



Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας
Μεταπτυχιακές Σπουδές στα Μαθηματικά (ΜΣΜ)

Διπλωματική Εργασία

Διερεύνηση των σταδίων ανάπτυξης των εκπαιδευτικών
μαθηματικών σε σχέση με την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών
στη διδακτική τους πράξη. Μελέτη εκπαιδευτικών από την Ελλάδα
και τη Σουηδία

Όλγα Χαμάλη

Επιβλέπων καθηγητής: Δουκάκης Σπυρίδων

Πάτρα, Ιούνιος 2022

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Διερεύνηση των σταδίων ανάπτυξης των εκπαιδευτικών
μαθηματικών σε σχέση με την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών
στη διδακτική τους πράξη. Μελέτη εκπαιδευτικών από την Ελλάδα
και τη Σουηδία

Όλγα Χαμάλη

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Σπυρίδων Δουκάκης

Επίκουρος Καθηγητής,

Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Ανδρέας Μούτσιος-Ρέντζος

Επίκουρος καθηγητής,

ΕΚΠΑ

Πάτρα, Ιούνιος 2022

Θα ήθελα να ευχαριστήσω των επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Δουκάκη Σπυρίδων για την επικοινωνιακή συνεργασία και τις συμβουλές του, οι οποίες συνέβαλαν στην επιτυχή ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Ένα ακόμα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου η οποία με στήριξε ψυχικά καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Περίληψη

Στη σημερινή εποχή που οι ψηφιακές τεχνολογίες έχουν μπει στη ζωή μας η ενσωμάτωση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία κρίνεται αναγκαία, καθώς οι εκπαιδευτικοί προσπαθούν να εξελίξουν τον τρόπο προσέγγισης και διδασκαλίας του μαθήματός τους. Τις τελευταίες δεκαετίες ο βαθμός ένταξης και ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη έχει παρουσιάσει αυξημένο ενδιαφέρον. Στην παρούσα εργασία διερευνώνται τα στάδια ανάπτυξης των εκπαιδευτικών μαθηματικών σε σχέση με την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική τους πράξη. Τα στάδια είναι 5 στο πλήθος όπως αναφέρονται παρακάτω: η αναγνώριση, η αποδοχή, η προσαρμογή, η διερεύνηση και τέλος η εξέλιξη και περιγράφουν την πορεία που ακολουθεί ένας μαθηματικός εκπαιδευτικός για να εντάξει μία νέα ψηφιακή τεχνολογία στη διδασκαλία του. Στόχος είναι η καταγραφή και η μελέτη του βαθμού ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών καθώς και η καταγραφή των ψηφιακών εργαλείων που χρησιμοποιούν, αλλά και η συχνότητα χρήσης αυτών.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά το σχολικό έτος 2021-2022 και συμμετείχαν σ' αυτή 102 μαθηματικοί εκπαιδευτικοί δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από την Ελλάδα και τη Σουηδία συμπληρώνοντας ένα ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο. Από τα ευρήματα της έρευνας προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν και αποδέχονται τις ψηφιακές τεχνολογίες στη διδακτική πράξη και προσπαθούν να τις προσαρμόσουν κατάλληλα στο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Παρ' όλα αυτά στο τέταρτο και πέμπτο στάδιο της ανάπτυξης παρατηρήθηκε μία πτωτική τάση που υποδηλώνει ότι η υλοποίηση και ύστερα η αξιολόγηση των ψηφιακών εργαλείων ως μέσο διδασκαλίας συναντά στην πράξη κάποια δυσκολία. Επίσης τα ψηφιακά εργαλεία που επιλέγουν περισσότερο οι εκπαιδευτικοί και ταυτόχρονα χρησιμοποιούν συχνότερα είναι η αναζήτηση πληροφοριών, ο διαμοιρασμός αρχείων καθώς και οι πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης. Τέλος μέσω στατιστικών αναλύσεων διερευνήθηκαν πιθανές συσχετίσεις μεταξύ του φύλου, της ηλικίας, των ετών προϋπηρεσίας αλλά και της χώρας εργασίας των εκπαιδευτικών (Ελλάδα/Σουηδία) σε σχέση με τη χρήση και ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν ότι δεν υπάρχει κάποια στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ οποιουδήποτε από τους προαναφερθέντες παράγοντες.

Λέξεις – Κλειδιά

Στάδια ανάπτυξης, ψηφιακές τεχνολογίες, μαθηματικοί καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Ελλάδα, Σουηδία

Investigation of the developmental stages of educational mathematics in relation to the integration of digital technologies in their teaching practice. Study of teachers from Greece and Sweden

Chamali Olga

Abstract

Nowadays, where digital technologies have entered our lives, their integration in education is considered necessary, as teachers try to develop the way of approaching and teaching their subject. In recent decades, the degree of introduction and integration of digital technologies in teaching practice has shown increased interest. This paper investigates the stages of development of mathematics' teachers in relation to the integration of digital technologies in their teaching practice. There are 5 stages in total and are the following: recognition, acceptance, adaptation, investigation and development, and they describe the way followed by a mathematics teacher to integrate a new digital technology into its teaching. The aim is to keep track of and study the degree of integration of digital technologies as well as to investigate the digital tools they use and the frequency of their use.

The survey was conducted during the school year 2021-2022 and involved 102 secondary school mathematics teachers from Greece and Sweden, by completing an electronic questionnaire. The research findings showed that teachers recognize and accept digital technologies in teaching practice and try to adapt them appropriately to the educational context. Nevertheless, in the fourth and fifth stages of development, a downward trend was observed, which indicates that the implementation and subsequent evaluation of digital tools as a means of teaching encounters some difficulties in practice. Also, the digital tools that teachers choose more often are online search, file sharing as well as video conferencing platforms. Finally, through statistical analyzes, possible correlations were investigated between gender, age, years of working experience and the country of work of teachers (Greece/Sweden) in relation to the use and integration of digital technologies in teaching practice. The results of the analysis showed that there is no statistically significant correlation between any of the above factors.

Key words

Developmental stages, digital technologies, mathematic teachers, Greece, Sweden

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract	viii
Περιεχόμενα.....	ix
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	xi
Κατάλογος Πινάκων	xii
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xv
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Θεωρητικό πλαίσιο	1
1.2 Ερευνητικά Ερωτήματα	1
1.3 Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις.....	2
1.4 Περιορισμοί στην έρευνα.....	3
1.5 Δομή της εργασίας	3
2. Βιβλιογραφική επισκόπηση	5
2.1 Προγενέστερες μελέτες για τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στα μαθηματικά.....	5
2.2 Μελέτη περίπτωσης σχετικά με την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη μαθηματική εκπαίδευση στο Σουηδικό σχολείο	8
2.3 Απόψεις και πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών όταν διδάσκουν με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών (έρευνα στη Γερμανία).....	9
2.4 Προγενέστερες έρευνες ως προς τη γνώση και ένταξη ψηφιακών τεχνολογιών στην Ελλάδα.....	10
2.5 TRACK.....	11
2.5.1 Στάδια ανάπτυξης εκπαιδευτικών μαθηματικών	14
2.6 Σουηδικό εκπαιδευτικό σύστημα.....	16
3 Εμπειρικό Μέρος.....	18
3.1 Μεθοδολογία	18
3.2 Δείγμα.....	18
3.3 Ερευνητική διαδικασία	19
3.4 Εργαλείο συλλογής δεδομένων	19
4. Ανάλυση Δεδομένων.....	21
4.1 Αποτελέσματα της έρευνας	21
4.1.1 Δημογραφικά στοιχεία.....	21
4.1.2 Βαθμός κατάκτησης ψηφιακών δεξιοτήτων.....	26
4.1.3 Στάδια ανάπτυξης εκπαιδευτικών μαθηματικών ως προς την ένταξη ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη	29
4.1.3.1 Αναγνώριση.....	29
4.1.3.2 Αποδοχή.....	31
4.1.3.3 Προσαρμογή	33
4.1.3.4 Διερεύνηση	35
4.1.3.5 Εξέλιξη	36

4.1.4 Ψηφιακές τεχνολογίες και διδασκαλία	38
4.2 Επιπρόσθετες αναλύσεις	45
4.2.1 Επίπεδο μόρφωσης και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	46
4.2.2 Φύλο και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	47
4.2.3 Ηλικία και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	48
4.2.4 Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών σε Ελλάδα και Σουηδία.....	50
4.2.5 Αξιολόγηση μαθητών ύστερα από τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών σε σύγκριση με τα έτη εμπειρίας των εκπαιδευτικών	51
4.2.6 Ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών σε Ελλάδα και Σουηδία	52
5. Συζήτηση των αποτελεσμάτων	54
6. Συμπεράσματα	57
Βιβλιογραφικές Αναφορές	59
Παράρτημα Α: «Ερωτηματολόγια»	64
Παράρτημα Β: «Πίνακες Συσχετίσεων»	73

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Διάγραμμα 1 - Διδακτική λειτουργικότητα των ψηφιακών τεχνολογιών στη μαθηματική εκπαίδευση	7
Σχήμα 1 - TRACK framework by Koehler M	13
Σχήμα 2 - Οπτική αναπαράσταση των 5 σταδίων ανάπτυξης των εκπαιδευτικών καθώς αποφασίζουν την ενσωμάτωση μίας νέας τεχνολογίας στη διδακτική πράξη στο πλαίσιο του TRACK.....	15
Σχήμα 3 - Διάγραμμα κατανομής Ελλήνων εκπαιδευτικών σύμφωνα με την ηλικία	23
Σχήμα 4 - Διάγραμμα κατανομής Σουηδών εκπαιδευτικών σύμφωνα με την ηλικία.....	23

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.1 Πίνακας των σταδίων ανάπτυξης των εκπαιδευτικών μαθηματικών σε σχέση με την ένταξη νέων τεχνολογιών στην διδακτική πράξη	14
Πίνακας 1.2 Σύγκριση ελληνικού και σουηδικού εκπαιδευτικού συστήματος.....	17
Πίνακας 4.1 Δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων στην έρευνα (πλήθος $n=102$)...21	
Πίνακας 4.2 Δημογραφικά στοιχεία Ελλήνων εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα	22
Πίνακας 4.3 Δημογραφικά στοιχεία Σουηδών εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα	23
Πίνακας 4.4 Απόψεις μαθηματικών καθηγητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς το βαθμό κατάκτησης των ψηφιακών τους δεξιοτήτων	26
Πίνακας 4.5 Απόψεις των Ελλήνων μαθηματικών καθηγητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς το βαθμό κατάκτησης των ψηφιακών τους δεξιοτήτων	27
Πίνακας 4.6 Απόψεις των Σουηδών μαθηματικών καθηγητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς το βαθμό κατάκτησης των ψηφιακών τους δεξιοτήτων	28
Πίνακας 4.7 Πρώτο στάδιο ανάπτυξης (συνολικό δείγμα)	30
Πίνακας 4.8 Πρώτο στάδιο ανάπτυξης (ελληνικό δείγμα).....	30
Πίνακας 4.9 Πρώτο στάδιο ανάπτυξης (σουηδικό δείγμα)	30
Πίνακας 4.10 Δεύτερο στάδιο ανάπτυξης (συνολικό δείγμα)	31
Πίνακας 4.11 Δεύτερο στάδιο ανάπτυξης (ελληνικό δείγμα)	32
Πίνακας 4.12 Δεύτερο στάδιο ανάπτυξης (σουηδικό δείγμα)	32
Πίνακας 4.13 Τρίτο στάδιο ανάπτυξης (συνολικό δείγμα)	33
Πίνακας 4.14 Τρίτο στάδιο ανάπτυξης (ελληνικό δείγμα)	34
Πίνακας 4.15 Τρίτο στάδιο ανάπτυξης (σουηδικό δείγμα)	34
Πίνακας 4.16 Τέταρτο στάδιο ανάπτυξης (συνολικό δείγμα)	35
Πίνακας 4.17 Τέταρτο στάδιο ανάπτυξης (ελληνικό δείγμα)	36
Πίνακας 4.18 Τέταρτο στάδιο ανάπτυξης (σουηδικό δείγμα)	36
Πίνακας 4.19 Πέμπτο στάδιο ανάπτυξης (συνολικό δείγμα)	37
Πίνακας 4.20 Πέμπτο στάδιο ανάπτυξης (ελληνικό δείγμα)	37
Πίνακας 4.21 Πέμπτο στάδιο ανάπτυξης (σουηδικό δείγμα)	38
Πίνακας 4.22 Χρήση ψηφιακών εργαλείων (συνολικό δείγμα)	39

Πίνακας 4.23 Χρήση ψηφιακών εργαλείων (ελληνικό δείγμα)	40
Πίνακας 4.24 Χρήση ψηφιακών εργαλείων (σουηδικό δείγμα)	40
Πίνακας 4.25 Συχνότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων (συνολικό δείγμα)	42
Πίνακας 4.26 Συχνότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων (ελληνικό δείγμα)	43
Πίνακας 4.27 Συχνότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων (σουηδικό δείγμα)	44
Πίνακας 4.28 Έλεγχος κανονικότητας ως προς τις μεταβλητές επίπεδο μόρφωσης και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	46
Πίνακας 4.29 Συσχέτιση επιπέδου μόρφωσης και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	47
Πίνακας 4.30 Έλεγχος κανονικότητας για τις μεταβλητές φύλο και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	48
Πίνακας 4.31 Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης ως προς τη διαφοροποίηση φύλου και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	48
Πίνακας 4.32 Έλεγχος ανεξαρτησίας φύλου και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	48
Πίνακας 4.33 Έλεγχος κανονικότητας ως προς τις μεταβλητές ηλικία και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	49
Πίνακας 4.34 Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης ως προς τη διαφοροποίηση ηλικίας και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	49
Πίνακας 4.35 Έλεγχος ανεξαρτησίας ηλικίας και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	49
Πίνακας 4.36 Έλεγχος κανονικότητας ως προς τις μεταβλητές	50
Πίνακας 4.37 Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης ως προς τη διαφοροποίηση χώρας και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	50
Πίνακας 4.38 Έλεγχος ανεξαρτησίας χώρας και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	50
Πίνακας 4.39 Έλεγχος κανονικότητας ως προς τις μεταβλητές έτη προϋπηρεσίας εκπαιδευτικών και αξιολόγηση μαθητών μετά την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών	51
Πίνακας 4.40 Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης ως προς τη διαφοροποίηση των ετών προϋπηρεσίας των εκπαιδευτικών και της αξιολόγησης των μαθητών μετά την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών	52
Πίνακας 4.41 Έλεγχος ανεξαρτησίας ετών προϋπηρεσίας των εκπαιδευτικών και αξιολόγησης των μαθητών μετά την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών	52
Πίνακας 4.42 Έλεγχος κανονικότητας ως προς τις μεταβλητές χώρα και ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών	53

Πίνακας 4.43 Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης ως προς τις μεταβλητές χώρα και ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών	53
Πίνακας 4.44 Έλεγχος ανεξαρτησίας ως προς τις μεταβλητές χώρα και ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών	53

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΤΠΕ	Τεχνολογία Πληροφοριών και Επικοινωνίας
ΤΓ, ΤΚ	Technological Knowledge (Τεχνολογική Γνώση)
ΓΠ, CK	Content Knowledge (Γνώση Περιεχομένου)
ΠΓ, ΡΚ	Pedagogical Knowledge (Παιδαγωγική Γνώση)
ΠΔΓΠ, ΤΡСK/ ΤΡACK	Technological Pedagogical Content Knowledge (Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση του Περιεχομένου)
ΤΓΠ, TCK	Technological Content Knowledge
ΤΠΓ, ΤΡK	Technological Pedagogical Knowledge
ΠΓΠ, ΡСK	Pedagogical Content Knowledge

1. Εισαγωγή

1.1 Θεωρητικό πλαίσιο

Με την ανάπτυξη των ψηφιακών τεχνολογιών και την αξιοποίηση της πληροφορικής μέσω διαφόρων εργαλείων και εφαρμογών, γίνεται μία προσπάθεια ενσωμάτωσης τους από τους εκπαιδευτικούς στην διδακτική πράξη. Σε ολόκληρο τον κόσμο παρατηρείται μία στροφή προς τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας από τους εκπαιδευτικούς. Αυτό συμβαίνει για διάφορους λόγους, αλλά δύο από τους κυριότερους είναι η προσπάθεια χρήσης τέτοιων εργαλείων που να βοηθούν στην καλύτερη επεξήγηση και ανάλυση διαφόρων εννοιών και εν συνεχεία η προσπάθεια προσέλκυσης του ενδιαφέροντος από τους μαθητές κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Στην παρούσα εργασία θα μελετήσουμε τα στάδια ανάπτυξης από τα οποία διέρχονται οι εκπαιδευτικοί ώστε να εντάξουν μία ή περισσότερες ψηφιακές τεχνολογίες στην εκπαίδευση και τη διδακτική τους πράξη. Επιμέρους στόχοι είναι η διερεύνηση του βαθμού ένταξης των ψηφιακών τεχνολογιών σε κάθε ένα από τα στάδια ανάπτυξης, η συχνότητα αξιοποίησης των ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία, η μελέτη των απόψεων των μαθηματικών εκπαιδευτικών ως προς τις ψηφιακές τεχνολογίες και τα εμπόδια που συναντούν ως προς την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών σε κάθε ένα από τα στάδια ανάπτυξης.

1.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Βασικός σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη του τρόπου ένταξης και ενσωμάτωσης ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη από μαθηματικούς καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Για την επίτευξη αυτού του στόχου τέθηκαν τα παρακάτω κύρια ερωτήματα:

- Σε ποιο βαθμό οι καθηγητές μαθηματικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης θεωρούν ότι έχουν κατακτήσει βασικές ψηφιακές δεξιότητες;
- Σε ποιο βαθμό οι εκπαιδευτικοί μαθηματικοί είναι ικανοί να αναγνωρίσουν τις ψηφιακές τεχνολογίες ως μέσο διδασκαλίας στα μαθηματικά;

- Ποια είναι η στάση των εκπαιδευτικών που διδάσκουν μαθηματικά ως προς την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη;
- Πόσο εύκολα προσαρμόζονται οι εκπαιδευτικοί μαθηματικοί στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη;
- Σε ποιο βαθμό οι καθηγητές μαθηματικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ενσωματώνουν ενεργά ψηφιακές τεχνολογίες στη διδακτική πράξη;
- Σε ποιο βαθμό οι εκπαιδευτικοί μαθηματικοί αξιολογούν τα αποτελέσματα της ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη;
- Ποια είναι τα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιούν περισσότερο οι καθηγητές μαθηματικών και πόσο συχνά τα χρησιμοποιούν στη διδακτική πράξη;
- Κατέχουν οι καθηγητές μαθηματικοί κάποια συγκεκριμένη πιστοποίηση γύρω από τις ψηφιακές τεχνολογίες;

1.3 Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις

Σύμφωνα με τον Kothari (2004), ο κύριος στόχος μίας έρευνας είναι να εντοπίσει όλα εκείνα τα στοιχεία τα οποία είναι κρυμμένα και δεν έχουν ακόμα ανακαλυφθεί. Για τον λόγο αυτό κάθε έρευνα πρέπει να έχει ακριβείς ορισμένους στόχους. Οι στόχοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις 4 παρακάτω ομάδες: (Kothari, 2004)

1. Στόχοι που σχετίζονται με την εξοικείωση ενός φαινομένου ή την εξέταση αυτού (διερευνητική ή διατυπωτική έρευνα).
2. Στόχοι που σχετίζονται με την περιγραφή των χαρακτηριστικών ενός συγκεκριμένου ατόμου ή ομάδας (περιγραφική έρευνα).
3. Στόχοι που σχετίζονται με τον προσδιορισμό της συχνότητας που συμβαίνει κάτι (διαγνωστική έρευνα).
4. Στόχοι για τον έλεγχο μιας υπόθεσης αιτιώδους σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών (έρευνα υποθέσεων-δοκιμών).

Στην παρούσα διπλωματική εργασία ο βασικός στόχος είναι η διερεύνηση του βαθμού ένταξης και αξιοποίησης των ψηφιακών τεχνολογιών από τους μαθηματικούς καθηγητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τόσο στην Ελλάδα όσο και στη Σουηδία (διερευνητική έρευνα). Επιπλέον, θα ασχοληθούμε με τη συχνότητα χρήσης αυτών από τους εκπαιδευτικούς (διαγνωστική έρευνα).

1.4 Περιορισμοί στην έρευνα

Στην παρούσα εργασία εστιάζουμε κυρίως στο ερευνητικό κομμάτι, παρ' όλα αυτά στο πρώτο μέρος της παραθέτουμε το θεωρητικό υπόβαθρο. Εδώ η πρώτη δυσκολία που παρουσιάζεται αφορά την έλλειψη εύρεσης εκτενούς αναφοράς του θέματος στο σουηδικό εκπαιδευτικό σύστημα.

Εν συνεχεία ακολουθεί το εμπειρικό κομμάτι της έρευνας. Ερωτηματολόγια στάλθηκαν και συμπληρώθηκαν ηλεκτρονικά μέσω Google forms σε εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε ολόκληρη την Ελλάδα και τη Σουηδία. Το χρονικό διάστημα της έρευνας ήταν από 15/02/2022 έως 25/03/2022 και σχετίζεται με το μικρό μέγεθος του δείγματος (102 συμμετοχές). Το μέγεθος του δείγματος χαρακτηρίζεται ως μικρό, αν σκεφτεί κανείς ότι αφορά το πλήθος των μαθηματικών καθηγητών 2 χωρών, που έχουν σχεδόν ισάριθμους πληθυσμούς. Επιπλέον η έρευνα ήταν εστιασμένη μόνο σε εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, κάτι που δυσκόλευε πολύ την εύρεση δείγματος στη Σουηδία¹.

Τέλος, αν και το ερωτηματολόγιο αποστάλθηκε σε περισσότερους από 500 εκπαιδευτικούς και στις 2 χώρες, δεν υπήρχε μεγάλη θετική ανταπόκριση ως προς τη συμπλήρωση του. Θεωρώ ότι βασικός παράγοντας ήταν η έλλειψη επικοινωνίας πρόσωπο με πρόσωπο με τους εκπαιδευτικούς και η έλλειψη ενδιαφέροντος ως προς το αντικείμενο όσον αφορά τη σουηδική πλευρά.

1.5 Δομή της εργασίας

Η παρούσα εργασία αποτελείται από 6 κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο με τον προσδιορισμό του θέματος. Τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν τεθεί καθώς και οι ερευνητικοί στόχοι. Τέλος αναφέρονται οι περιορισμοί και δυσκολίες που εντοπίστηκαν κατά τη διάρκεια της συλλογής των δεδομένων.

¹ Οι εκπαιδευτικοί που έχουν πτυχίο μαθηματικών μπορούν να διδάξουν σε ηλικίες από 10 έως και 18 ετών. Δηλαδή, η αντιστοιχία με τα ελληνικά δεδομένα είναι από την τάξη της 4^{ης} δημοτικού έως και την 3^η λυκείου σε γενικό είτε τεχνικό είτε ειδικό σχολείο. Για τον λόγο αυτό έπρεπε να αναζητηθεί μέρος του συνόλου των μαθηματικών καθηγητών της χώρας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται μία βιβλιογραφική επισκόπηση προγενέστερων μελετών γύρω από το θέμα μέσω της μελέτης αντίστοιχης παγκόσμιας βιβλιογραφίας. Γίνεται η επεξήγηση και ανάλυση των εννοιών που παρουσιάζονται στην έρευνα και μπαίνουν οι βάσεις για τη δημιουργία των ερωτηματολογίων.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας που ακολουθήθηκε όπως και το δείγμα, το λογισμικό, αλλά και η μεθοδολογία ανάλυσης των δεδομένων που επιλέχθηκε.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ανάλυση των δεδομένων. Έγινε περιγραφική στατιστική και συσχετίσεις και μη παραμετρικά τεστ εφαρμόστηκαν στα δεδομένα που συλλέχθηκαν.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της έρευνας και γίνεται ένας σχολιασμός αυτών.

Τέλος στο έκτο κεφάλαιο γίνεται μία συζήτηση γύρω από τα αποτελέσματα της έρευνας και αναφέρονται προτάσεις για περαιτέρω μελέτη.

2. Βιβλιογραφική επισκόπηση

2.1 Προγενέστερες μελέτες για τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στα μαθηματικά

Από τα προϊστορικά χρόνια οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν εργαλεία στην καθημερινότητά τους για να επιτύχουν τους στόχους τους ευκολότερα και πιο αποτελεσματικά. Είτε αυτό ήταν μια λαξευμένη πέτρα ή ένα ξύλο το οποίο θα τους βοηθούσε να ανάψουν φωτιά ή να πιάσουν κάποιο ζώο. Με την πάροδο των ετών τα εργαλεία αυτά αναπτύχθηκαν, έγιναν πιο εκλεπτυσμένα και σχεδιάζονταν ώστε να καλύπτουν πλέον και τις γνωστικές ανάγκες του ανθρώπου. Έτσι έχουμε τη δημιουργία του άβακα, που βοηθούσε στους υπολογισμούς και τις γεωμετρικές κατασκευές ή μεταγενέστερα τη μηχανή του Pascal. Τη σημερινή εποχή έχουμε ψηφιακά εργαλεία τα οποία διευκολύνουν την καθημερινότητά μας, όπως κινητά, υπολογιστές ή έξυπνες συσκευές.

Καθώς η εκπαίδευση μας προετοιμάζει για τη μελλοντική προσωπική αλλά και επαγγελματική ζωή, η ανάπτυξη και άμεση διαθεσιμότητα προηγμένων μαθηματικών εργαλείων επηρεάζει τη μαθηματική εκπαίδευση. Τα εργαλεία αυτά έχουν την ικανότητα να μεταμορφώσουν τη μαθηματική διαδικασία (Hoyles, 2018). Παρ' όλα αυτά η μαθηματική κοινότητα ακόμα προσπαθεί να κατανοήσει πως και σε ποιο βαθμό η ενσωμάτωση των τεχνολογιών αυτών μπορεί να βοηθήσει στη διδασκαλία και στη μάθηση (Drijvers, 2020). Για το λόγο αυτό ο Drijvers στην έρευνα του εστιάζει στη λειτουργικότητα των ψηφιακών εργαλείων στη μαθηματική εκπαίδευση και παρουσιάζει τα πλεονεκτήματα της χρήσης αυτών.

Αντιλαμβανόμενος το μεγάλο πλήθος των ψηφιακών εργαλείων που έχουν αναπτυχθεί για τη διδασκαλία των μαθηματικών, προσπαθεί να σκιαγραφήσει το τοπίο και καταλήγει σ' έναν διαχωρισμό ως προς τη λειτουργικότητα αυτών. Η πρώτη διάσταση αφορά την καθαρά μαθηματική λειτουργικότητα του εργαλείου, δηλαδή κατά πόσο το εργαλείο είναι κατάλληλο για αλγεβρική δουλειά ή έχει γραφιστική ικανότητα, μπορεί να κάνει στατιστική ανάλυση, γεωμετρικές μετρήσεις ή να ακολουθήσει διάφορες υπολογιστικές μεθόδους. Στα περισσότερα παραδοσιακά σχολεία παγκοσμίως τα μαθηματικά

περιλαμβάνουν αριθμητική, άλγεβρα, γεωμετρία, στατιστική τα οποία μπορούν να καλυφθούν από ψηφιακά εργαλεία. Επίσης, υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες ένα ψηφιακό εργαλείο είναι ικανό να χρησιμοποιηθεί σε περισσότερο του ενός από τους προαναφερθείς τομείς, παρ' όλα αυτά ο συγγραφέας υποστηρίζει ότι αυτή η κατηγοριοποίηση συνεχίζει να λειτουργεί ικανοποιητικά.

Λίγο πιο περίπλοκη παρουσιάζεται η δεύτερη διάσταση της ταξινόμησης η οποία εστιάζει στη διδακτική λειτουργικότητα του ψηφιακού εργαλείου. Η διάσταση αυτή δεν αφορά μόνο το εργαλείο αυτό καθαυτό, αλλά και τον λόγο χρήσης αυτού, δηλαδή τον τύπο της εργασίας που πρέπει να επιτελέσει μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. (Drijvers, 2020). Παρ' όλους τους περιορισμούς, ο συγγραφέας πιστεύει ότι το παρακάτω διάγραμμα (Διάγραμμα 1) είναι σε θέση να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς και τους δασκάλους των μαθηματικών συγκεκριμένα, να προετοιμαστούν κατάλληλα για την εκπαιδευτική πράξη, εστιάζοντας στους στόχους που έχουν θέσει και στις επιλογές που έχουν κάνει γνωρίζοντας τις δυνατότητες του εκάστοτε εργαλείου. Έτσι η πρώτη διδακτική λειτουργικότητα ονομάστηκε "Κάνω μαθηματικά" και δεν εστιάζει στην καρδιά τη μαθηματικής δραστηριότητας αυτής καθαυτής, αλλά αφορά στο εξωτερικό μέρος της εργασίας ανακουφίζοντας το μυαλό του μαθητή. Με τον τρόπο αυτό ο μαθητής διατηρεί ενέργεια ώστε να ασχοληθεί με τον πυρήνα της εργασίας. Η δεύτερη διδακτική λειτουργικότητα ονομάστηκε "Μαθαίνω μαθητικά" και χωρίζεται σε 2 μέρη, στην εξάσκηση των δεξιοτήτων και στην ανάπτυξη εννοιών. Η εξάσκηση των δεξιοτήτων αφορά την μάθηση μέσα από την πρακτική εξάσκηση των μαθηματικών το οποίο μπορεί να συμβεί στο ελεγχόμενο περιβάλλον που προσφέρουν τα ψηφιακά εργαλεία, κάνοντας λάθη, επαναλαμβάνοντας την ίδια εργασία πολλές φορές και λαμβάνοντας εποικοδομητική ανατροφοδότηση. Ενώ τέλος η χρήση του εργαλείου για την ανάπτυξη εννοιών περιλαμβάνει τη χρήση του ψηφιακού εργαλείου για την εξερεύνηση φαινομένων εννοιολογικού τύπου που είναι δύσκολο να κατανοηθούν στη διδακτική διαδικασία με τον παραδοσιακό τρόπο. Αυτή είναι ίσως και η πιο απαιτητική και δύσκολη διδακτική λειτουργία που μπορεί να εκμεταλλευτεί κάποιος καθώς θεωρείται ως στόχος υψηλότερης δυσκολίας (Drijvers, 2020).



Διάγραμμα 1: Διδακτική λειτουργικότητα των ψηφιακών τεχνολογιών στη μαθηματική εκπαίδευση (Drijvers, Boon, & Van Reeuwijk, 2011)

Έχοντας πλέον σκιαγραφήσει το τοπίο ο Drijvers διερεύνησε εάν υπάρχουν πλεονεκτήματα της χρήσης ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη. Επιπλέον αναρωτήθηκε ποια είναι εκείνα τα στοιχεία που δείχνουν ότι αποκτήθηκε γνώση μέσω της χρήσης ψηφιακών εργαλείων. Μία κύρια πηγή για την έρευνά του ήταν η μετά-ανάλυση που έγινε από τον Young (2017), ο οποίος ξεκίνησε με αφετηρία τη διδακτική λειτουργικότητα όπως παρουσιάζεται στο παραπάνω διάγραμμα. Συμπεριλαμβάνοντας 19 μετά-μελέτες, ο Young βρήκε ότι υπάρχει σημαντικά θετική επιρροή στη χρήση της τεχνολογίας για την μαθηματική εκπαίδευση. Παρ' όλα αυτά ενώ κάποιος θα περίμενε με την πάροδο των χρόνων και την ανάπτυξη των εργαλείων να έχουμε σημαντική βελτίωση ως προς την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών από τους εκπαιδευτικούς, κάτι τέτοιο δε συνέβη. Μία πιθανή εξήγηση είναι ότι η θετική ανάπτυξη αντισταθμίζεται από άλλους παράγοντες όπως μεγαλύτερο πλήθος δείγματος ή ενδεδεγμένη και πιο απαιτητικός τρόπος μελέτης.

Κατέληξε σε 3 εκδοχές της χρήσης ψηφιακών εργαλείων στη μαθηματική εκπαίδευση. Η πρώτη ονομάζεται Ρεαλιστική Εκπαίδευση των Μαθηματικών (Realistic Mathematics Education-RME) και υπογραμμίζει τη σημασία της εμπειρίας που αποκτούν οι μαθητές μέσω τη χρήσης του ψηφιακού εργαλείου. Για το λόγο αυτό πρέπει τα εργαλεία να είναι κατανοητά στη χρήση και να προσφέρουν έναν αυθεντικό τρόπο έκφρασης των μαθηματικών ιδεών που έχουν οι μαθητές. Στο δεύτερο επίπεδο τονίζει τη συσχέτιση της χρήσης ψηφιακών εργαλείων και μαθηματικής γνώσης, δηλαδή την ένωση διαφόρων τεχνικών και μαθηματικών εννοιών ώστε να προκύψει μία εννοιοποιημένη γένεση, όπως την αποκαλεί. Και τέλος η τρίτη εκδοχή παρουσιάζει τη γνωσιακή πλευρά ισχυριζόμενος

ότι η βάση της γνωσιακής μάθησης προέρχεται από αισθητηριακές δραστηριότητες και πιο συγκεκριμένα, οι ρίζες της μαθηματικής γνώσης προέρχονται από τις σωματικές εμπειρίες που έχουμε.

2.2 Μελέτη περίπτωσης σχετικά με την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη μαθηματική εκπαίδευση στο Σουηδικό σχολείο

Οι Olga Viberg, Åke Grönlund & Annika Andersson τον Ιούνιο του 2020 δημοσίευσαν ένα άρθρο σχετικά με την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών στο σουηδικό σχολείο. Πιο συγκεκριμένα η μελέτη τους εστίαζε στο πως συγκεκριμένα ψηφιακά εργαλεία μπορούσαν να ενσωματωθούν και σε ποιο βαθμό την ώρα της διδασκαλίας των μαθηματικών σε μαθητές ηλικίας 16-18 ετών. Οι λόγοι που έκαναν τη συγκεκριμένη έρευνα ήταν τρεις:

1. Προηγούμενες μελέτες είχαν εντοπίσει αρκετές δυσκολίες στην ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία των μαθηματικών, οι οποίες περιλάμβαναν την αλλαγή του δασκάλου από εκπαιδευτή σε συντονιστή/οργανωτή της μαθησιακής διαδικασίας (Bray & Tangey, 2017).
2. Οι ερευνητές επίσης, τόνιζαν την ανάγκη της ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών στο πρόγραμμα σπουδών (Denoël, o.a., 2019) (Agélii Genlott, Grönlund, & Viberg, 2019).
3. Δημοσιεύθηκε μία έρευνα η οποία εστίαζε στη χρήση των tablet στη διδασκαλία των μαθηματικών (Svela, Nouri, Viberg, & Zhang, 2019) και διατύπωνε ότι οι εκπαιδευτικοί δυσκολεύονται να σχεδιάσουν μία αποτελεσματική μαθησιακή εμπειρία, η οποία να περιλαμβάνει όχι μόνο τη χρήση του tablet, αλλά ταυτόχρονα να έχει και μια μαθηματικά παιδαγωγική προσέγγιση.

Η έρευνα έγινε σε 68 μαθητές και 3 δασκάλους σε 3 διαφορετικά σχολεία της Σουηδίας και διήρκεσε 7 μήνες (Αύγουστος 2018 – Φεβρουάριος 2019). Το 56% του δείγματος αποτελούνταν από αγόρια και το υπόλοιπο 44% από κορίτσια.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν αρχικά ότι τα ψηφιακά εργαλεία δεν είναι ενσωματωμένα στη μαθηματική εκπαιδευτική διαδικασία. Οι μαθητές συχνά καλούνταν μόνοι τους να καταλάβουν πως έπρεπε να χρησιμοποιήσουν συγκεκριμένο ψηφιακό εργαλείο, και ταυτόχρονα να το χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά στη μάθησή τους. Εν συνεχεία, η έρευνα έδειξε ότι οι καθηγητές υπερεκτιμούν τις ψηφιακές δεξιότητες των

μαθητών τους, πιστεύοντας ότι μπορούν να αντιληφθούν και εκπαιδευτούν από μόνοι τους πως να χρησιμοποιούν ένα καινούριο ψηφιακό εργαλείο, χωρίς τη δική τους καθοδήγηση. Παρ' όλα αυτά οι καθηγητές θα έπρεπε να γνωρίζουν ότι η χρήση μαθηματικών ψηφιακών εργαλείων δεν σχετίζεται μόνο με τις ψηφιακές δεξιότητες του ατόμου, αλλά και τις γνώσεις που έχει αυτό το άτομο στον συγκεκριμένο τομέα (στην περίπτωση μας στα μαθηματικά). Για το λόγο αυτό οι εκπαιδευτικοί δεν παρακολουθούσαν τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών από τους μαθητές τους, μόνο υπέθεταν ότι η τεχνολογία γι' αυτούς δεν θα είναι σοβαρό ζήτημα ώστε να δυσκολεύονται να τη χρησιμοποιήσουν.

Γενικότερα, αυτή η μελέτη δείχνει ότι οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να ασχολούνται περισσότερο με τη διαδικασία της ενσωμάτωσης, σχεδιάζοντας καλές εκπαιδευτικές μεθόδους, αλλά ταυτόχρονα εφαρμόζοντάς τες. Ενώ παράλληλα, ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας για την επιτυχημένη ενσωμάτωση των ΨΤ στη μαθηματική εκπαιδευτική διαδικασία είναι η ανανέωση του προγράμματος σπουδών, ώστε να περιέχει στρατηγικές ενσωμάτωσης.

2.3 Απόψεις και πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών όταν διδάσκουν με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών (έρευνα στη Γερμανία)

Μεγάλο πλήθος ερευνών έχουν δείξει ότι η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών μπορεί να διευκολύνει τους μαθητές στην απόκτηση εννοιολογικής γνώσης όταν η διδασκαλία διέπεται από συγκεκριμένες συνθήκες (Zbiek, Heid, Blume, & Dick, 2007). Παρ' όλα αυτά η χρήση της τεχνολογίας κατά τη διδασκαλία των μαθηματικών δεν είναι ένας ευθύς δρόμος και είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να κατανοήσουν τους παράγοντες που διέπουν την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη (Thurm, 2018). Η συγκεκριμένη μελέτη είχε σκοπό να ερευνήσει τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών μαθηματικών όταν χρησιμοποιούν ψηφιακά μέσα στη διδασκαλία τους. Ο λόγος που έγινε αυτή η έρευνα είναι γιατί έως εκείνη τη στιγμή δεν υπήρχαν ποσοτικά δεδομένα που να απαντούν σ' αυτό το ερώτημα.

Όπως επισήμανε και ο Kissane (2003) "Η διαθεσιμότητα της τεχνολογίας δεν είναι επαρκής από μόνη της, για να επηρεάσει αλλαγές στον οδηγό σπουδών των μαθηματικών". Ένας σημαντικός παράγοντας είναι οι ανάγκες των καθηγητών και για το λόγο αυτό, τα άτομα που γράφουν και εξελίσσουν τους οδηγούς σπουδών πρέπει να το λαμβάνουν υπόψιν τους.

Έρευνες έχουν δείξει ότι οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών έχουν προφανείς επιπτώσεις τόσο στις πρακτικές που ακολουθούν μέσα στην τάξη, όσο και στην επίδοση των μαθητών τους (Staub & Stern, 2002). Με τον όρο πεποίθηση σύμφωνα με τον Philipp (2007) αναφερόμαστε σ' εκείνες τις ψυχολογικές αντιλήψεις, προϋποθέσεις ή δεδομένα για τον κόσμο τα οποία θεωρούμε ως αληθή. Έτσι, ο Thurm με την έρευνα του προσπάθησε να αποδείξει ποσοτικά ότι οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών που διδάσκουν μαθηματικά ως προς τις ψηφιακές τεχνολογίες, επηρεάζουν άμεσα την ενσωμάτωσή των τελευταίων στην εκπαιδευτική πράξη.

Για να καταφέρει να ποσοτικοποιήσει τα δεδομένα διερεύνησε τη σχέση μεταξύ της συχνότητας χρήσης τεχνολογιών και της πεποίθησης ως προς τις τεχνολογίες. Δηλαδή είχε τις κατηγορίες συχνόι-χρήστες, μη συχνόι χρήστες, θετική άποψη/πεποίθηση και αρνητική άποψη/πεποίθηση και εξέτασε συσχέτισε τους παρακάτω συνδυασμούς «θετική άποψη- συχνός χρήστης», «αρνητική άποψη-συχνός χρήστης», «θετική άποψη- μη συχνός χρήστης» και τέλος «αρνητική άποψη-μη συχνός χρήστης». Όπως κανείς θα περίμενε οι υποομάδες «θετική άποψη-συχνός χρήστης» και «αρνητική άποψη-μη συχνός χρήστης» επαληθεύτηκαν, αφού όσοι είχαν θετική άποψη έτειναν να χρησιμοποιούν περισσότερο ψηφιακές τεχνολογίες στη διδακτική πράξη, εν αντιθέσει με αυτούς που είχαν αρνητική άποψη που απέφευγαν την ενσωμάτωση στη διδασκαλία. Οι άλλες δύο υποομάδες όμως συμπεριφερόταν απρόβλεπτα, δηλαδή δεν υπήρχε κάποια συνέχεια στα αποτελέσματα. Αυτό μπορεί να συμβαίνει για διάφορους λόγους, εξωτερικά εμπόδια, έλλειψη αυτό-αποτελεσματικότητας σε ότι αφορά τις ψηφιακές τεχνολογίες ή υποχρεωτική χρήση λόγω επιβολής του οδηγού σπουδών (Thurm, 2018).

2.4 Προγενέστερες έρευνες ως προς τη γνώση και ένταξη ψηφιακών τεχνολογιών στην Ελλάδα

Σύμφωνα με τους ερευνητές Μάνεση (2016) αλλά και Αθανάσιο Τζιμογιάννη (2010), οι εκπαιδευτικοί στην Ελλάδα χρησιμοποιούν τις ψηφιακές τεχνολογίες με σκοπό την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών, της αναζήτησης πληροφοριών και της προετοιμασίας υλικού για την τάξη, αφού χάρη σε αυτές μπορούν να δημιουργήσουν παρουσιάσεις, να κρατήσουν σημειώσεις και να συντάξουν κριτήρια αξιολόγησης που θα τους βοηθήσουν στην εκπαιδευτική πράξη. Ωστόσο, αυτός ο τρόπος αξιοποίησης δεν εξυπηρετεί ώστε να

μετασηματιστεί το μαθησιακό περιβάλλον και να ενσωματωθούν οι ψηφιακές τεχνολογίες στο διδακτικό πλαίσιο.

Μία ακόμη έρευνα που διεξήχθη το 2010 στο σύνολο των νεοδιόριστων εκπαιδευτικών του σχ. έτους 2009-2010 στην Ελλάδα των Βεργίδη κ.α, (2010) έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί σε ποσοστό 93,94% κατέχουν γνώσεις χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή ενώ ταυτόχρονα η αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών του μέσα στην τάξη είναι περιορισμένη (Δουκάκης, 2012). Ταυτόχρονα, σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Παιδείας, Δια Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων (2010), οι Έλληνες εκπαιδευτικοί που δηλώνουν ότι έχουν κάνει χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη ανέρχεται στο ποσοστό του 35%.

Συνοψίζοντας λοιπόν τα αποτελέσματα όλων των παραπάνω ερευνών έγινε μία προσπάθεια να απαντήσουμε κάποια από τα ερωτήματα που έμειναν αναπάντητα σε αυτές. Έτσι, ερευνήθηκε η στάση των μαθηματικών εκπαιδευτικών ως προς τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη, ο βαθμός αξιολόγησης των αποτελεσμάτων της ενσωμάτωσης ψηφιακών τεχνολογιών από τους εκπαιδευτικούς, πιθανή συσχέτιση μεταξύ της γνώσης χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών και της συχνότητας χρήσης αυτών στη διδακτική πράξη καθώς και πιθανές άλλες συσχετίσεις.

Για να κατανοήσουμε όμως καλύτερα τον τρόπο ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη πρέπει να μελετήσουμε τα στάδια από τα οποία περνάνε οι εκπαιδευτικοί ώστε να αποφασίσουν εάν θα ενσωματώσουν ή όχι μία νέα ψηφιακή τεχνολογία στη διδακτική πράξη.

2.5 TRACK

Η χρήση της τεχνολογίας κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι ένα πολυδιάστατο ζήτημα. Από τη μία η έλλειψη χρόνου και ψυχικής δύναμης και από την άλλη η επιτακτική ανάγκη για συνεχή επιμόρφωση, ώστε να επιτυγχάνεται η αποτελεσματική διδασκαλία καθιστούν τη χρήση της τεχνολογίας ένα πολυσύνθετο ζήτημα.

Η διδασκαλία με την παραδοσιακή τεχνολογία θεωρείται λιγότερο πολύπλοκη απ' ότι μέσω της ψηφιακής τεχνολογίας, καθιστώντας αναγκαία την εύρεση νέων τρόπων περιγραφής, ανάπτυξης και μέτρησης αυτού του είδους γνώσης (Brantley-Dias & Ertmer, 2013). Κρίνεται αναγκαιότερη η προετοιμασία και η ανάπτυξη των ικανοτήτων των εκπαιδευτικών

από την εξάσκησή τους στο πώς να χρησιμοποιούν τα εργαλεία. Χρειάζεται να εκτιμηθεί η πολυπλοκότητα των αλληλοεπιδράσεων μεταξύ των χρηστών, των εργαλείων και των διαφόρων πρακτικών. Ειδικότερα, απαιτείται από τους εκπαιδευτικούς να γίνουν δεκτικοί στις απαιτήσεις της αξιοποίησης και της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας, της παιδαγωγικής και του περιεχομένου της γνώσης (Koehler, Mishra, & Yahya, 2007). Η γνώση της τεχνολογίας δεν πρέπει να συγχέεται με τη γνώση γενικού περιεχομένου. Αντιθέτως, η σωστή διδασκαλία απαιτεί την κατανόηση της σχέσης μεταξύ της τεχνολογίας και της παιδαγωγικής γνώσης (Hughes, 2005; Keating & Evans, 2001; Lundeberg, Bergland, Klyczek, & Hoffman, 2003; Margerum-Leys & Marx, 2002; Zhao, 2003).

Για το λόγο αυτό οι εκπαιδευτικοί είναι καλό να στηρίζονται σε κάποιο πλαίσιο ούτως ώστε να αξιοποιήσουν κατάλληλα και εν συνεχεία να μεταδώσουν τη γνώση προς τους μαθητές τους μέσω της τεχνολογίας. Το πιο ευρέως διαδεδομένο και χρησιμοποιούμενο πλαίσιο περιγραφής της γνώσης στο οποίο στηρίζονται οι εκπαιδευτικοί για σχεδιασμό και εφαρμογή του σχολικού οδηγού σπουδών, ενώ καθοδηγούν τους μαθητές τους στην απόκτηση γνώσης και διαμόρφωσης ενός τρόπου σκέψης μέσω των ψηφιακών τεχνολογιών ονομάζεται ΤΡΑΚΚ (Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση του Περιεχομένου) (Niess, 2011). Πρόκειται για ένα μοντέλο που συνδυάζει τρεις αλληλεξαρτώμενες συνιστώσες της γνώσης των εκπαιδευτικών και προτάθηκε αρχικά από τους Mishra και Koehler (2006). Οι τρεις γνώσεις είναι οι:

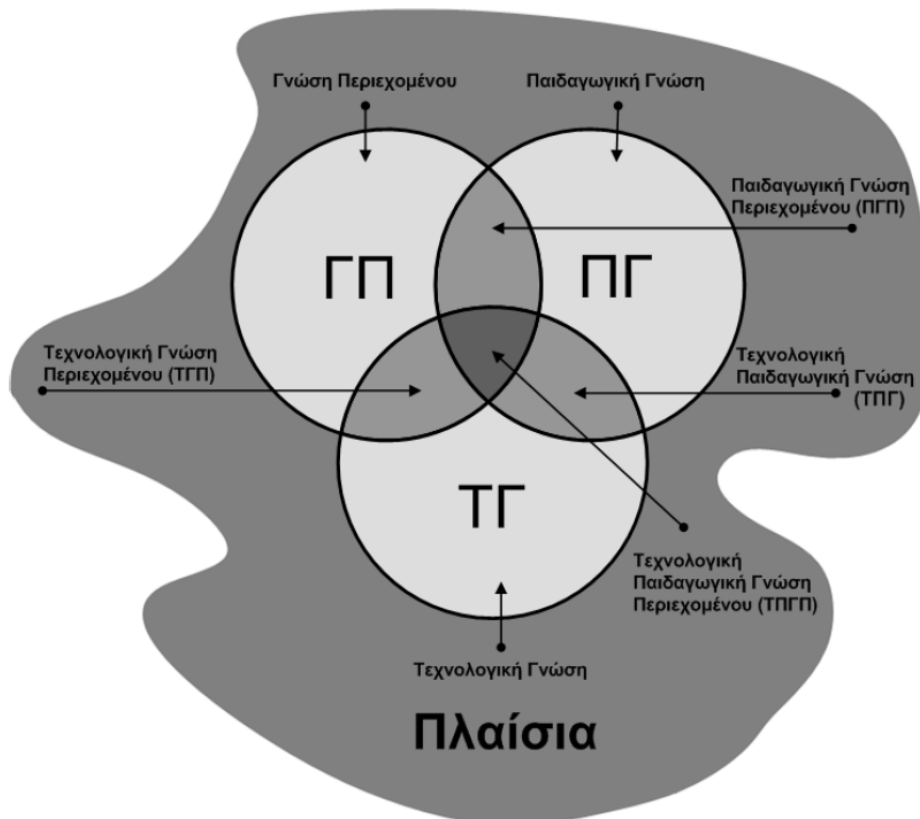
- Τεχνολογική γνώση (ΤΓ): γνώση σχετικά με τις ψηφιακές τεχνολογίες (ΨΤ) και τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί συγκεκριμένο υλικό.
- Παιδαγωγική γνώση (ΠΓ): γνώση σχετικά με την παιδαγωγική και τις διδακτικές στρατηγικές.
- Γνώση του Περιεχομένου (ΓΠ): γνώση σχετικά με το περιεχόμενο του προγράμματος σπουδών.

και οι διασταυρώσεις τους:

- Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (ΠΓΠ): γνώση σχετικά με τον τρόπο διδασκαλίας συγκεκριμένων εννοιών.
- Τεχνολογική Γνώση Περιεχομένου (ΤΓΠ): γνώση σχετικά με τον τρόπο που σχετίζονται οι ΨΤ με διάφορες έννοιες.

- Τεχνολογική Παιδαγωγική γνώση (ΤΠΓ): γνώση με τον τρόπο διδασκαλίας κατά τη χρήση συγκεκριμένων ΨΤ.

Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει οπτικά τις παραπάνω αλληλεξαρτήσεις



Σχήμα 1: TPACK framework, Koehler

Με βάση αυτό το μοντέλο, η μάθηση είναι αποτελεσματικότερη όταν συνυπολογίζεται η πολύπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ παιδαγωγικής γνώσης, τεχνολογίας και του ειδικού περιεχομένου γνώσης κάθε γνωστικού αντικειμένου, ενώ δεν επαρκεί να ληφθεί απλά υπόψη η επίδραση κάθε μεταβλητής ξεχωριστά (Πίτσικα, 2012). Δηλαδή, για να είναι αποτελεσματική η διδασκαλία των εκπαιδευτικών αυτοί θα πρέπει να διαθέτουν επαρκή συνδυασμό γνώσεων τεχνολογίας, παιδαγωγικής και περιεχομένου (Yuen, Law, Lee, & Lee, 2010).

2.5.1 Στάδια ανάπτυξης εκπαιδευτικών μαθηματικών

Παρ' όλο όμως που ορίστηκε ένα πλαίσιο για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στη διδακτική πράξη, αυτό το πλαίσιο δεν έδινε πληροφορίες για το πως οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν σταδιακά να ενσωματώσουν αυτή τη γνώση στη διδακτική πράξη με κατάλληλες τεχνολογίες. Χρειαζόταν ένα μοντέλο για να περιγράψει τη μετάβαση καθώς οι εκπαιδευτικοί αποφάσιζαν να ενσωματώσουν την τεχνολογία στη διδασκαλία των μαθηματικών (Niess, o.a., 2009).

Στην παρούσα ενότητα θα παρουσιάσουμε τα 5 στάδια ανάπτυξης των εκπαιδευτικών μαθηματικών, όπως έχουν ορισθεί από τον Everett Rogers (1995) και προσαρμοσθεί από τους Niess, Sadri και Lee (2007). Ο Rogers περιέγραψε μία διαδικασία 5 σταδίων κατά την οποία ένα άτομο αποφασίζει εάν θα υιοθετήσει ή θα απορρίψει μία νέα καινοτομία. Η Niess αναπροσάρμοσε αυτή τη διαδικασία γύρω από τους εκπαιδευτικούς μαθηματικούς και πως αυτοί ενσωματώνουν την τεχνολογία στη μάθηση και διδασκαλία των μαθηματικών (Niess, o.a., 2009). Ύστερα από έρευνα 4 ετών και ανάλυση των αποτελεσμάτων της, η Niess κατέληξε στα 5 παρακάτω αναπτυξιακά στάδια όσον αφορά την ενσωμάτωση μίας συγκεκριμένης τεχνολογίας στη διδασκαλία και μάθηση των μαθηματικών.

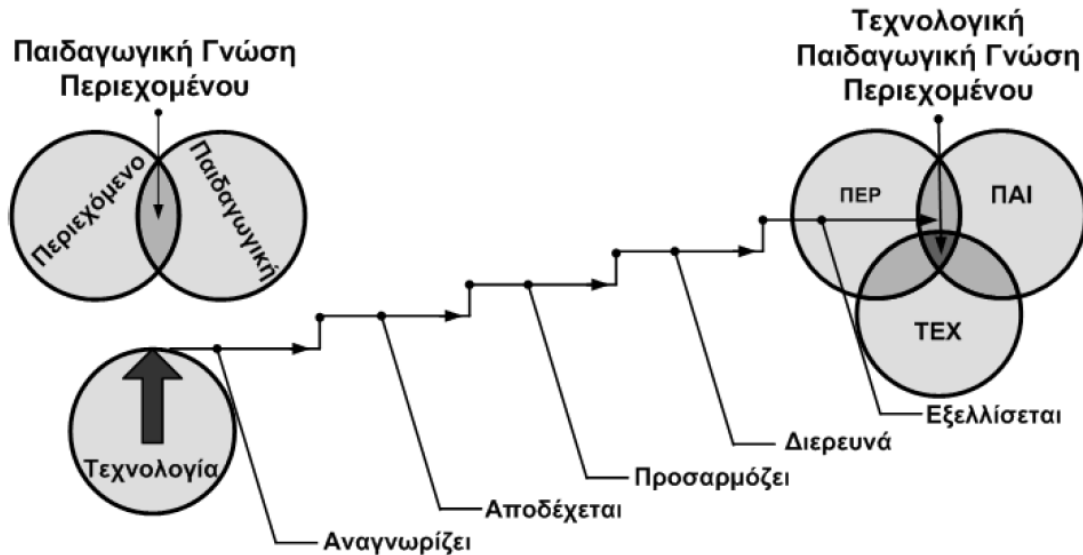
Ο επόμενος πίνακας παρουσιάζει συνοπτικά τα 5 στάδια ανάπτυξης.

#	Όνομα	Περιγραφή
1	Αναγνωρίζει (γνώση)	Ο εκπαιδευτικός είναι ικανός να χρησιμοποιήσει την τεχνολογία και να αναγνωρίσει την ευθυγράμμιση της τεχνολογίας με το μαθηματικό περιεχόμενο, παρ' όλα αυτά δεν ενσωματώνει την τεχνολογία στη διδασκαλία και μάθηση των μαθηματικών.
2	Αποδέχεται (πειθώς)	Ο εκπαιδευτικός δομεί μία δεκτική ή μη δεκτική στάση απέναντι στη διδασκαλία και μάθηση των μαθηματικών με κατάλληλη τεχνολογία.
3	Προσαρμόζεται (απόφαση)	Ο εκπαιδευτικός δεσμεύεται με δραστηριότητες οι οποίες οδηγούν στην υιοθέτηση ή την απόρριψη διδασκαλίας και μάθησης των μαθηματικών με κατάλληλη τεχνολογία.

4	Διερευνά (υλοποίηση)	Ο εκπαιδευτικός ενεργά ενσωματώνει στη διδασκαλία και μάθηση των μαθηματικών κατάλληλη τεχνολογία.
5	Εξελίσσει (επιβεβαίωση)	Ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τα αποτελέσματα της απόφασης να ενσωματώσει στη διδασκαλία και μάθηση των μαθηματικών κατάλληλη τεχνολογία.

1.1 Πίνακας των σταδίων ανάπτυξης των εκπαιδευτικών μαθηματικών σε σχέση με την ένταξη νέων τεχνολογιών στην διδακτική πράξη

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω στάδια για την ενσωμάτωση μίας νέας τεχνολογίας στη διδακτική πράξη και στηριζόμενοι στην ενσωμάτωση του πλαισίου TRACK η AMTE's (Association of Mathematics Teacher Educators) Technology Committee δημιούργησε το παρακάτω γράφημα για να παρουσιάσει τη μετάβαση από την παιδαγωγική γνώση περιεχομένου, στην τεχνολογική παιδαγωγική γνώση περιεχομένου, καθώς οι καθηγητές αποφασίζουν να ενσωματώσουν μία νέα τεχνολογία στη διδακτική τους πράξη.



Σχήμα 2. Οπτική αναπαράσταση των 5 σταδίων ανάπτυξης των εκπαιδευτικών καθώς αποφασίζουν την ενσωμάτωση μίας νέας τεχνολογίας στη διδακτική πράξη στο πλαίσιο του TRACK (Niess, o.a., 2009)

Μία σημαντική παρατήρηση που γίνεται για το παραπάνω σχήμα, είναι ότι ενώ κανείς θα περίμενε η ενσωμάτωση μίας νέας τεχνολογίας να ακολουθεί γραμμική πορεία κάτι τέτοιο

δε συμβαίνει. Ο λόγος είναι ότι σε κάθε στάδιο ανάπτυξης θα πρέπει να αξιολογείται ταυτόχρονα και το περιεχόμενο αλλά και η παιδαγωγική γνώση που προσφέρει η συγκεκριμένη τεχνολογία μέχρι να καταλήξει να ενσωματωθεί στο διδακτικό πλαίσιο (Niess, o.a., 2009).

2.6 Σουηδικό εκπαιδευτικό σύστημα

Στο παρόν κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε βασικά χαρακτηριστικά του σουηδικού εκπαιδευτικού συστήματος και θα παραθέσουμε ένα συγκριτικό πίνακα μεταξύ βασικών χαρακτηριστικών ελληνικού και σουηδικού συστήματος.

Στη Σουηδία υπάρχουν δημόσια και ιδιωτικά σχολεία που ακολουθούν τον ίδιο οδηγό σπουδών, είτε είναι σουηδόφωνα είτε αγγλόφωνα. Ο κάθε μαθητής μπορεί να επιλέξει σε ποιο σχολείο θέλει να φοιτήσει (δημόσιο/ιδιωτικό, σουηδόφωνο/αγγλόφωνο) είτε στο δικό του δήμο, είτε σε σχολείο κάποιου άλλου δήμου. Το εκπαιδευτικό σύστημα έχει 4 βαθμίδες και σε ελεύθερη μετάφραση είναι το νηπιαγωγείο (1-5 ετών), το δημοτικό (7-15 ετών), το γυμνάσιο (15-18 ετών) και η τριτοβάθμια εκπαίδευση (18 και άνω). Μεταξύ του νηπιαγωγείου και του δημοτικού υπάρχει μία τάξη που είναι προπαρασκευαστικό έτος για την εισαγωγή στο δημοτικό και η φοίτηση είναι υποχρεωτική όπως και στις βαθμίδες του νηπιαγωγείου και του δημοτικού.

Για να διδάξει κάποιος μαθηματικά στο σουηδικό σχολείο αρκεί να έχει πτυχίο μαθηματικών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και να μιλάει αποδεδειγμένα σουηδικά. Όσοι έχουν αποφοιτήσει από σουηδικό σχολείο ή πανεπιστήμιο έχουν επάρκεια ως προς τη γνώση γλώσσας οπότε δεν χρειάζεται να προσκομίσουν κάποιο αποδεικτικό. Η αναγνώριση του πτυχίου γίνεται από τη σουηδική αρμόδια αρχή και χρειάζεται να γίνει αίτηση. Η αίτηση αυτή πρέπει να περιλαμβάνει τη βαθμίδα που θέλει ο εκπαιδευτικός να διδάξει. Ένας εκπαιδευτικός μπορεί να διδάξει μαθηματικά στο δημοτικό (τάξεις 4^η έως 6^η) ή (6^η έως 9^η), στο γυμνάσιο είτε στα επαγγελματικά σχολεία. Για κάθε μία από αυτές τις επιλογές πρέπει να αποκτηθεί επάρκεια ώστε ο εκπαιδευτικός να μπορεί να διδάξει μαθηματικά. Εδώ αρκεί να σημειώσουμε ότι κάποιος μπορεί να κατέχει την επάρκεια για όλες τις βαθμίδες.

Για την πρόσληψη ενός εκπαιδευτικού σε κάποιο σχολείο αρκεί αυτός να κατέχει την παιδαγωγική επάρκεια που αναφέραμε παραπάνω και να περάσει από συνέντευξη. Το κάθε

σχολείο έχει δικαίωμα να προσλάβει όποιον εκπαιδευτικό επιθυμεί και να του κάνει ετήσια ή ωρομίσθια σύμβαση εργασίας. Τέλος δεν υπάρχει συλλογική σύμβαση εργασίας ως προς τον κατώτατο μισθό.

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει συνοπτικά τα βασικά χαρακτηριστικά μεταξύ των 2 χωρών ως προς το εκπαιδευτικό σύστημα

	Ελλάδα	Σουηδία
Πτυχίο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης	4ετούς φοίτησης	3ετούς φοίτησης
Σχολική βαθμίδα	Γυμνάσιο, Λύκειο	Δημοτικό, Γυμνάσιο, Επαγγελματικό σχολείο (IEK)
Πρόσληψη	Ενιαίο σύστημα για τα δημόσια σχολεία. Προσωπική συνέντευξη για τα ιδιωτικά	Προσωπική συνέντευξη σε κάθε περίπτωση
Γνώση χειρισμού Η/Υ	Προαιρετική	Προαιρετική
Γνώση αγγλικής γλώσσας	Προαιρετική	Υποχρεωτική
Συλλογική Σύμβαση Εργασίας	Ναι	Όχι

Πίνακας 1.2 Σύγκριση ελληνικού και σουηδικού εκπαιδευτικού συστήματος

3 Εμπειρικό Μέρος

3.1 Μεθοδολογία

Η ερευνητική προσέγγιση σύμφωνα με την οποία σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η παρούσα εργασία ακολουθεί το ποσοτικό δειγματοληπτικό μοντέλο. Η χρήση του συγκεκριμένου μοντέλου έγινε με σκοπό να συγκεντρωθούν ποσοτικά αριθμητικά δεδομένα μέσω ερωτηματολογίων ώστε να προσδιοριστούν οι απόψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών που διδάσκουν μαθηματικά στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Λόγω των συνθηκών της πανδημίας αλλά και του γεγονότος ότι η έρευνα περιλαμβάνει δείγμα από 2 χώρες, πραγματοποιήθηκε μορφή δειγματοληψίας ευκολίας. Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν με τον πρόσφορο τρόπο, ενώ ταυτόχρονα τους δινόταν η επιλογή αν θα λάβουν μέρος στην έρευνα ή όχι (Δελατόλας, 2020· Τσέκενη, 2021).

Αρχικά πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική επισκόπηση, ώστε να μελετηθεί το επιστημονικό υπόβαθρο, να εντοπισθούν προγενέστερες μελέτες και να προκύψουν τα προς διερεύνηση ερωτήματα. Εν συνεχεία, έγινε ποσοτικοποίηση των προς διερεύνηση ζητημάτων ώστε να είναι δυνατές οι μετρήσεις και η ανάλυση των αποτελεσμάτων σε ποσοτικοποιημένα δεδομένα.

Τα δεδομένα συλλέχθηκαν στο χρονικό διάστημα από 15 Φεβρουαρίου 2022 έως και τις 25 Μαρτίου 2022.

3.2 Δείγμα

Η έρευνα αφορά καθηγητές μαθηματικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που διδάσκουν μαθηματικά είτε σε δημόσια είτε σε ιδιωτικά σχολεία της Ελλάδας και της Σουηδίας. Οι εκπαιδευτικοί εργάζονται ως μόνιμοι, αναπληρωτές ή ωρομίσθιοι σε σχολεία σε διάφορες πόλεις της Ελλάδας και της Σουηδίας. Τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν εξ' ολοκλήρου μέσω διαδικτυακής επικοινωνίας και ως εκ τούτου το δείγμα περιορίστηκε σε καθηγητές οι οποίοι είχαν πρόσβαση σε αυτή τη μορφή της επικοινωνίας.

3.3 Ερευνητική διαδικασία

Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το ψηφιακό εργαλείο “Google Forms”, το οποίο μας έδωσε πρόσβαση σε μεγάλο δίκτυο σχολείων στις δύο χώρες, σε σύντομο χρονικό διάστημα, χωρίς να είναι απαραίτητη η συνάντηση με τους εκπαιδευτικούς, κάτι το οποίο δεν θα ήταν εφικτό, λόγω των ιδιαιτέρων συνθηκών της πανδημίας. Επίσης, η συλλογή των δεδομένων μέσω ερωτηματολογίων επιτρέπει την ποσοτικοποίηση και στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συλλέγονται και διευκολύνει τη μεταξύ τους συσχέτιση (Κυριαζή, 2011). Το ερωτηματολόγιο στάλθηκε σε περισσότερους από 200 εκπαιδευτικούς μαθηματικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης είτε με email είτε μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης (Messenger και LinkedIn), για το λόγο ότι ήταν αδύνατη η διαζώση επικοινωνία λόγω της πανδημίας, αλλά και λόγω της απόστασης των 2 χωρών. Η αποστολή του ερωτηματολογίου συνοδευόταν από ένα επεξηγηματικό κείμενο που ανέφερε τους λόγους της έρευνας, την αναγκαιότητα της συμμετοχής τους σε αυτή καθώς και τη διαβεβαίωση περί ανωνυμίας και προστασίας των προσωπικών τους δεδομένων (στη συγκεκριμένη περίπτωση email), πως οι απαντήσεις τους θα χρησιμοποιηθούν μόνο για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας.

3.4 Εργαλείο συλλογής δεδομένων

Χρησιμοποιώντας ως εργαλείο το Google Forms δημιουργήθηκαν ερωτηματολόγια ατομικής συμπλήρωσης, τα οποία προσφέρουν την ευκολία της συλλογής ποσοτικών δεδομένων, είναι εύχρηστα και κατανοητά από τον μέσο χρήστη και η διάρκεια συμπλήρωσης τους είναι σύντομη. Επίσης η εξαγωγή των δεδομένων σε αρχείο Microsoft Excel βοηθάει στην στατιστική ανάλυση αυτών. Τέλος, η ανωνυμία που προσφέρουν τα ερωτηματολόγια προσφέρει μία ασφάλεια στους συμμετέχοντες οι οποίοι απαντούν με ειλικρίνεια χωρίς να φοβούνται πιθανό έλεγχο (Νόβα-Καλτσούνη, 2006).

Το ερωτηματολόγιο είναι δομημένο σε τρία μέρη, με το πρώτο να αφορά την επιλογή της γλώσσας. Διαθέσιμες ήταν δύο επιλογές, τα ελληνικά και τα αγγλικά. Ο λόγος που επιλέχθηκαν τα αγγλικά και όχι τα σουηδικά είναι επειδή το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε σε εκπαιδευτικούς που διδάσκουν και στα αγγλικά και πιθανόν να μη γνωρίζουν τη σουηδική γλώσσα, εν αντιθέσει με τους/τις Σουηδούς/ές εκπαιδευτικούς που σαν προϋπόθεση ολοκλήρωσης των σπουδών τους είναι η άριστη γνώση των αγγλικών. Κατά

συνέπεια όλοι οι εργαζόμενοι στον εκπαιδευτικό κλάδο γνωρίζουν αγγλικά. Επίσης, η χρήση της σουηδικής γλώσσας θα δυσκόλευε τους αναγνώστες της παρούσας εργασίας. Το δεύτερο μέρος περιείχε 3 άξονες ερωτήσεων, με τον πρώτο άξονα να εστιάζει στις γενικές ψηφιακές δεξιότητες των εκπαιδευτικών. Ο δεύτερος άξονας περιείχε ερωτήσεις που σχετίζονται με τα 5 στάδια ανάπτυξης ως προς την αναγνώριση, αποδοχή και ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη και ο τρίτος και τελευταίος άξονας περιείχε ερωτήσεις γύρω από συγκεκριμένα ψηφιακά εργαλεία, ως προς τη χρήση και τη συχνότητα χρήσης αυτών. Το τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου περιείχε ερωτήσεις δημογραφικού περιεχόμενου που αφορούν το φύλο, την ηλικία, τις σπουδές, τα έτη προϋπηρεσίας και το επίπεδο επιμόρφωσης στις ΤΠΕ.

Στο δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου οι απαντήσεις δόθηκαν με μια πεντάβαθμη κλίμακα τύπου Likert (1=Διαφωνώ πολύ, 2=Διαφωνώ λίγο, 3=Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ, 4=Συμφωνώ λίγο και 5=Συμφωνώ πολύ) για τους 2 πρώτους άξονες και (1=Καθόλου, 2= Σπάνια (1-2 φορές το μήνα), 3=Συχνά (1-2 φορές την εβδομάδα), 4=Καθημερινά και 5=Δε γνωρίζω/Δεν απαντώ) για το δεύτερη ερώτηση του τρίτου άξονα.

Τέλος, οι ερωτήσεις που κλήθηκαν να απαντήσουν οι συμμετέχοντες αντιστοιχούσαν όσο το δυνατόν περισσότερο στα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην αρχή της έρευνας και η μετρική κλίμακα κατασκευάστηκε με όσο το δυνατόν καλύτερη ομοιογένεια.

4. Ανάλυση Δεδομένων

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη ενότητα η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση της εφαρμογής Google Forms. Εν συνεχεία και μετά την ολοκλήρωση της συλλογής των ερωτηματολογίων, οι απαντήσεις μεταφέρθηκαν στο πρόγραμμα Microsoft Excel, ώστε να τροποποιηθούν κατάλληλα. Από εκεί, τα δεδομένα μεταφέρθηκαν στο περιβάλλον του στατιστικού προγράμματος IBM SPSS Statistics version 28.0.1.1 μέσω του οποίου υλοποιήθηκε η ανάλυση των στατιστικών τους. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν οι μη παραμετρικοί συντελεστές συσχέτισης Spearman και Kruskal-Wallis.

4.1 Αποτελέσματα της έρευνας

4.1.1 Δημογραφικά στοιχεία

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται οι απαντήσεις του τελευταίου μέρους του ερωτηματολογίου που αφορούν τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών. Συνολικά συλλέχθηκαν 102 ερωτηματολόγια από Ελλάδα και Σουηδία και προέκυψαν τα παρακάτω δημογραφικά στοιχεία τα οποία παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον πίνακα 4.1.

Μεταβλητές	ν (πλήθος)	% (ποσοστό)
Δ1. Φύλο		
Άνδρας	43	42,16
Γυναίκα	59	57,87
Δεν επιθυμώ να απαντήσω	0	0
Δ2. Ηλικία		
Έως 30	16	15,69
31 – 40	32	31,37
41 – 50	30	29,40
51 – 60	17	16,66
61 και άνω	7	6,88
Δ3. Σπουδές		
Κάτοχος πτυχίου	19	18,63
Κάτοχος 2 ^{ου} πτυχίου	10	9,8
Κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου	47	46,08
Κάτοχος 2 ^{ου} μεταπτυχιακού τίτλου	18	17,65
Κάτοχος διδακτορικού τίτλου	8	7,84
Δ4. Έτη προϋπηρεσίας		

Έως 5	40	39,21
5 – 10	16	15,69
11 – 15	12	11,76
16 – 20	15	14,71
20 και άνω	19	18,63
Δ5. Επιμόρφωση σε ΤΠΕ²		
Α' επιπέδου	16	12,03
Β' επιπέδου	21	15,79
B1 επιπέδου	3	2,26
B2 επιπέδου	4	3,01
ECDL	41	30,83
Επιμορφωτής Α επιπέδου	4	3,01
Επιμορφωτής Β επιπέδου	3	2,26
Καμία	30	22,56
Άλλη	11	8,27

Πίνακας 4.1 Δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων στην έρευνα (πλήθος n=102)

Στους 2 παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων, χωρισμένα σύμφωνα με τη χώρα προέλευσης.

Ελλάδα (n=58):

Μεταβλητές	n (πλήθος)	% (ποσοστό)
Δ1. Φύλο		
Άνδρας	20	34,48
Γυναίκα	38	65,52
Δεν επιθυμώ να απαντήσω	0	
Δ2. Ηλικία		
Έως 30	10	17,24
31 – 40	21	36,21
41 – 50	11	18,97
51 – 60	13	22,41
61 και άνω	3	5,17
Δ3. Σπουδές		
Κάτοχος πτυχίου	5	8,62
Κάτοχος 2 ^{ου} πτυχίου	5	8,62
Κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου	33	56,9
Κάτοχος 2 ^{ου} μεταπτυχιακού τίτλου	10	17,24
Κάτοχος διδακτορικού τίτλου	5	8,62
Δ4. Έτη προϋπηρεσίας		
Έως 5	27	46,55

² Το πλήθος των απαντήσεων στη συγκεκριμένη ερώτηση υπερβαίνει το πλήθος των ερωτηθέντων διότι οι τελευταίοι είχαν δικαίωμα επιλογής περισσότερων των μία απαντήσεων.

5 – 10	6	10,34
11 – 15	2	3,45
16 – 20	11	18,97
20 και άνω	12	20,69
Δ5. Επιμόρφωση σε ΤΠΕ³		
Α' επιπέδου	13	15,85
Β' επιπέδου	13	15,85
B1 επιπέδου	3	3,66
B2 επιπέδου	4	4,88
ECDL	33	40,24
Επιμορφωτής Α επιπέδου	4	4,88
Επιμορφωτής Β επιπέδου	3	3,66
Καμία	9	10,98

Πίνακας 4.2 Δημογραφικά στοιχεία Ελλήνων εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα

Σουηδία (n=44):

Μεταβλητές	n (πλήθος)	% (ποσοστό)
Δ1. Φύλο		
Ανδρας	23	52,27
Γυναίκα	21	47,73
Δεν επιθυμώ να απαντήσω	0	
Δ2. Ηλικία		
Έως 30	6	13,64
31 – 40	11	25,0
41 – 50	19	43,18
51 – 60	4	9,09
61 και άνω	4	9,09
Δ3. Σπουδές		
Κάτοχος πτυχίου	14	31,82
Κάτοχος 2 ^{ου} πτυχίου	5	11,36
Κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου	14	31,82
Κάτοχος 2 ^{ου} μεταπτυχιακού τίτλου	8	18,18
Κάτοχος διδακτορικού τίτλου	3	6,82
Δ4. Έτη προϋπηρεσίας		
Έως 5	13	29,55
5 – 10	10	22,73
11 – 15	10	22,73
16 – 20	4	9,09
20 και άνω	7	15,91

³ Το πλήθος των απαντήσεων στη συγκεκριμένη ερώτηση υπερβαίνει το πλήθος των ερωτηθέντων διότι οι τελευταίοι είχαν δικαίωμα επιλογής περισσότερων των μία απαντήσεων.

Δ5. Επιμόρφωση σε ΤΠΕ⁴

Α' επιπέδου	3	5,88
Β' επιπέδου	8	15,69
ECDL	8	15,69
Καμία	21	41,18
Άλλη	11	21,57

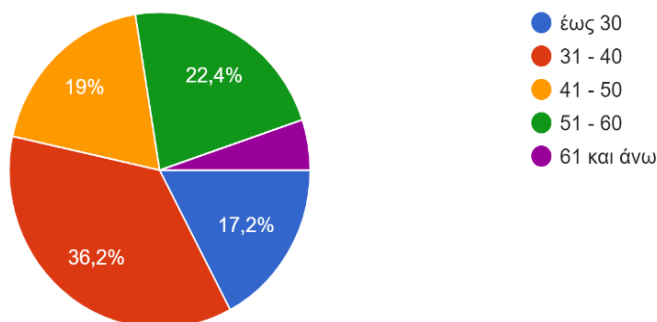
Πίνακας 4.3 Δημογραφικά στοιχεία Σουηδών εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα

Μελετώντας τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων στην έρευνα παρατηρείται αρχικά η μεγαλύτερη συμμετοχή των γυναικών έναντι των ανδρών στο ελληνικό δείγμα σε αντίθεση με το σουηδικό το οποίο τείνει να είναι ισάριθμο. Στο σύνολο του δείγματος ($n=102$) υπερισχύει το πλήθος των γυναικών ($n_{\gamma}=59$) εν συγκρίσει με των ανδρών ($n_{\alpha}=43$) γεγονός που συμβαδίζει με την έκθεση του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης ("Καλύτερες Επιδόσεις και Επιτυχείς Μεταρρυθμίσεις στην Εκπαίδευση", 2011) μέσα στην οποία αναφέρεται ότι ο ρυθμός αύξησης του γυναικείου εκπαιδευτικού προσωπικού ξεπέρασε το 15%.

Όσον αφορά το σκέλος Α2 των δημογραφικών στοιχείων που αναφέρεται στην ηλικία των συμμετεχόντων, παρατηρείται μία συγκέντρωση των απαντήσεων γύρω από το ηλικιακό φάσμα των 31 – 50 με ποσοστό 60,77% και πιο συγκεκριμένα στο ελληνικό δείγμα έχουμε τη συγκέντρωση των περισσότερων απαντήσεων στην ηλικιακή ομάδα των 31 – 40 με ποσοστό 36,21%, ενώ στο σουηδικό παρατηρείται η συγκέντρωση του μεγαλύτερου πλήθους στην ηλικιακή ομάδα των 41 – 50 με ποσοστό 43,18%. Το μικρότερο πλήθος απαντήσεων και στις 2 χώρες απαντάται στην ηλικιακή ομάδα των 61 και άνω, με ποσοστό 6,88% κατά μέσο όρο, όπως φαίνεται παρακάτω στα δύο κυκλικά διαγράμματα.

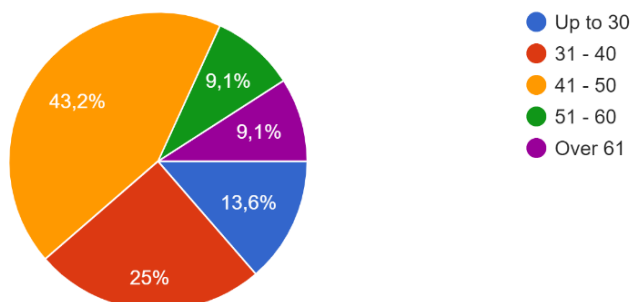
⁴ Το πλήθος των απαντήσεων στη συγκεκριμένη ερώτηση υπερβαίνει το πλήθος των ερωτηθέντων διότι οι τελευταίοι είχαν δικαίωμα επιλογής περισσότερων των μία απαντήσεων.

Ηλικία
58 απαντήσεις



Σχήμα 3. Διάγραμμα κατανομής Ελλήνων εκπαιδευτικών σύμφωνα με την ηλικία

Age
44 απαντήσεις



Σχήμα 4. Διάγραμμα κατανομής Σουηδών εκπαιδευτικών σύμφωνα με την ηλικία

Στο σύνολο του δείγματος σχεδόν οι μισοί από τους εκπαιδευτικούς 46,08% (n=47) είναι κάτοχοι ενός μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, ενώ ένα μικρό ποσοστό (7,84%) είναι κάτοχοι διδακτορικού τίτλου σπουδών. Σημαντικό να αναφέρουμε είναι το γεγονός ότι στο δείγμα των Ελλήνων εκπαιδευτικών το ποσοστό αυτών που κατέχουν ένα μεταπτυχιακό τίτλο είναι 56,9%, δηλαδή περισσότεροι από τους μισούς εκπαιδευτικούς κατέχουν κάποιο μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών.

Ως προς τα έτη προϋπηρεσίας παρατηρείται η συγκέντρωση των περισσότερων απαντήσεων στην ομάδα έως 5 έτη προϋπηρεσίας με ποσοστό 39,21%.

Τέλος, στην τελευταία ενότητα των δημογραφικών στοιχείων που αφορά την επιμόρφωση σε ΤΠΕ, το μεγαλύτερο ποσοστό συγκέντρωσε η επιλογή της κατοχής πτυχίου ECDL με ποσοστό 40,24%. Στο σημείο αυτό είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι στο σουηδικό δείγμα των εκπαιδευτικών η απάντηση με το μεγαλύτερο ποσοστό επιλογής (41,18%) ήταν η μη κατοχή κάποιου τίτλου επιμόρφωσης σε ΤΠΕ. Αυτό συμβαίνει διότι, οι εκπαιδευτικοί στη Σουηδία δεν χρειάζεται να αποδείξουν τη γνώση τους σε ΤΠΕ, εν αντιθέσει με τους εν δυνάμει Έλληνες εκπαιδευτικούς που τα τελευταία χρόνια για να καταφέρουν να αυξήσουν τις πιθανότητες πρόσληψής τους, προσπαθούν να συγκεντρώσουν όσο περισσότερα τυπικά προσόντα μπορούν για να αποκτήσουν περισσότερα μόρια. Σ' αυτό το σημείο καλό είναι να αναφερθεί και ο ρόλος του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής που από το 2020 οργανώνουν δωρεάν επιμορφωτικές δράσεις και θέτουν ως στρατηγική προτεραιότητα τη συστηματική επιμόρφωση των εν ενεργεία εκπαιδευτικών σε ΤΠΕ, αλλά και όχι μόνο.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται στο σύνολο τους οι ερωτήσεις του πρώτου σκέλους του ερωτηματολογίου, καθώς και τα ποσοστά που έλαβε η κάθε επιλογή.

4.1.2 Βαθμός κατάκτησης ψηφιακών δεξιοτήτων

Στον πρώτο άξονα του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου καταγράφονται οι απόψεις των μαθηματικών εκπαιδευτικών όσων αφορά το βαθμό κατάκτησης των ψηφιακών τους δεξιοτήτων. Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 4.4) παρουσιάζονται οι απαντήσεις ως προς το σύνολο του δείγματος, ενώ στους επόμενους 2 παρουσιάζονται οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών από κάθε χώρα.

	Συμφωνώ πολύ	Συμφωνώ λίγο	Ούτε Ούτε	συμφωνώ, ούτε	διαφωνώ λίγο	Διαφωνώ πολύ
A1. Είμαι εξοικειωμένος/η με τις ψηφιακές τεχνολογίες.	45,1%	41,2%	9,8%	3,9%	0%	
A2. Γνωρίζω πως να επιλύω τεχνικά προβλήματα που παρουσιάζονται στον υπολογιστή.	17,6%	44,2%	24,5%	9,8%	3,9%	

A3. Ενημερώνομαι τακτικά για την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών.	0,9%	12,7%	28,4%	39,3%	18,7%
A4. Ενημερώνομαι τακτικά για την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών που σχετίζονται με τη διδασκαλία των μαθηματικών.	2,0%	11,8%	32,3%	35,3%	18,6%
A5. Μπορώ να αναζητήσω με ευκολία νέες ψηφιακές τεχνολογίες μέσω του διαδικτύου.	2,9%	3,9%	26,5%	28,5%	38,2%

Πίνακας 4.4 Απόψεις μαθηματικών καθηγητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς το βαθμό κατάρκτησης των ψηφιακών τους δεξιοτήτων

Ελλάδα (n=58):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ Λίγο	Διαφωνώ διαφορώ ούτε	Συμφωνώ, Ούτε	Λίγο Συμφωνώ	Συμφωνώ πολύ
A1. Είμαι εξοικειωμένος/η με τις ψηφιακές τεχνολογίες.	0%	1,7%	12,1%	44,8%	41,4%	
A2. Γνωρίζω πως να επιλύω τεχνικά προβλήματα που παρουσιάζονται στον υπολογιστή.	3,4%	13,8%	31,0%	41,4%	10,3%	
A3. Ενημερώνομαι τακτικά για την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών.	1,7%	15,5%	34,5%	31,0%	17,2%	
A4. Ενημερώνομαι τακτικά για την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών που σχετίζονται με τη διδασκαλία των μαθηματικών.	3,4%	10,3%	29,3%	34,5%	22,4%	
A5. Μπορώ να αναζητήσω με ευκολία νέες ψηφιακές τεχνολογίες μέσω του διαδικτύου.	1,7%	6,9%	22,4%	31,0%	37,9%	

Πίνακας 4.5 Απόψεις των Ελλήνων μαθηματικών καθηγητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς το βαθμό κατάρκτησης των ψηφιακών τους δεξιοτήτων

Σουηδία (v=44):

	Διαφωνώ πολύ	Λίγο	Διαφωνώ διαφωνώ ούτε	Ούτε συμφωνώ, ούτε	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
A1. Είμαι εξοικειωμένος/η με τις ψηφιακές τεχνολογίες.	0%	6,8%	6,8%	36,4%	50,0%	50,0%
A2. Γνωρίζω πως να επιλύω τεχνικά προβλήματα που παρουσιάζονται στον υπολογιστή.	4,5%	4,5%	15,9%	47,7%	27,3%	27,3%
A3. Ενημερώνομαι τακτικά για την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών.	0%	9,1%	20,5%	50,0%	20,5%	20,5%
A4. Ενημερώνομαι τακτικά για την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών που σχετίζονται με τη διδασκαλία των μαθηματικών.	0%	13,6%	36,4%	36,4%	13,6%	13,6%
A5. Μπορώ να αναζητήσω με ευκολία νέες ψηφιακές τεχνολογίες μέσω του διαδικτύου.	4,5%	0%	31,8%	25,0%	38,6%	38,6%

Πίνακας 4.6 Απόψεις των Σουηδών μαθηματικών καθηγητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς το βαθμό κατάρτησης των ψηφιακών τους δεξιοτήτων

Στην ερώτηση A1 οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν από λίγο έως πολύ ότι είναι εξοικειωμένοι με τις ψηφιακές τεχνολογίες σε ποσοστό 86,3%, ενώ παρατηρώντας τους επιμέρους πίνακες για κάθε χώρα αντιλαμβανόμαστε ότι οι Σουηδοί συμφωνούν πολύ με ποσοστό 50%, ενώ οι Έλληνες συμφωνούν λίγο με ποσοστό 41.4%. Είναι αξιόλογο να επισημάνουμε ότι στην προηγούμενη ενότητα 4.1 (δημογραφικά στοιχεία) ότι το μεγαλύτερο πλήθος των Σουηδών εκπαιδευτικών δεν έχει κάποια είδους πιστοποίηση σε ΤΠΕ παρ' όλα αυτά θεωρούν τον εαυτό τους σε μεγάλο βαθμό εξοικειωμένο με τις ψηφιακές τεχνολογίες.

Στην ερώτηση A2 οι εκπαιδευτικοί ως προς το σύνολό τους, αλλά και επιμέρους σε κάθε χώρα, συμφωνούν λίγο με ποσοστό 44.2% ως προς τις γνώσεις τους γύρω από την επίλυση τεχνικών προβλημάτων που παρουσιάζονται στον υπολογιστή.

Παρακάτω, η ερώτηση A3 αφορά την ενημέρωση των εκπαιδευτικών ως προς την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών. Ως προς το σύνολο του δείγματος το μεγαλύτερο ποσοστό,

39.3%, συγκεντρώνεται γύρω από την απάντηση "συμφωνώ λίγο", ενώ αξίζει να σημειώσουμε ότι η απάντηση αυτή προήλθε από το μεγάλο ποσοστό των Σουηδών εκπαιδευτικών που την επέλεξαν. Δηλαδή μπορούμε να πούμε ότι οι Σουηδοί εκπαιδευτικοί ενημερώνονται για την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών σε μεγαλύτερο ποσοστό απ' ό,τι οι Έλληνες. Παρ' όλα αυτά στην ερώτηση Α4, γύρω από την ενημέρωση για την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών που σχετίζονται με τα μαθηματικά το σύνολο του δείγματος δείχνει ότι συμφωνεί λίγο με ποσοστό 35.3% και το ποσοστό των Ελλήνων εκπαιδευτικών που συμφωνεί πολύ υπερσχύει σχεδόν 10 μονάδες αυτού των Σουηδών. Έτσι μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα ότι ενώ οι Έλληνες καθηγητές μαθηματικών δεν ενδιαφέρονται γενικά για τις νέες ψηφιακές τεχνολογίες, ενδιαφέρονται ως προς τις νέες ψηφιακές τεχνολογίες που σχετίζονται με το αντικείμενο της διδασκαλίας τους, κάτι που δεν συμβαίνει στο σουηδικό δείγμα εκπαιδευτικών μαθηματικών.

Τέλος, στην ερώτηση Α5 αν μπορούν να αναζητήσουν με ευκολία νέες ψηφιακές τεχνολογίες μέσω του διαδικτύου, στο σύνολο του δείγματος, αλλά και στα επιμέρους δείγματα οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν με ποσοστό 38.2%.

Οι επόμενες ενότητες σχετίζονται με τα 5 στάδια ανάπτυξης των εκπαιδευτικών μαθηματικών όσον αφορά την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική τους πράξη.

4.1.3 Στάδια ανάπτυξης εκπαιδευτικών μαθηματικών ως προς την ένταξη ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη

Όπως έχει αναφερθεί και στο 2^ο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας τα στάδια που περνάνε οι μαθηματικοί εκπαιδευτικοί ούτως ώστε να εντάξουν μία νέα ψηφιακή τεχνολογία στη διδασκαλία τους είναι 5. Στην παρούσα ενότητα θα παραθέσουμε τις απαντήσεις των ερωτηθέντων που σχετίζονται με αυτά τα στάδια. Όπως και στις προηγούμενες ενότητες πρώτα θα παρατίθενται οι απαντήσεις ως προς το σύνολο του δείγματος και εν συνεχεία θα παρουσιάζονται οι πίνακες με τα επιμέρους δείγματα των 2 χωρών.

4.1.3.1 Αναγνώριση

Για την εξέταση του πρώτου σταδίου ανάπτυξης δόθηκαν στους μαθηματικούς εκπαιδευτικούς οι 3 παρακάτω ερωτήσεις.

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B1. Είμαι ενημερωμένος/η σχετικά με τις ψηφιακές τεχνολογίες για τη διδασκαλία των μαθηματικών	1,0%	2,9%	28,4%	40,2%	27,5%
B2. Μπορώ να χρησιμοποιήσω τις ψηφιακές τεχνολογίες	0%	4,9%	10,8%	41,2%	43,1%
B3. Έχω τις απαραίτητες τεχνικές δεξιότητες ώστε να χρησιμοποιήσω ψηφιακές τεχνολογίες	0%	5,9%	10,8%	45,1%	38,2%

Πίνακας 4.7 Πρώτο στάδιο ανάπτυξης (συνολικό δείγμα)

Ελλάδα (n=58):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B1. Είμαι ενημερωμένος/η σχετικά με τις ψηφιακές τεχνολογίες για τη διδασκαλία των μαθηματικών	1,7%	5,2%	34,5%	37,9%	20,7%
B2. Μπορώ να χρησιμοποιήσω τις ψηφιακές τεχνολογίες	0%	3,4%	13,8%	55,2%	27,6%
B3. Έχω τις απαραίτητες τεχνικές δεξιότητες ώστε να χρησιμοποιήσω ψηφιακές τεχνολογίες	0%	1,7%	5,2%	44,8%	48,3%

Πίνακας 4.8 Πρώτο στάδιο ανάπτυξης (ελληνικό δείγμα)

Σουηδία (n=44):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B1. Είμαι ενημερωμένος/η σχετικά με τις ψηφιακές τεχνολογίες για τη διδασκαλία των μαθηματικών	0%	0%	20,5%	43,2%	36,4%

B2. Μπορώ να χρησιμοποιήσω τις ψηφιακές τεχνολογίες	0%	6,8%	6,8%	22,7%	63,6%
B3. Έχω τις απαραίτητες τεχνικές δεξιότητες ώστε να χρησιμοποιήσω ψηφιακές τεχνολογίες	0%	6,8%	9,1%	31,8%	52,3%

Πίνακας 4.9 Πρώτο στάδιο ανάπτυξης (σουηδικό δείγμα)

Μελετώντας τις απαντήσεις που αφορούν το πρώτο στάδιο της ανάπτυξης παρατηρούμε ότι οι μαθηματικοί καθηγητές ως προς το σύνολο του δείγματος είναι ενημερωμένοι σχετικά με τις ψηφιακές τεχνολογίες λίγο ή πολύ σε ένα ποσοστό 67.7%, μπορούν να τις χρησιμοποιούν σε ένα ποσοστό 84.3% και έχουν τις απαραίτητες δεξιότητες σε ένα ποσοστό 83.3%.

Στα επιμέρους δείγματα παρατηρείται το φαινόμενο οι Σουηδοί/ες μαθηματικοί καθηγητές να έχουν μεγαλύτερα ποσοστά ως προς την ενημέρωση, ικανότητα χρήσης και γνώσεις δεξιοτήτων σε σύγκριση με το ελληνικό δείγμα εκπαιδευτικών.

4.1.3.2 Αποδοχή

Για την εξέταση του δεύτερου σταδίου ανάπτυξης δόθηκαν στους μαθηματικούς εκπαιδευτικούς οι 5 παρακάτω ερωτήσεις.

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B4. Αναγνωρίζω τη συνεισφορά των ψηφιακών τεχνολογιών	0%	2,9%	9,8%	44,2%	43,1%
B5. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών επηρεάζει θετικά την εκπαιδευτική διαδικασία	2,0%	9,8%	27,5%	33,3%	27,4%
B6. Αισθάνομαι όμορφα όταν ενσωματώνω ψηφιακές τεχνολογίες στη διδασκαλία	11,8%	10,8%	23,5%	32,3%	21,6%
B7. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας με εμπνέει θετικά	4,9%	5,9%	37,3%	29,4%	22,5%

B8. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία αφορά μόνο νέους εκπαιδευτικούς	61,8%	20,5%	8,8%	6,9%	2,0%
---	-------	-------	------	------	------

Πίνακας 4.10 Δεύτερο στάδιο ανάπτυξης (συνολικό δείγμα)

Ελλάδα (n=58):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B4. Αναγνωρίζω τη συνεισφορά των ψηφιακών τεχνολογιών	0%	1,7%	5,2%	44,8%	48,3%
B5. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών επηρεάζει θετικά την εκπαιδευτική διαδικασία	0%	3,4%	24,1%	37,9%	34,5%
B6. Αισθάνομαι όμορφα όταν ενσωματώνω ψηφιακές τεχνολογίες στη διδασκαλία	5,2%	6,9%	17,2%	37,9%	32,8%
B7. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας με εμπνέει θετικά	1,7%	8,6%	24,1%	34,5%	31,0%
B8. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία αφορά μόνο νέους εκπαιδευτικούς	51,7%	24,1%	15,5%	6,9%	1,7%

Πίνακας 4.11 Δεύτερο στάδιο ανάπτυξης (ελληνικό δείγμα)

Σουηδία (n=44):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B4. Αναγνωρίζω τη συνεισφορά των ψηφιακών τεχνολογιών	0%	4,5%	15,9%	43,2%	36,4%
B5. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών επηρεάζει θετικά την εκπαιδευτική διαδικασία	4,5%	18,2%	31,8%	27,3%	18,2%
B6. Αισθάνομαι όμορφα όταν ενσωματώνω ψηφιακές τεχνολογίες στη διδασκαλία	20,5%	15,9%	31,8%	25,0%	6,8%

B7. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας με εμπνέει θετικά	9,1%	2,3%	54,5%	22,7%	11,4%
B8. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία αφορά μόνο νέους εκπαιδευτικούς	75,0%	15,9%	0%	6,8%	2,3%

Πίνακας 4.12 Δεύτερο στάδιο ανάπτυξης (σουηδικό δείγμα)

Στο δεύτερο στάδιο της ανάπτυξης, σχετικά με το σύνολο του δείγματος, σε ποσοστό 87.3% οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τη συνεισφορά των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη παρ' όλα αυτά το ποσοστό συμφωνίας ως προς τη θετική επιρροή της χρήσης αυτών μειώνεται και εμφανίζεται μία τάση ουδετερότητας. Το ίδιο συμβαίνει και στις ερωτήσεις B6 και B7 όσον αφορά το αίσθημα των εκπαιδευτικών ύστερα από τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών. Τέλος, στην ερώτηση B8 εάν η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών αφορά μόνο νέους εκπαιδευτικούς παρατηρείται η διαφωνία λίγο ή πολύ σε ποσοστό 82.3%.

Στα επιμέρους δείγματα και όσον αφορά το σουηδικό δείγμα παρατηρείται μία ουδετερότητα, εν συγκρίσει με το ελληνικό που δείχνει να αναγνωρίζει τη συνεισφορά των ψηφιακών τεχνολογιών και να αισθάνεται ομορφότερα όταν τις χρησιμοποιεί στη διδασκαλία.

4.1.3.3 Προσαρμογή

Για την εξέταση του τρίτου σταδίου ανάπτυξης δόθηκαν στους μαθηματικούς εκπαιδευτικούς οι 4 παρακάτω ερωτήσεις.

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B9. Νιώθω άνετα να σχεδιάζω τη διδασκαλία του επόμενου μαθήματός μου με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	4,9%	11,8%	14,7%	45,1%	23,5%
B10. Μπορώ να σχεδιάσω δραστηριότητες με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	2,9%	6,8%	23,4%	40,1%	26,8%
B11. Μπορώ να επιλέξω κατάλληλες ψηφιακές τεχνολογίες για να	2,0%	6,9%	35,3%	29,4%	26,4%

διαπραγματευτώ με τους μαθητές/τριες
συγκεκριμένη μαθηματική έννοια

B12. Μπορώ να προσαρμόσω τη διδασκαλία με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	1,0%	5,9%	26,5%	39,2%	27,4%
---	------	------	-------	-------	-------

Πίνακας 4.13 Τρίτο στάδιο ανάπτυξης (συνολικό δείγμα)

Ελλάδα (n=58):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B9. Νιώθω άνετα να σχεδιάζω τη διδασκαλία του επόμενου μαθήματός μου με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	8,6%	17,2%	17,2%	41,4%	15,5%
B10. Μπορώ να σχεδιάσω δραστηριότητες με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	5,2%	6,9%	27,6%	36,2%	24,1%
B11. Μπορώ να επιλέξω κατάλληλες ψηφιακές τεχνολογίες για να διαπραγματευτώ με τους μαθητές/τριες συγκεκριμένη μαθηματική έννοια	3,4%	8,6%	32,8%	37,9%	17,2%
B12. Μπορώ να προσαρμόσω τη διδασκαλία με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	1,7%	6,9%	25,9%	44,8%	0,7%

Πίνακας 4.14 Τρίτο στάδιο ανάπτυξης (ελληνικό δείγμα)

Σουηδία (n=44):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B9. Νιώθω άνετα να σχεδιάζω τη διδασκαλία του επόμενου μαθήματός μου με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	0%	4,5%	11,4%	50,0%	34,1%
B10. Μπορώ να σχεδιάσω δραστηριότητες με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	0%	6,8%	18,2%	45,5%	29,5%
B11. Μπορώ να επιλέξω κατάλληλες ψηφιακές τεχνολογίες για να	0%	4,5%	38,6%	18,2%	38,6%

διαπραγματευτώ με τους μαθητές/τριες

συγκεκριμένη μαθηματική έννοια

B12. Μπορώ να προσαρμόσω τη διδασκαλία με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	0%	4,5%	27,3%	31,8%	36,4%
---	----	------	-------	-------	-------

Πίνακας 4.15 Τρίτο στάδιο ανάπτυξης (σουηδικό δείγμα)

Στο στάδιο της προσαρμογής, οι μαθηματικοί εκπαιδευτικοί, στο σύνολο του δείγματος και την ερώτηση B9 εάν νιώθουν άνετα να σχεδιάζουν τη διδασκαλία τους με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων το ποσοστό που συμφωνεί λίγο ή πολύ είναι 78.6%, ενώ σε παρόμοια επίπεδα βρίσκονται και οι ερωτήσεις B10 και B12 που μελετούν το σχεδιασμό δραστηριοτήτων και την προσαρμογή της διδασκαλίας με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών αντίστοιχα. Αυτό που προκαλεί ενδιαφέρον είναι το ποσοστό 35.3% των ερωτηθέντων που δεν συμφώνησαν ούτε διαφώνησαν στην ερώτηση B11, η οποία αφορά την επιλογή κατάλληλων ψηφιακών τεχνολογιών για τη διαπραγμάτευση συγκεκριμένων μαθηματικών εννοιών. Δηλαδή το 1/3 του συνολικού δείγματος δεν είναι σίγουρο ότι μπορεί να επιλέξει κατάλληλη ψηφιακή τεχνολογία όταν πρόκειται να διδάξει μία συγκεκριμένη μαθηματική έννοια. Αυτό το ποσοστό προκύπτει στο μεγαλύτερο μέρος του από τις απαντήσεις του σουηδικού δείγματος.

4.1.3.4 Διερεύνηση

Για την εξέταση του τέταρτου σταδίου ανάπτυξης δόθηκαν στους μαθηματικούς εκπαιδευτικούς οι 3 παρακάτω ερωτήσεις.

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B13. Ενσωματώνω ψηφιακές τεχνολογίες στο πλαίσιο της μαθηματικής εκπαίδευσης	2,9%	12,8%	23,5%	35,3%	25,5%
B14. Πειραματίζομαι με την χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	5,9%	17,6%	32,3%	18,7%	25,5%
B15. Εναλλάσσω συχνά τις ψηφιακές τεχνολογίες που χρησιμοποιώ	8,8%	23,5%	26,5%	26,5%	14,7%

Πίνακας 4.16 Τέταρτο στάδιο ανάπτυξης (συνολικό δείγμα)

Ελλάδα (v=58):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B13. Ενσωματώνω ψηφιακές τεχνολογίες στο πλαίσιο της μαθηματικής εκπαίδευσης	5,2%	17,2%	27,6%	36,2%	13,8%
B14. Πειραματίζομαι με την χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	8,6%	15,5%	31,0%	22,4%	22,4%
B15. Εναλλάσσω συχνά τις ψηφιακές τεχνολογίες που χρησιμοποιώ	10,3%	25,9%	31,0%	24,1%	8,6%

Πίνακας 4.17 Τέταρτο στάδιο ανάπτυξης (ελληνικό δείγμα)

Σουηδία (v=44):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B13. Ενσωματώνω ψηφιακές τεχνολογίες στο πλαίσιο τις μαθηματικής εκπαίδευσης	0%	6,8%	18,2%	34,1%	40,9%
B14. Πειραματίζομαι με την χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	2,3%	20,5%	34,1%	13,6%	29,5%
B15. Εναλλάσσω συχνά τις ψηφιακές τεχνολογίες που χρησιμοποιώ	6,8%	20,5%	20,5%	29,5%	22,7%

Πίνακας 4.18 Τέταρτο στάδιο ανάπτυξης (σουηδικό δείγμα)

Στο στάδιο της διερεύνησης και στην ερώτηση B13 που αφορά την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία στο σύνολο του δείγματος το μεγαλύτερο ποσοστό 35.3% συμφωνεί λίγο, ενώ στις ερωτήσεις B14 και B15 που αφορούν τον πειραματισμό με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και την συχνή εναλλαγή των ψηφιακών τεχνολογιών αντίστοιχα τα μεγαλύτερα ποσοστά δίνονται στην επιλογή ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ. Πιο συγκεκριμένα στην ερώτηση B15 το 1/3 του ελληνικού δείγματος φαίνεται ότι διαφωνεί λίγο η πολύ, με το αντίστοιχο σουηδικό να είναι στο 1/4 του δείγματος.

4.1.3.5 Εξέλιξη

Για την εξέταση του πέμπτου σταδίου ανάπτυξης δόθηκαν στους μαθηματικούς εκπαιδευτικούς οι 4 παρακάτω ερωτήσεις.

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B16. Αξιολογώ το μαθησιακό αποτέλεσμα της χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	2,9%	9,8%	41,2%	31,4%	14,7%
B17. Αξιολογώ την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών (π.χ. με βοήθησαν στη βελτίωση του τρόπου διδασκαλίας μου;)	2,9%	8,8%	29,4%	41,2%	17,7%
B18. Αξιολογώ τις γνώσεις/δεξιότητες των μαθητών/τριών μου ύστερα από την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών	2,9%	18,7%	25,5%	39,2%	13,7%
B19. Διερευνώ αν μπορούν οι μαθητές/τριες μου να εκπαιδευτούν με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	4,9%	15,7%	27,5%	33,3%	18,6%

Πίνακας 4.19 Πέμπτο στάδιο ανάπτυξης (συνολικό δείγμα)

Ελλάδα (n=58):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B16. Αξιολογώ το μαθησιακό αποτέλεσμα της χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	5,2%	10,3%	37,9%	31,0%	15,6%
B17. Αξιολογώ την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών (π.χ. με βοήθησαν στη βελτίωση του τρόπου διδασκαλίας μου;)	5,2%	6,9%	31,0%	34,5%	22,4%
B18. Αξιολογώ τις γνώσεις/δεξιότητες των μαθητών/τριών μου ύστερα από την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών	5,2%	13,8%	25,9%	37,9%	17,2%
B19. Διερευνώ αν μπορούν οι μαθητές/τριες μου να εκπαιδευτούν με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	8,6%	8,6%	29,3%	31,1%	22,4%

Πίνακας 4.20 Πέμπτο στάδιο ανάπτυξης (ελληνικό δείγμα)

Σουηδία (n=44):

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
B16. Αξιολογώ το μαθησιακό αποτέλεσμα της χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών	0%	9,1%	45,5%	31,8%	13,6%
B17. Αξιολογώ την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών (π.χ. με βοήθησαν στη βελτίωση του τρόπου διδασκαλίας μου;)	0%	11,4%	27,3%	50%	11,4%
B18. Αξιολογώ τις γνώσεις/δεξιότητες των μαθητών/τριών μου ύστερα από την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών	0%	25,0%	25,0%	40,9%	9,1%
B19. Διερευνώ αν μπορούν οι μαθητές/τριες μου να εκπαιδευτούν με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών	0%	25,0%	25,0%	36,4%	13,6%

Πίνακας 4.21 Πέμπτο στάδιο ανάπτυξης (σουηδικό δείγμα)

Στο τελευταίο στάδιο της ανάπτυξης οι συμμετέχοντες απάντησαν σε 4 ερωτήσεις. Στη ερώτηση B16, αν οι εκπαιδευτικοί αξιολογούν το μαθησιακό αποτέλεσμα, η συγκέντρωση του μεγαλύτερου ποσοστού 41.2% γίνεται γύρω από την ουδέτερη απάντηση, και στο συνολικό πλήθος αλλά και στα επιμέρους δείγματα της κάθε χώρας. Στην ερώτηση B17, που αφορά την αξιολόγηση της ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται ότι συμφωνούν λίγο σε ποσοστό 41.2% μεγαλύτερο του 1/3 του δείγματος, ενώ ταυτόχρονα στο σουηδικό δείγμα βλέπουμε μία συμφωνία σε ποσοστό 50%, δηλαδή το μισό δείγμα αξιολογεί την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών που έχει επιλέξει.

Σχολιάζοντας γενικά τις απαντήσεις που αφορούν τα 5 στάδια ανάπτυξης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη παρατηρείται η συγκέντρωση των μεγαλύτερων ποσοστών στη συμφωνία λίγο ή πολύ στα 3 πρώτα στάδια, ενώ στα επόμενα 2 παρατηρείται το μεγαλύτερο ποσοστό των απαντήσεων να συγκεντρώνεται γύρω από την ουδέτερη απάντηση.

4.1.4 Ψηφιακές τεχνολογίες και διδασκαλία

Στην παρούσα ενότητα ερευνάται η συχνότητα χρήσης των ψηφιακών εργαλείων καθώς και τα εργαλεία τα οποία θεωρούν οι εκπαιδευτικοί ότι είναι απαραίτητα για τη διδασκαλία των μαθηματικών.

Οι 3 πρώτοι πίνακες απαντούν στην ερώτηση:

Θεωρώ ότι η/οι γνώση/εις των παρακάτω ψηφιακών τεχνολογιών είναι απαραίτητη/ες για τη διδασκαλία των μαθηματικών

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
Γ1. Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Instagram, Twitter, Tik Tok, LinkedIn etc.)	39,3%	22,5%	17,6%	13,7%	6,9%
Γ2. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (Email)	13,7%	6,9%	16,7%	30,4%	32,3%
Γ3. Αναζήτηση πληροφοριών	8,8%	3,9%	4,9%	27,5%	54,9%
Γ4. Διαμοιρασμός αρχείων (Google Drive, OneDrive, Dropbox etc.)	9,8%	5,9%	9,8%	29,4%	45,1%
Γ5. Πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης (WebEx, Zoom, Microsoft Teams etc.)	6,9%	7,8%	13,7%	30,4%	41,2%
Γ6. GeoGebra	2,0%	5,9%	10,8%	27,4%	53,9%
Γ7. IHMC Cmap Tools	9,8%	9,8%	51,0%	19,6%	9,8%
Γ8. Scratch	8,8%	12,7%	41,2%	27,5%	9,8%
Γ9. Φωτόδεντρο	10,8%	11,8%	34,3%	24,5%	18,6%
Γ10. MathType	9,8%	7,8%	36,3%	12,8%	33,3%
Γ11. IXL Math	12,7%	11,8%	48,0%	10,8%	16,7%
Γ12. Java	12,7%	25,5%	39,2%	15,7%	6,9%
Γ13. Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου	2,9%	16,7%	27,5%	23,5%	29,4%
Γ14. Λογισμικά υπολογιστικών φύλλων	0%	6,9%	24,5%	29,4%	39,2%
Γ15. Λογισμικά παρουσιάσεων	5,9%	13,7%	29,4%	21,6%	29,4%
Γ16. Υπηρεσίες επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικών φύλλων και παρουσιάσεων στο σύννεφο (cloud)	10,8%	9,8%	24,5%	26,5%	28,4%
Γ17. Άλλο	21,6%	10,8%	40,2%	12,7%	14,7%

Πίνακας 4.22 Χρήση ψηφιακών εργαλείων (συνολικό δείγμα)

Ελλάδα (n=58)

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
Γ1. Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Instagram, Twitter, Tik Tok, LinkedIn etc.)	31,0%	20,7%	25,9%	15,5%	6,9%
Γ2. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (Email)	1,7%	6,9%	15,5%	27,6%	48,3%
Γ3. Αναζήτηση πληροφοριών	3,4%	0%	3,4%	27,6%	65,5%
Γ4. Διαμοιρασμός αρχείων (Google Drive, OneDrive, Dropbox etc.)	3,4%	0%	12,1%	25,9%	58,6%
Γ5. Πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης (WebEx, Zoom, Microsoft Teams etc.)	1,7%	3,4%	13,8%	27,6%	53,4%
Γ6. GeoGebra	0%	0%	8,6%	22,4%	69,0%
Γ7. IHMC Cmap Tools	3,4%	6,9%	25,5%	29,3%	15,5%
Γ8. Scratch	6,9%	5,2%	40,0%	34,5%	13,8%
Γ9. Φωτόδεντρο	3,4%	5,2%	20,7%	37,9%	32,8%
Γ10. MathType	1,7%	3,4%	24,1%	17,2%	53,5%
Γ11. IXL Math	3,4%	8,6%	46,6%	15,5%	25,9%
Γ12. Java	6,9%	20,7%	39,7%	20,7%	12,1%
Γ13. Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου	0%	6,9%	24,1%	22,4%	46,6%
Γ14. Λογισμικά υπολογιστικών φύλλων	0%	3,4%	25,9%	27,6%	44,8%
Γ15. Λογισμικά παρουσιάσεων	0%	6,9%	17,2%	29,3%	46,6%
Γ16. Υπηρεσίες επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικών φύλλων και παρουσιάσεων στο σύννεφο (cloud)	1,7%	12,1%	29,3%	20,7%	36,2%
Γ17. Άλλο	19,0%	15,5%	37,9%	10,3%	17,2%

Πίνακας 4.23 Χρήση ψηφιακών εργαλείων (ελληνικό δείγμα)

Σουηδία (n=44)

	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
Γ1. Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Instagram, Twitter, Tik Tok, LinkedIn etc.)	50,0%	25,0%	6,8%	11,4%	6,8%

Γ2. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (Email)	29,5%	6,8%	18,2%	34,1%	11,4%
Γ3. Αναζήτηση πληροφοριών	15,9%	9,1%	6,8%	27,3%	40,9%
Γ4. Διαμοιρασμός αρχείων (Google Drive, OneDrive, Dropbox etc.)	18,2%	13,6%	6,8%	34,1%	27,3%
Γ5. Πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης (WebEx, Zoom, Microsoft Teams etc.)	13,6%	13,6%	13,6%	34,1%	25,0%
Γ6. GeoGebra	4,5%	13,6%	13,6%	34,1%	34,1%
Γ7. IHMC Cmap Tools	18,2%	13,6%	59,1%	6,8%	2,3%
Γ8. Scratch	11,4%	22,7%	43,2%	18,2%	4,5%
Γ9. Φωτόδεντρο	20,5%	20,5%	52,3%	6,8%	0%
Γ10. MathType	20,5%	13,6%	52,3%	6,8%	6,8%
Γ11. IXL Math	25,0%	15,9%	50,0%	4,5%	4,5%
Γ12. Java	20,5%	31,8%	38,6%	9,1%	0%
Γ13. Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου	6,8%	29,5%	31,8%	25,0%	6,8%
Γ14. Λογισμικά υπολογιστικών φύλλων	0%	11,4%	25,0%	31,8%	31,8%
Γ15. Λογισμικά παρουσιάσεων	13,6%	22,7%	45,5%	11,4%	6,8%
Γ16. Υπηρεσίες επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικών φύλλων και παρουσιάσεων στο σύννεφο (cloud)	22,7%	6,8%	18,2%	34,1%	18,2%
Γ17. Άλλο	25,0%	4,5%	43,2%	15,9%	11,4%

Πίνακας 4.24 Χρήση ψηφιακών εργαλείων (σουηδικό δείγμα)

Παρατηρούμε ότι σε ποσοστά μεγαλύτερα του 40% τα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιούν περισσότερο οι εκπαιδευτικοί στο γενικό σύνολο είναι η Αναζήτηση πληροφοριών, οι Πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης, ο Διαμοιρασμός αρχείων και η εφαρμογή GeoGebra. Το ίδιο ισχύει και στο ελληνικό δείγμα με ποσοστά που ξεπερνούν το 60%, ενώ στο σουηδικό δείγμα αν και τα ίδια ψηφιακά εργαλεία συγκεντρώνουν τα μεγαλύτερα ποσοστά χρήσης, αυτά δεν ξεπερνούν το ποσοστό του 40%.

Στη συνέχεια, οι επόμενοι 3 πίνακες απαντούν στην ερώτηση:

Ποια θεωρείτε ότι είναι η καταλληλότερη συχνότητα χρήσης των παρακάτω ψηφιακών τεχνολογιών για τη διδασκαλία των μαθηματικών:

	Καθόλου	Σπάνια (1-2 φορές το μήνα)	Συχνά (1-2 φορές την εβδομάδα)	Καθημερινά	Δε γνωρίζω/ Δεν απαντώ
Γ1. Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Instagram, Twitter, Tik Tok, LinkedIn etc.)	47,1%	32,4%	9,8%	3,9%	6,9%
Γ2. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (Email)	18,6%	22,5%	36,3%	21,6%	1,0%
Γ3. Αναζήτηση πληροφοριών	7,8%	20,6%	38,2%	31,4%	2,0%
Γ4. Διαμοιρασμός αρχείων (Google Drive, OneDrive, Dropbox etc.)	8,8%	20,6%	33,3%	34,3%	2,9%
Γ5. Λογισμικό ανάγνωσης αρχείων PDF	12,7%	19,6%	29,4%	31,4%	6,9%
Γ6. Πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης (WebEx, Zoom, Microsoft Teams etc.)	10,8%	36,3%	24,5%	19,6%	8,8%
Γ7. GeoGebra	8,8%	20,6%	37,3%	22,5%	10,8%
Γ8. IHMC Cmap Tools	28,4%	23,5%	19,6%	7,8%	20,6%
Γ9. Scratch	26,5%	35,3%	14,7%	6,9%	16,7%
Γ10. Φωτόδεντρο	27,5%	20,6%	15,7%	15,7%	20,6%
Γ11. MathType	23,5%	20,6%	23,5%	14,7%	17,6%
Γ12. IXL Math	32,4%	23,5%	14,7%	7,8%	21,6%
Γ13. Java	34,3%	24,5%	16,7%	4,9%	19,6%
Γ14. Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου	10,8%	26,5%	33,3%	18,6%	10,8%
Γ15. Λογισμικά υπολογιστικών φύλλων	7,8%	33,3%	34,3%	19,6%	4,9%
Γ16. Λογισμικά παρουσιάσεων	21,6%	28,4%	25,5%	15,7%	8,8%
Γ17. Υπηρεσίες επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικών φύλλων και παρουσιάσεων στο σύννεφο (cloud)	14,7%	29,4%	23,5%	21,6%	10,8%
Γ18. Άλλο	26,5%	16,7%	13,7%	11,8%	31,4%

Πίνακας 4.25 Συχνότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων (συνολικό δείγμα)

Ελλάδα (n=58)

	Καθόλου	Σπάνια (1-2 φορές το μήνα)	Συχνά (1-2 φορές την εβδομάδα)	Καθημερινά	Δε γνωρίζω/ Δεν απαντώ
Γ1. Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Instagram, Twitter, Tik Tok, LinkedIn etc.)	31,0%	48,3%	10,3%	5,2%	5,3%
Γ2. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (Email)	3,4%	17,2%	48,3%	29,3%	1,7%
Γ3. Αναζήτηση πληροφοριών	0%	13,8%	39,7%	44,8%	1,7%
Γ4. Διαμοιρασμός αρχείων (Google Drive, OneDrive, Dropbox etc.)	0%	20,7%	43,1%	31,0%	5,2%
Γ5. Λογισμικό ανάγνωσης αρχείων PDF	0%	12,1%	34,5%	48,3%	5,2%
Γ6. Πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης (WebEx, Zoom, Microsoft Teams etc.)	1,7%	32,8%	36,2%	20,7%	8,6%
Γ7. GeoGebra	0%	13,8%	41,4%	32,8%	12,1%
Γ8. IHMC Cmap Tools	10,3%	32,8%	31,0%	8,6%	17,2%
Γ9. Scratch	13,8%	39,7%	20,7%	10,3%	15,5%
Γ10. Φωτόδεντρο	6,9%	31,0%	24,1%	24,1%	13,8%
Γ11. MathType	3,4%	22,4%	36,2%	20,7%	17,2%
Γ12. IXL Math	10,3%	36,2%	22,4%	10,3%	20,7%
Γ13. Java	13,8%	36,2%	29,3%	5,2%	15,5%
Γ14. Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου	0%	20,7%	44,8%	27,6%	6,9%
Γ15. Λογισμικά υπολογιστικών φύλλων	1,7%	25,9%	46,6%	20,7%	5,2%
Γ16. Λογισμικά παρουσιάσεων	3,4%	25,9%	43,1%	20,7%	6,9%
Γ17. Υπηρεσίες επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικών	5,2%	31,0%	34,5%	22,4%	6,9%

φύλλων και παρουσιάσεων στο σύννεφο (cloud)					
Γ18. Άλλο	22,4%	22,4%	17,2%	6,9%	31,0%

Πίνακας 4.26 Συχνότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων (ελληνικό δείγμα)

Σουηδία (v=44)

	Καθόλου	Σπάνια (1-2 φορές το μήνα)	Συχνά (1-2 φορές την εβδομάδα)	Καθημερινά	Δε γνωρίζω/ Δεν απαντώ
Γ1. Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Instagram, Twitter, Tik Tok, LinkedIn etc.)	68,2%	11,4%	9,1%	2,3%	9,1%
Γ2. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (Email)	38,6%	29,5%	20,5%	11,4%	0%
Γ3. Αναζήτηση πληροφοριών	18,2%	29,5%	36,4%	13,6%	2,3%
Γ4. Διαμοιρασμός αρχείων (Google Drive, OneDrive, Dropbox etc.)	20,5%	20,5%	20,5%	38,6%	0%
Γ5. Λογισμικό ανάγνωσης αρχείων PDF	29,5%	29,5%	22,7%	9,1%	9,1%
Γ6. Πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης (WebEx, Zoom, Microsoft Teams etc.)	22,7%	40,9%	9,1%	18,2%	9,1%
Γ7. GeoGebra	20,5%	29,5%	31,8%	9,1%	9,1%
Γ8. IHMC Cmap Tools	52,3%	11,4%	4,5%	6,8%	25,0%
Γ9. Scratch	43,2%	29,5%	6,8%	2,3%	18,2%
Γ10. Φωτόδεντρο	54,5%	6,8%	4,5%	4,52%	29,5%
Γ11. MathType	50,0%	18,2%	6,8%	6,8%	18,2%
Γ12. IXL Math	61,4%	6,8%	4,25%	4,5%	22,7%
Γ13. Java	61,4%	9,1%	0%	4,5%	25,0%
Γ14. Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου	25,0%	34,1%	18,2%	6,8%	15,9%
Γ15. Λογισμικά υπολογιστικών φύλλων	15,9%	43,2%	18,2%	18,2%	4,5%

Γ16. Λογισμικά παρουσιάσεων	45,5%	31,8%	2,3%	9,1%	11,4%
Γ17. Υπηρεσίες επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικών φύλλων και παρουσιάσεων στο σύννεφο (cloud)	27,3%	27,3%	9,1%	20,5%	15,9%
Γ18. Άλλο	31,8%	9,1%	9,1%	18,2%	31,8%

Πίνακας 4.27 Συχνότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων (σουηδικό δείγμα)

Στην ερώτηση που αφορά τη συχνότητα χρήσης συγκεκριμένων ψηφιακών εργαλείων, στο συνολικό δείγμα ο διαμοιρασμός αρχείων, το λογισμικό ανάγνωσης αρχείων PDF και η αναζήτηση πληροφοριών είναι οι απαντήσεις που συγκέντρωσαν το μεγαλύτερο ποσοστό χρήσης σε καθημερινή βάση, ενώ τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης είναι αυτά που δεν χρησιμοποιούνται καθόλου σε ποσοστό 47.1%.

Αντίστοιχα, στο ελληνικό δείγμα ο διαμοιρασμός αρχείων και το λογισμικό ανάγνωσης αρχείων PDF είναι που συγκέντρωσαν το μεγαλύτερο ποσοστό στην καθημερινή χρήση, ενώ τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης είναι αυτά που δεν χρησιμοποιούνται καθόλου ή χρησιμοποιούνται σπάνια σε ποσοστό 79.3%.

Στο σουηδικό δείγμα ο διαμοιρασμός αρχείων είναι η επιλογή που συγκέντρωσε το μεγαλύτερο ποσοστό με 38.6% καθημερινής χρήσης, ενώ οι επιλογές IHMC Cmap Tools, Φωτόδεντρο, MathType, IXL Math και Java δεν χρησιμοποιούνται καθόλου σε ποσοστά μεγαλύτερα του 50%.

4.2 Επιπρόσθετες αναλύσεις

Ανεξάρτητα από τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας, κρίθηκε σκόπιμο να πραγματοποιηθούν κάποιες επιπρόσθετες διμετάβλητες αναλύσεις προκειμένου να αποκαλυφθούν πιθανές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών (Bryman, 2017) και να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα σε πιθανές μελλοντικές έρευνες.

Για το λόγο αυτό εξετάστηκαν τα παρακάτω ερωτήματα:

- Ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ του επιπέδου μόρφωσης των υποψηφίων με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών.
- Διαφοροποίηση στην χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών με το φύλο των ερωτηθέντων.

- Διαφοροποίηση στην χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών με την ηλικία των ερωτηθέντων.
- Διαφοροποίηση στην χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών από τους ερωτηθέντες σε Ελλάδα και Σουηδία
- Διαφοροποίηση στην αξιολόγηση των μαθητών μετά την χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών με τα χρόνια εμπειρίας των ερωτηθέντων.
- Διαφοροποίηση στην ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στο πλαίσιο της μαθηματικής εκπαίδευσης σε σχέση με τους εκπαιδευτικούς από Ελλάδα και Σουηδία.

4.2.1 Επίπεδο μόρφωσης και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών

Η ανάλυση ξεκινάει με τη συσχέτιση του επιπέδου μόρφωσης που έχουν οι ερωτηθέντες με τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών. Στην ερώτηση του επιπέδου μόρφωσης οι πιθανές απαντήσεις είναι οι παρακάτω:

- Κάτοχος πτυχίου
- Κάτοχος 2^{ου} πτυχίου
- Κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου
- Κάτοχος 2^{ου} μεταπτυχιακού τίτλου
- Κάτοχος διδακτορικού τίτλου

Για να πραγματοποιηθεί η ανάλυση του δείγματος εξετάστηκε αρχικά ο έλεγχος της κανονικότητας των 2 μεταβλητών. Εφαρμόστηκαν τα δύο τεστ Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk ώστε να δούμε την τιμή του p-value και προέκυψε ότι αυτή είναι μικρότερη του 0.05, που είναι το επίπεδο σημαντικότητας, άρα τα δεδομένα μας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Για το λόγο αυτό εφαρμόστηκε ο μη παραμετρικός συντελεστής συσχέτισης του Spearman. Το αποτέλεσμα έδειξε ότι μεταξύ των 2 εξεταζόμενων μεταβλητών υπάρχει συσχέτιση 0.072, μία τιμή αρκετά κοντά στο 0, η οποία μας επιτρέπει να συμπεράνουμε ότι υπάρχει μία σχετική ανεξαρτησία μεταξύ των δύο μεταβλητών.

Ακολουθούν οι σχετικοί πίνακες:

Tests of Normality							
	E62	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
E7	1	,241	29	,000	,813	29	,000

2	,175	3	.	1,000	3	1,000
3	,260	47	,000	,790	47	,000
4	,303	15	,001	,720	15	,000
5	,365	8	,002	,724	8	,004

a. Lilliefors Significance Correction

Πίνακας 4.28 Έλεγχος κανονικότητας για τις μεταβλητές επίπεδο μόρφωσης και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών

Correlations

			E7	E62
Spearman's rho	E7	Correlation Coefficient	1,000	,072
		Sig. (2-tailed)	.	,471
		N	102	102
	E62	Correlation Coefficient	,072	1,000
		Sig. (2-tailed)	,471	.
		N	102	102

Πίνακας 4.29 Συσχέτιση επιπέδου μόρφωσης και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών

4.2.2 Φύλο και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών

Εν συνεχεία εφαρμόστηκε έλεγχος διαφοροποίησης μεταξύ των μεταβλητών του φύλου των συμμετεχόντων και της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών. Για να πραγματοποιηθεί η ανάλυση του δείγματος εφαρμόστηκε αρχικά έλεγχος κανονικότητας των δύο μεταβλητών. Στα δύο τεστ που εφαρμόστηκαν Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk, η τιμή του p-value ήταν μικρότερη του 0.05 που είναι το επίπεδο σημαντικότητας. Άρα τα δεδομένα μας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή και το αποτέλεσμα μας είναι στατιστικά σημαντικό.

Στην περίπτωση αυτή έγινε χρήση του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για ανεξάρτητα δείγματα, διότι υπάρχουν 5 διαφορετικά δείγματα (διαφωνώ πολύ, διαφωνώ λίγο, ούτε συμφωνώ / ούτε διαφωνώ, συμφωνώ λίγο και συμφωνώ πολύ). Το p-value είναι μεγαλύτερο του 0.05 και συγκεκριμένα ισούται με την τιμή 0.982, οπότε υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις για αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης δηλαδή ότι στα δεδομένα μας δεν υπάρχει διαφοροποίηση για το φύλο.

Ακολουθούν οι σχετικοί πίνακες:

Tests of Normality^a

	E60	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
E7	1	,248	43	,000	,787	43	,000
	2	,261	59	,000	,793	59	,000

a. There are no valid cases for E7 when E60 = ,000. Statistics cannot be computed for this level.

b. Lilliefors Significance Correction

Πίνακας 4.30 Έλεγχος κανονικότητας ως προς τις μεταβλητές φύλο και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of E7 is the same across categories of E60.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,982	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,050.

Πίνακας 4.31 Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης ως προς τη διαφοροποίηση φύλου και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test Summary

Total N	102
Test Statistic	,000 ^{a,b}
Degree Of Freedom	1
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,982

a. The test statistic is adjusted for ties.

b. Multiple comparisons are not performed because the overall test does not show significant differences across samples.

Πίνακας 4.32 Έλεγχος ανεξαρτησίας φύλου και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών

4.2.3 Ηλικία και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών

Εδώ εξετάζεται η πιθανότητα σχέσης μεταξύ της ηλικίας των ερωτηθέντων και της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών. Εφαρμόστηκε έλεγχος διαφοροποίησης μεταξύ των μεταβλητών. Αρχικά εφαρμόστηκε έλεγχος κανονικότητας για να εξεταστεί αν τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή. Όπως και προηγουμένως τα δεδομένα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή, διότι στα δύο τεστ Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk το p-value είναι μικρότερο του 0.05 που είναι το επίπεδο σημαντικότητας. Άρα το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι στατιστικά σημαντικό.

Για ακόμη μία φορά έγινε χρήση του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για ανεξάρτητα δείγματα, διότι υπάρχουν 5 διαφορετικά δείγματα (διαφωνώ πολύ, διαφωνώ λίγο, ούτε συμφωνώ / ούτε διαφωνώ, συμφωνώ λίγο και συμφωνώ πολύ). Το p-value ισούται με 0.021, το οποίο είναι μικρότερο του 0.05, οπότε υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις για απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης, ότι στα δεδομένα υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ των ηλικιών των συμμετεχόντων ως προς τη γνώση χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών.

Ακολουθούν οι σχετικοί πίνακες:

Tests of Normality^{a,c}

E7	E61	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	31 - 40	,298	32	,000	,766	32	,000
	41 - 50	,376	30	,000	,690	30	,000
	51 - 60	,315	17	,000	,785	17	,001
	61 και άνω	,333	6	,036	,814	6	,078
	έως 3	,375	16	,000	,725	16	,000

a. There are no valid cases for E7 when E61 = ,000. Statistics cannot be computed for this level.

b. Lilliefors Significance Correction

c. E7 is constant when E61 = 62 και άνω. It has been omitted.

Πίνακας 4.33 Έλεγχος κανονικότητας ως προς τις μεταβλητές ηλικία και χρήση ψηφιακών τεχνολογιών

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of E7 is the same across categories of E61.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,021	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,050.

Πίνακας 4.34 Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης ως προς τη διαφοροποίηση ηλικίας και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών

**Independent-Samples Kruskal-Wallis Test
Summary**

Total N	102
Test Statistic	13,270 ^a
Degree Of Freedom	5
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,021

a. The test statistic is adjusted for ties.

Πίνακας 4.35 Έλεγχος ανεξαρτησίας ηλικίας και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών

4.2.4 Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών σε Ελλάδα και Σουηδία

Η ανάλυση συνεχίζεται με έλεγχο διαφοροποίησης μεταξύ της χρήσης των ΨΤ σε σχέση με τους ερωτηθέντες που είναι από Ελλάδα και Σουηδία.

Όπως και πριν εφαρμόστηκε ο έλεγχος κανονικότητας για τις δυο μεταβλητές. Τα δεδομένα μας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή, διότι στα δυο τεστ Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk το p-value είναι μικρότερο του 0.05 που είναι το επίπεδο σημαντικότητας. Άρα, το αποτέλεσμα μας είναι στατιστικά σημαντικό.

Στην περίπτωση αυτή έγινε χρήση του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal-Wallis για ανεξάρτητα δείγματα διότι υπάρχουν 3 διαφορετικά δείγματα. Το p-value είναι μικρότερο του 0.05 και συγκεκριμένα ισούται με 0,003, οπότε υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις για απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης, δηλαδή δεν υπάρχει διαφοροποίηση στη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών μεταξύ των εκπαιδευτικών Ελλάδας και Σουηδίας.

Ακολουθούν οι σχετικοί πίνακες:

Tests of Normality^a

Γλώσσα	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
E7						
Αγγλ	,373	44	,000	,668	44	,000
Ελλη	,291	58	,000	,813	58	,000

a. There are no valid cases for E7 when Γλώσσα = ,000. Statistics cannot be computed for this level.

b. Lilliefors Significance Correction

Πίνακας 4.36 Έλεγχος κανονικότητας ως προς τις μεταβλητές χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και χώρα

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of E7 is the same across categories of Γλώσσα.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,003	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,050.

Πίνακας 4.37 Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης ως προς τη διαφοροποίηση χώρας και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test Summary

Total N	102
Test Statistic	8,824 ^{a,b}

Degree Of Freedom	1
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,003

- a. The test statistic is adjusted for ties.
b. Multiple comparisons are not performed because there are less than three test fields.

Πίνακας 4.38 Έλεγχος ανεξαρτησίας χώρας και χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών

4.2.5 Αξιολόγηση μαθητών ύστερα από τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών σε σύγκριση με τα έτη εμπειρίας των εκπαιδευτικών

Εν συνεχεία παραθέτουμε την ανάλυση με έλεγχο διαφοροποίησης μεταξύ των μεταβλητών της αξιολόγησης των μαθητών έπειτα από την χρήση των ΨΤ με τα χρόνια εμπειρίας που κατέχουν οι ερωτηθέντες.

Αρχικά, εφαρμόστηκε ο έλεγχος της κανονικότητας στα δεδομένα για να εξεταστεί μία ακόμη φορά εάν τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή. Για ακόμη μία φορά οι παρατηρήσεις δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή, διότι στα δυο τεστ Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk το p-value είναι μικρότερο του 0.05 που είναι το επίπεδο σημαντικότητας. Άρα, το αποτέλεσμα μας είναι στατιστικά σημαντικό.

Στην προκειμένη περίπτωση έγινε χρήση του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal- Wallis για ανεξάρτητα δείγματα διότι υπάρχουν 3 διαφορετικά δείγματα. Το p-value είναι μεγαλύτερο του 0.05 και συγκεκριμένα 0.255 οπότε υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις για αποδοχή της μηδενικής υπόθεσης ότι δεν υπάρχει διαφοροποίηση στις δυο μεταβλητές. Δηλαδή οι εκπαιδευτικοί με μεγαλύτερη προϋπηρεσία δεν είναι απαραίτητο ότι θα αξιολογούν τους μαθητές τους περισσότερες φορές απ' ότι οι εκπαιδευτικοί με λιγότερα χρόνια προϋπηρεσίας.

Ακολουθούν οι σχετικοί πίνακες:

	E63	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
E23	16-20	,196	19	,052	,878	19	,020
	20 και άνω	,219	34	,000	,899	34	,004
	Έως 5	,269	49	,000	,882	49	,000

a. There are no valid cases for E23 when E63 = ,000. Statistics cannot be computed for this level.

b. Lilliefors Significance Correction

Πίνακας 4.39 Έλεγχος κανονικότητας ως προς τις μεταβλητές έτη προϋπηρεσίας εκπαιδευτικών και αξιολόγηση μαθητών μετά την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of E23 is the same across categories of E63.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,255	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,050.

Πίνακας 4.40 Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης ως προς τη διαφοροποίηση των ετών προϋπηρεσίας των εκπαιδευτικών και της αξιολόγησης των μαθητών μετά την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test Summary

Total N	102
Test Statistic	2,735 ^{a,b}
Degree Of Freedom	2
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,255

a. The test statistic is adjusted for ties.

b. Multiple comparisons are not performed because the overall test does not show significant differences across samples.

Πίνακας 4.41 Έλεγχος ανεξαρτησίας ετών προϋπηρεσίας των εκπαιδευτικών και αξιολόγησης των μαθητών μετά την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών

4.2.6 Ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών σε Ελλάδα και Σουηδία

Στην τελευταία ανάλυση εφαρμόστηκε έλεγχος διαφοροποίησης μεταξύ των μεταβλητών της ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών στο πλαίσιο την μαθηματικής εκπαίδευσης σε σχέση με τους εκπαιδευτικούς από Ελλάδα και Σουηδία.

Όπως και παραπάνω αρχικά εφαρμόστηκε έλεγχος κανονικότητας των δυο μεταβλητών. Τα δεδομένα μας δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή, διότι στα δυο τεστ Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk το p-value είναι μικρότερο του 0.05 που είναι το επίπεδο σημαντικότητας. Άρα, το αποτέλεσμα μας είναι στατιστικά σημαντικό.

Στην περίπτωση αυτή έγινε χρήση του μη παραμετρικού ελέγχου Kruskal- Wallis για ανεξάρτητα δείγματα διότι υπάρχουν 5 διαφορετικά δείγματα. Το p-value είναι μικρότερο του 0.05 και συγκεκριμένα 0,001 οπότε υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις για απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης ότι στα δεδομένα υπάρχει διαφοροποίηση για Ελλάδα και Σουηδία,

δηλαδή οι Έλληνες και Σουηδοί μαθηματικοί ενσωματώνουν στον ίδιο βαθμό ψηφιακές τεχνολογίες στη διδασκαλία τους.

Ακολουθούν οι σχετικοί πίνακες:

Tests of Normality^a

	Γλώσσα	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
E18	1	,221	58	,000	,905	58	,000
	2	,243	44	,000	,823	44	,000

a. There are no valid cases for E18 when Γλώσσα = ,000. Statistics cannot be computed for this level.

b. Lilliefors Significance Correction

Πίνακας 4.42 Έλεγχος κανονικότητας ως προς τις μεταβλητές χώρα και ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of E18 is the same across categories of Γλώσσα.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,001	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,050.

Πίνακας 4.43 Έλεγχος μηδενικής υπόθεσης ως προς τις μεταβλητές χώρα και ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών

Independent-Samples Kruskal-Wallis Test Summary

Total N	102
Test Statistic	11,402 ^{a,b}
Degree Of Freedom	1
Asymptotic Sig.(2-sided test)	,001

a. The test statistic is adjusted for ties.

b. Multiple comparisons are not performed because there are less than three test fields.

Πίνακας 4.44 Έλεγχος ανεξαρτησίας ως προς τις μεταβλητές χώρα και ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών

5. Συζήτηση των αποτελεσμάτων

Αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, όπου διερευνήθηκε ο βαθμός κατάκτησης βασικών ψηφιακών δεξιοτήτων στους καθηγητές μαθηματικούς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καταγράφηκε σε μεγάλο βαθμό η εξοικείωση των εκπαιδευτικών στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών που έρχεται σε συμφωνία με άλλες έρευνες (Μάνεση, 2016 · Επιτροπή, 2017), με λίγο μεγαλύτερο το ποσοστό στο σουηδικό δείγμα. Το ποσοστό αυτό μπορεί εν μέρη να επηρεάζεται από τον τρόπο διανομής του ερωτηματολογίου (αποστολή μέσω email) που υποδηλώνει ότι οι χρήστες έχουν κάποιες βασικές δεξιότητες της χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ομοίως, παρατηρήθηκαν μεγάλα ποσοστά στην ενημέρωση γύρω από τις ψηφιακές τεχνολογίες και ειδικότερα όσον αφορά ψηφιακές τεχνολογίες για τη διδασκαλία των μαθηματικών, κάτι το οποίο απαντά στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα που είχε τεθεί στην αρχή της έρευνας. Ένα μικρότερο ποσοστό απάντησε πως γνωρίζει να επιλύει τεχνικά προβλήματα στον υπολογιστή.

Στην ερώτηση ποια είναι η στάση των εκπαιδευτικών που διδάσκουν μαθηματικά ως προς την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη, το ποσοστό που έχει μία θετική στάση απέναντι στις ψηφιακές τεχνολογίες είναι λίγο περισσότερο από το μισό δείγμα, με τους Έλληνες εκπαιδευτικούς να συμφωνούν σε μεγαλύτερο ποσοστό, μία άποψη που συναντάται και σε άλλες έρευνες που έχουν γίνει στο σύνολο των εκπαιδευτικών (Μάνεση, 2016 · Thurm, 2018)

Εν συνεχεία το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε την προσαρμογή των μαθηματικών καθηγητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη. Στο συνολικό δείγμα οι εκπαιδευτικοί νιώθουν άνετα να σχεδιάζουν τη διδασκαλία τους με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και μπορούν να προσαρμόσουν εύκολα τη διδασκαλία τους. Για ακόμη μία φορά όμως στο σουηδικό δείγμα παρατηρούνται

μεγαλύτερα ποσοστά συμφωνίας, γεγονός που ενισχύεται και από τα μεγαλύτερα ποσοστά της συχνότητας χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών την ώρα της διδασκαλίας. Αξίζει να σημειωθεί σ' αυτό το σημείο ότι στα σουηδικά σχολεία όλοι οι μαθητές έχουν ελεύθερη πρόσβαση σε ηλεκτρονικές συσκευές (laptop/tablet) κατά τη διάρκεια του μαθήματος από την ηλικία των 12 ετών και πολλές φορές είναι επιβεβλημένη η χρήση των ψηφιακών εργαλείων ακόμα και σε μαθήματα που δεν περιμένει κάποιος να τις συναντήσει (π.χ. στα αγγλικά και στη μουσική) ("Laroplan i matematik i grundskola och gymnasieskola", 2022).

Συνεχίζοντας, το επόμενο ερευνητικό ερώτημα αφορούσε τον βαθμό ενεργής ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη. Στο τέταρτο στάδιο της ανάπτυξης τα ποσοστά συμφωνίας αν και είναι μεγάλα παρουσιάζουν μία πτωτική τάση συγκριτικά με τα προηγούμενα στάδια. Αυτό δείχνει το γεγονός ότι ενώ οι εκπαιδευτικοί ξεκινούν την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία τους, στην πράξη παρουσιάζονται κάποιες δυσκολίες και το ποσοστό που καταφέρνει να φτάσει στο τέταρτο από τα πέντε στάδια ανάπτυξης είναι μικρότερο από αυτό που ξεκίνησε στην αρχή της διαδικασίας.

Στο τελευταίο και πέμπτο στάδιο της εξέλιξης τα ποσοστά των εκπαιδευτικών που αξιολογούν τα αποτελέσματα της ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη έχουν μειωθεί περισσότερο συγκριτικά με το προηγούμενο στάδιο και πλέον φαίνεται ότι το μισό δείγμα είναι ουδέτερο ως προς την αξιολόγηση της ενσωμάτωσης.

Ένα ακόμα ερευνητικό ερώτημα που τέθηκε στους συμμετέχοντες είναι η επιλογή των ψηφιακών εργαλείων που χρησιμοποιούν και την συχνότητα αυτών. Η αναζήτηση πληροφοριών μέσω web και η χρήση πλατφόρμων τηλεδιάσκεψης είναι οι επιλογές που συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά επιλογής και καθημερινής χρήσης, γεγονός που συμπίπτει με τα αποτελέσματα προγενέστερων ερευνών (Λάιος, 2021· Γερούκη, 2014).

Τέλος μία σημαντική παρατήρηση που προέκυψε από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων είναι το γεγονός ότι το ποσοστό των Σουηδών που δεν διαθέτουν κάποιους είδους πιστοποίηση είναι αρκετά μεγαλύτερο από αυτό των Ελλήνων, και παρ' όλα αυτά οι Σουηδοί μαθηματικοί εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν και ενσωματώνουν σε μεγαλύτερο βαθμό ψηφιακές τεχνολογίες στη διδακτική πράξη.

Στο πλαίσιο της διερεύνησης των αποτελεσμάτων αναζητήθηκαν πιθανές συσχετίσεις των απαντήσεων ως προς το φύλο, την ηλικιακή ομάδα, την επιμόρφωση σε ΤΠΕ καθώς και τη χώρα εργασίας των εκπαιδευτικών. Μελετώντας τις απαντήσεις στα ζητήματα που τέθηκαν δεν παρουσιάστηκε καμία ιδιαίτερη διαφοροποίηση σε κάποιον από τους άξονες. Αντίστοιχα αποτελέσματα προέκυψαν και σε προηγούμενες έρευνες (Γαρμπή, 2022· Γερούκη, 2014).

Τέλος στην έρευνα παρουσιάζονται κάποιοι περιορισμοί οι οποίοι οφείλονται ως ένα βαθμό στις περιοριστικές συνθήκες της πανδημίας αλλά και στην προσπάθεια να συμπεριληφθούν εκπαιδευτικοί από διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές των δύο χωρών. Ο διαμοιρασμός του ερωτηματολογίου έγινε με ηλεκτρονικό τρόπο γεγονός που εμπόδισε εκπαιδευτικούς που δεν χρησιμοποιούν ηλεκτρονικές συσκευές να συμμετάσχουν. Το δείγμα μας είναι μικρό ώστε να μπορέσει να γίνει γενίκευση και ακόμη υπάρχει μία ανομοιομορφία ως προς το φύλο των ερωτηθέντων (43 άνδρες και 59 γυναίκες). Παρ' όλα αυτά η ηλικία των συμμετεχόντων καθώς και τα χρόνια εργασιακής εμπειρίας είναι αρκετά καλά διανεμημένα μεταξύ των ερωτηθέντων.

6. Συμπεράσματα

Στη σημερινή εποχή όπου οι ψηφιακές τεχνολογίες έχουν εισέλθει δυναμικά στην καθημερινότητά μας η ανάγκη προσαρμογής των εκπαιδευτικών σ' ένα νέο τρόπο διδασκαλίας κρίνεται ολοένα και περισσότερο αναγκαία. Η γνώση και ο χειρισμός διαφόρων ψηφιακών εργαλείων από τους εκπαιδευτικούς εγείρει νέα ερωτήματα ως προς το βαθμό ένταξης και ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική πράξη. Με την παρούσα έρευνα έγινε μία προσπάθεια χαρτογράφησης μέρους των Ελλήνων αλλά και των Σουηδών εκπαιδευτικών που διδάσκουν μαθηματικά ως προς το βαθμό γνώσης, χρήσης αλλά και ενσωμάτωσης νέων ψηφιακών τεχνολογιών στο διδακτικό πλαίσιο, καθώς και έρευνα ως προς το ποιες ψηφιακές τεχνολογίες αλλά και σε τι συχνότητα χρησιμοποιούν αυτές.

Ως γενικό συμπέρασμα παρατηρείται πως ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των ερωτηθέντων αναγνωρίζει, αποδέχεται και προσαρμόζει τη διδασκαλία του με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και στις 2 χώρες. Παρ' όλα αυτά το ποσοστό αυτό μειώνεται καθώς συνεχίζουμε την έρευνα στα τελευταία 2 στάδια της ανάπτυξης όπως έχει περιγράψει η Niess, στα οποία πλέον ο/η εκπαιδευτικός έχει αποφασίσει να ενσωματώσει ενεργά ψηφιακές τεχνολογίες και εν συνεχεία να αξιολογήσει τα αποτελέσματα της ενσωμάτωσης. Γίνεται δηλαδή αντιληπτό ότι ενώ μεγάλο πλήθος των εκπαιδευτικών ξεκινά την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών, αυτή δεν ολοκληρώνετε. Ως προς τη συχνότητα χρήσης συγκεκριμένων ψηφιακών εργαλείων η έρευνα έδειξε ότι οι Έλληνες εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν καθημερινά σε μεγάλο ποσοστό την αναζήτηση πληροφοριών και το λογισμικό ανάγνωσης pdf, ενώ οι Σουηδοί εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν καθημερινά το διαμοιρασμό αρχείων (Google Drive, OneDrive, Dropbox κλπ.) και λιγότερο συχνά (1-2 φορές την εβδομάδα) την αναζήτηση πληροφοριών και το GeoGebra.

Συνοψίζοντας όσα προαναφέρθηκαν παραπάνω μπορούμε να προτείνουμε μελλοντικές έρευνες γύρω από το λόγο της μείωσης των εκπαιδευτικών που διακόπτουν τη διαδικασία ενσωμάτωσης στα δύο τελευταία στάδια της ένταξης των ψηφιακών τεχνολογιών στο διδακτικό πλαίσιο και πιθανώς στον τρόπο αντιμετώπισης των δυσκολιών που αυτοί αντιμετωπίζουν. Ακόμα είναι χρήσιμη η μελέτη των αιτιών για τις οποίες οι μαθηματικοί εκπαιδευτικοί επιλέγουν ή απορρίπτουν συγκεκριμένα ψηφιακά εργαλεία και εάν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του οδηγού σπουδών της κάθε χώρας και της επιλογής των ψηφιακών εργαλείων. Τέλος αρκετά σημαντική θα ήταν μία έρευνα γύρω από τις απόψεις και τις επιδόσεις των μαθητών στο μάθημα των μαθηματικών πριν και μετά από την ένταξη και ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Agelli Genlott, A., Grönlund, Å, & Viberg, O. (2019). Disseminating digital innovation in school: Leading second-order education change. *Education and Information Technologies*, 24(5), 3021–3039. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09908-0>
- Brantley-Dias, L., & Ertmer, P. A. (2013). Goldilocks and TPACK: Is the construct ‘just right?’. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 103-128.
- Bray, A., & Tangney, B. (2017). Technology usage in mathematics education research—A systematic review of recent trends. *Computers & Education*, 114, 255-273. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.004>
- Bryman, A. (2017). *Μέθοδοι κοινωνικής έρευνας* (επιμ. Α. Αϊδίνης, μτφρ. Π. Σακελλαρίου). Αθήνα: Gutenberg.
- Denoël, E., Goodman, A., Hiltunen, J., Mourshed, M., Dorn, E., & Krawitz, M. (2019). Drivers of student performance: Insights from Europe. *Mckinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/industries/education/our-insights/drivers-of-student-performance-insights-from-europe>
- Drijvers, P., Goddijn, A., & Kindt, M. (2011). Algebra education: Exploring topics and themes. In *Secondary algebra education* (pp. 5-26). Brill.
- Drijvers, P., Boon, P., Doorman, M., Bokhove, C., & Tacoma, S. (2013). Digital design: RME principles for designing online tasks.
- Drijvers, P. (2019). Embodied instrumentation: Combining different views on using digital technology in mathematics education. In U. T. Jankvist, M. van den Heuvel-Panhuizen, & M. Veldhuis (Eds.), *Eleventh Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 8–28). Utrecht University

- Hoyles, C. (2018). Transforming the mathematical practices of learners and teachers through digital technology. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 209–228. <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1484799>
- Hughes, J. E. (2005). The role of teacher knowledge and learning experiences in forming technology-integrated pedagogy. *Journal of Technology and teacher Education*, 13(2), 377-402.
- Keating, T., & Evans, E. (2001). Three computers in the back of the classroom: Pre-service teachers' conceptions of technology integration. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1671-1676).
- Kissane, B. (2003). A model for professional development for graphics calculator use. In A. Rogerson (Ed.), *The Mathematics Education into the 21st Century Project, 19–25 September 2003, Brno, Czech Republic* (pp. 153–157)
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49(3), 740-762.
- Kothari, C. R. (2004). *Research Methodology Methods and Techniques* (2nd ed.). New Age International Ltd.
- Laroplan i matematik i grundskola och gymnasieskola, (2022). *Skolverket*
- Lundeberg, M. A., Bergland, M., Klyczek, K., & Hoffman, D. (2003). Using action research to develop preservice teachers' beliefs, knowledge and confidence about technology. *Journal of Interactive Online Learning*, 1(4).
- Margerum-Leys, J., & Marx, R. (2002). Teacher knowledge of educational technology: a study of student teacher/mentor teacher pairs. *Journal of Educational Computing Research*, 26(4), 427-462.
- Niess, M. L. (2011). Investigating TPACK: Knowledge growth in teaching with technology. *Journal Educational Computing Research*, 44(3), 299-317.
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., . . . Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.

- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester, Jr. (Ed.), *Second handbook of research mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Charlotte, NC: Information Age publishing.
- Svela, A., Nouri, J., Viberg, O., & Zhang, L. (2019). A Systematic Review of Tablet in Mathematics Education. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 139-158. doi:<https://doi.org/10.3991/ijim.v13i08.10795>
- Staub, F. C., & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 344-355
- Van Braak, J., Tondeur, J., & Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Psychology of Education*, 19(4), 407-422. doi:<https://doi.org/10.1007/BF03173218>
- Young, J. R. (2017). Technology-Enhanced mathematics instruction: A Second-Order Meta-Analysis of 30 years of research. *Educational Research Review*, 22, 19-33. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.07.001>.
- Yuen, H. K., Law, N., Lee, M. W., & Lee, Y. (2010). The changing face of education in Hong Kong: Transition into the 21st century. *Hong Kong: Centre for information Technology in Education*.
- Zbiek, R. M., Heid, M. K., Blume, G. W., & Dick, T. P. (2007). Research on technology in mathematics education - A perspective of constructs. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 2, 1169-1207.
- Zhao, Y. (2003). What teachers need to know about technology: Framing the question. In Y. Zhao (Ed.), *What should teachers know about technology? Perspectives and practices* (pp. 1-14). Greenwich, CT: Information Age Publishing, Inc.
- Βεργίδης, Δ., Ανάγνου, Β., Βάθη, Π., Βαλμάς, Θ., Βοζαίτης, Γ., Μαρκοπούλου, Μ., Τζιντζίδης, Α., κ.α. (2010). Εισαγωγική επιμόρφωση για νεοδιόριστους και προσλαμβανόμενους ως αναπληρωτές εκπαιδευτικούς σχολικού έτους 2009-2010, *Έκθεση εξωτερικής αξιολόγησης του προγράμματος «Εισαγωγική επιμόρφωση για*

νεοδιόριστους και προσλαμβανόμενους ως αναπληρωτές εκπαιδευτικούς σχολικού έτους 2009-2010», Οργανισμός Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών.

- Γαρμπή, Γ. (2022). *Αξιοποίηση ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων στη διδακτική πράξη από πιστοποιημένους Α' και Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. εκπαιδευτικούς μαθηματικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης* (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.
- Γερούκη, Μ. (2014). Εκπαιδευτικοί και τεχνολογία: Η χρήση τεχνολογικών μέσων στην εκπαιδευτική πράξη. *Πρακτικά Εργασιών 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση», 526-533*. Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ρέθυμνο.
- Δελατόλας, Σ. (2020). *Μεθοδολογία ποσοτικής έρευνας. Τεχνικές Δειγματοληψίας και Μέθοδοι επεξεργασίας ερωτηματολογίων*. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Δουκάκης, Σ. (2012). *Διερεύνηση του Μετασχηματισμού της τεχνολογικής παιδαγωγικής γνώσης στα μαθηματικά φοιτητών/τριων στο πλαίσιο της προπτυχιακής τους εκπαίδευσης και της μετέπειτα σχολικής τους δράσης ως εκπαιδευτικών* (Διδακτορική Διατριβή). Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.
- Επιτροπή, Ε. (2017). *Συμπεράσματα του Συμβουλίου για την ανάπτυξη των σχολείων και την άριστη διδασκαλία*. 2-6.
- Κυριαζή, Ν. (2011). *Η κοινωνιολογική έρευνα: Κριτική Επισκόπηση των Μεθόδων και των Τεχνικών*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Λάιος, Γ. (2021). *Διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τις ψηφιακές τους δεξιότητες στη διδασκαλία*. *Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο*.
- Μάνεση, Σ. (2016). *Απόψεις εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για την αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην εκπαίδευση*. *Έρκενα, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών-Επιστημονικών Θεμάτων*, 5-18.
- Νόβα-Καλτσούνη, Χ. (2006). *Μεθοδολογία εμπειρικής έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες: ανάλυση δεδομένων με τη χρήση του SPSS 13*. Αθήνα: Gutenberg.

- Πίτσικα, Π. (2012). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία στις Κλασικές Γλώσσες: Το θεωρητικό πλαίσιο αξιοποίησης της στη διδασκαλία και την έρευνα της Αρχαίας Ελληνικής και λατινικής Γραμματείας*. Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.
- Τσέκενη, Κ. (2021). *Μεθοδολογία ποσοτικής έρευνας. Τεχνικές δειγματοληψίας και μέθοδοι επεξεργασίας ερωτηματολογίων. Εφαρμογή για τη διερεύνηση του προφίλ των φοιτητών του Τμήματος Διοικητικής επιστήμης και Τεχνολογίας Πατρών*. Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα
- Τζιμογιάννης, Α., & Κόμης, Β. (2004). Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με την εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή "Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση"*, 165-176.
- Τζιμογιάννης, Α. (2010). Η τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου για τις Φυσικές Επιστήμες: Μια εφαρμογή στην επιμόρφωση επιμορφωτών εκπαιδευτικών, στο Τζιμογιάννης, Α. (Επιμ.) *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, 295-302, Κόρινθος.

Παράρτημα Α: «Ερωτηματολόγια»

Ερωτηματολόγιο Έρευνας

Αγαπητοί/ες συνάδελφοι/συναδέλφισσες,

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μέρος της έρευνας στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας που εκπονώ στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Μεταπτυχιακές Σπουδές στα Μαθηματικών» του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου. Σκοπός της μελέτης είναι η διερεύνηση των σταδίων ανάπτυξης των εκπαιδευτικών που διδάσκουν μαθηματικά σε σχέση με την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική τους πράξη.

Το παρόν ερωτηματολόγιο είναι αυστηρά προσωπικό και ανώνυμο και τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν καθαρά για τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας. Η διάρκεια συμπλήρωσής του δεν ξεπερνά τα 10 λεπτά και η αποστολή του δηλώνει την αποδοχή σας να λάβετε μέρος στην έρευνα. Δεν υπάρχουν σωστές ή λάθος απαντήσεις.

Για οποιαδήποτε απορία ή διευκρίνιση παρακαλώ επικοινωνήστε μαζί μου στο παρακάτω email: std134873@ac.eap.gr

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συνεργασία σας.

Χαμάλη Όλγα,

Μαθηματικός ΠΕ03

Βαθμός Κατάκτησης ψηφιακών δεξιοτήτων					
	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
Είμαι εξοικειωμένος/η με τις ψηφιακές τεχνολογίες					
Γνωρίζω πως να επιλύω τεχνικά προβλήματα, που					

παρουσιάζονται στον υπολογιστή					
Ενημερώνομαι τακτικά για την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών					
Ενημερώνομαι τακτικά για την ύπαρξη νέων ψηφιακών τεχνολογιών που σχετίζονται με τη διδασκαλία των μαθηματικών					
Μπορώ να αναζητήσω εύκολα νέες ψηφιακές τεχνολογίες μέσω του διαδικτύου					
Στο πλαίσιο της μαθηματικής εκπαίδευσης					
Είμαι ενημερωμένος/η σχετικά με ψηφιακές τεχνολογίες για τη διδασκαλία των μαθηματικών					
Μπορώ να χρησιμοποιήσω ψηφιακές τεχνολογίες					
Έχω τις απαραίτητες τεχνικές δεξιότητες ώστε να χρησιμοποιήσω ψηφιακές τεχνολογίες					
Αναγνωρίζω τη συνεισφορά των ψηφιακών τεχνολογιών					
Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών επηρεάζει θετικά την εκπαιδευτική διαδικασία					
Αισθάνομαι όμορφα όταν ενσωματώνω ψηφιακές τεχνολογίες στη διδασκαλία					
Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας με εμπνέει θετικά					
Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία αφορά μόνο νέους εκπαιδευτικούς					
Νιώθω άνετα να σχεδιάζω τη διδασκαλία του επόμενου μαθήματός μου με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών					
Μπορώ να σχεδιάσω δραστηριότητες με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών					
Μπορώ να επιλέξω κατάλληλες ψηφιακές τεχνολογίες για να διαπραγματευτώ με τους μαθητές/τριες συγκεκριμένη μαθηματική έννοια					

Μπορώ να προσαρμόσω τη διδασκαλία με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών					
Ενσωματώνω ψηφιακές τεχνολογίες στο πλαίσιο της μαθηματικής εκπαίδευσης					
Πειραματίζομαι με την χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στο πλαίσιο της μαθηματικής εκπαίδευσης					
Εναλλάσσω συχνά τις ψηφιακές τεχνολογίες που χρησιμοποιώ στο πλαίσιο της μαθηματικής εκπαίδευσης					
Αξιολογώ το μαθησιακό αποτέλεσμα τη χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών					
Αξιολογώ την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών (π.χ. με βοήθησαν στη βελτίωση του τρόπου διδασκαλίας μου;)					
Αξιολογώ τις γνώσεις/δεξιότητες των μαθητών/τριών μου ύστερα από την ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών					
Διερευνώ αν μπορούν οι μαθητές/τριες μου να εκπαιδευτούν με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών					
Ψηφιακές τεχνολογίες και διδασκαλία					
Θεωρώ ότι είναι η/οι γνώση/εις των παρακάτω ψηφιακών τεχνολογιών είναι απαραίτητη/ες για τη διδασκαλία των μαθητών					
	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ λίγο	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ πολύ
Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Instagram, Twitter, TikTok, LinkedIn etc.)					
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (email)					
Αναζήτηση πληροφοριών					
Διαμοιρασμός αρχείων (Google Drive, OneDrive, Dropbox etc.)					
Πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης (WebEx, Zoom, Microsoft Teams etc.)					
GeoGebra					
IHMC Cmap Tools					
Scratch					
Φωτόδεντρο					
MathType					

IXL Math					
Java					
Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου					
Λογισμικά υπολογιστικών φύλλων					
Λογισμικά παρουσιάσεων					
Υπηρεσίες επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικών φύλλων και παρουσιάσεων στο σύννεφο (cloud)					
Άλλο					
Ποια θεωρείτε ότι είναι η καταλληλότερη συχνότητα χρήσης των παρακάτω ψηφιακών τεχνολογιών για τη διδασκαλία των μαθηματικών:					
	Καθόλου	Σπάνια (1-2 φορές το μήνα)	Συχνά (1-2 φορές την εβδομάδα)	Καθημερινά	Δε γνωρίζω/Δεν απαντώ
Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Facebook, Instagram, Twitter, TikTok, LinkedIn etc.)					
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (email)					
Αναζήτηση πληροφοριών					
Διαμοιρασμός αρχείων (Google Drive, OneDrive, Dropbox etc.)					
Λογισμικό ανάγνωσης αρχείων PDF					
Πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης (WebEx, zoom, Microsoft teams etc.)					
GeoGebra					
IHMC Cmap Tools					
Scratch					
Photodentro					
MathType					
IXL Math					
Java					
Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου					
Λογισμικά υπολογιστικών φύλλων					
Λογισμικά παρουσιάσεων					
Υπηρεσίες επεξεργασίας κειμένου, υπολογιστικών φύλλων και παρουσιάσεων στο σύννεφο (cloud)					
Άλλο					

A. Δημογραφικά στοιχεία

Απαντήστε τις παρακάτω ερωτήσεις επιλέγοντας μία απάντηση

1. Φύλο

- Άνδρας
- Γυναίκα
- Δεν επιθυμώ να απαντήσω

2. Ηλικία

- έως 30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- 61 και άνω

3. Ποιο είναι το ανώτερο επίπεδο ακαδημαϊκού πτυχίου που κατέχετε;

- Κάτοχος Πτυχίου
- Κάτοχος 2^{ου} Πτυχίου
- Κάτοχος Μεταπτυχιακού
- Κάτοχος 2^{ου} Μεταπτυχιακού
- Κάτοχος Διδακτορικού
- Άλλο

4. Πόσα έτη προϋπηρεσίας έχετε ως μαθηματικός στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση;

- Έως 5
- 5-10
- 11-15
- 16-20
- 20 και άνω

5. Επιμόρφωση ΤΠΕ (μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία απαντήσεις)

- Πιστοποίηση Α' επιπέδου «Βασικές δεξιότητες χρήσης υπολογιστή»
- Πιστοποίηση Β' επιπέδου «Αξιοποίηση & εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη»
- Πιστοποίηση Β1 επιπέδου Τ.Π.Ε.
- Πιστοποίηση Β2 επίπεδο Τ.Π.Ε.
- Πιστοποίηση ECDL
- Υπήρξα επιμορφωτής Α επιπέδου
- Είμαι επιμορφωτής Β επιπέδου
- Δεν διαθέτω κάποιου είδους πιστοποίηση

English version

Questionnaire

Dear colleagues,

This questionnaire is part of the research in the context of the diploma thesis that I prepare in the postgraduate study program "Postgraduate Studies in Mathematics" of the Hellenic Open University. The purpose of the study is to investigate the developmental stages of teachers who teach mathematics in relation to the integration of digital technologies in their teaching practice.

This questionnaire is strictly personal and anonymous and the data will be used purely for the purposes of this research. It takes no more than 10 minutes to complete and the submission indicates your acceptance to take part in the survey. There are no right or wrong answers.

For any question or clarification please contact me at the following email:

std134873@ac.eap.gr

Degree of acquisition of digital skills					
	Strongly disagree	Slightly disagree	Neutral	Slightly Agree	Strongly Agree
I'm familiar with digital technologies					
I know how to solve technical problems that occur on the computer					
I am regularly informed about the existence of new digital technologies					
I am regularly informed about the existence of new digital technologies related to the teaching of mathematics					
I can easily search for new digital technologies online					
In the context of mathematics education					

I am aware of digital technologies for teaching mathematics					
I can use digital technologies					
I have the necessary technical skills to use digital technologies					
I recognize the contribution of digital technologies					
The use of digital technologies has a positive effect on the educational process					
I feel beautiful when I integrate digital technologies into my teaching					
The use of digital technologies during teaching inspires me					
The use of digital technologies in teaching only concerns young teachers					
I feel comfortable planning the teaching of my next lesson using digital technologies					
I can design activities using digital technologies					
I can choose suitable digital technologies to impart with students a specific mathematical concept					
I can adjust my teaching using digital technologies					
I integrate digital technologies					
I experiment with the use of digital technologies					
I often switch between the digital technologies					
I evaluate the learning outcome of the use of digital technologies					
I evaluate the integration of digital technologies (e.g. Did they help me to improve the way I teach?)					
I assess the knowledge/skills of my students after the integration of digital technologies					
I assess the ability of my students to be educated using digital technologies					
Digital Technologies and Teaching					
I consider that knowledge of the following digital technologies is necessary for the teaching of mathematics					

	Strongly disagree	Slightly disagree	Neutral	Slightly agree	Strongly agree
Social media (Facebook, Instagram, Twitter, Tik Tok, LinkedIn etc.)					
Email					
Web search					
File sharing (google drive etc.)					
File reader software PDF					
Video conferencing platforms (webex, zoom, Microsoft teams etc.)					
Geogebra					
IHMC Cmap Tools					
Scratch					
Photodentro					
MathType					
IXL Math					
Java					
Word					
Excel					
Power Point					
Google Docs, Google Sheets, Slides etc.)					
Other					
What do you consider to be the most appropriate frequency of use of the following digital technologies for the using of mathematics?					
	Hardly	Rarely (1-2 times per month)	Often (1-2 times per week)	Daily	I do not know/I do not answer
Social media (Facebook, Instagram, Twitter, TikTok, LinkedIn etc.)					
Email					
Information web search					
File sharing (google drive etc.)					
File reader software PDF					
Video conferencing platforms (WebEx, Zoom, Microsoft Teams etc.)					
GeoGebra					
IHMC Cmap Tools					
Scratch					
Photodentro					
MathType					
IXL Math					

Java					
Word					
Excel					
Power Point					
Google Docs, Google Sheets, Slides etc.)					
Other					

A. Demographics

Answer the following questions by selecting one answer.

1. Gender

- Male
- Female
- Prefer not to say

2. Age

- Up to 30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- Over 61

3. What is the highest academic degree you have?

- University Degree
- 2nd University Degree
- Master
- 2nd Master
- PhD

4. How many years of working experience do you have as mathematics teacher in high school?

- Up to 5
- 5-10
- 11-15
- 16-20
- Over 20

5. ICT training Certificate (you can choose more than one)

- Level A: Basic computer skills
- Level B: Application of ICT in teaching
- ECDL (European Computer Driving License)

- I do not have any kind of certification
- Other

Παράρτημα Β: «Πίνακες Συσχετίσεων»

Case Processing Summary

	E62	Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
E7	1	29	100,0%	0	0,0%	29	100,0%
	2	3	100,0%	0	0,0%	3	100,0%
	3	47	100,0%	0	0,0%	47	100,0%
	4	15	100,0%	0	0,0%	15	100,0%
	5	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%

Descriptives

	E62	Statistic	Std. Error		
E7	1	Mean	4,14	,170	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3,79	
			Upper Bound	4,49	
		5% Trimmed Mean		4,21	
		Median		4,00	
		Variance		,837	
		Std. Deviation		,915	
		Minimum		2	
		Maximum		5	
		Range		3	
		Interquartile Range		1	
		Skewness		-,890	,434
		Kurtosis		,128	,845
		E7	2	Mean	4,00
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			1,52	
	Upper Bound			6,48	
5% Trimmed Mean				.	
Median				4,00	

	Variance		1,000	
	Std. Deviation		1,000	
	Minimum		3	
	Maximum		5	
	Range		2	
	Interquartile Range		.	
	Skewness		,000	1,225
	Kurtosis		.	.
3	Mean		4,28	,108
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	4,06	
	Mean	Upper Bound	4,49	
	5% Trimmed Mean		4,33	
	Median		4,00	
	Variance		,552	
	Std. Deviation		,743	
	Minimum		2	
	Maximum		5	
	Range		3	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		-,834	,347
	Kurtosis		,509	,681
4	Mean		4,27	,206
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	3,82	
	Mean	Upper Bound	4,71	
	5% Trimmed Mean		4,35	
	Median		4,00	
	Variance		,638	
	Std. Deviation		,799	
	Minimum		2	
	Maximum		5	
	Range		3	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		-1,525	,580
	Kurtosis		3,834	1,121
5	Mean		4,25	,412
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	3,28	
	Mean	Upper Bound	5,22	
	5% Trimmed Mean		4,33	

Median	5,00	
Variance	1,357	
Std. Deviation	1,165	
Minimum	2	
Maximum	5	
Range	3	
Interquartile Range	2	
Skewness	-1,355	,752
Kurtosis	,620	1,481

Case Processing Summary

	E60	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
E7	1	43	100,0%	0	0,0%	43	100,0%
	2	59	100,0%	0	0,0%	59	100,0%

	E60	Statistic	Std. Error
E7	1	Mean	4,23 ,124
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound
			3,98 4,48
		5% Trimmed Mean	4,31
		Median	4,00
		Variance	,659
		Std. Deviation	,812
		Minimum	2
		Maximum	5
		Range	3
		Interquartile Range	1
		Skewness	-1,020 ,361
		Kurtosis	,899 ,709
	2	Mean	4,22 ,111
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound
			4,00 4,44
		5% Trimmed Mean	4,30
		Median	4,00
		Variance	,726

Std. Deviation	,852	
Minimum	2	
Maximum	5	
Range	3	
Interquartile Range	1	
Skewness	-,965	,311
Kurtosis	,392	,613

a. There are no valid cases for E7 when E60 = ,000. Statistics cannot be computed for this level.

Case Processing Summary

	E61	Valid		Cases Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
E7	31 - 40	32	100,0%	0	0,0%	32	100,0%
	41 - 50	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
	51 - 60	17	100,0%	0	0,0%	17	100,0%
	61 κα	6	100,0%	0	0,0%	6	100,0%
	62 κα	1	100,0%	0	0,0%	1	100,0%
	έως 3	16	100,0%	0	0,0%	16	100,0%

Descriptives^{a,b}

E61		Statistic	Std. Error
E7	31 - 40	Mean	4,34 ,139
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 4,06
			Upper Bound 4,63
		5% Trimmed Mean	4,42
		Median	4,50
		Variance	,620
		Std. Deviation	,787
		Minimum	2
		Maximum	5
		Range	3
		Interquartile Range	1
		Skewness	-1,136 ,414
		Kurtosis	1,076 ,809
	41 - 50	Mean	4,47 ,150
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 4,16
			Upper Bound 4,77

	5% Trimmed Mean		4,56	
	Median		5,00	
	Variance		,671	
	Std. Deviation		,819	
	Minimum		2	
	Maximum		5	
	Range		3	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		-1,498	,427
	Kurtosis		1,631	,833
51 - 60	Mean		3,82	,154
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	3,50	
	Mean	Upper Bound	4,15	
	5% Trimmed Mean		3,80	
	Median		4,00	
	Variance		,404	
	Std. Deviation		,636	
	Minimum		3	
	Maximum		5	
	Range		2	
	Interquartile Range		1	
	Skewness		,143	,550
	Kurtosis		-,238	1,063
61 κα	Mean		4,00	,447
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	2,85	
	Mean	Upper Bound	5,15	
	5% Trimmed Mean		4,06	
	Median		4,00	
	Variance		1,200	
	Std. Deviation		1,095	
	Minimum		2	
	Maximum		5	
	Range		3	
	Interquartile Range		2	
	Skewness		-1,369	,845
	Kurtosis		2,500	1,741
έως 3	Mean		4,00	,224
		Lower Bound	3,52	

95% Confidence Interval for Mean	Upper Bound	4,48	
5% Trimmed Mean		4,06	
Median		4,00	
Variance		,800	
Std. Deviation		,894	
Minimum		2	
Maximum		5	
Range		3	
Interquartile Range		1	
		-1,278	,564
		1,896	1,091

Case Processing Summary

E63	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
16-20	19	100,0%	0	0,0%	19	100,0%
20 κα	34	100,0%	0	0,0%	34	100,0%
Έως 5	49	100,0%	0	0,0%	49	100,0%

Descriptives^a

E63		Statistic	Std. Error
E23	16-20	Mean	3,68
		95% Confidence Interval for Lower Bound	3,17
		Mean Upper Bound	4,19
		5% Trimmed Mean	3,70
		Median	4,00
		Variance	1,117
		Std. Deviation	1,057
		Minimum	2
		Maximum	5
		Range	3
		Interquartile Range	2
		Skewness	-,229
		Kurtosis	-1,068
	20 κα	Mean	3,21
			,178

	95% Confidence Interval for	Lower Bound	2,84		
	Mean	Upper Bound	3,57		
	5% Trimmed Mean		3,21		
	Median		3,00		
	Variance		1,078		
	Std. Deviation		1,038		
	Minimum		1		
	Maximum		5		
	Range		4		
	Interquartile Range		2		
	Skewness		-,094	,403	
	Kurtosis		-,833	,788	
	Έως 5	Mean		3,47	,146
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	3,18	
		Mean	Upper Bound	3,76	
5% Trimmed Mean			3,51		
Median			4,00		
Variance			1,046		
Std. Deviation			1,023		
Minimum			1		
Maximum			5		
Range			4		
Interquartile Range			1		
Skewness			-,584	,340	
Kurtosis			-,127	,668	

a. There are no valid cases for E23 when E63 = ,000. Statistics cannot be computed for this level.

Case Processing Summary

	Γλώσσα	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
E7	Αγγλ	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
	Ελλη	58	100,0%	0	0,0%	58	100,0%

Descriptives^a

	Γλώσσα		Statistic	Std. Error
			E7	Αγγλ
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	4,16
		Mean	Upper Bound	4,71

5% Trimmed Mean		4,54	
Median		5,00	
Variance		,809	
Std. Deviation		,900	
Minimum		2	
Maximum		5	
Range		3	
Interquartile Range		1	
Skewness		-1,594	,357
Kurtosis		1,712	,702
Ελλη	Mean	4,07	,098
	95% Confidence Interval for		
	Lower Bound	3,87	
	Mean		
	Upper Bound	4,27	
	5% Trimmed Mean	4,11	
	Median	4,00	
	Variance	,557	
	Std. Deviation	,746	
	Minimum	2	
	Maximum	5	
	Range	3	
	Interquartile Range	1	
	Skewness	-,638	,314
	Kurtosis	,555	,618

a. There are no valid cases for E7 when Γλώσσα = ,000. Statistics cannot be computed for this level.

Case Processing Summary

	Γλώσσα	Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
E18	1	58	100,0%	0	0,0%	58	100,0%
	2	44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%

Descriptives^a

	Γλώσσα	Statistic	Std. Error	
				E18
		95% Confidence Interval for		
		Lower Bound	3,08	
		Mean		
		Upper Bound	3,65	
		5% Trimmed Mean	3,40	

	Median	3,50	
	Variance	1,182	
	Std. Deviation	1,087	
	Minimum	1	
	Maximum	5	
	Range	4	
	Interquartile Range	1	
	Skewness	-,353	,314
	Kurtosis	-,528	,618
2	Mean	4,09	,141
	95% Confidence Interval for Lower Bound	3,81	
	Mean Upper Bound	4,38	
	5% Trimmed Mean	4,16	
	Median	4,00	
	Variance	,875	
	Std. Deviation	,936	
	Minimum	2	
	Maximum	5	
	Range	3	
	Interquartile Range	2	
	Skewness	-,723	,357
	Kurtosis	-,395	,702

a. There are no valid cases for E18 when Γλώσσα = ,000. Statistics cannot be computed for this level.

Όλγα Χαμάλη, Διερεύνηση των σταδίων ανάπτυξης των εκπαιδευτικών μαθηματικών σε σχέση με την ένταξη των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδακτική τους πράξη. Μελέτη εκπαιδευτικών από την Ελλάδα και τη Σουηδία.

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.