



ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ (Τ.Π.Ε.) ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ
ΠΡΑΞΗ ΑΠΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥΣ Α΄ ΚΑΙ Β΄ ΕΠΙΠΕΔΟΥ Τ.Π.Ε.
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

της

ΓΕΡΑΣΙΜΟΥΛΑ ΓΑΡΜΠΗ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του
Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στις
Επιστήμες της Αγωγής: Εφαρμογές Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.)
στην Εκπαίδευση και τη Δια Βίου Μάθηση
(με ειδίκευση: Εφαρμογές ΤΠΕ στην Εκπαίδευση και στη Δια Βίου Μάθηση)

Ιούλιος 2022

© ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, 2022

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (ΜΔΕ), η οποία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακού Σπουδών στις Επιστήμες της Αγωγής: Εφαρμογές Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.) στην Εκπαίδευση και τη Δια Βίου Μάθηση (με ειδίκευση: Εφαρμογές ΤΠΕ στην Εκπαίδευση και στη Δια Βίου Μάθηση), και τα λοιπά αποτελέσματα αυτής αποτελούν συνιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Μακεδονίας και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και

ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα και το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, όπου εκπονήθηκε η ΜΔΕ καθώς και τον Επιβλέποντα Καθηγητή και την Επιτροπή Αξιολόγησης.



ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΑΓΩΓΗΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**ΛΕΙΟΠΟΙΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ
ΠΡΑΞΗ ΑΠΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥΣ Α΄ ΚΑΙ Β΄ ΕΠΙΠΕΔΟΥ Τ.Π.Ε.
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

της

ΓΕΡΑΣΙΜΟΥΛΑ ΓΑΡΜΠΗ

Τριμελής Συμβουλευτική Επιτροπή

Επιβλέπων Καθηγητής: Βασίλειος Δαγδιλέλης

Μέλη:

Νικόλαος Φαχαντίδης
Στυλιανός Ξυνόγαλος

Ιούλιος 2022

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω ένα βαθύ ευχαριστώ στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Βασίλειο Δαγδιλέλη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και για τη βοήθεια που μου προσέφερε απέναντι στην απόφασή μου να ασχοληθώ ερευνητικά με το θέμα που με ενδιέφερε προσωπικά. Θέλω επίσης, να ευχαριστήσω πολύ την οικογένεια μου για την άμετρη συμπαράσταση, την υποστήριξη και την κατανόηση που έδειξε καθ' όλη τη διαδρομή των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ
ΠΡΑΞΗ ΑΠΟ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥΣ Α΄ ΚΑΙ Β΄ ΕΠΙΠΕΔΟΥ Τ.Π.Ε.
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

Περίληψη

Η ενσωμάτωση των ψηφιακών εργαλείων στην καθημερινότητα της διδακτικής πράξης έχει προκαλέσει έντονη κινητοποίηση τα τελευταία χρόνια στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Μάλιστα, στο πλαίσιο της διδασκαλίας του μαθήματος των Μαθηματικών η χρήση των ψηφιακών εργαλείων έχει κερδίσει έδαφος μεταξύ των διαθέσιμων διδακτικών πρακτικών. Ωστόσο, παρά την επένδυση της εκπαιδευτική πολιτικής στην υλοποίηση προγραμμάτων επιμόρφωσης, σε πολλές περιπτώσεις τα αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα. Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών Μαθηματικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε ζητήματα που αφορούν στην αξιοποίηση των ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων, ως συνάρτηση της επιμόρφωσης τους στα προγράμματα Α και Β επιπέδου Τ.Π.Ε. Μεθοδολογικά, η μελέτη ακολουθεί την ποσοτική προσέγγιση με χρήση ερωτηματολογίου και καταγράφονται οι απόψεις και οι στάσεις 150 εκπαιδευτικών σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στο διδακτικό τους έργο. Όπως προκύπτει από τα πορίσματα της έρευνας, η επιμόρφωση φαίνεται να επιδρά θετικά στη συχνότητα αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων από τους εκπαιδευτικούς. Μάλιστα, οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν ομόφωνα ότι η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων επιδρά στο εκπαιδευτικό έργο και αποδέχονται περισσότερο την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών μέσων μετά την ολοκλήρωση της επιμόρφωσης.

Λέξεις Κλειδιά: Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.), αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων, Μαθηματικά, πεποιθήσεις εκπαιδευτικών, επιμόρφωση Α και Β επιπέδου

Title

Abstract

In recent years, the integration of digital tools into the daily teaching practices has caused intense mobilization in the Greek education system. In fact, in teaching Mathematics, the use of digital tools has gained ground among other available teaching practices. However, in many cases, despite the investment of the educational policy in the implementation of training programs, the results are not as expected. The purpose of this diploma thesis is to investigate the perceptions of secondary school Mathematics teachers on issues related to the use of digital educational tools, as a function of their training in the A and B level programs. Methodologically, the study follows the quantitative approach using a questionnaire. The beliefs and attitudes of 150 teachers regarding the use of digital tools in their teaching work are recorded. As can be seen from the research findings, training appears to have a positive effect on the frequency of use of digital tools by teachers. In fact, teachers unanimously agree that the use of digital tools affects their educational work and they accept more the effectiveness of digital tools after the completion of the training.

Keywords: Information and Communication Technologies (ICTs), use of digital tools, Mathematics, teachers' beliefs, A and B level training

Πίνακας Περιεχομένων

| | |
|---|-----------|
| Περίληψη..... | vii |
| Abstract | viii |
| Εισαγωγή..... | 1 |
| Σκοπός..... | 3 |
| Σημασία της έρευνας..... | 3 |
| Δομή της εργασίας | 4 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ Τ.Π.Ε. ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ..... | 6 |
| 1.1 Η ένταξη των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία | 6 |
| 1.1.1 Τεχνοκεντρικό μοντέλο | 7 |
| 1.1.2 Ολοκληρωμένο ή ολιστικό μοντέλο..... | 8 |
| 1.1.3 Πραγματολογικό μοντέλο..... | 9 |
| 1.2 Η σημασία της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία..... | 9 |
| 1.3 Οι προϋποθέσεις και οι παράγοντες αποτελεσματικής αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη | 11 |
| 1.3.1 Εξωγενείς παράγοντες..... | 12 |
| 1.3.2 Ενδογενείς παράγοντες..... | 13 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ Τ.Π.Ε. ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ..... | 15 |
| 2.1 Οι πεποιθήσεις και οι στάσεις των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. | 15 |
| 2.2 Εκπαιδευτικοί Μαθηματικών και Τ.Π.Ε. | 18 |
| 2.2.1 Τα Μαθηματικά μέσα από την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη..... | 20 |

| | |
|---|-----------|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Η ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΙΣ Τ.Π.Ε. | 22 |
| 3.1 Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην Ελλάδα..... | 22 |
| 3.1.1 Επιμόρφωση εκπαιδευτικών Α΄ επιπέδου | 22 |
| 3.1.2 Επιμόρφωση εκπαιδευτικών Β΄ επιπέδου..... | 23 |
| 3.2 Εκπαιδευτικοί Μαθηματικών και Επιμόρφωση Β΄ επιπέδου | 25 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ..... | 28 |
| 4.1 Επισκόπηση σχετικών ερευνών | 28 |
| 4.1.1 Εμπόδια για την αποτελεσματική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη... | 29 |
| 4.1.2 Μετασχηματισμός στάσεων και πεποιθήσεων εκπαιδευτικών μετά την επιμόρφωση | 30 |
| 4.1.3 Πρόσθετη παιδαγωγική αξία και αποτελεσματικότητα της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη | 32 |
| 4.1.4 Συσχέτιση προσωπικών χαρακτηριστικών εκπαιδευτικών και αξιοποίηση Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη | 33 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ..... | 36 |
| 5.1 Μεθοδολογικό Πλαίσιο | 36 |
| 5.1.1 Ερευνητικά ερωτήματα..... | 36 |
| 5.1.2 Μεθοδολογία..... | 37 |
| 5.1.3 Δειγματοληψία | 37 |
| 5.1.4 Στατιστική ανάλυση | 38 |
| 5.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων έρευνας | 38 |
| 5.2.1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά..... | 39 |
| 5.2.2 Απόψεις εκπαιδευτικών για τα ψηφιακά εργαλεία | 41 |
| 5.2.3 Περιγραφικά στατιστικά των διαστάσεων της επίδρασης των ψηφιακών εργαλείων | 44 |
| 5.2.4 Μεταβολή αποτελεσματικότητας διδακτικού έργου βάσει των δημογραφικών μεταβλητών..... | 53 |

| | |
|--|-----------|
| 5.2.5 Επίδραση ψηφιακών εργαλείων στην αποτελεσματικότητα της διδακτικής πράξης | 54 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ..... | 64 |
| 6. Συμπεράσματα | 64 |
| 6.1 Προτάσεις πρακτικής αξιοποίησης της έρευνας..... | 68 |
| 6.2 Περιορισμοί της έρευνας - Προτάσεις επέκτασης της έρευνας..... | 69 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | 71 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ..... | 84 |
| Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο έρευνας..... | 84 |

Εισαγωγή

Οι εκπαιδευτικοί αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες και ενεργούν ως προς την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων υπό την προϋπόθεση ότι διευκολύνονται και υποστηρίζονται από ένα γενικότερο πλαίσιο ευκαιριών σε επίπεδο εκπαιδευτικής πολιτικής (Koutsopoulos & Economou, 2016). Όπως είναι κατανοητό, παρά τη διάθεση των εκπαιδευτικών για πραγματική αξιοποίηση των εφαρμογών των ψηφιακών εργαλείων στη διδασκαλία τους, δεν μπορεί να σημειωθεί επίτευξη των μαθησιακών αποτελεσμάτων, εάν δεν υπάρχουν μέτρα υποστήριξης και οργάνωσης σε μακρο-επίπεδο.

Η επίτευξη οποιασδήποτε εκπαιδευτικής αλλαγής υπόκειται καταρχήν στην ικανοποίηση της ανάγκης για επιμόρφωση (Σέργης & Κουτρομάνος, 2013). Από τη μία πλευρά, οι εκπαιδευτικοί του σύγχρονου σχολείου αναπτύσσουν θετικές στάσεις απέναντι στον ρόλο και στη σημασία της επιμόρφωσης, ωστόσο χαρακτηρίζονται από παράλληλα αναπτυγμένες αρνητικές προσδοκίες εξαιτίας της ύπαρξης μη ολοκληρωμένων απόψεων για τις εκπαιδευτικές λειτουργικότητες των ψηφιακών εργαλείων. Από την άλλη πλευρά, οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα της επιμόρφωσης, αλλά φαίνεται να συμμετέχουν απρόθυμα στα προγράμματα εξαιτίας συγκεκριμένων απαιτήσεων και παραμέτρων που αποτελούν για αυτούς εμπόδια συμμετοχής και ολοκλήρωσης των προγραμμάτων (Giannimis, Giossi, & Papastamatis, 2011· Τζιμογιάννης & Κόμης, 2004).

Στην Ελλάδα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιμορφωθούν στις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών μέσω των επίσημα θεσμοθετημένων προγραμμάτων επιμόρφωσης Α' επιπέδου («Απόκτηση βασικών γνώσεων και δεξιοτήτων στη χρήση των Τ.Π.Ε¹.», 48 ωρών) και Β' επιπέδου («Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στη Χρήση και Αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην Εκπαιδευτική Διδακτική Διαδικασία», 96 ωρών), που αφορούν αντίστοιχα στην κατάκτηση βασικών γνώσεων και δεξιοτήτων σχετικά με τη χρήση του Η/Υ και στην παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης (Σέργης & Κουτρομάνος, 2013).

Με την ολοκλήρωση του επιμορφωτικού προγράμματος Β' επιπέδου, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να οδηγηθούν στην κατανόηση των προϋποθέσεων και των δυνατοτήτων της παιδαγωγικής αξιοποίησης των Τ.Π.Ε., όπως και στη χρήση κατάλληλων,

¹ Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών

για την ειδικότητά τους, εκπαιδευτικών λογισμικών και διαθέσιμων εργαλείων (Σαμαντά, 2016). Βέβαια, προαπαιτούμενο της αποτελεσματικής αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη είναι η παροχή συνεχούς και στοχευμένης υποστήριξης στους εκπαιδευτικούς (Demetriades et al., 2007).

Τα τελευταία χρόνια, στο πλαίσιο της διδασκαλίας του μαθήματος των Μαθηματικών η χρήση των ψηφιακών εργαλείων έχει κερδίσει έδαφος μεταξύ των διαθέσιμων διδακτικών πρακτικών. Η σύγχρονη αυτή τάση και η αυξανόμενη δυναμική τους παρουσία οφείλεται εν μέρει στην απήχηση των επιμορφωτικών προγραμμάτων για χρήση των νέων τεχνολογιών στην καθημερινή διδακτική πράξη, αλλά και στην ύπαρξη υποστηρικτικών δομών και ψηφιακού υλικού για τους εκπαιδευτικούς των Μαθηματικών. Εξαιτίας της ανάγκης μετασχηματισμού του εκπαιδευτικού μοντέλου στη διδασκαλία των Μαθηματικών, όπως υποστηρίζεται από τις λειτουργικότητες των ψηφιακών εργαλείων και την ενσωμάτωσή τους στην οργάνωση του μαθησιακού περιβάλλοντος, θεωρείται ενδιαφέρον να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των επιμορφούμενων στις Τ.Π.Ε. εκπαιδευτικών για τις παραμέτρους αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων στη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Σύμφωνα με τα ευρήματα ερευνητικών μελετών οι εκπαιδευτικοί επιδεικνύουν αντιφατικές στάσεις απέναντι στη χρήση των Τ.Π.Ε., καθώς οι θετικές στάσεις που έχουν για την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων δε συνοδεύονται από αντίστοιχη συχνή χρήση ή από αντίστοιχες κατάλληλες δεξιότητες και επαρκή αυτοπεποίθηση (Jimoyiannis & Komis, 2007· Λεγοντής, 2015· Σέργης & Κουτρομάνος, 2013). Γίνεται κατανοητό ότι οι εκπαιδευτικοί εξελίσσονται βαθμιαία για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην καθημερινή διδακτική πράξη μέσω συγκεκριμένων διακριτών σταδίων που απαιτούν μετασχηματισμό των αντιλήψεων, των στάσεων και των δεξιοτήτων τους (Petko, 2012).

Μεγάλο ποσοστό εκπαιδευτικών πιστεύει ότι οι Τ.Π.Ε. επηρεάζουν θετικά τη μαθησιακή διαδικασία, ωστόσο πιστεύουν ότι δεν έχουν επαρκώς προετοιμαστεί για την αξιοποίηση των ψηφιακών εκπαιδευτικών μέσων στην παιδαγωγική πράξη (Jimoyiannis & Komis, 2007). Οι πεποιθήσεις και οι συμπεριφορές των εκπαιδευτικών παίζουν θεμελιώδη ρόλο στον τρόπο που αξιοποιούν τα ψηφιακά εργαλεία στην καθημερινή διδασκαλία στις τάξεις, καθώς οι γνώσεις, οι δεξιότητες, οι αντιλήψεις και οι στάσεις των εκπαιδευτικών έχουν ιδιαίτερη σημασία στις προσπάθειες μεταρρυθμίσεων και εισαγωγής καινοτόμων διδακτικών προσεγγίσεων (Papanastasiou & Angeli, 2008). Παρά την ανοικτότητα των εκπαιδευτικών στον μετασχηματισμό της διδακτικής πράξης με τη χρήση ψηφιακών

μέσων, φαίνεται να δηλώνουν απροετοίμαστοι να απαλλαγούν από τις παραδοσιακές διδακτικές μεθόδους και το δασκαλοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας. Πολλοί εκπαιδευτικοί επιλέγουν να χρησιμοποιούν επικουρικά τα ψηφιακά εργαλεία, χωρίς να καταδεικνύουν επαρκή διάθεση να υπερβούν και να μεταβάλλουν τον παραδοσιακό τους ρόλο (Ertmer et al., 2012· Eurydice, 2014).

Σκοπός

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα παραπάνω, το θέμα με το οποίο ασχολείται η παρούσα διπλωματική εργασία είναι η παρουσίαση της επίδρασης των ψηφιακών εργαλείων στην αποτελεσματικότητα του διδακτικού έργου εκπαιδευτικών Μαθηματικών, οι οποίοι έχουν ολοκληρώσει τις επιμορφώσεις Α΄ και Β΄ επιπέδου για τη χρήση και την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ειδικότερα, σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών Μαθηματικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε ζητήματα που αφορούν στην αξιοποίηση των ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων, ως συνάρτηση της επιμόρφωσης τους στα προγράμματα Α΄ και Β΄ επιπέδου Τ.Π.Ε.. Πιο συγκεκριμένα, στόχος της έρευνας αποτελεί η διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για την αποτελεσματικότητα και τη συμβολή των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη, για τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν, καθώς και για τους παράγοντες που επιδρούν στην αποτελεσματική αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη του μαθήματος των Μαθηματικών.

Σημασία της έρευνας

Η ανάγκη διεξαγωγής της παρούσας έρευνας δημιουργείται από την πρόθεση της ερευνήτριας να προσθέσει σε συναφείς έρευνες που προηγούνται της παρούσας, προκειμένου να καλύψει το ερευνητικό κενό που υπάρχει. Η υλοποίηση της έρευνας αναμένεται ότι θα οδηγήσει στον προσδιορισμό του βαθμού εξοικείωσης και του βαθμού ετοιμότητας των εκπαιδευτικών της ειδικότητας των Μαθηματικών με τις προοπτικές αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων στην καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία. Η χρησιμότητα της συγκεκριμένης έρευνας έγκειται στον εντοπισμό και στην ανάδειξη των δυνατοτήτων, των προκλήσεων και των προοπτικών μιας αποτελεσματικής ενσωμάτωσης

των ψηφιακών εργαλείων στις σχολικές μονάδες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Γενικά, επιχειρείται να διερευνηθεί η ετοιμότητα των εκπαιδευτικών Μαθηματικών, οι οποίοι έχουν ήδη επιμορφωθεί στα προγράμματα Α' και Β' επιπέδου Τ.Π.Ε., για τον σχεδιασμό πρακτικών και δραστηριοτήτων παιδαγωγικής αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων στο πλαίσιο της οργάνωσης και της δημιουργίας σχεδίων διδασκαλίας, όπως και ο βαθμός εξοικείωσης των εκπαιδευτικών με τα διαφορετικά μέσα και λογισμικά.

Επίσης, η διερευνητική προσπάθεια στοχεύει στη διαμόρφωση ενός κατάλληλου πλαισίου προβληματισμού και επανεξέτασης της σημασίας που έχει η αξιοποίηση και η χρήση των ψηφιακών εργαλείων για την υποστήριξη των δεξιοτήτων της διερεύνησης, της ανακάλυψης, του πειραματισμού και της σύνθεσης των μαθητών. Τέλος, η αξιοποίηση των ευρημάτων της μελέτης φιλοδοξεί να βοηθήσει στον διάλογο για μελλοντικές διαδικασίες προσαρμογής των ψηφιακών εργαλείων στη διδασκαλία, όπως και να συμβάλλει στην ενίσχυση του διαλόγου για τον σχεδιασμό και την οργάνωση επόμενων σταδίων επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών.

Δομή της εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από δύο κύρια μέρη, το θεωρητικό και το ερευνητικό πλαίσιο. Στο θεωρητικό μέρος της εργασίας αναπτύσσονται καταρχάς η προβληματική και η σημασία της ερευνητικής μελέτης του θέματος της επίδρασης των ψηφιακών εργαλείων στην αποτελεσματικότητα του διδακτικού έργου εκπαιδευτικών Μαθηματικών. Το πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την αναλυτική παρουσίαση της αναγκαιότητας αξιοποίησης και ενσωμάτωσης των ψηφιακών εργαλείων, ορίζοντας το περιεχόμενο και τις δυνατότητες των επιμέρους ψηφιακών εργαλείων που χρησιμοποιούνται κατά το διδακτικό έργο και περιγράφοντας τις προϋποθέσεις και τα μοντέλα εισαγωγής και ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και τα ενδεχόμενα οφέλη και τις προκλήσεις που προκύπτουν κατά τη χρήση τους. Στο δεύτερο κεφάλαιο επιχειρείται να αναδειχθεί μέσα από τη σχετική βιβλιογραφία ο ρόλος των εκπαιδευτικών κατά την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία, παρουσιάζοντας τις στάσεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με τη χρησιμότητα των Τ.Π.Ε. και τους παράγοντες που ενδέχεται να καθορίζουν τις στάσεις αυτές. Το τρίτο κεφάλαιο περιγράφει τη διαδικασία υλοποίησης των επιμορφωτικών προγραμμάτων για

εκπαιδευτικούς στη χρήση και στην αξιοποίηση των Τ.Π.Ε., με εκτενή αναφορά στην εισαγωγική επιμόρφωση του Α' επιπέδου και στο επιμορφωτικό πρόγραμμα Β' επιπέδου για τους εκπαιδευτικούς του κλάδου των Μαθηματικών. Στο τέταρτο κεφάλαιο ακολουθεί η επισκόπηση συναφών ελληνικών και διεθνών βιβλιογραφικών πηγών, όπου καταγράφονται ερευνητικά δεδομένα και ευρήματα προηγούμενων σχετικών μελετών που σχετίζονται με το θέμα της αποτελεσματικής αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη του μαθήματος των Μαθηματικών.

Το δεύτερο μέρος του ερευνητικού πλαισίου περιλαμβάνει τον σχεδιασμό της έρευνας, τη μεθοδολογία, το δείγμα της εμπειρικής μελέτης, τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων, τα συμπεράσματα και τις προτάσεις της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφονται ο στόχος και τα ερευνητικά ερωτήματα, η διαδικασία της έρευνας και το ερωτηματολόγιο. Επίσης, το κεφάλαιο περιλαμβάνει την ανάλυση και τον λεπτομερή σχολιασμό των αποτελεσμάτων από την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων των ερωτηματολογίων, χρησιμοποιώντας διαγράμματα και πίνακες για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Τα συνολικά συμπεράσματα και τα ευρήματα της παρούσας εμπειρικής έρευνας παρατίθενται στο έκτο κεφάλαιο, παράλληλα με την αναφορά στους περιορισμούς της έρευνας και στις προτάσεις αξιοποίησης των αποτελεσμάτων της παρούσας είτε στο επίπεδο εκπαιδευτικής πολιτικής είτε στο επίπεδο επέκτασης της παρούσας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ Τ.Π.Ε. ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1.1 Η ένταξη των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία

Μετά την εισαγωγή του μαθήματος της Πληροφορικής ως ανεξάρτητου μαθησιακού πεδίου στο πρόγραμμα σπουδών όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης ακολούθησε η ενσωμάτωση και η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. ως μέσο υποστήριξης της διδασκαλίας των γνωστικών αντικειμένων (Rappa, Vip & Baey, 2009). Οι Τ.Π.Ε. στο σύγχρονο σχολείο δεν γίνονται πλέον αντιληπτές ως ξεχωριστό γνωστικό αντικείμενο, αλλά χρησιμοποιούνται ως δυναμικά και καινοτόμα εργαλεία για την ενίσχυση και τον εμπλουτισμό της διαδικασίας της διδασκαλίας και μάθησης (Δημητρακάκης & Σοφός, 2010). Αξιοποιώντας τις δυνατότητες των ψηφιακών εργαλείων, οι εκπαιδευτικοί υιοθετούν έναν περισσότερο δημιουργικό ρόλο για την διδακτική πράξη, μετατοπίζοντας το κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας από τους ίδιους προς τους μαθητές και επιτρέποντας την ενεργό συμμετοχή των μαθητών (Assongu & Odhiambo, 2019· Kafai, Fishman & Bruckman, 2002· Kozma, 2011· Γιαβρίμης κ. συν., 2010).

Για την απόφαση εφαρμογής οποιασδήποτε προσέγγισης όσον αφορά στην ένταξη και στην αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορούν να ληφθούν υπόψη πολλαπλοί παράγοντες, που σχετίζονται με τα ισχύοντα αναλυτικά προγράμματα σπουδών του εκάστοτε εκπαιδευτικού συστήματος, με τη βαθμίδα εκπαίδευσης στην οποία πρόκειται να εφαρμοστεί, με τις υφιστάμενες υλικοτεχνικές υποδομές και τους διαθέσιμους πόρους, με τη φιλοσοφία και τις παιδαγωγικές πεποιθήσεις/ στάσεις των εκπαιδευτικών, καθώς και με τους μαθησιακούς στόχους στα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001).

Οι έννοιες των ψηφιακών δεξιοτήτων και του πληροφορικού γραμματισμού απασχολούν τον ευρύτερο δημόσιο διάλογο της εκπαιδευτικής πολιτικής στο πλαίσιο διερεύνησης και προσδιορισμού των δεξιοτήτων και των γνώσεων που θα πρέπει να έχουν οι μαθητές στη σύγχρονη κοινωνία της γνώσης, όπως και του βαθμού εφαρμογής των υφιστάμενων διαστάσεων του ψηφιακού γραμματισμού στις νέες συνθήκες (Homaki et al., 2016· Powell, 2017). Θεωρώντας τις ψηφιακές δεξιότητες ως απόρροια της εφαρμοζόμενης

διδασκαλίας στις σχολικές τάξεις, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να σκεφτούν τις παιδαγωγικές μεθόδους που μπορούν να ενσωματώσουν στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς η τεχνολογία μπορεί να λειτουργήσει ενισχυτικά για την αποτελεσματική διδακτική πράξη, αλλά δε μπορεί να γίνει αντικαταστάτης της ανεπαρκούς διδακτικής πράξης (Anvissati & OECD, 2015).

Κύριο ερώτημα που θα πρέπει να απαντηθεί όσον αφορά στον τρόπο διδασκαλίας του ψηφιακού γραμματισμού είναι ο τρόπος ανάπτυξής του στη σχολική εκπαίδευση, όπως και ποια τεχνολογικά μέσα μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Ακολουθώντας την εξέλιξη των παιδαγωγικών προσεγγίσεων που αποτυπώνουν τον τρόπο αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. για την επωφελή ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, μπορούν να διακριθούν τρία διαφορετικά μοντέλα που ακολουθούν τα χρονικά στάδια της σταδιακής και παράλληλης εξέλιξης των ψηφιακών εργαλείων και των εκπαιδευτικών δυνατοτήτων τους. Τα μοντέλα ένταξης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία αφορούν στο τεχνοκεντρικό, στο ολιστικό και στο πραγματολογικό μοντέλο και διαφοροποιούνται μεταξύ τους εξαιτίας του διαφορετικού τρόπου που προτείνεται για τη χρήση και την αξιοποίηση της πληροφορικής στην υλοποίηση της διαδικασίας της διδασκαλίας (Watson, 2006).

Στην περίπτωση του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος, αρχικά διαπιστώθηκε η εφαρμογή του τεχνοκεντρικού μοντέλου, με στόχο στην απλή απόκτηση γνώσεων πάνω στη λειτουργία των Τ.Π.Ε. χωρίς να δίνεται έμφαση στην παιδαγωγική τους αξιοποίηση μέσω ενός κατάλληλου σχεδιασμού. Στη συνέχεια, φαίνεται ότι εφαρμόστηκε το πραγματολογικό μοντέλο αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. δίνοντας έμφαση στην αναγκαιότητα επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών για να αναλάβουν τον ρόλο της προοδευτικής ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. ως μέσου υποστήριξης της διαδικασίας της μάθησης (Κόμης, 2004· Λεγοντής, 2015· Ρετάλης, 2005).

1.1.1 Τεχνοκεντρικό μοντέλο

Το τεχνοκεντρικό μοντέλο αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία εμφανίστηκε κατά την αρχική περίοδο ενσωμάτωσης της πληροφορικής στον χώρο της εκπαίδευσης. Διεθνώς, το μοντέλο αναγνωρίζεται ως η απομονωμένη τεχνοκεντρική προσέγγιση που συνέβαλε στην κάθετη αξιοποίηση του μαθήματος της Πληροφορικής. Η πληροφορική καθιερώθηκε ως αυτόνομο/ αυτοτελές γνωστικό αντικείμενο με στόχο την

προετοιμασία των μαθητών για την ανάπτυξη γνώσεων πάνω στις λειτουργίες των υπολογιστών, δεξιοτήτων χρήσης των συστημάτων, καθώς και γνώσεων πάνω στις γλώσσες προγραμματισμού (Leonardi & Barley, 2008· Κόμης, 2004· Ρετάλης, 2005).

Βέβαια, η συνεχής ανάπτυξη των γλωσσών προγραμματισμού, η εξέλιξη των δυνατοτήτων των υπολογιστών και η ανάπτυξη περισσότερο λειτουργικών και εύχρηστων προγραμματιστικών περιβαλλόντων οδήγησαν σταδιακά στην ανάδειξη των δυνατοτήτων των υπολογιστών ως ισχυρών γνωστικών εργαλείων. Ως αποτέλεσμα, το επίκεντρο του ενδιαφέροντος για τις δυνατότητες του πεδίου της πληροφορικής μεταφέρεται από την τεχνοκεντρική προσέγγιση και τη μάθηση για τον υπολογιστή στην ολιστική προσέγγιση και στη μάθηση μαζί με τον υπολογιστή.

1.1.2 Ολοκληρωμένο ή ολιστικό μοντέλο

Εξετάζοντας τη θεωρία του ολοκληρωμένου μοντέλου γίνεται αντιληπτό ότι αποτυπώνει την διαθεματικότητα στην προσέγγιση ενσωμάτωσης προσεγγίζοντας την οριζόντια ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στο σύνολο των γνωστικών αντικειμένων των προγραμμάτων σπουδών κάθε βαθμίδας εκπαίδευσης. Τα ψηφιακά εργαλεία των Τ.Π.Ε. αφενός, χρησιμοποιούνται για τον πληροφορικό αλφαριθμητισμό των μαθητών και αφετέρου, αξιοποιούνται ως υποστηρικτικό γνωστικό εργαλείο σε αυθεντικές μαθησιακές καταστάσεις (Karagiorgi & Charalampous, 2004· Κόμης, 2004· Hammond & Mumtaz, 2001).

Στο ολιστικό μοντέλο, οι Τ.Π.Ε. διαχέονται σε όλο το εύρος των μαθημάτων του αναλυτικού προγράμματος, στοχεύοντας στην από κοινού δημιουργική και ουσιαστική συμμετοχή εκπαιδευτικών και μαθητών στο εκπαιδευτικό έργο. Ως αποτέλεσμα, η μετάβαση από το τεχνοκεντρικό στο ολοκληρωμένο μοντέλο ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. έχει ως βασικές προϋποθέσεις τον μετασχηματισμό των ρόλων εκπαιδευτικών και μαθητών, τον επαναπροσδιορισμό των μαθησιακών στόχων και του περιεχομένου των προγραμμάτων σπουδών κάθε γνωστικού αντικειμένου, την αναγκαιότητα κατάρτισης των εκπαιδευτικών κάθε κλάδου, την πρόσβαση σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό, όπως και την ανάπτυξη ενός πλαισίου κατάλληλου σχεδιασμού, πιλοτικής εφαρμογής και αξιολόγησης (Κόμης & Μικρόπουλος, 2001· Lim & Barnes, 2002· Williams et al., 2000).

1.1.3 Πραγματολογικό μοντέλο

Το πραγματολογικό μοντέλο αναπτύσσεται για να αποτυπώσει τη σύμπτυξη του τεχνοκεντρικού και του ολιστικού μοντέλου ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η προσέγγιση του μοντέλου αυτού αφορά στον συνδυασμό της ανάγκης για τον ψηφιακό γραμματισμό των μαθητών και των εκπαιδευτικών, με την αποτελεσματική διάσταση της διαθεματικής προσέγγισης για την οριζόντια διάχυση των Τ.Π.Ε. ως μέσου υποστήριξης της μαθησιακής διαδικασίας (Brooks-Young, 2007· Κόμης, 2004).

Στο πλαίσιο αυτό η Πληροφορική αποτελεί αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο των προγραμμάτων σπουδών σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης και παράλληλα, τοποθετείται ως χρήσιμο διδακτικό εργαλείο για την ενίσχυση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Το πραγματολογικό μοντέλο είναι η εφικτή λύση για την προοδευτική ενσωμάτωση της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα, καθώς αποτελεί τη φάση μετάβασης έως ότου τα εκπαιδευτικά συστήματα καθιστούν έτοιμα για την εφαρμογή του ολοκληρωμένου μοντέλου.

1.2 Η σημασία της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία

Η σημασία της ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί αντικείμενο έρευνες για πολλές θεωρητικές και εμπειρικές μελέτες, με τη χρησιμότητα των ψηφιακών εργαλείων στη διαδικασία της διδασκαλίας και μάθησης να αναγνωρίζεται από τις μαθησιακές θεωρίες (Comi et al., 2017· Louw et al., 2009· Salehi & Salehi, 2012· Sarkar, 2012). Η ένταξη των ψηφιακών εργαλείων δεν αποτελεί μέθοδο προσέγγισης της διδακτικής πράξης, αλλά είναι ένα μέσο υποστήριξης και συμπλήρωσης της μαθησιακής διαδικασίας (Salehi & Salehi, 2012).

Η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη παράλληλα με τον κατάλληλο εξοπλισμό, την τοπική διασύνδεση εργαλείων και εξοπλισμού, καθώς και τη διευκόλυνση της πρόσβασης στις δυνατότητες του διαδικτύου έχει οδηγήσει στη δημιουργία αυξανόμενων κινήτρων σε μαθητές και εκπαιδευτικούς, στην ανάδυση

μαθητοκεντρικών μαθησιακών περιβαλλόντων, στην εστίαση των μαθησιακών δραστηριοτήτων, στην εφαρμογή στρατηγικών ενεργητικής μάθησης, στην ενίσχυση της αλληλεπίδρασης και στον σχεδιασμό δραστηριοτήτων διερεύνησης και κατανόησης. Κατ' επέκταση, οι μαθητές μαθαίνουν να επικοινωνούν, να αξιοποιούν τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους, να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες μέσω της κινητοποίησης τους (Βοσνιάδου, 2006).

Οι Τ.Π.Ε. φαίνεται να ενεργοποιούν το ενδιαφέρον των μαθητών και να ενισχύουν τη δημιουργική τους σκέψη, οδηγώντας στην οικοδόμηση της γνώσης από τους ίδιους τους μαθητές μέσα από τη διαδικασία της διερεύνησης και της ανακάλυψης. Έτσι, ενθαρρύνεται το πλαίσιο της αυτό-κατευθυνόμενης μάθησης και της μαθητοκεντρικής εκπαιδευτικής προσέγγισης. Οι βασικές δεξιότητες των μαθητών βελτιώνονται, ενώ ενεργοποιούνται οι αντιληπτικές ικανότητες και οι ικανότητες προσοχής των μαθητών, με αποτέλεσμα την αύξηση της ενεργοποίησής τους και της συμμετοχής στις μαθησιακές δραστηριότητες της διδακτικής πράξης (Kozma, 2005· Mercer, Hennessy & Warwick, 2010· Ράπτης & Ράπτη, 2009· Jimoyiannis & Komis, 2007).

Πιο συγκεκριμένα, η χρήση των Τ.Π.Ε. ως γνωστικών εργαλείων επιτρέπει: α) την οικοδόμηση γνώσεων και δεξιοτήτων μέσα από την αναπαραγωγή των ιδεών και των εμπειριών των μαθητών, β) την ανακαλυπτική μαθησιακή πορεία μέσω της αναζήτησης, της εξερεύνησης και της διερεύνησης προκειμένου να συγκριθούν καταστάσεις, προσεγγίσεις και εκδοχές, γ) την ενεργητική μάθηση, παρέχοντας προσομοιώσεις των πραγματικών καταστάσεων, φαινομένων και εμπειριών, δ) τη δημιουργία ομαδοσυνεργατικών περιβαλλόντων που επιτρέπουν τη συζήτηση, την ανάπτυξη επιχειρηματολογίας και τη συναίνεση του συνόλου της μαθησιακής κοινότητας και ε) την αναστοχαστική μάθηση που διευκολύνει τη σαφή διατύπωση και την αναπαράσταση των γνώσεων (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010).

Η διαδεδομένη αξιοποίηση και χρήση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει επηρεάσει το διδακτικό έργο των εκπαιδευτικών, επιβάλλοντας κατά κάποιο τρόπο τον εκσυγχρονισμό των εκπαιδευτικών συστημάτων όσον αφορά στη χρήση τεχνικών και μέσων διδασκαλίας. Τα ψηφιακά εργαλεία δεν γίνονται αντιληπτά ως απλά τεχνολογικά εργαλεία υποστήριξης της διαδικασίας, αλλά θεωρούνται γνωστικά αντικείμενα που συμβάλλουν στην εκπαιδευτική πρόοδο και εξέλιξη των μαθητών, ενώ λειτουργούν ως νοητικά εργαλεία πληροφόρησης για τη βελτίωση της ποιότητας της ανακαλυπτικής μάθησης των μαθητών (Μακρή & Βλαχόπουλος, 2015). Παράλληλα, η αξιοποίηση των

ψηφιακών εργαλείων συμβάλλει στην εποικοδομητική προσέγγιση της μαθησιακής διαδικασίας. Οι εκπαιδευτικοί καθοδηγούν τους μαθητές στην οικοδόμηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων τους, επιτρέποντας τους να διαχειρίζονται και να κατευθύνουν μόνοι τους τη διαδικασία της διδακτικής πράξης (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010).

Η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση έχει καταδειχθεί σημαντική για τη διεύρυνση των δυνατοτήτων των εκπαιδευτικών καθώς αποκτούν πρόσβαση σε νέες και πολλαπλές πηγές γνώσης και πληροφόρησης. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προχωρήσουν στη βελτίωση των εκπαιδευτικών τους δεξιοτήτων βοηθώντας τους μαθητές στην ανάπτυξη της γνώσης, με τους ίδιους να βιώνουν θετικά συναισθήματα, όπως είναι η ικανοποίηση, η ασφάλεια κ.ά. Ταυτόχρονα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν περισσότερους εκπαιδευτικούς πόρους και να επιτύχουν εξοικονόμηση του διδακτικού χρόνου (Αθανασίου, 2020· Δημητρακάκης & Σοφός, 2010).

Η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να ενισχύσει το εγχείρημα για την αντιμετώπιση των εμποδίων στις παραδοσιακές σχολικές τάξεις, ωστόσο από μόνη της δεν μπορεί να οδηγήσει σε επιθυμητά αποτελέσματα. Κατά συνέπεια, είναι αναγκαίο να διαμορφωθεί ένα πλαίσιο σχεδιασμού κατάλληλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που μπορούν να υλοποιηθούν μέσα στις σχολικές τάξεις. Οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να είναι το ίδιο καλοί χρήστες των ψηφιακών εργαλείων προκειμένου να βελτιώσουν την ποιότητα της διδακτικής πράξης, να αξιοποιήσουν τις καινοτόμες πρακτικές και να μετασχηματίσουν το μαθησιακό περιβάλλον, αποφεύγοντας την μετάδοση συσσωρευμένης στείρας γνώσης προς απομνημόνευση και οδηγώντας τους μαθητές στην ανάπτυξη της κριτικής προσέγγισης των πληροφοριών (Ιορδανίδου & Παπαδημητρίου, 2017). Για τον επαναπροσδιορισμό του παιδαγωγικού ρόλου των εκπαιδευτικών και για την καλλιέργεια των ψηφιακών τους δεξιοτήτων τίθεται φυσικά ως προαπαιτούμενο η επιμόρφωσή τους.

1.3 Οι προϋποθέσεις και οι παράγοντες αποτελεσματικής αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη

Η ένταξη και η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην καθημερινή διδακτική πράξη είναι απαραίτητη διαδικασία, χωρίς βέβαια να αποτελεί τη λύση σε όλα τα προβλήματα και στις προκλήσεις της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Συνεπώς, τίθενται συγκεκριμένες προϋποθέσεις για την αποτελεσματική χρήση των ψηφιακών εργαλείων. Καθοριστικό ρόλο αναλαμβάνουν καταρχήν οι εκπαιδευτικοί, οι οποίοι οφείλουν να αποφεύγουν τις παραδοσιακές δασκαλοκεντρικές μεθόδους της διάλεξης και της στείρας μετάδοσης γνώσεων και να επιλέγουν καινοτόμες μορφές διδασκαλίας και επικοινωνίας με τους μαθητές τους για την προαγωγή της ενεργητικής μάθησης (Καμηλάρη & Σιακούλη, 2016). Οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να σταματήσουν να ενεργούν ως κυρίαρχοι της διδακτικής πράξης και να θέτουν τους μαθητές στον ρόλο των παθητικών δεκτών. Το μοντέλο της μάθησης χρειάζεται να μεταβεί στη μαθητοκεντρική προσέγγιση, με τους μαθητές να ανακαλύπτουν τη γνώση και να αλληλεπιδρούν για την επίτευξη της μαθησιακής διαδικασίας (Τσούτσα & Κεδράκα, 2013).

Βέβαια, αρκετοί παράγοντες που μπορούν να συμβάλλουν στην αποτελεσματική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. δεν εμπίπτουν στον ρόλο και στις πρακτικές των εκπαιδευτικών, αλλά άπτονται της θεσμικής υποστήριξης. Ως εκ τούτου, τόσο οι παράγοντες που σχετίζονται με τις πεποιθήσεις και τις στάσεις των εκπαιδευτικών όσο και οι παράγοντες που αφορούν σε εξωγενείς παραμέτρους συνδέονται μεταξύ τους και αλληλοεξαρτώνται επηρεάζοντας τον βαθμό αποτελεσματικής ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη.

1.3.1 Εξωγενείς παράγοντες

Στο μάκρο-επίπεδο και στο μέσο-επίπεδο της προσέγγισης των παραγόντων που μπορούν να λειτουργήσουν ενισχυτικά ή κατασταλτικά για την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία τίθενται μία σειρά από εξωγενείς παράγοντες, ανάμεσα στους οποίους περιλαμβάνονται ο σχεδιασμός της εκπαιδευτικής πολιτικής, η ανοικτότητα και ο καινοτόμος χαρακτήρας των εκπαιδευτικών συστημάτων, η ευελιξία των προγραμμάτων σπουδών, οι υλικοτεχνικές υποδομές, το κοινωνικό πλαίσιο, οι ιδιαιτερότητες κάθε σχολικής κοινότητας κ.ά. Σε πολλές περιπτώσεις, η έλλειψη υλικοτεχνικών υποδομών και εξοπλισμού δυσκολεύει τη διαδικασία αξιοποίησης, καθιστώντας αδύνατη την αποτελεσματική χρήση των Τ.Π.Ε. μέσα στις σχολικές τάξεις. Η προμήθεια, η διάθεση, η λειτουργία, η τεχνική υποστήριξη, η ανανέωση του απαραίτητου

εξοπλισμού και λογισμικών που χρησιμοποιούνται στις σχολικές τάξεις είναι αναγκαίο να αποτελούν μέρος ενός μακροπρόθεσμου σχεδιασμού και μίας συστηματικής δράσης για την ολιστική ένταξη των Τ.Π.Ε. στα προγράμματα σπουδών. Ως αποτέλεσμα, η επάρκεια και η συνέπεια της μεθόδευσης και του συντονισμού της εκπαιδευτικής διαδικασίας είναι απαραίτητες προϋποθέσεις για την ένταξη των Τ.Π.Ε. στην διδακτική πράξη (Knezec & Christensen, 2008· Παλιούρα, 2015· Petko, 2012· Gil-Flores, Rodriguez-Santero & Torres-Gordillo, 2017).

Φυσικά, η υποστήριξη του διδακτικού έργου των εκπαιδευτικών δεν αφορά αποκλειστικά την ύπαρξη υλικοτεχνικών υποδομών, αλλά και την διαθεσιμότητα ανθρώπινου δυναμικού. Η απουσία συνεκτικών κοινοτήτων μέσα στις σχολικές μονάδες για την αποδοτική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. μπορεί να επιδράσει αρνητικά, ενώ δημιουργούνται προκλήσεις που χρειάζεται να διευθετηθούν μέσα από την ανάπτυξη ενός κατάλληλου διοικητικού σχεδιασμού (Παλιούρα, 2015· Ziad, 2016).

1.3.2 Ενδογενείς παράγοντες

Στο μικρο-επίπεδο της προσέγγισης των παραγόντων που ενδέχεται να συμβάλλουν στην ενίσχυση της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. διακρίνονται οι τεχνολογικές, γνωστικές και παιδαγωγικές δεξιότητες των εκπαιδευτικών, βάσει των οποίων μπορούν να προετοιμαστούν και να καταρτιστούν πλήρως για την αποτελεσματική διαχείριση των τεχνολογικών μέσων, των παιδαγωγικών μεθόδων διδασκαλίας και των ιδιαιτεροτήτων κάθε γνωστικού αντικειμένου μέσα στην καθημερινή διδακτική πράξη. Οι εκπαιδευτικοί είναι αυτοί που καλούνται να ενσωματώσουν τα ψηφιακά εργαλεία στην εκπαιδευτική διαδικασία. Κατά συνέπεια, οι στάσεις τους απέναντι στη συστηματική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. ως βοηθητικό μέσο χρειάζεται να μην διαπνέονται από τάσεις ένστασης και επιφυλακτικότητας (Ndibalema, 2014). Διερευνώντας τα αποτελέσματα που έχουν στην εξέλιξη και στην πρόοδο των μαθητών τους, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να αποφασίζουν ως προς τη θετική αντιμετώπιση της καινούριας εκπαιδευτικής πρακτικής και να αυξάνουν τη συχνότητα χρήσης των Τ.Π.Ε. μέσα στις σχολικές τάξεις (Nam, Bahn & lee, 2013· Παλιούρα, 2015). Ακόμα, η αίσθηση της αυτό-αποτελεσματικότητας, η αυτοπεποίθηση και η βεβαιότητα των εκπαιδευτικών ως προς τις ψηφιακές τους δεξιότητες και την ικανότητα ενσωμάτωσης των εργαλείων στη διδακτική πράξη μπορούν να συμβάλλουν στην

αντίληψη της προστιθέμενης αξίας και της χρησιμότητας των Τ.Π.Ε., με αποτέλεσμα τον σχεδιασμό και την εφαρμογή σεναρίων που βασίζονται στη χρήση των Τ.Π.Ε. και στις συνεργατικές δεξιότητες των μαθητών τους (Bozdogan & Ozen, 2014· Σχορετσανίτου & Βεκύρη, 2010).

Βάσει των παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι καθοριστικό ρόλο για την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη διαδραματίζουν οι στάσεις και οι πρακτικές των εκπαιδευτικών. Ως αποτέλεσμα, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να εφοδιαστούν με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες, αλλά και να επιμείνουν στην καλλιέργεια θετικών αντιλήψεων για τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων (Τσιμπλίδου, 2007).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ Τ.Π.Ε. ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ

2.1 Οι πεποιθήσεις και οι στάσεις των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε.

Ως απόρροια των προκλήσεων που έχει η διαδικασία ενσωμάτωσης και αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία, πολλές μελέτες επικεντρώνονται στη διερεύνηση του ρόλου των εκπαιδευτικών, ως προς τις πεποιθήσεις και τις στάσεις που υιοθετούν απέναντι στη χρησιμότητα και στην αποτελεσματικότητα των ψηφιακών εργαλείων κατά την άσκηση του διδακτικού τους έργου (Inan & Lowther, 2010· Mei, Brown & Teo, 2017· Mulhim, 2014). Στην προσπάθεια κατανόησης, αλλά και πρόβλεψης, των πεποιθήσεων ή/ και στάσεων των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση των ψηφιακών εργαλείων εξετάζονται καταρχήν τρεις παράμετροι, ως σημαντικές για τη διαμόρφωση ενός μοντέλου αποδοχής και χρήσης της τεχνολογίας από εκπαιδευτικούς: α) η επιθυμία των εκπαιδευτικών όπως αποτυπώνεται στις στάσεις τους, β) η επάρκεια των ικανοτήτων και των δεξιοτήτων τους στη χρήση της τεχνολογίας και γ) οι δυνατότητες πρόσβασης στα ψηφιακά εργαλεία (Voogt et al., 2011).

Οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών συνδέονται με την προηγούμενη εμπειρία τους, τις προσωπικές τους αξίες, τα συναισθήματα και τις γνώσεις τους και γενικά, είναι σημαντικές αφενός, για την καθοδήγηση της συμπεριφοράς των εκπαιδευτικών και αφετέρου, για την αξιολόγηση της συμπεριφοράς τους. Οι συνέπειες των πεποιθήσεων φαίνεται να εκδηλώνονται κατά τη διάρκεια εμπειριών μεταμόρφωσης, ενώ η έκταση, η δυναμική και το επίκεντρο της εστίασής τους φαίνεται να καθορίζονται από τη δύναμη των πεποιθήσεων ως προϋποθέσεις ερμηνείας των εκάστοτε εμπειριών. Οι πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται να διαφοροποιούνται ή να μετασχηματίζονται εξαιτίας συγκεκριμένων παραμέτρων, ανάμεσα στις οποίες συμπεριλαμβάνονται η αίσθηση της αυτό-αποτελεσματικότητας, τα κίνητρα, οι ικανότητες, ο κλάδος κ.ά. (Καρακώστας, 2014· Petko, 2012). Οι στάσεις των εκπαιδευτικών ορίζονται από μία σειρά ψυχολογικών, κυρίως, παραμέτρων, δηλαδή τις γνώσεις, τα συναισθήματα και τις συμπεριφορές/ δράσεις.

Συγκεκριμένα, οι στάσεις σχετίζονται με τον παιδαγωγικό σχεδιασμό και τις εκπαιδευτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών, μέσω των οποίων διαμορφώνουν σχέδια δράσης και ορίζουν το πλαίσιο των διδακτικών τους αποφάσεων και συμπεριφορών (Τζιμογιάννης & Σιόρεντα, 2007).

Οι πεποιθήσεις και οι στάσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται να αποτελούν παράμετρο που επηρεάζει την ετοιμότητα τους για αποδοχή της ενσωμάτωσης και της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη. Κατ' επέκταση, οι αντιλήψεις και ο ρόλος των εκπαιδευτικών αποτελούν αντικείμενο έρευνας με στόχο τον προσδιορισμό και την καταγραφή των παραγόντων που εμποδίζουν ή διευκολύνουν την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων κατά το διδακτικό έργο στις σχολικές τάξεις.

Διαχωρίζοντας τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις Τ.Π.Ε. σε θετικές και αρνητικές, είναι δυνατό να κατηγοριοποιηθούν ως ακολούθως. Οι θετικές πεποιθήσεις που αναπτύσσουν οι εκπαιδευτικοί αφορούν: α) στη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας για την επίτευξη των μαθητών, β) στην προώθηση των αξιών της ομαδικότητας και της συνεργασίας, γ) στην ενίσχυση των κινήτρων και της δέσμευσης των μαθητών και δ) στην ανάδειξη της σημαντικότητας ανάπτυξης των ψηφιακών δεξιοτήτων ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές. Οι αρνητικές πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών που αναπτύσσουν για την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία αφορούν: α) στη σημασία της πρακτικής προϋπάρχουσας εμπειρίας και του αποτελεσματικού χειρισμού των ψηφιακών εργαλείων, β) στον ενδεχόμενο κίνδυνο απομόνωσης των μαθητών, γ) στην ποιότητα των δυνατοτήτων των Τ.Π.Ε., δ) στο επίπεδο αξιοπιστίας και εγκυρότητας των πληροφοριών και ε) στην έλλειψη προτεραιοτήτων όσον αφορά στη χρήση των Τ.Π.Ε. στις τάξεις (Petko, 2012).

Βέβαια, οι ερευνητές δε μπορούν να προχωρήσουν στην υπόθεση μίας αναμφισβήτητης σχέσης μεταξύ των πεποιθήσεων και των αναμενόμενων στάσεων/πρακτικών τους, καθώς οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών δεν έχουν άμεση σχέση με τις πραγματικές τους συμπεριφορές/ δράσεις. Οι απόψεις των εκπαιδευτικών για την αποδοχή και την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. φαίνεται να διαμορφώνεται κυρίως από ρεαλιστικές εκτιμήσεις όσον αφορά στη χρησιμότητα και στην αποτελεσματικότητα των ψηφιακών εργαλείων (Jimoyiannis & Komis, 2007· Petko, 2012).

Εξετάζοντας τις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην αξιοποίηση της τεχνολογίας μέσα στο εκπαιδευτικό περιβάλλον φαίνεται ότι επηρεάζονται από μία σειρά εξωτερικών, αλλά και εσωτερικών εμποδίων. Πιο συγκεκριμένα, τα εμπόδια του ελλιπούς

ή/ και ακατάλληλου υλικοτεχνικού εξοπλισμού, της ανεπαρκούς χρηματοδότησης για την κάλυψη του υψηλού κόστους του εξοπλισμού και του λογισμικού, της ελλειμματικής τεχνικής και θεσμικής υποστήριξης, καθώς και της έλλειψης προγραμμάτων συστηματικής ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης και επαγγελματικής ανάπτυξης μπορούν να ομαδοποιηθούν στην κατηγορία των εξωτερικών εμποδίων (Al-Senaidi, Lin & Poirot, 2009· Berrett, Murphy & Sullivan, 2012· Nikolopoulou & Gialamas, 2016· Salehi & Salehi, 2012· Tondeur et al., 2017) Από την άλλη, τα εμπόδια της αντίστασης των εκπαιδευτικών στην αλλαγή των διδακτικών πρακτικών και του μοντέλου διδασκαλίας και μάθησης, της έλλειψης χρόνου, της έλλειψης βασικών ψηφιακών γνώσεων και δεξιοτήτων, όπως και της ελλειμματικής εμπιστοσύνης απέναντι στις δυνατότητες των ψηφιακών εργαλείων αφορούν τις εσωτερικές προκλήσεις και τους φραγμούς που καλούνται να ξεπεράσουν οι εκπαιδευτικοί (Al Senaidi et al., 2009· Goktas et al., 2013· Inan & Lowther, 2010· Mulhim, 2014· Tondeur et al., 2017).

Οι παιδαγωγικές πρακτικές των εκπαιδευτικών που ακολουθούν κατά τη διάρκεια του διδακτικού τους έργου φαίνεται να σχετίζονται τόσο με τις πεποιθήσεις τους όσο και με τις στάσεις που υιοθετούν. Όπως προκύπτει από τα ευρήματα σχετικών ερευνών, οι εκπαιδευτικοί με εποικοδομητικές διδακτικές πρακτικές έχουν την τάση να χρησιμοποιούν συχνότερα την τεχνολογία σε σχέση με τους εκπαιδευτικούς που ακολουθούν το μοντέλο της παραδοσιακής δασκαλοκεντρικής μάθησης (Tondeur et al., 2017). Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών όσον αφορά στις αποτελεσματικές διδακτικές πρακτικές φαίνεται να επηρεάζει τις αποφάσεις για την παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε., καθώς αντιλαμβάνονται ότι η ενσωμάτωση των ψηφιακών εργαλείων δεν αποτελεί ανάγκη καλλιέργειας τεχνικών δεξιοτήτων, αλλά θέμα μετασχηματισμού των παιδαγωγικών αντιλήψεων των εκπαιδευτικών, προκειμένου να διακρίνουν τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν στη διαδικασία της διδασκαλίας και μάθησης (Ertmer, 2005· Vosniadou & Kollias, 2001).

Η ανάπτυξη ευνοϊκών πεποιθήσεων και στάσεων μεταξύ των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. μέσα στο εκπαιδευτικό περιβάλλον φαίνεται εν τέλει να επηρεάζεται σημαντικά από τα κίνητρα των εκπαιδευτικών, από τον βαθμό αποδοχής παιδαγωγικών καινοτομιών, όπως και από το επίπεδο υποστήριξης που δέχονται. Ως εκ τούτου, οι απόψεις των εκπαιδευτικών απέναντι στη χρήση ψηφιακών εργαλείων φαίνεται να επηρεάζονται από πολλαπλούς παράγοντες, καθώς σχετίζονται με το προσωπικό αξιακό τους σύστημα, την προσωπική τους επιφυλακτικότητα, την αυτοεκτίμηση και την

εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους, τις επιθυμίες τους και τις ανάγκες, τις πεποιθήσεις τους για την αξία και τη χρησιμότητα των εργαλείων, τις πεποιθήσεις τους για την αυτό-αποτελεσματικότητα του έργου τους και τις γνώσεις τους για τις δυνατότητες και τους περιορισμούς από την αξιοποίηση και την ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2004· Τζιφόπουλος, 2014).

Οι Τ.Π.Ε. μέσα στο σχολικό περιβάλλον δεν αξιοποιούνται για την υποβάθμιση του ρόλου των εκπαιδευτικών ούτε για την υποκατάστασή του, αλλά και δεν πρέπει να γίνονται αντιληπτές ως ο τρόπος επίλυσης των όποιων προκλήσεων της μαθησιακής διαδικασίας με αντίκτυπο στη διδακτική πράξη. Πρωταρχικός ρόλος τους είναι η χρησιμότητά τους ως συμπλήρωμα των συμβατικών μεθόδων διδασκαλίας για μία ποιοτική διδακτική πράξη (Καλκάνης, 2011· Μακρή-Μπότσαρη & Ψυχάρης, 2008). Οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν διερευνητικές ευκαιρίες και μαθησιακές εμπειρίες στους μαθητές τους, με σκοπό την παρακίνηση της σκέψης και της κριτικής προσέγγισης της γνώσης. Έτσι, οι Τ.Π.Ε. επιτρέπουν την ενίσχυση της ενεργητικής και αυθεντικής μάθησης, με την προϋπόθεση ότι ακολουθούν το παιδαγωγικό πλαίσιο του προγράμματος σπουδών. Για την επίτευξη του ρόλου αυτού των εκπαιδευτικών, αναγνωρίζεται ως προαπαιτούμενο η αύξηση των οργανωτικών και διαχειριστικών χαρακτηριστικών των εκπαιδευτικών (Χρονάκη, 2011).

Επίσης, οι εκπαιδευτικοί καλούνται να προχωρήσουν στον μετασχηματισμό των εννοιών που τίθενται μέσα από τα προγράμματα σπουδών, συνδέοντας το περιεχόμενο τους με την παράλληλη αλληλεπίδραση με τα ψηφιακά εργαλεία. Η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. προϋποθέτει την παιδαγωγική ικανότητα και τις δραστικές παρεμβάσεις των εκπαιδευτικών, με σκοπό να ενθαρρύνουν τους μαθητές και να οργανώσουν αποτελεσματικά τη διδακτική πράξη και τα εκάστοτε σενάρια διδασκαλίας. Κατά συνέπεια, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε γνώσεις και δεξιότητες για την υιοθέτηση στάσεων κατανόησης του νέου παιδαγωγικού πλαισίου, αλλά και αξιοποίησης των σύγχρονων θεωριών μάθησης στη παιδαγωγική μεθοδολογία, κρίνεται ιδιαίτερα απαραίτητη (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2006).

2.2 Εκπαιδευτικοί Μαθηματικών και Τ.Π.Ε.

Οι περισσότεροι μαθητές εκφράζουν τους προβληματισμούς και τις δυσκολίες τους για την κατανόηση του πεδίου των Μαθηματικών, καθώς συχνά δεν μπορούν να αντιληφθούν τη χρησιμότητα τους μέσα στην καθημερινότητα. Ακόμα πιο συχνά, οι διδακτικές προσεγγίσεις που ακολουθούνται χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο πρακτικές του τυπικού μαθηματικού φορμαλισμού, καθώς και στατικές, μονοσήμαντες παρουσιάσεις χωρίς τη δυνατότητα τεχνολογικής ενίσχυσης της μαθησιακής διαδικασίας. Ως αποτέλεσμα, η κατανόηση και η καλλιέργεια των μαθηματικών ιδεών, αρχών και εννοιών να καθίσταται ιδιαίτερα δύσκολη χωρίς εφικτά αποτελέσματα (Γκουντρομίχου, 2018).

Στο πλαίσιο της αποτελεσματικής και δημιουργικής αξιοποίησης και χρήσης των Τ.Π.Ε. στις διδακτικές πρακτικές γίνεται αντιληπτό ότι επιτρέπεται η κάλυψη της ανάγκης για βιώσιμα και λειτουργικά μαθησιακά περιβάλλοντα, μέσα στα οποία οι μαθητές μπορούν να δραστηριοποιηθούν, να εκφραστούν, να συνεργαστούν, να δημιουργήσουν αναπαραστάσεις, να συμμετέχουν ενεργά και να πειραματιστούν. Κατά συνέπεια, στην περίπτωση της διδασκαλίας των Μαθηματικών, οι δυνατότητες του δυναμικού χειρισμού, της παρατήρησης και των αλληλεξαρτώμενων αναπαραστάσεων που προσφέρει η χρήση των ψηφιακών εργαλείων χρησιμεύουν σε μεγάλο βαθμό. Το επίκεντρο της διαδικασίας ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική των Μαθηματικών τοποθετείται στον εμπλουτισμό της κουλτούρας των μαθητών για την ανάπτυξη της μαθηματικής τους σκέψης (Γκουντρομίχου, 2018).

Κεντρικό σημείο έκφρασης της σχέσης μεταξύ της μάθησης των μαθηματικών και των ψηφιακών εργαλείων αποτελούν οι δραστηριότητες διερεύνησης και πειραματισμού. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν συνήθειες, γνώσεις, δεξιότητες και εμπειρίες μέσα στο ψηφιακό μαθησιακό περιβάλλον, στο οποίο ενσωματώνεται ένα συνεκτικό σύνολο μαθηματικών εννοιών και σχέσεων, με ποικίλες κατάλληλες εργασίες και δραστηριότητες, ενώ ακολουθούν τη διδακτική καθοδήγηση των εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί καλούνται να εμπλέξουν τους μαθητές σε διερευνητικές και δημιουργικές δραστηριότητες για την παραγωγή των μαθηματικών νοημάτων (Καλλιβρετάκη, 2011· Κορδάκη & Χούστης, 2001).

Ακόμα, η διδακτική προσέγγιση των Μαθηματικών μέσω της αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων έχει κεντρικό στόχο την εναλλαγή των ρόλων μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί τείνουν να ενσωματώνουν εργαλεία που σχεδιάζονται για την υποστήριξη της διασύνδεσης των μαθηματικών νοημάτων και εννοιών, που βρίσκονται κατακεραματισμένα μέσα στο πρόγραμμα σπουδών. Ως εκ τούτου,

οι μαθητές αποκτούν εμπειρίες ενίσχυσης της λογικο-μαθηματικής τους σκέψης (Κυνίγος, 2002).

Διερευνώντας την εφαρμογή των παγιωμένων παραδοσιακών πρακτικών διδασκαλίας των Μαθηματικών και την ανάγκη επανεξέτασης και μετασχηματισμού τους, δημιουργείται η ιδέα σχεδιασμού εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στα Μαθηματικά με την αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων μέσω της δόμησης συγκεκριμένων σεναρίων/ πλάνων μαθησιακών δραστηριοτήτων. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί μαθηματικών αναλαμβάνουν να σχεδιάσουν σεναρία διδασκαλίας και μάθησης εστιάζοντας σε δραστηριότητες που απαιτούν συγκεκριμένα υπολογιστικά εργαλεία, συγκεκριμένη αλληλουχία εφαρμογής των δραστηριοτήτων, χρόνο και οργάνωση των μαθημάτων μέσα από παρεμβάσεις, συζήτηση κ.ά. Η δημιουργία των σεναρίων/ πλάνων δραστηριοτήτων μέσω της χρήσης των Τ.Π.Ε. και ειδικών σχεδιασμένων ψηφιακών εργαλείων βασίζεται από τη μία πλευρά στη διαπίστωση ότι τα ψηφιακά μαθησιακά περιβάλλοντα οφείλουν να σχεδιάζονται για να άρουν υφιστάμενες προκλήσεις και προηγούμενα εμπόδια, προσφέροντας εργαλεία πολλαπλών αναπαραστάσεων. Από την άλλη πλευρά, ο σχεδιασμός των σεναρίων βασίζεται στο γεγονός ότι οι εμπειρίες των ψηφιακών μαθησιακών περιβαλλόντων υποδεικνύουν την ανάγκη προσδιορισμού και καταγραφής των προσδοκώμενων και αναγκαίων δραστηριοτήτων των μαθητών και των εκπαιδευτικών. Το διδακτικό μοντέλο αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων υπαγορεύει ένα πλαίσιο συνεργατικής και μαθητοκεντρικής μάθησης, όπου οι εκπαιδευτικοί αναλαμβάνουν να παρεμβαίνουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, με τον νέο ρόλο των καθοδηγητών και συνεργατών των μαθητών τους (Καλλιβρετάκη, 2011· Κυνηγός & Δημαράκη, 2002· Hoyles & Noss, 1992).

2.2.1 Τα Μαθηματικά μέσα από την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη

Τα Μαθηματικά στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση περιλαμβάνουν τομείς που ακολουθούν το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, η διδασκαλία των οποίων είναι συμβατή με την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων. Πιο συγκεκριμένα, το πεδίο της Γεωμετρίας είναι ο τομέας των Μαθηματικών στη διδασκαλία του οποίου μπορούν να

χρησιμοποιηθούν ψηφιακά εργαλεία και λογισμικά Γ.Π.Ε.. Στη Γεωμετρία οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη διαίσθηση και τη φαντασία τους, καθώς και να πειραματιστούν αξιοποιώντας τις δυνατότητες των σύγχρονων ψηφιακών εφαρμογών. Η διδασκαλία της Γεωμετρίας βασίζεται καταρχήν στις σχηματικές και διαγραμματικές αναπαραστάσεις. Αυτό συνεπάγεται ότι οι μαθητές μέσω του δυναμικού χειρισμού των γεωμετρικών σχημάτων μπορεί να ενασχοληθούν με τη διερευνητική μαθησιακή διαδικασία, ανακαλύπτοντας ιδιότητες και κάνοντας υποθέσεις. Έτσι, έχουν αναπτυχθεί συγκεκριμένα εκπαιδευτικά λογισμικά και εργαλεία υποβοήθησης του σχεδιασμού, που δίνουν έμφαση στον συμβολικό χαρακτήρα της Γεωμετρίας και στις σχηματικές αναπαραστάσεις (Κυνηγός, 2011). Κατάλληλα λογισμικά έχουν επίσης αναπτυχθεί για τον πειραματισμό των μαθητών με τα στοιχεία των συναρτήσεων και των γραφικών παραστάσεων, τα οποία παρουσιάζουν μεγάλη υπολογιστική δυσκολία. Τα πεδία της Στατιστικής και της Άλγεβρας αποτελούν τις βασικές περιοχές στις οποίες έχει εστιάσει ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών λογισμικών, προκειμένου να ενισχυθούν οι ικανότητες των μαθητών ως προς τη διαχείριση δεδομένων, τις προσομοιώσεις μοντέλων και καταστάσεων και τον χειρισμό αλγεβρικών συστημάτων (Κυνηγός κ. συν., 2009).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Η ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΙΣ Τ.Π.Ε.

3.1 Επιμόρφωση εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην Ελλάδα

Λαμβάνοντας υπόψη τις επιμορφωτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με την ενσωμάτωση και την παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη, το Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων έχει σχεδιάσει επιμορφωτικά προγράμματα κατάρτισης και πιστοποίησης των εκπαιδευτικών (Γκλαβάς κ. συν., 2010· Σεργής & Κουτρουμάνος, 2013). Συγκεκριμένα, η προσπάθεια ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. στην ελληνική εκπαίδευση ξεκίνησε με την επιμορφωτική πράξη «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών Α΄ επιπέδου στην αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών», η οποία εφαρμόζεται από το σχολικό έτος 2002-2003. Από το έτος 2008 σχεδιάστηκε νέα επιμορφωτική πράξη «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών Β΄ επιπέδου για την αξιοποίηση και εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη» για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. μέσα στις σχολικές τάξεις.

3.1.1 Επιμόρφωση εκπαιδευτικών Α΄ επιπέδου

Στο πλαίσιο του Γ΄ Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης (ΚΠΣ) και του Επιχειρησιακού Προγράμματος του ΥΠΕΠΘ για την Εκπαίδευση και Αρχική Επαγγελματική Κατάρτιση (Ε.Π.Ε.Α.Ε.Κ.), ξεκίνησε η υλοποίηση του επιμορφωτικού έργου «Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών στην Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση», η οποία είναι ευρύτερα γνωστή ως επιμόρφωση Α΄ επιπέδου στις Τ.Π.Ε. Το πρόγραμμα απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς δημόσιων σχολικών μονάδων της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης γενικής και ειδικής αγωγής και υλοποιούνταν από την έναρξη της εφαρμογής του σε Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης για την πρόσβαση των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών στις απαιτούμενες

υλικοτεχνικές υποδομές. Σκοπός της επιμόρφωσης Α΄ επιπέδου ήταν η κατάρτιση των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών προκειμένου να προχωρήσουν στην απόκτηση βασικών γνώσεων και δεξιοτήτων στις Τ.Π.Ε. για να μπορέσουν να τις χρησιμοποιήσουν κατά την άσκηση του διδακτικού τους έργου. Σε αυτό το πλαίσιο, τα αντικείμενα της επιμόρφωσης αφορούσαν κατά κύριο λόγο την εισαγωγή των εκπαιδευτικών στις βασικές έννοιες του γνωστικού αντικείμενου της Πληροφορικής και στις βασικές λειτουργίες χειρισμού του ηλεκτρονικού υπολογιστή (επεξεργαστής κειμένου, υπολογιστικά φύλλα, λογισμικό παρουσίασης, διαδίκτυο). Βέβαια, αξίζει να σημειωθεί ότι η επιμόρφωση δε σχεδιάστηκε με βάση ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο κατάρτισης ή στηριζόμενη σε συγκεκριμένο παιδαγωγικό μοντέλο αξιοποίησης των Τ.Π.Ε., με αποτέλεσμα να μην έχει συμπεριληφθεί κατά τον σχεδιασμό του επιμορφωτικού έργου ο συνδυασμός των δύο διαστάσεων των Τ.Π.Ε., δηλαδή της τεχνολογικής διάστασης και της παιδαγωγικής. Κατά συνέπεια, η επιμορφωτική πράξη Α΄ επιπέδου στις Τ.Π.Ε. αποτελεί κατάρτιση συμβατικού τύπου με στόχο την απόκτηση ψηφιακών δεξιοτήτων όσον αφορά στη χρήση των ψηφιακών εργαλείων, παρά στην παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. και στον τρόπο ενσωμάτωσής τους μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία (Τζιμογιάννης & Κόμης, 2006· Τζιμογιάννης, 2010).

3.1.2 Επιμόρφωση εκπαιδευτικών Β΄ επιπέδου

Η επιμορφωτική πράξη Β΄ επιπέδου στις Τ.Π.Ε. αποτελεί ένα ολοκληρωμένο έργο κατάρτισης των εκπαιδευτικών για την παιδαγωγική αξιοποίηση και την ενσωμάτωση των ψηφιακών εργαλείων στην διδακτική πράξη. Πιο συγκεκριμένα, πρόκειται για το έργο «Επιμόρφωση των Εκπαιδευτικών για την Αξιοποίηση και Εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» του ΕΣΠΑ (2007-2013), το οποίο υλοποιήθηκε με τη συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Ελληνικού Δημοσίου. Στην επιμόρφωση Β΄ επιπέδου μπορούν να συμμετέχουν εκπαιδευτικοί των κλάδων ΠΕ02, ΠΕ03, ΠΕ04, ΠΕ05, ΠΕ06, ΠΕ07 και ΠΕ60, ΠΕ70.

Στόχος του προγράμματος ήταν οι ήδη επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί του προγράμματος Α΄ επιπέδου να προχωρήσουν στην εκ νέου απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων πάνω στη χρήση των Τ.Π.Ε., τις οποίες μπορούν να εφαρμόζουν στην πράξη

μέσα στις σχολικές τάξεις. Ειδικότερα, ο σκοπός του επιμορφωτικού προγράμματος ήταν η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. παράλληλα με την εφαρμογή καινοτόμων διδακτικών και παιδαγωγικών προσεγγίσεων, η εξοικείωση των εκπαιδευτικών με βασικά ψηφιακά εργαλεία γενικής χρήσης και με τις υπηρεσίες του διαδικτύου, καθώς και η απόκτηση δεξιοτήτων πάνω στην αξιοποίηση διαθέσιμων εκπαιδευτικών λογισμικών, ανάλογα με την ειδικότητα του κάθε εκπαιδευτικού. Κατ' επέκταση, η έμφαση του προγράμματος δίνεται στην ανάπτυξη του τρίπτυχου «γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις» των εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί συμμετέχουν στο πρόγραμμα της ουσιαστικής τους κατάρτισης σχετικά με το πλαίσιο αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών στο σχολείο, με σκοπό να συμβάλλουν στη δημιουργία νέων συνθηκών μάθησης και εργασίας των μαθητών στο σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον. Απώτερος στόχος είναι ο μετασχηματισμός της διδακτικής πράξης από το δασκαλοκεντρικό μοντέλο διδασκαλίας στο μαθητοκεντρικό μοντέλο, όπου οι μαθητές ανακαλύπτουν μόνοι τους τις γνώσεις μέσα από το πλαίσιο της ενεργητικής μάθησης (Καλλιβρετάκη, 2011). Κύριο μέρος της επιμορφωτικής διαδικασίας για την αποτελεσματική ολοκλήρωση του προγράμματος αποτελεί η υποστήριξη και η καθοδήγηση των εκπαιδευτικών από τους επιμορφωτές τους για την εφαρμογή διδακτικών παρεμβάσεων μέσα στις σχολικές τάξεις, δηλαδή για την υλοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων μαζί με τους μαθητές που περιλαμβάνουν εργαλεία των νέων τεχνολογιών.

Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικοί είχαν τη δυνατότητα κατάρτισης πάνω στην αξιοποίηση των διαδραστικών συστημάτων διδασκαλίας και των ψηφιακών συστημάτων διαχείρισης περιεχομένου. Τα επιμορφωτικά προγράμματα πραγματοποιούνταν είτε στηριζόμενα στο παραδοσιακό μοντέλο της δια ζώσης συμμετοχής σε Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης είτε με βάση το μοντέλο της μικτής μάθησης, για την κάλυψη των επιμορφωτικών αναγκών εκπαιδευτικών σε απομακρυσμένες περιοχές (Ζαγούρας, 2016). Η διάρκεια της πρώτης φάσης του προγράμματος επιμόρφωσης Β επιπέδου ήταν 96 διδακτικές ώρες με επιπρόσθετο πλαίσιο ανάπτυξης δράσεων για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην εφαρμογή των Τ.Π.Ε. στις σχολικές τάξεις. Το επιμορφωτικό υλικό που αξιοποιείται στο πλαίσιο του προγράμματος διακρίνεται στο γενικό μέρος που αναφέρεται κατά κύριο λόγο στο πλαίσιο υλοποίησης του προγράμματος, στις σύγχρονες θεωρίες μάθησης και στον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής πολιτικής για την ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση, καθώς και στο ειδικό μέρος. Το ειδικό μέρος διαφοροποιείται ανάλογα με τον κλάδο των εκπαιδευτικών, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στη διδακτική

αξιοποίηση λογισμικών και εργαλείων των νέων τεχνολογιών (Αλεξούδα & Δαγδιλέλης, 2015). Πιο συγκεκριμένα, το ειδικό μέρος περιλαμβάνει εκπαιδευτικά λογισμικά που διατίθενται σε κάθε κλάδο. Το μεγαλύτερο μέρος αφορά στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών σεναρίων, στην παρουσίαση τους μέσα στην ολομέλεια της ομάδας των επιμορφούμενων εκπαιδευτικών και τέλος, στην εφαρμογή των σεναρίων στη σχολική τάξη (Σκοτσιμάρα, 2011). Το διαθέσιμο επιμορφωτικό υλικό δημιουργήθηκε και ενημερώνεται από πιο πρόσφατα δεδομένα από μία ειδική επιστημονική ομάδα, η οποία εξουσιοδοτείται από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «Διόφαντος», δηλαδή από τους Ζαγούρα Χαράλαμπο, Δαγδιλέλη Βασίλειο, Κόμη Βασίλειο, Κουτσογιάννη Δημήτριο, Κυνηγός Χρήστο και τον Ψύλλο Δημήτριο.

3.2 Εκπαιδευτικοί Μαθηματικών και Επιμόρφωση Β΄ επιπέδου

Στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, το γνωστικό αντικείμενο των Μαθηματικών συνεχίζει να εκλαμβάνεται από πολλούς μαθητές ως κατακερματισμός γνώσεων και εννοιών, με γνώμονα την απομνημόνευση θεωρητικής γνώσης και αφηρημένων θεωρημάτων, όπως και την πρακτική εξάσκηση σε επίλυση προβλημάτων και ασκήσεων για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των εξετάσεων. Κατ' επέκταση, οι μαθητές εστιάζουν στον τυπικό μαθηματικό φορμαλισμό και στη στατική έκφραση των μαθηματικών εννοιών, αντιμετωπίζοντας προκλήσεις ως προ την κατανόηση και τη μάθηση των εννοιών και των αναπαραστάσεων τους (Διαμαντής, 2019· Κυνηγός κ. συν., 2009).

Όπως αναφέρεται παραπάνω, βασικός σκοπός του επιμορφωτικού προγράμματος Β΄ επιπέδου είναι η ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία, με άξονα την απόκτηση νοήματος και πρόσθετης παιδαγωγικής αξίας. Με βάση τον σκοπό αυτό και τη γενικότερη τάση στη διδακτική των Μαθηματικών για την αναγκαιότητα ευελιξίας των αναλυτικών προγραμμάτων του μαθήματος, γίνεται αντιληπτό ότι χρειάζεται η μελέτη του τρόπου μέσα από τον οποίο η επιμόρφωση μπορεί να ενισχύσει την προαγωγή ενός μαθηματικού τρόπου συλλογισμού και την ενίσχυση της λογικομαθηματικής πτυχής της σκέψης και της έκφρασης στους εκπαιδευτικούς αρχικά και στη συνέχεια στους μαθητές (Διαμαντής, 2019· Κυνηγός κ. συν., 2009).

Καθίσταται επομένως, επιτακτική η ανάγκη για την κατάλληλη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη δημιουργία μαθησιακών περιβαλλόντων, στα οποία κυριαρχούν η διερεύνηση, ο διάλογος, οι εμπειρίες, οι αναπαραστάσεις, ο πειραματισμός και η συμμετοχικότητα. Έτσι, η μάθηση των Μαθηματικών θα μπορεί να αντιμετωπίζεται ως μία εμπειρική διαδικασία παραγωγής και ελέγχου υποθέσεων, κατά την οποία οι μαθητές θα νοηματοδοτούν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους μέσω υποθέσεων, αποδείξεων, ανασκευών, τροποποιήσεων και ελέγχων (Κυνηγός κ. συν., 2009).

Για την περίπτωση των Μαθηματικών τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν να αξιοποιηθούν αφενός ως εκφραστικά εργαλεία για να μπορούν οι μαθητές να κατασκευάζουν μοντέλα μαθηματικής έκφρασης και αφετέρου ως μέσο για τις πολλαπλές μαθηματικές αναπαραστάσεις, τον πειραματισμό, την ανάλυση και τη συσχέτιση δεδομένων. Επίσης, τα ψηφιακά εργαλεία συμβάλλουν στη διασύνδεση των κατακερματισμένων πεδίων, εννοιών και μαθηματικών δεδομένων μέσα στο αναλυτικό πρόγραμμα, όπως είναι η γεωμετρία, η άλγεβρα, η στατιστική, οι συναρτήσεις. Με τη χρήση των Τ.Π.Ε. οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν εμπειρίες εμπλοκής με τη λογικο-μαθηματική σκέψη, καθώς μπορούν να αξιοποιήσουν τις ιδιότητες του δυναμικού χειρισμού, της παρατήρησης και των αλληλοεξαρτώμενων αναπαραστάσεων που χαρακτηρίζουν τα ψηφιακά εργαλεία (Κυνηγός κ. συν., 2009).

Η δομή του επιμορφωτικού προγράμματος Β' επιπέδου για Μαθηματικούς κατηγοριοποιείται σε τρεις διαδοχικές φάσεις κατάρτισης. Πιο συγκεκριμένα, η πρώτη ενότητα αφορά στη βασική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε σχέση με λογισμικά που χρησιμοποιούνται στη διδακτική των Μαθηματικών και με τον τρόπο που μπορούν να αξιοποιηθούν στη διδασκαλία μέσω της ανάπτυξης και της αξιολόγησης συγκεκριμένων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και σεναρίων. Με την ολοκλήρωση των ωρών της πρώτης επιμορφωτικής ενότητας, οι εκπαιδευτικοί είναι σε θέση να έχουν παραδείγματα στο πλαίσιο της αξιοποίησης των προτεινόμενων λογισμικών και του σχεδιασμού εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για την άσκηση του διδακτικού τους έργου. Η δεύτερη ενότητα επιμόρφωσης περιλαμβάνει την εμπλοκή των εκπαιδευτικών με την πρακτική άσκηση (σχεδιασμός δραστηριοτήτων και σεναρίων διδασκαλίας), καθώς και υποστηρικτικές συναντήσεις μεταξύ επιμορφωτών και εκπαιδευτικών. Στην τρίτη ενότητα της επιμόρφωσης, οι εκπαιδευτικοί συνδέουν το θεωρητικό μέρος της διδακτικής των Μαθηματικών με το μέρος της πρακτικής ανάπτυξης σεναρίων βάσει της προ ηγηθείσας

εμπειρίας των εκπαιδευτικών στην πρακτική άσκηση σχεδιασμού σεναρίων και δραστηριοτήτων (Διαμαντής, 2019).

Οι βασικοί στόχοι του προγράμματος επιμόρφωσης Β' επιπέδου για τους εκπαιδευτικούς Μαθηματικών, όπως αποτυπώνονται και αναδεικνύονται μέσω της διαδικασίας των επιμέρους ενοτήτων κατάρτισης αφορούν:

- στην κατανόηση των προϋποθέσεων και των δυνατοτήτων της παιδαγωγικής αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία για τον μετασχηματισμό της διαδικασίας της διδασκαλίας και μάθησης, αλλά και των στόχων του αναλυτικού προγράμματος,
- στην αποδοτική αξιοποίηση των δυνατοτήτων των ψηφιακών εργαλείων για την ενεργό συμμετοχή και τη συνεργατικότητα εκπαιδευτικών και μαθητών, μετέχοντας στις νέες διαστάσεις του διαδικτύου (Web 2.0) ως συνδημιουργοί ψηφιακού περιεχομένου,
- στην απόκτηση συνολικής εμπειρίας για τα διαθέσιμα εκπαιδευτικά λογισμικά Μαθηματικών, τα διαθέσιμα γενικά και ειδικά ψηφιακά εργαλεία, τις δυνατότητες και τις υπηρεσίες του διαδικτύου Web 2.0, την εικονική πραγματικότητα, τις προσομοιώσεις του ψηφιακού κόσμου, τα συστήματα διαχείρισης και τα αποθετήρια εκπαιδευτικού περιεχομένου, τις πλατφόρμες της ασύγχρονης και σύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης,
- στην αντίληψη της αναγκαιότητας και του ρόλου των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων για την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην τάξη,
- στην κατανόηση των αρχών σχεδιασμού δραστηριοτήτων και σεναρίων με χρήση ψηφιακών εργαλείων προκειμένου να τα εντάξουν στη διδακτική πράξη,
- στην αποδοτική χρήση διαδραστικών πινάκων,
- στην κατανόηση των βασικών αρχών οργάνωσης και διαχείρισης της χρήσης των ψηφιακών εργαλείων στην τάξη,
- στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας και συνεργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

4.1 Επισκόπηση σχετικών ερευνών

Τα τελευταία χρόνια, η διεθνής, αλλά και η ελληνική βιβλιογραφία παρουσιάζουν αυξανόμενες ερευνητικές μελέτες που επιχειρούν να διερευνήσουν τις απόψεις, τις πεποιθήσεις, τις πρακτικές, τις αντιλήψεις και τις στάσεις εκπαιδευτικών για την παιδαγωγική αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων, όπως διαμορφώνονται από την παρακολούθηση προγραμμάτων σχετικής επιμόρφωσης. Πιο συγκεκριμένα, το επίκεντρο των μελετών τοποθετείται στον προσδιορισμό και στην καταγραφή των παραγόντων που συμβάλλουν κατά ανασταλτικό τρόπο στην ένταξη των ψηφιακών εργαλείων στην εκπαίδευση. Γενικά, έχει καταδειχθεί ότι οι ανεπαρκείς ποιοτικά και ποσοτικά υλικοτεχνικές υποδομές μαζί με την περιορισμένη πρόσβαση των εκπαιδευτικών στον κατάλληλο εξοπλισμό (tools), καθώς και η έλλειψη δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών σε γνωστικό, τεχνολογικό και παιδαγωγικό επίπεδο (skills) μαζί με την ελλειμματική θέληση των εκπαιδευτικών να προχωρήσουν στη δυναμική παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη (will), αποτελούν τους κύριους διερευνώμενους παράγοντες επίδρασης στην αποτελεσματική ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση (Petko, 2012). Κατά συνέπεια, κρίνεται απαραίτητο, σε συνδυασμό με τα παραπάνω, να εξεταστούν τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών που επιδρούν στις πεποιθήσεις, στις στάσεις ή στην προδιάθεση τους για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στο διδακτικό τους έργο, όπως και το επίπεδο της αυτοεκτίμησής τους για την αποδοτικότητα της διδακτικής πράξης μέσω της χρήσης των Τ.Π.Ε.. Αυτό αποτελεί σημαντικό πεδίο διερεύνησης, αλλά και πρότασης για μελλοντικές μελέτες (Gil-Flores, et al., 2017).

Είναι γεγονός ότι η χρήση των ψηφιακών εργαλείων δεν μπορεί να αποδώσει τα ίδια αποτελέσματα εάν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί δεν πειστούν καταρχήν για την προστιθέμενη παιδαγωγική αξία της αξιοποίησής τους, όπως και για τη σημαντική θετική διαφοροποίηση τους από τους συμβατικούς τρόπους διδασκαλίας (Δημητρακάκης & Σοφός, 2010). Η μελέτη των απόψεων των ίδιων των εκπαιδευτικών έχει καθοριστική σημασία, καθώς οι στάσεις τους επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τα αποτελέσματα της διδακτικής πράξης (Bull-ock, 2004). Γενικότερα, οι βιβλιογραφικές πηγές καταδεικνύουν τις θετικές στάσεις των

εκπαιδευτικών ως προς τη χρήση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία (Αθανασίου, 2020· Jimoyiannis & Komis, 2007).

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται ερευνητικές μελέτες που αφορούν στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για θέματα που σχετίζονται με τις διαστάσεις των ερευνητικών ερωτημάτων της παρούσας εργασίας. Σκοπός της βιβλιογραφικής επισκόπησης συναφών ερευνών είναι η διαπίστωση αναφορικά με την επαλήθευση ή τη διάψευση των τιθέμενων ερευνητικών ερωτημάτων βάσει των ευρημάτων ενός εύρους διεθνών και ελληνικών κυρίως ερευνών.

4.1.1 Εμπόδια για την αποτελεσματική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη

Τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών (Afshari, & συν., 2009· Bingimlas, 2009· Jimoyiannis & Komis, 2006) καταδεικνύουν ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν τις προσπάθειες των εκπαιδευτικών να αξιοποιήσουν τα ψηφιακά εργαλεία στη διδακτική πράξη της μαθησιακής διαδικασίας συμπεριλαμβάνουν παράγοντες, άμεσους και έμμεσους με το σχολικό περιβάλλον: στάσεις εκπαιδευτικών απέναντι στην παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε., χρόνος προετοιμασίας και σχεδιασμού της διδακτικής πράξης, γνώσεις και δεξιότητες εκπαιδευτικών σχετικά με τις Τ.Π.Ε. και ευκαιρίες κατάρτισης των εκπαιδευτικών μέσω επιμορφωτικών προγραμμάτων, θεσμική και τεχνική υποστήριξη για την ένταξη των Τ.Π.Ε. Παρόμοια, η έρευνα των Wachira & Keengwe (2010) υλοποιήθηκε προσπαθώντας να καταγράψει τους βασικούς ανασταλτικούς παράγοντες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί Μαθηματικών κατά την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων. Ομόφωνα, οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ως σημαντικότερα εμπόδια την ελλιπή εμπιστοσύνη που έχουν οι ίδιοι προς τις Τ.Π.Ε., την ανεπάρκεια συστηματικής υποστήριξης από την ηγεσία του σχολείου, τους συναδέλφους και τους φορείς εκπαιδευτικής πολιτικής, καθώς και την απουσία ίδιων γνώσεων για τους τρόπους ένταξης των ψηφιακών εργαλείων στη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Η έλλειψη επαρκών και κατάλληλων υλικοτεχνικών υποδομών και εξοπλισμού επιβεβαιώνεται ως σημαντικό εμπόδιο για την ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στις σχολικές μονάδες από ευρήματα διεθνών και ελληνικών μελετών (Pierce & Ball, 2009· Μάνεση, 2016· Tziafetas, Avgerinos & Karakiza, 2013). Επιπρόσθετα, ανάμεσα στους παράγοντες

που δυσκολεύουν την αποτελεσματική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη αναγνωρίζονται από τους εκπαιδευτικούς τα ακόλουθα: σύστημα αξιολόγησης μαθητών, περιοριστική και αυστηρά δομημένη διδακτέα ύλη, γενικότερη απραξία του εκπαιδευτικού συστήματος, ανομοιογένεια μαθητικού πληθυσμού στις σχολικές τάξεις, προβληματική πρόσβαση στις υπηρεσίες του διαδικτύου, δομή αναλυτικών προγραμμάτων και ανεπαρκείς πρωτοβουλίες εκπαιδευτικών για την εφαρμογή καινοτομιών (Tziafetas et al., 2013· Pelgrum, 2001· Παλιούρα, Καρασσαβίδης & Καραγιαννίδης, 2017· Καριπίδης, 2013).

4.1.2 Μετασχηματισμός στάσεων και πεποιθήσεων εκπαιδευτικών μετά την επιμόρφωση

Η έρευνα των Νεοφώτιστου κ. συν. (2010) εξέτασε τις στάσεις και τις πεποιθήσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στη χρήση των Τ.Π.Ε. με δείγμα 128 επιμορφούμενους εκπαιδευτικούς. Τα ευρήματα της μελέτης κατέδειξαν ότι τα θετικά συναισθήματα των εκπαιδευτικών τείνουν να αυξάνονται ως αποτέλεσμα της βελτίωσης της ικανότητας και της συχνότητας χρήσης των ψηφιακών εργαλείων. Κατά συνέπεια, διαπιστώνεται ότι οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί αυξάνουν το επίπεδο της αυτοπεποίθησης τους και ενσωματώνουν τα ψηφιακά εργαλεία, καθώς αποκτούν περισσότερες εμπειρίες χρήσης των Τ.Π.Ε.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας του Ντόγα (2014), με δείγμα 70 εκπαιδευτικούς Μαθηματικών που παρακολούθησαν την επιμόρφωση Β' επιπέδου, παρατηρήθηκε ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί μαθηματικών δεν χρησιμοποιούσαν ψηφιακά εργαλεία πριν την συμμετοχή τους στην επιμορφωτική πράξη. Ωστόσο, διαπιστώθηκε ότι οι ίδιοι εκπαιδευτικοί μετά την επιμόρφωσή τους έχουν αλλάξει τις στάσεις τους απέναντι στη χρήση ψηφιακών εργαλείων κατά τη διδακτική πράξη. Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι αναθεώρησαν τις αντιλήψεις τους για τη σημασία των Τ.Π.Ε. στη διδακτική των Μαθηματικών. Μετά την επιμόρφωση, αισθάνονται περισσότερο έτοιμοι να ενσωματώσουν εκπαιδευτικά λογισμικά μέσα στην τάξη και να σχεδιάσουν σενάρια και δραστηριότητες διδασκαλίας, ενώ έχουν αναθεωρήσει τον ρόλο τους μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η ερευνητική μελέτη της Κεραμίδα (2010) με συμμετέχοντες 606 εκπαιδευτικούς Μαθηματικών αποτυπώνει το γεγονός ότι προϋποθέσεις αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση από τους εκπαιδευτικούς αυτής

της ειδικότητας είναι η απαλλαγή τους από τους προσωπικούς τους φόβους, η καταστολή των αρνητικών τους στάσεων, αλλά και η χρήση των ψηφιακών εργαλείων στην καθημερινότητά τους. Οι εκπαιδευτικοί Μαθηματικών συμβάλλουν μέσα από τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων για τη διδακτική πράξη στην αρμονική λειτουργία του μαθησιακού περιβάλλοντος και στην αποτελεσματική μετάδοση των γνώσεων (Κεραμίδα, 2010).

Στην έρευνα της Σιδηροπούλου (2011) προέκυψε ως γενικό συμπέρασμα ότι οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης προχωρούν στον μετασχηματισμό σε μεγάλο βαθμό των αντιλήψεων τους σε θέματα αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη, καθώς ενσωματώνουν τις λειτουργίες και τις δυνατότητες των ψηφιακών εργαλείων στην προετοιμασία των μαθημάτων, στην αναζήτηση διδακτικού υλικού και γενικότερα, στη βελτίωση της ποιότητας του διδακτικού τους έργου. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί της έρευνας αναγνωρίζουν ότι η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση συμβάλλουν στην συνεργασία τους με τους συναδέλφους τους και στην ανταλλαγή εμπειριών τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά την ολοκλήρωση του επιμορφωτικού προγράμματος. Παρόμοια αποτελέσματα καταδεικνύονται στην έρευνα του Μαραγκού (2014), καθώς οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν ότι συμμετέχοντας στις επιμορφωτικές πράξεις μπορούν να συμμετάσχουν σε κοινότητες μάθησης και να ανταλλάξουν απόψεις και γνώσεις με άλλους εκπαιδευτικούς. Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί της έρευνας διαπίστωσαν την αλλαγή του ρόλου για τη μαθησιακή διαδικασία, όπως και τη χρησιμότητα των ψηφιακών εργαλείων για την προετοιμασία του περιεχομένου του μαθήματος και για την προώθηση της συνεργατικής και της ανακαλυπτικής μάθησης.

Διερευνώντας τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις εκπαιδευτικών μετά την επιμόρφωση Β' επιπέδου, μελέτη των Τσούτσα & Κεδράκα (2013) καταγράφει μεταβολές στον βαθμό χρήσης των ψηφιακών εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Με την ολοκλήρωση της επιμόρφωσης οι εκπαιδευτικοί αισθάνονται ικανοί για την ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. τόσο στη διδακτική πράξη όσο και γενικότερα, στην εκπαιδευτική διαδικασία. Βέβαια, το απαιτητικό και αυστηρό πρόγραμμα σπουδών λειτουργεί ως ανασταλτικός παράγοντας περιορίζοντας τον χρόνο των εκπαιδευτικών να ασχοληθούν με τις Τ.Π.Ε. Στα ίδια συμπεράσματα καταλήγει η συναφής έρευνα της Κρυσταλλά (2012), η οποία κατέγραψε ότι οι εκπαιδευτικοί μετά την επιμόρφωση αποδέχονται τη χρήση των Τ.Π.Ε. στη μαθησιακή διαδικασία, δηλώνοντας ότι η διδακτική πράξη καθίσταται περισσότερο ενδιαφέρουσα, ενώ ενισχύεται η συνεργατική μάθηση.

4.1.3 Πρόσθετη παιδαγωγική αξία και αποτελεσματικότητα της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη

Στην έρευνα της Μάνεση (2016) οι εκπαιδευτικοί διατύπωσαν την πεποίθηση ότι η αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία προσδίδει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην ενίσχυση της διδακτικής πράξης, ενώ οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί της έρευνας των Γιαβρίμη κ. συν. (2010) ανέφεραν ότι η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. εξυπηρετεί τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης των μαθητών και για την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας. Η αλληλεπίδραση των μαθητών με τα ψηφιακά εργαλεία φαίνεται να συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση του περιεχομένου των μαθημάτων, στην αύξηση της μεταξύ τους συνεργασίας και στην αύξηση του βαθμού προσοχής, παρακολούθησης και συμμετοχής μέσα στις σχολικές τάξεις (Γερούκη, 2014).

Βέβαια, οι εκπαιδευτικοί τονίζουν ότι τα θετικά αποτελέσματα της αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη δε διαφαίνονται μόνο στην ενίσχυση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί επωφελούνται ταυτόχρονα με τους μαθητές τους καθώς μπορούν να αποκτήσουν επιπρόσθετες γνώσεις πάνω στο γνωστικό αντικείμενο και έξω από αυτό, να προσεγγίσουν με ολιστικό τρόπο τα θέματα του αναλυτικού προγράμματος, να ενδυναμώσουν τη δημιουργικότητά τους και να διευρύνουν τις δεξιότητές τους (Γερούκη, 2014). Ωστόσο, αρκετοί εκπαιδευτικοί νιώθουν άβολα ή αβεβαιότητα κατά την ένταξη των ψηφιακών εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία εξαιτίας του ότι δεν μπορούν να προσδιορίζουν συγκεκριμένα παραδείγματα αποτελεσματικής χρήσης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη (Niess, 2006).

Σύμφωνα με την έρευνα των Pierce & Ball (2009), εκπαιδευτικοί Μαθηματικών που υπηρετούν σε σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης διατύπωσαν ομόφωνα την άποψη ότι οι δυνατότητες των ψηφιακών εργαλείων μπορούν να προσφέρουν ιδιαίτερα οφέλη στους μαθητές ως προς τη διαδικασία της προσωπικής τους μελέτης και την αφομοίωση των πληροφοριών, ενώ ωφελούν τους εκπαιδευτικούς όσον αφορά στον σχεδιασμό των δραστηριοτήτων του διδακτικού τους έργου. Αντίθετα, η έρευνα του Κωνσταντινίδη (2017), εξετάζοντας τις στάσεις εκπαιδευτικών Μαθηματικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, κατέληξε σε ευρήματα που τονίζουν τα αισθήματα φόβου και την έλλειψη αυτοπεποίθησης των εκπαιδευτικών, με αποτέλεσμα οι ίδιοι να θεωρούν ότι τα ψηφιακά

εργαλεία δεν μπορούν να λειτουργήσουν υποστηρικτικά στη μαθησιακή διαδικασία, ενώ μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα στην ολοκλήρωση της διδακτέας ύλης και στη διαχείριση της σχολικής τάξης.

Στην έρευνα των Σύψα, Μάνεση & Κορδάκη (2016), οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν αμφιταλαντεύσεις και αβεβαιότητα όσον αφορά στο εάν η ένταξη των ψηφιακών εργαλείων στην εκπαίδευση επιφέρει περισσότερα αποτελέσματα όταν αξιοποιούνται από τους ίδιους στον σχεδιασμό του διδακτικού έργου ή χρησιμοποιούνται από τους μαθητές για την ακαδημαϊκή τους πρόοδο. Ταυτόχρονα, οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν την αμφιβολία τους ως προς τις δυνατότητες τους να επιλέξουν από μόνοι τους τα κατάλληλα εκπαιδευτικά ψηφιακά εργαλεία για τη διδακτική πράξη. Οι εκπαιδευτικοί επίσης, φαίνεται να δυσκολεύονται αναφορικά με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση της καθημερινής διδακτικής τους πρακτικής με την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. και να ενεργούν ανεξάρτητα από τα αναλυτικά προγράμματα και τις κατευθύνσεις των φορέων εκπαιδευτικής πολιτικής (Δημητρίου & Τζιμογιάννης, 2016).

4.1.4 Συσχέτιση προσωπικών χαρακτηριστικών εκπαιδευτικών και αξιοποίηση Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη

Προηγούμενες ερευνητικές μελέτες προχώρησαν στην καταγραφή των πεποιθήσεων και των στάσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στην αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στην εκπαίδευση εξετάζοντας παράλληλα τη συσχέτιση των στάσεων τους με τις δημογραφικές μεταβλητές των εκάστοτε δειγμάτων της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα των Jimoyannis & Komis (2007) παρατήρησε την ύπαρξη χάσματος των απόψεων των εκπαιδευτικών σε σχέση με την ηλικία και την εκπαιδευτική προϋπηρεσία των συμμετεχόντων στην έρευνα. Οι νεότεροι εκπαιδευτικοί με προϋπηρεσία μικρότερη των 10 ετών εμφάνισαν πιο θετική στάση αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. σε σχέση με την αρνητική στάση των περισσότερο έμπειρων εκπαιδευτικών με εμπειρία πάνω από 10 έτη. Βέβαια, οι νεότεροι εκπαιδευτικοί διατύπωσαν συγκεκριμένες επιφυλάξεις για την αποτελεσματικότητα του τρόπου με τον οποίο μπορούν να ενσωματώσουν τις Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη, εξαιτίας της μικρότερης εκπαιδευτικής εμπειρίας. Παρόμοια έρευνα (Pomaki, 2008) ανέφερε ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί διαθέτουν τα κατάλληλα και

επαρκή προσόντα για την ένταξη των ψηφιακών εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία, ωστόσο οι μεσήλικες και μεγαλύτερης ηλικίας εκπαιδευτικοί φαίνεται να στερούνται βασικές δεξιότητες χρήσης των Τ.Π.Ε. είτε λόγω της περιορισμένης ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης είτε εξαιτίας της έλλειψης κινήτρων και ενδιαφέροντος.

Επίσης, η διάσταση του φύλου των εκπαιδευτικών αποτελεί αντικείμενο διερεύνησης ενδεχόμενων διαφοροποιήσεων στις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στα ψηφιακά εργαλεία. Οι έρευνες καταλήγουν ότι οι άνδρες εκπαιδευτικοί διαθέτουν υψηλότερα επίπεδα εμπιστοσύνης στις δυνατότητες των ψηφιακών εργαλείων, καθώς και ότι οι γυναίκες εμφανίζουν χαμηλότερα επίπεδα αυτοπεποίθησης για την αξιοποίηση των Τ.Π.Ε στη διδακτική πράξη (Braak, Tondeur & Valcke, 2004· Galanouli, Murphy & Gardner, 2004· Papanastasiou & Angeli, 2008). Παρόμοιες έρευνες διαπίστωσαν ότι υπάρχει σημαντική επίδραση του παράγοντα του φύλου των εκπαιδευτικών στην υιοθέτηση των ψηφιακών εργαλείων ως εργαλείου άντλησης πληροφοριών και σχεδιασμού της διδακτικής πράξης, με τους άντρες εκπαιδευτικούς να χρησιμοποιούν περισσότερο συχνά διάφορα ψηφιακά εργαλεία, ενώ στις γυναίκες εκπαιδευτικούς παρατηρείται μικρότερη συχνότητα αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. (Tondeur et al., 2008· Καρτσιώτου & Ρούσσου, 2010· Tezci, 2009). Οι γυναίκες εκπαιδευτικοί διαπιστώθηκε ότι εμφανίζουν περισσότερο αρνητικές και ουδέτερες στάσεις σε σχέση με τους άνδρες εκπαιδευτικούς, εξαιτίας της ύπαρξης αυξημένων επιπέδων άγχους (Jimoyannis & Komis, 2007· Hermans, 2008), με αποτέλεσμα να ενισχύονται οι στάσεις των γυναικών εκπαιδευτικών απέναντι στη συμμετοχή τους σε επιμορφωτικά προγράμματα κατάρτισης σε βασικές δεξιότητες Τ.Π.Ε. (Papanastasiou & Angeli, 2008· Τσιτουρίδου & Βρύζας, 2007). Από την άλλη πλευρά, η έρευνα του Koutroumanos (2005) δε διαπιστώνει έμφυλη διαφοροποίηση ως προς τις στάσεις των εκπαιδευτικών προς τη χρήση των Τ.Π.Ε., ενώ η Νικολοπούλου (2009) διαπιστώνει ότι ενδεχόμενες έμφυλες διαφορές ερμηνεύονται εντός του πλαισίου της κοινωνικής κατασκευής του φύλου, ενώ μπορούν να αποφευχθούν ως απόρροια του σχεδιασμού της ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης και της συνεχούς και επαναλαμβανόμενης παρακίνησης των εκπαιδευτικών για προσωπική ενασχόληση με τα ψηφιακά εργαλεία (Papanastasiou & Angeli, 2008· Τσιτουρίδου & Βρύζας, 2007).

Διερευνώντας, το εκπαιδευτικό επίπεδο των εκπαιδευτικών ως χαρακτηριστικού που μπορεί να επηρεάζει την αξιοποίηση Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη έχει διαπιστωθεί από τα ευρήματα ερευνών ότι οι εκπαιδευτικοί που έχουν προχωρήσει στην απόκτηση επιπρόσθετων προσόντων πέρα από το βασικό τους πτυχίο, δηλαδή έχουν ακολουθήσει

μεταπτυχιακές σπουδές, νιώθουν περισσότερο έτοιμοι να αξιοποιήσουν την αποδοτικότητα των Τ.Π.Ε. σε θέματα παιδαγωγικής τους αξιοποίησης και χρησιμοποιούν περισσότερο συχνά τα ψηφιακά εργαλεία (Λεγοντής, 2015· Τσακιρίδου, 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

5.1 Μεθοδολογικό Πλαίσιο

5.1.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών Μαθηματικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε ζητήματα που αφορούν στην αξιοποίηση των ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων, ως συνάρτηση της επιμόρφωσης τους στα προγράμματα Α΄ και Β΄ επιπέδου Τ.Π.Ε.. Πιο συγκεκριμένα, στόχος της έρευνας αποτελεί η διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για την αποτελεσματικότητα και τη συμβολή των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη, για τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν, καθώς και για τους παράγοντες που επιδρούν στην αποτελεσματική αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη του μαθήματος των Μαθηματικών.

Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω στόχους της έρευνας, η μελέτη καθοδηγείται από τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποια είναι η χρησιμότητα και η αποτελεσματικότητα των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη του μαθήματος των Μαθηματικών;
2. Ποια εμπόδια αντιμετωπίζουν οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί Μαθηματικών κατά την προσπάθεια παιδαγωγικής αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη;
3. Σε ποιο βαθμό έχουν μετασηματιστεί οι αντιλήψεις και οι στάσεις των εκπαιδευτικών που παρακολούθησαν τα προγράμματα επιμόρφωσης Α΄ και Β΄ επιπέδου Τ.Π.Ε. σχετικά με την αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη;
4. Ποιοι είναι οι παράγοντες (δημογραφικές μεταβλητές εκπαιδευτικών) που επιδρούν στην αποτελεσματική αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη του μαθήματος των Μαθηματικών;

5.1.2 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που υιοθετήθηκε για την παρούσα διπλωματική εργασία είναι ποσοτική. Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσω ερωτηματολογίων με κλειστού τύπου ερωτήσεις. Το ερωτηματολόγιο που υιοθετήθηκε διερεύνησε 4 διαστάσεις της επίδρασης των ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων στη διδακτική πράξη των μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η 1^η διάσταση διερευνά τα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία των μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η 2^η διάσταση διερευνά τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στην αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη των μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η 3^η διάσταση διερευνά το βαθμό αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων για τη διδακτική πράξη από τους εκπαιδευτικούς πριν και μετά την επιμόρφωσή τους. Η 4^η διάσταση μελετά τους παράγοντες αποτελεσματικής αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη των μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση πριν και μετά την επιμόρφωση. Κάθε διάσταση απαρτίζεται από σειρά ερωτήσεων που αντιπροσωπεύουν τις παραμέτρους της. Επιπλέον, διερευνώνται τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών που απάντησαν τα ερωτηματολόγια. Οι κλειστού τύπου ερωτήσεις ακολουθούν τη 5-βαθμια κλίμακα του Likert όπου το 1 αντιστοιχεί στο «συμφωνώ καθόλου» ενώ το 5 στο «συμφωνώ πάρα πολύ». Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου έγινε από Μάιο μέχρι και Ιούνιο 2022. Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν είναι ονομαστικού τύπου για τις δημογραφικές μεταβλητές και κατηγορικού χαρακτήρα για τις ερωτήσεις των τεσσάρων διαστάσεων. Πριν την αποστολή του ερωτηματολογίου προηγήθηκε πιλοτική έρευνα. Η πιλοτική έρευνα πραγματοποιήθηκε με την αποστολή του ερωτηματολογίου σε 15 έμπειρους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι πέρα από τη συμπλήρωση του κλήθηκαν να σχολιάσουν τη δομή του και τη σαφήνεια του.

5.1.3 Δειγματοληψία

Η μέθοδος δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη μελέτη είναι η δειγματοληψία ευκολίας λόγω της ομοιογένειας του πληθυσμού υπό μελέτη. Πιο συγκεκριμένα, το δείγμα της μελέτης αποτελείται από εκπαιδευτικούς της δευτεροβάθμιας

εκπαίδευσης από όλη την Ελλάδα. Συγκεντρώθηκαν 150 ερωτηματολόγια. Τα ερωτηματολόγια δόθηκαν στους εκπαιδευτικούς είτε σε έντυπη μορφή είτε σε ηλεκτρονική μορφή. Η επιλογή τους έγινε από το μητρώο των εκπαιδευτικών που διατηρείται από τις αντίστοιχες υπηρεσίες. Στη συνέχεια μοιράστηκαν τα ερωτηματολόγια σε όσο το δυνατόν περισσότερους εκπαιδευτικούς. Για τη διανομή των ερωτηματολογίων και της έρευνας ενημερώθηκαν οι κατά τόπους υπηρεσίες.

5.1.4 Στατιστική ανάλυση

Τη συλλογή των ερωτηματολογίων ακολούθησε η ανάλυση τους μέσω περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής. Η περιγραφική ανάλυση περιλάμβανε γραφική αναπαράσταση των δεδομένων με τη βοήθεια διαγραμμάτων και παρουσίαση των περιγραφικών χαρακτηριστικών τους σε πίνακες. Συγκεκριμένα, υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις για κάθε διάσταση της επίδρασης των ψηφιακών εργαλείων και των παραμέτρων τους. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν έλεγχος διαφοράς μέσω των για τη κατηγορική μεταβλητή «Αποτελεσματικότητα διδακτικού έργου μετά την επιμόρφωση» (ερώτηση 13) ως προς την επίδραση που έχει το φύλο, η ηλικία, η προϋπηρεσία και η εκπαίδευση για τους αποκρινόμενους. Επίσης, εξετάστηκε η επίδραση κάθε μίας από τις τέσσερις διαστάσεις στη διδακτική των μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση με τη χρήση του structural equation system.

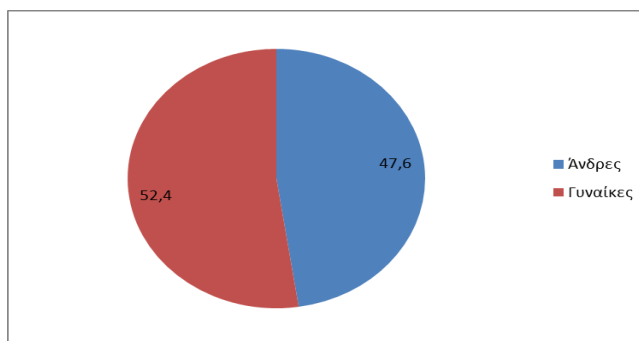
5.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων έρευνας

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση του ερωτηματολογίου. Στο πρώτο μέρος παρουσιάζεται η περιγραφική ανάλυση των δημογραφικών μεταβλητών φύλο, ηλικία, έτη προϋπηρεσίας, επίπεδο εκπαίδευσης καθώς και 5 ερωτήσεων για τα ψηφιακά εργαλεία. Ακολουθεί η περιγραφική ανάλυση των 4 διαστάσεων των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη των μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται η ανάλυση των δεδομένων από την εκτίμηση του μοντέλου structural equation system για τα ψηφιακά εργαλεία.

5.2.1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά

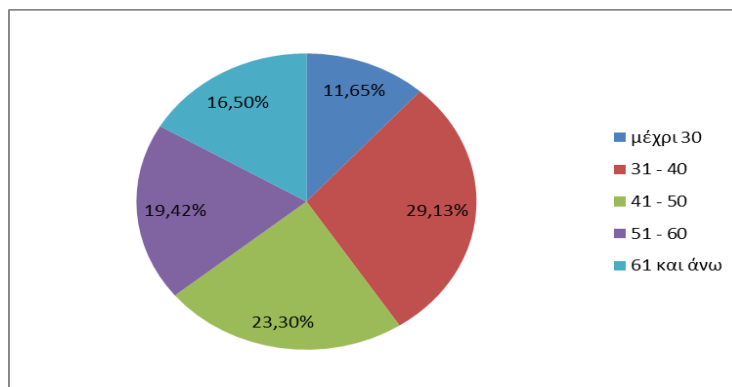
Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων των δημογραφικών μεταβλητών ξεκινά με το φύλο των εκπαιδευτικών. Από τα 150 άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα, 71 άτομα (47,6 %) είναι άνδρες και 79 άτομα (52,4 %) είναι γυναίκες (Διάγραμμα 1). Οπότε, είναι φανερό ότι οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα είναι μοιρασμένοι μεταξύ των δύο φύλων.

Διάγραμμα 1. Κατανομή δείγματος κατά φύλο



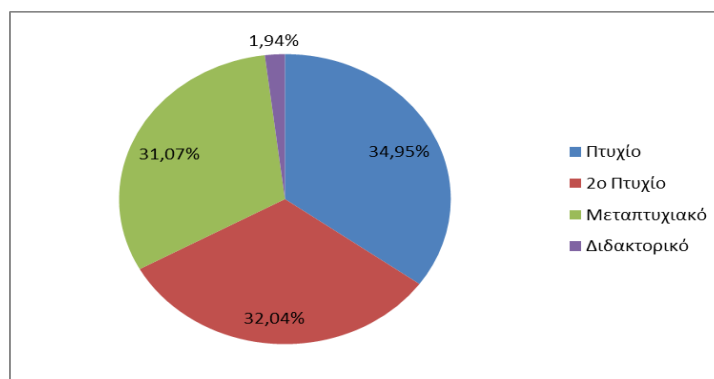
Αναφορικά με την ηλικία, 17 άτομα (11,65 %) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα μέχρι 30 ετών, 44 άτομα (29,13 %) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 31 - 40 έτη, 35 άτομα (23,30 %) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 41 - 50 έτη, 29 άτομα (19,42 %) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 51 - 60 έτη και 25 άτομα (16,50 %) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 61 και άνω ετών (Διάγραμμα 2). Συνεπώς, το δείγμα των εκπαιδευτικών κατανέμεται κυρίως στις ηλικιακές ομάδες 31-40 και 41-50 έτη οι οποίες αποτελούν πάνω από το μισό του δείγματος.

Διάγραμμα 2. Κατανομή δείγματος κατά ηλικία



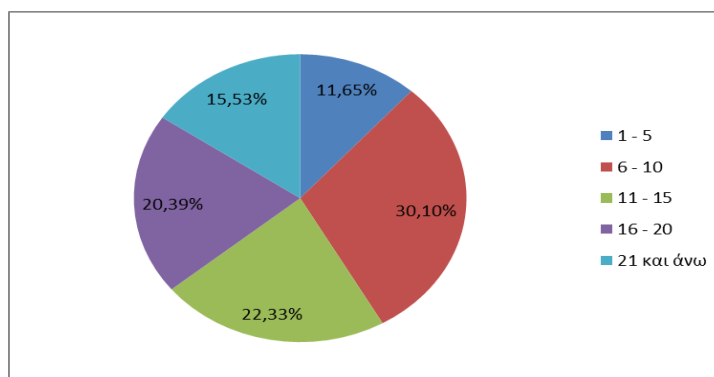
Όσον αφορά το επίπεδο εκπαίδευσης, από τα 150 άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα 52 άτομα (34,95 %) είναι απόφοιτοι Πανεπιστημιακού τμήματος, 48 άτομα (32,04 %) κατέχουν 2^ο πτυχίο Πανεπιστημιακού τμήματος, 47 άτομα (31,07 %) κατέχουν Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης ενώ 3 (1,94 %) άτομα είναι κάτοχοι Διδακτορικού Διπλώματος (Διάγραμμα 3). Συνεπώς, το 65,05 % των εκπαιδευτικών του δείγματος δεν έχουν αρκεστεί στη πτυχιική τους εκπαίδευση.

Διάγραμμα 3. Κατανομή δείγματος κατά επίπεδο εκπαίδευσης



Αναφορικά με την προϋπηρεσία, 17 άτομα (11,65 %) έχουν προϋπηρεσία 1-5 έτη, 46 άτομα (30,10 %) έχουν προϋπηρεσία 6-10 έτη, 33 άτομα (22,33 %) έχουν προϋπηρεσία 11-15 έτη, 31 άτομα (20,39 %) έχουν προϋπηρεσία 16-20 έτη και 23 άτομα (15,53 %) έχουν προϋπηρεσία πάνω από 21 έτη (Διάγραμμα 4). Συνεπώς, πάνω από το μισό δείγμα των εκπαιδευτικών έχει προϋπηρεσία μεταξύ 6 και 15 έτη, αντιστοιχώντας με τη μεταβλητή ηλικία όπου το μισό δείγμα είναι μεταξύ 31 και 50 ετών.

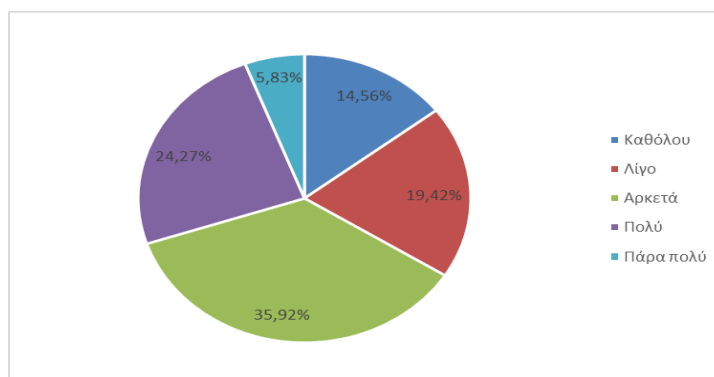
Διάγραμμα 4. Κατανομή δείγματος κατά έτη προϋπηρεσίας



5.2.2 Απόψεις εκπαιδευτικών για τα ψηφιακά εργαλεία

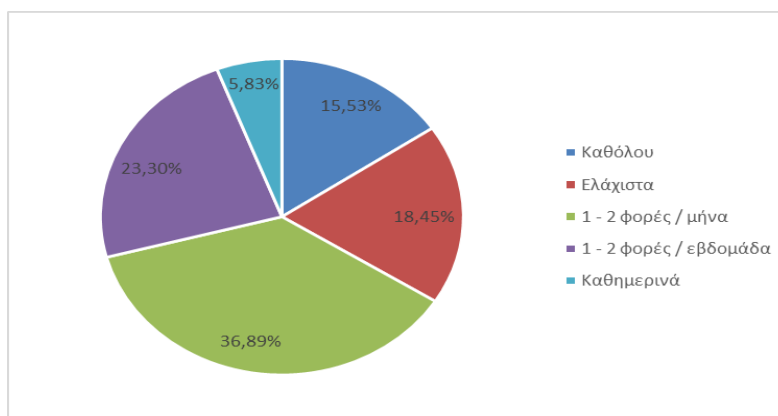
Σχετικά με το βαθμό ενημέρωσης των εκπαιδευτικών για τα ψηφιακά εργαλεία 23 άτομα (14,56 %) δηλώνουν ότι δεν είναι καθόλου ενημερωμένοι, 29 άτομα (19,42 %) δηλώνουν λίγο ενημερωμένοι, 54 άτομα (35,92 %) δηλώνουν αρκετά ενημερωμένοι, 36 άτομα (24,27 %) δηλώνουν πολύ ενημερωμένοι και 8 άτομα (5,83 %) δηλώνουν πάρα πολύ ενημερωμένοι (Διάγραμμα 5). Συνεπώς, πάνω από 60 % των εκπαιδευτικών δηλώνουν ότι έχουν ικανοποιητική ενημέρωση για τα ψηφιακά εργαλεία (αρκετά ως πάρα πολύ ενημερωμένοι).

Διάγραμμα 5. Κατανομή δείγματος ανά βαθμό ενημέρωσης ψηφιακών εργαλείων



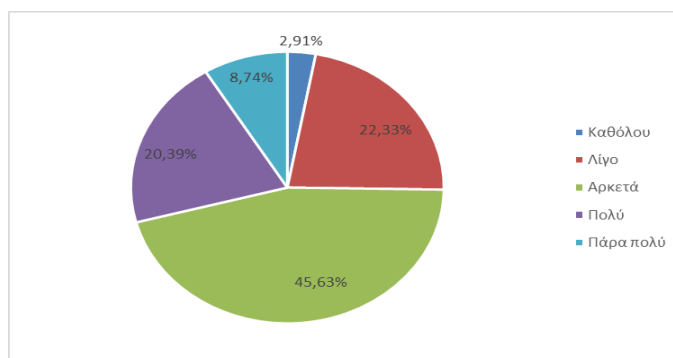
Συχνότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων σε καθημερινή βάση δηλώνουν 9 εκπαιδευτικοί (5,83 %) ενώ μηδενική χρήση δηλώνουν 23 άτομα (15,53 %). Ελάχιστη χρήση δηλώνουν 28 εκπαιδευτικοί (18,45 %). Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών 36,89 % (55 άτομα) δηλώνουν χρήση ψηφιακών εργαλείων 1 - 2 φορές το μήνα ενώ 1-2 φορές τη εβδομάδα δηλώνουν το 23,30 % (35 άτομα) (Διάγραμμα 6). Πάνω από 60 % των εκπαιδευτικών δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν τα ψηφιακά εργαλεία τουλάχιστον σε μηνιαία βάση.

Διάγραμμα 6. Κατανομή δείγματος ανά συχνότητα χρήσης ψηφιακών εργαλείων



Ενίσχυση της θετικής στάσης στη χρήση ψηφιακών εργαλείων μετά την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε μηδενικό βαθμό δηλώνεται από 4 άτομα (2,91 %) (Διάγραμμα 7). Ελάχιστη βελτίωση δηλώνει το 22,33 % (34 άτομα). Όμως πάνω από 70 % του δείγματος δηλώνει τουλάχιστον αρκετή βελτίωση στη στάση του ως προς τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. Συγκεκριμένα, το 45,63 % (68 άτομα) δηλώνει αρκετή βελτίωση στη στάση του. Μεγάλη βελτίωση δηλώνει το 20,39 % (31 άτομα) ενώ πολύ μεγάλη βελτίωση δηλώνει το 8,74 % (13 άτομα).

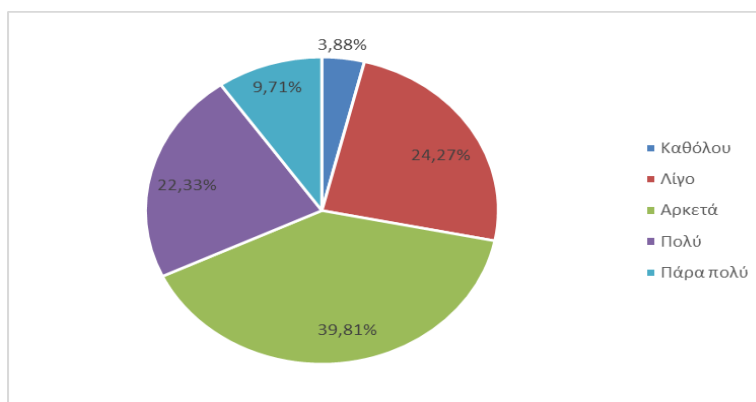
Διάγραμμα 7. Κατανομή δείγματος ανά επίπεδο βελτίωσης στάσης στη χρήση ψηφιακών εργαλείων



Η αξιοποίηση της επιμόρφωσης για τη χρήση ψηφιακών εργαλείων βρίσκεται επίσης σε υψηλό επίπεδο (Διάγραμμα 8). Πάνω από 70 % των αποκρινόμενων δήλωσε τουλάχιστον αρκετή αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων. Αναλυτικότερα, το 39,81 % (60 άτομα) δήλωσε ότι αξιοποιεί τις νέες του γνώσεις σε ικανοποιητικό βαθμό. Σε πολύ μεγάλο βαθμό δηλώνει ότι τις αξιοποιεί το 22,33 % (33 άτομα) ενώ σε πάρα πολύ μεγάλο βαθμό το 9,71 % (15 άτομα). Λίγο ή καθόλου αξιοποίηση των νέων γνώσεων του δηλώνει ότι κάνει

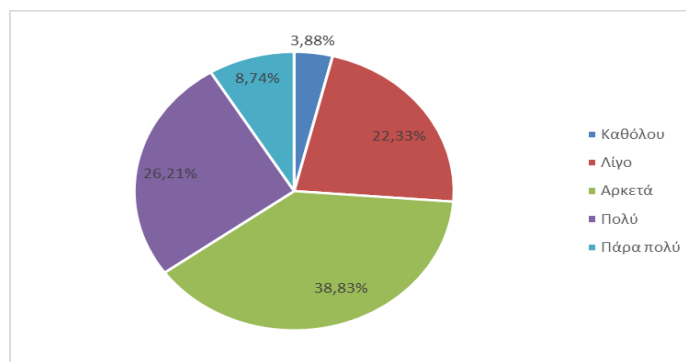
το 24,27% (36 άτομα) και 3,88 % (6 άτομα), αντίστοιχα. Πιθανόν, οι εκπαιδευτικοί μεγαλύτερης ηλικίας.

Διάγραμμα 8. Κατανομή δείγματος ανά επίπεδο βελτίωσης αξιοποίησης στη χρήση ψηφιακών εργαλείων



Τέλος, οι εκπαιδευτικοί που θεωρούν ότι το επίπεδο αποτελεσματικότητας του εκπαιδευτικού τους έργου βελτιώθηκε αρκετά αποτελούν σχεδόν το 74 % (Διάγραμμα 9). Συγκεκριμένα, το 38,83 % (58 άτομα) των εκπαιδευτικών θεωρεί ότι η αποτελεσματικότητά τους βελτιώθηκε αρκετά. Μεγάλη βελτίωση αποτελεσματικότητας δηλώνει το 26,21 % (39 άτομα) ενώ πάρα πολύ μεγάλη δηλώνει το 8,74 % (12 άτομα). Αντίθετα, μικρή και καθόλου βελτίωση δηλώνει το 24,27 (36 άτομα) και το 3,88 % (5 άτομα) των εκπαιδευτικών.

Διάγραμμα 9. Κατανομή δείγματος ανά επίπεδο βελτίωσης αποτελεσματικότητας στη χρήση ψηφιακών εργαλείων



5.2.3 Περιγραφικά στατιστικά των διαστάσεων της επίδρασης των ψηφιακών εργαλείων

Η περιγραφή των τεσσάρων διαστάσεων της επίδρασης των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη των μαθηματικών ξεκινά με τη παρουσίαση τους διαγραμματικά. Η κάθε διάσταση υπολογίστηκε ως ο μέσος όρος των παραμέτρων της. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά των διαστάσεων και των παραμέτρων τους. Τα περιγραφικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται είναι: ο αριθμός των παρατηρήσεων, η ελάχιστη τιμή και η μέγιστη τιμή, ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση.

1^η Διάσταση: Χρήση ψηφιακών εργαλείων

1^η παράμετρος: Διαδραστικοί πίνακες

2^η παράμετρος: Μαθηματικό λογισμικό ανοιχτού ή μη κώδικα

3^η παράμετρος: Πολυμέσα (εικόνες, βίντεο, ήχος)

4^η παράμετρος: Ψηφιακά αποθετήρια και εκπαιδευτικές πλατφόρμες συλλογής και διάθεσης υλικού

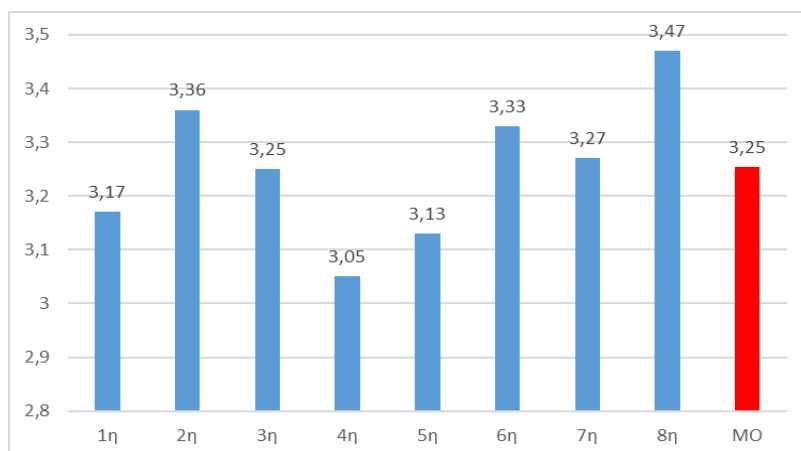
5^η παράμετρος: Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια

6^η παράμετρος: Διαδίκτυο (αναζήτηση πληροφοριών)

7^η παράμετρος: Μέσα κοινωνικής δικτύωσης

8^η παράμετρος: Εικονική πραγματικότητα / προσομοιώσεις

Διάγραμμα 1: Χρήση ψηφιακών εργαλείων



Πίνακας 1: Περιγραφικά στατιστικά Χρήση ψηφιακών εργαλείων

| | Αριθμός παρατηρήσεων | Ελάχιστο | Μέγιστο | Μέσος Όρος | Τυπική απόκλιση |
|---|----------------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|
| Διαδραστικοί πίνακες (1 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,170 | 1,118 |
| Μαθηματικό λογισμικό (2 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,360 | 1,014 |
| Πολυμέσα (3 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,250 | 1,298 |
| Ψηφιακά αποθετήρια και εκπαιδευτικές πλατφόρμες (4 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,050 | 1,555 |
| Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια (5 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,130 | 1,222 |
| Διαδίκτυο (6 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,330 | 1,190 |
| Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (7 ^η) | 150 | 2,00 | 5,00 | 3,270 | 1,028 |
| Εικονική πραγματικότητα / προσομοιώσεις (8 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,470 | 1,147 |
| Ψηφιακά Εργαλεία | 150 | 1,125 | 5,00 | 3,25 | 1,20 |

Ο Πίνακας 1 και το Διάγραμμα 1 παρουσιάζουν συνολικά τα αποτελέσματα για τη διάσταση «Χρήση ψηφιακών εργαλείων» και για κάθε μια από τις 8 επιμέρους παραμέτρους της. Τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης αποκαλύπτουν ότι όλες οι παράμετροι της διάστασης αξιολογούνται από τους εκπαιδευτικούς κοντά στο 3 και άρα έχουν κατά μέσο όρο ουδέτερη στάση. Επίσης, οι τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων αυτών είναι πάνω από 1 υποδηλώνοντας ότι υπάρχει διάσταση στις απόψεις μεταξύ των εκπαιδευτικών.

2^η Διάσταση: Εμπόδια αξιοποίησης ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη

1^η παράμετρος: Έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής

2^η παράμετρος: Έλλιπείς υποδομές ψηφιακής δικτύωσης και ακαταλληλότητα λογισμικού

3^η παράμετρος: Μεγάλος αριθμός μαθητών ανά τμήμα

4^η παράμετρος: Έλλειψη εξοικείωσης με ψηφιακά εργαλεία

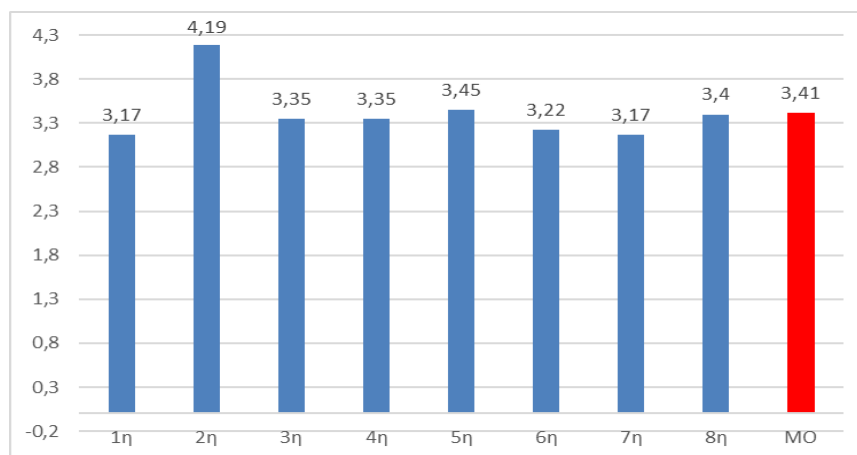
5^η παράμετρος: Πιεστικό χρονοδιάγραμμα διδασκτέας ύλης

6^η παράμετρος: Μη υποστήριξη από συναδέλφους και διεύθυνση

7^η παράμετρος: Επιμήκυνση χρόνου προετοιμασίας μαθήματος λόγω ψηφιακών εργαλείων

8^η παράμετρος: Δυσλειτουργίες ψηφιακών εργαλείων

Διάγραμμα 2: Εμπόδια αξιοποίησης ψηφιακών εργαλείων



Πίνακας 2: Περιγραφικά στατιστικά Εμπόδια αξιοποίησης ψηφιακών εργαλείων

| | Αριθμός παρατηρήσεων | Ελάχιστο | Μέγιστο | Μέσος Όρος | Τυπική απόκλιση |
|--|----------------------|----------|---------|------------|-----------------|
| Υλικοτεχνική υποδομή (1 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,170 | 1,258 |
| Ψηφιακή δικτύωση & λογισμικό (2 ^η) | 150 | 2,00 | 5,00 | 4,190 | 0,985 |
| Μέγεθος τμήματος (3 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,350 | 1,368 |
| Εξοικείωση: ψηφιακά εργαλεία (4 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,350 | 1,015 |
| Διδασκτέα ύλη (5 ^η) | 150 | 2,00 | 5,00 | 3,450 | 1,436 |
| Υποστήριξη περιβάλλοντος (6 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,220 | 1,090 |

| | | | | | |
|---|-----|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Χρόνος προετοιμασίας & ψηφιακά εργαλεία (7 ^η) | 150 | 2,00 | 5,00 | 3,170 | 1,127 |
| Δυσλειτουργία ψηφιακών εργαλείων (8 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,40 | 1,249 |
| Εμπόδια | 150 | 1,14 | 5,00 | 3,41 | 1,190 |

Ο Πίνακας 2 και το Διάγραμμα 2 παρουσιάζουν συνολικά τα αποτελέσματα για τη Διάσταση «Εμπόδια αξιοποίησης ψηφιακών εργαλείων» και για κάθε μια από τις 8 επιμέρους παραμέτρους της. Τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης αποκαλύπτουν ότι όλες σχεδόν οι παράμετροι της διάστασης «Εμπόδια αξιοποίησης ψηφιακών εργαλείων», με εξαίρεση την παράμετρο «Ελλειπείς υποδομές ψηφιακής δικτύωσης και ακαταλληλότητα λογισμικού», αξιολογούνται από τους εκπαιδευτικούς κοντά στο 3. Συνεπώς, οι εκπαιδευτικοί έχουν κατά μέσο όρο ουδέτερη στάση. Όμως, οι τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων αυτών είναι πάνω από 1 υποδηλώνοντας ότι δεν υπάρχει ομοφωνία μεταξύ τους. Ο μεγαλύτερος βαθμός συμφωνίας εμφανίζεται στην ερώτηση «Ελλειπείς υποδομές ψηφιακής δικτύωσης και ακαταλληλότητα λογισμικού» με την οποία οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να συμφωνούν. Στη συγκεκριμένη ερώτηση η τυπική απόκλιση είναι μικρότερη από 1, στοιχείο που υποδηλώνει την ομοφωνία τους.

3^η Διάσταση: Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη

1^η παράμετρος: Αναζήτηση πληροφοριών και εκπαιδευτικού υλικού

2^η παράμετρος: Προετοιμασία σχεδίων μαθημάτων

3^η παράμετρος: Χρήση μαθηματικού λογισμικού ανοιχτού ή μη κώδικα

4^η παράμετρος: Σχεδιασμός και εφαρμογή σεναρίων διδασκαλίας

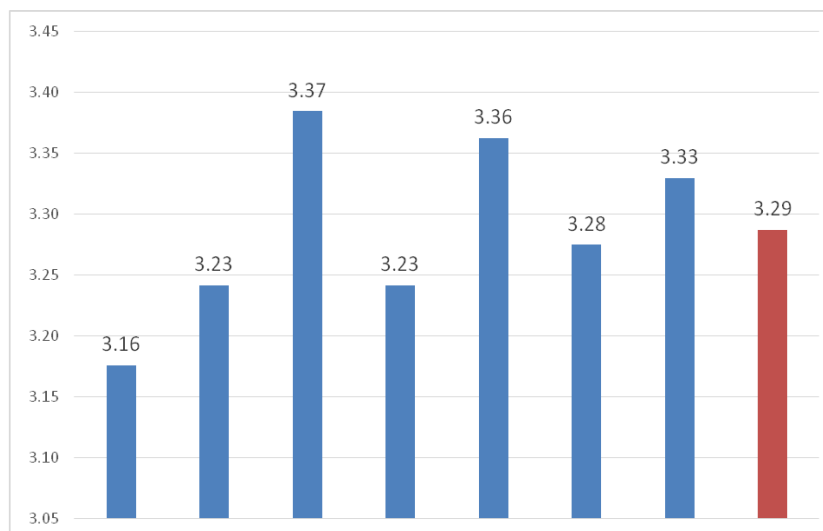
5^η παράμετρος: Επικοινωνία / Συνεργασία με τους μαθητές, τους γονείς, τους συναδέλφους

6^η παράμετρος: Δημιουργία προσωπικού ιστολογίου / forum συλλογής και διάθεσης διδακτικού υλικού

7^η παράμετρος: Σχεδιασμός δραστηριοτήτων / εργασιών μαθητών

8^η παράμετρος: Αξιολόγηση μαθητών

Διάγραμμα 3^ο: Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων (πριν την επιμόρφωση)



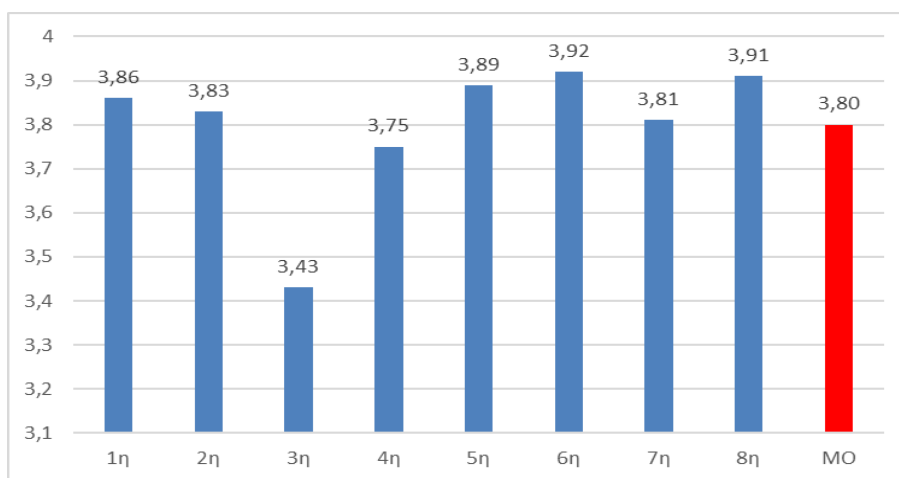
Πίνακας 3^ο: Περιγραφικά στατιστικά Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων (πριν την επιμόρφωση)

| | Αριθμός παρατηρήσεων | Ελάχιστο | Μέγιστο | Μέσος Όρος | Τυπική απόκλιση |
|---|----------------------|----------|---------|------------|-----------------|
| Αναζήτηση πληροφοριών και εκπαιδευτικού υλικού (1 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,160 | 1,058 |
| Προετοιμασία σχεδίων μαθημάτων (2 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,230 | 1,119 |
| Χρήση μαθηματικού λογισμικού ανοιχτού ή μη κώδικα (3 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,370 | 1,019 |
| Σχεδιασμός και εφαρμογή σεναρίων διδασκαλίας (4 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,230 | 1,199 |
| Επικοινωνία με μαθητές, γονείς, συναδέλφους (5 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,360 | 1,039 |
| Δημιουργία προσωπικού χώρου διδακτικού υλικού (6 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,280 | 1,119 |
| Σχεδιασμός εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (7 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,330 | 1,156 |
| Αξιολόγηση μαθητών (8 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,470 | 1,175 |

| | | | | | |
|------------|-----|------|------|------|------|
| Αξιοποίηση | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,30 | 1,11 |
|------------|-----|------|------|------|------|

Ο Πίνακας 3^α και το Διάγραμμα 3^α παρουσιάζουν συνολικά τα αποτελέσματα για τη διάσταση «Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων» και για κάθε μια από τις 8 επιμέρους παραμέτρους της πριν την επιμόρφωση. Τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης υποδεικνύουν ότι όλες οι παράμετροι αξιολογούνται από τους εκπαιδευτικούς κοντά στο 3. Συνεπώς, κατά μέσο όρο έχουν ουδέτερη στάση. Επίσης, οι τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων αυτών είναι ελαφρώς πάνω αλλά κοντά στο 1 υποδηλώνοντας μια σχετική ομοφωνία μεταξύ των εκπαιδευτικών όσον αφορά στη συγκεκριμένη διάσταση.

Διάγραμμα 3^β: Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων (μετά την επιμόρφωση)



Πίνακας 3^β: Περιγραφικά στατιστικά Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων (μετά την επιμόρφωση)

| | Αριθμός παρατηρήσεων | Ελάχιστο | Μέγιστο | Μέσος Όρος | Τυπική απόκλιση |
|--|----------------------|----------|---------|------------|-----------------|
| Αναζήτηση πληροφοριών και εκπαιδευτικού υλικού (1 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,860 | 1,037 |
| Προετοιμασία σχεδίων μαθημάτων (2 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,830 | 1,209 |
| Χρήση μαθηματικού λογισμικού ανοιχτού ή μη | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,430 | 1,023 |

| | | | | | |
|---|-----|-------------|-------------|--------------|--------------|
| κώδικα (3 ^η) | | | | | |
| Σχεδιασμός και εφαρμογή σεναρίων διδασκαλίας (4 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,750 | 1,089 |
| Επικοινωνία με μαθητές, γονείς, συναδέλφους (5 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,890 | 1,029 |
| Δημιουργία προσωπικού χώρου διδακτικού υλικού (6 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,920 | 1,039 |
| Σχεδιασμός εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (7 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,810 | 1,066 |
| Αξιολόγηση μαθητών (8 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,910 | 1,085 |
| Αξιοποίηση | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,800 | 1,072 |

Ο Πίνακας 3^β και το Διάγραμμα 3^β παρουσιάζουν συνολικά τα αποτελέσματα για τη διάσταση «Αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων» και για κάθε μια από τις 8 επιμέρους παραμέτρους της μετά την επιμόρφωση. Τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης υποδεικνύουν ότι όλες οι παράμετροι αξιολογούνται από τους εκπαιδευτικούς κοντά στο 4. Συνεπώς, κατά μέσο όρο οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν ότι η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων επιδρά στο εκπαιδευτικό έργο. Επίσης, οι τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων αυτών είναι ελαφρώς πάνω αλλά κοντά στο 1 υποδηλώνοντας μια σχετική ομοφωνία μεταξύ των εκπαιδευτικών όσον αφορά στη συγκεκριμένη διάσταση.

Διάσταση 4^η: Αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη

1^η παράμετρος: Γενικές γνώσεις Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών

2^η παράμετρος: Γνώσεις χρήσης εκπαιδευτικών ψηφιακών λογισμικών

3^η παράμετρος: Γνώσεις αξιολόγησης εκπαιδευτικών ψηφιακών λογισμικών

4^η παράμετρος: Δεξιότητες εφαρμογής εναλλακτικών τεχνολογικά ενισχυμένων διδακτικών μεθόδων

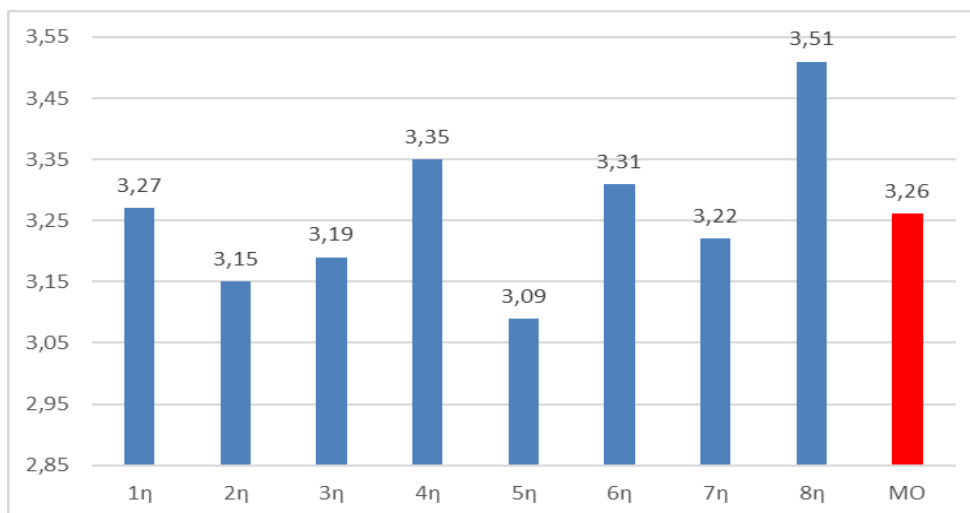
5^η παράμετρος: Επικοινωνία και συνεργασία με τους μαθητές

6^η παράμετρος: Επικοινωνία και συνεργασία με άλλους εκπαιδευτικούς

7^η παράμετρος: Εποπτεία διαθέσιμων ψηφιακών αποθετηρίων και εκπαιδευτικών πλατφόρμων συλλογής και διάθεσης υλικού

8^η παράμετρος: Γνώσεις δυνατοτήτων διαδικτύου και θεμάτων ασφαλούς χρήσης του

Διάγραμμα 4^ο: Αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων (πριν την επιμόρφωση)



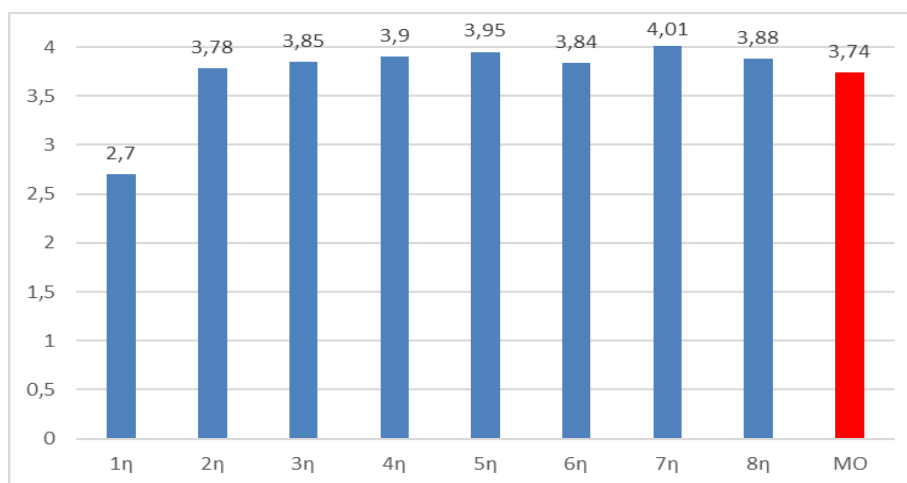
Πίνακας 4^ο: Περιγραφικά στατιστικά Αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων (πριν την επιμόρφωση)

| | Αριθμός παρατηρήσεων | Ελάχιστο | Μέγιστο | Μέσος Όρος | Τυπική απόκλιση |
|---|----------------------|----------|---------|------------|-----------------|
| Γνώσεις ΤΠΕ (1 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,270 | 1,115 |
| Γνώσεις εκπαιδευτικών λογισμικών (2 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,150 | 1,087 |
| Αξιολόγηση εκπαιδευτικών λογισμικών (3 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,190 | 1,127 |
| Εναλλακτικές διδακτικές μέθοδοι (4 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,350 | 1,048 |
| Επικοινωνία με μαθητές (5 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,090 | 1,145 |
| Επικοινωνία με εκπαιδευτικούς (6 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,310 | 1,099 |
| Αποθετήρια και εκπαιδευτικές πλατφόρμες (7 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,220 | 1,189 |

| | | | | | |
|---|-----|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Διαδίκτυο και ασφάλειας (8 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,510 | 1,203 |
| Αποτελεσματικότητα | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,730 | 1,126 |

Ο Πίνακας 4^α και το Διάγραμμα 4^α παρουσιάζουν συνολικά τα αποτελέσματα για τη διάσταση «Αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων» και για κάθε μια από τις 8 επιμέρους παραμέτρους της πριν την επιμόρφωση. Τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης υποδεικνύουν ότι όλες οι παράμετροι αξιολογούνται από τους εκπαιδευτικούς κοντά στο 3. Συνεπώς, κατά μέσο όρο έχουν ουδέτερη στάση. Επίσης, οι τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων αυτών είναι πάνω από 1 υποδηλώνοντας μια σχετική διαφωνία μεταξύ των εκπαιδευτικών όσον αφορά στη συγκεκριμένη διάσταση.

Διάγραμμα 4^β: Αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων (μετά την επιμόρφωση)



Πίνακας 4^β: Περιγραφικά στατιστικά Αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων (μετά την επιμόρφωση)

| | Αριθμός παρατηρήσεων | Ελάχιστο | Μέγιστο | Μέσος Όρος | Τυπική απόκλιση |
|--|----------------------|----------|---------|------------|-----------------|
| Γνώσεις ΤΠΕ (1 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 2,700 | 1,007 |
| Γνώσεις εκπαιδευτικών λογισμικών (2 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,780 | 0,890 |
| Αξιολόγηση εκπαιδευτικών | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,850 | 1,014 |

| | | | | | |
|---|-----|-------------|-------------|--------------|-------------|
| λογισμικών (3 ^η) | | | | | |
| Εναλλακτικές διδακτικές μέθοδοι (4 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,900 | 1,020 |
| Επικοινωνία με μαθητές (5 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,950 | 1,098 |
| Επικοινωνία με εκπαιδευτικούς (6 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,840 | 1,109 |
| Αποθετήρια και εκπαιδευτικές πλατφόρμες (7 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 4,010 | 1,007 |
| Διαδίκτυο και ασφάλειας (8 ^η) | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,880 | 0,850 |
| Αποτελεσματικότητα | 150 | 1,00 | 5,00 | 3,740 | 0,99 |

Ο Πίνακας 4^β και το Διάγραμμα 4^β παρουσιάζουν συνολικά τα αποτελέσματα για τη διάσταση «Αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων» και για κάθε μια από τις 8 επιμέρους παραμέτρους της μετά την επιμόρφωση. Τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης υποδεικνύουν ότι κατά μέσο όρο οι τιμές των παραμέτρων είναι κοντά στο 4. Συνεπώς, μετά την επιμόρφωση οι εκπαιδευτικοί αποδέχονται περισσότερο την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επίσης, οι τυπικές αποκλίσεις των ερωτήσεων αυτών είναι ελαφρώς κάτω από 1 υποδηλώνοντας μια σχετική ομοφωνία μεταξύ των εκπαιδευτικών όσον αφορά στη αποτελεσματικότητα μετά την επιμόρφωση.

5.2.4 Μεταβολή αποτελεσματικότητας διδακτικού έργου βάσει των δημογραφικών μεταβλητών

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ελέγχων μέσων για την ύπαρξη διαφορών στα επίπεδα αποτελεσματικότητας του διδακτικού έργου μετά την ολοκλήρωση των επιμορφώσεων Α και Β επιπέδου (Ερώτηση 13) ανάλογα με το φύλο, την ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης και τα έτη προϋπηρεσίας. Παρατηρούμε ότι η μόνη στατιστικώς σημαντική διαφορά στα επίπεδα ικανοποίησης παρατηρείται, αναφορικά με το

εκπαιδευτικό υπόβαθρο των συμμετεχόντων ($p = 0,028$). Το μέσο επίπεδο αποτελεσματικότητας στους ερωτώμενους με επίπεδο εκπαίδευσης «2^ο πτυχίο / Μεταπτυχιακό / Διδακτορικό» είναι ίσο με 3,28 (Τ.Α. = 0,875), ενώ στους πτυχιούχους είναι ελαφρώς χαμηλότερο και ίσο με 2,99 (Τ.Α. = 0,999). Αναφορικά με τους υπόλοιπους δημογραφικούς παράγοντες, (φύλο, ηλικία, έτη προϋπηρεσίας), παρατηρούμε ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα επίπεδα αναγνώρισης της αποτελεσματικότητας.

Πίνακας 5: Διαφοροποίηση των επιπέδων αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών ανάλογα με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (t-test)

| | | Αριθμός παρατηρήσεων | Μέσος Όρος | Τυπική Απόκλιση | p-value |
|----------------------------|--|----------------------|------------|-----------------|--------------|
| Φύλο | Άνδρας | 71 | 3,59 | 0,889 | 0,456 |
| | Γυναίκα | 79 | 2,99 | 1,015 | |
| Ηλικία | ≥ 40 | 89 | 3,26 | 0,847 | 0,548 |
| | ≤ 39 | 61 | 3,22 | 0,952 | |
| Επίπεδο εκπαίδευσης | 2 ^ο πτυχίο / Μεταπτυχιακό / Διδακτορικό | 98 | 3,28 | 0,875 | 0,028 |
| | Πτυχίο | 52 | 2,99 | 0,999 | |
| Έτη προϋπηρεσίας | Μέχρι 10 έτη | 63 | 3,23 | 1,105 | 0,683 |
| | 11 - 20 έτη | 87 | 3,57 | 0,967 | |

5.2.5 Επίδραση ψηφιακών εργαλείων στην αποτελεσματικότητα της διδακτικής πράξης

Στο υπόδειγμα παλινδρόμησης που εκτιμήθηκε, η υπόθεση που γίνεται είναι ότι η αποτελεσματικότητα διδακτικού έργου (edw) (ερώτηση 13) των εκπαιδευτικών εξαρτάται από τις 4 διαστάσεις της επίδρασης των ψηφιακών μέσων: α) τα ψηφιακά εργαλεία που χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς (dt), β) τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι

εκπαιδευτικοί στην αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων (odt), γ) την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων (udt) και δ) την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών εργαλείων (edt). Το υπόδειγμα εκτιμάται τόσο με τις απαντήσεις προ επιμόρφωσης όσο και μετά για τις διαστάσεις 3 και 4. Παράλληλα εξετάζεται πως επηρεάζουν οι επιμέρους παράμετροι της κάθε διάστασης. Δηλαδή, για τα ψηφιακά εργαλεία (dt) εξετάζεται πως επηρεάζεται από: 1) Διαδραστικοί πίνακες (dt1), 2) Μαθηματικό λογισμικό ανοιχτού ή μη κώδικα (dt2), 3) Πολυμέσα (dt3), 4) Ψηφιακά αποθετήρια και εκπαιδευτικές πλατφόρμες συλλογής και διάθεσης υλικού (dt4), 5) Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια (dt5), 6) Διαδίκτυο (dt6), 7) Μέσα κοινωνικής δικτύωσης (dt7), 8) Εικονική πραγματικότητα / προσομοιώσεις (dt8). Ανάλογα, γίνονται και οι εκτιμήσεις για τις υπόλοιπες 3 διαστάσεις της επίδρασης των ψηφιακών μέσων. Όπου:

1^η διάσταση: ψηφιακά εργαλεία – dt

dt1: Διαδραστικοί πίνακες

dt2: Μαθηματικό λογισμικό ανοιχτού ή μη κώδικα

dt3: Πολυμέσα

dt4: Ψηφιακά αποθετήρια και εκπαιδευτικές πλατφόρμες συλλογής και διάθεσης υλικού

dt5: Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια

dt6: Διαδίκτυο (αναζήτηση πληροφοριών)

dt7: Μέσα κοινωνικής δικτύωσης

dt8: Εικονική πραγματικότητα/ προσομοιώσεις

2^η διάσταση: τα εμπόδια χρήσης των ψηφιακών εργαλείων – odt

odt1: Έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής στο σχολείο και στις αίθουσες διδασκαλίας

odt2: Έλλειψη υποδομής ψηφιακής δικτύωσης του σχολείου και ακαταλληλότητα των διαθέσιμων εκπαιδευτικών λογισμικών

odt3: Δυσκολίες διαχείρισης της τάξης λόγω του μεγάλου αριθμού μαθητών στα τμήματα

odt4: Έλλειψη εξοικείωσης χειρισμού των ψηφιακών εργαλείων

odt5: Πίεση του χρονοδιαγράμματος ολοκλήρωσης της διδακτέας ύλης

odt6: Έλλειψη συμπαράστασης / υποστήριξης από τους συναδέλφους και τη σχολική ηγεσία

odt7: Αναγκαιότητα μεγαλύτερου χρόνου προετοιμασίας της διδασκαλίας με αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων σε σχέση με τη συμβατική διδακτική πράξη

odt8: Ελλιπής αυτοπεποίθηση για ενδεχόμενες δυσλειτουργίες των ψηφιακών εργαλείων και για την «έκθεση» στους μαθητές της τάξης

3^η διάσταση: αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων – udt

udt1: Αναζήτηση πληροφοριών και εκπαιδευτικού υλικού για τα Μαθηματικά

udt2: Προετοιμασία σχεδίων μαθημάτων

udt3: Χρήση μαθηματικού λογισμικού ανοιχτού ή μη κώδικα

udt4: Σχεδιασμός και εφαρμογή σεναρίων διδασκαλίας

udt5: Επικοινωνία / Συνεργασία με τους μαθητές, τους γονείς, τους συναδέλφους

udt6: Δημιουργία προσωπικού ιστολογίου / forum συλλογής και διάθεσης διδακτικού υλικού

edt7: Σχεδιασμός δραστηριοτήτων / εργασιών μαθητών

udt8: Αξιολόγηση μαθητών

4^η διάσταση: αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων – edt

edt1: Γενικές γνώσεις Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών

edt2: Γνώσεις χρήσης εκπαιδευτικών ψηφιακών λογισμικών

edt3: Γνώσεις αξιολόγησης εκπαιδευτικών ψηφιακών λογισμικών

edt4: Δεξιότητες εφαρμογής εναλλακτικών τεχνολογικά ενισχυμένων διδακτικών μεθόδων

edt5: Επικοινωνία και συνεργασία με τους μαθητές

edt6: Επικοινωνία και συνεργασία με άλλους εκπαιδευτικούς

edt7: Εποπτεία διαθέσιμων ψηφιακών αποθετηρίων και εκπαιδευτικών πλατφόρμων συλλογής και διάθεσης υλικού

edt8: Γνώσεις δυνατοτήτων διαδικτύου και θεμάτων ασφαλούς χρήσης

Οι μεταβλητές dt1-dt8, odt1-odt8, udt1-udt8 και edt1-edt8 είναι οι ανεξάρτητες και εξωγενείς μεταβλητές ενώ η edw «επίπεδο αποτελεσματικότητας του διδακτικού έργου / ερώτηση 13» είναι η εξαρτημένη και ενδογενής μεταβλητή. Οι μεταβλητές dt, odt, udt και edt είναι μη παρατηρήσιμες και εξαρτημένες μεταβλητές. Στη παλινδρόμηση συμπεριλαμβάνονται και οι όροι σφάλματος. Η εκτίμηση έγινε με τη μέθοδο της πολλαπλής παλινδρόμησης.

Στον Πίνακα 6^α παρουσιάζονται οι κανονικοποιημένοι συντελεστές (standardized weight coefficients) του μοντέλου για τις τέσσερις διαστάσεις του διδακτικού έργου πριν

την επιμόρφωση. Προτιμάται η παρουσίαση μόνο των κανονικοποιημένων συντελεστών του μοντέλου αφού δίνουν τη δυνατότητα ιεράρχησης των διαστάσεων και των παραμέτρων τους βάσει της επίδρασης τους στην εξαρτημένη μεταβλητή. Παρατηρούμε ότι η διάσταση που συντελεί σε μεγαλύτερο βαθμό στην αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού έργου (ερώτηση 13) είναι η «αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων (udt)» (0,777), ενώ σχεδόν σε παρόμοιο βαθμό φαίνεται ότι επηρεάζει και η «αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων (edt)» (0,756). Τη μικρότερη επίδραση φαίνεται να έχει η διάσταση «ψηφιακά εργαλεία (dt)» (0,498).

Πίνακας 6^α: Κανονικοποιημένοι συντελεστές (standardized regression weights) 4 διαστάσεων πριν την επιμόρφωση

| | Κανονικοποιημένος Συντελεστής |
|---|--------------------------------------|
| ψηφιακά εργαλεία (dt) | 0,498 |
| εμπόδια ψηφιακών εργαλείων (odt) | 0,689 |
| αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων (udt) | 0,777 |
| αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων (edt) | 0,756 |

Οι κανονικοποιημένοι (standardized) συντελεστές των επιμέρους παραμέτρων πριν την επιμόρφωση παρουσιάζονται στον Πίνακα 6^β. Αναφορικά με τα ψηφιακά εργαλεία, οι μεταβλητές με τη μεγαλύτερη επίδραση είναι οι: «Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια» (dt5 = 0,771) και «Πολυμέσα» (dt3 = 0,762). Εξίσου επιδραστική είναι και η παράμετρος «Ψηφιακά αποθετήρια και εκπαιδευτικές πλατφόρμες» (dt4 = 0,741). Αντίθετα, αυτές με τη μικρότερη επίδραση είναι οι: «Εικονική πραγματικότητα / προσομοιώσεις» (dt8 = 0,624) και «Μέσα κοινωνικής δικτύωσης» (dt7 = 0,601).

Οι δυο παράμετροι με την μεγαλύτερη επίδραση στη διάσταση των εμποδίων των ψηφιακών εργαλείων είναι οι: «Ελλειψη εξοικείωσης χειρισμού των ψηφιακών εργαλείων» (odt4 = 0,875) και «Πίεση του χρονοδιαγράμματος ολοκλήρωσης της διδακτέας ύλης» (odt5 = 0,838). Οι δυο παράμετροι με τη μικρότερη επίδραση είναι οι: «Ελλειψη υλικοτεχνικής υποδομής» (odt1 = 0,605) και «Δυσκολίες διαχείρισης της τάξης λόγω του μεγάλου αριθμού μαθητών στα τμήματα» (odt3 = 0,547).

Αναφορικά με τη διάσταση αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων, οι δυο παράμετροι που την επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό είναι οι: «Προσωπικό ιστολόγιο / forum διδακτικού υλικού» (udt6 = 0,903) και «Προετοιμασία σχεδίων μαθημάτων» (udt2 = 0,856). Οι δύο παράμετροι με την μικρότερη επίδραση είναι οι: «Αναζήτηση πληροφοριών και εκπαιδευτικού υλικού» (udt1 = 0,689) και «Αξιολόγηση μαθητών» (udt8 = 0,721).

Αναφορικά με τη διάσταση αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων, οι δυο παράμετροι που τον επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό είναι οι: «Δεξιότητες εφαρμογής εναλλακτικών τεχνολογικά ενισχυμένων διδακτικών μεθόδων» (edt4 = 0,903) και «Εποπτεία διαθέσιμων ψηφιακών αποθετηρίων και εκπαιδευτικών πλατφόρμων συλλογής και διάθεσης υλικού» (edt7 = 0,903). Οι δύο παράμετροι με την μικρότερη επίδραση είναι οι: «Γενικές γνώσεις ΤΠΕ» (edt1 = 0,326) και «Αξιολόγηση εκπαιδευτικών ψηφιακών λογισμικών» (edt3 = 0,731).

Πίνακας 6^β: Κανονικοποιημένοι συντελεστές (standardized regression weights) των επιμέρους παραμέτρων πριν την επιμόρφωση

| ψηφιακά εργαλεία | Συντελεστής |
|----------------------------|-------------|
| dt1 | 0,657 |
| dt2 | 0,689 |
| dt3 | 0,762 |
| dt4 | 0,741 |
| dt5 | 0,771 |
| dt6 | 0,715 |
| dt7 | 0,601 |
| dt8 | 0,624 |
| εμπόδια ψηφιακών εργαλείων | Συντελεστής |
| odt1 | 0,605 |
| odt2 | 0,784 |
| odt3 | 0,547 |
| odt4 | 0,875 |
| odt5 | 0,838 |
| odt6 | 0,723 |
| odt7 | 0,759 |

| | |
|---------------------------------------|--------------------|
| odt8 | 0,735 |
| αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων | Συντελεστής |
| udt1 | 0,689 |
| udt2 | 0,856 |
| udt3 | 0,809 |
| udt4 | 0,826 |
| udt5 | 0,785 |
| udt6 | 0,903 |
| udt7 | 0,803 |
| udt8 | 0,721 |
| αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων | |
| edt1 | 0,654 |
| edt2 | 0,767 |
| edt3 | 0,689 |
| edt4 | 0,895 |
| edt5 | 0,732 |
| edt6 | 0,725 |
| edt7 | 0,845 |
| edt8 | 0,712 |

Στον Πίνακα 7^α παρουσιάζονται οι κανονικοποιημένοι συντελεστές (standardized weight coefficients) του μοντέλου για τις τέσσερις διαστάσεις του διδακτικού έργου μετά την επιμόρφωση. Παρατηρούμε ότι η διάσταση που συντελεί σε μεγαλύτερο βαθμό στην αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού έργου (ερώτηση 13) παραμένει η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων (0,897), ενώ σχεδόν σε παρόμοιο βαθμό φαίνεται ότι επηρεάζει και η αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων (0,798). Τη μικρότερη επίδραση φαίνεται να έχει η διάσταση ψηφιακά εργαλεία (0,547).

Πίνακας 7^α: Κανονικοποιημένοι συντελεστές (standardized regression weights) 4 διαστάσεων μετά την επιμόρφωση

| | Κανονικοποιημένος Συντελεστής |
|------------------|--------------------------------------|
| ψηφιακά εργαλεία | 0,547 |

| | |
|---------------------------------------|-------|
| εμπόδια ψηφιακών εργαλείων | 0,645 |
| αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων | 0,897 |
| αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων | 0,798 |

Οι κανονικοποιημένοι (standardized) συντελεστές των επιμέρους παραμέτρων μετά την επιμόρφωση παρουσιάζονται στον Πίνακα 7^β. Αναφορικά με τα ψηφιακά εργαλεία, οι μεταβλητές με τη μεγαλύτερη επίδραση είναι οι: «Ψηφιακά αποθετήρια και εκπαιδευτικές πλατφόρμες» (dt4 = 0,903) και «Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια» (dt5 = 0,901). Αντίθετα, αυτές με τη μικρότερη επίδραση είναι οι: «Διαδραστικοί πίνακες» (dt1 = 0,678) και «Μέσα κοινωνικής δικτύωσης» (dt7 = 0,597).

Οι δυο παράμετροι με την μεγαλύτερη επίδραση στη διάσταση των εμποδίων των ψηφιακών εργαλείων είναι οι: «Μη υποστήριξη από συναδέλφους και διεύθυνση» (odt6 = 0,719) και «Ελλιπείς υποδομές ψηφιακής δικτύωσης και διαθέσιμων λογισμικών» (odt2 = 0,745). Οι δυο παράμετροι με τη μικρότερη επίδραση είναι οι: «Δυσκολίες διαχείρισης της τάξης λόγω του μεγάλου αριθμού μαθητών» (odt3 = 0,554) και «Ελλιπής αυτοπεποίθηση για ενδεχόμενες δυσλειτουργίες των ψηφιακών εργαλείων» (odt8 = 0,548).

Αναφορικά με τη διάσταση αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων, οι δυο παράμετροι που τον επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό είναι οι: «Προσωπικό ιστολόγιο / forum διδακτικού υλικού» (udt6 = 0,914) και «Προετοιμασία σχεδίων μαθημάτων» (udt2 = 0,847). Οι δύο παράμετροι με την μικρότερη επίδραση είναι οι: «Αναζήτηση πληροφοριών και εκπαιδευτικού υλικού για τα Μαθηματικά» (udt1 = 0,674) και «Αξιολόγηση μαθητών» (udt8 = 0,701).

Αναφορικά με τη διάσταση αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων, οι δυο παράμετροι που τον επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό είναι οι: «Εποπτεία ψηφιακών αποθετηρίων και εκπαιδευτικών πλατφόρμων» (edt7 = 0,903) και «Εναλλακτικές διδακτικές μέθοδοι» (edt4 = 0,901). Οι δύο παράμετροι με την μικρότερη επίδραση είναι οι: «Γενικές γνώσεις ΤΠΕ» (edt1 = 0,589) και «Αξιολόγηση εκπαιδευτικών λογισμικών» (edt3 = 0,724).

Πίνακας 7^β: Κανονικοποιημένοι συντελεστές (standardized regression weights) των επιμέρους παραμέτρων μετά την επιμόρφωση

| ψηφιακά εργαλεία | Συντελεστής |
|------------------|-------------|
|------------------|-------------|

| | |
|--|--------------------|
| dt1 | 0,691 |
| dt2 | 0,798 |
| dt3 | 0,678 |
| dt4 | 0,903 |
| dt5 | 0,835 |
| dt6 | 0,665 |
| dt7 | 0,597 |
| dt8 | 0,799 |
| εμπόδια ψηφιακών εργαλείων | Συντελεστής |
| odt1 | 0,615 |
| odt2 | 0,745 |
| odt3 | 0,554 |
| odt4 | 0,657 |
| odt5 | 0,687 |
| odt6 | 0,719 |
| odt7 | 0,678 |
| odt8 | 0,548 |
| αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων | Συντελεστής |
| udt1 | 0,674 |
| udt2 | 0,847 |
| udt3 | 0,799 |
| udt4 | 0,831 |
| udt5 | 0,754 |
| udt6 | 0,914 |
| udt7 | 0,817 |
| udt8 | 0,701 |
| αποτελεσματικότητα ψηφιακών εργαλείων | Συντελεστής |
| edt1 | 0,589 |
| edt2 | 0,789 |
| edt3 | 0,701 |
| edt4 | 0,901 |

| | |
|------|-------|
| edt5 | 0,732 |
| edt6 | 0,735 |
| edt7 | 0,903 |
| edt8 | 0,724 |

Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει τα μέτρα καταλληλότητας των δύο μοντέλων πριν και μετά την επιμόρφωση. Τα μέτρα αυτά είναι ο δείκτης καταλληλότητας GFI (Goodness of Fit Index), ο συγκριτικός δείκτης καταλληλότητας CFI (Comparative Fit Index), η μέση τετραγωνική ρίζα του σφάλματος RMSEA (Root Mean Square Error Approximation), ο προσαρμοσμένος δείκτης καταλληλότητας AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), ο κανονικοποιημένος δείκτης καταλληλότητας NFI (Normed Fit Index) και το τεστ χ^2 .

Πίνακας 8: Καταλληλότητα μοντέλων πριν και μετά την επιμόρφωση

| <u>Πριν την επιμόρφωση</u> | Τιμή δείκτη | p-value |
|----------------------------|--------------------|----------------|
| χ^2 | 656,1 | 0,001 |
| GFI | 0,601 | - |
| CFI | 0,656 | - |
| RMSEA | 0,197 | - |
| AGFI | 0,501 | - |
| NFI | 0,589 | - |
| <u>Μετά την επιμόρφωση</u> | | |
| χ^2 | 647,4 | 0,001 |
| GFI | 0,598 | - |
| CFI | 0,674 | - |
| RMSEA | 0,215 | - |
| AGFI | 0,534 | - |
| NFI | 0,601 | - |

Τα αποτελέσματα του μοντέλου πριν την επιμόρφωση αναπαριστά σε μέτριο προς ικανοποιητικό βαθμό τα δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω των ερωτηματολογίων. Συγκεκριμένα, το τεστ χ^2 με μια σχετικά χαμηλή τιμή (656,1) απορρίπτει την αρχική υπόθεση της ύπαρξης ασυμφωνίας του μοντέλου και των δεδομένων. Ο δείκτης GFI με

τιμή 0,601 δείχνει ότι το μοντέλο που εκτιμήθηκε επιτυγχάνει μέτρια προς ικανοποιητική επίδοση στην αναπαράσταση των δεδομένων όπου οι επιθυμητές τιμές του GFI είναι > 0.9 . Ο δείκτης CFI με τιμή 0,656 υποδηλώνει τη σχετικά καλή προσαρμογή των δεδομένων από το μοντέλο που εκτιμήθηκε με επιθυμητές τιμές του CFI να είναι μεγαλύτερες από 0.9. Η τετραγωνική ρίζα του σφάλματος (RMSEA) παίρνει τιμή 0,197 δείχνοντας τη μέτρια αναπαράσταση δεδομένων όπου το 0.05 αποτελεί το όριο για το απόλυτο ταίριασμα των δεδομένων με το μοντέλο. Ο δείκτης AGFI με τιμή 0,501 επίσης δείχνει την μέτρια προσαρμογή του μοντέλου που εκτιμήθηκε όπου οι επιθυμητές τιμές του AGFI είναι > 0.9 . Τέλος, ο δείκτης NFI με τιμή 0,589 δείχνει, επίσης, την μέτρια προς ικανοποιητική αναπαράσταση των δεδομένων από το μοντέλο που εκτιμήθηκε όπου τιμές κοντά στο 0.90 υποδηλώνουν την άριστη προσαρμογή. Τα αποτελέσματα του μοντέλου μετά την επιμόρφωση έχει παρόμοια στατιστική δύναμη με το μοντέλο πριν την επιμόρφωση δείχνοντας ότι είναι εξίσου κατάλληλο για την αναπαράσταση των δεδομένων που συλλέχθηκαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

6. Συμπεράσματα

Η παρούσα ερευνητική μελέτη υλοποιήθηκε τον Μάιο και Ιούνιο του 2022 με κύριο αντικείμενο διερεύνησης τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών Μαθηματικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε ζητήματα που αφορούν στην αξιοποίηση των ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων, ως συνάρτηση της επιμόρφωσης τους στα προγράμματα Α΄ και Β΄ επιπέδου Τ.Π.Ε. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται ο κριτικός σχολιασμός των αποτελεσμάτων που καταγράφονται από τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων της εμπειρικής έρευνας, συνδέοντας τα ευρήματα με το θεωρητικό πλαίσιο, όπως και προσδιορίζοντας τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας των ευρημάτων με προηγούμενες συναφείς έρευνες.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούμε να σκιαγραφήσουμε τα χαρακτηριστικά του προφίλ των εκπαιδευτικών Μαθηματικών που έχουν ολοκληρώσει τις επιμορφωτικές πράξεις Α΄ και Β΄ επιπέδου στη χρήση και αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών Μαθηματικών ανήκουν στις ηλικιακές ομάδες από 31 έως 50 ετών, έχουν προχωρήσει στην επέκταση των σπουδών τους χωρίς να αρκούνται στην προπτυχιακή τους κατάρτιση και εργάζονται σε σχολεία της δημόσιας εκπαίδευσης από 6 έως 15 έτη περίπου.

Οι εκπαιδευτικοί της παρούσας έρευνας εκφράζουν τις θετικές στάσεις απέναντι στη χρήση των ψηφιακών εργαλείων, δηλώνοντας ότι λαμβάνουν σε ικανοποιητικά επίπεδα ενημέρωση για τις παιδαγωγικές δυνατότητες των Τ.Π.Ε. Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να χρησιμοποιούν αρκετά συχνά τα ψηφιακά εργαλεία για την άσκηση του διδακτικού τους έργου, ενώ η συμμετοχή τους στις συναφείς επιμορφωτικές πράξεις φαίνεται να έχει βελτιώσει τις πεποιθήσεις και τις στάσεις τους απέναντι στον βαθμό αποτελεσματικότητας και στην χρησιμότητα των ψηφιακών εργαλείων μέσα στις σχολικές τάξεις. Βέβαια, υπάρχει διάσταση απόψεων μεταξύ των εκπαιδευτικών Μαθηματικών, όσον αφορά στον τύπο των ψηφιακών εργαλείων που χρησιμοποιούν, καθώς φαίνεται να χρησιμοποιούν ένα εύρος εργαλείων από τις διαθέσιμες Τ.Π.Ε., με περισσότερο ευρέως αξιοποιούμενα στις τάξεις της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης τα

μαθηματικά λογισμικά, τις δυνατότητες της εικονικής πραγματικότητας και τις προσομοιώσεις και τις υπηρεσίες του διαδικτύου.

Οι στάσεις και η οπτική των εκπαιδευτικών απέναντι στην παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. βρίσκονται σε συμφωνία με τις ερευνητικές μελέτες που έχουν υλοποιηθεί τα τελευταία χρόνια και οι οποίες καταδεικνύουν ότι στο πλαίσιο της διδασκαλίας του μαθήματος των Μαθηματικών η χρήση των ψηφιακών εργαλείων έχει κερδίσει έδαφος μεταξύ των διαθέσιμων διδακτικών πρακτικών (Γκουντρομίχου, 2018· Καλλιβρετάκη, 2011· Κορδάκη & Χούστης, 2001· Κυνηγός κ. συν., 2009· Pierce & Ball, 2009).

Οι επιμορφώσεις Α΄ και Β΄ επιπέδου Τ.Π.Ε., σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, φαίνεται να έχουν επιδράσει θετικά στη συχνότητα αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων από τους εκπαιδευτικούς, καθώς οι ουδέτερες στάσεις που είχαν οι εκπαιδευτικοί Μαθηματικών απέναντι στην αποτελεσματική αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων για την αναβάθμιση της διδακτικής πράξης και την ενίσχυση της μαθησιακής εξέλιξης των μαθητών μετασχηματίζονται σε απόλυτα θετικές στάσεις μετά την ολοκλήρωση των επιμορφώσεων. Οι εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στην παρούσα έρευνα συμφωνούν ομόφωνα ότι η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων επιδρά στο εκπαιδευτικό έργο και αποδέχονται περισσότερο την αποτελεσματικότητα των ψηφιακών μέσων. Ως εκ τούτου, γίνεται αντιληπτό ότι επιβεβαιώνονται τα συμπεράσματα προηγούμενων ερευνών όσον αφορά στην αναγκαιότητα της κατάρτισης των εκπαιδευτικών για την αναμόρφωση του διδακτικού έργου και τη μετάβαση στο μαθητοκεντρικό μοντέλο της μάθησης, με σκοπό τη βελτίωση του παραγόμενου εκπαιδευτικού έργου και την πρόοδο των μαθητών (Αθανασίου, 2020· Darling-Hammond & Richardson, 2009· Jimoyiannis & Komis, 2007· Kozma, 2005· Law et al., 2008· Petko, 2012· Γερούκη, 2014· Γιαβρίμη κ. συν., 2010· Δημητρακάκης & Σοφός, 2010).

Διεθνείς έρευνες, αλλά και ελληνικές έρευνες που έχουν εστιάσει στην επίδραση της εμπειρίας επιμόρφωσης των προγραμμάτων Α΄ και Β΄ επιπέδου (Plomp et al., 2009· Ζαγούρας, 2016) συμφωνούν με τα συμπεράσματα της παρούσας εμπειρικής έρευνας, ωστόσο σε μέρος των συναφών ερευνών οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζονται με τάσεις διχασμού μεταξύ της θετικής επίδρασης της επιμόρφωσης και της αποτελεσματικότητας της παιδαγωγικής εφαρμογής των Τ.Π.Ε. στην καθημερινή διδακτική πρακτική. Οι εκπαιδευτικοί Μαθηματικών δε φαίνεται να είναι απόλυτα πεπεισμένοι για το εάν είναι ικανοί ή εάν χρειάζεται να μεταβάλλουν τον τρόπο αλληλεπίδρασης με τους μαθητές τους

και με το περιεχόμενο των αναλυτικών προγραμμάτων, ενσωματώνοντας σε κάποιο βαθμό τα ψηφιακά εργαλεία στη διδακτική πράξη (Voogt 2008· Κωνσταντινίδης, 2017).

Τα στοιχεία που προκύπτουν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας όσον αφορά στα εμπόδια και στους ανασταλτικούς παράγοντες αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη επιβεβαιώνουν τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών (Pierce & Ball, 2009· Μάνεση, 2016· Tziafetas, Avgerinos & Karakiza, 2013). Η έλλειψη ψηφιακών υποδομών δικτύωσης και υλικοτεχνικού εξοπλισμού στις σχολικές μονάδες, όπως και η ακαταλληλότητα των περισσότερων διαθέσιμων εκπαιδευτικών λογισμικών αναγνωρίζονται ως οι βασικότεροι ανασταλτικοί παράγοντες που δυσκολεύουν τη βιώσιμη αποδοτικότητα και την αποτελεσματική χρησιμότητα των Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση. Κατ' επέκταση, πολλές σχολικές μονάδες της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στερούνται τις κατάλληλες συνθήκες για την προαγωγή μιας τεχνολογικά ενισχυμένης μάθησης (Petko, 2012· Σέργης & Κουτρομάνος, 2013· Sanchez et al., 2012· Voogt & Knezek, 2008). Από την άλλη, δε φαίνεται να επιβεβαιώνεται ότι οι επιμορφούμενοι εκπαιδευτικοί που συμμετέχουν στην παρούσα έρευνα θεωρούν την έλλειψη γνωστικών, τεχνολογικών και παιδαγωγικών δεξιοτήτων και γνώσεων ως αντικίνητρο της δημιουργικής αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη. Η παρακολούθηση των προγραμμάτων Α' και Β' επιπέδου φαίνεται να λειτούργησε προς ωφέλεια των θετικών πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών, εφοδιάζοντας τις δεξιότητες εξοικείωσης τους ως προς τον χειρισμό των ψηφιακών εργαλείων.

Προηγούμενες ερευνητικές μελέτες έχουν προχωρήσει στον προσδιορισμό των πεποιθήσεων και των στάσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στην αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στην εκπαίδευση συσχετίζοντας τα με τις δημογραφικές μεταβλητές των εκπαιδευτικών. Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκε η ύπαρξη ενδεχόμενων διαφοροποιήσεων στα επίπεδα αποτελεσματικότητας του διδακτικού έργου των εκπαιδευτικών μετά την ολοκλήρωση των επιμορφώσεων Α' και Β' επιπέδου. Σε αναντιστοιχία με τα ευρήματα των προηγούμενων ερευνών, η μόνη διαφοροποίηση των εκπαιδευτικών ως προς τις πεποιθήσεις τους αφορά στο διαφορετικό εκπαιδευτικό τους υπόβαθρο, εύρημα που συμφωνεί με τις έρευνες του Λεγοντή (2015) και της Τσακνίδου (2016). Ως αποτέλεσμα, η παρούσα εμπειρική έρευνα διαψεύδει ευρήματα μελετών που έχουν καταδείξει ότι το φύλο, η ηλικία και τα έτη εκπαιδευτικής προϋπηρεσίας των εκπαιδευτικών επιδρούν στο επίπεδο της αναγνώρισης της αποτελεσματικής αξιοποίησης

των Τ.Π.Ε. (Braak, Tondeur & Valcke, 2004· Galanouli, Murphy & Gardner, 2004· Papanastasiou & Angeli, 2008· Jimoyannis & Komis 2007· Ilomaki, 2008).

Συνεχίζοντας με την ανάλυση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας γίνεται αντιληπτή η σημαντική επίδραση της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων και στην αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού έργου τους. Πιο συγκεκριμένα, τα ευρήματα της έρευνας καταδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί πριν την επιμόρφωση φαίνεται να χρησιμοποιούσαν συχνότερα μη εξειδικευμένα ψηφιακά εργαλεία (ψηφιακά παιχνίδια, πολυμεσικές εφαρμογές, αποθετήρια και εκπαιδευτικές πλατφόρμες) για τη δημιουργία του προσωπικού τους διδακτικού υλικού και για την προετοιμασία των σχεδίων μαθημάτων. Μετά την επιμόρφωση, οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι χρησιμοποιούσαν ένα εύρος ψηφιακών εργαλείων, δείχνοντας ωστόσο τη μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στα ψηφιακά αποθετήρια και τις εκπαιδευτικές πλατφόρμες για τη σύνταξη και την προσαρμογή των σχεδίων μαθημάτων τους. Επίσης, πριν τη συμμετοχή τους σε επιμορφωτικά προγράμματα φαίνεται να αντιλαμβάνονταν περισσότερο την έλλειψη εξοικείωσης τους ως προς τον χειρισμό των ψηφιακών εργαλείων, αλλά και την πίεση του χρονοδιαγράμματος της διδακτέας ύλης, με αποτέλεσμα να εκφράζουν την ανάγκη ενίσχυσης των δεξιοτήτων εφαρμογής εναλλακτικών τεχνολογικά ενισχυμένων διδακτικών προσεγγίσεων και την ανάγκη εποπτείας των ψηφιακών αποθετηρίων διάθεσης διδακτικού υλικού. Βέβαια, μετά την ολοκλήρωση των επιμορφωτικών προγραμμάτων, οι εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν ως ανασταλτικούς παράγοντες αποτελεσματικής αξιοποίησης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία την έλλειψη υποστήριξης από τους συναδέλφους τους, όπως και την ανεπάρκεια των υποδομών και της καταλληλότητας των ψηφιακών εργαλείων.

Γενικά, όπως διαφαίνεται στα ευρήματα της παρούσα έρευνας και προηγούμενων σχετικών ερευνών, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να διαθέτουν τις κατάλληλες τεχνολογικές γνώσεις και δεξιότητες, γνωστικές και παιδαγωγικές δεξιότητες, όπως και τη θέληση να αξιοποιήσουν παιδαγωγικά τις Τ.Π.Ε.. Ταυτόχρονα, οι σχολικές μονάδες οφείλουν να παρέχουν τον απαραίτητο εξοπλισμό και τα κατάλληλα ψηφιακά εργαλεία. Για την ένταξη των ψηφιακών εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία, είναι ξεκάθαρο ότι οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται να θελήσουν και να πειστούν ότι η διδακτική πράξη μέσω της χρήσης των ψηφιακών εργαλείων θα γίνει ελκυστική, πιο εύκολη και λιγότερο εξουθενωτική τόσο για τους μαθητές του όσο και για τους ίδιους. Οι βασικοί παράγοντες που θα εμπνεύσουν και θα ενισχύσουν την οργανική ένταξη των ψηφιακών εργαλείων,

όπως και τη βιωσιμότητα αυτών των εργαλείων στο διδακτικό έργο των εκπαιδευτικών, αφορούν κατά κύριο λόγο στα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών, δηλαδή στις πεποιθήσεις τους, στις αντιλήψεις τους, στις επιστημολογικές τους παραδοχές, στις στάσεις, αλλά και στην αίσθηση της αυτό-αποτελεσματικότητάς τους (Al Senaidi et al., 2009· Goktas et al., 2013· Inan & Lowther, 2010· Mulhim, 2014· Tondeur et al., 2017· Τσακίριδου, 2015).

Στη διδασκαλία των Μαθηματικών, οι Τ.Π.Ε. αναλαμβάνουν τον ρόλο της δημιουργίας αναπαραστάσεων και κατά συνέπεια, τα ψηφιακά εργαλεία λειτουργούν ως το τεχνολογικό μέσο για την αναπαραστατική έκφραση των μαθηματικών εννοιών. Η αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. είναι συνδεδεμένη με τη βελτίωση της ποιότητας της μαθησιακής διαδικασίας και με τη διαμόρφωση ενός καινοτόμου διδακτικού προτύπου που υποστηρίζει την ανάπτυξη των μεθοδολογικών ικανοτήτων των εκπαιδευτικών, την διαμόρφωση ενός μαθησιακού πλαισίου, ανοικτού στο πειραματισμό, στην ομαδική εργασία και στην συνεργατικότητα των μαθητών. Επομένως, δημιουργούνται νέοι ρόλοι για τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς (Μικρόπουλος & Μπέλλου, 2010· Ιορδανίδου & Παπαδημητρίου, 2017· Mercer, Hennessy & Warwick, 2010· Salehi & Salehi, 2012). Ο μετασχηματισμός τόσο της διδακτικής πράξης όσο και του ρόλου των εκπαιδευτικών ως απόρροια της ενσωμάτωσης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία φαίνεται ότι γίνεται αντιληπτός στους εκπαιδευτικούς της παρούσας έρευνας, καθώς αντιλαμβάνονται την επίδραση που έχει η αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στην αποτελεσματικότητα του διδακτικού τους έργου, ενισχύοντας γνώσεις, δεξιότητες και ικανότητες.

6.1 Προτάσεις πρακτικής αξιοποίησης της έρευνας

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, οι εκπαιδευτικοί με θετική προδιάθεση και στάσεις φαίνεται να κινητοποιούνται και να ενεργούν όσον αφορά στην ανταπόκρισή τους στις προωθούμενες αλλαγές από τις επιμορφωτικές πράξεις για την αποτελεσματική παιδαγωγική αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στη διδακτική πράξη. Ωστόσο, οι προσπάθειές τους έρχονται αντιμέτωπες με πολλαπλούς ανασταλτικούς ή αποθαρρυντικούς παράγοντες που συνδέονται σε μεγάλο βαθμό με τη δομή, τις υποδομές και την οργανωτική λειτουργία των σχολικών μονάδων. Ενώ η εφαρμογή των επιμορφωτικών προγραμμάτων αποφασίζεται στη βάση μία προοδευτικής κατεύθυνσης, οι κανονικότητες,

οι θεσμικές και οργανωτικές επιταγές της λειτουργίας των σχολείων μπορεί να οδηγήσουν σε αντίθετο προσανατολισμό.

Τα αποτελέσματα της έρευνας μαζί με τα ευρήματα παλαιότερων μελετών θα μπορούσαν να αναγνωριστούν ως αντικείμενο ανατροφοδότησης και κριτικού αναστοχασμού των υπεύθυνων της εκπαιδευτικής πολιτικής που σχεδιάζουν τα αναλυτικά προγράμματα και προγραμματίζουν τις λειτουργίες, τους πόρους και τις υποδομές των σχολικών μονάδων.

Παράλληλα οι αρμόδιοι φορείς για τον σχεδιασμό της εκπαιδευτικής πολιτικής θα μπορούσαν να αξιοποιήσουν συνδυαστικά τα συμπεράσματα της παρούσας με προγενέστερες αποδείξεις για υλοποιήσουν συγκεκριμένα σχέδια αναβάθμισης των εκπαιδευτικών λογισμικών και εφαρμογών που περιλαμβάνονται στις εκπαιδευτικές πλατφόρμες διάθεσης υλικού και στα ψηφιακά αποθετήρια, προκειμένου οι εκπαιδευτικοί Μαθηματικών να μπορούν να δημιουργήσουν επίκαιρα εκπαιδευτικά σενάρια για την υποστήριξη της διδακτικής των Μαθηματικών.

Τέλος, προτείνεται ως σκόπιμο να ληφθεί μέριμνα για τον σχεδιασμό ενός πλαισίου ανατροφοδότησης των επιμορφωτικών πράξεων των εκπαιδευτικών στις Τ.Π.Ε. προκειμένου να διασαφηνιστεί στην επιτροπή σχεδιασμού των προγραμμάτων εάν ικανοποιούνται τα προσδοκώμενα αποτελέσματα από τους επιμέρους τιθέμενους σκοπούς κατάρτισης των εκπαιδευτικών. Βάσει αυτού του πλαισίου, μπορεί να καταστεί δυνατό να αναληφθούν πρωτοβουλίες που θα κατευθύνουν την αλλαγή των δομικών, μεθοδολογικών και σχεδιαστικών επιλογών των επιμορφωτικών προγραμμάτων προς τις εκπαιδευτικές ανάγκες των ίδιων των εκπαιδευτικών.

6.2 Περιορισμοί της έρευνας - Προτάσεις επέκτασης της έρευνας

Η εργασία αυτή μελετά τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών Μαθηματικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε ζητήματα που αφορούν στην αξιοποίηση των ψηφιακών εκπαιδευτικών εργαλείων, ως συνάρτηση της επιμόρφωσης τους στα προγράμματα Α' και Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. Ωστόσο, τα αποτελέσματα και η μεθοδολογική προσέγγιση της παρούσας ερευνητικής προσπάθειας έχουν συγκεκριμένα όρια και υπόκεινται σε περιορισμούς που συνδέονται αναπόσπαστα με τον σχεδιασμό της διαδικασίας της έρευνας.

Ένας από τους σημαντικούς περιορισμούς της παρούσας έρευνας αναφέρεται στην αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών. Όπως αναφέρεται στην ενότητα της μεθοδολογίας, ακολουθείται η δειγματοληψία ευκολίας λόγω της ομοιογένειας του πληθυσμού υπό μελέτη. Ωστόσο, εάν και είναι αποδεκτή δεν αποτελεί ιδανική προσέγγιση για τη γενίκευση των αποτελεσμάτων στον πληθυσμό της έρευνας και δεν ανταποκρίνεται στο κριτήριο της αντιπροσωπευτικότητας. Η πληρότητα και η αναλογικότητα της σύνθεσης των εκπαιδευτικών του δείγματος δεν μπορεί να διακριβωθεί εξαιτίας του πλουραλισμού των προσωπικών και επαγγελματικών τους χαρακτηριστικών. Επιπρόσθετος περιορισμός της έρευνας είναι το αυτοσχέδιο περιεχόμενο και η μη προτυποποίηση του εργαλείου της έρευνας και κατά συνέπεια, η απουσία διακρίβωσης του βαθμού αξιοπιστίας και εγκυρότητας του ερωτηματολογίου. Κατ' επέκταση, τα ευρήματα της έρευνας δε μπορούν να γενικευτούν σε όλους τους εκπαιδευτικούς Μαθηματικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης των σχολικών μονάδων της ελληνικής επικράτειας που έχουν επιμορφωθεί στις Τ.Π.Ε., αλλά αφορούν τον αριθμό των εκπαιδευτικών του δείγματος. Επίσης, αναγνωρίζεται ότι τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να είναι διαφοροποιημένα εάν αξιοποιούνταν διαφορετικές μέθοδοι και άλλα εργαλεία συλλογής των δεδομένων.

Από τους βασικούς περιορισμούς της παρούσας έρευνας προκύπτει η αναγκαιότητα μίας μελλοντικής έρευνας που μπορεί να διασφαλίζει το μέγεθος, την αντιπροσωπευτικότητα και τις κατάλληλες προϋποθέσεις και τις πιο αποτελεσματικές δυνατότητες για τη συλλογή των δεδομένων. Βέβαια, για να μπορούν να γενικευτούν τα αποτελέσματα χρειάζεται η επέκταση της παρούσας έρευνας να επιτύχει την διεύρυνση του δείγματος στην εκπαιδευτική κοινότητα, αλλά και να υπάρξει πιθανότατα εξειδίκευση των χαρακτηριστικών του δείγματος, είτε ως προς τον χρόνο που ολοκλήρωσαν τα επιμορφωτικά προγράμματα είτε ως προς τις συνθήκες/ ανάγκες που τους οδήγησαν στη συμμετοχή τους για κατάρτιση στις Τ.Π.Ε. Τέλος, η ίδια η έρευνα θα μπορούσε να επαναληφθεί σε μελλοντικό χρονικό διάστημα προκειμένου να διαπιστωθεί εάν οι πεποιθήσεις και οι στάσεις των εκπαιδευτικών εδραιώνονται και εάν έχουν προχωρήσει στη διεύρυνση της ενσωμάτωσης των ψηφιακών εργαλείων είτε ως προς το πραγματολογικό μοντέλο ένταξης είτε ως προς το ολιστικό μοντέλο ένταξης των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

- Αθανασίου, Α. (2020). Αντιλήψεις των εκπαιδευτικών ως προς την αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών στη διδακτική διαδικασία. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, 8, 8-20.
- Βοσνιάδου, Σ. (2006). *Παιδιά, Σχολεία και Υπολογιστές. Προοπτικές, Προβλήματα και Προτάσεις για την Αποτελεσματική Χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: Gutenberg.
- Γερούκη, Μ., (2014). Εκπαιδευτικοί και τεχνολογία: Η χρήση τεχνολογικών μέσων στην εκπαιδευτική πράξη. Στο Π. Αναστασιάδης, Ν. Ζαράνης, Β. Οικονομίδης, Μ. Καλογιαννάκης (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»* (σσ. 526-533). Ρέθυμνο.
- Γιαβρίμης, Π., Παπάνης, Ε., Νεοφώτιστος, Β., & Βαλκάνος, Ε. (2010). Απόψεις εκπαιδευτικών για την εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. *Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*, 633-640.
- Γκλαβάς, Σ., Μπαμπά, Μ., Παπασακελλαρίου, Α., Βεντούρης, Α., & Σκαλτσάς, Η. (2010). Απολογισμός των έργων επιμόρφωσης-πιστοποίησης εκπαιδευτικών σε βασικές δεξιότητες των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 16, (2)26-240.
- Γκουντρομίχου, Ε. (2018). *Αξιοποίηση εφαρμογών ΤΠΕ σε μικτή διδασκαλία μαθηματικών στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση*. Μεταπτυχιακή εργασία. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Δημητρακάκης, Κ., & Σοφός, Α. (2010). Ο διαδραστικός πίνακας στη διδασκαλία—Ερευνητική προσέγγιση ως προς τις εμπειρίες των εκπαιδευτικών. *Ψηφιακές και Διαδικτυακές Εφαρμογές στην Εκπαίδευση*, 645-667.

- Δημητρίου, Δ. & Τζιμογιάννης, Α. (2016). Διερεύνηση της τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου εκπαιδευτικών για την ένταξη των ΤΠΕ στις εκπαιδευτικές πρακτικές της τάξης. Στο Τ. Α. Μικρόπουλος, Ν. Παπαχρήστος, Α. Τσιάρα, Π. Χάλκη (Επιμ.), *Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση»*. Ιωάννινα.
- Διαμαντής, Κ. (2019). *Επιμόρφωση και αξιοποίηση των ψηφιακών μέσων στην ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση του 21^{ου} αιώνα: Δυνατότητες και προκλήσεις*. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Ζαγούρας, Χ. (2016). *Η επιμόρφωση Β επιπέδου Τ.Π.Ε, 10 χρόνια + Η συνέχεια*. 4^ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Κεντρικής Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 8-10 Απριλίου 2016.
- Ιορδανίδου, Σ & Παπαδημητρίου, Σ. (2017). «Εκπαίδευση στα Μέσα» και «Ψηφιακός Εγγραμματισμός»: Διερευνώντας τη Συγχώνευση του Πεδίου της Επικοινωνίας και των Μέσων ενημέρωσης με τις Επιστήμες της Αγωγής. Θεωρητικό Πλαίσιο και Ανάπτυξη Προγράμματος Σπουδών. Στο Α. Θ. Κοντάκος & Π. Ι. Σταμάτης (Επ. Επιμ.) *Επικοινωνία και Εκπαίδευση. Θεωρίες και Μοντέλα επικοινωνίας στην Εκπαίδευση* (σσ. 139-175). Αθήνα: Διάδραση.
- Καλλιβρετάκη, Α. (2011). *Διερεύνηση του επιπέδου ανάπτυξης των δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών Μαθηματικών που αφορά στην παιδαγωγική αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών*. Διπλωματική εργασία. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Καλκάνης, Γ. (2011). Οι τεχνολογίες προσομοίωσης και πειραματισμού (και) στην εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες – επί του πρακτέου. Στο: Ι. Κεκές (Επιμ.), *Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση* (σσ. 155- 199). Αθήνα: Διάδραση.
- Καμηλάρη, Γ. & Σιακούλη, Α. (2016). *Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Απόψεις εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης*. Διπλωματική εργασία. Αλεξανδρούπολη: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Καρακώστας, Α. κ. συν., (2014). *Web 2.0 στην Εκπαίδευση*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης: Τμήμα Πληροφορικής.

- Καριπίδης, Ν. (2013). Εμπόδια και προβλήματα στην προσπάθεια χρήσης ΤΠΕ για τη διδασκαλία άλλων γνωστικών αντικειμένων. *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου Καθηγητών Πληροφορικής «Η πληροφορική στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση: προκλήσεις και προοπτικές»*, Θεσσαλονίκη.
- Καρτσιώτου, Θ., & Ρούσσο, Π. (2010). Κατασκευή ψυχομετρικού εργαλείου μέτρησης της χρήσης του υπολογιστή από τους εκπαιδευτικούς για διδασκαλία. *7ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου: Κόρινθος.
- Κεραμίδα, Κ. (2010). *Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διδασκαλία των μαθηματικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: οικοσυστημική προσέγγιση*. Διδακτορική εργασία. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Κόμης, Β. & Μικρόπουλος, Τ. Α. (2001). *Πληροφορική στην εκπαίδευση*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις Εφαρμογές των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών
- Κορδάκη, Μ. & Χούστης, Η. (2001). Διερεύνηση των επιμορφωτικών αναγκών εκπαιδευτικών της Α/μιας και Β/μιας εκπαίδευσης στη χρήση των ΤΠΕ και σχεδιασμός ενός περιβάλλοντος επιμόρφωσής τους με τη βοήθεια του Διαδικτύου. *Πρακτικά του Πανελληνίου συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση και στην Εκπαίδευση από απόσταση* (σσ. 159-175), Ρέθυμνο.
- Κρυσταλλά, Μ. (2012). *Μελέτη του μετασχηματισμού των αντιλήψεων και στάσεων εκπαιδευτικών των φυσικών επιστημών λόγω επιμόρφωσης στη χρήση και αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία*. (Διπλωματική εργασία). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κυνηγός, Χ. & Δημαράκη, Ε. (2002). *Νοητικά Εργαλεία και Πληροφοριακά Μέσα: Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Σύγχρονης Τεχνολογίας για τη Μετεξέλιξη της Εκπαιδευτικής Πρακτικής*. Αθήνα: Καστανιώτης.

- Κυνηγός, Χ., Γαβρίλης, Κ. Κεϊσογλου, Σ. & Ψυχάρης Γ. (2009). *Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη Διδακτική των Μαθηματικών με τη βοήθεια εργαλείων ψηφιακής τεχνολογίας*. 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ. «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη». 8 – 10 Μαΐου 2009. Σύρος.
- Κυνηγός, Χ., (2011). *Το μάθημα της διερεύνησης*. Αθήνα: Τόπος.
- Κωνσταντινίδης, Γ. (2017). *Μερικά ερευνητικά αποτελέσματα από τη χρήση των ΤΠΕ στη διδασκαλία των μαθηματικών στο γυμνάσιο και στο λύκειο*. Πρακτικά 9^{ης} συνδιάσκεψης «Πληροφορική στην Εκπαίδευση» (σσ. 271-282). Πανεπιστήμιο Πειραιά.
- Λεγοντής, Α. (2015). *Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης (Κ.Σ.Ε.) και στα Πανεπιστημιακά Κέντρα Εκπαίδευσης (ΠΑ.Κ.Ε.) στην αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική και διδακτική διαδικασία*. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
- Μακρή –Μπότσαρη, Ε. & Ψυχάρης, Σ. (2008). *Η επιμόρφωση στις Τ.Π.Ε. στο πλαίσιο των στόχων της εκπαίδευσης για το 2010, κοινωνικοί εταίροι, ευρωπαϊκή πολιτική*. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- Μάνεση, Σ. (2016). *Απόψεις εκπαιδευτικών προσχολικής αγωγής για την αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην εκπαίδευση*. *Έρκυνα, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών-Επιστημονικών Θεμάτων*, 8, 5-18.
- Μαραγκός, Κ. (2014). *Μετασχηματισμός απόψεων και στάσεων εκπαιδευτικών λόγω της συμμετοχής τους στο πρόγραμμα επιμόρφωσης Τ.Π.Ε. Β' επιπέδου*. (Διπλωματική εργασία). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Μικρόπουλος, Τ. & Μπέλλου, Ι. (2010). *Σενάρια Διδασκαλίας με Υπολογιστή*. Αθήνα: Κλειδάριθμος.
- Νεοφώτιστος, Β., Βαλκάνος, Ε., Γιαβρίμης, Π. & Παπάνης, Ε. (2010). *Συμπεριφορικές τάσεις επιμορφούμενων ενηλίκων απέναντι στις ΤΠΕ*. Στο Α. Τζιμογιάννης (Επιμ.),

Πρακτικά εργασιών 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» (σσ. 819-822). Κόρινθος: Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.

Ντόγας, Χ. (2014). Διερεύνηση του μετασχηματισμού των απόψεων και των στάσεων των εκπαιδευτικών των Μαθηματικών λόγω της επιμόρφωσης τους στη χρήση και αξιοποίηση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία. *εκπ@ιδευτικός κύκλος*, 2(3).

Παλιούρα, Μ. (2015). *Παράγοντες που επιδρούν στην αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών στην ειδική αγωγή*. Διπλωματική εργασία. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Παλιούρα, Μ., Καρασαββίδης, Η., & Καραγιαννίδης, Χ. (2017). Παράγοντες που επιδρούν στην αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας στην ειδική αγωγή. Μια μελέτη περίπτωσης ειδικού σχολείου. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 10(1), 1-18.

Ράπτης, Α., & Ράπτη, Α. (2009). *Μάθηση και Διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας*, τομ. Α'. Αθήνα: Έκδοση Νέων Τεχνολογιών.

Ρετάλης, Σ. (Επιμ.) (2005). *Οι Προηγμένες Τεχνολογίες Διαδικτύου στην Υπηρεσία της Μάθησης*. Αθήνα: Καστανιώτη.

Σαμαντά, Α. (2016). *Διερεύνηση των αντιλήψεων και πρακτικών των εκπαιδευτικών ως προς την παιδαγωγική αξιοποίηση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας*. Διδακτορική Διατριβή. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Σέργης, Σ. & Κουτρομάνος, Γ. (2013). Η επίδραση της επιμόρφωσης στις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών για τους εκπαιδευτικούς. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 6(1-2), 67-84.

Σιδηροπούλου, Δ. (2011). *Επιμόρφωση και μετασχηματισμός των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τη χρήση των Τ.Π.Ε. στην εκπαιδευτική διαδικασία*. (Διπλωματική εργασία). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

- Σύψα, Π., Μάνεσης, Ν. & Κορδάκη, Μ. (2016). Απόψεις και στάσεις εκπαιδευτικών της Τεχνικής και Επαγγελματικής Εκπαίδευσης για την ένταξη των ΤΠΕ στη διδασκαλία. Στο Τ. Α. Μικρόπουλος, Ν. Παπαχρήστος, Α. Τσιάρα, Π. Χάλκη (Επιμ.), *Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση»*. Ιωάννινα.
- Σχορετσανίτου, Π. & Βεκύρη, Ι. (2010). *Ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαίδευση: παράγοντες πρόβλεψης της εκπαιδευτικής χρήσης*. 7^ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση» (σσ. 617-624). Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.
- Τζιμογιάννης, Α. & Κόμης, Β. (2004). Στάσεις και αντιλήψεις εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. στο Μ. Γρηγοριάδου (Επιμ.), *Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση* (Τόμος Α΄) (σσ. 165-176). Αθήνα.
- Τζιμογιάννης, Α. & Κόμης, Β. (2006). *Οι Τ.Π.Ε. στην εκπαίδευση: Διερευνώντας τις απόψεις των εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης*. Ανακοίνωση στο 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών, Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση, Θεσσαλονίκη.
- Τζιμογιάννης, Α., & Σιόρεντα, Α. (2007). Παράγοντες που καθορίζουν τις στάσεις των καθηγητών Φυσικών Επιστημών για τις ΤΠΕ στη διδασκαλία τους. Στο Α. Κατσίκης, Κ. Κώτσης, Α. Μικρόπουλος & Γ. Τσαπαρλής (Επιμ.), *Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση»* (τεύχος Γ΄), 15-18 Μαρτίου 2007 (σσ. 939-949). Ιωάννινα.
- Τζιμογιάννης, Α. (2010). Η Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου για τις Φυσικές Επιστήμες: Μια εφαρμογή στην επιμόρφωση επιμορφωτών εκπαιδευτικών. *Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση»*, (σσ. 295-302). Αθήνα.
- Τζιφόπουλος, Μ. (2014). *Πρακτικές ψηφιακού γραμματισμού υποψηφίων φιλολόγων* (Διδακτορική διατριβή). Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη.

- Τσακνρίδου, Δ. (2016). *Η αποτελεσματικότητα εκπαιδευτικών και στελεχών εκπαίδευσης σε σχέση με την αξιοποίηση των τεχνολογιών της πληροφορίας και της επικοινωνίας (ΤΠΕ) στο έργο τους: θεωρητική και εμπειρική προσέγγιση*. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Φιλοσοφίας και Παιδαγωγικής: ΑΠΘ.
- Τσιμπλίδου, Ε. (2007). *Στάσεις των διευθυντών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης του νομού Μαγνησίας απέναντι στις τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών*. Διπλωματική εργασία. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Τσιτουρίδου, Μ., & Βρύζας, Κ. (2007). Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας και Φύλο: η περίπτωση των εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. In Ε. Ντρενογιάννη, Φ. Σέρογλου & Ε. Τρέσσου (Eds.), *Φύλο και Εκπαίδευση: Μαθηματικά, Φυσικές Επιστήμες, Νέες Τεχνολογίες* (σσ. 233-251). Αθήνα Καλειδοσκόπιο.
- Τσούτσα, Τ. & Κεδράκα, Κ. (2013). Παράγοντες που επηρεάζουν τους φιλολόγους στην παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ μετά την επιμόρφωσή του στις νέες τεχνολογίες ανά ειδικότητα: η περίπτωση των φιλολόγων του ν. Καβάλας. *εκπ@ιδευτικός κύκλος*, 1(2).
- Χρονάκη, Α. (2011). Ο υπολογιστής στην τάξη: Μαθητές και εκπαιδευτικοί σε νέους ρόλους. Στο: Ι. Κεκές (Επιμ.), *Νέες Τεχνολογίες στην εκπαίδευση* (σσ. 81 - 110). Αθήνα: Διάδραση.

Ξένη βιβλιογραφία

- Afshari, M., Bakar, K. A., Luan, W. S., Samah, B. A., & Fooi, F. S. (2009). Factors Affecting Teachers' Use of Information and Communication Technology. *International Journal of Instruction*, 2(1), 77-104.
- Al-Senaidi, S., Lin, L., & Poirot, J. (2009). Barriers to adopting technology for teaching and learning in Oman. *Computers & Education*, 53(3), 575-590.

- Asongu, S. A., & Odhiambo, N. M. (2019). Enhancing ICT for quality education in sub-Saharan Africa. *Education and Information Technologies*, 24(5), 2823-2839.
- Avvisati, F. & OECD (Eds.) (2015). *Students, computers and learning: Making the connection*. OECD Publications.
- Berrett, B., Murphy, J., & Sullivan, J. (2012). Administrator insights and reflections: Technology integration in schools. *The Qualitative Report*, 17(1), 200-221.
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review of the Literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(3), 235-245.
- Bozdogan, D. & Ozen, R. (2014). Use of ICT technologies and factors affecting pre service ELT teachers' perceived ICT self-efficacy. *Turkish Online Journal of educational Technology*, 13(2), 186-196.
- Braak, J. v., Tondeur, J., & Valcke, M. (2004). Explaining different types of computers use among primary school teachers. *European Journal of Psychology of Education*, 14(4), 407-422.
- Brooks-Young, S. (2007). *Digital-Age Literacy for Teachers: Applying Technology Standards to Everyday Practice*. Eugene: International Society for Technology in Education (ISTE).
- Bullock, D. (2004). Moving from theory to practice: An examination of the factors that pre-service teachers encounter as the attempt to gain experience teaching with technology during field placement experiences. *Journal of Technology and Teacher Education*, 12(2), 211-237.
- Comi, S.L., Argentin, G., Gui, M., Origo, F., & Pagani, L. (2017). Is it the way they use it? Teachers, ICT and student achievement. *Economics of Education Review*, 56, 24-39.
- Demetriades, S., Barbas, A., Molohides, A., Psillos, D., Vlahavas, I., Tsoukalas, I., et al. (2007). Cultures in negotiation: Teachers' Acceptance / Resistance Attitudes Considering the Infusion of Technology into Schools. *Computers & Education*, 41, 19-37.

- Ertmer, P.A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39.
- Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sadik, O., Sendurur, E. & Sendurur, P. (2012). Teacher beliefs and technology integration practices: A critical relationship. *Computers & Education*, 59(2), 423–435.
- Eurydice (2014). *Key data on information and communication technology in schools in Europe*. Brussels: Eurydice.
- Galanouli, D., Murphy, C., & Gardner, J. (2004). Teachers' perceptions of the effectiveness of ICT-competence training. *Computers & Education*, 43, 63–79.
- Giavrimis, P., Giossi, S., & Papastamatis, A. (2011). Teachers' attitudes towards training in ICT: a critical approach. *Quality Assurance in Education*, 19(3), 283-296.
- Gil-Flores, J., Rodriguez-Santero, J., & Torres-Gordillo, L., (2017). Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure. *Computers in Human Behavior*, 68, 441-449.
- Goktas, Y., Gedik, N., & Baydas, O. (2013). Enablers and barriers to the use of ICT in primary schools in Turkey: A comparative study of 2005–2011. *Computers & Education*, 68, 211-222.
- Hammond, M., & Mumtaz, S. (2001). How trainee teachers of IT approach teaching their subject. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 166-176.
- Hoyles, C. & Noss, R. (Eds.) (1992). *Learning Mathematics and Logo*. Cambridge: MIT Press.
- Homäki, L. (2008). *The effects of ICT on school: teachers' and students' perspectives*. Turku: Turun Yliopisto.
- Homaki, L., Paavola, S., Lakkala, M. & Kantosalo, A. (2016). Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*, 21(3), 655-679.

- Inan, F.A., & Lowther, D.L. (2010). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: a path model. *Educational Technology Research and Development*, 58(2), 137-154.
- Jimoyiannis, A. & Komis, V. (2007). Examining Teacher's beliefs about ICT in Education. *Teachers Development*, 11(2), 149-173.
- Kafai, Y. B., Fishman, B. J., & Bruckman, A. (2002). Models of educational computing@ home: new frontiers for research on technology in learning. *AACE Journal*, 10(2), 52-68.
- Karagiorgi, Y., & Charalambous, K. (2004). Curricula Considerations in ICT Integration: Models and Practices in Cyprus. *Education and Information Technologies*, 9(1), 21-35.
- Knezec, G. & Christensen, R. (2008). The importance of information technology attitudes and competencies in primary and secondary education. In J. Voogt & G. Knezec (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education*. Berlin Heidelberg New York; Springer Publications.
- Koutromanos, G. (2005). *Factors that affect head teachers', district officers' and school counselors' support for the uptake and use of Information Communication Technology by Greek primary teachers*. PhD thesis. University of London: King's College London.
- Koutsopoulos, K. & Economou, V. (2016). School on the Cloud: Towards Unity not Uniformity in Education. *British Journal of Education, Society & Behavioral Science*, 16(1), 1-11.
- Kozma, R. (2005). National policies that connect ICT-based education reform to economic and social development. *Human Technology*, 1 (2), 117-156.
- Kozma, R. B. (2011). ICT, education transformation, and economic development: An analysis of the US National Educational Technology Plan. *E-Learning and Digital Media*, 8(2), 106-120.

- Kynigos, C. (2002). Generating cultures for mathematical microworld development in a multiorganisational context. *Journal of Educational Computing Res.*, 1-2, 183-209.
- Leonardi, P. M., & Barley, S. R. (2008). Materiality and change: Challenges to building better theory about technology and organizing. *Information and Organization*, 11, 159-176.
- Lim, C. P., & Barnes, S. (2002). "Those Who Can, Teach" - The Pivotal Role of the Teacher in the Information and Communication Technologies (ICT) Learning Environment. *Journal of Educational Media*, 27(1-2), 19-40.
- Louw, J., Brown, C., Muller, J., & Soudien, C.A. (2009). Instructional technologies in social science instruction in South Africa. *Computers & Education*, 53(2), 234-242.
- Mei, B., Brown, G.T.L., & Teo, T. (2017). Toward an Understanding of Preservice English as a Foreign Language Teachers' Acceptance of Computer-Assisted Language Learning 2.0 in the People's Republic of China. *Journal of Educational Computing Research*, 56(1), 74-104.
- Mercer, N., Hennessey, S., & Warwick, P. (2010). Using interactive whiteboards to orchestrate classroom dialogue. *Technology, Pedagogy and Education*, 19(2), 195- 209.
- Mulhim, E.A. (2014). The Barriers to the Use of ICT in Teaching in Saudi Arabia: A Review of Literature. *Universal Journal of Educational Research*, 2(6), 487- 493.
- Nam, C. S., Bahn, S., & lee, R. (2013). Acceptance of assistive technology by special education teachers: A structural equation model approach. *International Journal of Human – Computer Interaction*, 29(5), 365-377.
- Ndibalema, P. (2014). Teachers' attitudes towards the use of information communication technology as a pedagogical tool in secondary schools in Tanzania: the case of kondoa district. *International Journal of Education and Research*, 2(2).
- Niess, M. L. (2006). Guest Editorial: Preparing teachers to teach mathematics with technology. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 6(2), 195- 203.

- Nikolopoulou, K., & Gialamas, V. (2016). Barriers to ICT use in high schools: Greek teachers' perceptions. *Journal of Computers in Education*, 3(1), 59-75.
- Papanastasiou, E. C. & Angeli, C. (2008). Evaluating the use of ICT in education: Psychometric properties of the survey of factors affecting teachers teaching with technology (SFA-T3). *Educational Technology & Society*, 11(1), 69-86.
- Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37(2), 163-178.
- Petko, D. (2012). Teachers' pedagogical beliefs and their use of digital media in classrooms: Sharpening the focus of the "will, skill, tool" model and integrating teachers' constructivist orientations. *Computers & Education*, 58, 1351-1359.
- Pierce, R., & Ball, L. (2009). Perceptions that may affect teachers' intention to use technology in secondary mathematics classes. *Educational studies in mathematics*, 71(3), 299-317.
- Powell, J. (2017). Defining and Assessing Digital Literacy. In P. Resta & S. Smith (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1403-1406). Austin, TX, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Salehi, H., & Salehi, Z. (2012). Integration of ICT in language teaching: Challenges and barriers. 3rd International Conference on e-Education, e-Business, eManagement and e-Learning (IC4E, 2012), *IPEDR*, 27, 215-219.
- Sanchez, A., Marcos, J., Gonzalez, M. & Gualin, H. (2012). In service Teacher's attitudes towards the use of ICT in classrooms. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 46(2012), 1358 - 1364.
- Sarkar, S. (2012). The Role of Information and Communication Technology (ICT) in Higher Education for the 21st Century. *The Science Probe*, 1(1), 30-41.
- Tezci, E. (2009). Teachers' effect on ICT use in education: the Turkey sample. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 1285-1294.

- Tondeur, J., Valcke, M., & van Braak, J. (2008). A multidimensional approach to determinants of computer uses in primary education: teacher and school characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning, 24*, 494-506.
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: a systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development, 65*(3), 555-575.
- Tziafetas, K., Avgerinos, A., & Karakiza, T. (2013). Views of ICT Teachers about the Introduction of ICT in Primary Education in Greece. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 12*(1), 200-209.
- Vosniadou, S., & Kollias, V. (2001). Information and Communication Technology and the Problem of Teacher Training: Myths, Dreams and the Harsh Reality. *Themes in Education, 2*(4), 341-365.
- Voogt, J., Knezek, G., Cox, M., Knezek, D., & ten Brummelhuis, A. (2011). Under which conditions does ICT have a positive effect on teaching and learning? A Call to Action. *Journal of Computer Assisted Learning, 29*(1), 4-14.
- Wachira, P., & Keengwe, J. (2011). Technology integration barriers: Urban school mathematics teachers' perspectives. *Journal of science education and technology, 20*(1), 17-25.
- Williams, D., Coles, L., Wilson, K., Richardson, A., & Tuson, J. (2000). Teachers and ICT: current use and future needs. *British Journal of Educational Technology, 31*(4), 307-320.
- Zyad, H. (2016). Integrating Computers in Classroom: Barriers and Teachers' Attitudes. *International Journal of Instruction, 9*(1), 1308-1470.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο έρευνας

Α. ΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ

1. Φύλο

Άνδρας

Γυναίκα

2. Ηλικία

έως 30

31 - 40

41 - 50

51 - 60

61 και άνω

3. Έτη προϋπηρεσίας σε σχολεία

1 - 5

6 - 10

11 - 15

16 - 20

21 και άνω

4. Επίπεδο σπουδών

Κάτοχος βασικού πτυχίου

Δεύτερο πτυχίο

Κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου

Κάτοχος διδακτορικού τίτλου

B1. ΤΑ ΨΗΦΙΑΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

5. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι είστε ενημερωμένος για τα ψηφιακών εργαλείων που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στη διδασκαλία των Μαθηματικών;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

Πάρα πολύ

6. Στο πλαίσιο της διδακτικής πράξης, σε ποιο βαθμό χρησιμοποιείτε τα ψηφιακά εργαλεία που αναφέρονται παρακάτω; (Επιλέξτε τον αντίστοιχο βαθμό στην κλίμακα: 1 = καθόλου, 2 = λίγο, 3 = αρκετά, 4 = πολύ, 5 = πάρα πολύ)

α) Διαδραστικοί πίνακες

1 2 3 4 5

β) Μαθηματικό λογισμικό ανοιχτού ή μη κώδικα (excel, Geogebra, Modellus, R κ.ά.)

1 2 3 4 5

γ) Πολυμέσα (εικόνες, βίντεο, ήχος)

1 2 3 4 5

δ) Ψηφιακά αποθετήρια και εκπαιδευτικές πλατφόρμες συλλογής και διάθεσης υλικού

1 2 3 4 5

ε) Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια

1 2 3 4 5

στ) Διαδίκτυο (αναζήτηση πληροφοριών)

1 2 3 4 5

ζ) Μέσα κοινωνικής δικτύωσης

1 2 3 4 5

η) Εικονική πραγματικότητα/ προσομοιώσεις

1 2 3 4 5

7. Στο πλαίσιο της προετοιμασίας, του σχεδιασμού και της εκτέλεσης των διδακτικών σας υποχρεώσεων, πόσο συχνά χρησιμοποιείτε ψηφιακά εργαλεία;

Καθόλου

Ελάχιστα μέσα στη σχολική χρονιά

1 – 2 φορές τον μήνα

1 – 2 φορές την εβδομάδα

Καθημερινά

B2. ΕΜΠΟΔΙΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ

8. Κατά την προσωπική σας προσπάθεια αξιοποίησης των ψηφιακών εργαλείων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ότι αποτελούν εμπόδιο οι παρακάτω παράγοντες; (Επιλέξτε τον αντίστοιχο βαθμό στην κλίμακα: 1 = Διαφωνώ απόλυτα, 2 = Διαφωνώ, 3 = Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4 = Συμφωνώ, 5 = Συμφωνώ απόλυτα)

α) Έλλειψη υλικοτεχνικής υποδομής στο σχολείο και στις αίθουσες διδασκαλίας (π.χ. Η/Υ, βιντεοπροβολείς, διαδραστικοί πίνακες)

1 2 3 4 5

β) Ελλιπείς υποδομές ψηφιακής δικτύωσης του σχολείου και ακαταλληλότητα των διαθέσιμων εκπαιδευτικών λογισμικών

1 2 3 4 5

γ) Δυσκολίες διαχείρισης της τάξης λόγω του μεγάλου αριθμού μαθητών στα τμήματα

1 2 3 4 5

δ) Έλλειψη εξοικείωσης χειρισμού των ψηφιακών εργαλείων

1 2 3 4 5

ε) Πίεση του χρονοδιαγράμματος ολοκλήρωσης της διδακτέας ύλης

1 2 3 4 5

στ) Έλλειψη συμπαράστασης / υποστήριξης από τους συναδέλφους και τη σχολική ηγεσία

1 2 3 4 5

ζ) Αναγκαιότητα μεγαλύτερου χρόνου προετοιμασίας της διδασκαλίας με αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων σε σχέση με τη συμβατική διδακτική πράξη

1 2 3 4 5

η) Ελλιπής αυτοπεποίθηση για ενδεχόμενες δυσλειτουργίες των ψηφιακών εργαλείων και για την «έκθεση» στους μαθητές της τάξης

1 2 3 4 5

Γ. Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

9. Σε ποιο βαθμό χρησιμοποιούσατε ή αρχίσατε να αξιοποιείτε τα ψηφιακά εργαλεία για τις παρακάτω παραμέτρους της διδακτικής πράξης; (Επιλέξτε τον αντίστοιχο βαθμό στην κλίμακα: 1 = καθόλου, 2 = λίγο, 3 = αρκετά, 4 = πολύ, 5 = πάρα πολύ)

I. ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

α) Αναζήτηση πληροφοριών και εκπαιδευτικού υλικού για τα Μαθηματικά

1 2 3 4 5

β) Προετοιμασία σχεδίων μαθημάτων

1 2 3 4 5

γ) Χρήση μαθηματικού λογισμικού ανοιχτού ή μη κώδικα

1 2 3 4 5

δ) Σχεδιασμός και εφαρμογή σεναρίων διδασκαλίας

1 2 3 4 5

ε) Επικοινωνία / Συνεργασία με τους μαθητές, τους γονείς, τους συναδέλφους

1 2 3 4 5

στ) Δημιουργία προσωπικού ιστολογίου / forum συλλογής και διάθεσης διδακτικού υλικού

1 2 3 4 5

ζ) Σχεδιασμός δραστηριοτήτων / εργασιών μαθητών

1 2 3 4 5

η) Αξιολόγηση μαθητών

1 2 3 4 5

II. ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

α) Αναζήτηση πληροφοριών και εκπαιδευτικού υλικού για τα Μαθηματικά

1 2 3 4 5

β) Προετοιμασία σχεδίων μαθημάτων

1 2 3 4 5

γ) Χρήση μαθηματικού λογισμικού ανοιχτού ή μη κώδικα

1 2 3 4 5

δ) Σχεδιασμός και εφαρμογή σεναρίων διδασκαλίας

1 2 3 4 5

ε) Επικοινωνία / Συνεργασία με τους μαθητές, τους γονείς, τους συναδέλφους

1 2 3 4 5

στ) Δημιουργία προσωπικού ιστολογίου / forum συλλογής και διάθεσης διδακτικού υλικού

1 2 3 4 5

ζ) Σχεδιασμός δραστηριοτήτων / εργασιών μαθητών

1 2 3 4 5

η) Αξιολόγηση μαθητών

1 2 3 4 5

10. Πόσο χρήσιμους θεωρούσατε ή θεωρείτε πλέον τους παρακάτω παράγοντες για την αποτελεσματική αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων στη διδακτική πράξη;
(Επιλέξτε τον αντίστοιχο βαθμό στην κλίμακα: 1 = καθόλου, 2 = λίγο, 3 = αρκετά, 4 = πολύ, 5 = πάρα πολύ)

I. ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

α) Γενικές γνώσεις Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)

1 2 3 4 5

β) Γνώσεις χρήσης εκπαιδευτικών ψηφιακών λογισμικών

1 2 3 4 5

γ) Γνώσεις αξιολόγησης εκπαιδευτικών ψηφιακών λογισμικών

1 2 3 4 5

δ) Δεξιότητες εφαρμογής εναλλακτικών τεχνολογικά ενισχυμένων διδακτικών μεθόδων

1 2 3 4 5

ε) Επικοινωνία και συνεργασία με τους μαθητές

1 2 3 4 5

στ) Επικοινωνία και συνεργασία με άλλους εκπαιδευτικούς

1 2 3 4 5

ζ) Εποπτεία διαθέσιμων ψηφιακών αποθετηρίων και εκπαιδευτικών πλατφόρμων συλλογής και διάθεσης υλικού

1 2 3 4 5

η) Γνώσεις δυνατοτήτων διαδικτύου και θεμάτων ασφαλούς χρήσης του

1 2 3 4 5

II. ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ

α) Γενικές γνώσεις Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ)

1 2 3 4 5

β) Γνώσεις χρήσης εκπαιδευτικών ψηφιακών λογισμικών

1 2 3 4 5

γ) Γνώσεις αξιολόγησης εκπαιδευτικών ψηφιακών λογισμικών

1 2 3 4 5

δ) Δεξιότητες εφαρμογής εναλλακτικών τεχνολογικά ενισχυμένων διδακτικών μεθόδων

1 2 3 4 5

ε) Επικοινωνία και συνεργασία με τους μαθητές

1 2 3 4 5

στ) Επικοινωνία και συνεργασία με άλλους εκπαιδευτικούς

1 2 3 4 5

ζ) Εποπτεία διαθέσιμων ψηφιακών αποθετηρίων και εκπαιδευτικών πλατφόρμων συλλογής και διάθεσης υλικού

1 2 3 4 5

η) Γνώσεις δυνατοτήτων διαδικτύου και θεμάτων ασφαλούς χρήσης του

1 2 3 4 5

Δ. ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ

11. Η παρακολούθηση των επιμορφώσεων Α΄ και Β΄ επιπέδου έχει ενισχύσει θετικά τις στάσεις σας σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

Πάρα πολύ

12. Σε ποιο βαθμό θεωρείτε ότι μπορείτε να αξιοποιήσετε στη διδασκαλία σας τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκτήσατε από τις επιμορφώσεις Α΄ και Β΄ επιπέδου;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

Πάρα πολύ

13. Θεωρείτε ότι άλλαξε το επίπεδο της αποτελεσματικότητας του διδακτικού σας έργου μετά την ολοκλήρωση των επιμορφώσεων Α΄ και Β΄ επιπέδου;

Καθόλου

Λίγο

Αρκετά

Πολύ

Πάρα πολύ

«Δηλώνω ρητά και ανεπιφύλακτα ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον.»

Υπογραφή: Γ.Γαρμπή