας κοινωνικής ομάδας. Τα βασικά χαρακτηριστικά της θεωρίας αυτής είναι η καινοτομία, τα κανάλια επικοινωνίας, ο χρόνος και η κοινωνική ομάδα. Σύμφωνα με αυτή, η διαδικασία αποδοχής μιας καινοτομίας από κάθε μέλος μιας κοινωνικής ομάδας λαμβάνει χώρα σε 5 στάδια: 1) επίγνωση, 2) πεποίθηση, 3) απόφαση, 4) εφαρμογή και 5) επιβεβαίωση. [25]

### 3.3.7 Motivational Model (MM)

(Θεωρία Κινήτρου)

Το μοντέλο καθορίζεται από δύο ενδογενή και εξωγενή κίνητρα. Το εξωγενές κίνητρο ορίζεται ως η αντίληψη ότι η επιθυμία των ατόμων να εκτελέσουν κάποια δραστηριότητα καθορίζεται από τα προσδοκώμενα παράπλευρα αποτελέσματα που θα επιφέρει η δραστηριότητα. Το ενδογενές κίνητρο ορίζεται ως η αντίληψη ότι η πρόθεση του ατόμου να εκτελέσει κάποια δραστηριότητα εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από τη διαδικασία εκτέλεσής της. Σε αυτό το πλαίσιο προτάθηκαν από τους Davis και Bagozzi η αντιστοίχιση:

Αντίληψη Χρήσης → Εξωγενές Κίνητρο

Αντίληψη Απόλαυσης → Ενδογενές Κίνητρο

### 3.3.8 Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

(Ενοποιημένη Θεωρία Αποδοχής και Χρήσης της Τεχνολογίας) (Venkatesh, 2003)

Το μοντέλο αυτό αποτελεί προϊόν σύγκρισης και εξέλιξης 8 προϋπάρχοντων μοντέλων και θεωριών, η μελέτη των οποίων οδήγησε στο σχεδιασμό ενός ενιαίου μοντέλου. Τα 8 μοντέλα που μελετήθηκαν ήταν τα:

- Theory of Reasoned Action (TRA)
- Θεωρία Προσχεδιασμένης Συμπεριφοράς -Theory of Planned Behavior (TPB)
- Θεωρία Διάδοσης της Καινοτομίας -Innovation Diffusion Theory (IDT)
- Κοινωνική Νοητική Θεωρία -Social Cognitive Theory (SCT) [28]
- Technology Acceptance Model (TAM)
- Motivational Model (MM)
- Combined TAM and TPB (C-TAM-TPB)
- Model of PC Utilization (MPCU)

Η UTAUT εντόπισε 4 άμεσες μεταβλητές καθορισμού της Πρόθεσης Χρήσης και της Πραγματικής Χρήσης: 1) Προσδοκώμενη απόδοση, Προσδοκώμενη προσπάθεια, 3) Κοινωνική επιρροή και 4) Συνθήκες διευκόλυνσης. Επιπλέον, προσδιορίστηκαν 4 ακόμα μεταβλητές (moderators) που καθορίζουν τις παραπάνω 4 μεταβλητές καθορισμού της Χρήσης: το φύλο, η ηλικία, η εμπειρία και η εθελούσια χρήση. [29]

## 3.4 Τεχνοφοβία

Με τον όρο *Τεχνοφοβία* αναφερόμαστε στον παράλογο φόβο ή/και άγχος που δημιουργείται στο άτομο, ως αντίδραση σε ένα καινούργιο ερέθισμα τεχνολογική μορφής, το οποίο αλλάζει ή τροποποιεί τον καθιερωμένο τρόπο που το άτομο εκτελεί μία συγκεκριμένη εργασία. [30]

Ως τεχνοφοβία μπορούν να χαρακτηριστούν οι εξής στάσεις:

1. Φόβος ή άγχος απέναντι σε προϊόντα τεχνολογίας. Αυτό το άγχος μπορεί να αφορά τις τωρινές ή μελλοντικές αλληλεπιδράσεις με υπολογιστές ή προϊόντα τεχνολογίας
2. Αρνητικές πεποιθήσεις και προκαταλήψεις όσον αφορά τους υπολογιστές και τη χρήση τους και τις κοινωνικές επιπτώσεις που προκύπτουν [31]

Στο παρελθόν οι ερευνητές επιχειρήσαν να προσδιορίσουν και να υπολογίσουν το μέγεθος της τεchnοφοβίας έχοντας στο επίκεντρο τους προσωπικούς Η/Υ ως το αντιπροσωπευτικότερο παράδειγμα τεχνολογικής παρουσίας στην καθημερινή ζωή. Γι' αυτόν το λόγο συνηθίζεται η σύγχυση ανάμεσα στον όρο *τεchnοφοβία* και «υπολογιστοφοβία» (computer phobia). Στην πραγματικότητα ο όρος αυτός αποτελεί υποκατηγορία της τεchnοφοβίας. Ωστόσο, στο σημερινό τεχνολογικό περιβάλλον οι προσωπικοί Η/Υ έχουν πάψει να αποτελούν τη σπουδαιότερη ή πολυπλοκότερη τεχνολογία, ενώ γενικά οι έρευνες κατά το παρελθόν επιχειρούσαν να αποτυπώσουν τη στάση του ατόμου απέναντι σε συγκεκριμένες τεχνολογικές συσκευές κάθε φορά. Αντίθετα, είναι απαραίτητη η προσέγγιση και ο προσδιορισμός της στάσης των ατόμων στο ευρύτερο τεχνολογικό πλαίσιο στην καθημερινή ζωή και ο προσδιορισμός των παραγόντων που μπορούν να οδηγούν σε φαινόμενα Τεchnοφοβίας [30]

Το παράδοξο της Τεχνολογίας: Η ίδια τεχνολογία που απλοποιεί την ανθρώπινη ζωή, προσφέροντας περισσότερες λειτουργίες με κάθε νέα τεχνολογική συσκευή και πρόοδο, παράλληλα κάνει τη ζωή πιο περίπλοκη αφού απαιτείται εκ νέου μάθηση χειρισμού της.

Αναμφισβήτητα η ανάπτυξη της τεχνολογίας βελτιώνει πολλούς τομείς της ανθρώπινης ζωής, ωστόσο δημιουργεί μια πληθώρα νέων προβλημάτων, αφού στο ίδιο διάστημα εξελίσσεται πολύ ταχύτερα απ' όσο πιθανόν να μπορεί να εξελιχθεί το άτομο ώστε να προσαρμοστεί σε αυτή. [32] Η συντριπτική παρουσία της τεχνολογίας σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας και η επίδρασή της στο άτομο και την κοινωνία αποτελεί αντικείμενο μελέτης. Η εξάρτηση από την τεχνολογία απασχολεί έντονα τους ερευνητές, με συνήθεις μορφές εξάρτησης να αποτελούν τα smartphones, το διαδίκτυο, τα κοινωνικά δίκτυα, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Τα εξαρτημένα άτομα εμφανίζουν συμπτώματα αντίστοιχα με αυτά των κοινών εξαρτήσεων όπως ναρκωτικά, αλκοόλ κ.ά. [33] Θέματα όπως η ιδιωτικότητα στο διαδίκτυο και η προσβολή ή παραβίασή της μέσα από τη χρήση των κοινωνικών δικτύων απασχολούν όλο και συχνότερα την κοινή γνώμη, αφού γίνεται σαφές πως η ηλεκτρονική ζωή απαιτεί την ολοένα και μεγαλύτερη έκθεση προσωπικών δεδομένων και της προσωπικότητας. [34] Παράλληλα, η τεχνολογική πρόοδος αλλάζει δραματικά τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, ενώ καταργεί επαγγέλματα και κατηγορίες επαγγελματιών, προκαλώντας απώλεια θέσεων εργασίας και εργασιακή ανασφάλεια στο άτομο. Μάλιστα, η συνεχής ανάπτυξη τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης (Α.Ι.) οδηγεί σε ακόμα μεγαλύτερη αυτοματοποίηση, θέτοντας πολλές θέσεις εργασίας σε άμεσο κίνδυνο. [35] Επιπροσθέτως, πολλές εργασίες της καθημερινότητας πλέον εκτελούνται αποκλειστικά με ηλεκτρονικά μέσα, με πολλές απ' αυτές να είναι και οι συνδιαλλαγές με το κράτος, γεγονός που δυσκολεύει και σε μερικές περιπτώσεις αποκλείει άτομα με χαμηλές δεξιότητες χρήσεις Η/Υ, κυρίως μεγαλύτερης ηλικίας.

Επομένως καθίσταται σαφές ότι όλες αυτές οι συνθήκες της σύγχρονης ζωή μπορούν να αποτελέσουν παράγοντες δημιουργίας τεchnοφοβικών συναισθημάτων στο άτομο, κάνοντας το να αγνοεί τις ευεργετικές συνέπειες της ανάπτυξης της τεχνολογίας.

# Κεφάλαιο 4: ΤΠΕ στη Διδασικαλία

## 4.1 Ιστορική Αναδρομή

Η προσπάθεια για εφαρμογή των διάφορων μορφών και συσκευών τεχνολογίας στην εκπαίδευση άρχισε να αναπτύσσεται από τις αρχές του 20ου αιώνα. Κάποιες από τις πρώτες εφαρμογές της τεχνολογίας στην εκπαίδευση μπορούν να θεωρηθούν ο πίνακας, το διαφανοσιόπιο, το ραδιόφωνο, η τηλεόραση. Στη συνέχεια, η δημιουργία ειδικών τεχνολογιών και συσκευών όπως οι Συσκευές Προγραμματισμένης Διδασικαλίας (διδασικατικές μηχανές) και τέλος η εμφάνιση ηλεκτρονικών υπολογιστών με το συνοδευτικό εκπαιδευτικό λογισμικό και την απαραίτητη σύνδεση στο Διαδίκτυο. [36] Την περίοδο αυτή κάνει την εμφάνισή του ο όρος «εκπαιδευτική τεχνολογία» (Educational technology), ο οποίος ορίζεται ως: «Η εφαρμογή τεχνολογικών εργαλείων και διαδικασιών για τη λύση προβλημάτων διδασικαλίας και μάθησης». [37] Η εισαγωγή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση μπορεί να διακριθεί στις εξής φάσεις, με χρονολογική σειρά:

1. Εξελίξεις έως 1970. Όπως είδαμε σε αυτή την περίοδο εμφανίζεται ο όρος «εκπαιδευτική τεχνολογία». Η τεχνολογία σε αυτή τη φάση βρίσκεται σε πολύ πρώιμο στάδιο, με την τηλεόραση να αποτελεί το κορυφαίο τεχνολογικό επίτευγμα της εποχής, το οποίο μπορούσε να αποτελέσει εκπαιδευτικό εργαλείο. Η περίοδος αυτή χαρακτηρίζεται από την οργανωμένη προσπάθεια του εκπαιδευτικού κοινού να οργανώσει τη διδασικαλία γύρω από τη χρήση επιπλέον μέσων, προκειμένου το περιεχόμενό της να εμπλουτιστεί. [38]
2. 1970-1980. Κατά τη δεκαετία αυτή εμφανίζονται οι πρώτοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στα σχολεία, κυρίως στις ΗΠΑ και τις χώρες της Δυτικής Ευρώπης, ενώ η επιστήμη της πληροφορικής αναπτύσσεται ραγδαία, με τον αριθμό των απασχολούμενων και των εκπαιδευόμενων σε αυτή να αυξάνεται. Η πλειονότητα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων κατά την περίοδο αυτή είναι προγράμματα εξάσκησης και πρακτικής εφαρμογής, στα οποία παρουσιάζονται στους μαθητές αντικείμενα εξάσκησης και προβάλλεται ως αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης η ορθότητα των απαντήσεων. Το μοντέλο εισαγωγής των ΤΠΕ είναι τεχνοκεντρικό, δηλαδή η πληροφορική αντιμετωπίζεται ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο, σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης. [39]
3. 1980-1990. Η δεκαετία αυτή αποτέλεσε ορόσημο για τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση, αφού η χρήση τους διαδόθηκε ευρέως σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης. Παράλληλα, οι προσωπικοί Η/Υ έγιναν οικονομικά προσιτοί για μεγάλο μέρος του πληθυσμού, επομένως όλο και περισσότεροι άνθρωποι εξοικειώνονται με αυτούς. Στην εκπαίδευση οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται τόσο ως διδασικακό μέσο διδασικαλίας στα περισσότερα μαθήματα, όσο και ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο με το μάθημα της πληροφορικής. Επιπλέον, η μηχανοργάνωση των εκπαιδευτικών δομών γενικεύεται. Το μοντέλο εισαγωγής εδώ είναι ολοκληρωμένο, δηλαδή οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται σε όλα τα μαθήματα, ως αποτέλεσμα μιας ολιστικής προσέγγισης της χρήσης τους στη μάθηση.

4. 1990-2000. Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας εδραιώνονται ως μέσο διδασκαλίας σε αυτή τη δεκαετία. Για πρώτη φορά τα σχολεία συνδέονται στο διαδίκτυο, ενώ οι διαθέσιμες εφαρμογές εκπαίδευσης εμπλουτίζονται με πολυμέσα, υπερκείμενα, προσομοιώσεις, τοπικά δίκτυα υπολογιστών και συνεργατικά περιβάλλοντα. [40] Από τη δεκαετία αυτή έως και σήμερα, ακολουθείται το πραγματολογικό μοντέλο, ο συνδυασμός δηλαδή της τεχνοκρατικής και της ολιστικής προσέγγισης. [39]
5. 2000-2010. Η πληροφορική δεν αποτελεί πλέον ένα αυτόνομο γνωστικό πεδίο, αλλά οι νέες προσεγγίσεις θεωρούν αναγκαία την ολιστική προσέγγιση των ΤΠΕ. Οι ΤΠΕ πλέον χρησιμοποιούνται στο σύνολο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ως εργαλείο μάθησης, τόσο από του εκπαιδευτικούς, όσο και από τους μαθητές. [41] Οι εκπαιδευτικοί επιμορφώνονται ώστε να αποκτήσουν τις κατάλληλες δεξιότητες που θα τους επιτρέψουν να ενσωματώσουν τις νέες τεχνολογίες στην εκπαιδευτική πράξη. Παράλληλα αναπτύσσονται ηλεκτρονικές κοινότητες μάθησης, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να αλληλοεπιδρούν και να ανταλλάσσουν πληροφορίες, αντιλήψεις και ιδέες με το σύνολο της εκπαιδευτικής κοινότητας, σε παγκόσμιο επίπεδο [42]
6. 2010-σήμερα. Η τεχνολογία έχει καταστεί πιο προσιτή και προσβάσιμη από ποτέ, ενώ τεχνολογίες όπως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα, οι φορητοί υπολογιστές και τα τάμπλετ (tablet) αποτελούν τις κυρίαρχες ΤΠΕ στην καθημερινότητα. Οι μαθητές ζουν σε ένα περιβάλλον γεμάτο από αυτές τις καινοτομίες, γεγονός που καθιστά την ενσωμάτωσή τους στη διδασκαλία απαραίτητη προϋπόθεση προκειμένου να επιτυγχάνεται μια μαθητοκεντρική προσέγγιση διδασκαλίας

## 4.2 Ψηφιακά Οπτικά Μέσα – Διδακτικά Εργαλεία

### 4.2.1 Ψηφιακά Μέσα

Η χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση έχει ως στόχο τη βελτίωση των μαθησιακών εμπειριών, καθώς και τη βελτίωση του επιπέδου των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Οι σύγχρονες ΤΠΕ δίνουν πρόσβαση σε μια πληθώρα ψηφιακών μέσων, στην πλειοψηφία τους οπτικά (ή οπτικοακουστικά). Κάποια από τα βασικότερα είναι:

- Εκπαιδευτικά Βίντεο
- Πλατφόρμα Moodle
- Παρουσιάσεις PowerPoint
- Διαδραστικός Πίνακας
- Διαδραστικές διαδικτυακές Εφαρμογές
- Εκπαιδευτικοί Ιστότοποι – Ψηφιακά Αποθετήρια
- E-Books
- Υπερκείμενα

## Πλατφόρμα Moodle

Το Moodle είναι ένα διαδικτυακό πρόγραμμα ανοιχτού/ελεύθερου λογισμικού για τη διαχείριση εκπαιδευτικού περιεχομένου (Course Management System), το οποίο παρέχεται δωρεάν σαν λογισμικό ανοιχτού κώδικα, υπό τη Δημόσια Άδεια Χρήσης GNU . Το όνομα Moodle είναι το ακρωνύμιο του Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. Η φιλοσοφία του στηρίζεται στη διαπίστωση ότι ο άνθρωπος κατακτά τη γνώση όταν αλληλοεπιδρά με το περιβάλλον. Επιπλέον, ενισχύεται η διαδικασία της μάθησης καθώς ο εκπαιδευόμενος αποκτά τη δυνατότητα από τη μια να δημιουργήσει κάτι νέο πάνω σε αυτά που έχει ήδη διδαχθεί κι από την άλλη να διαμοιραστεί τη δημιουργία του αυτή σε μια εικονική κοινότητα συνεργασίας και συλλογικότητας. [43]

## E-Books

Τα e-books αποτελούν αυτόνομα ψηφιακά κείμενα των οποίων η βασική δομή μιμείται παραδοσιακά βιβλία. Προβάλλονται σε ηλεκτρονική οθόνη και χρησιμοποιούνται από μαθητές. Μοιράζονται αρκετά χαρακτηριστικά με τα παραδοσιακά βιβλία όπως ότι περιέχουν κείμενο, εικονογραφήσεις και σελίδες που μπορούν να γυρίσουν. Σε αντίθεση με αυτά, περιλαμβάνουν βελτιώσεις όπως, κείμενο που διαβάζεται δυνατά, κινούμενα σχέδια, βίντεο, ηχητικά εφέ, διαδραστικά παιχνίδια και μουσική. [44]

## Υπερκείμενα

Τα υπερκείμενα (hypertext) ή υπερμέσα αποτελούνται από μέρη ή κομμάτια κειμένου ή άλλων πληροφοριών. Η πρόσβαση σε αυτά είναι μη γραμμική, σε αντίθεση δηλαδή με την πρόσβαση των παραδοσιακών μέσων οργάνωσης κειμένου. Η πλοήγηση επιτυγχάνεται με την χρήση υπερσυνδέσμων. [45]

## Διαδραστικός Πίνακας

Αποτελεί ένα μέσο απεικόνισης της επιφάνειας εργασίας του υπολογιστή και υλοποιείται είτε ως μια οθόνη ευαίσθητη στην αφή που συνδέεται με έναν υπολογιστή, είτε ως μια επιφάνεια στην οποία προβάλλεται η πληροφορία που εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή με χρήση ενός βιντεοπροβολέα (LCD projector). Ο χρήστης αλληλεπιδρά με το διαδραστικό πίνακα με έναν τρόπο ο οποίος δεν ήταν διαθέσιμος παλιότερα. Στην πρώτη περίπτωση οι λειτουργίες του υπολογιστή ελέγχονται μέσω της ευαίσθητης στην αφή οθόνης με την αφή. Στη δεύτερη περίπτωση απαιτείται απαραίτητα ένα ειδικό στυλό/μαρκαδόρος, για τον έλεγχο του Η/Υ. Ο διαδραστικός πίνακας, συνήθως, τοποθετείται σε κάθετη επιφάνεια ή σε βάση εδάφους. [46]

## Ψηφιακά Αποθετήρια

Ως ψηφιακό αποθετήριο ορίζεται ένα ηλεκτρονικό σύστημα, που συγκεντρώνει, διατηρεί και παρέχει πρόσβαση σε υλικό σε ψηφιακή μορφή, που παράγεται από μία κοινότητα. [47]

## Εκπαιδευτικά Βίντεο

Τα εκπαιδευτικά βίντεο αποτελούν εργαλεία, τα οποία παρουσιάζουν υλικό διαλέξεων ή αφηγηματικές οδηγίες από τον εκπαιδευτή του μαθήματος. Δεν αποτελούν βιντεοσκοπήσεις διαλέξεων, αλλά χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά σε διαλέξεις. [48] Μερικοί από τους λόγους χρήσης τους αφορούν: την παρουσίαση ενός προβλήματος στους μαθητές προκειμένου να αποτελέσει ερέθισμα της δυνατότητάς τους για επίλυση προβλημάτων, την παρουσίαση επιπλέον πληροφοριών σχετικά με την εκάστοτε ενότητα διδασκαλίας, την παρουσίαση της λύσης ενός προβλήματος που τέθηκε σε προηγούμενο στάδιο της διδασκαλίας. Τα βίντεο αυτά μπορούν να αποτελούνται από καθαρά εκπαιδευτικό περιεχόμενο, είτε κι από μη στενά εννοούμενο εκπαιδευτικό, σχετικό ωστόσο με την εκάστοτε ενότητα διδασκαλίας. [49]

### **4.2.2 Μέτρα προς διευκόλυνση χρήσης ΤΠΕ**

Παρόλες τις προσπάθειες ανά το χρόνο για προώθηση της ανάγκης υιοθέτησης των ΤΠΕ στα σχολεία και στη διδασκαλία, οι αρχικές προσδοκίες δεν φαίνεται να έχουν επιτευχθεί. Οι διάφορες έρευνες που έχουν διενεργηθεί πάνω στο θέμα συμφωνούν στο ότι η επιτυχής υιοθέτηση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση δεν εξαρτάται τόσο από το λογισμικό και τον τεχνολογικό εξοπλισμό, όσο από τις πεποιθήσεις και τις ικανότητες των διδασκόντων. Όσον αφορά τις δεξιότητες, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να διακατέχουν ένα συνδυασμό γνώσεων, όσον αφορά την τεχνολογία, την παιδαγωγική και το διδακτικό περιεχόμενο. Παράλληλα, πρέπει να πειστούν ότι οι ΤΠΕ μπορούν να δράσουν ενισχυτικά ως προς την ποιότητα της διδασκαλίας τους, με βελτίωση της επίτευξης των διδακτικών στόχων και την αυξημένη δυνατότητα για αφομοίωση από τους μαθητές. Συνεπώς, γίνεται σαφές ότι η υιοθέτηση των ΤΠΕ μπορεί να λάβει χώρα αποτελεσματικότερα, εφόσον η χρήση τους συνδέεται με σαφείς παιδαγωγικούς στόχους. Σε αυτό το πλαίσιο, τα όποια μέτρα ένταξης καινοτομιών στις ΤΠΕ πρέπει να σχεδιαστούν μεθοδικά και συντονισμένα. Τέτοια μέτρα είναι:

- Επέκταση του τεχνολογικού εξοπλισμού και διάθεση λογισμικού σύμφωνα με τις εκάστοτε ανάγκες
- Κατάλληλη υποστήριξη στους εκπαιδευτικούς όσον αφορά τεχνικά θέματα αλλά και άλλα παιδαγωγικής φύσεως
- Οργάνωση δικτύων ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στους εκπαιδευτικούς
- Υποστήριξη ενός κοινού πλαισίου δράσης από το σύνολο της εκάστοτε σχολικής κοινότητας[50]

## **4.3 Στάσεις των Εκπαιδευτικών των Φυσικών Επιστημών**

Οι εκπαιδευτικοί είναι αυτοί που έχουν τον τελευταίο λόγο ως προς τη χρήση ή μη ΤΠΕ κατά τη διδασκαλία τους. Η επιλογή για χρήση ή μη των ΤΠΕ αντανάκλα τις στάσεις και πεποιθήσεις που έχουν οι εκπαιδευτικοί ως προς τον βαθμό παρέμβασης της χρήσης των



ΤΠΕ στην επίτευξη των διδακτικών τους στόχων. Συνοπτικά, έχουν ταξινομηθεί 4 παράγοντες που καθορίζουν τις στάσεις των εκπαιδευτικών ΦΕ: [51]

### 4.3.1 Ατομικοί Παράγοντες

Οι ατομικοί παράγοντες περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά και επιλογές των εκπαιδευτικών, όπως το επίπεδο δεξιοτήτων στη χρήση ΤΠΕ, την επιμόρφωση σε ΤΠΕ, τον βαθμό χρήσης ΤΠΕ εκτός πλαισίων διδασκαλίας. Καθηγητές που έχουν παρακολουθήσει επιμόρφωση εμφανίζονται πολύ πιο πρόθυμοι στο να τις εντάξουν στη διδασκαλία τους. Επιπλέον, σημαντικό παράγοντα φαίνεται να αποτελεί και η εμπειρία των εκπαιδευτικών.

### 4.3.2 Τεχνικές Δυσκολίες

Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται εξωτερικοί παράγοντες, που σχετίζονται με το σχολικό και το κοινωνικό περιβάλλον. Αναμφίβολα η έλλειψη υποδομών αποτελεί το σημαντικότερο παράγοντα, αφού οι δυνατότητες των σχολείων όσον αφορά π.χ. Η/Υ ανά μαθητή συχνά είναι πολύ περιορισμένες. Επιπλέον, οι σύγχρονες τεχνολογίες απαιτούν και υψηλή ταχύτητα σύνδεσης στο διαδίκτυο προκειμένου να γίνεται αδιάκοπα ταυτόχρονη χρήση από την εκπαιδευτική κοινότητα του σχολείου. Ένας άλλος παράγοντας αποτελεί η έλλειψη χρόνου, τόσο όσον αφορά την προετοιμασία του μαθήματος με χρήση ΤΠΕ, όσο και για την παρακολούθηση προγραμμάτων επιμόρφωσης. Τέλος, σημαντικό χρονικό περιορισμό αποτελεί η πλήρωση της ύλης, με τους εκπαιδευτικούς να αναγκάζονται να παραδίδουν τα επόμενα διδακτικά μέρη, χωρίς να έχουν τη δυνατότητα να ελέγξουν το μέγεθος της κατανόησης των μαθητών, με τη χρήση ΤΠΕ.

### 4.3.3 Παράγοντες σχετικοί με το σχολικό περιβάλλον

Η εκάστοτε «σχολική κουλτούρα» φαίνεται να επιδρά σε μεγάλο βαθμό στην πρόθεση χρήσης ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς, καθώς οι εκπαιδευτικοί δουλεύοντας και δρώντας στα εκάστοτε σχολικά περιβάλλοντα τείνουν να επηρεάζονται ώστε να ακολουθούν την «πεπατημένη» όσον αφορά τις διδακτικές τους προσεγγίσεις, καθώς και τους διδακτικούς στόχους που τίθενται. Χαρακτηριστικά αυτής της κουλτούρας μπορεί να αποτελούν:

- Η αντίληψη υπεροχής της παραδοσιακής διδασκαλίας, μέσω πίνακα και σχολικού εγχειριδίου
- Η αναγκαιότητα για πλήρωση της ύλης των Προγραμμάτων Σπουδών στο σύνολό της
- Η πίεση για αποκομιδή υψηλών βαθμολογιών κατά τις προαγωγικές εξετάσεις
- Η διατήρηση της λειτουργικότητας και αποτελεσματικότητας της τάξης

#### 4.3.4 Παιδαγωγικό πλαίσιο ένταξης των ΤΠΕ

Οι εκπαιδευτικοί που θεωρούν ως πλέον αποτελεσματικό τρόπο διδασκαλίας το «παραδοσιακό» δασκαλοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας, είναι αδύνατο εξ' ορισμού να εντάξουν μαζικά ΤΠΕ στη διδασκαλία τους, αφού η υιοθέτησή τους στη διδασκαλία βασίζεται σε μοντέλα όπου ο μαθητής συμμετέχει και αλληλοεπιδρά ενεργά. Επομένως, σε οποιαδήποτε φάση διδασκαλίας και να ενταχθούν, η χρήση τους θα είναι προσαρμοσμένη σε δασκαλοκεντρική προσέγγιση, επομένως θα περιοριστούν στη χρήση ως μίας εναλλακτικής μορφής παρουσίασης της ύλης, αντί σχολικού εγχειριδίου. [51]

### 4.4 ΤΠΕ και Μαθησιακές Δυσκολίες

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης και την απόδοση των μαθητών είναι οι μαθησιακές δυσκολίες. Ο όρος *μαθησιακές δυσκολίες* διατυπώθηκε επίσημα για πρώτη φορά από τον Samuel Kirk το 1963, όπου θεώρησε ότι ο μαθητής έχει ένα εγγενές και νευρολογικής βάσης έλλειμμα που εμποδίζει την ικανότητά του να αφομοιώσει και να μάθει νέες γνώσεις και δεξιότητες. Ο πολυσύλλεκτος αυτός όρος εμπεριέχει μία ποικιλία διαταραχών που εμποδίζουν το παιδί στη μάθηση και μπορεί να σχετίζεται με εγκεφαλικές δυσλειτουργίες, νευρολογικές τύπου ασθένειες, δυσλεξία κ.α. [52]

Οι μαθησιακές δυσκολίες μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε δυσκολίες λόγου και ομιλίας, γραπτού λόγου, μαθηματικού λόγου και σε άλλες επιμέρους όπως δυσκολίες συμπεριφοράς. Ένας μαθητής με δυσκολίες λόγου και ομιλίας βρίσκει εμπόδια στην παραγωγή και κατανόηση του προφορικού λόγου. Παραδείγματος χάρη, ο μαθητής μπορεί να αδυνατεί να κατανοήσει την άρθρωση και έκφραση του συνομιλητή του. Από την άλλη, εάν εμφανίζει δυσκολίες γραπτού λόγου, ο μαθητής δυσκολεύεται συχνά με την ορθογραφία και την κατανόηση ενός κειμένου. Στην κατηγορία αυτή εμπεριέχεται και η δυσλεξία που εμφανίζεται όλο και συχνότερα στη σύγχρονη εκπαίδευση, ή τουλάχιστον τώρα γίνεται αποτελεσματικότερα η διάγνωσή της. Στις δυσκολίες μαθηματικού λόγου, ο μαθητής δεν μπορεί να αφομοιώσει εύκολα μαθηματικές έννοιες και να κατανοήσει μαθηματικά σύμβολα. Στις επιμέρους δυσκολίες ανήκουν προβλήματα συμπεριφοράς, αυτό-ελέγχου, κοινωνικής αντίληψης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης κ.α. Τέλος, ένα άτομο μπορεί να παρουσιάσει παραπάνω από μία κατηγορία μαθησιακής δυσκολίας και ο συνδυασμός τους αποτελεί ακόμη μεγαλύτερη πρόκληση για τον εκπαιδευτικό. [53]

Η σύγχρονη εκπαίδευση καλείται να καλύψει άμεσα τις ανάγκες των μαθητών που εμφανίζουν μαθησιακές δυσκολίες. Σε αυτό το εγχείρημα, η αξιοποίηση των ΤΠΕ μπορεί να παίξει καθοριστικό ρόλο. Με σωστό προγραμματισμό και κατάλληλη προσαρμογή των μεθόδων διδασκαλίας, ο εκπαιδευτικός μπορεί να χρησιμοποιήσει τις ΤΠΕ για να προσφέρει ίσες ευκαιρίες στη μάθηση και να εξομαλύνει τις μαθησιακές διαφορές. Συγκεκριμένα, οι ΤΠΕ υποστηρίζουν τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας και προωθούν τη βελτίωσή της, καθώς όλοι οι μαθητές έχουν πρόσβαση στα διάφορα εργαλεία, και επίσης ο εκπαιδευτικός μπορεί να προσαρμόσει το κάθε εργαλείο με βάση τις ανάγκες του κάθε μαθητή. Επίσης, οι ΤΠΕ διευκολύνουν την οργάνωση ομαδικών εργασιών συμβάλλοντας στην κοινωνικοποίηση του μαθητή, καθώς και στην ευκολότερη ένταξή του στη σχολική κοινότητα. Η ανάπτυξη

κοινωνικών δεξιοτήτων παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του ατόμου και στη μελλοντική του ένταξη στο κοινωνικό σύνολο. Μέσω της χρήσης των ΤΠΕ, οι μαθητές δεν αποστασιοποιούνται από την υπόλοιπη ομάδα και αισθάνονται μέρος της ομάδας με κοινό σκοπό. Με την ενσωμάτωσή τους, αυξάνεται και το κίνητρο στη συμμετοχή των προγραμμάτων/εργασιών που έχουν οργανωθεί από τον εκπαιδευτικό.

Ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης των ΤΠΕ για άτομα με μαθησιακές δυσκολίες, είναι ότι προσφέρουν άπειρα εργαλεία, και ο εκπαιδευτικός, αφού τα προσαρμόσει κατάλληλα, μπορεί ευκολότερα να κινητοποιήσει τους μαθητές. Ουσιαστικά κερδίζει το ενδιαφέρον των μαθητών και τους δίνει κίνητρο να ξεπεράσουν τα επικείμενα εμπόδια. Επιπροσθέτως, οι μαθητές αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στην εκμάθηση, καθώς συμμετέχουν ενεργά στην απόκτηση νέας γνώσης. Έτσι, η αφομοίωση της γνώσης διευκολύνεται. [54]

Εν κατακλείδι, οι ΤΠΕ δίνουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να εφαρμόσουν μία διαφοροποιημένη και πολυαισθητηριακή διδασκαλία υποστηρίζοντας τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Ο συνδυασμός των ΤΠΕ με σύγχρονες παιδαγωγικές μεθόδους μπορεί να επιφέρει πολλές επωφελείς αλλαγές στη σύγχρονη διδασκαλία και στη εξομάλυνση των μαθησιακών δυσκολιών του μαθητή.

## 4.5 ΤΠΕ και Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών

Οι Φυσικές Επιστήμες αποτελούν γνωστικό πεδίο στο οποίο η εισαγωγή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους μπορεί να αποδώσει τα μέγιστα ως προς την επίτευξη των διδακτικών στόχων. Χρησιμοποιώντας τις ΤΠΕ και με την ενεργοποίηση δομικών παιδαγωγικών αρχών στην ανάπτυξη τέτοιων πληροφορικών περιβαλλόντων διδασκαλίας, η μάθηση μπορεί να διευκολύνεται και να προάγονται η εκπαιδευτική ανάπτυξη και καινοτομία. [55] Οι ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ συντελούν στη μετατόπιση της προς το εποικοδομητικό μοντέλο της μάθησης, καθώς επιτρέπουν στους εκπαιδευόμενους να αναπτύσσουν τις γνωστικές τους ικανότητες, σε αντίθεση με την παθητική αποδοχή της έτοιμης γνώσης. [56] Συνοπτικά, μερικά από τα πληροφορικά περιβάλλοντα που οι ΤΠΕ μπορούν να προσφέρουν στις ΦΕ είναι τα εξής:

- Βιντεοσκοπημένα φυσικά φαινόμενα αλλά και πειράματα, με ανάλυσή τους στη βάση του διδασκόμενου υλικού, τα οποία είναι αδύνατο να παρακολουθήσουν στην πραγματικότητα.
- Μοντελοποιήσεις-Προσομοιώσεις φυσικών φαινομένων, οι οποίες επιτρέπουν την παραμετροποίηση των παραγόντων εκείνων που δημιουργούν το φαινόμενο, άρα και αντίληψη της επίδρασής τους σε αυτό.
- Υπερμέσα, τα οποία παρουσιάζουν την πληροφορία ως συνδυασμού ήχου, κειμένου και οπτικοποίησης, επιτρέποντας παράλληλα την αλληλεπίδραση των μαθητών με αυτά και δίνοντάς τους τη δυνατότητα για μη γραμμική πρόσβαση στην πληροφορία.
- Πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων και πηγές πληροφοριών που χωρίς τις ΤΠΕ θα ήταν αδύνατη η πρόσβαση.
- Συνεργατικά δίκτυα μάθησης, με τη δημιουργία εκπαιδευτικών κοινοτήτων και διαμοιρασμού γνώσης, απομακρυσμένης χρήσης εξοπλισμού, πληροφοριών κ.ά.[57]

# Κεφάλαιο 5: Ελληνικό Σχολείο και ΤΠΕ

## 5.1 Ιστορική Αναδρομή

Η ελληνική εκπαίδευση δεν ήταν δυνατό να μην προχωρήσει στην υιοθέτηση χρήσης ΤΠΕ, στα πλαίσια της «Κοινωνίας της Πληροφορίας». Η πρώτη ουσιαστική εμφάνιση χρήσης τους στα ελληνικά σχολεία, αποτελεί η εισαγωγή της διδασκαλίας της Πληροφορικής στις αρχές της δεκαετίας του 1980, αρχικά στα Τεχνικά και τα Πολυτεχνικά επαγγελματικά Λύκεια και στη συνέχεια στα Γυμνάσια και Γενικά Λύκεια. Αρχικά, ακολουθήθηκε το τεχνοκεντρικό μοντέλο, όπως εξηγήθηκε στην Ενότητα 4.1, χωρίς να σχεδιαστεί η εισαγωγή των ΤΠΕ σε ένα γενικότερο εκπαιδευτικό πλαίσιο. [38] Σε επόμενο στάδιο επιχειρήθηκε η υιοθέτηση του πραγματολογικού μοντέλου, με κυρίαρχο «όπλο» την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών ως προς τη χρήση ΤΠΕ, ιδιαίτερα σε Β' Επίπεδο. [58] Σημαντικό σταθμό στην πορεία αφομοίωσης των ΤΠΕ στην ελληνική εκπαίδευση αποτέλεσε η ενέργεια «Οδύσσεια», η οποία έλαβε χώρα τα έτη 1997-2002. Στα πλαίσια αυτής αναπτύχθηκαν η δικτυακή και υπολογιστική υποδομή σε συγκεκριμένο αριθμό σχολείων, ενώ την ίδια στιγμή καταστρώθηκαν και εκτελέστηκαν τα πρώτα προγράμματα επιμόρφωσης εκπαιδευτικών στις ΤΠΕ. Επόμενο στάδιο αποτέλεσε η σύνδεση των σχολικών μονάδων στο διαδίκτυο, καθώς και η μεταξύ τους διασύνδεση, σε ένα εκπαιδευτικό intranet. Κάποια πρώτα σχολεία συνδέθηκαν στο διαδίκτυο στα πλαίσια της ενέργειας «Γηλέμαχος» (2000), ενώ ο στόχος επιτεύχθηκε με τη σύσταση του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου. Στα επόμενα χρόνια μεγάλος αριθμός σχολικών μονάδων εξοπλίστηκε με τον απαραίτητο υπολογιστικό και δικτυακό εξοπλισμό, με στόχο τη συνέχιση της καθολικής υιοθέτησης των ΤΠΕ. [38]

## 5.2 Δομές και Δυνατότητες

Σύμφωνα με την έρευνα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής σχετικά με τη Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση στις χώρες της Ε.Ε + Ισλανδίας, Τουρκίας και Νορβηγίας, που έλαβε χώρα κατά το εκπαιδευτικό έτος 2017-18, τα ελληνικά σχολεία παρουσίασαν την παρακάτω εικόνα:

- Η έρευνα κάνει διάκριση σε «μερικώς ψηφιακά εφοδιασμένα και συνδεδεμένα» σχολεία και σε «υψηλά ψηφιακά εφοδιασμένα και συνδεδεμένα». Στη 2<sup>η</sup> περίπτωση, τα σχολεία χαρακτηρίζονται τέτοια από τη στιγμή που παρουσιάζουν εκτός των άλλων: υψηλή διαθεσιμότητα ψηφιακού εξοπλισμού, δηλαδή λάπτοπ, Η/Υ, διαδραστικών πινάκων κ.α. ανά μαθητή, καθώς και μία υψηλή ταχύτητα σύνδεσης στο διαδίκτυο (>100mbps). Όσον αφορά τα ελληνικά σχολεία, το ποσοστό των υψηλά ψηφιακά εφοδιασμένων σχολείων ήταν μόλις 2%, 9% και 21% για τα Δημοτικά, Γυμνάσια και Λύκεια αντίστοιχα. Οι αντίστοιχοι Ευρωπαϊκοί Μ.Ο ήταν 35%, 52% και 72%. Επομένως παρατηρείται ένα τεράστιο χάσμα ανάμεσα στις ψηφιακές δυνατότητες των ελληνικών σχολείων σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες που ελέγχθηκαν.

- Όσον αφορά την ταχύτητα σύνδεσης στο διαδίκτυο, τα ελληνικά Δημοτικά και Γυμνάσια σε ποσοστό κοντά στο 60% έχουν ταχύτητα έως 10mbps, 10 φορές μικρότερη δηλαδή από το πρότυπο υψηλής συνδεσιμότητας που θέτει η έρευνα. Η κατάσταση στα Λύκεια είναι αρκετά καλύτερη, 1/3 σχολεία να έχει ταχύτητα έως 10mbps, Όσον αφορά την υψηλή συνδεσιμότητα, μόνο 1/10 Λύκεια διαθέτει ταχύτητες μεγαλύτερες των 100mbps, ενώ στις υπόλοιπες βαθμίδες τα ποσοστά είναι μονοψήφια.
- Τέλος, η έρευνα μετράει τον βαθμό σχεδιασμού ως προς τη χρήση ΤΠΕ στα σχολεία, με την ύπαρξη αναλυτικών στρατηγικών εισαγωγής τους στη διδασκαλία και την παροχή κινήτρων στους εκπαιδευτικούς για χρήση τους. Τα ελληνικά σχολεία και πάλι παρουσιάζουν Μ.Ο. χαμηλότερους από τους αντίστοιχους ευρωπαϊκούς, με την πλειοψηφία των σχολείων κάθε βαθμίδας να χαρακτηρίζεται από αδύναμες πολιτικές ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία και χαμηλής υποστήριξης των εκπαιδευτικών ως προς τη χρήση τους. [59]

## 5.2.1 Παρεχόμενες Υπηρεσίες

### Ψηφιακό Σχολείο

Η πλατφόρμα «Ψηφιακό Σχολείο του Υπουργείου Παιδείας αποτελεί μια ολιστική προσέγγιση με στόχο την επιτυχή ένταξη και ενσωμάτωση των Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική στο σχολείο. Το Ψηφιακό Σχολείο υλοποιείται με μια σειρά έργων, ομαδοποιημένων σε πέντε άξονες:

1. Ενίσχυση του εξοπλισμού των σχολείων με τους διαδραστικούς πίνακες και τα φορητά εργαστήρια υπολογιστών (ψηφιακή τάξη)
2. Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο
3. Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών
4. Ηλεκτρονική Διοίκηση της Εκπαίδευσης
5. Οριζόντιες Υποστηρικτικές Δράσεις

Το «Ψηφιακό Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο» αποτελεί έναν από τους πέντε άξονες του Ψηφιακού Σχολείου. Αφορά στη σχεδίαση, ανάπτυξη και λειτουργία τριών κεντρικών διαδικτυακών υπηρεσιών του Υπουργείου Παιδείας για το ψηφιακό εκπαιδευτικό περιεχόμενο της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας γενικής εκπαίδευσης:

- τον ιστότοπο «Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία»(ebooks.edu.gr), όπου βρίσκονται διαθέσιμα τα σχολικά βιβλία σε ψηφιακή μορφή, εμπλουτισμένα με ψηφιακά διαδραστικά μαθήματα
- ψηφιακά αποθετήρια εκπαιδευτικού περιεχομένου με το όνομα «Φωτόδεντρο» (αποθετήρια μαθησιακών αντικειμένων, εκπαιδευτικών βίντεο, εκπαιδευτικών λογισμικών, εκπαιδευτικού υλικού χρηστών, ανοιχτών εκπαιδευτικών πρακτικών, εξωτερικών πηγών / πολιτισμικών συλλογών) και τον Εθνικό Συσσωρευτή Εκπαιδευτικού Περιεχομένου για τη σχολική εκπαίδευση (photodentro.edu.gr),
- η Ψηφιακή Εκπαιδευτική Πλατφόρμα e-me (e-me.edu.gr)

## Φωτόδεντρο

Το Φωτόδεντρο αποτελείται από 6 διαφορετικά αποθετήρια και αποτελεί τον «Εθνικό Συσσωρευτή Εκπαιδευτικού Περιεχομένου» για την Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Η πρόσβαση σε αυτό είναι ανοιχτή σε μαθητές, εκπαιδευτικούς, γονείς καθώς και σε κάθε ενδιαφερόμενο και αποτελεί την κεντρική ηλεκτρονική υπηρεσία του Υπουργείου για την οργάνωση, την αναζήτηση και τη διάθεση ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου στη σχολική κοινότητα. Η αναζήτηση υλικού μπορεί να γίνει είτε από την κεντρική σελίδα του Εθνικού Συσσωρευτή που έχει πρόσβαση σε όλα τα επιμέρους αποθετήρια, είτε από κάθε αποθετήριο ξεχωριστά. Ο Εθνικός Συσσωρευτής Εκπαιδευτικού Περιεχομένου «Φωτόδεντρο» συγκεντρώνει περιγραφές (μεταδεδομένα) ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού από διάφορα αποθετήρια και παρόχους και τις ενοποιεί σημασιολογικά, επιτρέποντας έτσι ενιαία αναζήτηση στο ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό. Παράλληλα, εμφανίζει συνδέσμους και περιγραφές του ψηφιακού υλικού των οποίων δεν περιέχει τους φυσικούς πόρους (ψηφιακά αρχεία του υλικού), αφού αυτά παραμένουν στα αρχικά Αποθετήρια ή στους ιστοτόπους των παρόχων. Στόχος είναι να εμπλουτίζεται συνεχώς με νέες συλλογές και Αποθετήρια ψηφιακού εκπαιδευτικού περιεχομένου. [60]

## 5.3 Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών

Στο σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα, όπου τα ψηφιακά μέσα κερδίζουν όλο και περισσότερο έδαφος, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να είναι κατάλληλα προετοιμασμένοι για την εφαρμογή τους στην τάξη. Για την επίτευξη αποτελεσματικής διδασκαλίας, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να γνωρίζουν ποια μέσα είναι κατάλληλα και πώς χρησιμοποιούνται αναλόγως την περίπτωση, τους στόχους της διδασκαλίας και τους μαθητές. Για τον σκοπό αυτό κάθε χρόνο πραγματοποιούνται προγράμματα επιμόρφωσης. Η επιμόρφωση αφορά δύο επίπεδα γνώσης, το Α' και το Β', με το Β' να αποτελείται από τα Β1' και Β2'. Η επιμόρφωση σε επίπεδο Β1' ξεκίνησε να εφαρμόζεται το 2008, ενώ σε Β2' το 2020.

Το πρόγραμμα σπουδών της επιμόρφωσης Α' επιπέδου ξεκίνησε το 2002. Στόχος του είναι η απόκτηση βασικών γνώσεων και δεξιοτήτων στη χρήση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση. Το πρόγραμμα σπουδών καλύπτει εισαγωγικές έννοιες της πληροφορικής και βασικά στοιχεία χρήσης προσωπικού Η/Υ, χρήση επεξεργαστή κειμένου, υπολογιστικών φύλλων και λογισμικού παρουσίασης, καθώς και σύνδεσης και επικοινωνίας μέσω του διαδικτύου. Επίσης, αφορά στην απόκτηση ορισμένων βασικών γνώσεων για την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσω της χρήσης προϊόντων εκπαιδευτικού λογισμικού.

Όσον αφορά το Β1' επίπεδο πραγματοποιούνται προγράμματα επιμόρφωσης σε ΤΠΕ (παραδοσιακού ή μεικτού μοντέλου επιμόρφωσης), τα οποία υλοποιούνται στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης (Κ.Σ.Ε.) σε όλη τη χώρα. Έπειτα οι εκπαιδευτικοί, αφού έχουν παρακολουθήσει και ολοκληρώσει επιτυχώς τα σεμινάρια, διεξάγονται εξετάσεις πιστοποίησης από το υπουργείο σε Κέντρα Πιστοποίησης (ΚΕ.ΠΙΣ.) σε όλη την Ελλάδα, τα οποία είναι κατάλληλα εξοπλισμένα εργαστήρια Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων (ΑΕΙ). Συγκεκριμένα, εξετάσεις πιστοποίησης Β1 επιπέδου Τ.Π.Ε. διεξάγονται στο πλαίσιο της Πράξης «ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ (ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ Β' ΕΠΙΠΕΔΟΥ Τ.Π.Ε.)», του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού – Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», ΕΣΠΑ 2014-2020, που υλοποιείται από το Ι.Τ.Υ.Ε. – «Διόφαντος», ως δικαιούχο, σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

Για την κάλυψη όλων των αναγκών εκπαίδευσης, η επιμόρφωση αναπτύσσεται και υλοποιείται σε δυο επίπεδα γνώσεων και δεξιοτήτων. Το πρώτο επίπεδο αποτελεί η εισαγωγική επιμόρφωση για την εκπαιδευτική αξιοποίηση ΤΠΕ (Β1' επίπεδο ΤΠΕ). Το δεύτερο επίπεδο είναι η προχωρημένη επιμόρφωση για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη (Β2' επίπεδο ΤΠΕ). Ο συνδυασμός των δύο σταδίων αποσκοπεί στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που καθίστανται απαραίτητες για τη σωστή αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη (επιμόρφωση Β' επιπέδου ΤΠΕ). Η επιμόρφωση Β' Επιπέδου έχει διάρκεια 36 διδακτικές ώρες και απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς όλων των κλάδων και ειδικοτήτων. [61]

## 5.4 Μαθητές και ΤΠΕ

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι σύγχρονοι μαθητές ζουν σε ένα περιβάλλον γεμάτο τεχνολογικές συσκευές και καινοτομίες. Οι ΤΠΕ αποτελούν μεγάλο μέρος της ζωής τους, σε τομείς όπως η διασκέδαση, η επικοινωνία, η ενημέρωση. Δε θα ήταν δυνατό η εκπαίδευση να μην αποτελεί ακόμα μια πτυχή της ζωής τους που περιβάλλεται από ΤΠΕ. Σύμφωνα με την έρευνα PISA 2015 οι Έλληνες μαθητές: [62]

- Συνήθειες χρήσης ΤΠΕ για εκπαιδευτικούς σκοπούς
  - Η διαθεσιμότητα τεχνολογικού εξοπλισμού, όπως Η/Υ, φορητοί Η/Υ, κινητά τηλέφωνα, βιντεοπροβολείς, σε οικιακό επίπεδο είναι αντίστοιχη με το μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης).
  - Η διαθεσιμότητα τεχνολογικού εξοπλισμού στο σχολείο είναι καλύτερη από το μέσο όρο των χωρών του ΟΟΣΑ.
  - Ως προς τη χρήση ΤΠΕ εντός σχολείου, συνολικά οι Έλληνες μαθητές δε διαφέρουν πολύ σε σχέση με τους μέσους όρους των μαθητών στις χώρες του ΟΟΣΑ. Οι μαθητές χρησιμοποιούν περισσότερο ΤΠΕ προκειμένου να συνομιλήσουν στο διαδίκτυο και για να αναζητήσουν πηγές και βιβλιογραφία προκειμένου να διεκπεραιώσουν σχολικές εργασίες.
  - Εκτός σχολείου, οι μαθητές επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω Κοινωνικών Δικτύων προκειμένου να συνεργαστούν για σχολικές εργασίες. Επιπλέον, επικοινωνούν με τους καθηγητές τους για επίλυση αποριών σε πολύ μεγαλύτερο ποσοστό από το μέσο όρο του ΟΟΣΑ. Σε χαμηλότερη συχνότητα από τους μέσους όρους των χωρών του ΟΟΣΑ, ελέγχουν ανακοινώσεις του σχολείου, καθώς και διαβάζουν γενικώς για τα μαθήματά τους σε Η/Υ.

- Τα αγόρια στην Ελλάδα αλλά και στις χώρες του ΟΟΣΑ επιλέγουν να χρησιμοποιούν συχνότερα ΤΠΕ εκτός σχολείου για τη διεκπεραίωση σχολικών τους υποχρεώσεων από ότι τα κορίτσια
- Συνήθειες Χρήσης όσον αφορά την Ψυχαγωγία
  - Όσον αφορά τη χρήση ΤΠΕ για Ψυχαγωγία, η πλειοψηφία χρησιμοποιεί το διαδίκτυο για διασκέδαση αλλά και για τη χρήση των Κοινωνικών Μέσων και επικοινωνίας με τους φίλους του. Γενικότερα, η χρήση των Ελλήνων μαθητών βρίσκεται πάνω ή στο επίπεδο των Μ.Ο του ΟΟΣΑ, αναλόγως τη δραστηριότητα
  - Τα αγόρια και πάλι χρησιμοποιούν πολύ περισσότερο ΤΠΕ και σε αυτή την περίπτωση από τα κορίτσια, τόσο πανελλαδικώς όσο και διεθνώς
- Στάσεις απέναντι στις ΤΠΕ
  - Όσον αφορά το ενδιαφέρον των μαθητών απέναντι στις ΤΠΕ, οι Έλληνες μαθητές παρουσιάζουν υψηλότερο ενδιαφέρον από το Μ.Ο. του ΟΟΣΑ. Συγκεκριμένα, δηλώνουν ότι θεωρούν ιδιαίτερα χρήσιμα τα Κοινωνικά δίκτυα και τις διαδικτυακές πηγές ενημέρωσης, ενώ δηλώνουν ευχαρίστηση στη χρήση ψηφιακών συσκευών
  - Η αυτοπεποίθηση στη χρήση των Ελλήνων μαθητών εμφανίζεται μεγαλύτερη από ότι στους αντίστοιχους μαθητές χωρών του ΟΑΣΑ. Παρόλα αυτά, δηλώνουν λιγότερο πρόθυμοι στο να επιλέξουν και να χρησιμοποιήσουν ορισμένες λειτουργίες των ΤΠΕ χωρίς καθοδήγηση, σε σχέση με το Μ.Ο. του ΟΑΣΑ.
  - Τέλος, οι Έλληνες μαθητές προτιμούν να αλληλοεπιδρούν σε μεγαλύτερη συχνότητα με τους φίλους τους μέσω ΤΠΕ, σε σχέση με τους μαθητές σε άλλες χώρες. Τα αγόρια και σε αυτή την περίπτωση παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα στη συμπεριφορά τους αυτή από ότι τα κορίτσια

Από όλα τα παραπάνω διαπιστώνεται και με ποσοτικά δεδομένα ότι οι ΤΠΕ αποτελούν σημαντικό μέρος της ζωής, τόσο των Ελλήνων μαθητών, όσο και γενικότερα διεθνώς. Επομένως αποτελεί αναγκαία η υιοθέτησή τους στο σχολικό περιβάλλον ως μέσο διδασκαλίας.

## 5.5 Πρωτοβουλίες Ε.Ε.

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός στην εκπαίδευση αναμφισβήτητα αποτελεί σημαντικό στόχο για την Ευρωπαϊκή Ένωση. Στη διακήρυξη της Ρώμης του Μαρτίου του 2017, τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπογράμμισαν τη δέσμευσή τους να παρέχουν στους νέους την «καλύτερη δυνατή εκπαίδευση και κατάρτιση». Το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο του Οκτωβρίου του 2017 ζήτησε συστήματα κατάρτισης και εκπαίδευσης «κατάλληλα για την ψηφιακή εποχή. Για αυτό τον λόγο καταρτίστηκε και εκτελέστηκε το «Digital Education Action Plan (2018-2020)». Στο 1<sup>ο</sup> Σχέδιο Δράσης τέθηκαν οι εξής προτεραιότητες:

- 1) Καλύτερη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας για τη διδασκαλία και τη μάθηση



- 2) Ανάπτυξη κατάλληλων ψηφιακών ικανοτήτων και δεξιοτήτων για τον ψηφιακό μετασχηματισμό
- 3) Βελτίωση της εκπαίδευσης μέσω της βελτίωσης της ανάλυσης δεδομένων και των προβλέψεων

Όπως γίνεται σαφές ωστόσο και από τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας, η υπάρχουσα κατάσταση στη χρήση των ΤΠΕ δεν ανταποκρίνεται στους στόχους και τις προσδοκίες που έχει θέσει η ΕΕ. Η Πανδημία COVID-19 επιτάχυνε την ανάγκη για ψηφιακό μετασχηματισμό στην εκπαίδευση, αφού ανέδειξε τις προκλήσεις, τους περιορισμούς καθώς και την κοινωνική ανισότητα ως προς την πρόσβαση στην τεχνολογία. Έτσι σχεδιάστηκε, τέθηκε σε διαβούλευση και έπειτα ψηφίστηκε το «Digital Education Action Plan (2021-2027)» που αποτελεί συνέχεια και επέκταση του παραπάνω σχεδίου δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στο νέο αυτό Σχέδιο προβλέπονται οι εξής 2 προτεραιότητες:

- 1) Προώθηση της ανάπτυξης ενός οικοσυστήματος ψηφιακής εκπαίδευσης υψηλής απόδοσης
  - a. Στρατηγικός διάλογος με τα κράτη-μέλη ώστε να διευκολύνεται η ψηφιακή εκπαίδευση
  - b. Πρωτοβουλία του Κοινοβουλίου για μικτή διδασκαλία σε πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τόσο με φυσική παρουσία όσο και τηλεεκπαίδευση
  - c. Τη σύσταση του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Ψηφιακής Εκπαίδευσης
  - d. Βελτίωση της συνδεσιμότητας και του εξοπλισμού
  - e. Σχέδια ψηφιακού μετασχηματισμού εκπαιδευτικών ιδρυμάτων
  - f. Εκπαίδευση σε τεχνολογίες βασισμένες σε τεχνητή νοημοσύνη
- 2) Ενίσχυση ψηφιακών δεξιοτήτων για τον ψηφιακό μετασχηματισμό
  - a. Κοινές κατευθυντήριες γραμμές όσον αφορά τον τεχνολογικό αναλφαβητισμό των εκπαιδευτών και της πιθανής παραπληροφόρησης
  - b. Σύσταση Ευρωπαϊκού Πιστοποιητικού Ψηφιακών Δεξιοτήτων (EDSC)
  - c. Ενίσχυση του Κεντρικού Ψηφιακού Κόμβου Εκπαίδευσης
  - d. Συλλογή δεδομένων σχετικά με τις ψηφιακές δεξιότητες των μαθητών και την εισαγωγή ευρωπαϊκού δείκτη ικανοτήτων.
  - e. Αναβάθμιση του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Ψηφιακής Εκπαίδευσης ώστε να περιέχονται σε αυτό δεξιότητες όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη και η Ανάλυση Δεδομένων
  - f. Σύσταση του Συμβουλίου για τη βελτίωση της παροχής ψηφιακών δεξιοτήτων στην εκπαίδευση και την επαγγελματική κατάρτιση
  - g. Ενθάρρυνση των γυναικών για μεγαλύτερη συμμετοχή στο λεγόμενο STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) [63]

## II. Ερευνητικό Μέρος

### Κεφάλαιο 6: Μεθοδολογία της Έρευνας

#### 6.1 Σκοπός της Έρευνας

Βασικός σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί η διερεύνηση των απόψεων και των στάσεων των καθηγητών των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (ΔΕΚ), όσον αφορά τη συχνότητα και τον τρόπο χρήσης των ΤΠΕ, κατά τη διδασκαλία τους.

#### 6.2 Ερευνητικό Ερωτηματολόγιο

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια ποσοτική έρευνα, η οποία πραγματοποιήθηκε με την χρήση ερωτηματολογίων. Η διαδικασία συλλογής των δεδομένων της συγκεκριμένης έρευνας διεξήχθη κατά την περίοδο Απριλίου του 2019 και διήρκησε έως και τα μέσα Ιουνίου του ίδιου έτους. Για τις ανάγκες της έρευνας σχεδιάστηκε ερωτηματολόγιο (βλ. Παράρτημα). Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε σε έντυπη μορφή, καθώς και σε ηλεκτρονική μορφή με την βοήθεια της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ερωτηματολογίων Google Forms. [64]

Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε υπό την επίβλεψη της επιβλέπουσας καθηγήτριας. Όσον αφορά τα δημογραφικά στοιχεία της έρευνας, καθώς και τη συχνότητα χρήσης μέσω (εκπαιδευτικό βίντεο, εκπαιδευτικοί ιστότοποι) στηρίχθηκε σε ερωτηματολόγιο το οποίο χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια του συνεδρίου «Visual Teaching and Digital Storytelling as an Educational Tool», της Περιφερειακής Διεύθυνσης Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Κρήτης, τον Μάιο του 2018. [65], [66] Για το κυρίως κομμάτι του ερωτηματολογίου τέθηκαν ερωτήματα βασισμένα στο Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model – TAM), στο οποίο έγινε εκτενής αναφορά σε προηγούμενο κεφάλαιο. [67] Στο Γράφημα 5 παρουσιάζεται η προσαρμογή του TAM στην παρούσα έρευνα. Οι μεταβλητές που αναφέρονται και η σύνδεσή τους με τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου παρουσιάζονται εκτενώς παρακάτω. Οι ερωτήσεις βασίστηκαν σε μεγάλο βαθμό σε υπάρχοντα ερωτηματολόγια που πραγματεύονται το ίδιο μοντέλο στη Βιβλιογραφία. [29]

Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν ήδη πριν από την έναρξη της διαδικασίας συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου πως πρόκειται για μία έρευνα που αφορά διπλωματική εργασία και διεξάγεται στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών της Σχολής Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου. Επιπλέον, έλαβαν γνώση για το θέμα της έρευνας και την συνολική διάρκεια συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου, που ορίστηκε κατά προσέγγιση στα 8-10 λεπτά. Οι όροι έπρεπε να γίνουν αποδεκτοί από τους ερωτηθέντες πριν τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Στην ηλεκτρονική μορφή του ερωτηματολογίου

υπήρχε σχετική προϋπόθεση πριν ξεκινήσει η διαδικασία, ενώ για τα έντυπα οι συμμετέχοντες διατύπωσαν προφορικά την αποδοχή των όρων αυτών. Τέλος, διαβεβαιώθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες πως η συμμετοχή τους καθώς και τα αποτελέσματα της έρευνας θα παραμείνουν ανώνυμα και εμπιστευτικά.

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από ερωτήσεις κλειστού τύπου, προκειμένου να είναι εύκολη η συμπλήρωσή του κι επιπλέον εφικτή η στατιστική τους ανάλυση. [68] Συγκεκριμένα αποτελείται από:

α) Διχοτομημένες ερωτήσεις, με πιθανές απαντήσεις «Ναι» και «Όχι»

β) Ερωτήσεις τύπου κλίμακας Likert. Η κλίμακα αυτή προτάθηκε από τον Rensis Likert το 1932. Αποτελεί μια ψυχομετρική κλίμακα, βάση της οποίας οι ερωτηθέντες επιλέγουν το μέγεθος που αντανακλά τις απόψεις, τις συμπεριφορές ή συναισθήματα σε σχέση με το ερώτημα που τίθεται.

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης της συνοπτικά: i) Εύκολη και γρήγορη συλλογή δεδομένων, ανεξαρτήτως μεγέθους του δείγματος, ii) Υψηλή αξιοπιστία όσον αφορά την ειτίμηση της ατομικής προτίμησης, iii) Η εγκυρότητα των συμπερασμάτων μπορεί να εξακριβωθεί εύκολα με διαφορετικά μέσα και iv) Τα δεδομένα μπορούν να συνδυαστούν και να τεθούν σε σύγκριση με ποιοτικά δεδομένα από ανοικτού τύπου ερωτήσεις [69] Στη συγκεκριμένη έρευνα επιλέχθηκε η κλίμακα Likert 5 βαθμίδων, καθώς δεν κρίθηκε απαραίτητη η χρήση κλίμακας περισσοτέρων βαθμίδων.

γ) Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, όπου διευκρινίζεται εάν απαιτείται μόνο μία, ή επιτρέπονται περισσότερες από μια απαντήσεις

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από τρία μέρη:

- 1) Το Α' Μέρος με 11 ερωτήσεις, οι οποίες απαντώνται από όλους τους ερωτηθέντες
- 2) Το Β' Μέρος με 10 ερωτήσεις, οι οποίες απαντώνται από τους ερωτηθέντες που απάντησαν «Ναι» στην ερώτηση 11 του Α' Μέρους
- 3) Το Γ' Μέρος με 8 ερωτήσεις, οι οποίες απαντώνται από όλους τους ερωτηθέντες

## 6.2.1 Α' Μέρος

Το Α' Μέρος περιλαμβάνει 11 ερωτήσεις που αφορούν τα δημογραφικά και επαγγελματικά στοιχεία των συμμετεχόντων, προκειμένου να εξαχθεί τα απαραίτητα δημογραφικά προφίλ του δείγματος. Τα δεδομένα αυτά αποτελούν ανεξάρτητες μεταβλητές, με εξαίρεση την Ερώτηση 10 που αποτελεί ερώτηση ποσοτικής διαβάθμισης και θα χρησιμοποιηθούν προκειμένου να διερευνηθούν τυχόν συσχετίσεις με τα υπόλοιπα εξεταζόμενα ερωτήματα. Οι ερωτήσεις αυτές αφορούν:

- 1) Ηλικία – Πολλαπλής Επιλογής (Μοναδική Απάντηση)
- 2) Φύλο - Πολλαπλής Επιλογής (Μοναδική Απάντηση)
- 3) Χρόνια Προϋπηρεσίας - Πολλαπλής Επιλογής (Μοναδική Απάντηση)
- 4) Εκπαιδευτικός Λυκείου ή Γυμνασίου - Πολλαπλής Επιλογής (Μοναδική Απάντηση)
- 5) Εκπαιδευτικός Ιδιωτικού ή Δημόσιου Σχολείου - Πολλαπλής Επιλογής (Μοναδική Απάντηση)
- 6) Μαθήματα Διδασκαλίας - Πολλαπλής Επιλογής

- 7) Επιμόρφωση - Διχοτομημένη Ερώτηση
- 8) Επίπεδο Επιμόρφωσης - Πολλαπλής Επιλογής (Μοναδική Απάντηση), Απαντάται μόνο εφόσον έχει απαντηθεί «Ναι» στην ερώτηση 7
- 9) Ενημέρωση ύπαρξης του Ψηφιακού Σχολείου – Διχοτομημένη Ερώτηση
- 10) Βαθμός Ικανοποίησης από την Ενημέρωση του Υπουργείου Σχετικά με τα ΤΠΕ – Κλίμακα Likert
- 11) Αν γίνεται χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία – Διχοτομημένη Ερώτηση.

### 6.2.2 Β' Μέρος

Το Β' Μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από 10 ερωτήσεις, οι οποίες απαντήθηκαν αποκλειστικά από τους εκπαιδευτικούς που απάντησαν «Ναι» στην ερώτηση 11 του Α' Μέρους. Κατά τη συμπλήρωση των έντυπων ερωτηματολογίων διαπιστώθηκε ότι κάποιοι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν εκ παραδρομής το Β' Μέρος, έχοντας απαντήσει «Όχι» στην ερώτηση 11. Οι απαντήσεις αυτές αγνοήθηκαν. Στην ηλεκτρονική μορφή οι ερωτήσεις του Β' Μέρους δεν ήταν προσβάσιμες σε ερωτηθέντες που απάντησαν «Όχι» στην ερώτηση 11.

Η ερώτηση 14 αφορά την πρόθεση χρήσης μέσω των οποίων δεν παρέχονται ή προτείνονται από το Υπουργείο και αποτελεί τη μοναδική ερώτηση του Β' Μέρους που είναι Διχοτομημένη. Οι υπόλοιπες 9 ερωτήσεις απαντώνται σε κλίμακα Likert. Συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις 12,13 ερευνούν τη συχνότητα χρήσης ΤΠΕ στη διδασκαλία, με την 13 να μελετάει τη συχνότητα συγκεκριμένων μέσων, τα οποία περιγράφονται στο Θεωρητικό Μέρος. Η ερώτηση 15 απαντάται μόνο από ερωτηθέντες που απάντησαν «Ναι» στην Ερώτηση 14 και μαζί με τις Ερωτήσεις 14,16 ερευνάται η πρόθεση των ερωτηθέντων να αναζητούν επιπλέον του παρεχόμενου υλικού για τις ανάγκες της διδασκαλίας τους. Η ερώτηση 17 αφορά την μελέτη της φάσης της Διδασκαλίας την οποία οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται περισσότερο χρήσιμη την παρουσία των ΤΠΕ. Η ερώτηση 18 προσδιορίζει το μέγεθος της αυτοπεποίθησης των εκπαιδευτικών, όσον αφορά τη χρήση των ΤΠΕ. Η ερώτηση 19 πραγματεύεται τον προσδιορισμό των διδακτικών στόχων που αποβλέπουν οι ερωτηθέντες ως προς τη χρήση των ΤΠΕ. Η ερώτηση 20 αφορά τυχόν προσωπικούς στόχους που σχετίζονται με την εισαγωγή των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Τέλος, η ερώτηση 21 προσδιορίζει εάν οι συμμετέχοντες ενδιαφέρονται να παράξουν οι ίδιοι ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό.

### 6.2.3 Γ' Μέρος

Το Γ' μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από 8 ερωτήσεις, οι οποίες απαντήθηκαν από όλους τους συμμετέχοντες. Το σύνολο των ερωτήσεων απαντώνται σε κλίμακα Likert. Οι ερωτήσεις 22-24 εξετάζουν την αντιλαμβανόμενη ευκολία στη χρήση των ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς ΔΕΚ. Η ερώτηση 25 προτάσσει κάποιους πιθανούς αποτρεπτικούς παράγοντες ως προς τη χρήση των ΤΠΕ και διερευνώνται οι αντιλήψεις των ερωτηθέντων ως προς αυτούς. Η ερώτηση 26 μελετάει την παρατηρούμενη χρησιμότητα της χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Η ερώτηση 27 θέτει τον παράγοντα άγχους στη χρήση των ΤΠΕ και το μέγεθος της ύπαρξής του σε αυτή. Η ερώτηση 28 εμβαθύνει στους πιθανούς παράγοντες που προκαλούν άγχος στους εκπαιδευτικούς ενώ επιχειρείται να προσδιοριστεί η όποια επιρροή

της τεχνοφοβίας στην κρίση των εκπαιδευτικών. Τέλος, η ερώτηση 29 αφορά την βαθμό πρόθεσης χρήσης των ΤΠΕ το επόμενο διάστημα.

## 6.3 Εξαγόμενες Μεταβλητές Μοντέλου TAM

Το μοντέλο TAM παρουσιάστηκε εκτενώς στο θεωρητικό μέρος. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το ερωτηματολόγιο συντάχθηκε στη λογική εξαγωγής των κατάλληλων μεταβλητών ώστε να προσεγγιστεί το μοντέλο TAM. Συνοπτικά, ομαδοποιούμε τις ερωτήσεις εκείνες που συνθέτουν τις ζητούμενες μεταβλητές: [29], [67], [70]

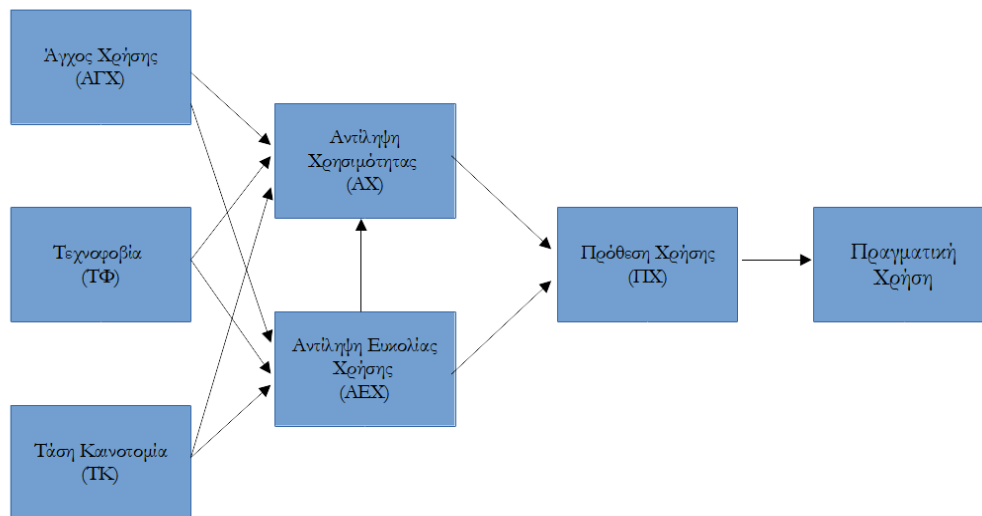
A/A	Όνομα Μεταβλητής	Ερωτήσεις
1	Πρόθεση Χρήσης (PIX)	Ερώτηση 12: Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις υπηρεσίες του Ψηφιακού Σχολείου κατά τη διδασκαλία σας;
		Ερώτηση 29: Πόσο πιθανό είναι να χρησιμοποιήσετε ψηφιακά μέσα στη διδασκαλία σας το επόμενο χρονικό διάστημα;
2	Τάση Καινοτομίας (TK)	Ερώτηση 20δ: Η επιθυμία μου να εξελίσσω τη διδασκαλία μου και να πειραματίζομαι με νέες τεχνολογίες και διδακτικά μέσα
		Ερώτηση 20ε: Η βελτίωση της εξοικείωσής μου με τις ΤΠΕ
		Ερώτηση 21: Σας ενδιαφέρει η παραγωγή ψηφιακού διδακτικού υλικού από εσάς;
3	Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης (AEX)	Ερώτηση 22: Πόσο καλές θα αξιολογούσατε τις γνώσεις/ικανότητες σας στη χρήση Τ.Π.Ε.;
		Ερώτηση 23: Οι δεξιότητες και η εξοικείωσή σας με τις Τ.Π.Ε. είναι αποτέλεσμα και της δικής σας εξάσκησης/εκπαίδευσης;
		Ερώτηση 24: Πιστεύετε ότι έχετε τις απαραίτητες δεξιότητες για τη χρήση των υπηρεσιών του Ψηφιακού Σχολείου;
4	Αντίληψη Χρησιμότητας (AX)	Ερώτηση 26α: Οι μαθητές αντιλαμβάνονται και κατανοούν καλύτερα τις έννοιες των φυσικών επιστημών με τη χρήση ψηφιακών μέσων
		Ερώτηση 26γ: Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην τάξη αποτελεί πιο φιλικό διδακτικό περιβάλλον σε σχέση με την κατά πρόσωπο διδασκαλία για τους σύγχρονους μαθητές

		Ερώτηση 26δ: Η γραπτή αξιολόγηση των μαθητών μπορεί να αντικατασταθεί με τη χρήση Η/Υ ως διαγνωστικό εργαλείο ή ενδιάμεση αξιολόγηση
		Ερώτηση 26ε: Η χρήση των Τ.Π.Ε. βοηθάει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες
5	<b>Άγχος Χρήσης (ΑΓΧ)</b>	Ερώτηση 27: Σας προκαλεί άγχος η χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία σας;
		Ερώτηση 28α: Η δυσκολία στην εύρεση του κατάλληλου τρόπου ένταξής τους στη διδασκαλία
		Ερώτηση 28γ: Η δυσκολία αποδοχής των μαθητών της χρήσης τους ως αναπόσπαστο μέρος της διδασκαλίας
		Ερώτηση 28δ: Οι περιορισμένες τεχνικές μου δεξιότητες στη χρήση τους
		Ερώτηση 28ζ: Η δυσκολία αντίληψής σας σχετικά με την αποτελεσματικότητα των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία
6	<b>Τεχνοφοβία (ΤΦ)</b>	Ερώτηση 26β: Η παρουσία των Τ.Π.Ε. στην εποχή της πληροφορίας και της υψηλής τεχνολογίας καθιστά απαραίτητη τη χρήση τους στη διδασκαλία
		Ερώτηση 26στ: Η εκτεταμένη χρήση των Τ.Π.Ε. μπορεί να προκαλέσει μη ελεγχόμενη απόσπαση προσοχής στους μαθητές
		Ερώτηση 28β: Η αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών μέσων διδασκαλίας
		Ερώτηση 28ε: Η πίεση που υφίσταμαι στην εφαρμογή τους λόγω των επιταγών «της εποχής της πληροφορίας και της υψηλής τεχνολογίας»
		Ερώτηση 28στ: Οι προσωπικοί σας ενδοιασμοί/επιφυλάξεις ως προς οφέλη της χρήσης τους

Πίνακας 1: Εξεταζόμενες Μεταβλητές Μοντέλου TAM

Οι Μεταβλητές **Άγχος Χρήσης (ΑΓΧ)**, **Τεχνοφοβία (ΤΦ)** και **Τάση Καινοτομίας (ΤΚ)** αποτελούν τις εξωτερικές μεταβλητές του μοντέλου TAM. Οι υπόλοιπες μεταβλητές ακολουθούν το μοντέλο, όπως αυτό διατυπώθηκε στην τελική του μορφή. [22]

Στο παρακάτω Γράφημα 5 φαίνεται καλύτερα το μοντέλο, καθώς και οι συσχετίσεις των μεταβλητών του, όπως θα δούμε αναλυτικότερα παρακάτω:



Γράφημα 5: Εξεταζόμενο Μοντέλο TAM

## 6.4 Επιλογή Δείγματος

Για τη διεξαγωγή της έρευνας κλήθηκαν να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο *en ενεργεία* εκπαιδευτικοί ΔΕΚ, που διδάσκουν ΦΕ, τόσο Δημοσίων όσο και Ιδιωτικών Σχολείων. Η διανομή των ερωτηματολογίων, τόσο έντυπα όσο και ηλεκτρονικά ήταν τυχαία, χωρίς να επιδιώκεται καμία στόχευση ως προς τα δημογραφικά χαρακτηριστικά. Οι συμμετέχοντες, στο μεγαλύτερο βαθμό εργάζονται σε σχολεία της Αττικής. Προκειμένου να εξασφαλιστεί αντιπροσωπευτικότητα για τους εκπαιδευτικούς όλης της χώρας, θα έπρεπε να επιλεγεί δείγμα πληθυσμού από όλες τις περιοχές της χώρας, αναλογικά με τον αριθμό των διδασκόντων ανά Περιφέρεια. Ωστόσο, αυτή η επιδίωξη θεωρήθηκε εξαρχής αδύνατη για τεχνικούς λόγους. Επομένως δεν υπήρξε καμία σχετική πρόβλεψη για συμπλήρωση περιοχής εργασίας στα δημογραφικά στοιχεία του ερωτηματολογίου. Τελικώς, αποφασίστηκε να τεθεί ως παραδοχή ότι το δείγμα των εκπαιδευτικών από σχολεία της Αττικής αντιπροσωπεύει ολόκληρη τη χώρα. Όπως γίνεται κατανοητό και από τις αναφορές στο Θεωρητικό Μέρος, αυτή η παραδοχή δεν είναι αξιόπιστη, καθώς η πρόσβαση σε τεχνικά μέσα σε Σχολεία της επαρχίας διαφέρει με την αντίστοιχη της Αττικής.

## 6.5 Ερευνητικές Υποθέσεις

Οι ερευνητικές υποθέσεις του ερωτηματολογίου προκύπτουν σε συνάρτηση των εξαγόμενων μεταβλητών, όπως αυτές παρουσιάζονται στην Ενότητα 6.3. ως εξής:

1.  $AEX \rightarrow AX$ 
  - Μηδενική Υπόθεση: Η αντίληψη ευκολίας χρήσης των ΤΠΕ δεν επηρεάζει την αντίληψη χρησιμότητάς τους στη διδασκαλία
  - Εναλλακτική Υπόθεση: Η αντίληψη ευκολίας χρήσης των ΤΠΕ επηρεάζει την αντίληψη χρησιμότητάς τους στη διδασκαλία
2.  $AX \rightarrow ΠΧ$ 
  - Μηδενική Υπόθεση: Η αντίληψη χρησιμότητας των ΤΠΕ στη διδασκαλία δεν επηρεάζει την πρόθεση χρήση τους
  - Εναλλακτική Υπόθεση: Η αντίληψη χρησιμότητας των ΤΠΕ στη διδασκαλία επηρεάζει την πρόθεση χρήση τους
3.  $AEX \rightarrow ΠΧ$ 
  - Μηδενική Υπόθεση: Η αντίληψη ευκολίας χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία δεν επηρεάζει την πρόθεση χρήση τους
  - Εναλλακτική Υπόθεση: Η αντίληψη ευκολίας χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία επηρεάζει την πρόθεση χρήση τους
4.  $ΑΓΧ \rightarrow AEX$ 
  - Μηδενική Υπόθεση: Το άγχος των καθηγητών ως προς τη χρήση των ΤΠΕ δεν επηρεάζει την αντίληψη ευκολίας χρήσης τους
  - Εναλλακτική Υπόθεση: Το άγχος των καθηγητών ως προς τη χρήση των ΤΠΕ επηρεάζει την αντίληψη ευκολίας χρήσης τους
5.  $ΑΓΧ \rightarrow AX$ 
  - Μηδενική Υπόθεση: Το άγχος των καθηγητών ως προς τη χρήση των ΤΠΕ δεν επηρεάζει την αντίληψη χρησιμότητάς τους στη διδασκαλία
  - Εναλλακτική Υπόθεση: Το άγχος των καθηγητών ως προς τη χρήση των ΤΠΕ επηρεάζει την αντίληψη χρησιμότητάς τους στη διδασκαλία
6.  $ΑΓΧ \rightarrow ΠΧ$ 
  - Μηδενική Υπόθεση: Το άγχος των καθηγητών ως προς τη χρήση των ΤΠΕ δεν επηρεάζει την πρόθεση χρήση τους
  - Εναλλακτική Υπόθεση: Το άγχος των καθηγητών ως προς τη χρήση των ΤΠΕ επηρεάζει την πρόθεση χρήση τους
7.  $ΤΦ \rightarrow ΠΧ$ 
  - Μηδενική Υπόθεση: Η τεchnοφοβία των καθηγητών δεν επηρεάζει την πρόθεση χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους
  - Εναλλακτική Υπόθεση: Η τεchnοφοβία των καθηγητών επηρεάζει την πρόθεση χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους
8.  $ΤΦ \rightarrow AX$ 
  - Μηδενική Υπόθεση: Η τεchnοφοβία των καθηγητών δεν επηρεάζει την αντίληψη χρησιμότητας των ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ
  - Εναλλακτική Υπόθεση: Η τεchnοφοβία των καθηγητών επηρεάζει την αντίληψη χρησιμότητας των ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ
9.  $ΤΦ \rightarrow AEX$



- Μηδενική Υπόθεση: Η τεχνοφοβία των καθηγητών δεν επηρεάζει την αντίληψη ευκολίας χρήσης των ΤΠΕ
- Εναλλακτική Υπόθεση: Η τεχνοφοβία των καθηγητών επηρεάζει την αντίληψη ευκολίας χρήσης των ΤΠΕ

#### 10. TK→ΠΧ

- Μηδενική Υπόθεση: Η τάση καινοτομίας των καθηγητών δεν επηρεάζει την πρόθεση χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους
- Εναλλακτική Υπόθεση: Η τάση καινοτομίας των καθηγητών επηρεάζει την πρόθεση χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους

#### 11. TK→ΑΧ

- Μηδενική Υπόθεση: Η τάση καινοτομίας των καθηγητών δεν επηρεάζει την αντίληψη χρησιμότητας των ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ
- Εναλλακτική Υπόθεση: Η τάση καινοτομίας των καθηγητών επηρεάζει την αντίληψη χρησιμότητας των ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ

#### 12. TK→ΑΕΧ

- Μηδενική Υπόθεση: Η τάση καινοτομίας των καθηγητών δεν επηρεάζει την αντίληψη ευκολίας χρήσης των ΤΠΕ
- Εναλλακτική Υπόθεση: Η τάση καινοτομίας των καθηγητών επηρεάζει την αντίληψη ευκολίας χρήσης των ΤΠΕ

## 6.6 Επεξεργασία των Δεδομένων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγια επεξεργάστηκαν και αναλύθηκαν με περιγραφική και επαγωγική στατιστική. Η ποσοτική έρευνα μας επιτρέπει να αναγνωρίσουμε τις τάσεις των συμμετεχόντων στα ερωτήματα που θέτονται. Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε και στο 6.3, εξάγονται μεταβλητές, οι σχέσεις μεταξύ των οποίων θα ερευνηθούν με επαγωγική στατιστική. [71]

Το συνολικό δείγμα αποτελείται από πλήθος  $N=106$  εκπαιδευτικών ΦΕ της ΔΕΚ. Οι απαντήσεις των ερωτηθέντων μεταφέρθηκαν με τρόπο κατάλληλο ώστε να είναι δυνατή η στατιστική επεξεργασία τους. Για την επεξεργασία χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS, και συγκεκριμένα η έκδοση 25.0 για Windows. Τα δεδομένα των πινάκων και των γραφημάτων προέκυψαν έπειτα από στατιστική ανάλυση στο SPSS. Οι κατά περίπτωση αναγκαίες περαιτέρω επεξεργασίες τους έλαβε χώρα στο Microsoft Excel.

## 6.7 Αξιοπιστία Ερωτηματολογίου

Προτού προχωρήσουμε στην επεξεργασία των δεδομένων για την διεξαγωγή των αποτελεσμάτων της έρευνας και κατ' επέκταση την δημιουργία των συμπερασμάτων μας, κρίνεται απαραίτητο να προβούμε σ' έναν έλεγχο αξιοπιστίας. Ο έλεγχος αξιοπιστίας γίνεται με την βοήθεια της χρήσης του Cronbach's Alpha, για τις ερωτήσεις των οποίων οι απαντήσεις δίνονται σε κλίμακα Likert. Ο συντελεστής Alpha αναπτύχθηκε ως μέτρο της

εσωτερικής συνέπειας των μετρήσεων ενός ερευνητικού εργαλείου (των θεμάτων της κλίμακας) και μπορεί να πάρει τιμές από 0 έως 1. [72] Οι διάφορες έρευνες και μελέτες συγκλίνουν στο ότι οι αποδεικτές τιμές του Alpha κυμαίνονται από 0,70 έως 0,95. [73]

Στον παρακάτω Πίνακες 2, 3α, 3β παρουσιάζονται οι έλεγχοι αξιοπιστίας για όλες τις εξεταζόμενες Μεταβλητές, καθώς και για το σύνολο των ερωτημάτων των Μερών Β', Γ'.

Όνομα Μεταβλητής	Cronbach's Alpha
Πρόθεση Χρήσης (ΠΧ)	0,761
Τάση Καινοτομίας (ΤΚ)	0,722
Αντιλαμβανόμενη Ευκολία Χρήσης (ΑΕΧ)	0,871
Αντιλαμβανόμενη Χρησιμότητα (ΑΧ)	0,846
Άγχος Χρήσης (ΑΓΧ)	0,785
Τεχνοφοβία (ΤΦ)	0,563

Πίνακας 2: Αξιοπιστία Εξεταζόμενων Μεταβλητών

Cronbach's Alpha	Πλήθος Ερωτήσεων
0,936	28

Πίνακας 3α: Αξιοπιστία Β' Μέρους

Cronbach's Alpha	Πλήθος Ερωτήσεων
0,743	26

Πίνακας 3β: Αξιοπιστία Γ' Μέρους

Παρατηρούμε λοιπόν ότι όλες οι μεταβλητές, με εξαίρεση τη Μεταβλητή **ΤΦ** που αφορά το κομμάτι της Τεχνοφοβίας παρουσιάζουν τιμές μεγαλύτερες του 0,70, επομένως πληρείται το κριτήριο αξιοπιστίας για τις 5 από τις 6 μεταβλητές. Ομοίως, οι έλεγχοι των ερωτημάτων για ολόκληρα τα Μέρη Β', Γ' παρουσιάζουν αποδεικτές τιμές. Ειδικά για το Μέρος Γ' όπου θα ακολουθήσει ανάλυση Επαγωγική Στατιστικής. Ωστόσο, αν διαγραφεί η Ερώτηση 26β από τη Μεταβλητή **ΤΦ**, ο συντελεστής Alpha γίνεται **0,784**. Επομένως επιλέγουμε να αφαιρέσουμε τη συγκεκριμένη ερώτηση.

# Κεφάλαιο 7: Αποτελέσματα

## 7.1 Περιγραφική Στατιστική – Γραφήματα

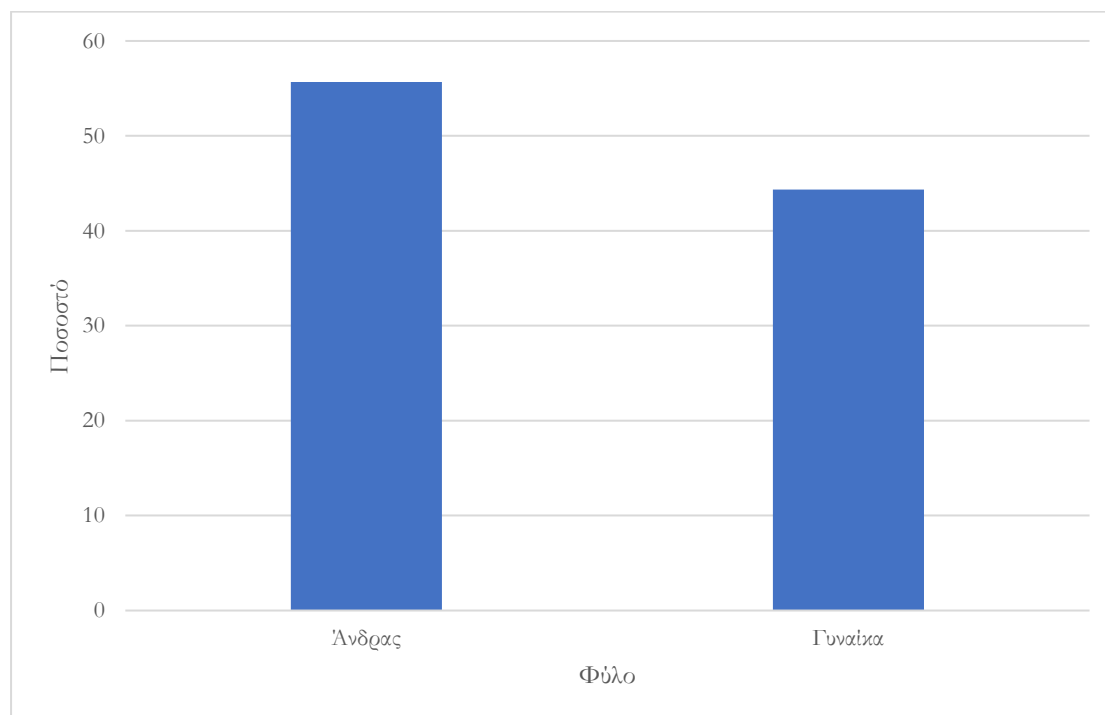
### 7.1.1 Δημογραφικά Στοιχεία – Α' Μέρος

#### Φύλο

Το φύλο των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα φαίνεται στον Πίνακα 4 και το Γράφημα 7. Το δείγμα αποτελείται από 59 άνδρες (55,7%) και 47 Γυναίκες (44,3%)

Φύλο	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
Άνδρας	59	55,7	55,7
Γυναίκα	47	44,3	100
<b>Σύνολο</b>	<b>106</b>	<b>100</b>	

Πίνακας 4: Κατανομή δείγματος ως προς το φύλο



Γράφημα 6: Ποσοστιαία κατανομή δείγματος ως προς το φύλο

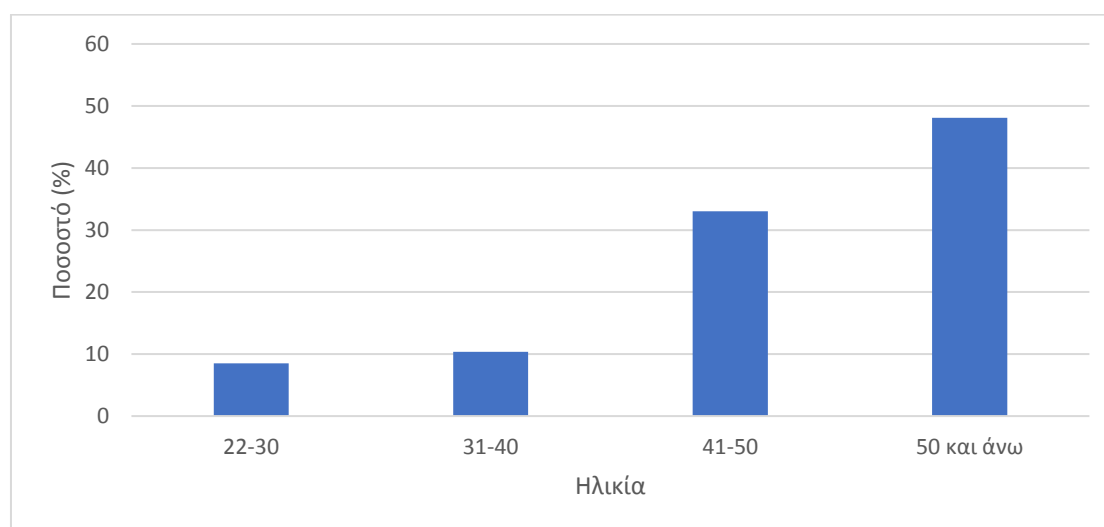
#### Ηλικία

Όσον αφορά την ηλικιακή ομάδα των συμμετεχόντων του δείγματος, στην πλειοψηφία του έχουν ηλικία άνω των 50 ετών (48,1%). Ακολουθεί η ηλικιακή ομάδα 41-50 (33%), με τις

ηλικιακές ομάδες 31-40 και 22-30 να παρουσιάζουν τα χαμηλότερα ποσοστά (10,4% και 8,5% αντίστοιχα. Παρατίθενται ο σχετικός Πίνακας 5.

Ηλικία	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
22-30	9	8,5	8,5
31-40	11	10,4	18,9
41-50	35	33	51,9
50 και άνω	51	48,1	100
<b>Σύνολο</b>	106	100	

Πίνακας 5: Κατανομή δείγματος ως προς την ηλικιακή ομάδα



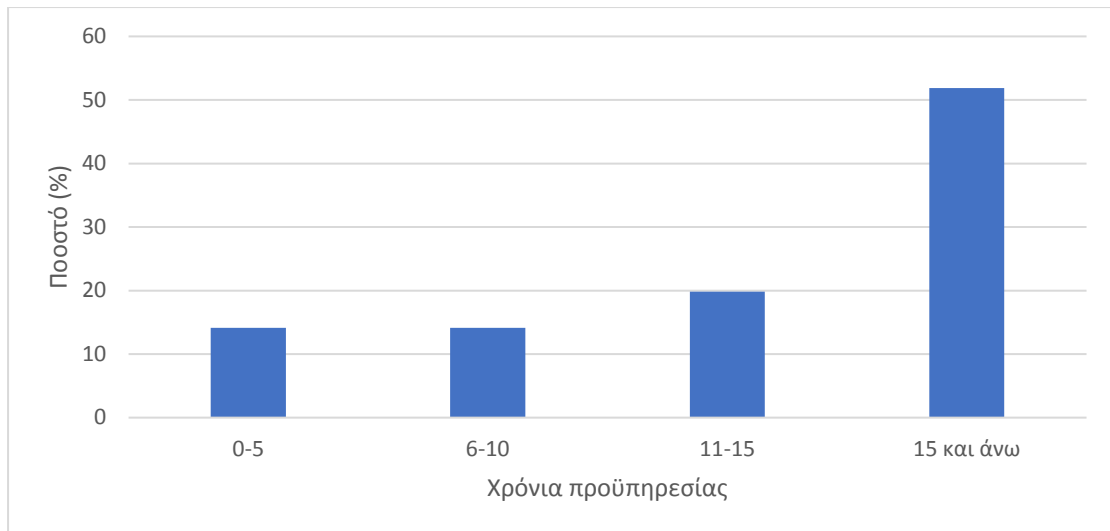
Γράφημα 7: Ποσοστιαία κατανομή ως προς την ηλικιακή ομάδα

### Χρόνια προϋπηρεσίας

Για τα χρόνια προϋπηρεσίας, όπως αναμενόταν και από τις ηλικιακές ομάδες του δείγματος, οι περισσότεροι συμμετέχοντες έχουν πάνω από 11 χρόνια προϋπηρεσία ως εκπαιδευτικοί σε σχολείο, με μόνο 1 στους 4 να έχει το πολύ έως 10 χρόνια. Αναλυτικά τα στοιχεία φαίνονται στον Πίνακα 6.

Χρόνια προϋπηρεσίας	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
0-5	15	14,2	14,2
6-10	15	14,2	28,3
11-15	21	19,8	48,1
15 και άνω	55	51,9	100
<b>Σύνολο</b>	106	100	

Πίνακας 6: Κατανομή δείγματος ως προς τα χρόνια προϋπηρεσίας



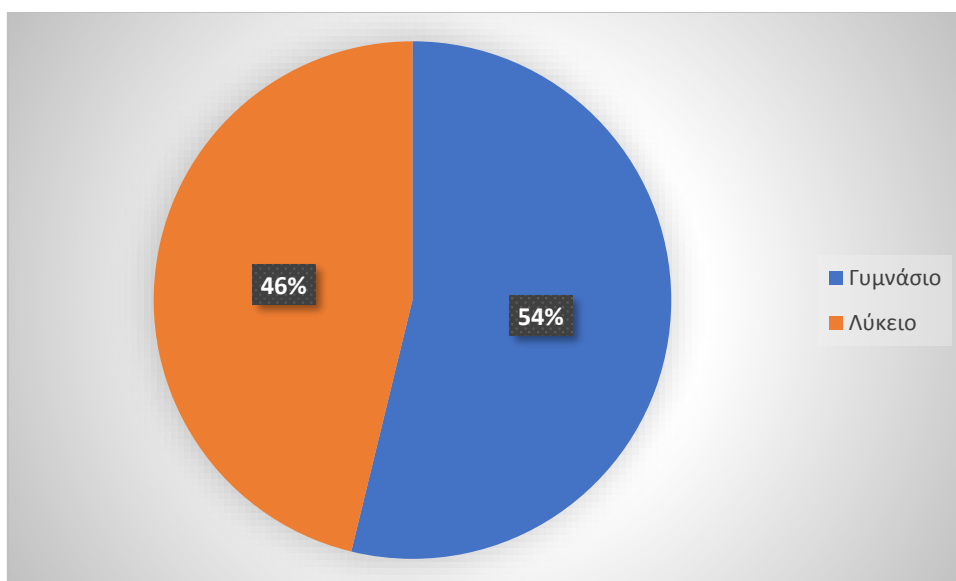
Γράφημα 8: Ποσοστιαία κατανομή ως προς τα χρόνια προϋπηρεσίας

### Γυμνάσιο ή Λύκειο

Αναφορικά με το σχολείο, οι εκπαιδευτικοί του δείγματος είναι σχετικά μοιρασμένοι, με το 53,8% να εργάζεται σε γυμνάσιο και το 46,2% σε Λύκειο, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 7.

Σχολείο	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
Γυμνάσιο	57	53,8	53,8
Λύκειο	49	46,2	100
<b>Σύνολο</b>	106	100	

Πίνακας 7: Κατανομή δείγματος ως προς το Σχολείο Διδασκαλίας



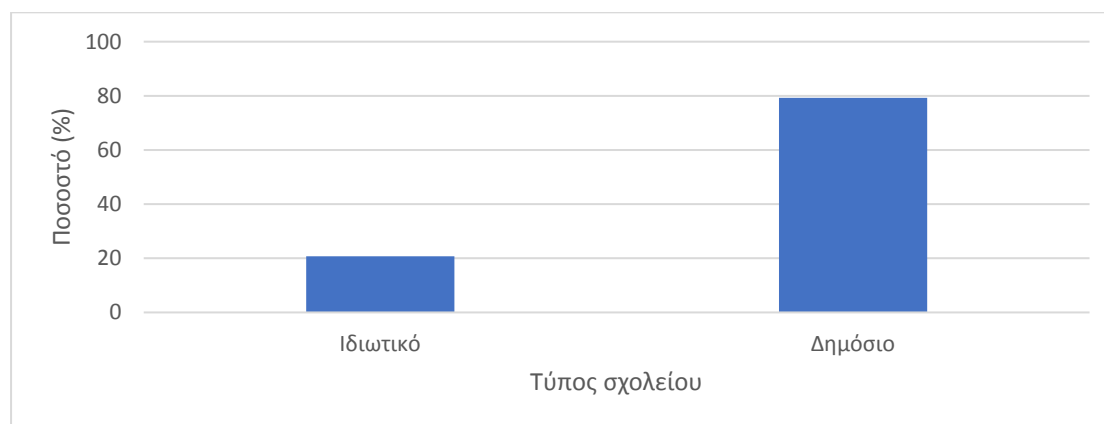
Γράφημα 9: Ποσοστιαία κατανομή ως προς το Σχολείο Διδασκαλίας

## Τύπος Σχολείου

Στην έρευνα επιχειρείται να αποτυπωθεί η εμπειρία των εκπαιδευτικών ΦΕ τόσο στο Δημόσιο όσο και στο Ιδιωτικό Σχολείο. Ωστόσο η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων εργάζεται σε Δημόσιο Σχολείο, σε ποσοστό 79,2%.

Τύπος σχολείου	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
Ιδιωτικό	22	20,8	20,8
Δημόσιο	84	79,2	100
<b>Σύνολο</b>	<b>106</b>	<b>100</b>	

Πίνακας 8: Κατανομή δείγματος ως προς τον Τύπο του Σχολείου



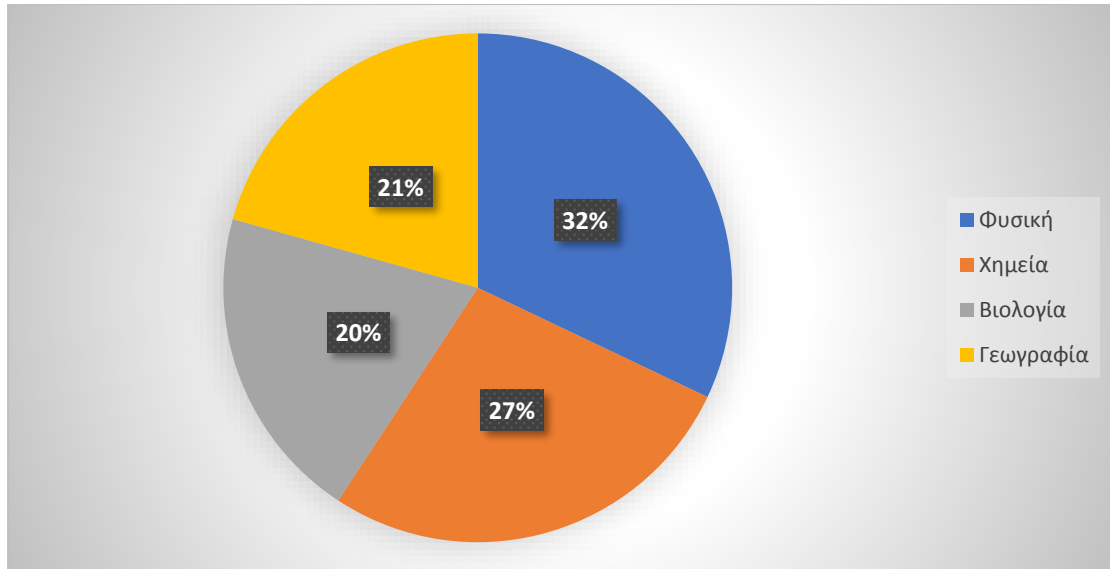
Γράφημα 10: Ποσοστιαία κατανομή ως προς τον Τύπο του Σχολείου

## Μάθημα

Όπως είδαμε παραπάνω, οι Φυσικές Επιστήμες που διδάσκονται στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση είναι: Φυσική, Χημεία, Βιολογία και Γεωγραφία. Η συγκεκριμένη ερώτηση επέτρεπε την επιλογή περισσότερων από 1 μαθημάτων, καθώς είθισται εκπαιδευτικοί μιας ειδικότητας να διδάσκουν περισσότερες από μία επιστήμες. Στον Πίνακα 9 παρουσιάζεται η συχνότητα των Μαθημάτων ΦΕ του δείγματος.

Μάθημα	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)
Φυσική	59	32,10%
Χημεία	50	27,20%
Βιολογία	37	20,10%
Γεωγραφία	38	20,70%
<b>Σύνολο</b>	<b>184</b>	<b>100,00%</b>

Πίνακας 9: Κατανομή δείγματος ως προς το Μάθημα Διδασκαλίας



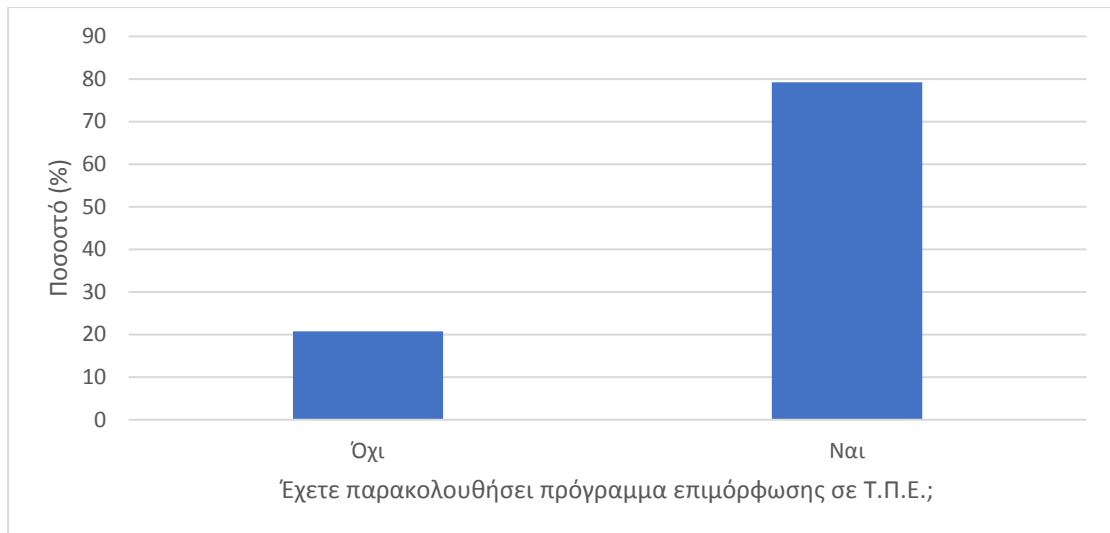
Γράφημα 11: Ποσοστιαία κατανομή ως προς το Μάθημα Διδασκαλίας

### Επιμόρφωση

Οι ερωτήσεις 7,8 αφορούν το πόσοι εκπαιδευτικοί έχουν παρακολουθήσει πρόγραμμα επιμόρφωσης στις ΤΠΕ από το Υπουργείο Παιδείας. Σχεδόν 8 στους 10 ερωτηθέντες έχουν παρακολουθήσει σχετικό πρόγραμμα (79,2%). Από αυτούς, οι 60 (71,4%) έχουν παρακολουθήσει σε επίπεδο Β1', ενώ οι υπόλοιποι 24 (22,6%) σε Α' επίπεδο. Παρατίθενται οι σχετικοί Πίνακες 10 και 11.

Επιμόρφωση σε ΤΠΕ	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
Όχι	22	20,8	20,8
Ναι	84	79,2	100
<b>Σύνολο</b>	106	100	

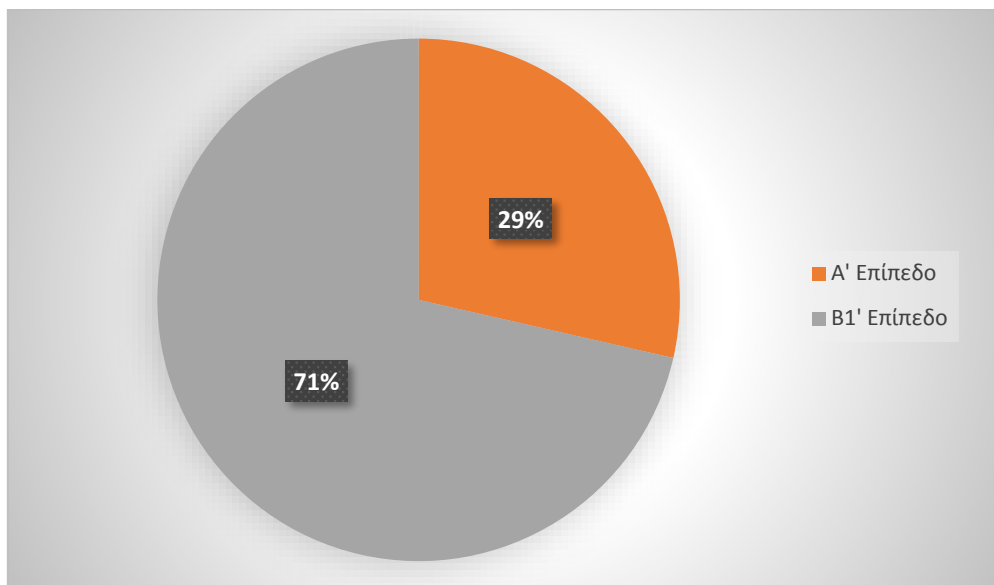
Πίνακας 10: Κατανομή δείγματος ως προς την Επιμόρφωση



Γράφημα 12: Ποσοστιαία κατανομή ως προς την Επιμόρφωση

Επίπεδο Επιμόρφωσης	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
A' Επίπεδο	24	28,6	28,6
B1' Επίπεδο	60	71,4	100
<b>Σύνολο</b>	<b>84</b>	<b>100</b>	

Πίνακας 11: Κατανομή δείγματος ως προς το Επίπεδο Επιμόρφωσης



Γράφημα 13: Ποσοστιαία κατανομή ως προς το Επίπεδο Επιμόρφωσης

## Ψηφιακό Σχολείο και ενημέρωση από το Υπουργείο Παιδείας

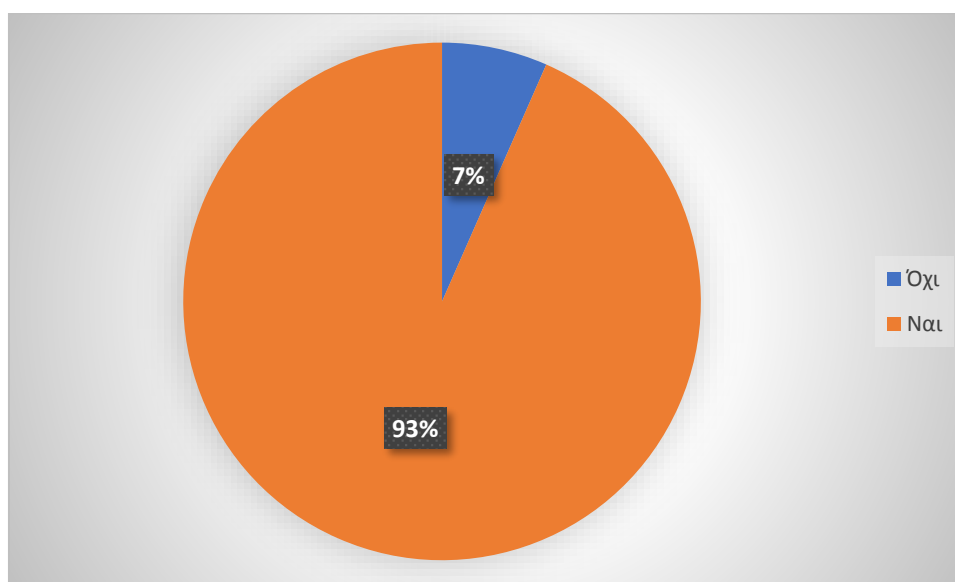
Στα ερωτήματα 9,10 εξετάζουμε το κατά πόσο το δείγμα της έρευνας γνωρίζει την πλατφόρμα του Ψηφιακού Σχολείου, καθώς και πόσο ικανοποιημένο είναι από την ενημέρωση που έχει από το Υπουργείο σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ. Παρατηρούμε ότι σχεδόν σε απόλυτη πλειοψηφία (93,4%) του δείγματος οι



εκπαιδευτικοί γνωρίζουν την ύπαρξη του Ψηφιακού σχολείου, αφού μόλις 7 από τους 106 ερωτηθέντες δήλωσε άγνοια. Όσον αφορά την ικανοποίηση των εκπαιδευτικών από τη σχετική ενημέρωση του Υπουργείου, μόλις το 17,9% των ερωτηθέντων δήλωσαν Πολύ ή και Πάρα πολύ ικανοποιημένοι. Παρατίθενται οι σχετικοί Πίνακες 12 και 13.

Ενημέρωση - Ψηφιακό Σχολείο	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
Όχι	7	6,6	6,6
Ναι	99	93,4	100
<b>Σύνολο</b>	106	100	

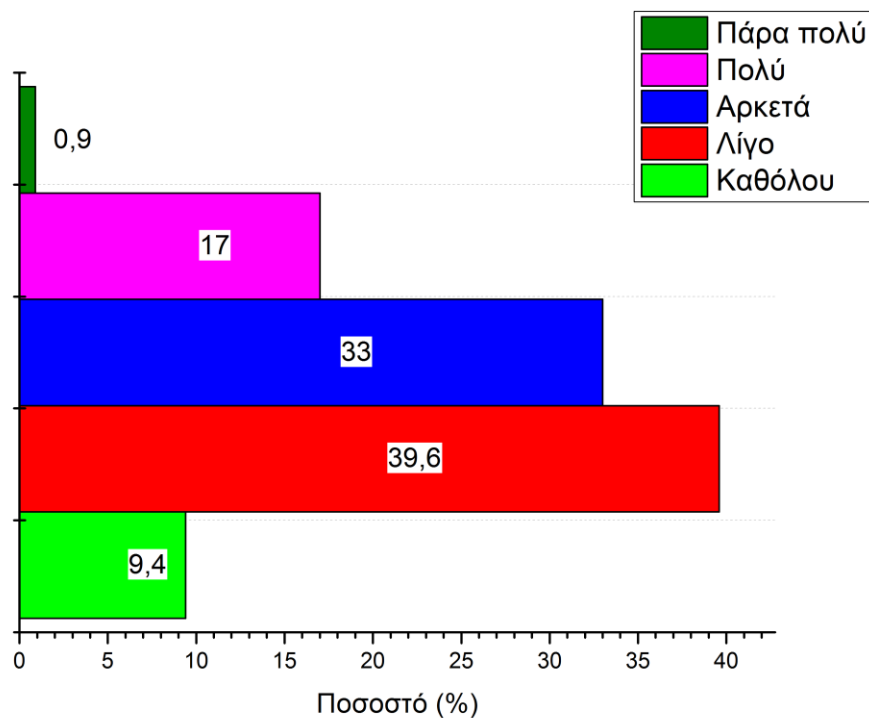
Πίνακας 12: Κατανομή δείγματος ως προς την ενημέρωση για το "Ψηφιακό Σχολείο"



Γράφημα 14: Ποσοστιαία κατανομή δείγματος ως προς την ενημέρωση για το "Ψηφιακό Σχολείο"

Βαθμός Ικανοποίησης - Ενημέρωση από Υπουργείο	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
Καθόλου	10	9,4	9,4
Λίγο	42	39,6	49,1
Αρκετά	35	33	82,1
Πολύ	18	17	99,1
Πάρα πολύ	1	0,9	100
<b>Σύνολο</b>	106	100	

Πίνακας 13: Κατανομή δείγματος ως προς το βαθμό ικανοποίησης από την ενημέρωση του Υπουργείου



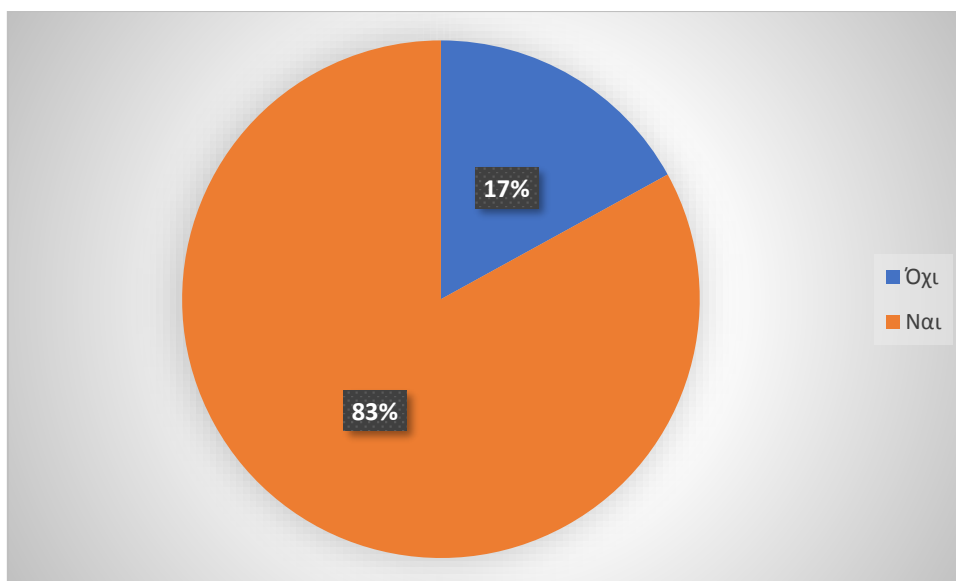
Γράφημα 15: Ποσοστιαία κατανομή δείγματος ως προς το βαθμό ικανοποίησης από την ενημέρωση του Υπουργείου

### Χρήση ΤΠΕ στη Διδασκαλία

Στην ερώτηση 11 τίθεται το ερώτημα στο δείγμα εάν χρησιμοποιούν ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. Το 83% των ερωτηθέντων απάντησε ότι χρησιμοποιεί ΤΠΕ στη διδασκαλία του. Οι 88 αυτοί εκπαιδευτικοί στη συνέχεια απάντησαν στις ερωτήσεις το Β' Μέρους.

Χρησιμοποίηση ΤΠΕ κατά τη διδασκαλία	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
Όχι	18	17	17
Ναι	88	83	100
<b>Σύνολο</b>	106	100	

Πίνακας 14: Κατανομή δείγματος ως προς τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία



Γράφημα 16: Ποσοστιαία κατανομή ως προς τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία

### 7.1.2 Β' Μέρος

Οι ερωτηθέντες του δείγματος που απάντησαν θετικά στην Ερώτηση 11 κρίθηκαν κατάλληλοι προκειμένου να αποτυπώσουν τις στάσεις τους σχετικά με την ένταση και τον τρόπο χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους, όπως περιγράφεται στην Ενότητα 7.2.2. Το σύνολο των συμμετεχόντων στη συμπλήρωση του Β' Μέρους ήταν 88 άτομα, επομένως τα ποσοστά που παρουσιάζονται παρακάτω αντιστοιχούν σε αυτό το πλήθος.

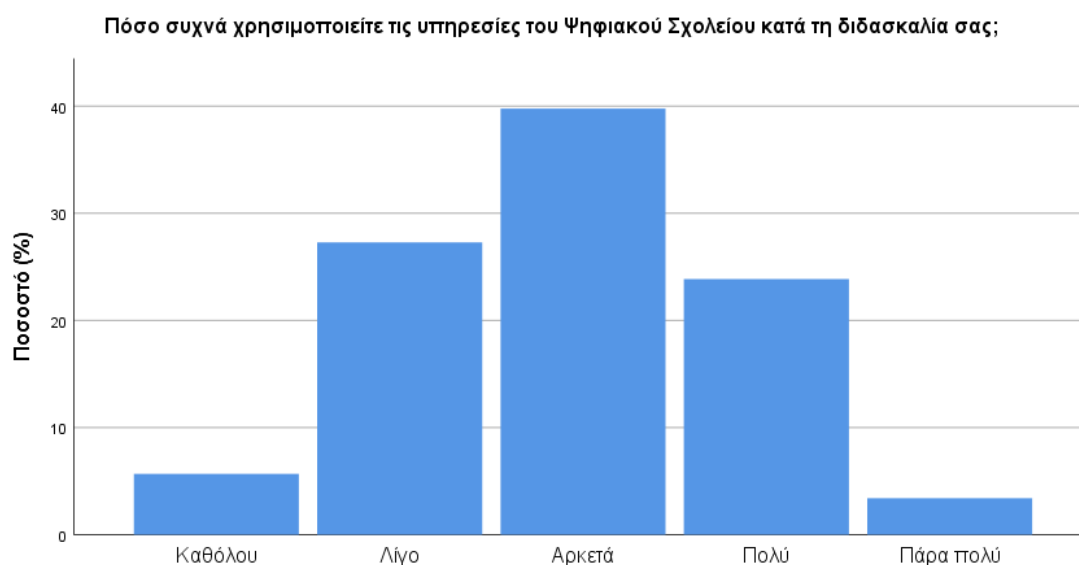
(Σημείωση: Για λόγους εξοικονόμησης χώρου, στους Πίνακες που παρατίθενται παρακάτω, οι στήλες για τις οποίες στοιχείο 1<sup>ης</sup> σειράς είναι το «N», τα υπόλοιπα στοιχεία των σειρών τους αντιστοιχούν σε Συχνότητα. Ομοίως, για τις στήλες με στοιχείο 1<sup>ης</sup> σειράς το «%» τα στοιχεία των υπόλοιπων γραμμών αντιστοιχούν σε ποσοστό %)

#### Ερώτηση 12

Όσον αφορά τη συχνότητα χρήσης της πλατφόρμας του Ψηφιακού Σχολείου, παρατηρούμε ικανοποιητική αποδοχή από τους εκπαιδευτικούς, αφού περισσότεροι από 2 στους 3 δηλώνει πως τη χρησιμοποιεί αρκετά.

Ερώτηση 12	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις υπηρεσίες του Ψηφιακού Σχολείου κατά τη διδασκαλία σας;	5	5,70%	24	27,30%	35	39,80%	21	23,90%	3	3,40%

Πίνακας 15: Κατανομή συχνότητας και ποσοστών - Ερώτηση 12



Γράφημα 17: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 12

### Ερώτηση 13

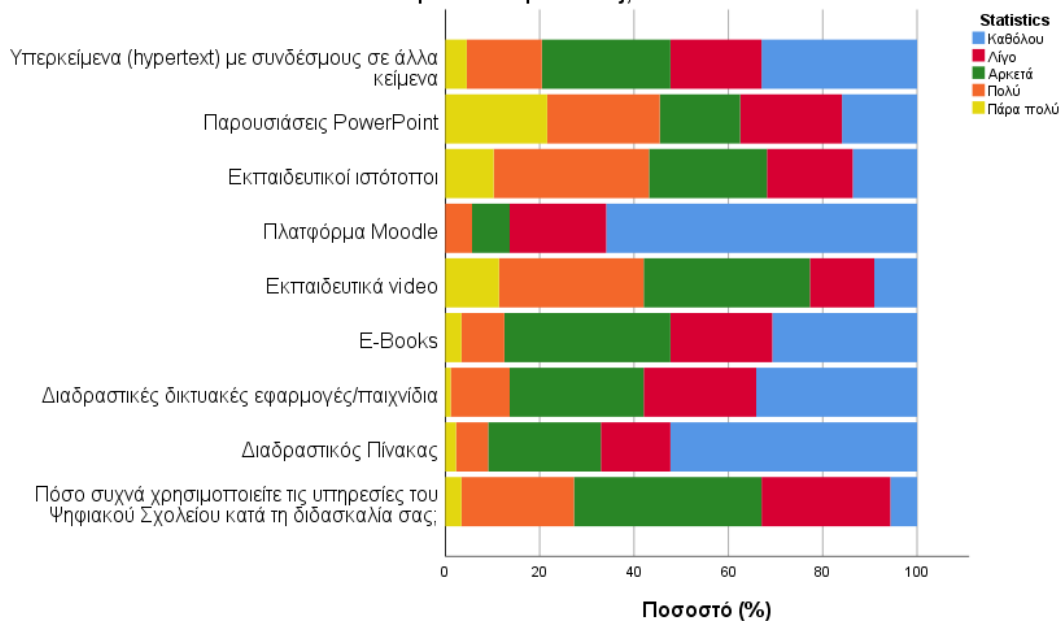
Σχετικά με τα διαθέσιμα ψηφιακά μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία, παρατηρούμε πως τόσο ο Διαδραστικός Πίνακας, όσο και η πλατφόρμα Moodle χρησιμοποιούνται από καθόλου έως ελάχιστα (Καθόλου+Λίγο 67,1% και 86,4%). Στην περίπτωση του Διαδραστικού Πίνακα δεν δύναται να γνωρίζουμε εάν σε κάθε περίπτωση υπάρχει διαθέσιμος σε κάθε εκπαιδευτικό και η μη χρησιμοποίησή του αποτελεί επιλογή του διδάσκοντος ή όχι. Είναι ασφαλές να υποθέσουμε ότι δεν υπάρχουν σε κάθε σχολείο Διαδραστικοί Πίνακες, επομένως τα ποσοστά χρήσης που βλέπουμε θεωρούνται αναμενόμενα. Το χαμηλό ποσοστό χρήσης της πλατφόρμας Moodle μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πιθανόν i) δεν υπάρχει επαρκής ενημέρωση για την ύπαρξή της και ii) οι εκπαιδευτικοί δεν δύναται να παράξουν το περιεχόμενο που απαιτείται για την παρουσίαση κομματιών της διδασκαλία σε αυτή. Τα Ebooks παρουσιάζουν επίσης χαμηλή προτίμηση μεταξύ των συμμετεχόντων (30,7% δεν χρησιμοποιεί καθόλου), ενώ χαμηλό παρατηρείται και το ποσοστό χρήσης των διαδραστικών δικτυακών εφαρμογών/παιχνιδιών, όπως αντίστοιχα και των Υπερκειμένων. Αντίθετα, παρατηρείται μεγάλη προτίμηση στη χρήση βίντεο, παρουσιάσεων PowerPoint καθώς και εκπαιδευτικών ιστοτόπων, αφού το 91,9%, 84,1% και 86,4% αντίστοιχα των ερωτηθέντων τα χρησιμοποιεί. Είναι ασφαλές να υποθέσουμε ότι: i) Η υψηλή διαθεσιμότητα projectors στα περισσότερα σχολεία καθιστά δυνατή την προβολή αυτών των μέσων και ii) αποτελούν πιο οικεία και εύκολα στη χρήση μέσα για τους εκπαιδευτικούς.

Ερώτηση 13	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Διαδραστικός Πίνακας	46	52,30%	13	14,80%	21	23,90%	6	6,80%	2	2,30%

Διαδραστικές δικτυακές εφαρμογές/παιχνίδια	30	34,10%	21	23,90%	25	28,40%	11	12,50%	1	1,10%
E-Books	27	30,70%	19	21,60%	31	35,20%	8	9,10%	3	3,40%
Εκπαιδευτικά video	8	9,10%	12	13,60%	31	35,20%	27	30,70%	10	11,40%
Πλατφόρμα Moodle	58	65,90%	18	20,50%	7	8,00%	5	5,70%	0	0,00%
Εκπαιδευτικοί ιστότοποι	12	13,60%	16	18,20%	22	25,00%	29	33,00%	9	10,20%
Παρουσιάσεις PowerPoint	14	15,90%	19	21,60%	15	17,00%	21	23,90%	19	21,60%
Υπερκείμενα (hypertext) με συνδέσμους σε άλλα κείμενα	29	33,00%	17	19,30%	24	27,30%	14	15,90%	4	4,50%

Πίνακας 16: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 13

**Ερώτηση 13: Πόσο αντικατοπτρίζεται η χρησιμότητα των ψηφιακών μέσων κατά τη γνώμη σας στις παρακάτω περιπτώσεις;**



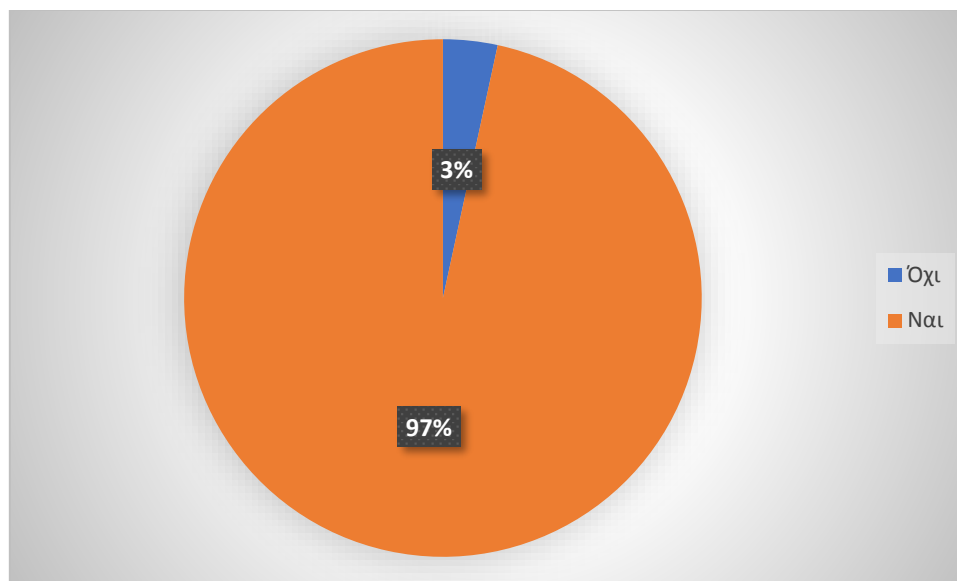
Γράφημα 18: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 13

### Ερώτηση 14

Η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων, σε ποσοστό 96,6% δεν φαίνεται να καλύπτεται από την ποσότητα ή/και την ποιότητα του παρεχόμενου από το Υπουργείο ψηφιακού υλικού (Πίνακας 17).

Σας ενδιαφέρει η χρήση ψηφιακού υλικού στη διδασκαλία σας εκτός των προτεινόμενων/παρεχόμενων από το Υπουργείο;	Συχνότητα (N)	Ποσοστό (%)	Αθροιστικό Ποσοστό (%)
Όχι	3	3,4	3,4
Ναι	85	96,6	100
<b>Σύνολο</b>	88	83	

Πίνακας 17: Κατανομή συχνότητων και ποσοστών - Ερώτηση 14



Γράφημα 19: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 14

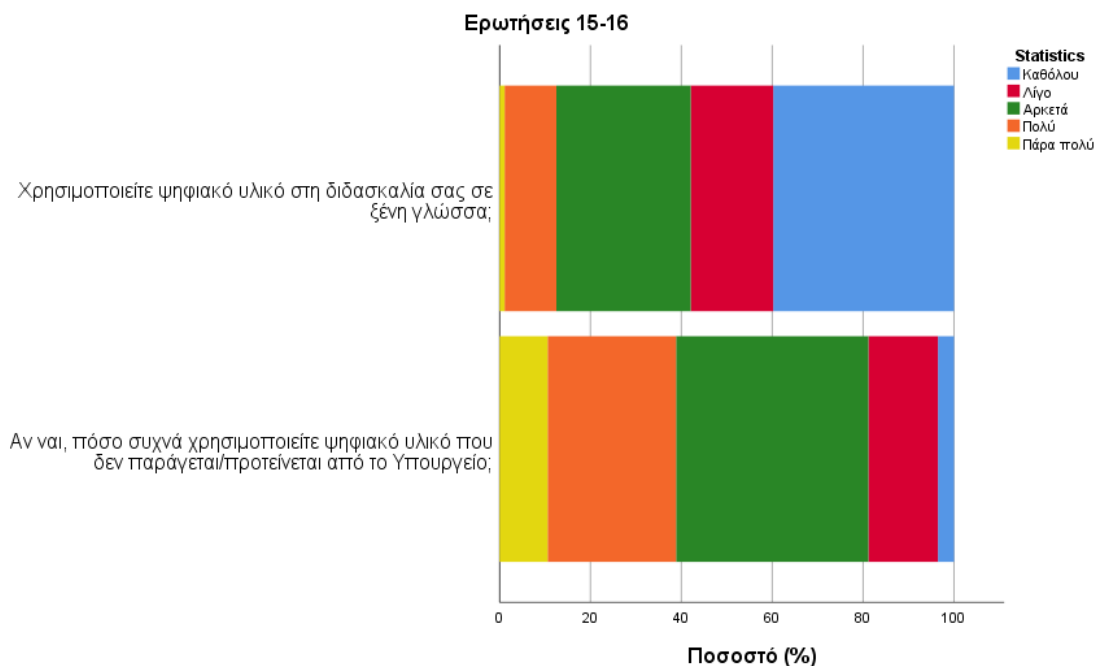
### Ερωτήσεις 15-16

Παρατηρείται τεράστια συχνότητα στη χρήση υλικού που δεν προέρχεται με κάποιον τρόπο από το Υπουργείο, καθώς το 96,5% όσων απάντησαν θετικά στην Ερώτηση 14 χρησιμοποιεί σχετικό υλικό. Μάλιστα περισσότεροι από τους 8 στους 10 με μεγάλη συχνότητα. Επομένως ενισχύεται η εικόνα από την ερώτηση 14, ότι δηλαδή το ψηφιακό υλικό του Υπουργείου κρίνεται ανεπαρκές. Παρόλα αυτά, βλέπουμε μια συγκρατημένη χρήση ξενόγλωσσου υλικού, καθώς μόλις 6 στους 10 δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν. Είναι προφανές ότι η ποσότητα ξενόγλωσσου ψηφιακού υλικού είναι τάξεις μεγέθους μεγαλύτερη απ' την αντίστοιχη του ελληνικού, ωστόσο οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να διστάζουν στη χρήση του, είτε λόγω δικής τους γλωσσικής ανεπάρκειας, είτε λόγω της δυσκολίας στην κατανόηση από το σύνολο των μαθητών, ακόμα και αν πρόκειται για αγγλόφωνο υλικό.

Ερωτήσεις 15-16	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)

Αν ναι, πόσο συχνά χρησιμοποιείτε ψηφιακό υλικό που δεν παράγεται/προτείνεται από το Υπουργείο;	3	3,50%	13	15,30%	36	42,40%	24	28,20%	9	10,60%
Χρησιμοποιείτε ψηφιακό υλικό στη διδασκαλία σας σε ξένη γλώσσα;	35	39,80%	16	18,20%	26	29,50%	10	11,40%	1	1,10%

Πίνακας 18: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερωτήσεις 15-16



Γράφημα 20: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερωτήσεις 15-16

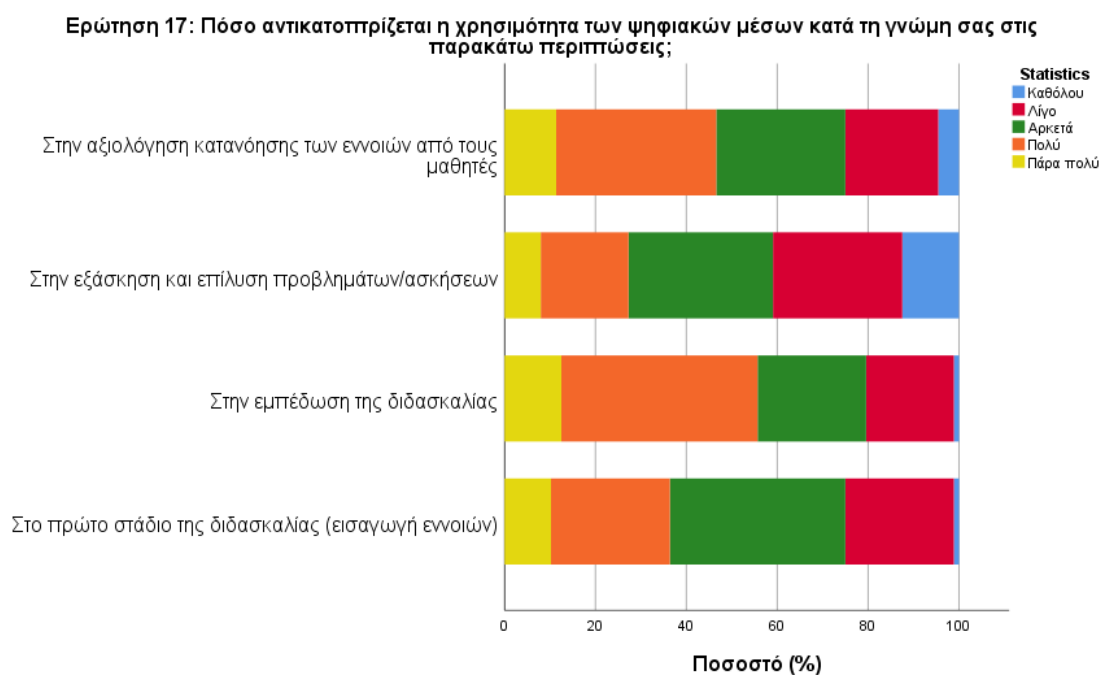
## Ερώτηση 17

Όσον αφορά την επιλογή της καταλληλότερης φάσης διδασκαλίας για τη χρήση ΤΠΕ, η επίλυση προβλημάτων αποτελεί τη λιγότερο δημοφιλή φάση, ωστόσο μόλις το 12,5% δηλώνει ότι δεν χρησιμοποιεί καθόλου σε αυτή τη φάση διδασκαλίας. Παρόλα αυτά, οι υπόλοιπες φάσεις παρουσιάζουν μονοψήφια ποσοστά ως προς την επιλογή καθόλου. Η εμπέδωση της διδασκαλίας αποτελεί την πιο δημοφιλή φάση, καθώς περισσότεροι από τους μισούς ερωτηθέντες (55,7%) χρησιμοποιεί με μεγάλη ένταση ΤΠΕ στη συγκεκριμένη φάση.

Ερώτηση 17	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)

Στο πρώτο στάδιο της διδασκαλίας (εισαγωγή εννοιών)	1	1,10%	21	23,90%	34	38,60%	23	26,10%	9	10,20%
Στην εμπέδωση της διδασκαλίας	1	1,10%	17	19,30%	21	23,90%	38	43,20%	11	12,50%
Στην εξάσκηση και επίλυση προβλημάτων/ασκήσεων	11	12,50%	25	28,40%	28	31,80%	17	19,30%	7	8,00%
Στην αξιολόγηση κατανόησης των εννοιών από τους μαθητές	4	4,50%	18	20,50%	25	28,40%	31	35,20%	10	11,40%

Πίνακας 19: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 17



Γράφημα 21: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 17

## Ερώτηση 18

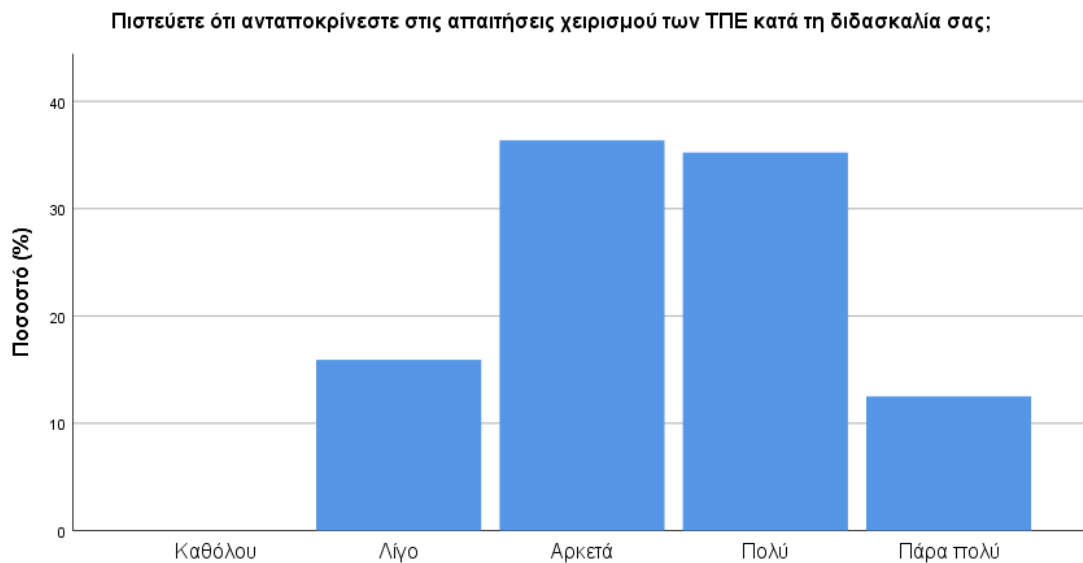
Οι εκπαιδευτικοί που χρησιμοποιούν ΤΠΕ παρουσιάζουν μεγάλο βαθμό αυτοπεποίθησης ως προς τις ικανότητες χρήσης του, καθώς κανένας δεν θεωρεί πως δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις χειρισμού τους.

Ερώτηση 18	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)



Πιστεύετε ότι ανταποκρίνεστε στις απαιτήσεις χειρισμού των ΤΠΕ κατά τη διδασκαλία σας;	0	0,00%	14	15,90%	32	36,40%	31	35,20%	11	12,50%

Πίνακας 20: Κατανομή συχνότητων και ποσοστών - Ερώτηση 18



Γράφημα 22: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 18

### Ερώτηση 19

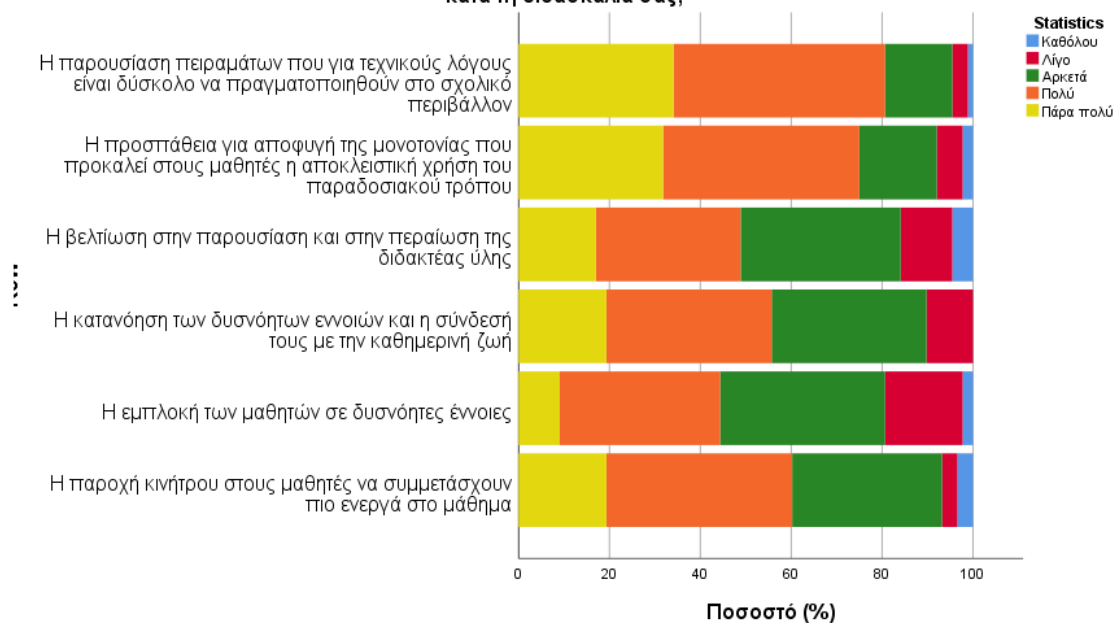
Οι εξεταζόμενοι πιθανοί διδακτικοί στόχοι χρήσης ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ αποδεικνύονται εύστοχοι, καθώς τα ποσοστά του «Καθόλου» είναι μονοψήφια και για τις έξι προτάσεις. Κύριοι στόχοι αναδεικνύονται η προσπάθεια αποφυγής της μονοτονίας, καθώς και η παρουσίαση πειραμάτων που είναι δύσκολο ή αδύνατο να πραγματοποιηθούν στο σχολικό περιβάλλον, είτε για τεχνικούς λόγους είτε για λόγους ασφαλείας.

Ερώτηση 19	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Η παροχή κινήτρου στους μαθητές να συμμετάσχουν πιο ενεργά στο μάθημα	3	3,40%	3	3,40%	29	33,00%	36	40,90%	17	19,30%

Η εμπλοκή των μαθητών σε δυσνόητες έννοιες	2	2,30%	15	17,00%	32	36,40%	31	35,20%	8	9,10%
Η κατανόηση των δυσνόητων εννοιών και η σύνδεσή τους με την καθημερινή ζωή	0	0,00%	9	10,20%	30	34,10%	32	36,40%	17	19,30%
Η βελτίωση στην παρουσίαση και στην περαιώση της διδακτέας ύλης	4	4,50%	10	11,40%	31	35,20%	28	31,80%	15	17,00%
Η προσπάθεια για αποφυγή της μονοτονίας που προκαλεί στους μαθητές η αποκλειστική χρήση του παραδοσιακού τρόπου	2	2,30%	5	5,70%	15	17,00%	38	43,20%	28	31,80%
Η παρουσίαση πειραμάτων που για τεχνικούς λόγους είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν στο σχολικό περιβάλλον	1	1,10%	3	3,40%	13	14,80%	41	46,60%	30	34,10%

Πίνακας 21: Κατανομή συχνότητων και ποσοστών - Ερώτηση 19

**Ερώτηση 19: Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις αποτελούν διδακτικούς στόχους στη χρήση των Τ.Π.Ε. κατά τη διδασκαλία σας;**



Γράφημα 23: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 19

**Ερώτηση 20**

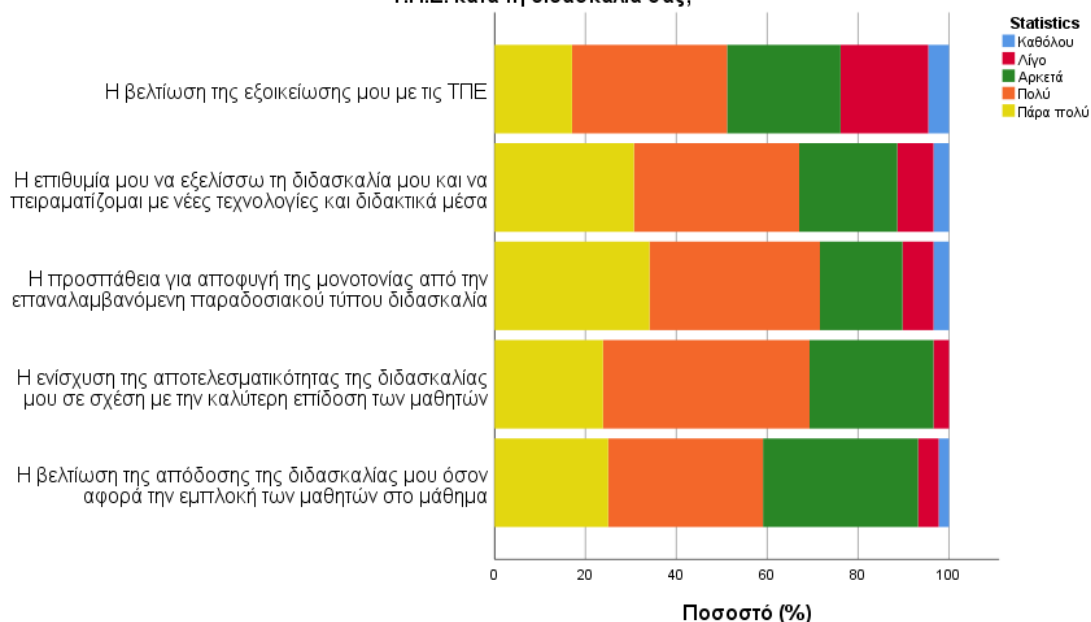
Το μοτίβο που παρατηρήθηκε στην ερώτηση 19 εμφανίζεται και εδώ, αφού οι 2 στους 3 ερωτηθέντες χρησιμοποιούν σε μεγάλο βαθμό έτσι ώστε να μειώσουν τη μονοτονία που μπορεί να προκύψει τόσο για τους μαθητές όσο και για τους ίδιους που προκύπτει από τη διδασκαλία αποκλειστικά με παραδοσιακά μέσα. Πολύ υψηλή παρατηρείται και η τάση για καινοτομία, αφού μεγάλο ποσοστό των ερωτηθέντων θεωρεί τα ΤΠΕ ως πολύ σημαντικό παράγοντα στην προσπάθεια για εξέλιξη και βελτίωση της διδασκαλίας τους.

Ερώτηση 20	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Η βελτίωση της απόδοσης της διδασκαλίας μου όσον αφορά την εμπλοκή των μαθητών στο μάθημα	2	2,30%	4	4,50%	30	34,10%	30	34,10%	22	25,00%
Η ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας μου σε σχέση με την καλύτερη επίδοση των μαθητών	0	0,00%	3	3,40%	24	27,30%	40	45,50%	21	23,90%

Η προσπάθεια για αποφυγή της μονοτονίας από την επαναλαμβανόμενη παραδοσιακού τύπου διδασκαλία	3	3,40%	6	6,80%	16	18,20%	33	37,50%	30	34,10%
Η επιθυμία μου να εξελίσσω τη διδασκαλία μου και να πειραματίζομαι με νέες τεχνολογίες και διδακτικά μέσα	3	3,40%	7	8,00%	19	21,60%	32	36,40%	27	30,70%
Η βελτίωση της εξοικείωσης μου με τις ΤΠΕ	4	4,50%	17	19,30%	22	25,00%	30	34,10%	15	17,00%

Πίνακας 22: Κατανομή συχνότητων και ποσοστών - Ερώτηση 20

**Ερώτηση 20: Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις αποτελούν προσωπικούς σας στόχους στη χρήση των Τ.Π.Ε. κατά τη διδασκαλία σας;**



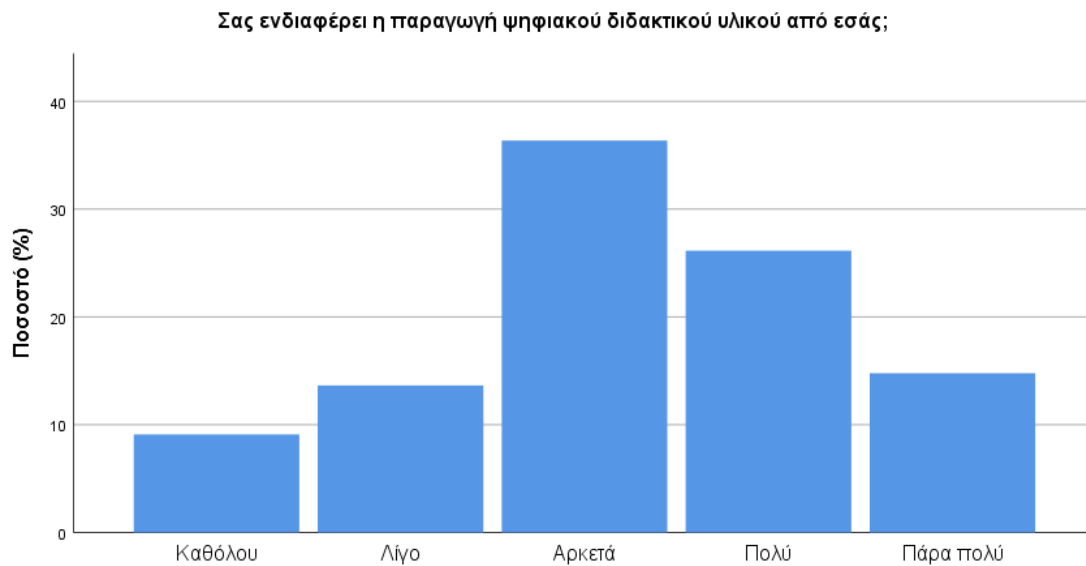
Γράφημα 24: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 20

## Ερώτηση 21

Η παρατηρούμενη τάση για καινοτομία εμφανίζεται και στο συγκεκριμένο ερώτημα, αφού περισσότεροι από 9 στους 10 εμφανίζουν πρόθεση για παραγωγή δικού τους ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού. Επιπλέον, πιθανότατα η τάση αυτή να συνδέεται και με τον χαμηλό βαθμό ικανοποίησης των ερωτηθέντων από το διαθέσιμο υλικό του Υπουργείου.

Ερώτηση 21	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Σας ενδιαφέρει η παραγωγή ψηφιακού διδακτικού υλικού από εσάς;	8	9,10%	12	13,60%	32	36,40%	23	26,10%	13	14,80%

Πίνακας 23: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 21



Γράφημα 25: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 21

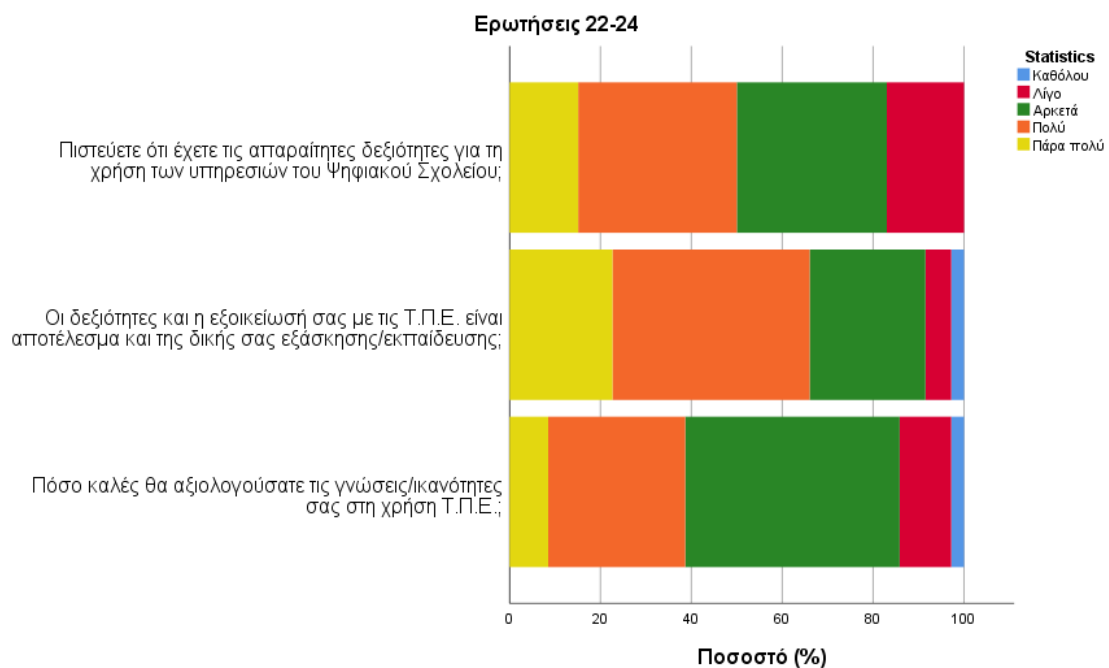
### 7.1.3 Γ' Μέρος

#### Ερωτήσεις 22-24

Το συγκεκριμένο σετ ερωτήσεων ερευνά την αντιλαμβανόμενη ευκολία χρήσης των ΤΠΕ. Η συμμετοχή όλων των ερωτηθέντων δεν φαίνεται να αλλάζει την τάση που παρατηρείται στην Ερώτηση 18, αφού κανένας από τους ερωτηθέντες δεν θεωρεί πως δεν αδυνατεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις χειρισμού του «Ψηφιακού Σχολείου», έστω σε ελάχιστο βαθμό, ενώ μόλις το 2,8% θεωρεί ότι οι ικανότητες του στη χρήση ΤΠΕ είναι ανεπαρκείς. Παράλληλα, παρατηρείται ότι η ανάπτυξη αυτών των ικανοτήτων που στη χρήση ΤΠΕ αποτελεί αυτοδίδακτη γνώση για τη συντριπτική πλειοψηφία, αφού περισσότεροι από 9 στους 10 εκτιμούν ότι προέκυψε στο μεγαλύτερο βαθμό ως αποτέλεσμα της δικής τους προσπάθειας.

Ερωτήσεις 22-24	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Πόσο καλές θα αξιολογούσατε τις γνώσεις/ικανότητές σας στη χρήση Τ.Π.Ε.;	3	2,80%	12	11,30%	50	47,20%	32	30,20%	9	8,50%
Οι δεξιότητες και η εξοικείωσή σας με τις Τ.Π.Ε. είναι αποτέλεσμα και της δικής σας εξάσκησης/εκπαίδευσης;	3	2,80%	6	5,70%	27	25,50%	46	43,40%	24	22,60%
Πιστεύετε ότι έχετε τις απαραίτητες δεξιότητες για τη χρήση των υπηρεσιών του Ψηφιακού Σχολείου;	0	0,00%	18	17,00%	35	33,00%	37	34,90%	16	15,10%

Πίνακας 24: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερωτήσεις 22-24



Γράφημα 26: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερωτήσεις 22-24

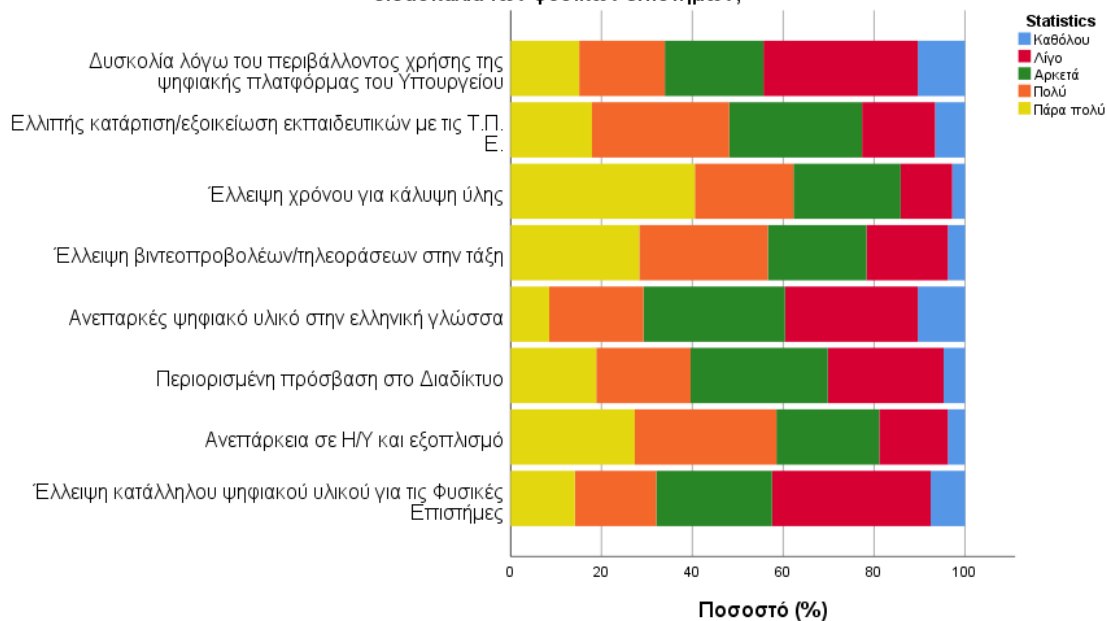
## Ερώτηση 25

Όσον αφορά τους ανασταλτικούς παράγοντες ως προς τη χρήση ψηφιακού διδακτικού υλικού στα σχολεία, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να αποκλείουν από τη συζήτηση την έλλειψη κατάλληλου ψηφιακού υλικού, ελληνόφωνου ή μη, καθώς και την όποια δυσκολία χρήσης των ψηφιακών υπηρεσιών του Υπουργείου. Αντιθέτως, επικεντρώνουν στους τεχνικούς περιορισμούς, όπως η ανεπάρκεια σε Η/Υ και εξοπλισμό, αλλά κυρίως στην έλλειψη διαθέσιμου χρόνου, δεδομένων των στενών χρονικών περιορισμών που επιβάλλει η περαίωση της διδακτέας ύλης. Τέλος, δε θεωρείται αμελητέα από τους ερωτηθέντες η πιθανή ανεπάρκεια στην ικανότητα χειρισμού των ΤΠΕ από συναδέλφους τους. Η παρατήρηση αυτή δεν φαίνεται να δικαιολογείται από την εικόνα που οι συμμετέχοντες παρουσίασαν στα προηγούμενα ερωτήματα. Μια πιθανή εξήγηση ίσως να αποτελεί η πεποίθηση ότι οι μεγαλύτεροι σε ηλικία εκπαιδευτικοί πιθανότατα να παρουσιάζουν τέτοια συμπεριφορά.

Ερώτηση 25	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Έλλειψη κατάλληλου ψηφιακού υλικού για τις Φυσικές Επιστήμες	8	7,50%	37	34,90%	27	25,50%	19	17,90%	15	14,20%
Ανεπάρκεια σε Η/Υ και εξοπλισμό	4	3,80%	16	15,10%	24	22,60%	33	31,10%	29	27,40%
Περιορισμένη πρόσβαση στο Διαδίκτυο	5	4,70%	27	25,50%	32	30,20%	22	20,80%	20	18,90%
Ανεπαρκές ψηφιακό υλικό στην ελληνική γλώσσα	11	10,40%	31	29,20%	33	31,10%	22	20,80%	9	8,50%
Έλλειψη βιντεοπροβολέων/τηλεοράσεων στην τάξη	4	3,80%	19	17,90%	23	21,70%	30	28,30%	30	28,30%
Έλλειψη χρόνου για κάλυψη ύλης	3	2,80%	12	11,30%	25	23,60%	23	21,70%	43	40,60%
Ελλιπής κατάρτιση/εξοικείωση εκπαιδευτικών με τις Τ.Π.Ε.	7	6,60%	17	16,00%	31	29,20%	32	30,20%	19	17,90%
Δυσκολία λόγω του περιβάλλοντος χρήσης της ψηφιακής πλατφόρμας του Υπουργείου	11	10,40%	36	34,00%	23	21,70%	20	18,90%	16	15,10%

Πίνακας 25: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 25

**Ερώτηση 25: Ποιοι από τους τεχνικούς λόγους θεωρείτε ότι δυσχεραίνουν τη χρήση ψηφιακού υλικού στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;**



Γράφημα 27: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 25

**Ερώτηση 26**

Στη συγκεκριμένη ερώτηση οι συμμετέχοντες φαίνεται να αποδέχονται ότι οι μαθητές ευνοούνται από τη χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ, ειδικά όσον αφορά τις περιπτώσεις μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Ωστόσο είναι εμφανής και η ανησυχία για πιθανή πρόκληση μη ελεγχόμενης απόσπασης προσοχής στους μαθητές από την εκτεταμένη χρήση τους. Τέλος, οι συμμετέχοντες φαίνεται να συγκλίνουν στο ότι η αξιολόγηση των μαθητών είναι προτιμότερο να γίνεται με τους παραδοσιακό τρόπο, παρά με τη χρήση Η/Υ. Οι δύο τελευταίοι παράγοντες, όπως είδαμε και στο Κεφάλαιο 7 αποτέλεσαν μείζον θέμα κατά την απομακρυσμένη διδασκαλία των τελευταίων δύο σχολικών ετών, λόγω της πανδημίας.

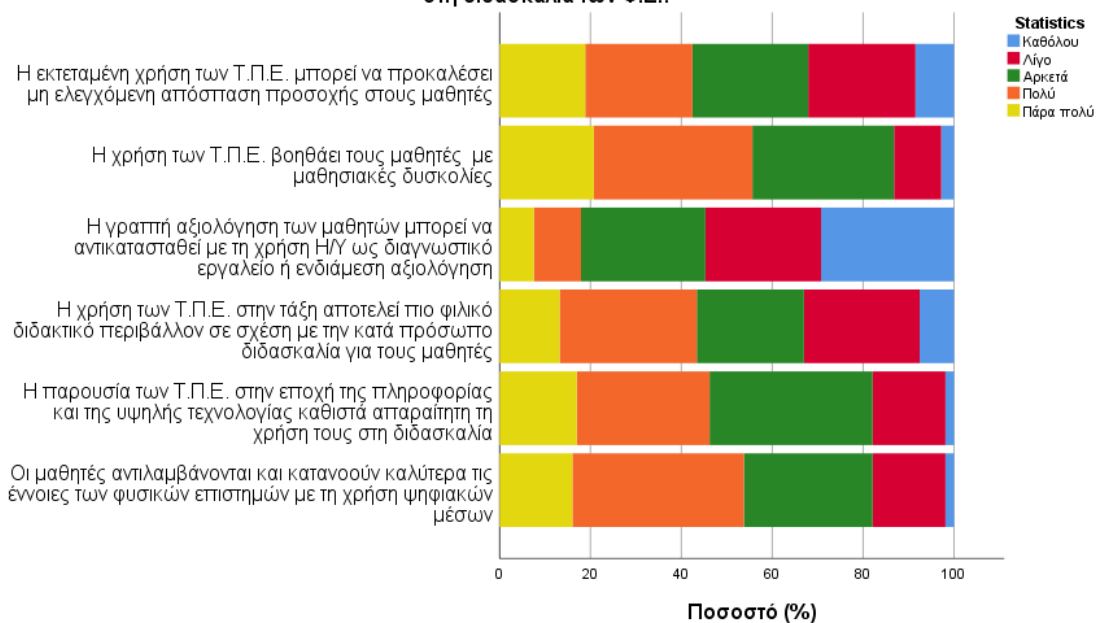
Ερώτηση 26	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Οι μαθητές αντιλαμβάνονται και κατανοούν καλύτερα τις έννοιες των φυσικών επιστημών με τη χρήση ψηφιακών μέσων	2	1,90%	17	16,00%	30	28,30%	40	37,70%	17	16,00%



Η παρουσία των Τ.Π.Ε. στην εποχή της πληροφορίας και της υψηλής τεχνολογίας καθιστά απαραίτητη τη χρήση τους στη διδασκαλία	2	1,90%	17	16,00%	38	35,80%	31	29,20%	18	17,00%
Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην τάξη αποτελεί πιο φιλικό διδακτικό περιβάλλον σε σχέση με την κατά πρόσωπο διδασκαλία για τους μαθητές	8	7,50%	27	25,50%	25	23,60%	32	30,20%	14	13,20%
Η γραπτή αξιολόγηση των μαθητών μπορεί να αντικατασταθεί με τη χρήση Η/Υ ως διαγνωστικό εργαλείο ή ενδιάμεση αξιολόγηση	31	29,20%	27	25,50%	29	27,40%	11	10,40%	8	7,50%
Η χρήση των Τ.Π.Ε. βοηθάει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες	3	2,80%	11	10,40%	33	31,10%	37	34,90%	22	20,80%
Η εκτεταμένη χρήση των Τ.Π.Ε. μπορεί να προκαλέσει μη ελεγχόμενη απόσπαση προσοχής στους μαθητές	9	8,50%	25	23,60%	27	25,50%	25	23,60%	20	18,90%

Πίνακας 26: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 26

**Ερώτηση 26: Σημειώστε σε τι βαθμό συμφωνείτε με τις παρακάτω προτάσεις σχετικά με τη χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των Φ.Ε.:**



Γράφημα 28: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 26

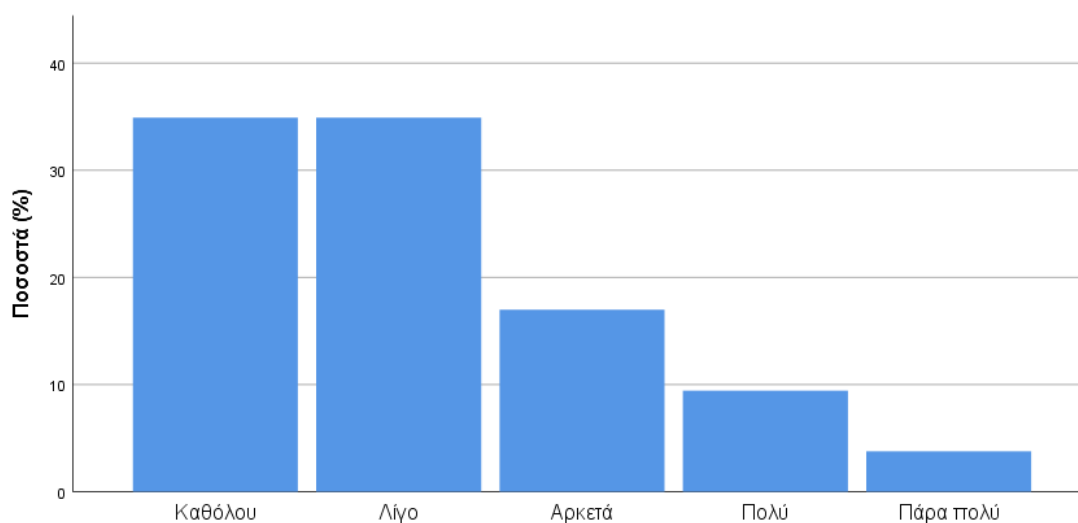
**Ερώτηση 27**

Η παρατηρούμενη αυξημένη αυτοπεποίθηση των ερωτηθέντων ως προς τις δεξιότητες τους στη χρήση των ΤΠΕ παρατηρείται και εδώ, καθώς 7 στους 10 δηλώνουν ότι η χρήση τους τους προκαλεί λίγο έως καθόλου άγχος.

Ερώτηση 27	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Σας προκαλεί άγχος η χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία σας;	37	34,90%	37	34,90%	18	17,00%	10	9,40%	4	3,80%

Πίνακας 27: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 27

Σας προκαλεί άγχος η χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία σας;



Γράφημα 29: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 27

### Ερώτηση 28

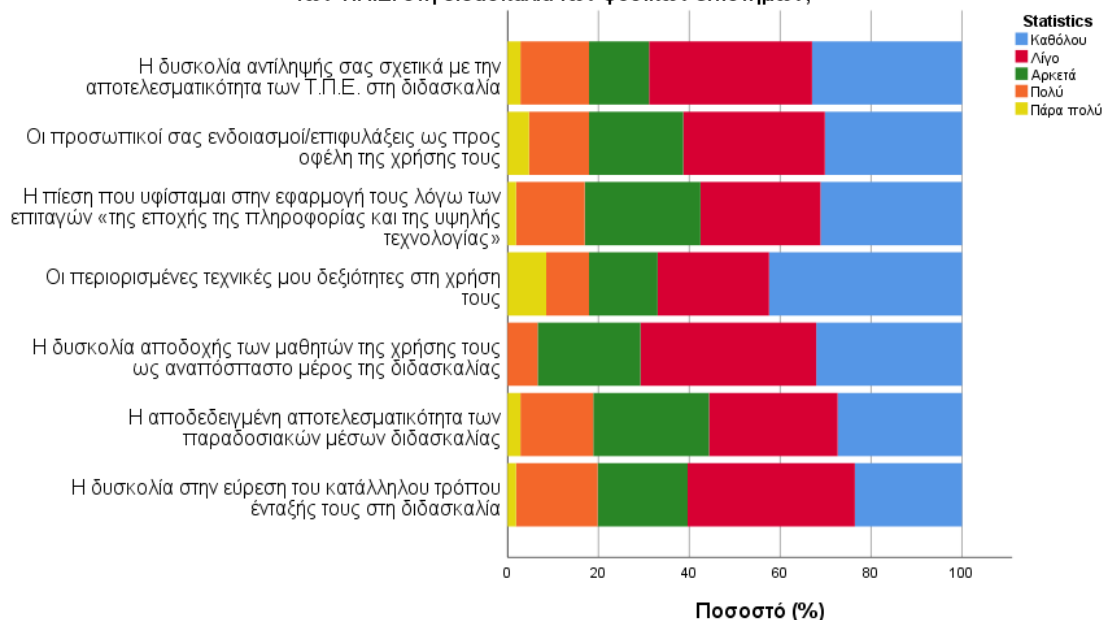
Οι παράγοντες που τέθηκαν υπό κρίση στη συγκεκριμένη ερώτηση δεν φαίνεται να αποτελούν σε μεγάλο βαθμό αποτρεπτικούς παράγοντες για τους συμμετέχοντες ως προς τη χρήση ΤΠΕ στη διδασκαλία τους, αφού και για 7 εξεταζόμενους παράγοντες επέλεξαν σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50% τις επιλογές «Καθόλου» και «Λίγο» (Πίνακας 28).

Ερώτηση 28	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Η δυσκολία στην εύρεση του κατάλληλου τρόπου ένταξής τους στη διδασκαλία	25	23,60%	39	36,80%	21	19,80%	19	17,90%	2	1,90%
Η αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών μέσων διδασκαλίας	29	27,40%	30	28,30%	27	25,50%	17	16,00%	3	2,80%
Η δυσκολία αποδοχής των μαθητών της χρήσης τους ως αναπόσπαστο μέρος της διδασκαλίας	34	32,10%	41	38,70%	24	22,60%	7	6,60%	0	0,00%

Οι περιορισμένες τεχνικές μου δεξιότητες στη χρήση τους	45	42,50%	26	24,50%	16	15,10%	10	9,40%	9	8,50%
Η πίεση που υφίσταμαι στην εφαρμογή τους λόγω των επιταγών «της εποχής της πληροφορίας και της υψηλής τεχνολογίας»	33	31,10%	28	26,40%	27	25,50%	16	15,10%	2	1,90%
Οι προσωπικοί σας ενδοιασμοί/επιφυλάξεις ως προς οφέλη της χρήσης τους	32	30,20%	33	31,10%	22	20,80%	14	13,20%	5	4,70%
Η δυσκολία αντίληψής σας σχετικά με την αποτελεσματικότητα των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία	35	33,00%	38	35,80%	14	13,20%	16	15,10%	3	2,80%

Πίνακας 28: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 28

**Ερώτηση 28: Ποιοι από τους παρακάτω λόγους σας προκαλούν άγχος ή/και δισταγμούς ως προς την χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;**



Γράφημα 30: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 28

## Ερώτηση 29

Αναφορικά με την τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου, σχεδόν οι 8 στους 10 ερωτηθέντες (80,2%) αποκρίθηκαν ότι θεωρούν από «Αρκετά» έως «Πάρα πολύ» πιθανό να χρησιμοποιήσουν ΤΠΕ στη διδασκαλία τους το επόμενο χρονικό διάστημα, με μόλις το 4,7% να δηλώνει πλήρη απροθυμία, ποσοστό αρκετά μικρότερο από το 17% που απάντησε πως δε χρησιμοποιεί ΤΠΕ στη διδασκαλία του.

Ερώτηση 29	Καθόλου		Λίγο		Αρκετά		Πολύ		Πάρα πολύ	
	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)	(N)	(%)
Πόσο πιθανό είναι να χρησιμοποιήσετε ψηφιακά μέσα στη διδασκαλία σας το επόμενο χρονικό διάστημα;	5	4,70%	16	15,10%	17	16,00%	36	34,00%	32	30,20%

Πίνακας 29: Κατανομή συχνοτήτων και ποσοστών - Ερώτηση 29



Γράφημα 31: Ποσοστιαία Κατανομή - Ερώτηση 29

## 7.2 Επαγωγική Στατιστική

### 7.2.1 Παραγοντική Ανάλυση

Προκειμένου να καταστεί εφικτό να εξαχθούν συμπεράσματα για τις ερευνητικές υποθέσεις που διατυπώσαμε στην Ενότητα 7.7, θα πρέπει προηγηθεί Ανάλυση Παραγόντων (Factor Analysis - FA). Στόχος είναι να διαπιστωθεί εάν οι μεταβλητές του μοντέλου TAM, τις οποίες εξαγάγαμε στην Ενότητα 6.3. παρουσιάζουν συσχέτιση με τις ερωτήσεις που τέθηκαν σε αντιστοιχία, κατά τον σχεδιασμό του Ερωτηματολογίου.

Γενικά, η FA έχει στόχο να προσδιορίσει τις λεγόμενες λανθάνουσες μεταβλητές, οι οποίες δεν μπορούν να προσδιοριστούν άμεσα, παρά μόνο μέσω εύρεσης παρόμοιων μοτίβων απόκρισης ενός δείγματος, σε ένα πλήθος ερωτήσεων. Οι λανθάνουσες αυτές μεταβλητές είναι οι παράγοντες που ερευνώνται στη FA, επομένως ο αριθμός παραγόντων (factors) που εξάγονται αντιστοιχεί στον αριθμό των παρατηρούμενων μεταβλητών. Πρακτικά επιχειρείται η απομόνωση των λιγότερο σχετιζόμενων με την εκάστοτε μεταβλητή παρατηρήσεων προκειμένου να εξαχθούν αντιπροσωπευτικότερα συμπεράσματα. Κάθε factor (προς αποφυγή παρερμηνειών και συγχύσεων με προηγούμενες Ενότητες, για αυτή την Ενότητα θα αναφερόμαστε στους παράγοντες που προκύπτουν από την FA με τον αγγλικό όρο «factor») ευθύνεται για ένα ορισμένο ποσό της συνολικής διακύμανσης των παρατηρούμενων μεταβλητών. Με άλλα λόγια, η FA περιγράφει έναν μεγάλο αριθμό μεταβλητών με τη μορφή ενός κατά πολύ μικρότερου αριθμού factors.

Στη συγκεκριμένη έρευνα η FA θα εκτελεστεί με τη μέθοδο Principal Component Analysis (Μέθοδος Κύριων Συνιστωσών), η οποία αποτελεί την προεπιλογή του SPSS και ικανοποιεί την επιθυμία για ανάλυση του εξεταζόμενου δείγματος της έρευνας. [74]

Θα πρέπει να γίνει έλεγχος εάν τα δεδομένα μας είναι κατάλληλα για Παραγοντική Ανάλυση. Το κριτήριο που χρησιμοποιείται είναι το μέτρο επάρκειας δειγματοληψίας Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)[75]. Το μέτρο KMO παίρνει τιμές 0 έως 1, με τιμές μεγαλύτερες του 0,6 να θεωρούνται αποδεκτές. [76] Παράλληλα, διεξάγεται έλεγχος σφαιρικότητας του Bartlett, κατά τον οποίο παίρνουμε ως μηδενική υπόθεση ότι όλες οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών που ελέγχονται είναι 0. Επομένως, η μηδενική υπόθεση θα πρέπει να απορρίπτεται, δηλαδή να προκύπτει p-τιμή <0,05.

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		0,751
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1153,981
	df	231
	Sig.	0,000

Πίνακας 30: Έλεγχος επάρκειας δειγματοληψίας KMO και σφαιρικότητας Bartlett

Το μέτρο του KMO είναι  $0,751 > 0,6$  ενώ η σημαντικότητα για την υπόθεση  $< 0,05$ , επομένως η μηδενική υπόθεση του ελέγχου σφαιρικότητας απορρίπτεται. Συνεπώς το δείγμα είναι κατάλληλο για FA.

Όσον αφορά τον Πίνακα των Communalities (συναντώνται στη Βιβλιογραφία ως «Εταιρικότητες»: στην παρούσα εργασία θα χρησιμοποιηθεί ο αγγλικός όρος), αποτυπώνονται τα ποσοστά της διακύμανσης, ποσοστά που επηρεάζονται από τους factors που προσδιορίζονται, με τιμές στο σύνολο [0,1]. Συγκεκριμένα, στη 1<sup>η</sup> στήλη είναι για όλες τις ερωτήσεις ίση με 1, λόγω σχεδιασμού του μοντέλου ανάλυσης που χρησιμοποιείται. Αυτό συμβαίνει διότι το μοντέλο υποθέτει ότι αρχικά όλοι οι εξεταζόμενοι factors αθροιστικά ευθύνονται για ολόκληρη τη διακύμανση που παρατηρείται, επομένως ο Πίνακας παίρνει τη μέγιστη τιμή. Στη 2<sup>η</sup> στήλη (Extraction), όπως γίνεται σαφές και από το όνομά της, αφαιρούνται κάποιοι από τους factors, επομένως η διακύμανση που προκαλούν όσοι απομένουν είναι μικρότεροι της μονάδας. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, τιμές μεγαλύτερες του 0,5 θεωρούνται αποδεκτές. [74] Για όλα τα ερωτήματα που εξετάζονται παρατηρούμε τιμές μεγαλύτερες του 0,5, επομένως το μοντέλο μας θεωρείται ικανοποιητικό. Να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι έπειτα από δοκιμές αποφασίστηκε να εισαχθεί στη Μεταβλητή Πρόθεση Χρήσης (ΠΧ) της Ενότητας 6.3 η ερώτηση 13δ, δηλαδή ο βαθμός χρήσης του πιο δημοφιλούς ψηφιακού υλικού στη διδασκαλία ΦΕ, του βίντεο. Διάφορες μελέτες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι απαιτούνται τουλάχιστον 3 μεταβλητές ανά παράγοντα προκειμένου να διασφαλίζεται η αξιοπιστία της ανάλυσης. [77] Στη συνέχεια θα δούμε ότι η κίνηση αυτή βοήθησε στην ορθή προσέγγιση των factors.

<b>Communalities</b>		
<b>Ερώτηση</b>	<b>Initial</b>	<b>Extraction</b>
E12 Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις υπηρεσίες του Ψηφιακού Σχολείου κατά τη διδασκαλία σας;	1	0,544
E13 Δ Εκπαιδευτικά video	1	0,733
E29 Πόσο πιθανό είναι να χρησιμοποιήσετε ψηφιακά μέσα στη διδασκαλία σας το επόμενο χρονικό διάστημα;	1	0,736
E20 Δ Η επιθυμία μου να εξελίσσω τη διδασκαλία μου και να πειραματίζομαι με νέες τεχνολογίες και διδακτικά μέσα	1	0,821
E20 Ε Η βελτίωση της εξοικείωσης μου με τις ΤΠΕ	1	0,721
E21 Σας ενδιαφέρει η παραγωγή ψηφιακού διδακτικού υλικού από εσάς;	1	0,682
E22 Πόσο καλές θα αξιολογούσατε τις γνώσεις/ικανότητες σας στη χρήση Τ.Π.Ε.;	1	0,837

E23 Οι δεξιότητες και η εξοικείωσή σας με τις Τ.Π.Ε. είναι αποτέλεσμα και της δικής σας εξάσκησης/εκπαίδευσης;	1	0,738
E24 Πιστεύετε ότι έχετε τις απαραίτητες δεξιότητες για τη χρήση των υπηρεσιών του Ψηφιακού Σχολείου;	1	0,828
E26 Α Οι μαθητές αντιλαμβάνονται και κατανοούν καλύτερα τις έννοιες των φυσικών επιστημών με τη χρήση ψηφιακών μέσων	1	0,697
E26 Γ Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην τάξη αποτελεί πιο φιλικό διδακτικό περιβάλλον σε σχέση με την κατά πρόσωπο διδασκαλία για τους μαθητές	1	0,799
E26 Δ Η γραπτή αξιολόγηση των μαθητών μπορεί να αντικατασταθεί με τη χρήση Η/Υ ως διαγνωστικό εργαλείο ή ενδιάμεση αξιολόγηση	1	0,691
E26 Ε Η χρήση των Τ.Π.Ε. βοηθάει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες	1	0,744
E26 ΣΤ Η εκτεταμένη χρήση των Τ.Π.Ε. μπορεί να προκαλέσει μη ελεγχόμενη απόσπαση προσοχής στους μαθητές	1	0,768
E27 Σας προκαλεί άγχος η χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία σας;	1	0,613
E28 ΑΗ δυσκολία στην εύρεση του κατάλληλου τρόπου ένταξής τους στη διδασκαλία	1	0,678
E28 Β Η αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών μέσων διδασκαλίας	1	0,717
E28 Γ Η δυσκολία αποδοχής των μαθητών της χρήσης τους ως αναπόσπαστο μέρος της διδασκαλίας	1	0,693
E28 Δ Οι περιορισμένες τεχνικές μου δεξιότητες στη χρήση τους	1	0,782
E28 Ε Η πίεση που υφίσταμαι στην εφαρμογή τους λόγω των επιταγών «της εποχής της πληροφορίας και της υψηλής τεχνολογίας»	1	0,766
E28 ΣΤ Οι προσωπικοί σας ενδοιασμοί/επιφυλάξεις ως προς οφέλη της χρήσης τους	1	0,740



E28 Ζ Η δυσκολία αντίληψής σας σχετικά με την αποτελεσματικότητα των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία	1	0,762
--	---	-------

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Πίνακας 31: Παραγοντική ανάλυση - Communalities

Ο επόμενος Πίνακας που προκύπτει από την FA είναι ο Total Variance Explained, δηλαδή ο Πίνακας που ερμηνεύει τη συνολική Διακύμανση. Οι factors παρουσιάζονται με φθίνουσα σειρά ιδιοτιμής, δηλαδή της διακύμανσής τους από τη συνολική διακύμανση που καταλαμβάνουν. Η συνολική διακύμανση είναι ίση με 22, όσες δηλαδή ερωτήσεις εξετάζονται. Από τη στήλη «Extraction Sums of Squared Loadings» φαίνεται ότι οι 6 πρώτοι factors ερμηνεύουν το 73,14% της συνολικής διακύμανσης.

Total Variance Explained									
Component	Total	Initial Eigenvalues		Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
		% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6,632	30,144	30,144	6,632	30,144	30,144	3,353	15,241	15,241
2	3,491	15,868	46,012	3,491	15,868	46,012	3,119	14,178	29,419
3	2,111	9,594	55,606	2,111	9,594	55,606	3,118	14,174	43,593
4	1,611	7,324	62,930	1,611	7,324	62,93	2,345	10,661	54,254
5	1,182	5,372	68,302	1,182	5,372	68,302	2,1	9,544	63,798
6	1,065	4,841	73,143	1,065	4,841	73,143	2,056	9,345	73,143
7	0,784	3,565	76,707						
8	0,752	3,420	80,127						
9	0,672	3,052	83,180						
10	0,538	2,444	85,623						
11	0,477	2,167	87,790						
12	0,459	2,087	89,878						
13	0,389	1,770	91,648						
14	0,336	1,528	93,176						
15	0,302	1,372	94,547						
16	0,293	1,333	95,880						
17	0,219	0,996	96,876						
18	0,209	0,949	97,825						
19	0,153	0,694	98,519						
20	0,139	0,633	99,152						
21	0,109	0,498	99,650						
22	0,077	0,350	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Πίνακας 32: Παραγοντική Ανάλυση - Πίνακας Συνολικής Διακύμανσης

Στον παραπάνω Πίνακα 32 συναντάμε τη στήλη Rotation Sums of Squared Loadings. Αυτή η στήλη προέκυψε ως αποτέλεσμα εφαρμογής της περιστροφής factor. Η περιστροφή factor εφαρμόζεται προκειμένου οι σχετιζόμενες με τον ελάχιστο factor μεταβλητές (ερωτήσεις) να μην παρουσιάζουν συσχετίσεις, έστω και μικρές, με τους υπόλοιπους factors. Υπάρχουν 2 τύποι περιστροφών που μπορούν να εφαρμοστούν στη FA: i) η περιστροφή ορθής γωνίας και ii) η περιστροφή μη ορθής γωνίας. Η 1<sup>η</sup> επιλογή χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που ο ερευνητής υποθέτει ότι οι factors είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους, ενώ η 2<sup>η</sup> όταν υποθέτει ότι υπάρχουν συσχετίσεις. Στη δεδομένη έρευνα υποτέθηκε το σενάριο των ανεξάρτητων factors, επομένως επιλέχθηκε ορθή γωνία περιστροφής. Το SPSS έχει 3 επιλογές περιστροφής ορθής γωνίας, τις i) varimax, ii) quartimax και iii) equamax. Έπειτα από δοκιμές επιλέχθηκε η varimax ως πιο κατάλληλη για τη συγκεκριμένη έρευνα.

Η εφαρμογή περιστροφής varimax δημιουργεί τον Πίνακα Rotated Component (Περιεστρεμμένων Συνιστωσών) και αποτελείται από τα αποτελέσματα του Πίνακα Συνιστωσών μετά την περιστροφή. Ο Πίνακας Rotated Component εμφανίζει διακριτά τους εξεταζόμενους factors, όπως αυτοί αντιπροσωπεύονται από τις τιμές των συσχετίσεων με τις ερωτήσεις. Οι τιμές του Πίνακα <0,4 παραλείπονται ως μη σημαντικές. [74] Είναι εμφανές ότι ο Πίνακας αποτυπώνει τις ως Factors τις 6 Μεταβλητές του μοντέλου TAM που προτείναμε. Οι 22 ερωτήσεις που εξετάστηκαν θα χρησιμοποιηθούν στο σύνολό τους για τον προσδιορισμό των μεταβλητών.

<b>Rotated Component Matrix<sup>a</sup></b>						
	<b>Component</b>					
	1	2	3	4	5	6
E12 Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις υπηρεσίες του Ψηφιακού Σχολείου κατά τη διδασκαλία σας;				0,622		
E13 Γ Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε E-Books στην τάξη				0,808		
E29 Πόσο πιθανό είναι να χρησιμοποιήσετε ψηφιακά μέσα στη διδασκαλία σας το επόμενο χρονικό διάστημα;				0,615		
E20 Δ Η επιθυμία μου να εξελίσσω τη διδασκαλία μου και να πειραματίζομαι με νέες τεχνολογίες και διδακτικά μέσα					0,733	
E20 Ε Η βελτίωση της εξοικείωσης μου με τις ΤΠΕ					0,716	

E21 Σας ενδιαφέρει η παραγωγή ψηφιακού διδακτικού υλικού από εσάς;					0,558	
E22 Πόσο καλές θα αξιολογούσατε τις γνώσεις/ικανότητες σας στη χρήση Τ.Π.Ε.;	0,893					
E23 Οι δεξιότητες και η εξοικείωσή σας με τις Τ.Π.Ε. είναι αποτέλεσμα και της δικής σας εξάσκησης/εμπαιδευσης;	0,833					
E24 Πιστεύετε ότι έχετε τις απαραίτητες δεξιότητες για τη χρήση των υπηρεσιών του Ψηφιακού Σχολείου;	0,848					
E26 Α Οι μαθητές αντιλαμβάνονται και κατανοούν καλύτερα τις έννοιες των φυσικών επιστημών με τη χρήση ψηφιακών μέσων			0,643			
E26 Γ Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην τάξη αποτελεί πιο φιλικό διδακτικό περιβάλλον σε σχέση με την κατά πρόσωπο διδασκαλία για τους μαθητές			0,850			
E26 Δ Η γραπτή αξιολόγηση των μαθητών μπορεί να αντικατασταθεί με τη χρήση Η/Υ ως διαγνωστικό εργαλείο ή ενδιάμεση αξιολόγηση			0,750			
E26 Ε Η χρήση των Τ.Π.Ε. βοηθάει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες			0,833			
E26 ΣΤ Η εκτεταμένη χρήση των Τ.Π.Ε. μπορεί να προκαλέσει μη ελεγχόμενη απόσπαση προσοχής στους μαθητές						0,835
E27 Σας προκαλεί άγχος η χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία σας;		0,507				
E28 ΑΗ δυσκολία στην εύρεση του κατάλληλου τρόπου ένταξής τους στη διδασκαλία		0,816				
E28 Β Η αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών μέσων διδασκαλίας		0,569				
E28 Γ Η δυσκολία αποδοχής των μαθητών της χρήσης τους ως αναπόσπαστο μέρος της διδασκαλίας		0,815				

E28 Δ Οι περιορισμένες τεχνικές μου δεξιότητες στη χρήση τους		0,528				
E28 Ε Η πίεση που υφίσταμαι στην εφαρμογή τους λόγω των επιταγών «της εποχής της πληροφορίας και της υψηλής τεχνολογίας»						0,502
E28 ΣΤ Οι προσωπικοί σας ενδοιασμοί/επιφυλάξεις ως προς οφέλη της χρήσης τους						0,678
E28 Ζ Η δυσκολία αντίληψής σας σχετικά με την αποτελεσματικότητα των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία		0,680				
Extraction Method: Principal Component Analysis.						
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.						
a Rotation converged in 10 iterations.						

Πίνακας 33: Παραγοντική Ανάλυση - Rotated Component Matrix

A/A	Όνομα Μεταβλητής	Ερωτήσεις
1	Πρόθεση Χρήσης (ΠΧ)	Ερώτηση 12: Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις υπηρεσίες του Ψηφιακού Σχολείου κατά τη διδασκαλία σας;
		Ερώτηση 13α: Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε εκπαιδευτικό βίντεο στην τάξη;
		Ερώτηση 29: Πόσο πιθανό είναι να χρησιμοποιήσετε ψηφιακά μέσα στη διδασκαλία σας το επόμενο χρονικό διάστημα;
2	Τάση Καινοτομίας (TK)	Ερώτηση 20δ: Η επιθυμία μου να εξελίσσω τη διδασκαλία μου και να πειραματίζομαι με νέες τεχνολογίες και διδακτικά μέσα
		Ερώτηση 20ε: Η βελτίωση της εξοικείωσής μου με τις ΤΠΕ
		Ερώτηση 21: Σας ενδιαφέρει η παραγωγή ψηφιακού διδακτικού υλικού από εσάς;
3	Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης (ΑΕΧ)	Ερώτηση 22: Πόσο καλές θα αξιολογούσατε τις γνώσεις/ικανότητες σας στη χρήση Τ.Π.Ε.;
		Ερώτηση 23: Οι δεξιότητες και η εξοικείωσή σας με τις Τ.Π.Ε. είναι αποτέλεσμα και της δικής σας εξάσκησης/εκπαίδευσης;

		Ερώτηση 24: Πιστεύετε ότι έχετε τις απαραίτητες δεξιότητες για τη χρήση των υπηρεσιών του Ψηφιακού Σχολείου;
4	<b>Αντίληψη Χρησιμότητας (ΑΧ)</b>	Ερώτηση 26α: Οι μαθητές αντιλαμβάνονται και κατανοούν καλύτερα τις έννοιες των φυσικών επιστημών με τη χρήση ψηφιακών μέσων
		Ερώτηση 26γ: Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην τάξη αποτελεί πιο φιλικό διδακτικό περιβάλλον σε σχέση με την κατά πρόσωπο διδασκαλία για τους σύγχρονους μαθητές
		Ερώτηση 26δ: Η γραπτή αξιολόγηση των μαθητών μπορεί να αντικατασταθεί με τη χρήση Η/Υ ως διαγνωστικό εργαλείο ή ενδιάμεση αξιολόγηση
		Ερώτηση 26ε: Η χρήση των Τ.Π.Ε. βοηθάει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες
5	<b>Άγχος Χρήσης (ΑΓΧ)</b>	Ερώτηση 27: Σας προκαλεί άγχος η χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία σας;
		Ερώτηση 28α: Η δυσκολία στην εύρεση του κατάλληλου τρόπου ένταξής τους στη διδασκαλία
		Ερώτηση 28γ: Η δυσκολία αποδοχής των μαθητών της χρήσης τους ως αναπόσπαστο μέρος της διδασκαλίας
		Ερώτηση 28δ: Οι περιορισμένες τεχνικές μου δεξιότητες στη χρήση τους
		Ερώτηση 28ζ: Η δυσκολία αντίληψής σας σχετικά με την αποτελεσματικότητα των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία
		Ερώτηση 28β: Η αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών μέσων διδασκαλίας
6	<b>Τεχνοφοβία (ΤΦ)</b>	Ερώτηση 26στ: Η εκτεταμένη χρήση των Τ.Π.Ε. μπορεί να προκαλέσει μη ελεγχόμενη απόσπαση προσοχής στους μαθητές
		Ερώτηση 28ε: Η πίεση που υφίσταμαι στην εφαρμογή τους λόγω των επιταγών «της εποχής της πληροφορίας και της υψηλής τεχνολογίας»
		Ερώτηση 28στ: Οι προσωπικοί σας ενδοιασμοί/επιφυλάξεις ως προς οφέλη της χρήσης τους

Πίνακας 34: Νέο μοντέλο Μεταβλητών TAM που προέκυψε μετά την Παραγοντική Ανάλυση

Παρατηρούμε ότι κάποιες από τις ερωτήσεις αντιστοιχούν μετά τη FA σε νέες μεταβλητές. Συγκεκριμένα, η ερώτηση 28β αντιστοιχίζεται πλέον με τη Μεταβλητή του Άγχους Χρήσης. Η νέα αυτή αντιστοιχισή αποτελεί μία εύλογη επιλογή, καθώς το ζητούμενο της ερώτησης μπορεί να ερμηνευθεί και ως αγχογόνος παράγοντας. Επιπρόσθετα, η Ερώτηση 26β έχει αφαιρεθεί από την ανάλυση αξιοπιστίας στην Ενότητα 7.7. Επομένως οι ερευνητικές υποθέσεις παραμένουν ίδιες.

## 7.2.2 Ανάλυση Παλινδρόμησης

Η Ανάλυση Παλινδρόμησης θα λάβει χώρα με τη χρησιμοποίηση των μέσων όρων των ερωτήσεων που αποτελούν τις μεταβλητές. Θα ήταν δυνατή η επιλογή των Factors Scores, που υπολογίζονται κατά την Παραγοντική Ανάλυση. Ωστόσο στη Βιβλιογραφία διαπιστώνουμε ότι σε πολλές περιπτώσεις η χρήση είτε του αθροίσματος των αντικειμένων των factors είτε οι μέσοι όροι αυτών κρίνεται ικανοποιητική και αξιόπιστη. [78] Ο έλεγχος κανονικότητας των τιμών δεν είναι απαραίτητος, καθώς το δείγμα σε κάθε περίπτωση είναι  $N > 30$ . [79] Επομένως προχωράμε στον υπολογισμό των μέσων όρων των 6 Μεταβλητών Παραγόντων.

Αρχικά θα γίνει εφαρμοστεί ανάλυση πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης, με εξαρτημένη μεταβλητή την ΠΧ, η οποία όπως είδαμε και στην ενότητα 6.3 δύναται να συσχετιστεί με όλες τις υπόλοιπες μεταβλητές. Στη μέθοδο θα χρησιμοποιήσουμε την προεπιλεγμένη μέθοδο Enter, στην οποία όλες οι μεταβλητές εισέρχονται στο μοντέλο σε ένα βήμα. Παρατηρούμε από τον παρακάτω Πίνακα 35 ότι το σύνολο των μεταβλητών ευθύνεται για το 38% της διακύμανσης της μεταβλητής ΠΧ, όπως προκύπτει από τον υπολογισμό του  $R^2$ .

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,616 <sup>a</sup>	0,380	0,342	0,65754
a Predictors: (Constant), Τεχνοφοβία, Τάση Καινοτομίας, Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης, Αντίληψη Χρησιμότητας, Άγχος Χρήσης				

Πίνακας 35: Ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης (Μέθοδος Enter) – ΠΧ

Αντίστοιχα παρουσιάζεται η ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης για τα σετ μεταβλητών: Εξαρτημένη → AX, Ανεξάρτητες → ΑΓΧ, ΤΦ, ΤΚ, ΑΕΧ

Εξαρτημένη → ΑΕΧ, Ανεξάρτητες → ΑΓΧ, ΤΦ, ΤΚ, ΑΧ

Προκύπτουν οι παρακάτω Πίνακες 36, 37:

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate

1,560 <sup>a</sup>	0,314	0,281	0,73995
a Predictors: (Constant), Τεχνοφοβία, Τάση Καινοτομίας, Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης, Άγχος Χρήσης			

Πίνακας 36: Ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης (Μέθοδος Enter) – AX

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,556 <sup>a</sup>	0,309	0,275	0,65203
a Predictors: (Constant), Αντίληψη Χρησιμότητας, Τεχνοφοβία, Τάση Καινοτομίας, Άγχος Χρήσης				

Πίνακας 37: Ανάλυση πολλαπλής παλινδρόμησης (Μέθοδος Enter) – AEX

Παρατηρούμε ότι στην περίπτωση της εξαρτημένης AX οι υπόλοιπες μεταβλητές ευθύνονται σε ποσοστό 31,4% για τη διακύμανσή της, ενώ για την εξαρτημένη AEX σε ποσοστό 30,9%.

Στη συνέχεια εκτελούνται απλές γραμμικές παλινδρομήσεις μεταξύ των μεταβλητών προκειμένου να προσδιοριστούν οι απαραίτητοι συντελεστές για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Μεταβλητές		Συντελεστές			
Ανεξάρτητη	Εξαρτημένη	R <sup>2</sup>	Beta	t	Sig.
TK	ΠΧ	0,265	0,514	5,561	0,000
AEX	ΠΧ	0,048	0,219	2,284	0,024
AX	ΠΧ	0,112	0,334	3,620	0,000
ΑΓΧ	ΠΧ	0,076	-0,276	-2,930	0,004
ΤΦ	ΠΧ	0,011	-0,107	-1,093	0,277
TK	ΑΧ	0,277	0,527	5,746	0,000
AEX	ΑΧ	0,074	0,271	2,876	0,005
ΑΓΧ	ΑΧ	0,102	-0,319	-3,431	0,001
ΤΦ	ΑΧ	0,073	-0,270	-2,863	0,005
TK	ΑΕΧ	0,123	0,351	3,476	0,001
ΑΓΧ	ΑΕΧ	0,183	-0,427	-4,821	0,000
ΤΦ	ΑΕΧ	0,172	-0,415	-4,655	0,000

Πίνακας 38: Συντελεστές Απλών Γραμμικών Παλινδρομήσεων

Έπειτα θα προχωρήσουμε ξανά σε πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση, ωστόσο θα επιλεγεί η μέθοδος Stepwise. Σε αντίθεση με τη μέθοδο Enter που χρησιμοποιήσαμε πριν, στη μέθοδο παλινδρόμησης Stepwise, οι μεταβλητές μπαίνουν στο μοντέλο "βήμα-βήμα",

βάση της μερικής συσχέτισής τους με την εξαρτημένη μεταβλητή. Κάθε φορά που μπαίνει μία καινούργια μεταβλητή στο μοντέλο γίνεται σχετικός έλεγχος προκειμένου να διερευνηθεί αν θα παραμείνει. Συγκεκριμένα, ελέγχεται ο συντελεστής συσχέτισης Pearson. Με αυτό τον τρόπο θα απομονώσουμε τις μεταβλητές εκείνες που επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τις εξαρτημένες μεταβλητές μας. Παράλληλα εξάγονται οι παρακάτω συντελεστές, καθώς και διαγράμματα:

- Συντελεστής Durbin-Watson στον Πίνακα Επισκόπησης του Μοντέλου (Model Summary). Δείχνει αν τα κατάλοιπα, δηλαδή η διαφορά ανάμεσα σε τιμές που παρατηρούνται έναντι των προβλεπόμενων από το μοντέλο. Ο Συντελεστής αυτός έχει επιθυμητές τιμές από 1 έως 3.
- Πίνακας Coefficients (Συντελεστών): Στην 1<sup>η</sup> στήλη εμφανίζεται ο μη κανονικοποιημένος συντελεστής B, καθώς και το σφάλμα κανονικοποίησης. Δίπλα είναι ο κανονικοποιημένος B. Ο συντελεστής B αναπαριστά την μεταβολή που θα παρατηρηθεί στην εξαρτημένη μεταβλητή στην περίπτωση που μεταβληθεί η τιμή μίας ανεξάρτητης μεταβλητής. Για μεγαλύτερες τιμές του B τόσο πιο απρόβλεπτη είναι η παρατηρούμενη μεταβολή, με το  $B \neq 0$  και μεγαλύτερο του σφάλματος κανονικοποίησής του. Το B μπορεί να πάρει και αρνητικές τιμές, με το αρνητικό πρόσημο να υποδηλώνει αρνητική συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή. Η τιμή t είναι η τιμή που θα προκύψει από t-test στην περίπτωση που το B πάρει τιμή 0. Αν αυτή η παρατηρούμενη Σημαντικότητα είναι μικρότερη από 0,05, τότε μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για τη συσχέτιση εξαρτημένης και ανεξάρτητης μεταβλητής. Όσο μικρότερη είναι η τιμή της σημαντικότητας και αντίστοιχα όσο μεγαλύτερη η τιμή του t, τόσο σημαντικότερη η συνεισφορά της ανεξάρτητης μεταβλητής. [74]  
Ο όρος Collinearity αφορά το φαινόμενο κατά το οποίο μία ανεξάρτητη μεταβλητή μπορεί να προβλεφθεί με γραμμικό τρόπο από μία άλλη, με μεγάλη ακρίβεια. [80] Όπως γίνεται εύκολα κατανοητό, αυτή η συνθήκη δεν είναι θεμιτή. Στη στήλη με αυτό το όνομα συναντάμε 2 συντελεστές, τους Tolerance (δείκτης ανοχής) και VIF (παράγοντας πληθωριστικής διασποράς), για τους οποίους θέλουμε:  $VIF < 10$  με ιδανική τιμή κοντά στη 1 και  $Tolerance > 0,2$ .
- Σχεδιάζονται ιστόγραμμα για έλεγχο κανονικότητας των καταλοίπων καθώς και διάγραμμα διασποράς τους. Ως προς το ιστόγραμμα θα πρέπει να παρουσιάζει κανονική κατανομή, ενώ το διάγραμμα διασποράς τυχαία διασπορά.

Στους επόμενους Πίνακες 39-43 παρουσιάζονται τα δεδομένα για τις εξαρτημένες μεταβλητές.

Model Summary <sup>c</sup>					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	,514a	0,265	0,256	0,69913	



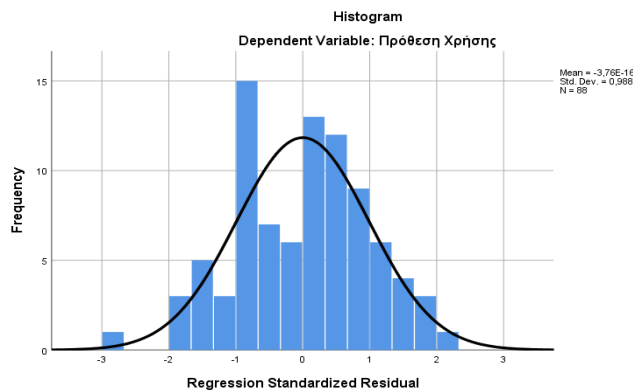
2	,608b	0,37	0,355	0,65085	1,475
a Predictors: (Constant), Τάση Καινοτομίας					
b Predictors: (Constant), Τάση Καινοτομίας, Άγχος Χρήσης					
c Dependent Variable: Πρόθεση Χρήσης					

Πίνακας 39: Stepwise παλινδρόμηση, Σύνοψη Μοντέλου - Εξαρτημένη ΠΧ

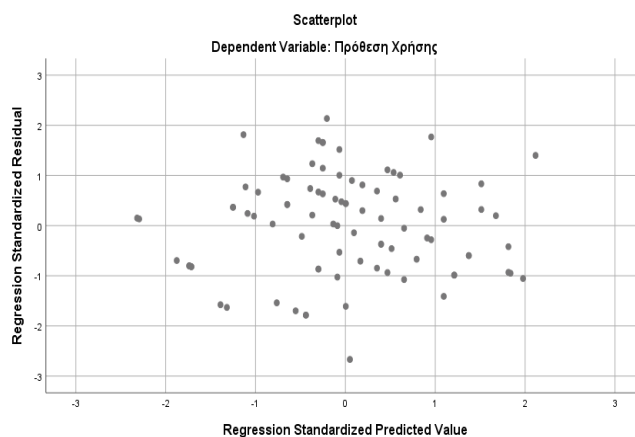
Coefficients <sup>a</sup>								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	1,411	0,303		4,654	0,000		
	Τάση Καινοτομίας	0,468	0,084	0,514	5,561	0,000	1,000	1,000
2	(Constant)	2,201	0,351		6,263	0,000		
	Τάση Καινοτομίας	0,446	0,079	0,49	5,674	0,000	0,994	1,006
	Άγχος Χρήσης	-0,344	0,091	-0,326	-3,772	0,000	0,994	1,006

a Dependent Variable: Πρόθεση Χρήσης

Πίνακας 40: Stepwise παλινδρόμηση, Συντελεστές - Εξαρτημένη ΠΧ



Γράφημα 32: Ιστόγραμμα κατανομής καταλοίπων - Εξαρτημένη μεταβλητή ΠΧ



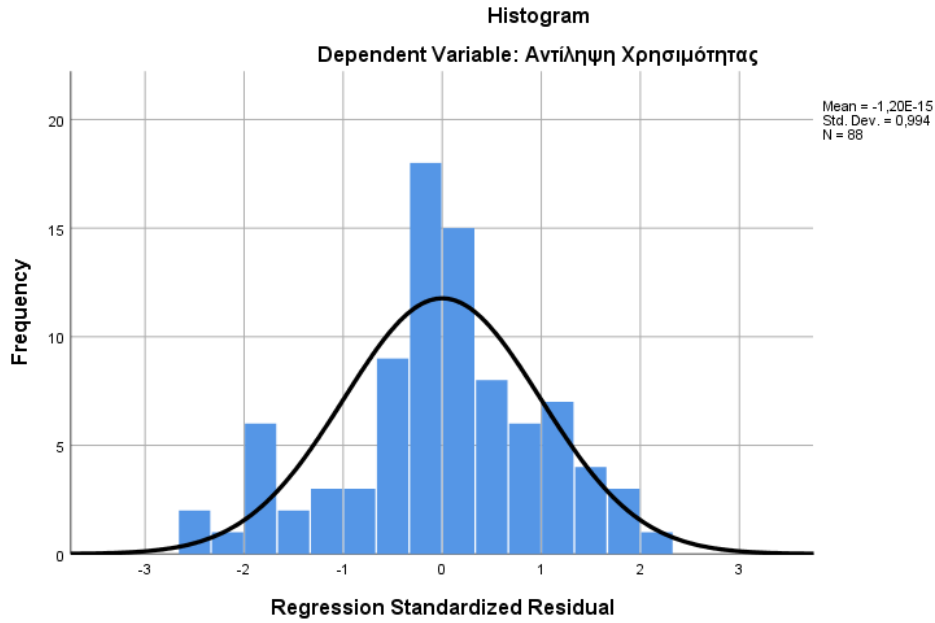
Γράφημα 33: Διασπορά καταλοίπων - Εξαρτημένη Μεταβλητή ΠΧ

Model Summary <sup>b</sup>						
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson	
	1,527 <sup>a</sup>	0,277	0,269	0,74591	1,607	
a Predictors: (Constant), Τάση Καινοτομίας						
b Dependent Variable: Αντίληψη Χρησιμότητας						

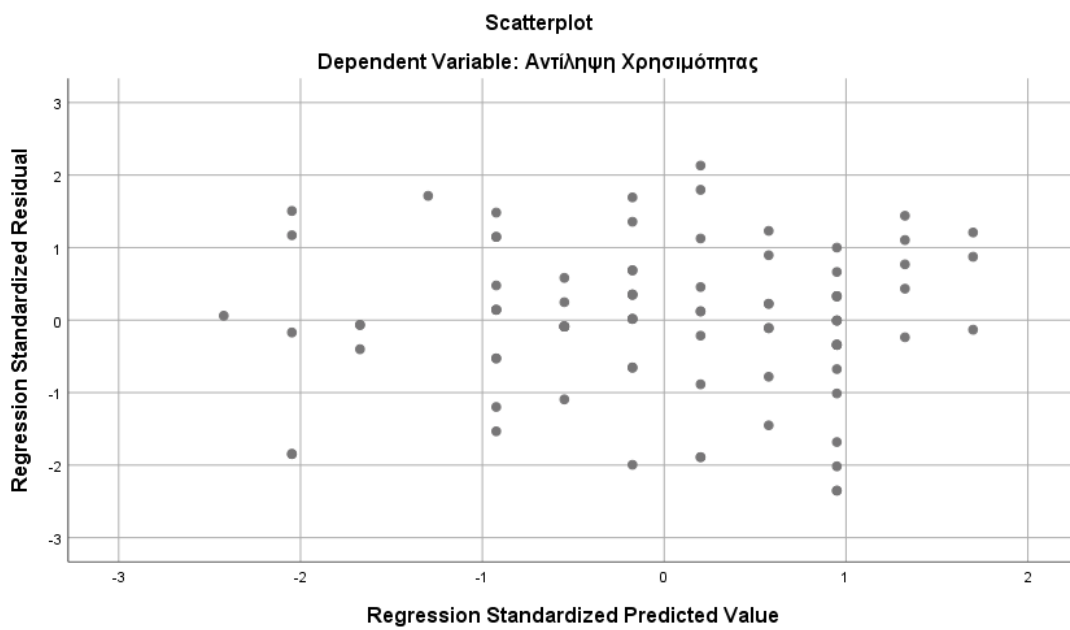
Πίνακας 41: Stepwise παλινδρόμηση, Σύνοψη Μοντέλου - Εξαρτημένη ΑΧ

Coefficients <sup>a</sup>								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	1,517	0,323		4,689	0,000		
	Τάση Καινοτομίας	0,516	0,090	0,527	5,746	0,000	1,000	1,000
a Dependent Variable: Αντίληψη Χρησιμότητας								

Πίνακας 42: Stepwise παλινδρόμηση, Συντελεστές - Εξαρτημένη ΑΧ



Γράφημα 34: Ιστόγραμμα κατανομής καταλοίπων - Εξαρτημένη μεταβλητή AX



Γράφημα 35: Διασπορά καταλοίπων - Εξαρτημένη Μεταβλητή AX

<b>Model Summary<sup>c</sup></b>					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin - Watson
1	,397a	0,158	0,148	0,70705	
2	,534b	0,285	0,269	0,65509	1,298

a Predictors: (Constant), Τεχνοφοβία

b Predictors: (Constant), Τεχνοφοβία, Τάση Καινοτομίας

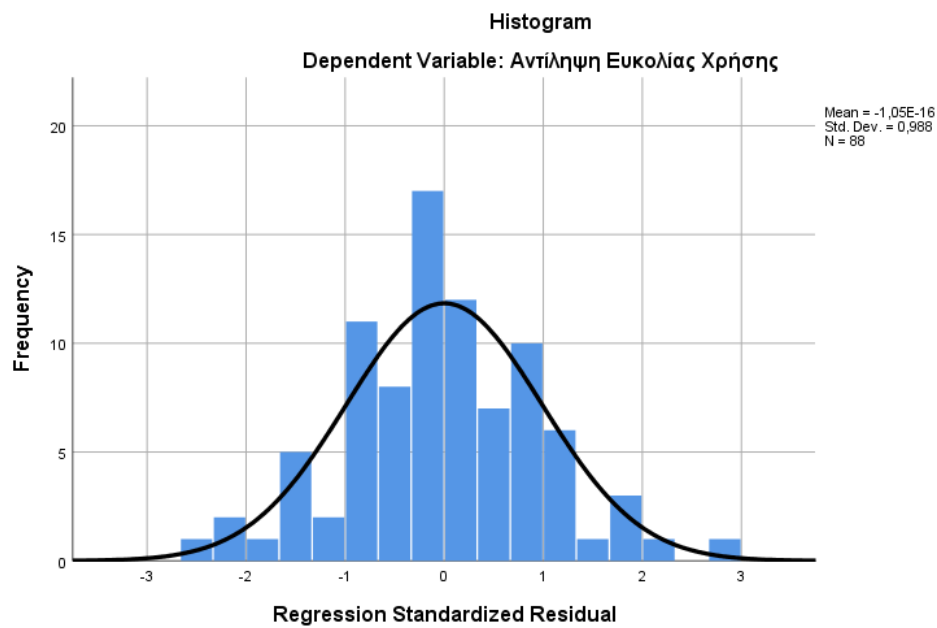
c Dependent Variable: Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης

Πίνακας 43: Stepwise παλινδρόμηση, Σύνοψη Μοντέλου - Εξαρτημένη AEX

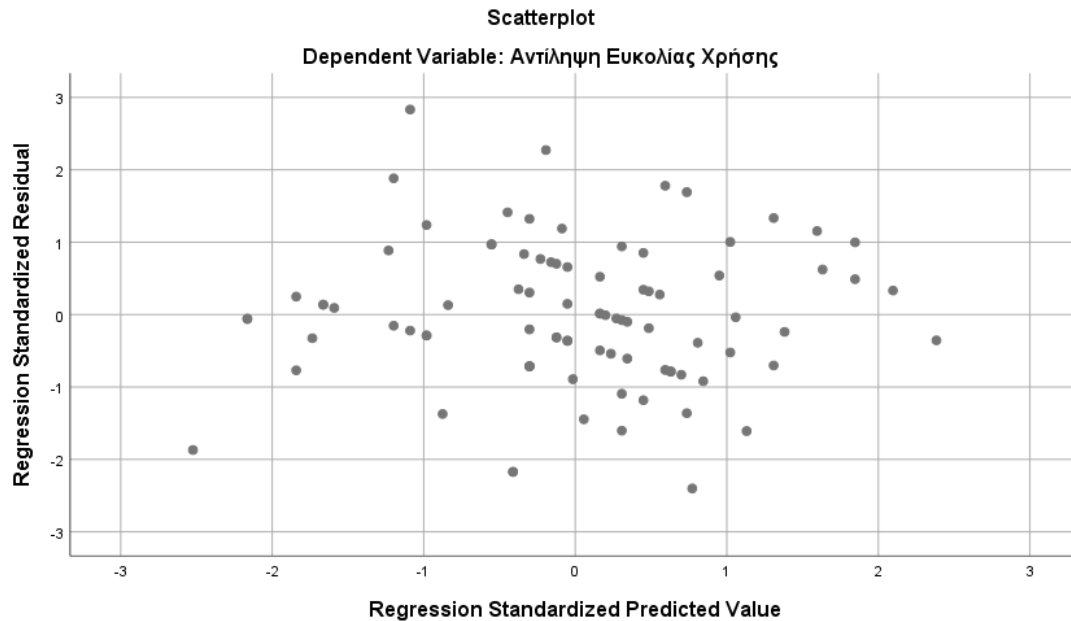
Coefficients <sup>a</sup>								
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1	(Constant)	4,441	0,225		19,752	0,000		
	Τεχνοφοβία	-0,347	0,086	-0,397	-4,015	0,000	1,000	1,000
2	(Constant)	3,38	0,343		9,858	0,000		
	Τεχνοφοβία	-0,352	0,080	-0,403	-4,394	0,000	1,000	1,000
	Τάση Καινοτομίας	0,308	0,079	0,357	3,896	0,000	1,000	1,000

a Dependent Variable: Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης

Πίνακας 44: Stepwise παλινδρόμηση, Συντελεστές - Εξαρτημένη AEX



Γράφημα 36: Ιστόγραμμα κατανομής καταλοίπων - Εξαρτημένη μεταβλητή AEX



*Γράφημα 37: Διασπορά καταλοίπων - Εξαρτημένη Μεταβλητή AEX*

Από τα παραπάνω γραφήματα και τους Πίνακες διαπιστώνονται ότι πληρούνται οι προϋποθέσεις που τέθηκαν στις Παρατηρήσεις. Επομένως μπορούμε να εξάγουμε τα εξής συμπεράσματα για τις Ερευνητικές Υποθέσεις που τέθηκαν στην Ενότητα 6.5.:

- Επαληθεύεται η Εναλλακτική Υπόθεση της **Ερευνητική Υπόθεσης 5**: Το Άγχος των εκπαιδευτικών ΦΕ έχει άμεση επίδραση στην Αντίληψη Χρησιμότητας των ΤΠΕ στη διδασκαλία, επομένως απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ( $p < 0,05$ )
- Επαληθεύεται η Εναλλακτική Υπόθεση της **Ερευνητική Υπόθεσης 9**: Η Τεχνοφοβία των εκπαιδευτικών επηρεάζει την Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία, επομένως απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ( $p < 0,05$ )
- Επαληθεύεται η Εναλλακτική Υπόθεση της **Ερευνητική Υπόθεσης 10**: Η Τάση Καινοτομίας των καθηγητών επηρεάζει την Πρόθεση Χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία, επομένως απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ( $p < 0,05$ )
- Επαληθεύεται η Εναλλακτική Υπόθεση της **Ερευνητική Υπόθεσης 11**: Η Τάση Καινοτομίας των καθηγητών επηρεάζει την Αντίληψη Χρησιμότητας των ΤΠΕ, επομένως απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ( $p < 0,05$ )
- Επαληθεύεται η Εναλλακτική Υπόθεση της **Ερευνητική Υπόθεσης 12**: Η Τάση Καινοτομίας των καθηγητών επηρεάζει την Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία, επομένως απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ( $p < 0,05$ )

## 7.3 Συσχέτιση με Δημογραφικά Δεδομένα

Στη συνέχεια θα εξεταστεί η συσχέτιση των δημογραφικών στοιχείων του δείγματος με τις εξεταζόμενες μεταβλητές, όπως αυτές προέκυψαν από την Παραγοντική Ανάλυση της Ενότητας 7.2.1. Συγκεκριμένα, θα ελεγχθεί η συσχέτιση ανάμεσα στις μεταβλητές:

- Φύλο
- Ηλικία
- Χρόνια Προϋπηρεσίας
- Γυμνάσιο ή Λύκειο
- Τύπος Σχολείου
- Επιμόρφωση
- Επίπεδο Επιμόρφωσης

Οι παραπάνω μεταβλητές των Δημογραφικών ερωτήσεων του ερωτηματολογίου αποτελούν Κατηγορικές Μεταβλητές. Προκειμένου να επιλεγεί το κατάλληλο Στατιστικό Τεστ για τον έλεγχο των συσχέτισεων, θα πρέπει να γίνει έλεγχος κανονικότητας για τις τιμές των μεταβλητών (Ενότητα 7.2.2): Πρόθεση Χρήσης, Τάση Καινοτομίας, Αντίληψη Χρησιμότητας, Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης, Τεχνοφοβία, Άγχος Χρήσης. Ο έλεγχος θα γίνει με τη χρήση του Shapiro-Wilk test. Στον έλεγχο κανονικότητας Shapiro-Wilk ισχύει:

- Μηδενική Υπόθεση: Η μεταβλητή ακολουθεί κανονική κατανομή στο δείγμα
  - Εναλλακτική Υπόθεση: Η μεταβλητή δεν ακολουθεί κανονική κατανομή στο δείγμα
- Για  $p < 0,05$  η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται. [81]

Έλεγχος Κανονικότητας			
Μεταβλητή	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Πρόθεση Χρήσης	0,953	88	0,003
Τάση Καινοτομίας	0,949	88	0,002
Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	0,969	88	0,034
Αντίληψη Χρησιμότητας	0,978	88	0,136
Άγχος Χρήσης	0,946	88	0,001
Τεχνοφοβία	0,964	88	0,014

Πίνακας 45: Έλεγχος Κανονικότητας Μεταβλητών - Shapiro-Wilk

Στον έλεγχο που φαίνεται στον παραπάνω Πίνακα 45 διαπιστώνουμε ότι μόνο η Αντίληψη Χρησιμότητας ακολουθεί κανονική κατανομή, αφού  $\text{sig}(p) > 0,05$ . Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε και στην Ενότητα 7.2.2, για το μέγεθος του δείγματός μας μπορούμε να υποθέσουμε ότι δεν επηρεάζονται τα αποτελέσματα από την ύπαρξη κανονικότητας στην κατανομή. Επομένως επιλέγεται ο έλεγχος Kruskal-Wallis. Όσον αφορά τις υποθέσεις που θα ελεγχθούν, αυτές θα είναι της μορφής:

- Μηδενική Υπόθεση: Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον πληθυσμό ως προς το Δημογραφικό Στοιχείο X σε σχέση με την Ελεγχόμενη Μεταβλητή Y
- Εναλλακτική Υπόθεση: Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον πληθυσμό ως προς το Δημογραφικό Στοιχείο X σε σχέση με την Ελεγχόμενη Μεταβλητή Y

Η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται για  $p < 0,05$  ενώ για  $p \geq 0$  επιβεβαιώνεται. [71]

<b>Βαθμίδες</b>			
Μεταβλητή	Φύλο	N	Μέση Βαθμίδα
Πρόθεση Χρήσης	Άνδρας	59	51,89
	Γυναίκα	47	55,52
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τάση Καινοτομίας	Άνδρας	49	38,92
	Γυναίκα	39	51,51
	<b>Σύνολο</b>	88	
Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Άνδρας	59	53,38
	Γυναίκα	47	53,65
	<b>Σύνολο</b>	106	
Άγχος Χρήσης	Άνδρας	59	52,72
	Γυναίκα	47	54,48
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τεχνοφοβία	Άνδρας	59	52,25
	Γυναίκα	47	55,07
	<b>Σύνολο</b>	106	

Πίνακας 46: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Φύλο

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>					
Φύλο	Πρόθεση Χρήσης	Τάση Καινοτομίας	Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Άγχος Χρήσης	Τεχνοφοβία
Kruskal-Wallis H	0,371	5,379	0,002	0,086	0,225
df	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	0,543	0,02	0,964	0,769	0,636

a Kruskal Wallis Test

Πίνακας 47: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Φύλο

<b>Βαθμίδες</b>			
Μεταβλητή	Ηλικία	N	Μέση Βαθμίδα
Πρόθεση Χρήσης	22-30	9	64,56
	31-40	11	47,05
	41-50	35	52,89
	50 και άνω	51	53,36
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τάση Καινοτομίας	22-30	9	47,33
	31-40	9	49,39

	41-50	28	38,54
	50 και άνω	42	46,82
	<b>Σύνολο</b>	88	
Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	22-30	9	53,89
	31-40	11	75,82
	41-50	35	53,44
	50 και άνω	51	48,66
	<b>Σύνολο</b>	106	
Άγχος Χρήσης	22-30	9	75,94
	31-40	11	33,14
	41-50	35	54,2
	50 και άνω	51	53,45
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τεχνοφοβία	22-30	9	56,83
	31-40	11	40,86
	41-50	35	61,61
	50 και άνω	51	50,07
	<b>Σύνολο</b>	106	

Πίνακας 48: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis – Ηλικία

Test Statistics <sup>a</sup>					
Ηλικία	Πρόθεση Χρήσης	Τάση Καινοτομίας	Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Άγχος Χρήσης	Τεχνοφοβία
Kruskal-Wallis H	1,689	2,358	7,197	9,722	5,108
df	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	0,639	0,502	0,066	0,021	0,164
a Kruskal Wallis Test					

Πίνακας 49: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Ηλικία

Βαθμίδες			
Μεταβλητή	Χρόνια Προϋπηρεσίας	N	Μέση Βαθμίδα
Πρόθεση Χρήσης	0-5	15	61,07
	6-10	15	43,7
	11-15	21	51,17
	15 και άνω	55	55
	<b>Σύνολο</b>	106	



Τάση Καινοτομίας	0-5	14	49,39
	6-10	9	39,67
	11-15	18	42,28
	15 και άνω	47	44,82
	<b>Σύνολο</b>	88	
Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	0-5	15	60,6
	6-10	15	64,73
	11-15	21	55,76
	15 και άνω	55	47,64
	<b>Σύνολο</b>	106	
Άγχος Χρήσης	0-5	15	65,13
	6-10	15	52,67
	11-15	21	44,29
	15 και άνω	55	54,07
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τεχνοφοβία	0-5	15	50,97
	6-10	15	55,1
	11-15	21	50,62
	15 και άνω	55	54,85
	<b>Σύνολο</b>	106	

Πίνακας 50: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Χρόνια Προϋπηρεσίας

Test Statistics <sup>a</sup>					
Χρόνια Προϋπηρεσίας	Πρόθεση Χρήσης	Τάση Καινοτομίας	Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Άγχος Χρήσης	Τεχνοφοβία
Kruskal-Wallis H	2,726	0,998	5,009	4,099	0,44
df	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	0,436	0,802	0,171	0,251	0,932

a Kruskal Wallis Test

Πίνακας 51: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Χρόνια Προϋπηρεσίας

Βαθμίδες			
Μεταβλητή	Γυμνάσιο ή Λύκειο	N	Μέση Βαθμίδα
Πρόθεση Χρήσης	Γυμνάσιο	57	56,18
	Λύκειο	49	50,39
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τάση Καινοτομίας	Γυμνάσιο	48	46,2
	Λύκειο	40	42,46
	<b>Σύνολο</b>	88	

Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Γυμνάσιο	57	51,5
	Λύκειο	49	55,83
	<b>Σύνολο</b>	106	
Άγχος Χρήσης	Γυμνάσιο	57	55,07
	Λύκειο	49	51,67
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τεχνοφοβία	Γυμνάσιο	57	55,8
	Λύκειο	49	50,83
	<b>Σύνολο</b>	106	

Πίνακας 52: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Γυμνάσιο ή Λύκειο

Test Statistics <sup>a</sup>					
Γυμνάσιο ή Λύκειο	Πρόθεση Χρήσης	Τάση Καινοτομίας	Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Άγχος Χρήσης	Τεχνοφοβία
Kruskal-Wallis H	0,948	0,475	0,532	0,324	0,699
df	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	0,33	0,491	0,466	0,569	0,403
a Kruskal Wallis Test					

Πίνακας 53: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Γυμνάσιο ή Λύκειο

Βαθμίδες			
Μεταβλητή	Τύπος Σχολείου	N	Μέση Βαθμίδα
Πρόθεση Χρήσης	Ιδιωτικό	22	53,52
	Δημόσιο	84	53,49
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τάση Καινοτομίας	Ιδιωτικό	21	32,21
	Δημόσιο	67	48,35
	<b>Σύνολο</b>	88	
Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Ιδιωτικό	22	49,09
	Δημόσιο	84	54,65
	<b>Σύνολο</b>	106	
Άγχος Χρήσης	Ιδιωτικό	22	55,2
	Δημόσιο	84	53,05
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τεχνοφοβία	Ιδιωτικό	22	51,73
	Δημόσιο	84	53,96
	<b>Σύνολο</b>	106	

Πίνακας 54: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Τύπος Σχολείου

Test Statistics <sup>a</sup>					
Τύπος Σχολείου	Πρόθεση Χρήσης	Τάση Καινοτομίας	Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Άγχος Χρήσης	Τεχνοφοβία
Kruskal-Wallis H	0	6,501	0,582	0,086	0,094
df	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	0,997	0,011	0,446	0,769	0,76
a Kruskal Wallis Test					

Πίνακας 55: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Τύπος Σχολείου

Βαθμίδες			
Μεταβλητή	Επιμόρφωση	N	Μέση Βαθμίδα
Πρόθεση Χρήσης	Όχι	22	40,95
	Ναι	84	56,79
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τάση Καινοτομίας	Όχι	15	48,27
	Ναι	73	43,73
	<b>Σύνολο</b>	88	
Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Όχι	22	40,43
	Ναι	84	56,92
	<b>Σύνολο</b>	106	
Άγχος Χρήσης	Όχι	22	78,45
	Ναι	84	46,96
	<b>Σύνολο</b>	106	
Τεχνοφοβία	Όχι	22	72,77
	Ναι	84	48,45
	<b>Σύνολο</b>	106	

Πίνακας 56: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis – Επιμόρφωση

Test Statistics <sup>a</sup>					
Επιμόρφωση	Πρόθεση Χρήσης	Τάση Καινοτομίας	Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Άγχος Χρήσης	Τεχνοφοβία
Kruskal-Wallis H	4,694	0,401	5,11	18,445	11,063
df	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	0,03	0,527	0,024	0	0,001
a Kruskal Wallis Test					

Πίνακας 57: Έλεγχος Kruskal-Wallis – Επιμόρφωση

<b>Βαθμίδες</b>			
Μεταβλητή	Επίπεδο Επιμόρφωσης	N	Μέση Βαθμίδα
Πρόθεση Χρήσης	A' Επίπεδο	24	37,96
	B1' Επίπεδο	60	44,32
	<b>Σύνολο</b>	84	
Τάση Καινοτομίας	A' Επίπεδο	18	22,31
	B1' Επίπεδο	55	41,81
	<b>Σύνολο</b>	73	
Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	A' Επίπεδο	24	29,33
	B1' Επίπεδο	60	47,77
	<b>Σύνολο</b>	84	
Άγχος Χρήσης	A' Επίπεδο	24	45,98
	B1' Επίπεδο	60	41,11
	<b>Σύνολο</b>	84	
Τεχνοφοβία	A' Επίπεδο	24	47,88
	B1' Επίπεδο	60	40,35
	<b>Σύνολο</b>	84	

Πίνακας 58: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Επίπεδο Επιμόρφωσης

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>					
Επίπεδο Επιμόρφωσης	Πρόθεση Χρήσης	Τάση Καινοτομίας	Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης	Άγχος Χρήσης	Τεχνοφοβία
Kruskal-Wallis H	1,185	11,639	9,998	0,692	1,651
df	1	1	1	1	1
Asymp. Sig.	0,276	0,001	0,002	0,406	0,199

a Kruskal Wallis Test

Πίνακας 59: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Επίπεδο Επιμόρφωσης

<b>Test Statistics</b>							
Αντίληψη Χρησιμότητας	Φύλο	Ηλικία	Χρόνια Προϋπηρεσίας	Γυμνάσιο ή Λύκειο	Τύπος Σχολείου	Επιμόρφωση	Επίπεδο Επιμόρφωσης
Kruskal-Wallis H	0,183	1,396	4,740	1,017	1,810	3,839	15,997
df	1	3	3	1	1	1	1
Asymp. Sig.	0,669	0,706	0,192	0,313	0,179	0,050	0,000

Πίνακας 60: Έλεγχος Kruskal-Wallis - Αντίληψη Χρησιμότητας

Βαθμίδες						
Αντίληψη Χρησιμότητας	Φύλο		Ηλικία			
Τιμή Μεταβλητής	Άνδρας	Γυναίκα	22-30	31-40	41-50	50 και άνω
Μέσες Βαθμίδες	52,36	54,93	48,89	59,09	49,66	55,75
N	59	47	9	11	35	51
<b>Σύνολο</b>	106		106			
Αντίληψη Χρησιμότητας	Χρόνια Προϋπηρεσίας				Γυμνάσιο ή Λύκειο	
Τιμή Μεταβλητής	0-5	6-10	11-15	15 και άνω	Γυμνάσιο	Λύκειο
Μέσες Βαθμίδες	57,23	38,07	58,79	54,67	50,72	56,73
N	15	15	21	55	57	49
<b>Σύνολο</b>	106				106	
Αντίληψη Χρησιμότητας	Τύπος Σχολείου		Επιμόρφωση		Επίπεδο Επιμόρφωσης	
Τιμή Μεταβλητής	Ιδιωτικό	Δημόσιο	Όχι	Ναι	A' Επίπεδο	B1' Επίπεδο
Μέσες Βαθμίδες	45,68	55,55	42,11	56,48	25,73	49,21
N	22	84	22	84	24	60
<b>Σύνολο</b>	106		106		84	

Πίνακας 61: Ανάλυση Βαθμίδων Kruskal-Wallis - Αντίληψη Χρησιμότητας

### Πίνακας Βαθμίδων Kruskal-Wallis

Ο έλεγχος Kruskal-Wallis δεν διεξάγεται πάνω στις αρχικές τιμές των δεδομένων, αλλά πάνω στις βαθμίδες τους, δηλαδή στην τάξη που λαμβάνουν οι παρατηρήσεις όταν όλες διαταχθούν σε μία αύξουσα σειρά. Επομένως, μεγαλύτερη μέση βαθμίδα για την ελάχιστη τιμή του δημογραφικού στοιχείου μεταφράζεται σε μεγαλύτερη επιρροή στην εξεταζόμενη μεταβλητή.

Μεταβλητή	Πρόθεση Χρήσης		
Δημογραφικό Χαρακτηριστικό	Στατιστικά Σημαντική Διαφορά	Πληθυσμός με Μεγαλύτερη Βαθμίδα	Πληθυσμός με Μικρότερη Βαθμίδα
Φύλο	p=0,543	Γυναίκα	Άνδρας
Ηλικία	p=0,639	22-30	31-40

Χρόνια Προϋπηρεσίας	p=0,436	0-5	6-10
Γυμνάσιο ή Λύκειο	p=0,33	Γυμνάσιο	Λύκειο
Τύπος Σχολείου	p=0,997	Ιδιωτικό	Δημόσιο
Επιμόρφωση	p=0,03	Ναι	Όχι
Επίπεδο Επιμόρφωσης	p=0,276	B1' Επίπεδο	A' Επίπεδο
<b>Μεταβλητή</b>	<b>Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης</b>		
<b>Δημογραφικό Χαρακτηριστικό</b>	Στατιστικά Σημαντική Διαφορά	Πληθυσμός με Μεγαλύτερη Βαθμίδα	Πληθυσμός με Μικρότερη Βαθμίδα
Φύλο	p=0,964	Γυναίκα	Άνδρας
Ηλικία	p=0,066	31-40	50 και άνω
Χρόνια Προϋπηρεσίας	p=0,171	6-10	15 και άνω
Γυμνάσιο ή Λύκειο	p=0,466	Λύκειο	Γυμνάσιο
Τύπος Σχολείου	p=0,446	Δημόσιο	Ιδιωτικό
Επιμόρφωση	p=0,024	Ναι	Όχι
Επίπεδο Επιμόρφωσης	p=0,002	B1' Επίπεδο	A' Επίπεδο
<b>Μεταβλητή</b>	<b>Τεχνοφοβία</b>		
<b>Δημογραφικό Χαρακτηριστικό</b>	Στατιστικά Σημαντική Διαφορά	Πληθυσμός με Μεγαλύτερη Βαθμίδα	Πληθυσμός με Μικρότερη Βαθμίδα
Φύλο	p=0,225	Γυναίκα	Άνδρας
Ηλικία	p=0,164	41-50	31-40
Χρόνια Προϋπηρεσίας	p=0,932	6-10	11-15
Γυμνάσιο ή Λύκειο	p=0,403	Γυμνάσιο	Λύκειο
Τύπος Σχολείου	p=0,76	Δημόσιο	Ιδιωτικό
Επιμόρφωση	p=0,001	Όχι	Ναι
Επίπεδο Επιμόρφωσης	p=0,199	A' Επίπεδο	B1' Επίπεδο
<b>Μεταβλητή</b>	<b>Τάση Καινοτομίας</b>		
<b>Δημογραφικό Χαρακτηριστικό</b>	Στατιστικά Σημαντική Διαφορά	Πληθυσμός με Μεγαλύτερη Βαθμίδα	Πληθυσμός με Μικρότερη Βαθμίδα
Φύλο	p=0,02	Γυναίκα	Άνδρας
Ηλικία	p=0,502	31-40	41-50
Χρόνια Προϋπηρεσίας	p=0,802	0-5	6-10
Γυμνάσιο ή Λύκειο	p=0,491	Γυμνάσιο	Λύκειο
Τύπος Σχολείου	p=0,011	Δημόσιο	Ιδιωτικό
Επιμόρφωση	p=0,527	Όχι	Ναι
Επίπεδο Επιμόρφωσης	p=0,001	B1' Επίπεδο	A' Επίπεδο
<b>Μεταβλητή</b>	<b>Άγχος Χρήσης</b>		
<b>Δημογραφικό Χαρακτηριστικό</b>	Στατιστικά Σημαντική Διαφορά	Πληθυσμός με Μεγαλύτερη Βαθμίδα	Πληθυσμός με Μικρότερη Βαθμίδα

Φύλο	p=0,769	Γυναίκα	Άνδρας
Ηλικία	p=0,021	22-30	31-40
Χρόνια Προϋπηρεσίας	p=0,251	0-5	11-15
Γυμνάσιο ή Λύκειο	p=0,569	Γυμνάσιο	Λύκειο
Τύπος Σχολείου	p=0,769	Ιδιωτικό	Δημόσιο
Επιμόρφωση	p=0	Όχι	Ναι
Επίπεδο Επιμόρφωσης	p=0,406	A' Επίπεδο	B1' Επίπεδο
<b>Μεταβλητή</b>	<b>Αντίληψη Χρησιμότητας</b>		
<b>Δημογραφικό Χαρακτηριστικό</b>	Στατιστικά Σημαντική Διαφορά	Πληθυσμός με Μεγαλύτερη Βαθμίδα	Πληθυσμός με Μικρότερη Βαθμίδα
Φύλο	p=0,669	Γυναίκα	Άνδρας
Ηλικία	p=0,706	31-40	22-30
Χρόνια Προϋπηρεσίας	p=0,192	11-15	6-10
Γυμνάσιο ή Λύκειο	p=0,313	Λύκειο	Γυμνάσιο
Τύπος Σχολείου	p=0,179	Δημόσιο	Ιδιωτικό
Επιμόρφωση	p=0,050	Ναι	Όχι
Επίπεδο Επιμόρφωσης	p=0,000	B1' Επίπεδο	A' Επίπεδο

Πίνακας 62: Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Ελέγχων Συσχέτισης Δημογραφικών Στοιχείων

Με πορτοκαλί χρώμα αναφέρονται οι υποθέσεις συσχέτισεων οι οποίες απορρίπτονται, καθώς δεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον πληθυσμό ως προς το Δημογραφικό Στοιχείο X σε σχέση με την Ελεγχόμενη Μεταβλητή Y. Αντίθετα, με πράσινο επισημαίνονται οι υποθέσεις συσχέτισεων οι οποίες επιβεβαιώνονται, καθώς απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον πληθυσμό ως προς το Δημογραφικό Στοιχείο X σε σχέση με την Ελεγχόμενη Μεταβλητή Y.

# III. Συζήτηση των Αποτελεσμάτων

## Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα

### 8.1 Περιορισμοί της Έρευνας

Προφανής περιορισμός της έρευνας αποτέλεσε το δείγμα του πληθυσμού. Σύμφωνα με την ΕΛ.ΣΤΑΤ., στη λήξη του σχολικού έτους 2018-2019, έτος κατά το οποίο πραγματοποιήθηκε η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, το διδακτικό προσωπικό Γυμνασίων και Λυκείων της χώρας αντιστοιχούσε αθροιστικά σε 63.122 εκπαιδευτικούς, τόσο σε Δημόσια όσο και σε Ιδιωτικά σχολεία. Δυστυχώς δεν έχουμε διαθέσιμα δεδομένα για το ποσοστό όσων διδάσκουν ΦΕ, ούτε δημογραφικά στοιχεία για την ηλικιακή τους ομάδα, φύλο ή προϋπηρεσία. [82] Ωστόσο, κάνοντας την παραδοχή ότι η κατανομή των εκπαιδευτικών ΦΕ θα είναι περίπου όμοια σε όλη τη χώρα μπορούμε να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα. Το διδακτικό προσωπικό είναι κατανεμημένο σε όλη την επικράτεια, με την Αττική, περιφέρεια από την οποία συλλέχθηκε σχεδόν το σύνολο των ερωτηματολογίων να απασχολεί το 33% του συνόλου των εκπαιδευτικών. Επιπλέον, συνολικά το 6,7% των εκπαιδευτικών εργάζεται σε Ιδιωτικό σχολείο, ποσοστό 3 φορές μικρότερο από το αντίστοιχο στο δείγμα που μελετήσαμε. Επιπρόσθετα, προκειμένου να εξασφαλίζεται η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος λοιπόν, θα έπρεπε αυτό να συλλεγεί αναλογικά από όλες τις περιφέρειες της χώρας, με καθηγητές από κάθε Περιφέρεια. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, είναι πιθανές οι διαφοροποιήσεις στις δυνατότητες πρόσβασης των σχολείων της επικράτειας σε ΤΠΕ, ειδικά σε σχέση με την Αττική.

Το ερωτηματολόγιο βασίστηκε όπως αναφερθήκαμε στο μοντέλο TAM, εξειδικεύοντας τους εξωτερικούς παράγοντες που ήταν επιθυμητό να ελεγχθούν, υποθέτοντας ότι επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό την πρόθεση χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ. Ωστόσο, παρόλη τη σπουδαιότητα του TAM και τη χρήση σε πληθώρα ερευνών, πλέον θεωρείται παρωχημένο, καθώς έχουν αναπτυχθεί πολυπλοκότερα και πιο στοχευμένα μοντέλα όσον αφορά την αποδοχή κάποιας συγκεκριμένης τεχνολογίας ή συστήματος από τον τελικό χρήστη. Ωστόσο, χάριν ευκολίας αλλά και για πρακτικούς λόγους επιλέχθηκε η απλοποιημένη μορφή του TAM, καθώς η διερεύνηση περισσότερων μεταβλητών θα απαιτούσε πιο περίπλοκα και χρονοβόρα ερωτηματολόγια, επομένως θα αντιμετωπίζαμε πρόβλημα ως προς την εύρεση δείγματος. Ο περιορισμός αυτός των λιγότερων εξωτερικών μεταβλητών μετριάστηκε από την ύπαρξη περισσότερων ερωτήσεων ανά μεταβλητή, προκειμένου να αποτυπωθεί μια αντιπροσωπευτικότερη εικόνα των θέσεων και στάσεων των ερωτηθέντων.

Ένας ακόμη παράγοντας που θα μπορούσε να αποτελέσει εμπόδιο στην καλύτερη διεξαγωγή της έρευνας είναι και το μέγεθος του ερωτηματολογίου. Ενώ έγινε προσπάθεια ώστε η συμπλήρωσή του να αποτελέσει μια ευχάριστη και σχετικά σύντομη εμπειρία για τους ερωτηθέντες, είναι πιθανό να προκάλεσε κόπωση στους συμμετέχοντες, με αποτέλεσμα οι ερωτήσεις να απαντηθούν βεβιασμένα και λανθασμένα.



## 8.2 Συμπεράσματα

Τα ευρήματα της έρευνας μπορούν να χαρακτηριστούν ως θετικά σχετικά με τις τάσεις και συνήθειες των εκπαιδευτικών της ΔΕΚ στις ΦΕ. Καταρχάς, είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι το ερευνητικό ερωτηματολόγιο απεδείχθη αξιόπιστο, τόσο σύμφωνα με τον έλεγχο αξιοπιστίας στην Ενότητα 6.6, όσο περισσότερο με το αποτέλεσμα της Παραγοντική Ανάλυσης της Ενότητας 7.2.1. Οι ερωτήσεις που συντάχθηκαν αποδείχθηκαν, σχεδόν στο σύνολο τους, στοχευμένες και συσχετισμένες με τις εξεταζόμενες μεταβλητές και παραμέτρους.

Από τις απαντήσεις που ελήφθησαν, γίνεται σαφές ότι οι ΤΠΕ και η ένταξή τους στη διδασκαλία, προκειμένου να χρησιμοποιούνται ψηφιακά μέσα και διδακτικά εργαλεία, απασχολεί σε κάποιο βαθμό το σύνολο σχεδόν των εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν τους ενδοιασμούς και τις επιφυλάξεις τους, καθώς και την άποψή τους για τους λόγους που οι ίδιοι αλλά και οι συνάδελφοί τους χρησιμοποιούν σε περιορισμένη έκταση ΤΠΕ. Σημαντικός ευνοϊκός παράγοντας για τους συμμετέχοντες φαίνεται να αποτελεί η προσωπική τους τάση για καινοτομία, αφού η τάση τους αυτή επηρεάζει τόσο την αντίληψη χρησιμότητας των ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία, όσο και την πρόθεση χρήσης τους.

Παράλληλα, οι ερωτηθέντες εξέφρασαν υψηλή αυτοπεποίθηση σχετικά με τις δυνατότητες χειρισμού τους των ΤΠΕ. Την ίδια στιγμή, ωστόσο, μεγάλο μέρος των ερωτηθέντων θεωρεί πως ένας σημαντικός αριθμός των συναδέλφων του δεν κατέχει τις αντίστοιχες κατάλληλες δεξιότητες. Όπως είδαμε, το δείγμα του πληθυσμού δεν έχει μέγεθος και εύρος κατάλληλο ώστε να αντιπροσωπεύει απόλυτα όλους τους εκπαιδευτικούς. Ωστόσο, η αυξημένη αυτή αντίληψη των ικανοτήτων στο δείγμα, σε συνδυασμό με την αυξημένη τάση για καινοτομία που παρατηρήθηκε μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν οι κατάλληλες προθέσεις για επέκταση της χρήσης των ΤΠΕ, όσον αφορά τους καθηγητές. Επομένως, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση αυτή πρέπει να αξιοποιηθεί στο έπακρο από το Υπουργείο, διευκολύνοντας τους εκπαιδευτικούς ώστε να χρησιμοποιούν κατά κόρον ψηφιακά μέσα.

Οι συμμετέχοντες σε μεγάλο βαθμό φαίνονται να αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα και τη σημασία της χρήσης των ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία τους, ιδίως στους τομείς της προσέλευσης του ενδιαφέροντος των μαθητών, αλλά και της ένταξής τους στη διδασκαλία ως τρόπο αποφυγής της μονοτονίας που προκύπτει από την παραδοσιακή διδασκαλία. Ωστόσο, σε μεγάλο ποσοστό εμφανίζονται ανήσυχoi σχετικά με το βαθμό χρήσης τους, καθώς υπάρχει η πεποίθηση ότι οι μαθητές ενδέχεται να μην αποδέχονται τη χρήση ψηφιακών μέσων ως αναπόσπαστο κομμάτι της διδασκαλίας, ενώ φοβούνται και την πιθανότητα πρόκλησης απόσπασης προσοχής στους μαθητές.

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών αναδεικνύεται σε κορυφαίο παράγοντα ως προς την υιοθέτηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία, αφού σύμφωνα με την ανάλυση στην Ενότητα 7.3 οι ερωτηθέντες που είχαν παρακολουθήσει επιμόρφωση παρουσίασαν μεγαλύτερη Πρόθεση Χρήσης, μεγαλύτερη Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης, λιγότερη Τεχνοφοβία και λιγότερο άγχος χρήσης. Παράλληλα, αυτοί που είχαν επιμόρφωση Β1' Επιπέδου παρουσίασαν μεγαλύτερη Αντίληψη Χρησιμότητας, αλλά και Τάση Καινοτομίας και Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης από τους συναδέλφους τους με επιμόρφωση Α' Επιπέδου.

Όσον αφορά τα υπόλοιπα Δημογραφικά χαρακτηριστικά, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα ευρήματα σχετικά με τη μεγαλύτερη Τάση Καινοτομίας που παρουσιάζουν

οι γυναίκες, ενώ και το ότι μεγαλύτερος άγχος ως προς τη χρήση εμφανίζουν οι ηλικίες 22-30. Ως προς το άγχος, πιθανολογείται ότι η απειρία της ηλικιακής αυτής ομάδας παίζει ρόλο σε αυτό, σε σχέση με τους πιο έμπειρους εκπαιδευτικούς. Τέλος, οι καθηγητές του Δημοσίου εμφανίζουν πολύ μεγαλύτερη Τάση Καινοτομίας σε σχέση με τους συναδέλφους τους στον Ιδιωτικό τομέα.

## 8.3 Σύγκριση με Βιβλιογραφία

Η χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία με την παρουσία ψηφιακών οπτικών μέσων και διδακτικών εργαλείων αποτελεί ένα σημαντικό πεδίο έρευνας, με τη σχετική βιβλιογραφία να αποτελείται από πολλές έρευνες, τόσο σε διεθνές όσο και σε εγχώριο επίπεδο. Όσον αφορά την έρευνα με χρήση μοντέλου TAM, ενδεικτικά παρουσιάζονται:

- Οι (Teeroovengadum; Heeraman; Jugurnath, 2017) χρησιμοποίησαν το μοντέλο TAM2 και βρήκαν ότι η Αντίληψη Χρησιμότητας ήταν απόλυτα καθοριστικός παράγοντας της χρήσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία [83]
- Οι (Βερναδάκης, Γιαννούση κ.α., 2011), βρήκαν επίδραση της αντίληψης της χρησιμότητας στην πρόθεση χρήση. Επιπλέον, η Τάση Καινοτομίας βρέθηκε να επηρεάζει την Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης, ενώ δε βρέθηκε να επηρεάζει την Αντίληψη Χρησιμότητας [84]
- Οι (Schillewaert, Ahearne, Frambach, & Moenaert, 2005), δεν διεπίστωσαν συσχέτιση της Τάσης Καινοτομίας με την Αντίληψη Χρησιμότητας. Επίσης, δεν διεπίστωσαν επίσης συσχέτιση της Τάσης Καινοτομίας με την Αντίληψη Χρησιμότητας. [85]
- Η (Δεμερούτη, 2017) διεπίστωσε επίδραση της Αντίληψης Ευκολίας Χρήσης στην Αντίληψη Χρησιμότητας, καθώς και επίδραση της Τάσης Καινοτομίας στην Αντίληψη Χρησιμότητας [86]
- Οι (Luan, Teo, 2009) επαλήθευσαν τη συσχέτιση της Αντίληψης Χρησιμότητας και της Αντίληψης Ευκολίας Χρήσης με την Πρόθεση Χρήσης [87]
- Οι (Nair, Mukunda Das, 2012) διεπίστωσαν συσχέτιση ανάμεσα στην Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης και την Πρόθεση Χρήσης, αλλά όχι ανάμεσα στην Αντίληψη Χρησιμότητας και την Πρόθεση Χρήσης. Παράλληλα, διαπιστώθηκε επίδραση της Αντίληψη Ευκολίας Χρήσης και την Αντίληψη Χρησιμότητας [88]
- Οι (Teo, Wong, Chai, 2008) διεπίστωσαν επίδραση της Αντίληψης Χρησιμότητας στην Πρόθεση Χρήσης, καθώς και της Αντίληψης Ευκολίας Χρήσης στην Αντίληψη Χρησιμότητας [89]
- Οι (Ibili, Resnyansky, Billingham, 2019) βρήκαν επίδραση της Αντίληψης Χρησιμότητας στην Πρόθεση Χρήσης, αλλά όχι αντίστοιχη της Αντίληψης Ευκολίας Χρήσης [90]
- Οι (Kung-Teck κ.α., 2013) διεπίστωσαν επίδραση της Αντίληψης Ευκολίας Χρήσης τόσο στην Πρόθεση Χρήσης, όσο και στη Αντίληψη Χρησιμότητας [91]
- Οι (Huang, Teo, 2020) διεπίστωσαν επίδραση τόσο της Αντίληψης Χρησιμότητας, όσο και της Αντίληψης Ευκολίας Χρήσης ως προς την Πρόθεση Χρήσης [92]

## Κεφάλαιο 9: Προτάσεις

Οι εκπαιδευτικοί των ΦΕ στη ΔΕΚ είχαν τη δυνατότητα να εκφράσουν τις απόψεις τους σχετικά με τη χρήση των ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία τους. Από τις απαντήσεις τους, καθώς και τη στατιστική επεξεργασία που ακολούθησε προέκυψαν τα συμπεράσματα που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Στο σύνολό τους, ωστόσο, φαίνονται να αντιλαμβάνονται τη χρησιμότητα των ΤΠΕ στη διδασκαλία των ΦΕ. Παρακάτω παρατίθενται κάποιες προτάσεις ώστε να καταστεί δυνατή η επέκταση της χρήσης των ΤΠΕ:

- Επέκταση και ένταση των Προγραμμάτων Επιμόρφωσης: Δεδομένου ότι προγράμματα επιμόρφωσης λαμβάνουν χώρα εδώ και 20 χρόνια, γίνεται αντιληπτό ότι ακόμα και το 20% του δείγματος που δήλωσε ότι δεν έχει παρακολουθήσει επιμόρφωση αποτελεί πολύ υψηλό ποσοστό. Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν στην ενότητα 7.3, οι εκπαιδευτικοί με επιμόρφωση παρουσιάζονται με διαφορά ως οι καταλληλότεροι για την επίτευξη του στόχου της καθολικής υιοθέτησης των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Επομένως, θα πρέπει να βελτιωθεί η ενημέρωση και τα κίνητρα ώστε οι εκπαιδευτικοί, ειδικά της μεγαλύτερης ηλικίας, να αφιερώσουν τις απαιτούμενες ώρες. Επιπλέον, πολλοί από αυτούς έχουν παρακολουθήσει μόνο το Α' Επίπεδο, του οποίου το περιεχόμενο είναι σαφώς παρωχημένο το 2021. Παράλληλα, πρέπει να προωθηθεί στους καθηγητές η επιμόρφωση Β2' επιπέδου, δηλαδή του πιο επικαιροποιημένου επιπέδου, που μόλις το 2020 ξεκίνησε να εφαρμόζεται.
- Οι περισσότεροι συμμετέχοντες συμφωνούν στο ότι οι τεχνικοί λόγοι εμποδίζουν σε μεγάλο βαθμό τη χρήση των ΤΠΕ στην σχολική τάξη, καθώς οι Η/Υ δεν φαίνεται να επαρκούν ώστε να επιτυγχάνεται γενικευμένη χρήση, ενώ και η σύνδεση των σχολείων στο διαδίκτυο δεν είναι η κατάλληλη για να καλύψει τις ανάγκες τις εποχής. Άρα, επιβεβαιωμένη χαρακτηρίζεται η ανάγκη τεχνολογικής αναβάθμισης των σχολείων, προκειμένου να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις χρήσεις των ΤΠΕ, σε βαθμό τέτοιο ώστε να καλύπτονται όλοι οι εμπλεκόμενοι στη διδασκαλία.
- Η πλειοψηφία των καθηγητών εξέφρασε τον προβληματισμό της για τη χρήση των ψηφιακών μέσων, λόγω του περιορισμένου χρόνου πλήρωσης της ύλης. Επομένως, καθίσταται αναγκαίος ο επανασχεδιασμός των Προγραμμάτων Σπουδών, με χρονική πρόβλεψη για τη διεξαγωγή μέρους της ύλης σε Η/Υ, ή της εκτενούς παρουσίασης ψηφιακών μέσων, ως μέρος της ύλης. Επιπλέον, να περιοριστεί ο εξεταστικοκεντρικός χαρακτήρας των Προγραμμάτων Σπουδών, ώστε να μην καθίστανται ασφυκτικά τα χρονικά πλαίσια για την κάλυψη της ύλης.
- Σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες δήλωσαν δυσαρεστημένοι ως προς το παρεχόμενο από το Υπουργείο ψηφιακό περιεχόμενο. Επομένως το Υπουργείο θα πρέπει να εμπλουτίσει το ψηφιακό περιεχόμενό του, ώστε να καλύψει τις ανάγκες των εκπαιδευτικών. Παράλληλα, σχεδόν οι μισοί συμμετέχοντες δηλώνουν δυσαρέσκεια για την ενημέρωση του Υπουργείου ως προς τις παρεχόμενες ψηφιακές πλατφόρμες, γεγονός που μας οδηγεί και πάλι στην ανάγκη επέκτασης της επιμόρφωσης.
- Μεγάλο ποσοστό των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι δε χρησιμοποιούν σε μεγάλο βαθμό ψηφιακά βιβλία e-books, τα οποία αποτέλεσαν έναν από τους ακρογωνιαίους λίθους του «Ψηφιακού Σχολείου». Επιπλέον, ο Διαδραστικός Πίνακας δε χρησιμοποιείται ευρέως, γεγονός που μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι και πάλι το σχέδιο του «Ψηφιακού Σχολείου» δεν εκπλήρωσε σε μεγάλο βαθμό το στόχο της

εγκατάστασης τέτοιων Πινάκων σε μεγάλο βαθμό. Τέλος, οι καθηγητές αγνοούν σε μεγάλο μέρος τους την πλατφόρμα Moodle. Γίνεται σαφές ότι πρέπει να υπάρξει καλύτερη ενημέρωση σχετικά με τα διαθέσιμα μέσα.

- Παράλληλα, έχοντας αναφερθεί στους περιορισμούς που προέκυψαν κατά την εκπόνηση της παρούσας έρευνας, για μελλοντική εξέλιξη της συγκεκριμένης έρευνας και διεξαγωγή πιο βέβαιων αποτελεσμάτων προτείνεται η πραγματοποίηση μιας νέας, γενικευμένης έρευνας, υπό την επίβλεψη του ίδιου του Υπουργείου Παιδείας, με πανελλήνια εμβέλεια, ώστε να προκύπτουν πιο σφαιρικά αποτελέσματα. Μία τέτοια έρευνα θα ήταν πιο εύκολο να πραγματοποιηθεί σε σχέση με μια πλήρη απογραφή των στάσεων όλων των εκπαιδευτικών, υπό την προϋπόθεση να λαμβάνει χώρα περιοδικά, ανά 2 ή 3 έτη και στο ενδιάμεσο χρόνο να εφαρμόζονται πολιτικές και πρωτοβουλίες τέτοιες ώστε να εξετάζονται κάθε φορά τα εικάστοτε προσδοκώμενα αποτελέσματα. Ταυτόχρονα, ενδεδειγμένη πρέπει να θεωρείται η συμμετοχή σε αντίστοιχες έρευνες διεθνών οργανισμών, προκειμένου να σχηματίζεται μια πιο ακριβής εικόνα της πραγματικότητας στη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Ειδικά στο πλαίσιο της Ε.Ε., όπου οι παρεμβάσεις γίνονται κεντρικά τόσο σε νομικό/πολιτικό επίπεδο, όσο και σε οικονομικό, γίνεται σαφές ότι το Υπουργείο πρέπει να ενθαρρύνει τη συμμετοχή των Σχολείων.
- Επιπλέον, διαπιστώνεται η ανάγκη για εκτενέστερο προσδιορισμό του είδους, της προέλευσης και της έκτασης χρήσης του υλικού που χρησιμοποιείται από τους εκπαιδευτικούς, καθώς και τις στάσεις τους όσον αφορά τους περιορισμούς του υπάρχοντος παρεχόμενου υλικού.
- Τέλος, θα ήταν χρήσιμο να εξεταστούν και άλλοι εξωτερικοί παράγοντες που καθορίζουν τη χρήση ΤΠΕ από τους εκπαιδευτικούς των ΦΕ, βάση στο μοντέλο TAM, ίσως με τη χρήση κάποιας πιο εξελιγμένης του μορφής, ώστε να επιτευχθεί πιο ακριβής προσδιορισμός των παραγόντων εκείνων που επηρεάζουν την Πρόθεση Χρήσης, καθώς και της Αντίληψης Ευκολίας Χρήσης και Χρησιμότητας του μοντέλου. Επιπρόσθετα, παρόμοιες έρευνες θα πρέπει να λάβουν χώρα και με τη χρήση των υπολοίπων διαθέσιμων μοντέλων/θεωριών αποδοχής της τεχνολογίας, προκειμένου να προσδιοριστεί μια πιο σφαιρική αποτύπωση των όσων ερευνά η παρούσα εργασία.

# Βιβλιογραφία

- [1] Μ. Κασσωτάκης and Γ. Φλουρής, *Μάθηση & Διδασκαλία: Σύγχρονες απόψεις για τις θεωρίες μάθησης και τη μεθοδολογία της διδασκαλίας*. Αθήνα: Γρηγόρης, 2003.
- [2] Α. Ράπτης and Α. Ράπτη, *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας*. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση, 2001.
- [3] Η. Ματσαγγούρας, *Στρατηγικές διδασκαλίας. Από την πληροφόρηση στην κριτική σκέψη*. Αθήνα: Gutenberg, 2001.
- [4] H. R. Maturana and F. J. Varela, *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. Springer Netherlands, 1980.
- [5] Μ. Κορδάκη, *Διδακτική της Πληροφορικής. Πανεπιστημιακές παραδόσεις*. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, 2000.
- [6] Κ. Σγουροπούλου and Α. Κουτουμάνος, “Η Επικοινωνία Μέσω Υπολογιστή για την Υποστήριξη των Κοινοτήτων Μάθησης,” presented at the 1ο συνέδριο για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 2001.
- [7] Γ. Ζησιμόπουλος, Κ. Καφετζόπουλος, Ε. Μουτζούρη - Μανούσου, and Ν. Παπασταματίου, *Θέματα Διδακτικής για τα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Πατάκη, 2002.
- [8] Η. Ματσαγγούρας, *Θεωρία και πράξη της διδασκαλίας: Η σχολική τάξη. Χώρος, Ομάδα, Πειθαρχία, Μέθοδος*. Θεσσαλονίκη: Γρηγόρης, 1999.
- [9] Β. Σουβατζογλου, “Σχεδιασμός και ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού για εξ αποστάσεως επιμόρφωση βάσει του μοντέλου Gagné,” *Διεθνές Συνέδριο Για Την Ανοικτή Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, vol. 5, no. 1A, Jun. 2016, doi: 10.12681/icodl.515.
- [10] Β. Παπαδημητρίου, “Σύγχρονες τάσεις για τις Φυσικές Επιστήμες του σχολείου,” *Παιδαγωγική Επιθεώρηση*, vol. 9, 1988.
- [11] F. Abd-El-Khalick *et al.*, “Inquiry in science education: International perspectives,” *Sci. Educ.*, vol. 88, no. 3, pp. 397–419, May 2004, doi: 10.1002/sce.10118.
- [12] R. Grandy and R. A. Duschl, “Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference,” *Sci. Educ.*, vol. 16, no. 2, pp. 141–166, Feb. 2007, doi: 10.1007/s11191-005-2865-z.
- [13] Ε. Παυλάτου, *Διδακτική των φυσικών επιστημών και τεχνολογίας - Βιβλιογραφικές σημειώσεις*. Αθήνα, 2008.
- [14] Β. Μακράκης, *Υπερμέσα στην Εκπαίδευση. Μια κοινωνικο-εποικοδομιστική προσέγγιση*. Αθήνα: Μεταίχμιο, 2000.
- [15] Ε. Κολιάδης, *Θεωρίες Μάθησης και Εκπαιδευτική Πράξη. Γνωστικές Θεωρίες*. 1997.
- [16] Α. Κόλλια, *Οι υπολογιστές στη διδασκαλία και στη μάθηση*. Έλλην, 1993.
- [17] Θ. Τριλιανός, *Μεθοδολογία της Διδασκαλίας*. Αφοι Τολίδη, 1991.

- [18] Y. Nureni, *INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICT) [Concepts and Application]*. 2014. doi: 10.13140/RG.2.1.1802.7289.
- [19] H. Taherdoost, "A review of technology acceptance and adoption models and theories," presented at the 11th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG 2017, Tirgu-Mures, Romania, 2017.
- [20] A. Muk and C. Chung, "Applying the technology acceptance model in a two-country study of SMS advertising," *J. Bus. Res.*, vol. 68, no. 1, pp. 1–6, Jan. 2015, doi: 10.1016/j.jbusres.2014.06.001.
- [21] F. D. Davis, "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Q.*, vol. 13, no. 3, pp. 319–340, Sep. 1989, doi: 10.2307/249008.
- [22] V. Venkatesh and F. D. Davis, "A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test\*," *Decis. Sci.*, vol. 27, no. 3, pp. 451–481, Sep. 1996, doi: 10.1111/j.1540-5915.1996.tb00860.x.
- [23] B. C. H. Kuo, A. Roldan-Bau, and R. Lowinger, "Psychological Help-Seeking among Latin American Immigrants in Canada: Testing a Culturally-Expanded Model of the Theory of Reasoned Action Using Path Analysis," *Int. J. Adv. Couns.*, Jan. 2015, doi: 10.1007/s10447-015-9236-5.
- [24] K. M. White *et al.*, "Using a theory of planned behaviour framework to explore hand hygiene beliefs at the '5 critical moments' among Australian hospital-based nurses," *BMC Health Serv. Res.*, vol. 15, no. 1, p. 59, Feb. 2015, doi: 10.1186/s12913-015-0718-2.
- [25] M. Mulder, Maulana, Gulikers, and Misbah, "Teacher interpersonal behaviour and student motivation in competence-based vocational education," *Teach. Teach. Educ.*, 2015.
- [26] N. Rana, "Citizen's adoption of an e-government system: Validating extended social cognitive theory (SCT).," *Gov. Inf. Q.*, vol. 2, no. 32.
- [27] L. Sila, "The state of empirical research on the adoption and diffusion of business-to-business e-commerce," *Int. J. Electron. Bus.*, vol. 3, no. 12, 2015.
- [28] F. D. Davis, R. P. Bagozzi, and P. R. Warshaw, "Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace.," *J. Appl. Soc. Psychol.*, vol. 22, no. 14, pp. 1111–1132, 1992, doi: 10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x.
- [29] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis, and F. D. Davis, "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View," *MIS Q.*, vol. 27, no. 3, pp. 425–478, 2003, doi: 10.2307/30036540.
- [30] O. Y. Khasawneh, "Technophobia without borders: The influence of technophobia and emotional intelligence on technology acceptance and the moderating influence of organizational climate," *Comput. Hum. Behav.*, vol. 88, pp. 210–218, Nov. 2018, doi: 10.1016/j.chb.2018.07.007.
- [31] L. Rosen and P. Maguire, "Myths and Realities of Computerphobia: A Meta-Analysis," *Anxiety Stress Coping - ANXIETY STRESS COPING*, vol. 3, pp. 175–191, Nov. 1990, doi: 10.1080/08917779008248751.

- [32] O. Y. Khasawneh, “Technophobia: Examining its hidden factors and defining it,” *Technol. Soc.*, vol. 54, pp. 93–100, Aug. 2018, doi: 10.1016/j.techsoc.2018.03.008.
- [33] K. Magsamen-Conrad, C. Billotte-Verhoff, and K. Greene, “Technology addiction’s contribution to mental wellbeing: The positive effect of online social capital,” *Comput. Hum. Behav.*, vol. 40, pp. 23–30, Nov. 2014, doi: 10.1016/j.chb.2014.07.014.
- [34] Δ. Βουγιούκας, Δ. Δρόσος, Ε. Καλλίγερος, Σ. Κοκολάκης, and Χ. Σκιανης, *Εισαγωγή στην Επιστήμη των Υπολογιστών & Επικοινωνιών*. 2015.
- [35] M. J. Brosnan, *Technophobia - The psychological impact of Information Technology*. London, 1998.
- [36] S. Alessi and S. Trollip, *Multimedia for learning: Methods and development*. Boston, MA, 2005.
- [37] B. Seels, “Classification Theory, Taxonomic Issues, and the 1994 Definition of Instructional Technology,” presented at the Annual meeting of the Association for Educational Communications and Technology, Anaheim, CA, 1995.
- [38] Β. Κόμης, *Εισαγωγή στις Εφαρμογές των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2004.
- [39] Β. Κόμης, *Πληροφορική στην Εκπαίδευση*. 2001.
- [40] M. D. Roblyer and J. Hughes, *Integrating Educational Technology into Teaching*, 8th ed. 2018.
- [41] Θ. Μπράτσιος, “Η Πληροφορική στο Ελληνικό Σχολείο: Τάσεις, προσεγγίσεις, προοπτικές,” *Θέματα Επιστημών Και Τεχνολογίας Στην Εκπαίδευση*, 2013.
- [42] Α. Καρακώστας, *Web 2.0 στην Εκπαίδευση*. Θεσσαλονίκη: Τμήμα Πληροφορικής ΑΠΘ, 2014.
- [43] “Moodle - Documentation.” [Online]. Available: <https://moodle.org/>
- [44] E. Felvégi and K. Matthew, “eBooks and Literacy in K–12 Schools,” *Comput. Sch.*, no. 29, 2012.
- [45] D. Jonassen, *Hypertext/hypermedia*. 1989.
- [46] Π. Αναστασιάδης *et al.*, *Ο Διαδραστικός Πίνακας στη Σχολική Τάξη: Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις-Διδακτικές Εφαρμογές*. 2010.
- [47] Μ. Νικολαΐδου, “Ψηφιακά α Αποθετήρια α: Η Ελληνική α Πραγματικότητα α,” presented at the Διεθνές Συνέδριο - Υποδομές Ανοιχτής Πρόσβασης, Αθήνα, 2009.
- [48] E. Cruse, “Using Educational Video in the Classroom: Theory, Research and Practice,” 2006.
- [49] P. Rasi and S. Poikela, “A Review of Video Triggers and Video Production in Higher Education and Continuing Education PBL Settings,” *Interdiscip. J. Probl.-Based Learn.*, vol. 10, May 2016, doi: 10.7771/1541-5015.1609.

- [50] D. Petko, N. Egger, A. Cantieni, and B. Wespi, “Digital Media Adoption in Schools: Bottom-Up, Top-Down, Complementary or Optional?,” *Comput. Educ.*, vol. 84, pp. 49–61, May 2015, doi: 10.1016/j.compedu.2014.12.019.
- [51] Α. Τζιμογιάννης and Α. Σιόρεντα, “Παράγοντες που καθορίζουν τις στάσεις των καθηγητών Φυσικών Επιστημών για τις ΤΠΕ στη διδασκαλία τους,” presented at the ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ, 2007.
- [52] Γ. Μπότσας and Σ. Παντελιάδου, “Ορισμός και περιεχόμενο των Μαθησιακών Δυσκολιών,” in *Μαθησιακές Δυσκολίες. Βασικές έννοιες και χαρακτηριστικά*, Θεσσαλονίκη: Γράφημα, 2007, pp. 6–15.
- [53] Σ. Παντελιάδου, *Μαθησιακές Δυσκολίες και Εκπαιδευτική Πράξη*. Πεδίο, 2011.
- [54] A. Starcic and S. Bagon, “ICT-supported learning for inclusion of people with special needs: Review of seven educational technology journals, 1970–2011,” *Br. J. Educ. Technol.*, vol. 2, no. 45, pp. 202–230, 2014.
- [55] Π. Κοσκαράς and Φ. Σέρογλου, “Πρακτικά - Αναλυτικά Προγράμματα και Βιβλία Φυσικών Επιστημών,” presented at the 4ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ένωσης για την Διδακτική των Φυσικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη, 2008.
- [56] Χ. ΣΟΛΟΜΩΝΙΔΟΥ and Δ. ΚΟΛΟΚΟΤΡΩΝΗΣ, *Ο υπολογιστής στη διδασκαλία και μάθηση των Φυσικών Επιστημών*. Θεσσαλονίκη: Γκιούρδας, 2009.
- [57] Α. Κοντογεωργίου and Δ. Κολοκοτρώνης, “Θεωρίες μάθησης και ΤΠΕ στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών,” *Εκπαιδευτική Επικαιρότητα*, vol. Α, no. 4, pp. 14–20, 2013.
- [58] Α. Λεγοντής, “Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης (Κ.Σ.Ε.) και στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Εκπαίδευσης (ΠΑ.Κ.Ε.) στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική και διδακτική διαδικασία,” Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 2015.
- [59] IPSOS and Deloitte, “2nd Survey of Schools: ICT in Education,” Education and Training - European Commission, Brussels, 2019.
- [60] Ε. Κελεσιδής and Ι. Μανάφη, *Εργαλείο Φυσικών Επιστημών. Σειρά: Η εργαλειοθήκη του δασκάλου*. 2016.
- [61] “Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και Εφαρμογή Ψηφιακών Τεχνολογιών στην Διδακτική Πράξη.” e-pimorfosi.cti.gr
- [62] Χ. Σοφianoπούλου, Α. Εμβλωτής, Β. Πίτσια, and Α. Καρακολίδης, “Εκθεση Αποτελεσμάτων του Διεθνούς Προγράμματος PISA 2015 για την Αξιολόγηση των Μαθητών στην Ελλάδα,” Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Αθήνα, 2017.
- [63] Education and Training - European Commission, “Digital Education Action Plan (2021-2027),” *Education and Training - European Commission*, Sep. 14, 2018. [https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan\\_en](https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en) (accessed Sep. 19, 2021).



- [64] Σ. Γκίτικας, “Ερωτηματολόγιο - ‘Η χρήση ψηφιακών οπτικών μέσων και διδακτικών εργαλείων στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στη Β’ Βάθμια εκπαίδευση.” 2019. [Online]. Available: <https://forms.gle/NsamASsZZc78mgKN9>
- [65] “«Visual Teaching and Digital Storytelling as an Educational Tool» – ΠΔΕ Κρήτης.” <https://www.pdekritis.gr/2018/05/08/18744/> (accessed Sep. 21, 2021).
- [66] “Ερωτηματολόγιο για τη χρήση της Οπτικής Διδασκαλίας και της Ψηφιακής Αφήγηση ως εκπαιδευτικά εργαλεία.” Περιφερειακή Διεύθυνση Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Κρήτης, 2016. [Online]. Available: <https://docplayer.gr/51527329-Erotimatologio-gia-ti-hrisi-tis-optikis-didaskalias-kai-tis-psifiakis-afigisi-os-ekpaideytika-ergaleia.html>
- [67] V. Venkatesh and F. Davis, “A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies,” *Manag. Sci.*, vol. 46, pp. 186–204, Feb. 2000, doi: 10.1287/mnsc.46.2.186.11926.
- [68] J. R. Pribyl, “Using Surveys and Questionnaires,” *J. Chem. Educ.*, vol. 71, no. 3, p. 195, Mar. 1994, doi: 10.1021/ed071p195.
- [69] T. Nemoto and D. Beglar, “Developing Likert-scale questionnaires.,” presented at the JALT2013, Tokyo.
- [70] P. C. Lai, “THE LITERATURE REVIEW OF TECHNOLOGY ADOPTION MODELS AND THEORIES FOR THE NOVELTY TECHNOLOGY,” *J. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 14, pp. 21–38, Apr. 2017, doi: 10.4301/s1807-17752017000100002.
- [71] J. W. Creswell, “The Process of Conducting Research Using Quantitative and Qualitative Approaches,” in *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*, 5th ed., New Jersey, USA: Pearson, 2015, pp. 10–15.
- [72] L. J. Cronbach, “Coefficient alpha and the internal structure of tests,” *Psychometrika*, no. 16, pp. pages297-334, 1951.
- [73] M. Tavakol and R. Dennick, “Making sense of Cronbach’s alpha,” *Int. J. Med. Educ.*, vol. 2, pp. 53–55, Jun. 2011, doi: 10.5116/ijme.4dfb.8dfd.
- [74] A. Field, *Discovering statistics using SPSS*, 3rd ed. London, England: SAGE Publications, 2009.
- [75] H. F. Kaiser, “A second generation little jiffy,” *Psychometrika*, vol. 35, no. 4, pp. 401–415, Dec. 1970, doi: 10.1007/BF02291817.
- [76] H. F. Kaiser, “An index of factorial simplicity,” *Psychometrika*, vol. 39, no. 1, pp. 31–36, Mar. 1974, doi: 10.1007/BF02291575.
- [77] J. Raubenheimer, “An item selection procedure to maximise scale reliability and validity,” *SA J. Ind. Psychol.*, vol. 30, no. 4, Oct. 2004, doi: 10.4102/sajip.v30i4.168.
- [78] C. DiStefano, M. Zhu, and D. Mindril, “Understanding and Using Factor Scores: Considerations for the Applied Researcher.,” vol. 14, no. 20, p. 12.

- [79] A. Ghasemi and S. Zahediasl, “Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians,” *Int. J. Endocrinol. Metab.*, vol. 10, no. 2, pp. 486–489, 2012, doi: 10.5812/ijem.3505.
- [80] “Collinearity | statistics,” *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/collinearity-statistics> (accessed Sep. 23, 2021).
- [81] B. W. Yap and C. H. Sim, “Comparisons of various types of normality tests,” *J. Stat. Comput. Simul.*, vol. 81, no. 12, pp. 2141–2155, Dec. 2011, doi: 10.1080/00949655.2010.520163.
- [82] ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ, “ΕΡΕΥΝΕΣ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ (ΓΥΜΝΑΣΙΑ ΚΑΙ ΛΥΚΕΙΑ) - ΛΗΞΗΣ ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2018/2019,” Πειραιάς, 2020.
- [83] Teeroovengadum, Heeraman, and Jugurnath, “Examining the antecedents of ICT adoption in education using an Extended Technology Acceptance Model (TAM),” *Int. J. Educ. Dev. Using Inf. Commun. Technol.*, 2017.
- [84] Ν. Βερναδάκης, Γιαννούση, Αντωνίου, Ζέτου, and Κιουμουρτζόγλου, “Η Σχέση Μεταξύ της Εμπειρίας Χρήσης Υπολογιστή και της Αντιλαμβανόμενης Χρήσης των Υπηρεσιών του Συστήματος Διαχείρισης Μαθημάτων E-Class,” presented at the 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο - «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», Πάτρα, 2011.
- [85] N. Schillewaert, M. Ahearne, R. Frambach, and R. Moenaert, “The adoption of information technology in the sales force,” *Ind. Mark. Manag.*, vol. 34, pp. 323–336, May 2005, doi: 10.1016/j.indmarman.2004.09.013.
- [86] Α. Δεμερούτη, “Παιδαγωγική αξιοποίηση των νέων και ψηφιακών μέσων στα Μαθηματικά της Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Η συμβολή της πλατφόρμας του ψηφιακού σχολείου,” Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος, 2017.
- [87] W. S. Luan and T. Teo, “Investigating the Technology Acceptance among Student Teachers in Malaysia: An Application of the Technology Acceptance Model (TAM),” *Asia-Pac. Educ. Res.*, vol. 18, no. 2, pp. 261–272, Nov. 2009, doi: 10.3860/taper.v18i2.1327.
- [88] I. Nair and V. Mukunda Das, “Using Technology Acceptance Model to assess teachers’ attitude towards use of technology as teaching tool : A SEM Approach,” *Int. J. Comput. Appl.*, vol. Volume 42, no. 2, 2012.
- [89] T. Teo, S. Wong, and C. Chai, “A Cross-cultural Examination of the Intention to Use Technology between Singaporean and Malaysian pre-service Teachers: An Application of the Technology Acceptance Model (TAM),” *Educ. Technol. Soc.*, vol. 11, pp. 265–280, Jan. 2008.
- [90] E. Ibili, D. Resnyansky, and M. Billingham, “Applying the technology acceptance model to understand maths teachers’ perceptions towards an augmented reality tutoring system,” *Educ. Inf. Technol.*, vol. 24, no. 5, pp. 2653–2675, Sep. 2019, doi: 10.1007/s10639-019-09925-z.
- [91] Kung-Teck, Rosma, and Pauline Swee Choo, “Understanding Student Teachers’ Behavioural Intention to Use Technology: Technology Acceptance Model (TAM) Validation and Testing,” *Int. J. Instr.*, vol. 6, no. 1, 2013.

[92] F. Huang and T. Teo, “Influence of teacher-perceived organisational culture and school policy on Chinese teachers’ intention to use technology: an extension of technology acceptance model,” *Educ. Technol. Res. Dev.*, vol. 68, no. 3, pp. 1547–1567, Jun. 2020, doi: 10.1007/s11423-019-09722-y.

# Παράρτημα

# ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

## Η χρήση ψηφιακών οπτικών μέσων και διδακτικών εργαλείων στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στη Β' Βάθμια εκπαίδευση

Εκτιμώμενος Χρόνος Συμπλήρωσης: 8-10'

Το παρόν ερωτηματολόγιο πραγματοποιείται στα πλαίσια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας στη Σχολή Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ με τον παραπάνω τίτλο, με επιβλέπουσα καθηγήτρια την Κα Ευαγγελία Παυλάτου, Καθηγήτρια της Σχολής Χημικών Μηχανικών ΕΜΠ. Απευθύνεται σε καθηγητές **Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.)** στη Β' Βάθμια εκπαίδευση και αφορά τη χρήση των **Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.)** στη διδασκαλία των Φ.Ε..

Παρακαλείστε να συμπληρώσετε το παρακάτω ερωτηματολόγιο, βάζοντας ένα Χ στην απάντηση που σας αντιπροσωπεύει. Η συμπλήρωση σε περισσότερες από μια απαντήσεις είναι δυνατή μόνο στις ερωτήσεις όπου αναφέρεται. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 29 ερωτήσεις, χωρισμένες σε 3 μέρη. Οι ερωτήσεις του Α' και του Γ' Μέρους απαντώνται από όλους. Η συμπλήρωση του Β' Μέρους είναι δυνατή μόνο εφόσον έχει απαντηθεί ΝΑΙ στην Ερώτηση 11 του Α' Μέρους. Η συμβολή σας στην επιτυχή διεξαγωγή της έρευνας είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, εμπιστευτικό και τα αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν αυστηρά και μόνο στα πλαίσια της στατιστικής ανάλυσης της έρευνας.

Εφόσον αποδέχεστε τους παραπάνω όρους μπορείτε να προχωρήσετε στη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

### A. ΜΕΡΟΣ

- Φύλο: Άνδρας  Γυναίκα
- Ηλικία: 22-30  31-40  41-50  50 και άνω
- Χρόνια προϋπηρεσίας:  
0-5  6-10  11-15  15 και άνω
- Καθηγητής: Γυμνάσιο  Λύκειο
- Τύπος σχολείου: Ιδιωτικό  Δημόσιο
- Μάθημα Διδασκαλίας: (Παραπάνω από μία πιθανές απαντήσεις)  
Φυσική  Χημεία  Βιολογία  Γεωγραφία
- Έχετε παρακολουθήσει πρόγραμμα επιμόρφωσης σε Τ.Π.Ε.;  
Ναι  Όχι
- Αν ναι, σε τι επίπεδο;  
Α' Επίπεδο  Β1' Επίπεδο
- Γνωρίζετε την πλατφόρμα του Ψηφιακού Σχολείου του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων;  
Ναι  Όχι
- Πόσο ικανοποιημένοι είστε από την ενημέρωση του Υπουργείου σχετικά με τη χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών;  
Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ
- Χρησιμοποιείτε ψηφιακά μέσα κατά τη διδασκαλία σας;  
Ναι  Όχι

## **B. ΜΕΡΟΣ (Απαντάτε εφόσον δηλώσατε ΝΑΙ στην ερώτηση 11)**

12. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις υπηρεσίες του Ψηφιακού Σχολείου κατά τη διδασκαλία σας;  
Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ

13. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τα παρακάτω ψηφιακά υλικό και μέσα στην τάξη;

A/A		Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
α	Διαδραστικός Πίνακας					
β	Διαδραστικές διηγησιακές εφαρμογές/παιχνίδια					
γ	E-Books					
δ	Εκπαιδευτικά video					
ε	Πλατφόρμα Moodle					
στ	Εκπαιδευτικοί ιστότοποι					
ζ	Παρουσιάσεις PowerPoint					
η	Υπερκείμενα (hypertext) με συνδέσμους σε άλλα κείμενα					

14. Σας ενδιαφέρει η χρήση ψηφιακού υλικού στη διδασκαλία σας εκτός των προτεινόμενων/παρεχόμενων από το Υπουργείο;

Ναι  Όχι

15. Αν ναι, πόσο συχνά χρησιμοποιείτε ψηφιακό υλικό που δεν παράγεται/προτείνεται από το Υπουργείο;  
Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ

16. Χρησιμοποιείτε ψηφιακό υλικό στη διδασκαλία σας σε ξένη γλώσσα;  
Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ

17. Πόσο αντικατοπτρίζεται η χρησιμότητα των ψηφιακών μέσων κατά τη γνώμη σας στις παρακάτω περιπτώσεις;

A/A		Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
α	Στο πρώτο στάδιο της διδασκαλίας (εισαγωγή εννοιών)					
β	Στην εμπέδωση της διδασκαλίας					
γ	Στην εξάσκηση και επίλυση προβλημάτων/ασκήσεων					
δ	Στην αξιολόγηση κατανόησης των εννοιών από τους μαθητές					

18. Πιστεύετε ότι ανταποκρίνεστε στις απαιτήσεις του χειρισμού των ΤΠΕ κατά τη διδασκαλία σας;  
Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ

19. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις αποτελούν διδακτικούς στόχους στη χρήση των Τ.Π.Ε. κατά τη διδασκαλία σας;

A/A		Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
α	Η παροχή κινήτρου στους μαθητές να συμμετάσχουν πιο ενεργά στο μάθημα					
β	Η εμπλοκή των μαθητών σε δυσνόητες έννοιες					
γ	Η κατανόηση των δυσνόητων εννοιών και η σύνδεσή τους με την καθημερινή ζωή					
δ	Η βελτίωση στην παρουσίαση και στην περαιώση της διδακτέας ύλης					
ε	Η προσπάθεια για αποφυγή της μονοτονίας που προκαλεί στους μαθητές η αποκλειστική χρήση του παραδοσιακού τρόπου διδασκαλίας των φυσικών επιστημών					
στ	Η παρουσίαση πειραμάτων που για τεχνικούς λόγους είναι δύσκολο να πραγματοποιηθούν στο σχολικό περιβάλλον					

20. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις αποτελούν προσωπικούς σας στόχους στη χρήση των Τ.Π.Ε. κατά τη διδασκαλία σας;

A/A		Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
α	Η βελτίωση της απόδοσης της διδασκαλίας μου όσον αφορά την εμπλοκή των μαθητών στο μάθημα					
β	Η ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας μου σε σχέση με την καλύτερη επίδοση των μαθητών					
γ	Η προσπάθεια για αποφυγή της μονοτονίας από την επαναλαμβανόμενη παραδοσιακού τύπου διδασκαλία					
δ	Η επιθυμία μου να εξελίσσω τη διδασκαλία μου και να πειραματίζομαι με νέες τεχνολογίες και διδακτικά μέσα					
ε	Η βελτίωση της εξοικείωσής μου με τις ΤΠΕ					

21. Σας ενδιαφέρει η παραγωγή ψηφιακού διδακτικού υλικού από εσάς;

Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ

## Γ. ΜΕΡΟΣ

22. Πόσο καλές θα αξιολογούσατε τις γνώσεις/ικανότητες σας στη χρήση Τ.Π.Ε.;
- Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ
23. Οι δεξιότητες και η εξοικείωσή σας με τις Τ.Π.Ε. είναι αποτέλεσμα και της δικής σας εξάσκησης/εκπαίδευσης;
- Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ
24. Πιστεύετε ότι έχετε τις απαραίτητες δεξιότητες για τη χρήση των υπηρεσιών του Ψηφιακού Σχολείου;
- Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ
25. Ποιοι από τους τεχνικούς λόγους θεωρείτε ότι δυσχεραίνουν τη χρήση ψηφιακού υλικού στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;

A/A		Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
α	Έλλειψη κατάλληλου ψηφιακού υλικού για τις Φυσικές Επιστήμες					
β	Ανεπάρκεια σε Η/Υ και εξοπλισμό					
γ	Περιορισμένη πρόσβαση στο Διαδίκτυο					
δ	Ανεπαρκές ψηφιακό υλικό στην ελληνική γλώσσα					
ε	Έλλειψη βιντεοπροβολέων/τηλεοράσεων στην τάξη					
στ	Έλλειψη χρόνου για κάλυψη ύλης					
ζ	Ελλιπής κατάρτιση/εξοικείωση εκπαιδευτικών με τις Τ.Π.Ε.					
η	Δυσκολία λόγω του περιβάλλοντος χρήσης της ψηφιακής πλατφόρμας του Υπουργείου					

26. Σημειώστε σε τι βαθμό συμφωνείτε με τις παρακάτω προτάσεις σχετικά με τη χρήση Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των Φ.Ε.:

A/A		Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
α	Οι μαθητές αντιλαμβάνονται και κατανοούν καλύτερα τις έννοιες των φυσικών επιστημών με τη χρήση ψηφιακών μέσων					
β	Η παρουσία των Τ.Π.Ε. στην εποχή της πληροφορίας και της υψηλής τεχνολογίας καθιστά απαραίτητη τη χρήση τους στη διδασκαλία					
γ	Η χρήση των Τ.Π.Ε. στην τάξη αποτελεί πιο φιλικό διδακτικό περιβάλλον σε σχέση με την κατά πρόσωπο διδασκαλία για τους σύγχρονους μαθητές					
δ	Η γραπτή αξιολόγηση των μαθητών μπορεί να αντικατασταθεί με τη χρήση Η/Υ ως διαγνωστικό εργαλείο ή ενδιάμεση αξιολόγηση					
ε	Η χρήση των Τ.Π.Ε. βοηθάει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες					
στ	Η εκτεταμένη χρήση των Τ.Π.Ε. μπορεί να προκαλέσει μη ελεγχόμενη απόσπαση προσοχής στους μαθητές					



27. Σας προκαλεί άγχος η χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία σας;

Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ

28. Ποιοι από τους παρακάτω λόγους σας προκαλούν άγχος ή/και δισταγμούς ως προς την χρήση των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;

A/A		Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα Πολύ
α	Η δυσκολία στην εύρεση του κατάλληλου τρόπου ένταξής τους στη διδασκαλία					
β	Η αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα των παραδοσιακών μέσων διδασκαλίας					
γ	Η δυσκολία αποδοχής των μαθητών της χρήσης τους ως αναπόσπαστο μέρος της διδασκαλίας					
δ	Οι περιορισμένες τεχνικές μου δεξιότητες στη χρήση τους					
ε	Η πίεση που υφίσταμαι στην εφαρμογή τους λόγω των επιταγών «της εποχής της πληροφορίας και της υψηλής τεχνολογίας»					
στ	Οι προσωπικοί σας ενδιασμοί/επιφυλάξεις ως προς οφέλη της χρήσης τους					
ζ	Η δυσκολία αντίληψής σας σχετικά με την αποτελεσματικότητα των Τ.Π.Ε. στη διδασκαλία					

29. Πόσο πιθανό είναι να χρησιμοποιήσετε ψηφιακά μέσα στη διδασκαλία σας το επόμενο χρονικό διάστημα;

Καθόλου  Λίγο  Αρκετά  Πολύ  Πάρα πολύ

## ΤΕΛΟΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Σας ευχαριστώ πολύ για το χρόνο σας!