



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ & ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

**Διερεύνηση της χρήσης ψηφιακών πόρων προγράμματος σπουδών
στη διδασκαλία των Μαθηματικών
από Έλληνες εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΣΑΧΙΝΙΔΗ**

ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΤΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ
Στις «Επιστήμες της Αγωγής»
με ειδίκευση στις «Θετικές Επιστήμες και Νέες Τεχνολογίες»

ΦΛΩΡΙΝΑ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2022



Φύλλο εξέτασης

1. Επόπτης: **Λεμονίδης Χαράλαμπος**

Βαθμός: _____

Υπογραφή:

Ημερομηνία:

2. Δεύτερος βαθμολογητής: **Θωΐδης Ιωάννης**

Βαθμός: _____

Υπογραφή:

Ημερομηνία:

3. Τρίτη βαθμολογήτρια: **Ρετάλη Άννα-Καρολίνα**

Βαθμός: _____

Υπογραφή:

Ημερομηνία:

Γενικός βαθμός: _____

Ο συγγραφέας Σαχινίδης Βασίλειος βεβαιώνει ότι το περιεχόμενο του παρόντος έργου είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας και ότι έχει γίνει η κατάλληλη αναφορά στις εργασίες τρίτων, όπου κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο, σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

Υπογραφή:

Ημερομηνία:



Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	3
Περίληψη.....	6
Abstract	7
1. Θεωρητική τεκμηρίωση.....	8
1.1 Ψηφιακό πρόγραμμα σπουδών (Digital Curriculum).....	8
1.2 Ψηφιακοί πόροι προγράμματος σπουδών (Digital Curriculum Resources-DCR).....	9
1.3 Χαρακτηριστικά ψηφιακού προγράμματος σπουδών και των ψηφιακών του πόρων.....	12
2. Οι ψηφιακοί πόροι του προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης	15
2.1 Είδη ψηφιακών πόρων που αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική πράξη στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά.....	21
2.2 Τρόποι αξιοποίησης ψηφιακών πόρων από εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Μαθηματικών.....	25
2.2.1.Αξιοποίηση ψηφιακών πόρων ως επαύξηση υπαρχουσών διδακτικών πρακτικών	25
2.2.2.Χρήση υποστηρικτικών συσκευών και λογισμικών στη διδασκαλία των Μαθηματικών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.....	26
2.2.3.Αξιοποίηση διαθέσιμων πλατφορμών ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών.....	27
2.2.4.Αξιοποίηση συμμετοχής σε δίκτυο συλλογικών διαδικασιών σχεδιασμού διδασκαλίας με βάση ψηφιακούς πόρους.....	28
2.2.5.Αξιοποίηση διαδικασιών επαγγελματικής ανάπτυξης στο πλαίσιο ενσωμάτωσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία.....	30
2.2.6.Τροποποίηση διδακτικών πρακτικών μέσω της χρήσης ψηφιακών πόρων.....	31
2.3. Επιδράσεις της χρήσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών	32
2.4 Παράμετροι που επηρεάζουν την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων από Έλληνες εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά.....	35
2.4.1. Τα χαρακτηριστικά των αξιοποιούμενων ψηφιακών πόρων.....	36
2.4.2. Το αναλυτικό πρόγραμμα στα Μαθηματικά.....	37
2.4.3. Η υφιστάμενη υλικοτεχνική υποδομή της σχολικής μονάδας.....	38



2.4.4. Στάση των εκπαιδευτικών έναντι δομικών αλλαγών στη διδασκαλία τους.....	38
2.4.5. Η στάση των μαθητών ως προς τους ψηφιακούς πόρους	39
2.4.6. Επίπεδο επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών	39
2.4.7. Τεχνική υποστήριξη εκπαιδευτικών κατά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων	40
2.4.8. Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χρήση ψηφιακών πόρων.....	42
2.5 Ερευνητικό πρόβλημα και αναγκαιότητα διερεύνησής του	43
2.6 Σκοπός της έρευνας	44
2.7 Ερευνητικά ερωτήματα.....	45
3. Μεθοδολογία έρευνας.....	45
3.1 Ερευνητική μέθοδος.....	45
3.2 Συμμετέχοντες/Συμμετέχουσες.....	46
3.2.1. Χαρακτηριστικά δείγματος κυρίως έρευνας	46
3.2.1.1. Ατομικά χαρακτηριστικά	46
3.2.1.2. Εργασιακό προφίλ.....	47
3.3 Ερευνητικό εργαλείο - Διαδικασία συλλογής δεδομένων.....	47
3.4 Στατιστική ανάλυση ερευνητικών δεδομένων.....	49
4 Αποτελέσματα.....	49
4.1 Επιμόρφωση σχετικά με τους ψηφιακούς πόρους	49
4.2 Αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών	50
4.3 Είδη αξιοποιούμενων ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών.....	50
4.3.1. Λογισμικά γενικού σκοπού	51
4.3.2. Ψηφιακά συνεργατικά εργαλεία μάθησης (Cooperative digital tools)	52
4.3.3. Ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία (eBooks, eTextbooks).....	54
4.3.4. Ψηφιακές παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών (math game-based apps)	56
4.3.5. Τράπεζες ψηφιακών πόρων (Resource banks)	57
4.3.6. Ψηφιακές εκπαιδευτικές/παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών (math apps/ applets).....	60
4.3.7. Λογισμικά συλλογής και διαχείρισης δεδομένων	62
4.3.8. Ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες (Learning Management Systems-LMS and Virtual Learning Environments -VLE).....	63



4.3.9. Δυναμικά λογισμικά Μαθηματικών (Dynamic Mathematics Software)	64
4.4 Τρόποι αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών	66
4.4 Τρόποι λήψης εξειδικευμένης βοήθειας κατά την ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών	68
4.5 Παράμετροι που επηρεάζουν την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών	69
5. Τελικά αποτελέσματα	74
5.1 Ψηφιακοί πόροι τους οποίους οι Έλληνες εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφέρουν ότι αξιοποιούν στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών	74
5.2 Τρόποι αξιοποίησης των ψηφιακών πόρων τους οποίους οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι επιστρατεύουν στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών	77
5.3 Τρόποι λήψης βοήθειας τους οποίους αναφέρουν ότι αξιοποιούν οι εκπαιδευτικοί κατά την ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών	79
5.4 Παράμετροι της εκπαιδευτικής πρακτικής που επηρεάζουν τη χρήση ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς	79
5.4.1. Ανάλυση παραγόντων	82
5.5 Συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών της έρευνας	86
5.5.1. Διερεύνηση σχέσης επιμόρφωσης στους ψηφιακούς πόρους και χρήσης των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών του Δημοτικού	86
5.5.2. Σχέση των ατομικών χαρακτηριστικών των εκπαιδευτικών με την επιμόρφωση στη χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών	88
6. Συμπεράσματα	89
7. Περιορισμοί έρευνας	91
8. Προεκτάσεις έρευνας	92
9. Συμβολή της παρούσας έρευνας	93
Βιβλιογραφία	94
Παράρτημα	103



Περίληψη

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα σπουδών, στη σύγχρονη έκφασή τους, χαρακτηρίζονται ολοένα και περισσότερο από την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων. Η συγκεκριμένη εξέλιξη συνιστά μια πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς, αν αναλογιστεί κανείς την πληθώρα των διατιθέμενων τύπων ψηφιακών πόρων και την ευρύτητα των λειτουργιών που επιτελούν. Στο πλαίσιο της παρούσας ποσοτικής έρευνας επιχειρήθηκε η διερεύνηση των απόψεων των εν εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων, εστιάζοντας στο πρόγραμμα σπουδών των Μαθηματικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ως ερευνητικό εργαλείο συλλογής δεδομένων αξιοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο ερωτήσεων κλειστού τύπου, σε ψηφιακή και έντυπη μορφή, ενώ το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 150 δάσκαλοι και δασκάλες. Για τον έλεγχο αξιοπιστίας των μετρήσεων αξιοποιήθηκε ο έλεγχος cronbach's α και ο έλεγχος αξιοπιστίας επαναληπτικών μετρήσεων, ενώ για τη στατιστική ανάλυση αξιοποιήθηκε περιγραφική στατιστική και το στατιστικό κριτήριο χ^2 .

Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προέκυψε ότι (α) η πλειονότητα των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ανέφερε ότι λαμβάνει επιμόρφωση στους ψηφιακούς πόρους και τους εντάσσει στη διδασκαλία (β) υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση της χρήσης ψηφιακών πόρων με τη λήψη σχετικής επιμόρφωσης (γ) διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα σε ατομικά και εργασιακά χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών και στην επιμόρφωσή τους στους ψηφιακούς πόρους (δ) οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι επιλέγουν συχνότερα ψηφιακούς πόρους χαμηλής τεχνικής αξίας απ' ό,τι πόρους υψηλής τεχνικής αξίας (ε) η πλειονότητα των εκπαιδευτικών της έρευνας ανέφερε ότι επιστρατεύει τουλάχιστον 1 φορά τον μήνα κάποιο είδος αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία (στ) η πλειονότητα των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών προτιμά ως τρόπο λήψης βοήθειας κατά τη χρήση ψηφιακών πόρων την ατομική αναζήτηση σε ψηφιακές πηγές, έναντι της λήψης εξειδικευμένης βοήθειας και της παροχής βοήθειας από δίκτυο συναδέλφων (ζ) η πλειονότητα των εκπαιδευτικών συμφωνεί σε κάποιο βαθμό ότι μια σειρά παραμέτρων επηρεάζει τη διδακτική αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων, ενώ οι παράγοντες “ρόλος του εκπαιδευτικού”, “μαθησιακά χαρακτηριστικά της τάξης” και “προϋποθέσεις αξιοποίησης ψηφιακών πόρων” συνθέτουν τις απόψεις των εκπαιδευτικών επί των συγκεκριμένων παραμέτρων, με τον πρώτο εξ αυτών να συσχετίζεται σημαντικά με τη διδακτική εμπειρία τους και τον τρίτο με την ηλικία, τη διδακτική εμπειρία και τη σχέση εργασίας τους.

Η παρούσα έρευνα συνέβαλε στην εξαγωγή συμπερασμάτων ευρείας κλίμακας αναφορικά με τη χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, εμπλουτίζοντας τα μεμονωμένα ευρήματα των ήδη υπαρχουσών μελετών περίπτωσης της βιβλιογραφίας.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακοί πόροι, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, Μαθηματικά



Abstract

Educational curricula, in their modern form, are increasingly characterized by the utilization of digital resources. This development represents a challenge for practicing teachers, considering the multitude of available types of digital resources and the breadth of functions they perform. In the context of the present quantitative research, an attempt was made to investigate the views of active primary education teachers regarding the use of digital resources, focusing in particular on the Mathematics curriculum of primary education. As a research tool for data collection, a questionnaire of closed-type questions was used, in digital and printed form, while the research sample consisted of 150 male and female teachers. The Cronbach's α test and the reliability test of repeated measurements were used to check the reliability of the questionnaire measurements, while descriptive statistics and the χ^2 statistical criterion were used for the statistical analysis.

From the results of this research it emerged that (a) the majority of primary education teachers who participated in the research reported that they receive training regarding digital resources and include these resources in their teaching (b) there is a statistically significant correlation of the use of digital resources with the receiving of a relevant training (c) participating teachers reported that they more often choose digital resources of low technical value than those of high technical value (d) a statistically significant correlation was found between some individual characteristics of the participating teachers (age, level of higher education, employment relationship, teaching experience) and training in digital resources (e) the majority of teachers who participated in the survey reported that they employ at least once a month some type of utilization of digital resources in teaching (f) the majority of the participating teachers prefer as a way to receive help over the use of digital resources via individual search of digital resources, compared to receiving specialized help and the provision of help from a network of colleagues (g) the majority of teachers in the survey agree to some extent that a number of parameters of the educational process influence the use of digital resources in teaching Mathematics, while it was found that three factors (teacher's role, students' learning characteristics, conditions for the use of digital resources) compose the views of teachers over these parameters, with the first of them to be significantly correlated with their teaching experience and the last one to be significantly correlated with their age, their teaching experience and their relationship.

The present research contributed to drawing broad conclusions regarding the use of digital resources in the teaching of Mathematics, enriching the individual findings of the already existing case studies in the literature.

Keywords: Digital resources, Primary Education, Mathematics



1. Θεωρητική τεκμηρίωση

1.1 Ψηφιακό πρόγραμμα σπουδών (*Digital Curriculum*)

Στη σημερινή εκπαιδευτική πραγματικότητα, οι διαθέσιμοι πόροι του προγράμματος σπουδών συνιστούν τη διεπαφή μεταξύ εκπαιδευτικής πολιτικής και εκπαιδευτικής πρακτικής, μεταβαίνοντας από το επιδιωκόμενο πρόγραμμα σπουδών στο ισχύον πρόγραμμα σπουδών (Pepin & Gueudet, 2018).

Η σύγχρονη τάση ενσωμάτωσης της ψηφιακής τεχνολογίας σε ολοένα και μεγαλύτερο πλήθος εκπαιδευτικών διαδικασιών έχει επιφέρει ουσιώδεις αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν την εκπαίδευση και εφαρμόζουν το πρόγραμμα σπουδών. Η νέα αυτή ψηφιακή πρόκληση συνεπάγεται τη μετάβαση από τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης σε νέες διδακτικές προσεγγίσεις, βασισμένες στην τεχνολογία, διαφοροποιώντας τους ρόλους που αναλαμβάνουν μαθητές και εκπαιδευτικοί στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι πλέον έντονες διαφοροποιήσεις συνδέονται με τη σταδιακή μετάβαση από το παραδοσιακό πρόγραμμα σπουδών στο ψηφιακό (Moeller & Reitzes, 2011).

Ως *ψηφιακό πρόγραμμα σπουδών* (*digital curriculum*) χαρακτηρίζεται οποιοδήποτε ψηφιακό περιεχόμενο που μπορεί να λάβει διάφορες μορφές στο πλαίσιο του προγράμματος σπουδών και επίτευξης των επιθυμητών εκπαιδευτικών στόχων. Ως έννοια συμπεριλαμβάνει οποιοδήποτε ψηφιακό μέσο που δημιουργείται σε μορφή ανοιχτού κώδικα, διαθέσιμο και προσβάσιμο στους μαθητές ανά πάσα χρονική στιγμή. Το ψηφιακό αυτό μέσο μπορεί να είναι κάθε μορφής πληροφορία που αποθηκεύεται ψηφιακά και είναι σε θέση να προσπελαστεί μέσω πολλαπλών πηγών, συμπεριλαμβανομένων των δωρεάν διαδικτυακών πόρων, των συνδρομητικά διαθέσιμων πηγών και των λοιπών ψηφιακών συσκευών. Πιο συγκεκριμένα, ο όρος *ψηφιακό μέσο* δύναται να συμπεριλάβει κείμενο, γραφικά, ήχο, βίντεο, διαδικτυακές εφαρμογές και οποιαδήποτε άλλη τεχνολογία είναι σε θέση να αξιοποιηθεί κατά τη διαμόρφωση και προώθηση του ψηφιακού προγράμματος σπουδών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν και πρόσθετα ψηφιακά μέσα στο πλαίσιο ενός συστήματος πρόσβασης και κοινής χρήσης μαθησιακού υλικού (Al-Awidi & Aldhafeeri, 2017; Martin, 2015; Tatnall, Kereteletswe, & Visscher, 2011)

Ο όρος *ψηφιακό πρόγραμμα σπουδών* αντιστοιχεί σε εκείνες τις αλληλένδετες πτυχές ενός προγράμματος σπουδών που εστιάζουν στην προώθηση, στην ανάπτυξη και στην ενίσχυση δεξιοτήτων που σχετίζονται με την πληροφορική και τον ψηφιακό γραμματισμό (Clark & Simpson, 2020).



Ως εκ τούτου, το ψηφιακό πρόγραμμα σπουδών μπορεί να γίνει αντιληπτό ως ο τρόπος διοχέτευσης ψηφιακού διδακτικού υλικού στο σχολικό και το οικιακό περιβάλλον μέσω του διαδικτύου, αφού παρέχει σε μαθητές και εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να διευρύνουν τους γνωστικούς τους ορίζοντες, στοχεύοντας στη διαμόρφωση μιας κυρίαρχης ψηφιακής συνιστώσας σε κάθε έκφανση της διδασκαλίας και μάθησης (Abbey, 2009; Micu, 2019; Scanlon & Buckingham, 2003)

Παράλληλα, το ψηφιακό πρόγραμμα σπουδών διαφοροποιείται από τις υπόλοιπες μορφές εκπαιδευτικής τεχνολογίας, δεδομένων των συγκριτικών πλεονεκτημάτων που συνεπάγεται η αξιοποίηση περιεχομένου πολυμέσων ταξινομημένου ανά θεματικό πεδίο, η ενσωμάτωση συστημάτων αξιολόγησης της μαθησιακής διαδικασίας βασισμένων στην ηλεκτρονική καταγραφή δεδομένων και στη συστηματοποιημένη αναφορά τους, καθώς και η εξασφάλιση της πρόσβασης σε ένα πλήρες φάσμα εκπαιδευτικού υλικού σύμφωνα με τα εκάστοτε εθνικά πρότυπα (Choppin, Carsons, Bory, Cerosaletti, & Gillis, 2014).

Η ψηφιοποίηση της εκπαίδευσης κάνει ολοένα και πιο αισθητή την παρουσία της στη χρήση διαφορετικών πηγών πληροφοριών, στη δυνατότητα ευρείας διάδοσης ιδεών και στη μετάβαση από παραδοσιακές σε καινοτόμες μορφές μάθησης, όπως (Micu, 2019, σελ.1467):

- η μικτή μάθηση (blended learning)
- οι αντεστραμμένες τάξεις (flipped classrooms)
- η παιγνιοποίηση (gamification)
- η κινητή μάθηση (m-learning).

Κατά την υλοποίηση του προγράμματος σπουδών αξιοποιείται πληθώρα διδακτικών και μαθησιακών πόρων, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγονται (Burkholder, Arnillas, & Cauthen, 2018; Pepin & Gueudet, 2018):

- Πηγές κειμένου, όπως εγχειρίδια, διδακτικές οδηγίες, φύλλα εργασίας, σημειώσεις, τεστ
- Άλλοι υλικοί πόροι, όπως διδακτικά βοηθήματα, αριθμομηχανές
- Ψηφιακοί πόροι βασισμένοι στις ΤΠΕ

1.2 Ψηφιακοί πόροι προγράμματος σπουδών (Digital Curriculum Resources-DCR)

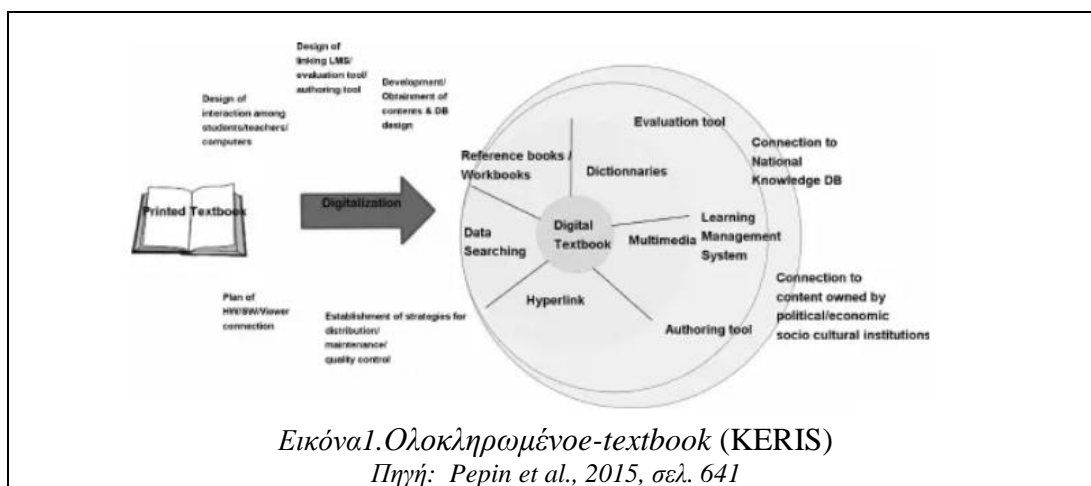
Ως ψηφιακοί πόροι προγράμματος σπουδών (*digital curriculum resources-DCR*) μπορούν να χαρακτηριστούν τα ηλεκτρονικά/ψηφιακά υλικά που αξιοποιούνται από εκπαιδευτικούς και μαθητές κατά την αλληλεπίδρασή τους με ηλεκτρονικά μέσα διδασκαλίας και μάθησης και είναι διαθέσιμα και προσβάσιμα ανά πάσα χρονική στιγμή και σε κάθε χωρικό πλαίσιο, μέσα και έξω από την τάξη. Είδη τέτοιων ψηφιακών πόρων είναι (Pepin & Gueudet, 2018, p.173):



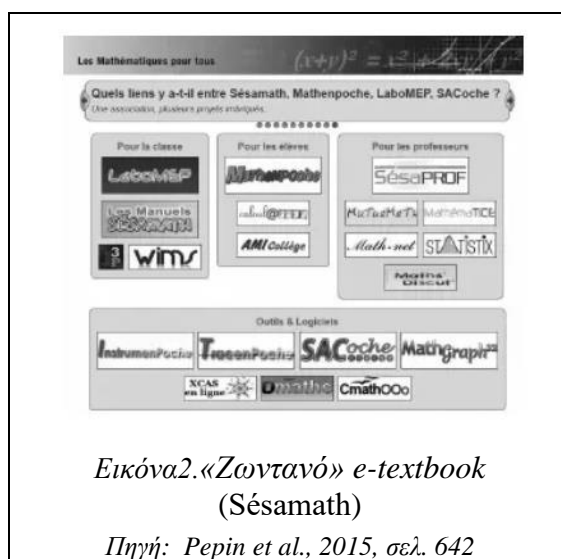
- Ψηφιακό περιεχόμενο σε μορφή κειμένου, λογιστικών φύλλων, PDF
- Ψηφιακές εκπαιδευτικές εφαρμογές και λογισμικά
- Σοβαρά παιχνίδια (serious games)
- Ιστότοποι
- Ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες
- Συνεργατικά εργαλεία μάθησης
- Ψηφιακές αξιολογήσεις
- Ηλεκτρονικά βιβλία (eBooks, e-Textbooks)

Ως προς την έννοια του ηλεκτρονικού βιβλίου, αυτό μπορεί να είναι (Pepin et al., 2015, σελ.640):

- ✓ *Ολοκληρωμένο ηλεκτρονικό βιβλίο (integrative e-textbook)*, μια ψηφιακή έκδοση ενός παραδοσιακού βιβλίου που επιτρέπει την προσθήκη και τη διασύνδεση μαθησιακών αντικειμένων

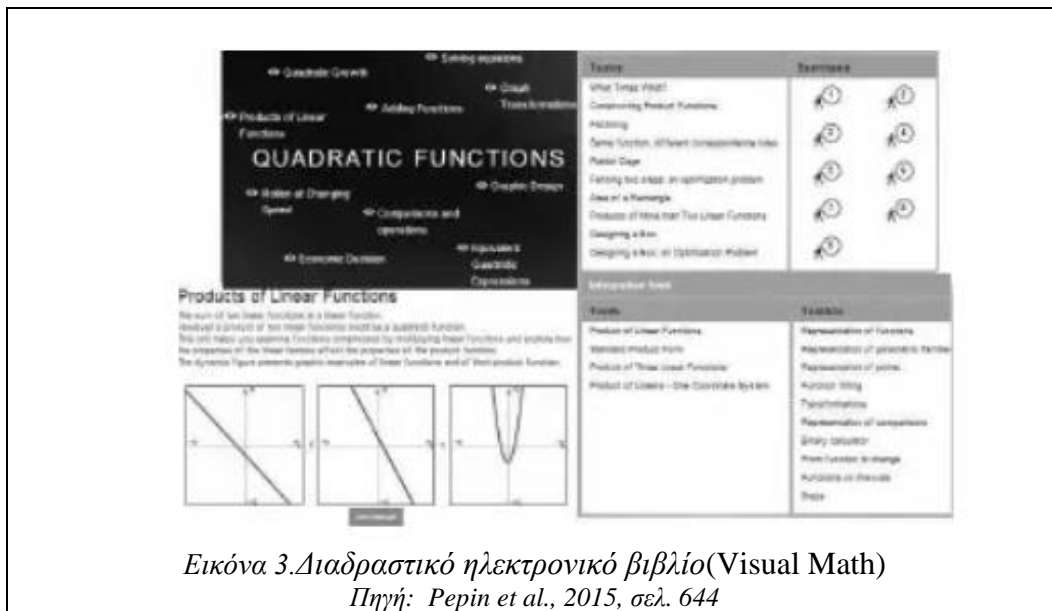


- ✓ *Εξελισσόμενο ή «ζωντανό» ηλεκτρονικό βιβλίο (evolving or “living” e-textbook)*, ένα συσσωρευτικό, αναπτυσσόμενο μοντέλο, το οποίο μια κοινότητα συντάσσει (εκπαιδευτικοί, ειδικοί πληροφορικής) και αναπτύσσει συνεχώς μέσω αλλαγών από μέλη/εκπαιδευτικούς





- ✓ Διαδραστικό ηλεκτρονικό βιβλίο (Interactive e-textbook) ένα διαδραστικό μοντέλο, υπό μορφή "κιτ εργαλείων", με αντικειμενοστραφή πλοήγηση, βασισμένο σε ένα σύνολο μαθησιακών αντικειμένων, λειτουργιών και διαδραστικών εργαλείων που μπορούν να συνδεθούν και να συνδυαστούν.



Οι σύγχρονοι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν τους ψηφιακούς πόρους ως βασικά εργαλεία διαμόρφωσης των μαθημάτων τους, ενώ οι ίδιοι ενθαρρύνονται ολοένα και περισσότερο να βασίζονται στους ψηφιακούς πόρους κατά τον διδακτικό τους σχεδιασμό και την προετοιμασία του εκπαιδευτικού υλικού. Οι μαθητές από την πλευρά τους αξιοποιούν τους συγκεκριμένους πόρους στο πλαίσιο της συμμετοχής τους στη μαθησιακή διαδικασία (Pepin & Gueudet, 2018).

Η ψηφιακή τεχνολογία παρέχει σε μαθητές και εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν με το πρόγραμμα σπουδών μέσω ενός ευρέος φάσματος ψηφιακών συσκευών, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγονται (Al-Awidi & Aldhfeeri, 2017, σελ.107):

- επιτραπέζιοι και φορητοί υπολογιστές (desktop/laptops)
- κινητά τηλέφωνα (smartphones)
- tablets
- smartboards
- ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές (digital cameras)

και να διατηρούν την επαφή τους με τους ψηφιακούς πόρους καθ' όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας και εξατομικεύοντας τη μαθησιακή εμπειρία μέσω της χρήσης της τεχνολογίας (Moeller & Reitzes, 2011).



Τα συγκεκριμένα εργαλεία, υπό την προϋπόθεση της αποτελεσματικής τους ενσωμάτωσης στο πρόγραμμα σπουδών, είναι σε θέση να ενισχύσουν ουσιαστικά τη μαθησιακή εμπειρία, παρέχοντας παράλληλα σε μαθητές και εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να προσεγγίσουν πρωτογενή μαθησιακά στοιχεία, αξιοποιώντας μεθόδους συλλογής και καταχώρισης δεδομένων, διαδικασίες επικοινωνίας και ανταλλαγής μαθησιακών εμπειριών με τους εκπαιδευτικούς, καθώς και δυνατότητες παρουσίασης και δημοσίευσης των γνώσεων που αποκόμισαν. Παράλληλα, ψηφιακοί πόροι όπως το Twitter, τα ιστολόγια (blogs), τα Wikis και το Youtube μπορούν να υποστηρίξουν το ψηφιακό πρόγραμμα σπουδών, ενισχύοντας την εμπλοκή, την καθοδήγηση και την αξιολόγηση της μάθησης (Al-Awidi & Aldhafeeri, 2017; Eady & Lockyer, 2013).

Ως εκ τούτου, αποτελεί συλλογική ευθύνη των συντελεστών του εκπαιδευτικού συστήματος η δημιουργία των προϋποθέσεων που ανταποκρίνονται στις νέες εκπαιδευτικές τάσεις και η εξασφάλιση ενός ασφαλούς και ομαλού πεδίου μάθησης, ικανού να αναδείξει τα πλεονεκτήματα της διαδικασίας ψηφιοποίησης στην εκπαίδευση (Micu, 2019).

1.3 Χαρακτηριστικά ψηφιακού προγράμματος σπουδών και των ψηφιακών του πόρων

Η διερεύνηση και η αξιοποίηση του ψηφιακού περιεχομένου στο πλαίσιο της εφαρμογής ενός προγράμματος σπουδών συνιστά μια ουσιαστική πρόκληση, με γνώμονα την ανάδειξη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του και των δυνατοτήτων που αυτό προϋποθέτει (Burkholder, Arnillas, & Cauthen, 2018; Cauthen, 2015).

Υπό αυτό το πρίσμα θεώρησης, θα πρέπει, σε πρώτη φάση, να γίνει η διάκριση ανάμεσα στο παραδοσιακό έντυπο περιεχόμενο και στο αντίστοιχο ψηφιακό. Το παραδοσιακό περιεχόμενο, ακόμα και σε ψηφιοποιημένη μορφή, χαρακτηρίζεται από ουσιαστικό έλλειμμα διαδραστικότητας, δυναμικής προσαρμογής, αξιολόγησης και ανατροφοδότησης, χαρακτηριστικά στα οποία βασίζονται, μεταξύ άλλων, οι πόροι του ψηφιακού προγράμματος σπουδών. Αντίθετα, οι ψηφιακοί πόροι παρέχουν στον χρήστη ένα προσωποποιημένο περιβάλλον μάθησης, διαφοροποιημένο ως προς τον τρόπο προώθησης, παρουσίασης και εφαρμογής της μαθησιακής διαδικασίας, στη βάση της διάδρασης, της αλληλουχίας περιεχομένου και της προσαρμοστικότητας (Burkholder, Arnillas, & Cauthen, 2018).

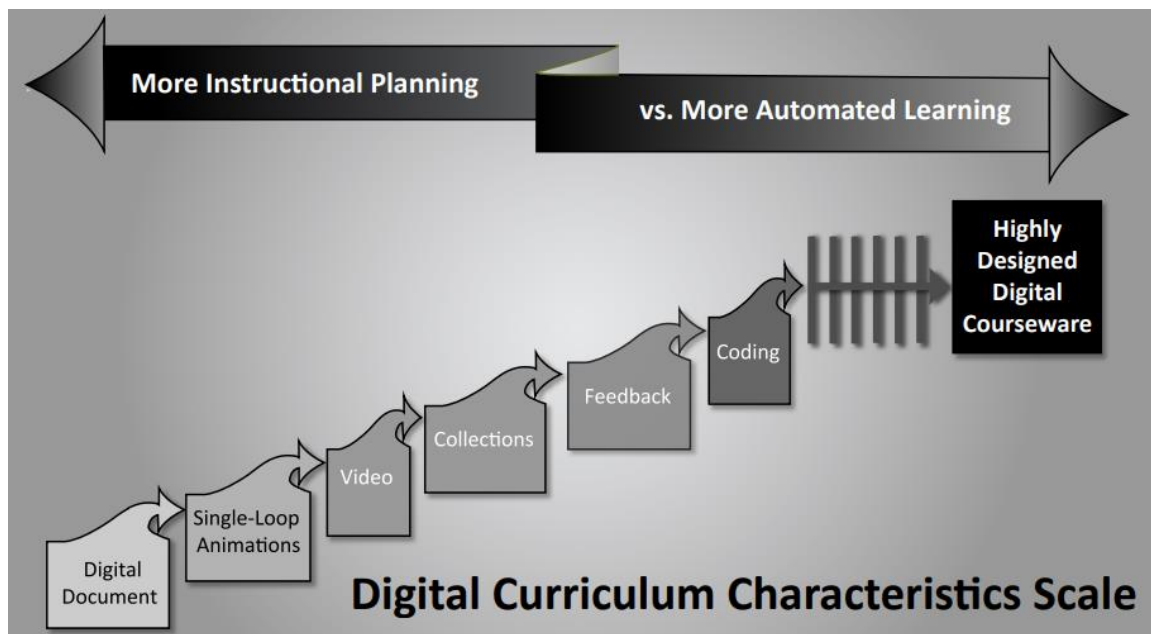
Σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα καταδεικνύουν ότι η αξιοποίηση ψηφιακού υλικού αναλυτικών προγραμμάτων σπουδών είναι σε θέση να καταστήσει τη μάθηση πιο διαδραστική, προσφέροντας μαθησιακές εμπειρίες πιο ελκυστικές και αποτελεσματικές, δυναμικά αναπροσαρμοζόμενες συνθήκες μάθησης και δυνατότητες διαρκούς αξιολόγησης της μαθησιακής προόδου (Choppin, Carsons, Bory, Cerosaletti, & Gillis, 2014).



Σε γενικές γραμμές, τα χαρακτηριστικά των πόρων ενός ψηφιακού προγράμματος σπουδών μπορούν να ομαδοποιηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες (Choppin, Carsons, Bory, Cerosaletti, & Gillis, 2014, σελ.12-13; Fletcher, Scaffhauser, & Levin, 2012, σελ.8):

- Χρήση ψηφιακών πολυμέσων
- Προκλήσεις από την εφαρμογή ψηφιακών βιβλίων
- Διαδραστικότητα
- Κοινωνικοποίηση
- Προσαρμογή της μαθησιακής εμπειρίας
- Συνεχής αξιολόγηση και αναφορά της προόδου των μαθητών
- Πιθανά οικονομικά οφέλη από τη χρήση του ψηφιακού περιεχομένου

Επιπρόσθετα, ιδιαίτερα χρήσιμη κρίνεται και η διάκριση μεταξύ των ψηφιακών πόρων υπό το πρίσμα της συνθετότητας του προγραμματισμού τους, η οποία μπορεί να γίνει μέσω μιας διαβαθμισμένης κλίμακας κατάταξης, όπως η εξής (Burkholder, Arnillas, & Cauthen, 2018):



Εικόνα 4.Κλίμακα κατάταξης ψηφιακών πόρων προγράμματος σπουδών βάσει συνθετότητας

Πηγή: Cauthen, 2015, σ. 181

Στο πλαίσιο ερμηνείας της εν λόγω διαβάθμισης και συγκεκριμένα εκκινώντας από τα χαμηλότερης αξίας τεχνικά αντικείμενα στα αριστερά, τα οποία προϋποθέτουν εκτενέστερο διδακτικό σχεδιασμό από τον εκπαιδευτικό, και καταλήγοντας στα πλέον σύνθετα στα δεξιά, τα οποία βασίζονται σε περισσότερο αυτοματοποιημένη μάθηση, συναντάμε τους ακόλουθους ψηφιακούς πόρους (Burkholder, Arnillas, & Cauthen, 2018, σελ.181; Cauthen, 2016, σελ.5):



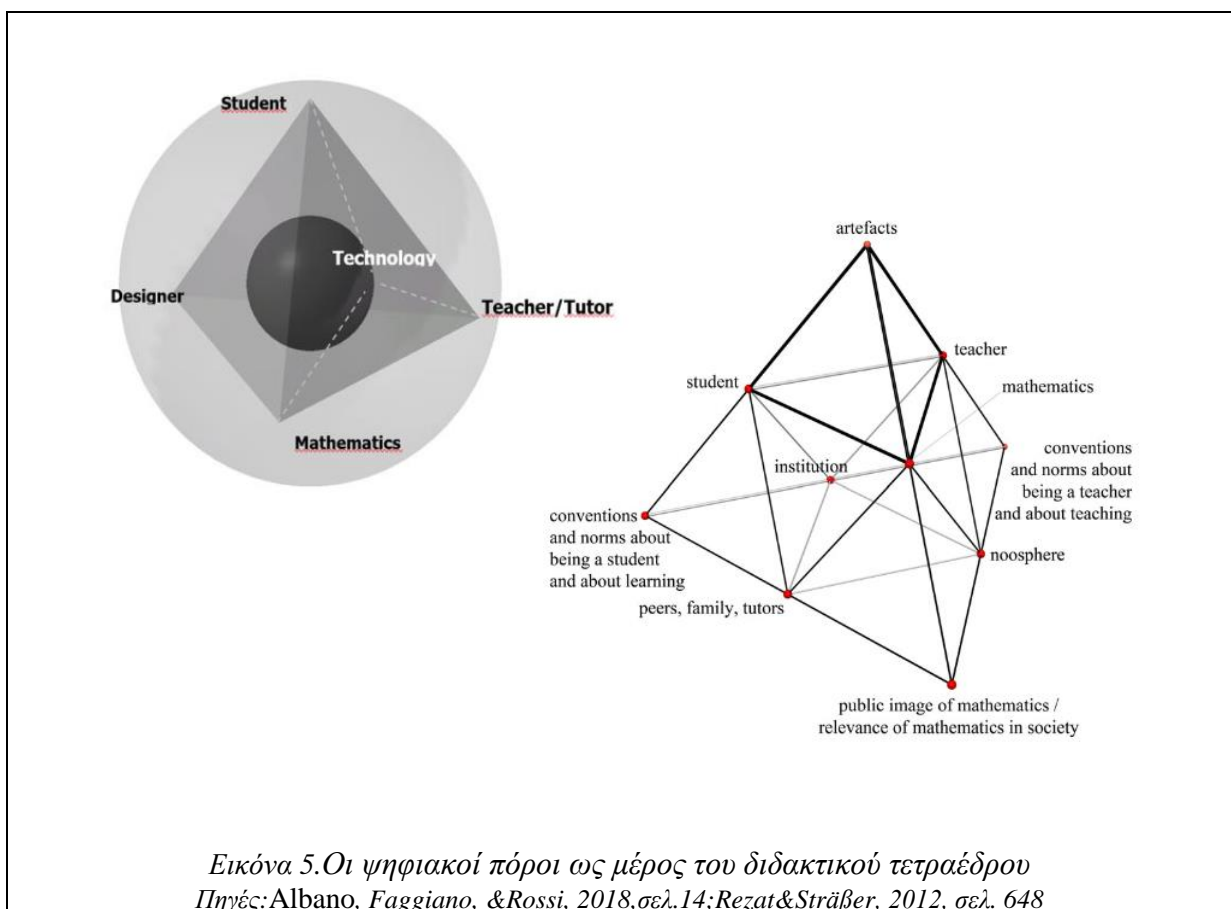
- *Ψηφιοποιημένα έγγραφα χαμηλής τεχνικής αξίας (Digital document)*: Οι πόροι αυτοί παράγονται με τη χρήση ενός προγράμματος επεξεργασίας κειμένου και, παρά το γεγονός ότι στοχεύουν στη μετάβαση σε ένα ψηφιακό πρόγραμμα σπουδών, απλώς επαυξάνουν τις εκπαιδευτικές διαδικασίες, προσθέτοντας όμως επιπλέον φόρτο εργασίας στους εκπαιδευτικούς.
- *Κινούμενα γραφικά χαμηλής τεχνικής αξίας (Single-loop animations)*: Οι συγκεκριμένοι πόροι βασίζονται στη δημιουργία κινούμενων γραφικών βρόχου μέσω ενός προγράμματος παρουσίασης διαφανειών, επαυξάνοντας τη διαδικασία μάθησης με αντίστοιχα οπτικά εφέ, με ανάλογη όμως επιφόρτιση του εκπαιδευτικού.
- *Περιεχόμενο με τη μορφή βίντεο χαμηλής τεχνικής αξίας (Video)*: Πρόκειται για βίντεο που εστιάζουν στην επαύξηση της μαθησιακής εμπειρίας.
- *Συλλογή ψηφιακού περιεχομένου (Collections)*: Συνιστά ένα σύνολο ψηφιακών πόρων, όπως ηλεκτρονικά βιβλία, βίντεο ή αντικείμενα διαθέσιμα μέσω ιστοτόπων ή εφαρμογών, οι οποίοι ανατίθενται στους εκπαιδευόμενους στο πλαίσιο μαθησιακών διαδικασιών ή επιλέγονται ελεύθερα από τους εκπαιδευόμενους
- *Ανατροφοδότηση (Feedback)*: Οι συγκεκριμένοι ψηφιακοί πόροι βασίζονται σε λογισμικά που διαθέτουν τη δυνατότητα ανατροφοδότησης, παρέχοντας στους χρήστες τη δυνατότητα να εισάγουν δεδομένα και να λάβουν απαντήσεις σε κείμενο, εικόνες και βίντεο.
- *Κωδικοποίηση (Coding)*: Οι εν λόγω ψηφιακοί πόροι συμπεριλαμβάνουν από ψηφιακές εφαρμογές, προγραμματισμένες να επιτελούν συγκεκριμένες λειτουργίες, μέχρι ολοκληρωμένα περιβάλλοντα μάθησης, βασισμένα στην αξιοποίηση πολλαπλών μηχανισμών υπολογιστικού κώδικα, προϋποθέτοντας ικανότητες προγραμματισμού από τον εκπαιδευτικό.
- *Πλήρως προσαρμοστικό και πολυαισθητηριακό ψηφιακό εκπαιδευτικό λογισμικό σε συνθήκες εικονικού περιβάλλοντος μάθησης*: Πρόκειται για έναν ψηφιακό μαθησιακό «κόσμο», εστιασμένο σε μια πληθώρα θεματικών περιεχομένων και στη δημιουργία συνθηκών αυτοματοποιημένης μάθησης, ο οποίος είναι σε θέση να προσαρμόζεται δυναμικά στο ατομικό προφίλ και στο μαθησιακό επίπεδο και να καθοδηγεί σε κατάλληλα μονοπάτια μάθησης. Τέτοιου τύπου ψηφιακοί πόροι απαντώνται στις παιγνιώδεις πλατφόρμες Siri και Cortana για smartphone και Echo της Amazon, σε εμπορικά διαθέσιμους επαγγελματικούς ψηφιακούς πόρους (PPR) καθώς και σε δωρεάν ανοιχτούς εκπαιδευτικούς πόρους (OER).



2. Οι ψηφιακοί πόροι του προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

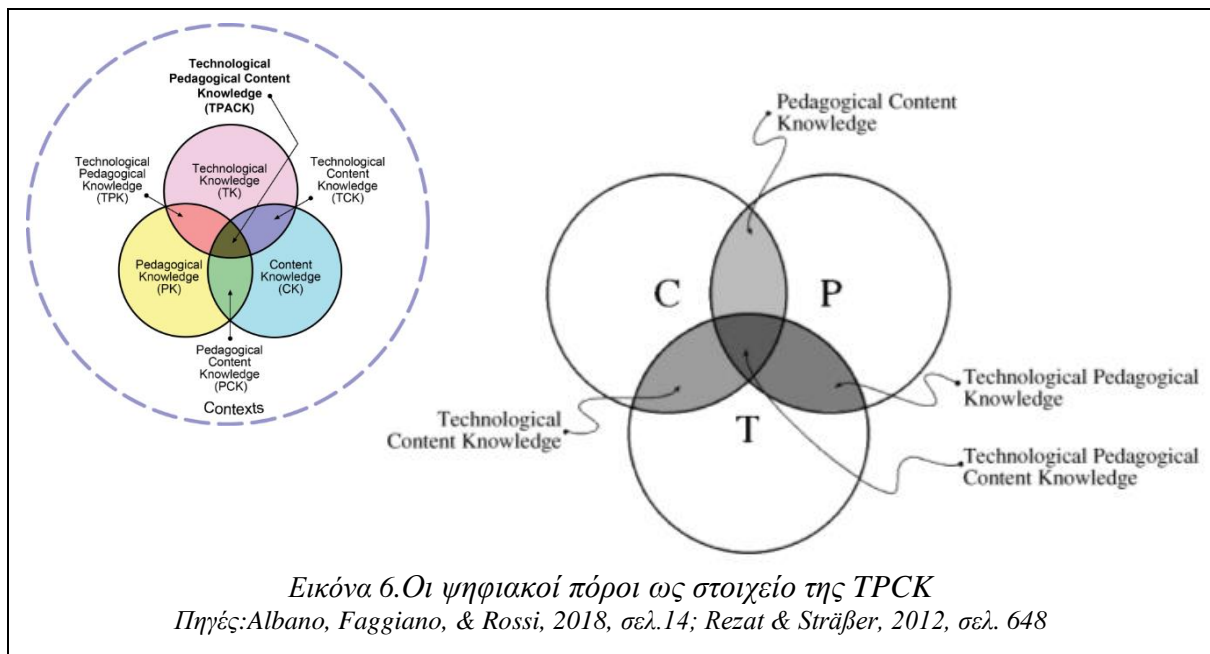
Έχοντας προσεγγίσει την έννοια και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ενός ψηφιακού προγράμματος σπουδών και των ψηφιακών πόρων στους οποίους αυτό στηρίζεται, επιχειρείται μια ειδικότερη διερεύνηση αναφορικά με την εφαρμογή ενός ψηφιακού προγράμματος σπουδών στην εκπαιδευτική πράξη.

Οι ψηφιακοί πόροι, ως μαθησιακά εργαλεία στο πλαίσιο ενός ψηφιακού προγράμματος σπουδών συνιστούν ένα θεμελιώδες συστατικό της εκπαίδευσης των μαθηματικών. Αυτός ο ιδιαίτερα σημαντικός ρόλος των ψηφιακών πόρων, στο πλαίσιο της διδασκαλίας των μαθηματικών, αιτιολογεί τη μετάβαση από το κλασικό διδακτικό τρίγωνο εκπαιδευτικού (teacher), μαθητή (student) και μαθηματικού γνωστικού πεδίου (mathematics), σε ένα καινοτόμο κοινωνικό-διδακτικό τετράεδρο, όπως φαίνεται στην εικόνα 5, με την προσθήκη της τεχνολογίας (technology), η οποία σε οποιαδήποτε έκφασή της, στη θέση ενός τέταρτου σημείου αναφοράς, λειτουργεί ως μέσο προώθησης της διδασκαλίας και της εκμάθησης των μαθηματικών (artefacts) (Albano, Faggiano, & Rossi, 2018; Rezat&Häsel-Weide, 2018; Rezat&Sträber, 2012).





Επιπλέον, η χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών προϋποθέτει την ισχυρή παρουσία της τεχνολογίας στο πολύπλευρο γνωστικό προφίλ του εκπαιδευτικού, τόσο ως ανεξάρτητου γνωστικού πόλου, όσο και ως μέρους ενός δικτύου αλληλεπιδράσεων με τη γνώση περιεχομένου και την παιδαγωγική γνώση. Ως εκ τούτου, όπως φαίνεται στην εικόνα 6, η επαγγελματική γνώση του εκπαιδευτικού, η Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου TPCK (Technological Pedagogical Content Knowledge-TCPK) απαρτίζεται από 3 θεμελιώδη γνωστικά πεδία, αυτά της Παιδαγωγικής Γνώσης (Pedagogical Knowledge -P), της Γνώσης Περιεχομένου (Content Knowledge-C) και της Τεχνολογικής Γνώσης (Technological Knowledge-T), τα οποία αναπαρίστανται ως 3 αλληλεπικαλυπτόμενοι κύκλοι, δεδομένης της αλληλεπιδραστικής γνώσης την οποία αναπαριστούν οι τομές τους (Meaney & Pajic, 2018; Mishra & Koehler, 2006).



Η επικάλυψη των γνωστικών πεδίων ανά δύο αναδεικνύει την αλληλεπιδραστική γνώση του εκπαιδευτικού και συγκεκριμένα την Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (Pedagogical Content Knowledge - PCK), ως τομή της Παιδαγωγικής Γνώσης (P) και της Γνώσης Περιεχομένου (C), την Τεχνολογική Γνώση Περιεχομένου (Technological Content Knowledge-TCK), ως τομή της Τεχνολογικής Γνώσης (T) και της Γνώσης Περιεχομένου (C), καθώς την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση (Technological Pedagogical Knowledge -TPK), ως τομή της Τεχνολογικής Γνώσης (T) και της Παιδαγωγικής Γνώσης (P). Τέλος, η επικάλυψη των τριών γνωστικών πεδίων της Τεχνολογικής Γνώσης (T), της Παιδαγωγικής Γνώσης (P) και της Γνώσης Περιεχομένου (C) συνιστά την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TCPK/TPACK), την πλέον σύνθετη μορφή αλληλεπιδραστικής γνώσης του εκπαιδευτικού, τον πλέον κρίσιμο στόχο της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών (Meaney & Pajic, 2018; Mishra & Koehler, 2006).



Η Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TCPK/TRACK) καθοδηγεί τις περαιτέρω εργασίες έρευνας και ανάπτυξης προγραμμάτων σπουδών στον τομέα της εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών και της επαγγελματικής εξέλιξης των εκπαιδευτικών γύρω από την τεχνολογία, και γεφυρώνει το χάσμα μεταξύ εκπαιδευτικής έρευνας και πρακτικής. Οι εκπαιδευτικοί, με αφόρμηση την εμπλοκή στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών τεχνολογικών δραστηριοτήτων, ευαισθητοποιούνται ως προς τις πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις μεταξύ περιεχομένου, παιδαγωγικής και τεχνολογίας, αναπτύσσοντας την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου τους (TCPK/TRACK) (Mishra & Koehler, 2006).

Με σκοπό την άρτια διδασκαλία των Μαθηματικών και την αξιοποίηση κατάλληλα προσαρμοσμένων τεχνολογικών εργαλείων, η Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TCPK/TRACK) δεν εστιάζει σε προκαθορισμένες διδακτικές πρακτικές, αλλά εφοδιάζει τους εκπαιδευτικούς με μια γνωσιακή βάση σχεδιασμού αυθεντικών παιδαγωγικών επιλογών και δράσεων, και παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να μάθουν σε περιβάλλοντα που χαρακτηρίζονται από τη διασύνδεση της τεχνολογίας με το θεματικό περιεχόμενο και τις μεθόδους διδασκαλίας (Mishra & Koehler, 2006).

Η αλληλεπίδραση των εκπαιδευτικών με την εκπαιδευτική τεχνολογία και ειδικότερα με μια πληθώρα ψηφιακών πόρων προγραμμάτων σπουδών, χαρακτηριζόμενων από αυξημένη πρόσβαση, διαθεσιμότητα και ευρύ φάσμα πλαισίων εφαρμογής, καθώς και η συσχέτιση αυτής της διάδρασης με την επαγγελματική κατάρτιση των εκπαιδευτικών, αποτελούν τα τελευταία χρόνια το επίκεντρο της έρευνας στο πεδίο της διδασκαλίας των Μαθηματικών. Η μελέτη αυτού ακριβώς του φαινομένου αποτέλεσε το έναυσμα της ανάπτυξης της τεκμηριωτικής προσέγγισης της διδακτικής των Μαθηματικών (Documentational approach to mathematics didactics), ενός θεωρητικού πλαισίου που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της καθημερινής επαγγελματικής ενασχόλησης των εκπαιδευτικών με τη διδασκαλία των Μαθηματικών και της συμμετοχής τους σε συλλογική εργασία με συναδέλφους (Gueudet & Pepin, 2019)

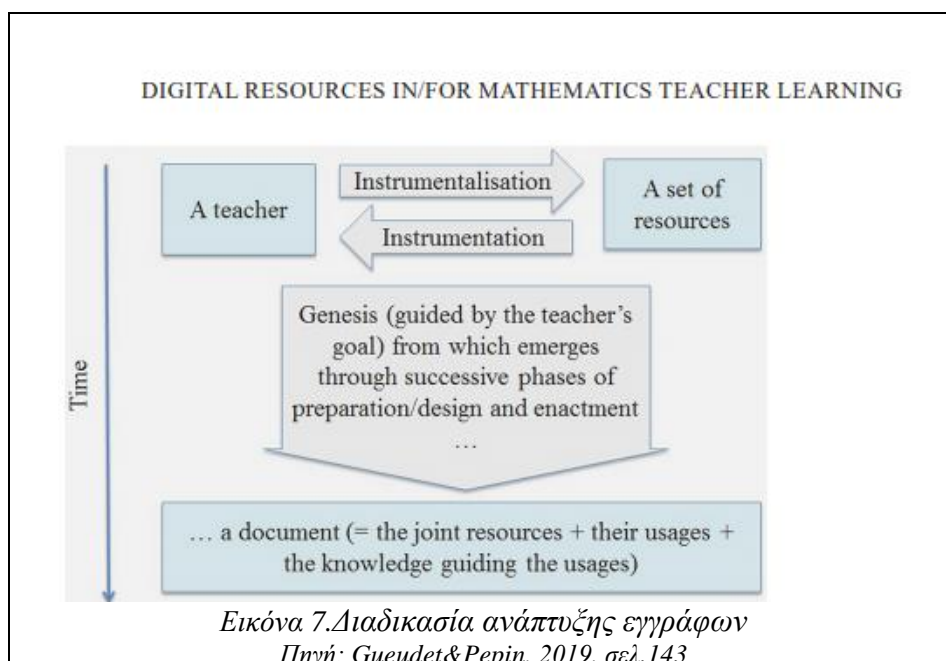
Η τεκμηριωτική προσέγγιση της διδακτικής των μαθηματικών βασίζεται στην «οργανική προσέγγιση» (instrumental approach) της εκπαίδευσης των μαθηματικών, με αντικείμενο τη μελέτη των αλληλεπιδράσεων μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικής τεχνολογίας, διευρύνοντας το πεδίο εφαρμογής της, προκειμένου να προσεγγίσει τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ εκπαιδευτικών και διαφόρων ειδών πόρων, συμπεριλαμβανομένων των ψηφιακών πόρων του προγράμματος σπουδών, και να προτείνει μια συγκεκριμένη ερμηνεία των αλληλεπιδράσεων αυτών και των συνεπειών που αυτές συνεπάγονται στο πλαίσιο της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών (Gueudet & Pepin, 2019; Gueudet, Pepin, & Trouche, 2012; Skott & Psycharis, 2018; Trouche, 2004; Trouche, Gueudet, & Pepin, 2018).



Η τεκμηριωτική προσέγγιση της διδακτικής, ως οργανική προσέγγιση των διδακτικών διεργασιών αλληλεπίδρασης του εκπαιδευτικού με ένα κομβικής σημασίας σύνολο πόρων, βασίζεται σε δύο κύριες έννοιες, instrumentation και instrumentalization, προκειμένου να περιγράψει δύο αλληλένδετες διαδικασίες (Drijvers, και συν., 2019; Gueudet&Pepin, 2019; Rabardel, 1995):

- τη διαδικασία «οργάνωσης», κατά την οποία οι επιλεγμένοι πόροι υποστηρίζουν και επηρεάζουν τη δραστηριότητα του εκπαιδευτικού, αντιπροσωπεύοντας μια διεπαφή μεταξύ της γνώσης, των στόχων και των αξιών του δημιουργού και του χρήστη των πόρων
- τη διαδικασία «ενορχήστρωσης», στο πλαίσιο της οποίας ο εκπαιδευτικός προσαρμόζει τους πόρους στις ανάγκες του.

Αυτή η παραγωγική αλληλεπίδραση μεταξύ ενός εκπαιδευτικού ή μιας ομάδας εκπαιδευτικών και ενός συνόλου πόρων, καθοδηγούμενη από έναν στόχο διδασκαλίας, μέσω διαδοχικών σταδίων σχεδιασμού, υλοποίησης στην τάξη και επανασχεδιασμού, οδηγεί σε μια νέα υβριδική οντότητα, ένα «έγγραφο». Τα προϊόντα αυτά συνιστούν μικτές οντότητες που ενσωματώνουν ένα υλικό συστατικό (πόροι που συλλέγονται για δεδομένο στόχο διδασκαλίας), ένα συστατικό εξάσκησης (χρήσεις των πόρων αυτών) και ένα γνωστικό συστατικό (γνώση που καθοδηγεί αυτές τις χρήσεις) και οργανώνονται σε ένα δομημένο σύστημα. Τα παραγόμενα «έγγραφα» αποτελούνται από τους πόρους που προσαρμόστηκαν και συνδυάστηκαν εκ νέου, καθώς και τους τρόπους με τους οποίους αξιοποιούνται, ως σύνολο αλληλένδετων δραστηριοτήτων και χρήσεων, περιλαμβάνοντας και τη «γνώση» που καθοδηγεί τις χρήσεις αυτές (Gueudet & Pepin, 2019; Trouche, Gueudet, & Pepin, 2018).





Η τεκμηριωτική προσέγγιση της διδακτικής των μαθηματικών, προσεγγίζοντας την επαγγελματική δραστηριότητα των εκπαιδευτικών, ως αναζήτηση, επιλογή και τροποποίηση ψηφιακών πόρων, εστιάζει στην καθημερινή εκπαιδευτική προετοιμασία ενός εκπαιδευτικού, στο πλαίσιο ατομικής εργασίας, διαμόρφωσης ειδικών συνθηκών μέσω συνεργασίας σε συλλογικές διαδικασίες, συμμετοχής σε δομημένα προγράμματα επιμόρφωσης στη βάση προβληματισμού-σχεδιασμού-υλοποίησης, καθώς και σε κύκλους δια βίου μάθησης, χαρακτηρίζοντας όλες αυτές τις επιμέρους εργασίες ως τροχιές δημιουργίας «εγγράφων». Στο πλαίσιο αυτό και με αφετηρία μια «συγκεκριμένη» και αυθεντική κατάσταση, αξιοποιούνται διάφορα μέσα διαμοιρασμού ψηφιακών πόρων, όπως κοινόχρηστοι φάκελοι και ψηφιακοί πόροι, μέσα εξ' αποστάσεως επικοινωνίας και κοινωνικής δικτύωσης και «εκπαιδευτικές πλατφόρμες», προσφέροντας ψηφιακά εργαλεία για τον ατομικό σχεδιασμό μαθημάτων και προωθώντας συλλογικές διαδικασίες για την κοινή χρήση αναπτυσσόμενων πόρων. Με τον τρόπο αυτό, λόγω των διαφορετικών υποβάθρων και των προσωπικών και επαγγελματικών ανησυχιών της ομάδας, παράγονται εναλλακτικά, πλούσια και υποσχόμενα διδακτικά σχέδια, λύσεις και εφαρμογές, με το κοινωνικό-τεχνολογικό περιβάλλον να διασφαλίζει την επικοινωνία και τον συντονισμό των διαφορετικών προοπτικών (Drijvers, και συν., Transitions Toward Digital Resources: Change, Invariance, and Orchestration, 2019; Gueudet & Pepin, 2019; Rocha, 2018).

Οι πόροι του ψηφιακού προγράμματος σπουδών, ως μέσα αναδημιουργίας του εκπαιδευτικού έργου των εκπαιδευτικών, διαμορφώνουν νέες προοπτικές για τον διδακτικό σχεδιασμό τους, προωθώντας την «εργονομία του προγράμματος σπουδών» (Curriculum ergonomics), ενσωματώνουν ερευνητικά έργα με διακριτές θεωρητικές προοπτικές, συμπεριλαμβανομένης της τεκμηριωτικής προσέγγισης της διδακτικής, και εστιάζουν στις δυνατότητες των εν λόγω πόρων να εξυπηρετήσουν δεδομένους εκπαιδευτικούς σκοπούς (Choppin, RothMcDuffie, Drake, & Davis, 2018; Gueudet & Pepin, 2019).

Στο πλαίσιο διασφάλισης μιας άρτιας αλληλεπίδρασης των εκπαιδευτικών με ψηφιακούς πόρους και ιδιαιτέρως με τους ανοικτούς εκπαιδευτικούς πόρους, είτε πρόκειται για συμπλήρωση μαθησιακών ακολουθιών, είτε για σχεδιασμό μαθησιακών διαδρομών μέσω ενός ευέλικτου ηλεκτρονικού βιβλίου, είτε για προσαρμογή μιας δεδομένης μαθησιακής ακολουθίας, ενεργοποιείται το σύνολο των παραμέτρων που χαρακτηρίζουν την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και αντικατοπτρίζονται στον εκπαιδευτικό τους ρόλο και στις δεξιότητες που αυτοί διαθέτουν. Ως εκ τούτου, η αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού και ψηφιακών πόρων προϋποθέτει (Gueudet & Pepin, 2019, σελ.158):



- πρόσβαση σε πρόγραμμα σπουδών υψηλής ποιότητας, που να υποστηρίζει την επιλογή την προσαρμογή, τον σχεδιασμό και την υλοποίηση συνεκτικών τροχιών μάθησης
- ευχερή αλληλεπίδραση μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθησιακών εργαλείων
- γνώση και δεξιότητες για την ανάπτυξη υψηλής ποιότητας και συνεκτικού εκπαιδευτικού υλικού και την από κοινού διαμόρφωση μαθησιακών δραστηριοτήτων
- ικανότητες αξιολόγησης της ποιότητας ελεύθερα διαθέσιμων δραστηριοτήτων στο διαδίκτυο, στο πλαίσιο συγκεκριμένων εκπαιδευτικών σκοπών.
- άνεση χρόνου και οικονομική δυνατότητα
- ευχερή ατομική εργασία και συνεργασία με συναδέλφους
- υποστήριξη και έμπνευση κατά τον σχεδιασμό μαθημάτων, μέσω ομάδων σχεδιασμού
- ικανότητες συγκερασμού της χρήσης τεχνολογικών εργαλείων με την παιδαγωγική αξιοποίησή τους.

Δεδομένου ότι η ενσωμάτωση της ψηφιακής διάστασης στη διδασκαλία των μαθηματικών εξακολουθεί μέχρι και σήμερα να είναι αδύναμη και προβληματική, τα σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα που αφορούν στο συγκεκριμένο θεματικό πεδίο και επικεντρώνονται στις επιμέρους πτυχές ενός ψηφιακού προγράμματος σπουδών, είναι σε θέση να αναδείξουν τον ρόλο που διαδραματίζουν οι εκπαιδευτικοί στην όλη διαδικασία, τους χειρισμούς τους σε επίπεδο επιλογής, αξιοποίησης και διαχείρισης των ψηφιακών πόρων, καθώς και τη συνεισφορά τους σε επίπεδο εκπαιδευτικής αποτελεσματικότητας (Abboud-Blanchard, 2014).

Ως εκ τούτου, επιχειρείται στη συνέχεια βιβλιογραφική ανασκόπηση, η οποία εστιάζει σε ερευνητικά ευρήματα που αφορούν:

- ✚ Στους ψηφιακούς πόρους που αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική πράξη, στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά
- ✚ Στους τρόπους αξιοποίησης των εν λόγω πόρων από εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά
- ✚ Στις θετικές και αρνητικές επιδράσεις της αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά
- ✚ Στις προϋποθέσεις αποτελεσματικής αξιοποίησης ψηφιακών πόρων από εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά.



2.1 Είδη ψηφιακών πόρων που αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική πράξη στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά

Βάσει ευρημάτων διεθνών ερευνών που εστιάζουν στη χρήση ψηφιακών πόρων από εκπαιδευτικούς στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, προέκυψε ένας εκτεταμένος αριθμός παραδειγμάτων ψηφιακών πόρων που αξιοποιούνται κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών, οι οποίοι, ταξινομημένοι σε ευρύτερες κατηγορίες, παρουσιάζονται στη συνέχεια:

Λογισμικά γενικού σκοπού

Πρόκειται για λογισμικά με μορφή ολοκληρωμένου πακέτου. Στην κατηγορία αυτή ενδεικτικά ανήκουν:

- Google Docs (Gueudet & Pepin, 2019; Polly, 2014).
- MS Works, έγγραφα (Word), υπολογιστικά φύλλα (Excel) και λογισμικά παρουσίασης (Powerpoint /Lesson Sketch slide show) (Loong&Herbert, 2018; Naftaliev, 2018).

Ψηφιακά συνεργατικά εργαλεία μάθησης (Cooperative digital tools)

Πρόκειται για ψηφιακούς πόρους που διαμορφώνουν συνθήκες συνεργατικής μάθησης. Τέτοιου είδους εργαλεία ενδεικτικά είναι:

- Blogs (Unameh & Monaghan, 2017)
- Google Drive (EmergingEdTech, 2014)
- Skype/Facebook/Twitter/Instagram (EmergingEdTech, 2014; Engelbrecht, Llinares, & Borba, 2020; Unameh & Monaghan, 2017)
- Wikispaces/ Edmodo (EmergingEdTech, 2014)

Ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία (eBooks, eTextbooks)

Πρόκειται για ψηφιακούς πόρους ανοιχτού περιεχομένου, σε αντιδιαστολή με τα παραδοσιακά εγχειρίδια. Ιστότοποι με τέτοιου είδους ηλεκτρονικά εγχειρίδια είναι:

- Wiki Books (21 st Century Educational Technology and Learning, 2012)
- CK12 Interactive Book (21 st Century Educational Technology and Learning, 2012)
- Flex books (21 st Century Educational Technology and Learning, 2012)
- Eazy Math Tutoring (Edumath Tutoring, 2018)
- Creativity Book (C-Book) (Kynigos & Kolovou, 2018)
- Visual Math e-textbook (Pepin, Gueudet, Yerushalmy, Trouche, & Chazan, 2015)
- Sesamath e-textbook (Gueudet & Pepin, 2019; Pepin, Gueudet, & Trouche, 2017)
- E-Math EU Project e-textbook (Hägerstedt, Mannila, Salakoski, & Back, 2014).



Τράπεζες ψηφιακών πόρων (Resource banks)

Πρόκειται για συλλογές ψηφιακού περιεχομένου, είτε τοπικά διαθέσιμες, είτε προσβάσιμες μέσω διαδικτύου, οι οποίες περιλαμβάνουν (Umameh&Monaghan, 2017):

- ✚ Πόρους εκπαιδευτικών σε ψηφιακά μέσα (iPad, tablet, laptops, flash drives)
- ✚ Κοινόχρηστους πόρους Μαθηματικών
- ✚ Διαδικτυακές τράπεζες ψηφιακών πόρων, δωρεάν ή επί πληρωμή.

Παραδείγματα τραπεζών ψηφιακών πόρων διαθέσιμων μέσω ψηφιακών ιστοτόπων, στους οποίους έχουν πρόσβαση μαθητές, γονείς και εκπαιδευτικοί, αποτελούν:

- Khan Academy (<https://www.khanacademy.org/math>) (21 st Century Educational Technology and Learning, 2012; Gueudet & Pepin, 2019; Light & Pierson, 2014; Mason, 2014; Muir, 2014; Ruthven, 2018)
- Curriki (www.curriki.org/) (21 st Century Educational Technology and Learning, 2012)
- CK-12 (<https://www.ck12.org/student/>) (Teachthought, 2021)
- Teach This (<https://www.teachthis.com.au/>) (Teachthought, 2021)
- TES (<https://www.tes.com/>) (Umameh & Monaghan, 2017)
- Mathsbox (<https://www.mathsbox.org.uk/index1.php>) (Umameh & Monaghan, 2017)
- Math playground (<https://www.mathplayground.com/>) (Polly, 2014)
- BrainPOP Jr. (<https://jr.brainpop.com/>) (Teachthought, 2021)
- IXL (<https://www.ixl.com/>) (Hollands & Pan, 2018; Teachthought, 2021)
- Digital Educational Resources Bank (DERB) (Gueudet, 2018)
- M@gistère (Gueudet & Pepin, 2019)
- Espark (Hollands & Pan, 2018)
- Youtube (Engelbrecht, Llinares, & Borba, 2020; Muir, 2014)
- Wikipedia/Enciclomedia (Engelbrecht, Llinares, & Borba, 2020; Trigueros, Lozano, & Sandoval, 2014)
- Wolfram Alpha (21 st Century Educational Technology and Learning, 2012)
- Sofatutor (Gueudet & Pepin, 2019)
- Podcast (Umameh & Monaghan, 2017)
- Public Broadcasting Service Videos (Chao, Chen, & Star, 2016)
- Discovery Education (Gueudet & Pepin, 2019)
- Illustrative Math (Gueudet & Pepin, 2019).



Ψηφιακές παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών (math game-based apps)

Πρόκειται για σοβαρές ψηφιακές εκπαιδευτικές εφαρμογές που υποστηρίζουν τη διδασκαλία των Μαθηματικών. Παραδείγματα αυτού του είδους εφαρμογών αποτελούν:

- Prodigy (Teachthought, 2021)
- Splash Learn (Teachthought, 2021)
- Dragonbox (Teachthought, 2021)
- Space Pig Math (Teachthought, 2021)
- Spatial Temporal math games (ST Math) -MIND Research Institute (Callaghan, Long, van Es, Reich, & Rutherford, 2017; Peddycord-Liu, et al., 2019)
- Explore Learning Collection (Kay, 2020)
- Immersive Virtual Environment Game (Chao, Chen, & Star, 2016)
- Brainology® (Chao, Chen, & Star, 2016)
- Matific (Attard, 2018)
- Minecraft (Meaney & Pajic, 2018).

Ψηφιακές εκπαιδευτικές και παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών (mathapps/ applets)

Πρόκειται για εφαρμογές που εκτελούνται ως βοηθητικές εφαρμογές ιστοσελίδων, με συγκεκριμένες εκπαιδευτικές λειτουργίες. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών αποτελούν:

- Plickers (Umameh & Monaghan, 2017)
- Socrative (Umameh & Monaghan, 2017)
- King of Maths (Umameh & Monaghan, 2017)
- Mental Math Cards Challenge (Teachthought, 2021)
- Splash Learn (Teachthought, 2021)
- Khan Academy Kids (Muir, 2014; Teachthought, 2021)
- Buzzmath (Teachthought, 2021)
- Moose Math (Teachthought, 2021)
- ABC Mouse (Teachthought, 2021)
- Tux Math (Loong & Herbert, 2018)
- Wordwall (Umameh & Monaghan, 2017).



Ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες (Learning Management Systems-LMS and Virtual Learning Environments -VLE)

Αποτελούν ψηφιακά κανάλια διαδικτυακών μαθημάτων. Τέτοιου τύπου πλατφόρμες είναι:

- Google Classroom (Microlearning Blog, 2020; Muir, 2014; Techradar.pro, 2021)
- Udemy (LearnWorlds, 2020; Microlearning Blog, 2020)
- WizIQ (LearnWorlds, 2020; Microlearning Blog, 2020)
- EdApp (Microlearning Blog, 2020)
- Moodle Learning Management System (LearnWorlds, 2020; Panero, Aldon, & Touche, 2017; Taranto, Arzarello, & Robutti, 2018; Techradar.pro, 2021)
- LaboMEP (Sésamath) (Gueudet & Pepin, 2019; Gruson, Gueudet, Le Hénaff, & Lebaud, 2018; Pepin, Gueudet, & Trouche, 2017; Pepin, Gueudet, Yerushalmy, Trouche, & Chazan, 2015; Trouche, Gueudet, & Pepin, 2018)
- MOOC (Massive Open Online Course) για εκπαιδευτικούς (Engelbrecht, Llinares, & Borba, 2020; Trouche, Gueudet, & Pepin, 2018)
- Mathletics (Attard, 2018; Muir, 2014)
- Maths Online (Attard, 2018)
- Blackboard Learn (Microlearning Blog, 2020).

Λογισμικά συλλογής και διαχείρισης δεδομένων

Πρόκειται για απλά αλλά ισχυρά εργαλεία που επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να συγκεντρώνει και να αναλύει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, στο πλαίσιο της διαγνωστικής και διαμορφωτικής ψηφιακής αξιολόγησης. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

- Plickers (Umameh & Monaghan, 2017)
- Socrative (Umameh & Monaghan, 2017)
- IXL (Teachthought, 2021)

Δυναμικά λογισμικά Μαθηματικών (Dynamic Mathematics Software)

Πρόκειται για λογισμικό ανοιχτού κώδικα που παρέχει σε καθηγητές και μαθητές δυναμικά εργαλεία πολλαπλών μαθηματικών αναπαραστάσεων. Σε αυτήν την κατηγορία συμπεριλαμβάνονται τα ακόλουθα λογισμικά:

- Geogebra (Assis, Gitirana, & Trouche, 2018; Gueudet&Pepin, 2019; Gruson, Gueudet, LeHénaff, & Lebaud, 2018; Korenova, 2017; Santos-Trigo, Reyes-Martínez, & Ortega-Moreno, 2015; Trouche, Gueudet, & Pepin, 2018; Umameh&Monaghan, 2017)
- Desmos (Umameh & Monaghan, 2017).



Μια εναλλακτική ταξινόμηση που μπορεί να προταθεί σχετικά με τα ψηφιακά εργαλεία που αξιοποιούνται στα Μαθηματικά είναι και η ακόλουθη (Hoyles, 2018):

- δυναμικά και γραφικά εργαλεία (dynamic and graphical tools), όπως το πρόγραμμα Scratch Maths, το οποίο αξιοποιεί τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch
- εργαλεία που διαθέτουν δυνατότητες επεξεργασίας (tools that outsource processing power), με χαρακτηριστικό παράδειγμα τους ψηφιακούς μικρόκοσμους TEBOs (technology enhanced boundary objects)
- εργαλεία που προσφέρουν νέες υποδομές αναπαράστασης για τα μαθηματικά (tools that offer new representational infrastructures for mathematics)
- εργαλεία γεφύρωσης χάσματος μεταξύ σχολικών μαθηματικών και κόσμου μαθητών (tools that help to bridge the gap between school mathematics and the students' world)
- εργαλεία υποστήριξης της εκμάθησης μαθηματικών με υψηλή συνδεσιμότητα (tools that exploit high-bandwidth connectivity to support mathematics learning)
- εργαλεία έξυπνης υποστήριξης του εκπαιδευτικού κατά την εξερευνητική μάθηση με ψηφιακές τεχνολογίες (tools that offer intelligent support for the teacher when their students engage in exploratory learning with digital technologies)

2.2 Τρόποι αξιοποίησης ψηφιακών πόρων από εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Με βάση σχετικά ερευνητικά ευρήματα, προκύπτουν χρήσιμα συμπεράσματα που εστιάζουν στον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ενσωματώνουν ψηφιακούς πόρους στη διδασκαλία των Μαθηματικών, καθώς και στις παραμέτρους που σχετίζονται με την εν λόγω διαδικασία.

2.2.1. Αξιοποίηση ψηφιακών πόρων ως επαύξηση υπαρχουσών διδακτικών πρακτικών

Αναφορικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων, οι εν λόγω πόροι δύνανται να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο εφαρμογής ολοκληρωμένων διδακτικών παρεμβάσεων για τον εντοπισμό μαθητών με δυσκολίες, όπως προέκυψε από μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 52 δημοτικά σχολεία στη Νότια Καλιφόρνια των Η.Π.Α., σε δείγμα 863 εκπαιδευτικών, μέσω ψηφιακών μαθηματικών παιγνιδιών εφαρμογών, βασισμένων στην επίλυση γρίφων αυξανόμενης δυσκολίας και στη δυνατότητα οπτικού χειρισμού και υποστήριξης κατά τη διδασκαλία, ενώ αρκετοί εκπαιδευτικοί θεώρησαν πρόκληση την ένταξη των πόρων στη διδασκαλία τους (Callaghan, Long, vanEs, Reich, & Rutherford, 2017).



Επιπλέον, ψηφιακοί πόροι, όπως η παιγνιώδης εφαρμογή Tux Math, οι εφαρμογές ιστοτόπων, τα έγγραφα Ms Word, οι ψηφιακές φωτογραφίες και οι τρισδιάστατες εικόνες, καθώς και ψηφιακά μέσα, όπως υπολογιστές, ψηφιακές κάμερες, internet και blog, δύνανται να αξιοποιηθούν ως μέσα επαύξησης ή/και υποκατάστασης των υπάρχουσών παιδαγωγικών πρακτικών στο πλαίσιο διδασκαλίας Μαθηματικών της Γ' και Ε' Δημοτικού, σύμφωνα με μελέτη περίπτωσης που υλοποιήθηκε στη Βικτώρια Αυστραλίας, εστιάζοντας σε 2 γυναίκες εκπαιδευτικούς που εργάζονται σε 2 δημοτικά σχολεία (Loong & Herbert, 2018).

Με γνώμονα τη διερεύνηση της χρήσης ψηφιακών πόρων, παραδοσιακών και ψηφιακών, στο πλαίσιο της διαχείρισης διδακτικών στόχων κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών, σε έρευνα που έλαβε χώρα στη Νορβηγία, σε δείγμα 4 εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν διαφορετικούς παραδοσιακούς και ψηφιακούς πόρους, ενώ ως προς την αξιοποίηση πόρων ως πηγής έμπνευσης, κύριοι πόροι παραμένουν το σχολικό εγχειρίδιο, αλλά και το διαδίκτυο (Grave&Pepin, 2015).

Στο πλαίσιο εμπλουτισμού των διδακτικών πρακτικών, δύνανται να αξιοποιηθούν 3 τύποι ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, σύμφωνα με έρευνα που έλαβε χώρα σε 4 δημοτικά και γυμνάσια στις Ανατολικές Πολιτείες των ΗΠΑ, και επιλέχθηκε μια παιγνιώδης διαδραστική εφαρμογή (The Game), ένα λογισμικό ανάπτυξης στρατηγικών επίλυσης προβλημάτων (Brainology®) και video με κινούμενα σχέδια και συνεντεύξεις σχετικά με την καθημερινή εφαρμογή των Μαθηματικών (Chao, Chen, & Star, 2016)

2.2.2.Χρήση υποστηρικτικών συσκευών και λογισμικών στη διδασκαλία των Μαθηματικών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Προσεγγίζοντας την ενσωμάτωση ψηφιακής τεχνολογίας στη διδασκαλία των Μαθηματικών, με βάση μια έρευνα που έλαβε χώρα σε δημοτικά σχολεία Σλοβακίας και Ουγγαρίας, στο πλαίσιο διδασκαλίας Γεωμετρίας σε μαθητές 9 ως 11 ετών, αξιοποιήθηκαν υποστηρικτικά συσκευές (tablet, smartphone) και λογισμικά (Geogebra) (Korenova, 2017)

Με στόχο τη διερεύνηση των αντιλήψεων δασκάλων και μαθητών σχετικά με τη χρήση κινητών τεχνολογιών, σε έρευνα που έλαβε χώρα στην Αυστραλία, κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών σε μαθητές Νηπιαγωγείου και Δημοτικού, προέκυψε ότι δύνανται να αξιοποιηθούν συσκευές iPad, καθώς και το πρόγραμμα ψηφιακών μαθηματικών πόρων Matific, βασισμένο σε παιγνιώδεις εφαρμογές και διαθέσιμο σε κάθε τύπου συσκευή (Attard, 2018).



Στο πλαίσιο διερεύνησης της αξιοποίησης ρομπότ και σχετικών λογισμικών στην ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων στα Μαθηματικά, σε έρευνα που έλαβε χώρα στον Καναδά, σε δείγμα 6 εκπαιδευτικών και 70 μαθητών 4^{ης}, 5^{ης} και 6^{ης} Δημοτικού, προέκυψε ότι οι συνεδρίες στις οποίες αξιοποιούνται οι εν λόγω πόροι είναι σε θέση να υποστηρίξουν την πολλαπλή κατανόηση μαθηματικών εννοιών (Francis&Davis, 2018)

Τέλος, οι ψηφιακοί πόροι που αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία εστιάζουν κυρίως σε τεχνολογίες παρουσίασης (κάμερα εγγράφων, διαδραστικός πίνακας), με τεχνολογίες που σχετίζονται με υπολογιστές ή διαδραστικές δραστηριότητες, σύμφωνα με έρευνα που διεξήχθη στις Νοτιοανατολικές Πολιτείες των ΗΠΑ, σε δείγμα 3 εκπαιδευτικών της 3^{ης} και 4^{ης} τάξης δημοτικού, ενώ παρατηρείται διαφοροποίηση ως προς τις αξιοποιούμενες παιδαγωγικές πρακτικές, με τις μαθητοκεντρικές πρακτικές να υπερισχύουν προς το τέλος του σχολικού έτους (Polly, 2014).

2.2.3. Αξιοποίηση διαθέσιμων πλατφορμών ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Εστιάζοντας στη χρήση πλατφόρμας ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο της διδασκαλίας των Μαθηματικών, έρευνες που έλαβαν χώρα στη Γαλλία με αντικείμενο τη διερεύνηση της παραγωγής ψηφιακών εκπαιδευτικών πόρων από εκπαιδευτικούς που διδάσκουν σε τάξεις από την 6^η Δημοτικού ως την 3^η Γυμνασίου, μελετήθηκε η αξιοποίηση της ελεύθερα προσβάσιμης εθνικής γαλλικής πλατφόρμας «Τράπεζα Ψηφιακών Εκπαιδευτικών Πόρων - DERB», η οποία περιλαμβάνει διάφορα είδη περιεχομένου (στατικά κείμενα μαθημάτων, διαδραστικές ασκήσεις, βίντεο, mindmaps, modules). Προέκυψε ότι η μειοψηφία των εκπαιδευτικών (19%) χρησιμοποιούν στην πράξη τη συγκεκριμένη πλατφόρμα, αξιοποιώντας αναδυόμενες χρήσεις ψηφιακών πόρων, όπως η χρήση βίντεο για την ενίσχυση της μαθητικής αυτονομίας σε συνθήκες ανεστραμμένης τάξης (Gueudet, 2018; Gueudet & Pepin, 2019).

Οι ψηφιακοί πόροι παρέχουν αξιόπιστες δυνατότητες διδασκαλίας Μαθηματικών, δρουν υποστηρικτικά στις δραστηριότητες στην τάξη, επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να βασιστεί λιγότερο στην επίδειξη και περισσότερο σε διαδραστικές εμπειρίες, και εξασφαλίζουν τη διαχείριση της μάθησης με κατάλληλο ρυθμό, θέτοντας σε αμφισβήτηση τον παραδοσιακό ρόλο του εκπαιδευτικού, σύμφωνα με έρευνα που διεξήχθη σε δημοτικά και γυμνάσια της Αυστραλίας με θέμα τη διερεύνηση των τρόπων αξιοποίησης των διαδικτυακών πόρων Khan Academy, Mathletics, Google και Youtube (Muir, 2014).



Ειδικότερα, η αξιοποίηση της διαδικτυακής πλατφόρμας Khan Academy, η οποία προσφέρει εκπαιδευτικά βίντεο και ασκήσεις σε διάφορους τομείς περιεχομένου και μπορεί να υποστηρίξει παιδαγωγικές αλλαγές, όπως η «εμπειρωτική μάθηση» ή η διαφοροποιημένη διδασκαλία, δύναται να υλοποιηθεί χωρίς ριζική μεταβολή του μοντέλου διδασκαλίας, με βάση τα ευρήματα έρευνας που έλαβε χώρα στη Χιλή, εστιάζοντας σε δείγμα 8 εκπαιδευτικών, 6 διευθυντών και 32 μαθητών από 5 δημοτικά σχολεία (Light&Pierson, 2014)

Ψηφιακές εφαρμογές, όπως 5 από τις διαθέσιμες της πλατφόρμας Explore Learning Collection, με αντικείμενο τα κλάσματα, τους δεκαδικούς, τα ποσοστά, τις πιθανότητες και τις γραφικές παραστάσεις, δύναται να αξιοποιηθούν στη διδασκαλία, με βάση έρευνα που έγινε στον Καναδά (Kay, 2020).

Τέλος, στο πλαίσιο ενσωμάτωσης ψηφιακών εργαλείων για τη συμπλήρωση ή/και υποκατάσταση της διδασκαλίας των Μαθηματικών, σε έρευνα που έλαβε χώρα σε δημοτικά σχολεία των βορειοανατολικών Η.Π.Α., σε 2 εκπαιδευτικούς που δίδασκαν σε τάξεις από την 3^η ως την 6^η Δημοτικού, προέκυψε ότι το eSpark, ένα επί πληρωμή διαδικτυακό, προσαρμοστικό, μαθησιακό περιβάλλον βασισμένο στο iPad, παρέχει μια εξατομικευμένη ακολουθία εφαρμογών, βίντεο και τεστ μαθηματικών, ενώ το IXL, μια επί πληρωμή διαδραστική, διαδικτυακή, μαθηματική εφαρμογή, διευκολύνει την εξάσκηση και ενίσχυση των δεξιοτήτων στις γλωσσικές τέχνες, κοινωνικές επιστήμες και στα μαθηματικά (Hollands&Pan, 2018)

2.2.4. Αξιοποίηση συμμετοχής σε δίκτυο συλλογικών διαδικασιών σχεδιασμού διδασκαλίας με βάση ψηφιακούς πόρους

Εστιάζοντας στη συμμετοχή εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε δίκτυο συλλογικών διαδικασιών σχεδιασμού διδασκαλίας με βάση ψηφιακούς πόρους, κατόπιν έρευνας που έλαβε χώρα στη Γαλλία με αντικείμενο την πλατφόρμα M@gistère, προέκυψε ότι η εν λόγω πλατφόρμα προσφέρει «διαδρομές εκπαίδευσης εκπαιδευτικών» με δομημένα σύνολα ψηφιακών πόρων (βίντεο, κουίζ, παραδείγματα μαθημάτων) και πλαίσια δημιουργίας μαθησιακών ακολουθιών και σχεδίων μαθημάτων, εξασφαλίζοντας κοινή χρήση πόρων με άλλους εκπαιδευτικούς (Gueudet & Pepin, 2019).

Στο πλαίσιο συλλογικής εργασίας εκπαιδευτικών μέσω Ανοικτών Μαζικών Διαδικτυακών Μαθημάτων (Massive Open Online Courses -MOOCs), προκύπτει ότι οι ψηφιακοί πόροι δύναται να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο διαμόρφωσης και αναβάθμισης του διδακτικού περιεχομένου στα Μαθηματικά, και ευνοούν την εξ' αποστάσεως συνδιαμόρφωση και αξιολόγηση περιεχομένου, τόσο από τους δημιουργούς τους, όσο και από άλλες ομάδες εκπαιδευτικών (Gueudet & Pepin, 2019; Panero, Aldon, & Touche, 2017)



Ως προς τον συμμετοχικό σχεδιασμό προγραμμάτων σπουδών στα Μαθηματικά, σε μελέτη που έλαβε χώρα σε 3 επαρχίες του Καναδά και εστίασε στη λειτουργία ενός δυναμικού, συνδημιουργούμενου δικτύου κόμβων και συνδέσεων από 16 εκπαιδευτικούς, προέκυψε ότι οι αξιοποιούμενοι ψηφιακοί πόροι σε αλληλεπιδραστικές συνεδρίες συλλογής και ανάλυσης δεδομένων έχουν νόημα για τους συμμετέχοντες, σε συνθήκες ισχυρής παρουσίας μοντέλων εντός τεχνολογικού περιβάλλοντος, με τρόπους που διευκολύνουν τη σύλληψη διαφόρων μαθηματικών πτυχών και των πολύπλευρων συνδέσεών τους, την προσαρμογή σε πολλαπλά περιβάλλοντα και την προώθηση μη γραμμικών τρόπων της σκέψης για τη διδασκαλία και τη μάθηση των Μαθηματικών (Koch, Suurtamm, Lazarus, & Masterson, 2018).

Ως προς την αξιοποίηση των ανοικτών εκπαιδευτικών πόρων (OER), ως προοπτικής σχεδιασμού εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, σε συλλογική και ατομική κλίμακα, σχετικές έρευνες κατέδειξαν ότι οι ανοικτοί πόροι ψηφιακών αποθετηρίων δύνανται να αξιοποιηθούν στην οργάνωση της διδασκαλίας (LaboMEP-Sésamath), επεκτείνοντας και αναδιοργανώνοντας το σύστημα πόρων του εκπαιδευτικού, χωρίς να υποκαθιστούν παραδοσιακά αξιοποιούμενους πόρους, οδηγώντας σε αυξανόμενη συνδυαστική χρήση ψηφιακών (Geogebra) και έντυπων πόρων (βιβλία), ενώ οι αξιοποιούμενοι ανοικτοί αλληλεπιδραστικοί πόροι ανασχεδιάζονται διαρκώς προκειμένου να προσαρμοστούν στις ανάγκες του εκπαιδευτικού, με τον από κοινού σχεδιασμό και εμπλουτισμό ενός συλλογικού συστήματος διαμοιρασμού πόρων (Sésamath) να συνιστά βασική συνιστώσα ψηφιοποίησης της διδασκαλίας (Trouche, Gueudet, & Pepin, 2018; Pepin, Gueudet, & Trouche, 2013).

Σε μελέτη περίπτωσης που εστίασε σε δύο διαφορετικά περιβάλλοντα (Νορβηγία, Γαλλία), σε δύο περιπτώσεις εκπαιδευτικών, οι οποίες στο πλαίσιο συλλογικών διαδικασιών σχεδιασμού διδασκαλίας στα Μαθηματικά αλληλεπιδράσαν με ψηφιακό και παραδοσιακό υλικό πρόγραμμα σπουδών (PRIMAS, Sésamath), προέκυψε ότι η αλληλεπίδραση αυτή δρα ευεργετικά και ενισχύει κίνητρα και δεξιότητες σχεδιασμού και ανασχεδιασμού διδακτικών παρεμβάσεων, ευνοώντας την ανάπτυξη ικανοτήτων, δυνατοτήτων παρατήρησης της μαθησιακής διαδικασίας, ευέλικτης προσαρμογής περιεχομένου, καθώς και προϋποθέσεων καθοδήγησης και βελτίωσης της εμπειρίας σχεδιασμού (Pepin, Gueudet, & Trouche, 2017).



Τέλος, στο πλαίσιο διερεύνησης των τρόπων αξιοποίησης των ψηφιακών πόρων κατά τον μετασχηματισμό της διδασκαλίας Μαθηματικών, σε έρευνα που διεξήχθη σε Σουηδία, ΗΠΑ, Φινλανδία και Βέλγιο, σε δείγμα 40 εκπαιδευτικών δημοτικών σχολείων, προέκυψαν δύο κύριοι τρόποι ενσωμάτωσης πόρων, η συμπλήρωση των προγραμμάτων σπουδών και η αύξηση ευκαιριών διάδρασης, ενώ σε 3 από τα 4 μαθησιακά πλαίσια που διερευνήθηκαν οι ψηφιακοί πόροι είναι σε θέση να ενισχύσουν την επαγγελματική πρακτική των εκπαιδευτικών μέσω διαδικτυακής συνεργασίας με συναδέλφους, ψηφιακής επικοινωνίας με γονείς ή συμμετοχής σε διαδικτυακή επαγγελματική μάθηση (Remillard, et al., 2018).

2.2.5. Αξιοποίηση διαδικασιών επαγγελματικής ανάπτυξης στο πλαίσιο ενσωμάτωσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία

Εστιάζοντας στην αξιοποίηση διαδικασιών επαγγελματικής ανάπτυξης στο πλαίσιο της ενσωμάτωσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία, σύμφωνα με έρευνα που έλαβε χώρα στη Utah των ΗΠΑ, σε δείγμα 100 εκπαιδευτικών που δημιούργησαν εκπαιδευτικά projects κατόπιν συμμετοχής σε εργαστήρια επαγγελματικής ανάπτυξης, προέκυψε ότι μικρό ποσοστό των εκπαιδευτικών δημιουργούν σχετικές διδακτικές παρεμβάσεις, αν και αναγνωρίζουν την αξία των ψηφιακών πόρων και ψηφιακών βιβλιοθηκών (Recker, και συν., 2005).

Με γνώμονα την ανάλυση του σχεδιασμού και της χρήσης ηλεκτρονικών εγχειρίδιων (e-textbooks), σχετική έρευνα κατέδειξε ότι τα ηλεκτρονικά εγχειρίδια δύνανται να δημιουργήσουν συνθήκες διάδρασης και συνεργασίας στο πλαίσιο μαθησιακών ακολουθιών, υπό την προϋπόθεση της ύπαρξης επαρκούς επιπέδου επαγγελματικής ανάπτυξης, αν και οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, λόγω μη ειδίκευσης στα Μαθηματικά, βασίζονται στο παραδοσιακό βιβλίο, στο πλαίσιο ενός «αποδεκτού» συνδυασμού. Επιπλέον, η χρήση της τεχνολογίας δεν εξασφαλίζει από μόνη της εκπαιδευτικές καινοτομίες, προσφέρει παρόλα' αυτά φθηνά, αποδοτικά και ευχερή στη χρήση αντικείμενα, χωρίς τοπικούς και χρονικούς περιορισμούς, μετατρέποντας ένα παθητικό υλικό αντικείμενο σε ένα νέο και δημιουργικό εκπαιδευτικό πρότυπο (Pepin, Gueudet, Yerushalmy, Trouche, & Chazan, 2015).

Η πολυετής χρήση μιας ψηφιακής παιγνιώδους εφαρμογής (Minecraft) ως μέσου υποστήριξης της διδασκαλίας των Μαθηματικών, με βάση την τριετή έρευνα που έλαβε χώρα στη Σουηδία και εστίασε σε μία εκπαιδευτικό της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, κατέδειξε ότι η εκπαιδευτικός ενεργοποίησε το σύνολο των παραμέτρων της Τεχνολογικής Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (TPACK), κατά την ενσωμάτωση του εν λόγω ψηφιακού παιχνιδιού ως μέσου υποστήριξης της διδασκαλίας των Μαθηματικών (Meaney & Pajic, 2018).



Τέλος, έρευνα που έλαβε χώρα στην Τουρκία, σε 48 υποψήφιους εκπαιδευτικούς που παρακολούθησαν ένα Πρόγραμμα Διδασκαλίας Στοιχειωδών Μαθηματικών, κατέδειξε την προτίμηση των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση ενός προγράμματος δημιουργίας ψηφιακής αφήγησης (Go Animate) και την επιθυμία αξιοποίησής της στη μελλοντική τους σταδιοδρομία (FarukIslim, Ozudogru, &Sevim-Cirak, 2018).

2.2.6. Τροποποίηση διδακτικών πρακτικών μέσω της χρήσης ψηφιακών πόρων

Αναφορικά με την τροποποίηση των διδακτικών πρακτικών των εκπαιδευτικών μέσω της χρήσης ψηφιακών πόρων, σε διετή έρευνα που έλαβε χώρα σε 5 δημοτικά σχολεία της Λεττονίας και αφορούσε στη διδασκαλία των Μαθηματικών της 2^{ας} Δημοτικού, προέκυψε ότι εφαρμόζεται μακροπρόθεσμη τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση (TEL) στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά (Kurvinen, Kaila, Laakso, & Salakoski, 2020).

Υπό το πρίσμα του σχεδιασμού και της χρήσης ψηφιακών προγραμμάτων σπουδών κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών, σε σχετική έρευνα προέκυψε ότι υπάρχει ποικιλομορφία στους τρόπους υιοθέτησης ψηφιακών πόρων (Khan Academy), χωρίς να επιδιώκονται πάντα προσεγγίσεις «αντεστραμμένης τάξης» και προσωποποιημένων πρακτικών. Οι ψηφιακοί πόροι μπορούν να αξιοποιηθούν με πολύ διαφορετικούς τρόπους σε σχέση με τον αρχικό σχεδιασμό τους ή τους τελικούς χρήστες, επιδιώκοντας εξατομικευμένα σχέδια εκμάθησης και ευφυή συστήματα διδασκαλίας, ενώ η χρήση δυναμικών ψηφιακών εργαλείων μπορεί να υποστηρίξει διερευνητικά μοτίβα μαθηματικής δραστηριότητας και να ενισχυθεί από την ανατροφοδότηση μέσω αλληλεπίδρασης των μαθητών με τα εργαλεία αυτά (Ruthven, 2018).

Η ενσωμάτωση της χρήσης λογισμικών προγραμματισμού σε σχολικά προγράμματα σπουδών στα Μαθηματικά, με βάση έρευνα που έλαβε χώρα στον Καναδά, αναδεικνύει αυθεντικές εκπαιδευτικές διεργασίες σχετικές με τους ψηφιακούς πόρους προγραμματισμού, και συγκεκριμένα τη μη χειροκίνητη προσέγγιση των Μαθηματικών, την εξερεύνηση άγνωστων μαθηματικών εννοιών, την ερμηνεία μαθηματικών εφαρμογών και τη δυναμική οπτικοποίηση (Buteau, Mgombelo, Muller, Rafiepour, & Sacristán, 2018).

Με γνώμονα τη διερεύνηση της επίδρασης από τη χρήση του διαδικτύου στη διαμόρφωση σύγχρονων τάξεων Μαθηματικών και στην κατάρτιση εκπαιδευτικών, σχετική έρευνα κατέδειξε ότι η συνεισφορά του διαδικτύου στη διαμόρφωση ενός σύγχρονου υβριδικού πλαισίου μάθησης έγκειται στη μεταβολή του ισχύοντος προτύπου επικοινωνίας, εστιάζοντας στην πολυτροπικότητα, και σχετίζεται με πλατφόρμες υπολογιστών, συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS), μέσα κοινωνικής δικτύωσης, συνδυασμό εικόνων, βίντεο, γραφημάτων και βίντεο-κλιπ (Engelbrecht, Llinares, & Borba, 2020).



Η διερεύνηση των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στο πλαίσιο χρήσης διαδραστικών ηλεκτρονικών βιβλίων στην τάξη αποτέλεσε αντικείμενο ποιοτικής μελέτης που έλαβε χώρα σε 15 σχολεία στη Σουηδία, στην Εσθονία και στη Φινλανδία, σε δείγμα 18 εκπαιδευτικών και περίπου 1000 μαθητών, σύμφωνα με την οποία οι εκπαιδευτικοί έχουν την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν νέες, ευέλικτες και διαδραστικές εκπαιδευτικές μεθόδους για τη διδασκαλία και την καθοδήγηση των μαθητών, καθώς και τη δυνατότητα τροποποίησης του υλικού τους (Hägerstedt, Mannila, Salakoski, & Back, 2014).

Αναλύοντας τις αλληλεπιδράσεις των μελλοντικών εκπαιδευτικών με διαδραστικά κείμενα, μέσω σχετικής εμπειρικής μελέτης, προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί δύνανται να αναπτύξουν σχέδια διδασκαλίας και σενάρια αλληλεπίδρασης μαθητή-βιβλίου-δασκάλου, θέτοντας διαφορετικούς διδακτικούς στόχους και ακολουθώντας γνωστές διαδρομές διδασκαλίας (Naftaliev, 2018).

Τέλος, σε έρευνα που εστίασε στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών στο πλαίσιο των μαθησιακών δραστηριοτήτων, προέκυψε πληθώρα τρόπων με τους οποίους οι τεχνολογίες πολλαπλών σκοπών και ad hoc, όπως η κατασκευή δυναμικών γεωμετρικών μοντέλων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε καινοτόμες προσεγγίσεις αναζήτησης μαθηματικών σχέσεων και επίλυσης προβλημάτων (Santos-Trigo, Reyes-Martínez, & Ortega-Moreno, 2015).

2.3.Επιδράσεις της χρήσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Με βάση τα ευρήματα ερευνών που εστιάζουν στις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, προκύπτουν χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με την ύπαρξη θετικών και αρνητικών επιδράσεών τους σε επίπεδο γνωστικών στόχων. Πιο συγκεκριμένα, η χρήση ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία Μαθηματικών συνδέεται με την επίτευξη γνωστικών στόχων κατά Bloom και συγκεκριμένα με την ενίσχυση της μαθηματικής γνώσης και κατανόησης, της εφαρμογής γνώσης και της επίδοσης, καθώς και της ανάκλησής της.

Σε μια προσπάθεια να διερευνηθεί η επίδραση της μακροπρόθεσμης τεχνολογικά υποστηριζόμενης μάθησης (TEL) στη μαθησιακή απόδοση και στην ευχέρεια μάθησης, οι Kurvinen, Kaila, Laakso και Salakoski (2020) στην έρευνά τους παρατήρησαν υψηλότερη μαθησιακή απόδοση σε σύγκριση με την παραδοσιακή διδασκαλία, μικρή, μη στατιστικά σημαντική διαφορά στην αριθμητική ευχέρεια και στατιστικά σημαντική μείωση στα σφάλματα σε τεστ μαθηματικής ευχέρειας (Kurvinen, Kaila, Laakso, & Salakoski, 2020).



Οι ψηφιακοί πόροι και τα ψηφιακά μέσα που υποκαθιστούν και επαυξάνουν τις υπάρχουσες παιδαγωγικές πρακτικές, με βάση τη μελέτη περίπτωσης των Loong και Herbert (2018), είναι σε θέση να χρησιμοποιηθούν για την προώθηση της ευχέρειας μάθησης και της κατανόησης (Loong & Herbert, 2018).

Όσοι ψηφιακοί πόροι τροποποιούν και επαναπροσδιορίζουν το μαθησιακό περιεχόμενο, με βάση τη μελέτη περίπτωσης των Loong και Herbert (2018), είναι σε θέση να χρησιμοποιηθούν για την προώθηση δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, συλλογιστικής, κριτικής και δημιουργικής σκέψης (Loong & Herbert, 2018).

Διερευνώντας τους τρόπους αξιοποίησης των μαθηματικών διαδικτυακών πόρων και τους λόγους επιλογής τους, η Muir (2014) στην έρευνά της, αφού εστίασε στον ιστότοπο Khan Academy, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η χρήση clip, στο πλαίσιο κατανόησης εννοιών, έχει αποτελεσματικότητα 71% και υπό προϋποθέσεις είναι πιο αποτελεσματική από την επεξήγηση του δασκάλου, του γονέα ή ενός φίλου, η οποία δεν είναι διαθέσιμη ανά πάσα στιγμή. Επιπλέον, προέκυψε ότι η έκθεση των μαθητών σε εκπαιδευτικό υλικό μέσω ψηφιακών πόρων (KhanAcademy, Google, Mathletics , Youtube) παρέχει αξιόπιστες δυνατότητες διδασκαλίας Μαθηματικών, επιτρέποντας την υποστήριξη της μάθησης και τη διαχείρισή της με κατάλληλο ρυθμό, σε κάθε χώρο και για κάθε εκπαιδευτικό σκοπό (Muir, 2014).

Η ενσωμάτωση ηλεκτρονικών παιχνιδιών στην τάξη και η υποστήριξη που προσφέρουν στο διδακτικό έργο, σε συνδυασμό με την επαγγελματική ανάπτυξη του εκπαιδευτικού, σύμφωνα με την έρευνα των Callaghan et al. (2017), συνιστούν παράγοντες διασύνδεσης των διδακτικών πρακτικών με τα μαθητικά επιτεύγματα, συμβάλλοντας στην ανάσχεση της αντίληψης ότι οι ψηφιακές τεχνολογίες συνιστούν περισπασμό, ενώ και το σχολικό περιβάλλον είναι σε θέση να επηρεάσουν τον βαθμό διασύνδεσης των πρακτικών των εκπαιδευτικών με τη μαθητική επίδοση (Callaghan, Long, van Es, Reich, & Rutherford, 2017)

Η χρήση μιας ψηφιακής παιγνιώδους εφαρμογής (Minecraft) στη διδασκαλία των Μαθηματικών Δημοτικού, στο πλαίσιο της έρευνας των Meaney και Pajic (2018), κατέδειξε ότι η εκπαιδευτικός ενεργοποίησε την Τεχνολογική Παιδαγωγική Γνώση Περιεχομένου (TPACK), ως συνδυασμό στρατηγικών επίλυσης μαθηματικού προβλήματος και υποστήριξης μαθητών, σχεδιάζοντας τη διδασκαλία αξιοποιώντας μαθηματική γλώσσα, τεχνολογικές εφαρμογές και εξατομίκευση (Meaney & Pajic, 2018).

Η χρήση 5 διακριτών ψηφιακών εφαρμογών, σύμφωνα με την έρευνα του Kay (2020) και τις συνεντεύξεις 6 εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, εμφάνισε αξιόλογη συνεισφορά σε επίπεδο μαθησιακής επίδοσης, κατανόησης εννοιών και εφαρμογής της νέας γνώσης (Kay, 2020).



Τέλος, στην έρευνα του Kay (2020) προέκυψε θετική βραχυπρόθεσμη επίδραση της χρήσης ψηφιακών εφαρμογών σε επίπεδο απομνημόνευσης της νέας γνώσης (Kay, 2020).

Η χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, με βάση την έρευνα των Santos-Trigo, Reyes-Martínez και Ortega-Moreno (2015), δημιουργεί ευκαιρίες ανάπτυξης μαθηματικής σκέψης, εμπλοκής σε προβληματικές δραστηριότητες, διατύπωσης ερωτημάτων και κατανόησης εννοιών, αξιοποιώντας διακριτούς τρόπους εκπροσώπησης, εξερεύνησης και επίλυσης εργασιών. Επιπλέον, η εκπαιδευτική αξιοποίηση ψηφιακών πόρων προσφέρει καθοδήγηση στο πλαίσιο της αναζήτησης, επέκτασης, διευκρίνισης, ανανέωσης ή αναθεώρησης πληροφοριών σχετικά με μαθηματικές έννοιες μέσω διαδικτυακών ιστοτόπων (Wikipedia ή Wolfram Alpha), διευκολύνοντας τον προσδιορισμό ενός συνόλου σχέσεων, θεωρημάτων ή αποτελεσμάτων που αφορούν μαθηματικές έννοιες ή αντικείμενα. Τέλος, η ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία συμβάλλει στον ποσοτικό προσδιορισμό της συμπεριφοράς παραμέτρων και στην οπτικοποίηση του τρόπου μεταβολής τους (υπολογιστικά φύλλα), ενώ η χρήση δυναμικού περιβάλλοντος γεωμετρίας ενισχύει την προσέγγιση, κατασκευή και αναπαράσταση γεωμετρικών σχημάτων και συναρτήσεων (Santos-Trigo, Reyes-Martínez, & Ortega-Moreno, 2015).

Οι ψηφιακοί πόροι που προσεγγίστηκαν στην ανωτέρω έρευνα των Remillard et al. (2018) παρέχουν ευκαιρίες στους μαθητές να εργαστούν στο σχολείο ή στο σπίτι, επηρεάζοντας το πεδίο των προβλημάτων (τύποι προβλημάτων και διαδρομές λύσεων), το πεδίο εργασίας (διαθέσιμα εργαλεία επίλυσης) και τη διαδικασία παρακολούθησης της προόδου τους (Remillard, και συν., 2018)

Η χρήση ψηφιακών πόρων, στο πλαίσιο της ποιοτικής έρευνας της Korenova (2017), συμβάλλει στην παρακίνηση και στην ανάπτυξη μαθηματικών γνώσεων και γνωστικών δεξιοτήτων, όπως η μνήμη, η κατανόηση και η εφαρμογή της γνώσης, σύμφωνα με τις απόψεις και την εμπειρία των εκπαιδευτικών, όπως αυτές προέκυψαν μέσω της έρευνας και καταγράφηκαν στα αντίστοιχα ερωτηματολόγια (Korenova, 2017).

Στην έρευνα των Hollands και Pan (2018) το ψηφιακό εργαλείο eSpark που αξιοποιήθηκε, με 4,5 φορές μεγαλύτερο κόστος από ότι το ψηφιακό εργαλείο IXL, σχετίστηκε με στατιστικά σημαντικά μαθησιακά κέρδη στην αξιολόγηση των μαθηματικών, μέσω του μέτρου της διαγνωστικής αξιολόγησης Let's Go Learn, σε αντίθεση με το IXL, το οποίο δεν σχετίστηκε με αντίστοιχα οφέλη Star Math (Hollands&Pan, 2018).

Με βάση την έρευνα του Attard (2018) προέκυψε ότι η χρήση κινητών συσκευών βελτιώνει την εμπλοκή των μαθητών στα Μαθηματικά (Attard, 2018).



Η πλατφόρμα Khan Academy, ως ψηφιακό μαθησιακό περιβάλλον, στο πλαίσιο της έρευνας των Light και Pierson (2014), συνέβαλε στην ενίσχυση των μαθηματικών δεξιοτήτων των μαθητών, ενώ ο χαρακτήρας της, ως τράπεζας πληθώρας πρακτικών ασκήσεων, την καθιστά ελκυστικό και καθολικά προσαρμόσιμο εργαλείο σε διάφορους τύπους εκπαιδευτικών, τάξεων και χωρών (Light&Pierson, 2014)..

Η διερεύνηση της αξιοποίησης των εκπαιδευτικών ρομπότ και των σχετικών ψηφιακών λογισμικών στην ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων στα Μαθηματικά, όπως συνέβη στην έρευνα των Francis και Davis (2018), οδήγησε στο συμπέρασμα ότι οι συνεδρίες, στις οποίες αξιοποιούνται ψηφιακοί πόροι, δύνανται να υποστηρίξουν την ανάπτυξη πολλαπλής κατανόησης της έννοιας του αριθμού, με τρόπο που οι παραδοσιακές εικόνες, οι εφαρμογές και οι χειρισμοί δεν μπορούν (Francis&Davis, 2018).

Η ενσωμάτωση λογισμικών προγραμματισμού στη διδασκαλία των Μαθηματικών, όπως έλαβε χώρα στην έρευνα των Buteau, Mgombelo, Muller, Rafiepour και Sacristán (2018), προήγαγε την αξιοποίηση της υπολογιστικής σκέψης, την εξερεύνηση άγνωστων μαθηματικών και την ερμηνεία μαθηματικών εφαρμογών, καθώς και την καλλιέργεια νοήματος στους μαθητές (Buteau, Mgombelo, Muller, Rafiepour, & Sacristán, 2018).

Προσεκτικά επιλεγμένες στρατηγικές, σύμφωνα με την έρευνα των Francis και Davis (2018), είναι σε θέση να ευνοήσουν την εφαρμογή των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ρομποτικής στο πλαίσιο ανάπτυξης βασικών δεξιοτήτων στα Μαθηματικά, υποστηρίζοντας την ανάπτυξη πολλαπλής κατανόησης της έννοιας του αριθμού, με τρόπο που οι παραδοσιακές εικόνες, οι εφαρμογές και οι χειρισμοί δεν μπορούν (Francis&Davis, 2018).

Τέλος, με γνώμονα τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ενός ψηφιακού προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά, σε έρευνα που έλαβε χώρα σε 46 δημοτικά σχολεία της περιοχής West Virginia των ΗΠΑ, σε 1.919 μαθητές 5ης τάξης και 71 εκπαιδευτικούς, προέκυψε μηδενική επίδραση της αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη μαθησιακή επίδοση, με συγκρίσιμα μαθησιακά επιτεύγματα μεταξύ ψηφιακού και παραδοσιακού προγράμματος σπουδών (Shechtman, Roschelle, Feng, & Singleton, 2019).

2.4 Παράμετροι που επηρεάζουν την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων από Έλληνες εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά

Ευρήματα ερευνών που εστιάζουν στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, καταδεικνύουν ότι η δυνατότητα αξιοποίησης των εν λόγω πόρων επηρεάζεται άμεσα από σειρά παραμέτρων.



2.4.1. Τα χαρακτηριστικά των αξιοποιούμενων ψηφιακών πόρων

Με γνώμονα την ανάλυση του τρόπου αξιοποίησης των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στη διδασκαλία των Μαθηματικών (διαδραστικοί πίνακες, tablets), σε έρευνα των Orlando και Attard (2016) που βασίστηκε σε ευρήματα 3 προγενέστερων μελετών, προέκυψε ότι η χρήση της τεχνολογίας ενδέχεται να δημιουργεί προβλήματα που συνδέονται κυρίως με τα χαρακτηριστικά των αξιοποιούμενων σταθερών και κινητών συσκευών, με τους μεν διαδραστικούς πίνακες να μην συνεπάγονται παιδαγωγικές προκλήσεις λόγω της σταθερής τους θέσης που παραπέμπει σε παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας, τις δε κινητές συσκευές (tablets) να δυσχεραίνουν τη διδασκαλία, λόγω ανάγκης αναδιάρθρωσης του μαθησιακού περιβάλλοντος και των ρόλων του εκπαιδευτικού και μαθητή, λόγω της κινητικότητας που τις χαρακτηρίζει (Orlando&Attard, 2016).

Η απόφαση υποκατάστασης του παραδοσιακού εκπαιδευτικού υλικού στα Μαθηματικά από ψηφιακούς πόρους, σύμφωνα με την έρευνα των Hollands και Pan (2018), δεν πρέπει να προκύπτει μόνο αντιπαραβάλλοντας την παιδαγωγική τους αξία τους με την εμπορική τιμή τους, δεδομένου του σημαντικού εξωτερικού τους κόστους που συνδέεται με τον χρόνο που απαιτείται για την αρχική τους διάθεση, την προετοιμασία των εκπαιδευτικών, τη συνεχή παρακολούθησή τους και την αναθεώρηση των ψηφιακών δεδομένων (Hollands&Pan, 2018).

Κατά τη διερεύνηση της χρήσης διαδραστικών ηλεκτρονικών βιβλίων στην τάξη, με βάση τη μελέτη των Hägerstedt, Mannila, Salakoski και Back (2014), προέκυψαν προκλήσεις κατά την αξιοποίηση των εν λόγω εγχειριδίων, οι οποίες αφορούσαν σε τεχνικά προβλήματα και στην αύξηση του χρόνου που απαιτείται για τη διδασκαλία, τόσο ως προς το νέο υλικό που αξιοποιείται στη συνηθισμένη διδασκαλία, όσο και ως προς τη χρήση νέων εργαλείων (Hägerstedt, Mannila, Salakoski, &Back, 2014).

Το πρόγραμμα δημιουργίας ψηφιακής αφήγησης Go Animate κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών, σύμφωνα με την έρευνα των FarukIslim, Ozudogru και Sevim-Cirak (2018), συνιστά επιλογή αρκετών υποψήφιων εκπαιδευτικών, λόγω της ευκολίας χρήσης, του εν γένει σχεδιασμού του και των χαρακτήρων και των εικόνων που προτείνει (FarukIslim, Ozudogru, &Sevim-Cirak, 2018).

Το ποσοστό των εκπαιδευτικών που δημιουργούν διδακτικές παρεμβάσεις βασισμένες στην υιοθέτηση αντίστοιχων ψηφιακών πόρων παραμένει χαμηλό, σύμφωνα με την ανωτέρω έρευνα των Recker et al. (2005) λόγω της ύπαρξης ανασταλτικών παραγόντων, όπως το κόστος υιοθέτησης νέων τεχνολογιών, η χρονική επιβάρυνση και η κατά μέσο όρο προχωρημένη ηλικία εκπαιδευτικών (Recker, και συν., 2005).



Τα e-textbooks, σύμφωνα με τους Pepin, Gueudet, Yerushalmy, Trouche και Chazan (2015), επιλέγονται στην πράξη ως φθηνά, αποδοτικά και ευχερή στη χρήση αντικείμενα, χωρίς τοπικούς και χρονικούς περιορισμούς (Pepin, Gueudet, Yerushalmy, Trouche, & Chazan, 2015).

Η χρήση ψηφιακών πόρων του προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά, η οποία βασίζεται στην εμπορική λογική του ιδιωτικού τομέα, χαρακτηρίζεται από χαμηλού επιπέδου περιεχόμενο, σύμφωνα με την έρευνα των Choppin και Borys (2017), ενώ και η αξιοποίηση ανοικτών εκπαιδευτικών πόρων (OER) στην περίπτωση περιορισμένης διαθεσιμότητας πόρων, με γνώμονα την υψηλή ευελιξία και το χαμηλό κόστος τους, συνεπάγεται αρνητική επίδραση σε επίπεδο ποιότητας και συνοχής του προσφερόμενου ψηφιακού προγράμματος σπουδών (Choppin & Borys, 2017).

Στο πλαίσιο διερεύνησης της παραγωγής ψηφιακών εκπαιδευτικών πόρων σε διάφορα μαθήματα, μεταξύ των οποίων και τα Μαθηματικά, οι Gueudet και Pepin (2019) και Gueudet (2018) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ένα μικρό ποσοστό εκπαιδευτικών (19%) χρησιμοποιούν στην πράξη μια πλατφόρμα ψηφιακών εκπαιδευτικών πόρων (DERB), με την πλειονότητα των εκπαιδευτικών να θεωρούν ότι χάνουν χρόνο προκειμένου να ανακαλύψουν τους πόρους αυτούς, δεδομένου ότι δεν υπάρχει σχετικό πρόγραμμα εκπαίδευσης εκπαιδευτικών (Gueudet & Pepin, 2019; Gueudet, 2018).

Οι ψηφιακές εκδόσεις παραδοσιακών εγχειριδίων, βάσει της έρευνας του Ruthven (2018), μπορούν να χαρακτηριστούν με επιφύλαξη καινοτόμες, δεδομένης της περιορισμένης προσαρμογής τους στις παιδαγωγικές απαιτήσεις και της μη ενσωμάτωσης νέων ειδών ψηφιακών μαθηματικών εργαλείων και δυναμικών λογισμικών (Ruthven, 2018).

2.4.2. Το αναλυτικό πρόγραμμα στα Μαθηματικά

Αναφορικά με τον συλλογικό σχεδιασμό ψηφιακών δημιουργικών βιβλίων (Creativity Book - C-Book), οι Kynigos και Κολονου (2018) στην έρευνά τους συμπέραναν ότι οι αλληλεπιδράσεις εντός τεχνικο-κοινωνικών περιβαλλόντων σχεδιασμού έχουν ως αποτέλεσμα πιο καινοτόμες κονστρουκσιονιστικές και δημιουργικές προσεγγίσεις, πέρα από τις επιταγές του προγράμματος σπουδών (Kynigos & Κολονου, 2018).

Κατά την ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία, με βάση την ανωτέρω έρευνά των Recker et al. (2005), απαιτείται συνεχής έλεγχος και βελτίωση των αξιοποιούμενων εργαλείων με στόχο την ταύτιση με εθνικά πρότυπα (Recker, και συν., 2005).



Τέλος, το πλαίσιο εντός του οποίου αναπτύσσονται, αξιοποιούνται, αναθεωρούνται και αξιολογούνται οι ψηφιακοί πόροι, σύμφωνα με τη μελέτη περίπτωσης των Pepin, Gueudet και Trouche (2017) και στην προκειμένη περίπτωση το ευρωπαϊκό πλαίσιο, συνιστά σημαντικό παράγοντα διαφοροποίησης του είδους αξιοποίησης των εν λόγω πόρων σε σχέση με αντίστοιχα, μη ευρωπαϊκά, πλαίσια (Pepin, Gueudet, & Trouche, 2017).

2.4.3. Η υφιστάμενη υλικοτεχνική υποδομή της σχολικής μονάδας

Οι εκπαιδευτικοί που αξιοποιούν την πλατφόρμα M@gistère, στο πλαίσιο της έρευνας των Gueudet και Pepin (2019), χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους με διαφορετικούς τρόπους, με επιλογές που είτε εξαρτώνται από τα διατιθέμενα διδακτικά μέσα (διαδραστικός πίνακας IWB), είτε είναι ανεξάρτητες από τις υλικές συνθήκες (κουίζ) (Gueudet & Pepin, 2019).

Η χρήση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ρομποτικής, σύμφωνα με τα όσα πραγματεύονται στην έρευνά τους οι Francis και Davis (2018), συμβάλλει ουσιαστικά στην ανάπτυξη βασικών δεξιοτήτων στα Μαθηματικά, λόγω της αποστασιοποίησής της από παραδοσιακές εικόνες, εφαρμογές και χειρισμούς που επιτάσσουν παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας (Francis & Davis, 2018)

Τέλος, με στόχο την προσέγγιση του τρόπου αξιοποίησης των πόρων επαγγελματικής ανάπτυξης ως μέσου υποστήριξης της διδασκαλίας, οι Callaghan et al. (2017) στην έρευνά τους διαπίστωσαν ότι οι διαφορές ως προς το σχολικό περιβάλλον είναι σε θέση να επηρεάσουν τον βαθμό διασύνδεσης των πρακτικών των εκπαιδευτικών με τη μαθητική επίδοση (Callaghan, Long, van Es, Reich, & Rutherford, 2017).

2.4.4. Στάση των εκπαιδευτικών έναντι δομικών αλλαγών στη διδασκαλία τους

Διερευνώντας τον τρόπο με τον οποίο ο ρόλος του εκπαιδευτικού επιδρά στον βαθμό προώθησης της μάθησης στα Μαθηματικά, οι Trigueros, Lozano, & Sandoval (2014), στην έρευνά τους, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η χρήση μη ανοικτών ψηφιακών πόρων είναι σε θέση να λειτουργήσει ως μέσο δημιουργίας παραγωγικού μαθησιακού περιβάλλοντος, σε άμεση συνάρτηση προς τις διαφορετικές πτυχές του εκπαιδευτικού, ενώ η ισορροπία μεταξύ της δυναμικής των πτυχών του ρόλου ενός εκπαιδευτικού και των διαφορετικών χρήσεων της τεχνολογίας στη μαθησιακή πρακτική δημιουργεί τις προϋποθέσεις για αποτελεσματικές ενέργειες στο πλαίσιο της μάθησης των Μαθηματικών (Trigueros, Lozano, & Sandoval, 2014).



Στο πλαίσιο ανάλυσης των αλληλεπιδράσεων των μελλοντικών εκπαιδευτικών με διαδραστικά κείμενα, με βάση την εμπειρική μελέτη του Naftaliev (2018), προέκυψε ότι οι εν λόγω εκπαιδευτικοί αναπτύσσουν σχέδια διδασκαλίας και σενάρια αλληλεπίδρασης μαθητή-βιβλίου-δασκάλου με δραστηριότητες διαφοροποιημένες ως προς τις αντίστοιχες προδιαγεγραμμένες σε επίπεδο σχεδιασμού, θέτοντας μεν διαφορετικούς διδακτικούς στόχους, ακολουθώντας δε γνωστές διαδρομές στη διδασκαλία, χωρίς να εκμεταλλεύονται πάντα τη μεγάλη ποικιλία διαθέσιμων επιλογών με τα διαδραστικά κείμενα (Naftaliev, 2018)

2.4.5. Η στάση των μαθητών ως προς τους ψηφιακούς πόρους

Ως καταλυτικός παράγοντας αποτελεσματικότητας της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών, σύμφωνα με έρευνα του Mason (2014) που εστίασε σε παραδείγματα χρήσης ΤΠΕ (screencast, animation και applet), αναδεικνύεται ο τρόπος εργασίας εντός του μαθησιακού περιβάλλοντος, μέσω αξιοποίησης του ίδιου ερεθίσματος με πολλαπλούς τρόπους, ανάλογα με την αντίληψη και τους στόχους του εκπαιδευτικού, τη μαθησιακή κουλτούρα της τάξης και την εμπλοκή των μαθητών. Τα εν λόγω μαθησιακά πλαίσια είναι σε θέση να παρέχουν στους εκπαιδευτικούς δομημένους τρόπους επικαιροποίησης επιλογών σε επίπεδο παιδαγωγικών στρατηγικών (Mason, 2014).

Η συνεισφορά του διαδικτύου στη διαμόρφωση ενός σύγχρονου υβριδικού πλαισίου μάθησης στα Μαθηματικά, σύμφωνα με την έρευνα των Engelbrecht, Llinares & Borba (2020), έγκειται στη μεταβολή του προτύπου επικοινωνίας, το οποίο συνδέεται με την πολυτροπικότητα και περιλαμβάνει πλατφόρμες υπολογιστών, συστήματα διαχείρισης μάθησης (LMS), μέσα κοινωνικής δικτύωσης, συνδυασμό εικόνων, βίντεο, τακτικής γραφής, προφορικότητας, γραφημάτων και βίντεο-κλιπ, με απώτερη συνέπεια οι εκπαιδευτικοί να δημιουργούν μαθησιακές εμπειρίες που προσελκύουν ενεργά και ουσιαστικά τους μαθητές (Engelbrecht, Llinares, & Borba, 2020).

2.4.6. Επίπεδο επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών

Υπό το πρίσμα της διερεύνησης του τρόπου με τον οποίο οι διαφορές στη χρήση της τεχνολογίας και ο ρόλος του εκπαιδευτικού επιδρούν στην προώθηση της μάθησης στα Μαθηματικά, οι Trigueros, Lozano, & Sandoval (2014) σε έρευνα που έλαβε χώρα σε 5 σχολεία σε 3 πολιτείες του Μεξικό, σε δείγμα 11 εκπαιδευτικών 5^{ης} και 6^{ης} Δημοτικού, προέκυψε ότι υπάρχουν ψηφιακοί πόροι (The Balance, The Number Line) οι οποίοι συμβάλλουν στη δημιουργία αυτονομίας, αλληλεπίδρασης και ενεργού συμμετοχής, η αποτελεσματικότητα των οποίων εξαρτάται από τις γνώσεις, την εμπειρία και τις πρακτικές των εκπαιδευτικών (Trigueros, Lozano, & Sandoval, 2014).



Η αξιοποίηση ψηφιακών πόρων, στο πλαίσιο μιας στοχοθετημένης επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών, βάσει της έρευνας των Skott & Psycharis (2018) προέκυψε ότι είναι επιθυμητό να συνοδεύεται από μια βαθύτερη εστίαση στην ανάλυση των δυνατοτήτων των ψηφιακών πόρων (Skott & Psycharis, 2018).

Η εξατομίκευση της μάθησης μέσω ψηφιακών πόρων, σύμφωνα με την έρευνα των Hollands και Pan (2018), θα πρέπει να καθοδηγείται από την αντίστοιχη εξατομίκευση της επαγγελματικής ανάπτυξης κάθε εκπαιδευτικού, συνοδευόμενη από την ανάπτυξη στρατηγικών αντιμετώπισης των αναγκών των μαθητών (Hollands&Pan, 2018).

Στο πλαίσιο διερεύνησης της χρήσης ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο ενός προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης, καθώς και των λόγων που καθορίζουν την απόφαση αξιοποίησής τους από μία περίπτωση εκπαιδευτικού της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, οι Skott και Psycharis (2018) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι επιλογές βασίζονταν στη συμβατική πρακτική, αξιοποιώντας πόρους με τους οποίους αυτή ήταν εξοικειωμένη, χωρίς ανάλυση και σύνδεση των πλεονεκτημάτων τους με το μαθηματικό περιεχόμενο (Skott & Psycharis, 2018).

Η διαμόρφωση μαθησιακών ακολουθιών με χρήση e-textbooks, ως αντικείμενο της έρευνας των Perin, Gueudet, Yerushalmy, Trouche και Chazan (2015), προϋποθέτει την ύπαρξη ενός επαρκούς επιπέδου επαγγελματικής ανάπτυξης, ενώ η αξιοποίησή τους προσκρούει στη μη ειδίκευση των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στα Μαθηματικά (Perin, Gueudet, Yerushalmy, Trouche, & Chazan, 2015).

Η διαφοροποιημένη αξιοποίηση ψηφιακών και ανοικτών εκπαιδευτικών πόρων στην εκπαιδευτική πρακτική, όπως έδειξε η μελέτη περίπτωσης των Loong και Herbert (2018), δύναται να αποβεί αποτελεσματική, εξαρτάται όμως άμεσα από το επίπεδο ανάπτυξης της τεχνολογικής παιδαγωγικής γνώσης περιεχομένου που χαρακτηρίζει τους εκπαιδευτικούς (Loong & Herbert, 2018).

2.4.7. Τεχνική υποστήριξη εκπαιδευτικών κατά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων

Κατά τον συλλογικό σχεδιασμό ψηφιακών δημιουργικών βιβλίων (Creativity Book - C-Book), από ομάδες εργασίας στις οποίες συμμετέχουν και εκπαιδευτικοί με ειδίκευση στα Μαθηματικά, σε έρευνα των Kynigos και Κολονου (2018), προέκυψε ότι οι αλληλεπιδράσεις κατά τον σχεδιασμό εντός τεχνικο-κοινωνικών περιβαλλόντων, επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να λάβουν εξειδικευμένη γνώση και να εξελίξουν την επαγγελματική τους κατάρτιση TPaCK, αναπτύσσοντας δημιουργικότητα κατά τη χρήση ψηφιακών μέσων, βελτιώνοντας τους αξιοποιούμενους ψηφιακούς πόρους και προσαρμόζοντάς τους στη μαθησιακή διαδικασία (Kynigos&Κολονου, 2018).



Οι διαθέσιμοι ανοικτοί εκπαιδευτικοί πόροι (OER) σε ψηφιακά αποθετήρια, ως μέσα διδακτικού σχεδιασμού, τόσο σε συλλογική κλίμακα (Sésamath), όσο και σε εξατομικευμένη κλίμακα, δύνανται να αξιοποιηθούν, με βάση τις έρευνες των Trouche, Gueudet και Pepin (2018) και των Pepin, Gueudet και Trouche (2013), στην οργάνωση της διδασκαλίας (LaboMEP-Sésamath), επεκτείνοντας και αναδιοργανώνοντας το σύστημα πόρων του εκπαιδευτικού, χωρίς να υποκαθιστούν υφιστάμενους πόρους, οδηγώντας σε αυξανόμενη συνδυαστική χρήση ψηφιακών (Geogebra) και έντυπων πόρων (βιβλία). Επίσης, οι αλληλεπιδραστικοί ψηφιακοί πόροι που αξιοποιούνται κατά τον διδακτικό σχεδιασμό ανασχεδιάζονται και αναπροσαρμόζονται διαρκώς προκειμένου να προσαρμοστούν τους ανάγκες του εκπαιδευτικού, με τον από κοινού σχεδιασμό και εμπλουτισμό τους συλλογικού συστήματος διαμοιρασμού πόρων (Sésamath) να αποτελεί ουσιαστική συνιστώσα της ψηφιοποίησης της διδασκαλίας τους. Η πληθώρα ανοικτών πόρων σε ψηφιακά αποθετήρια δημιουργεί ευκαιρίες ανακάλυψης νέων πόρων, βάσει των πεποιθήσεων και των στόχων των εκπαιδευτικών, στο πλαίσιο «ενορχήστρωσης» τους διδασκαλίας, ενώ η ανάγκη προσαρμογής των νέων πόρων στις απαιτήσεις της διδασκαλίας τους συνδέεται άμεσα με τη διαδικασία σχεδιασμού, ανασχεδιασμού και «design-in-use» ανοικτών αλληλεπιδραστικών πόρων (Pepin, Gueudet, & Trouche, 2013; Trouche, Gueudet, & Pepin, 2018).

Στο πλαίσιο προσέγγισης του τρόπου αξιοποίησης των πόρων επαγγελματικής ανάπτυξης, ως μέσου υποστήριξης τους διδασκαλίας, οι Callaghan et al. (2017) στην έρευνά τους συμπεράναν ότι πολλοί εκπαιδευτικοί θα ήθελαν υποστήριξη για την ένταξη μιας παιγνιώδους εφαρμογής στη διδασκαλία τους, παρά το γεγονός ότι μικρός αριθμός από αυτούς ζήτησε σχετική υποστήριξη (Callaghan, Long, van Es, Reich, & Rutherford, 2017).

Κατά τον συμμετοχικό σχεδιασμό προγραμμάτων σπουδών στα Μαθηματικά, μέσω ενός δυναμικού, συνδημιουργούμενου δικτύου κόμβων και συνδέσεων 16 εκπαιδευτικών, οι οποίοι εργάζονταν σε 3 επαρχίες του Καναδά, σύμφωνα με τη μελέτη των Koch, Suurtamm, Lazarus και Masterson (2018), οι αλληλεπιδράσεις στις συνεδρίες συλλογής και ανάλυσης δεδομένων και τα συγκριτικά πλεονεκτήματα της τεχνολογίας είναι σε θέση να ευνοήσουν τη διδασκαλία των Μαθηματικών, καθιστώντας την παραγωγική και προσαρμόσιμη σε πολλαπλά περιβάλλοντα. Οι ψηφιακοί πόροι μπορούν να αξιοποιηθούν παραγωγικά σε αλληλεπιδραστικές συνεδρίες με νόημα για τους συμμετέχοντες, σε συνθήκες ισχυρής παρουσίας μοντέλων εντός τεχνολογικών περιβαλλόντων, με τρόπους που διευκολύνουν τη σύλληψη διαφόρων μαθηματικών πτυχών και των πολύπλευρων συνδέσεών τους και προωθούν μη γραμμικούς τρόπους σκέψης αναφορικά με τη διδασκαλία και τη μάθηση των Μαθηματικών (Koch, Suurtamm, Lazarus, & Masterson, 2018)



Σε μια προσπάθεια προσέγγισης των διδακτικών πρακτικών και της αναγκαιότητας υποστήριξης τους διδασκαλία τους, οι Peddycord-Liu, Cateté, Vandenberg, Barnes, Lynch και Rutherford (2019) στην έρευνά τους, οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι στο πλαίσιο αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία κρίνεται σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη παράμετροι όπως αναφορές προόδου, ως μέσα υποβοήθησης των εκπαιδευτικών σχετικά με ενδεδειγμένες πρακτικές και τρόπους επαγγελματικής ανάπτυξης, αντιστοιχίσεις περιεχομένου στα προγράμματα σπουδών, καθοδήγηση σχετικά με την αναδιάρθρωση του περιεχομένου, καθώς και υποστήριξη, ανατροφοδότηση και επισήμανση θεμάτων ιδιαίτερης σημασίας σε πραγματικό χρόνο (Peddycord-Liu, Cateté, Vandenberg, Barnes, Lynch, & Rutherford, 2019).

Οι τρόποι με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν την τεχνολογία φαίνεται να σχετίζονται άμεσα με τη γνώση των Μαθηματικών, με βάση την ανωτέρω έρευνα των Orlando και Attard (2016), ενώ το γεγονός ότι η βασισμένη στην τεχνολογία διδασκαλία διαφοροποιείται σημαντικά από την καθημερινή χρήση της τεχνολογίας καθιστά σημαντική την υποστήριξη των εκπαιδευτικών στο πλαίσιο αξιοποίησης της τεχνολογίας και πρόσβασή τους σε ερευνητικά ευρήματα σε σχέση με τη χρήση νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία Μαθηματικών, μέσω σχολικών συστημάτων, επαγγελματικών ενώσεων και άλλων επαγγελματικών ευκαιριών μάθησης (Orlando & Attard, 2016).

2.4.8.Επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χρήση ψηφιακών πόρων

Η αλληλεπίδραση των εκπαιδευτικών με τους ψηφιακούς πόρους ενισχύει τα κίνητρα και τις δεξιότητες σχεδιασμού και ανασχεδιασμού των διδακτικών τους παρεμβάσεων, σύμφωνα με τη μελέτη περίπτωσης των Pepin, Gueudet και Trouche (2017), ενώ αξιοποιείται ένα ευρύ φάσμα ποιοτικών χαρακτηριστικών ειδικά σχεδιασμένων πόρων, τόσο συλλογικά, όσο και μεμονωμένα, οδηγώντας σε ευέλικτη προσαρμογή του περιεχομένου της μαθησιακής διαδικασίας και σε βελτίωση της εμπειρίας σχεδιασμού της (Pepin, Gueudet, & Trouche, 2017).

Η αξιοποίηση κινητών τεχνολογιών στη διδασκαλία, με βάση την έρευνα του Attard (2018), εξαρτάται από το είδος του λογισμικού, τα επίπεδα εμπιστοσύνης και εμπειρίας του εκπαιδευτικού, τους τρόπους χρήσης των συσκευών στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, καθώς και από τον αριθμό και τον τύπο τους, ενώ οι εκπαιδευτικοί πρέπει να έχουν πλήρη επίγνωση των πλεονεκτημάτων και των τεχνολογικών περιορισμών των εφαρμογών λογισμικού που χρησιμοποιούν (Attard, 2018).



Τέλος, στο πλαίσιο διερεύνησης του τρόπου με τον οποίο ο ρόλος του εκπαιδευτικού επιδρά στον βαθμό προώθησης της μάθησης στα Μαθηματικά, με βάση την έρευνα των Trigueros, Lozano και Sandoval (2014), προέκυψε ότι η απόκτηση εμπειρίας στην ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία προϋποθέτει οργανωμένη επιμόρφωση και όχι γενική γνώση χρήσης λογισμικού, η οποία οδηγεί σε ενισχυτικές στρατηγικές διδασκαλίας που δεν προάγουν πραγματικές αλλαγές, ενώ συγκεκριμένοι πόροι (Enciclomedia) είναι σε θέση να δημιουργήσουν συμμετοχικό περιβάλλον μάθησης, υπό την προϋπόθεση επανεξέτασης των προγραμμάτων σπουδών, αξιοποίησης ανοιχτού σχεδιασμού και επιμόρφωσης στην ενσωμάτωση τεχνολογικών πόρων (Trigueros, Lozano, & Sandoval, 2014).

2.5 Ερευνητικό πρόβλημα και αναγκαιότητα διερεύνησής του

Η εν λόγω έρευνα εστιάζει στη βαθμίδα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, επιχειρώντας τη διερεύνηση της συνεισφοράς των ψηφιακών πόρων στα πρώτα στάδια της θεσμοθετημένης εκπαιδευτικής διαδικασίας. Λαμβάνει υπόψη τις δυνατότητες και τις προκλήσεις της σύγχρονης ψηφιακής εποχής που σχετίζονται με τη χρήση ψηφιακής τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή από τους μαθητές και τις επιπτώσεις της αξιοποίησης των ψηφιακών πόρων σε εκπαιδευτικά πλαίσια της εν λόγω εκπαιδευτικής βαθμίδας (Burnett C., 2016).

Ως γνωστό πεδίο αξιοποίησης των ψηφιακών πόρων επιλέχθηκε αυτό των Μαθηματικών, αν αναλογιστεί κανείς τη δεδομένη παιδαγωγική συνεισφορά των ψηφιακών πόρων, ως δυναμικών μέσων, στη δημιουργία προϋποθέσεων εμπλοκής των μαθητών με τη λογικο-μαθηματική σκέψη, η οποία προωθεί την έκφραση μαθηματικών ιδεών και νοημάτων, την ανάπτυξη δεξιοτήτων διερεύνησης και πειραματισμού, την αξιοποίηση πολλαπλών διασυνδεδεμένων αναπαραστάσεων, την υποστήριξη της συνεργατικής μάθησης και της επικοινωνίας (Kalogeria, Kynigos, & Psycharis, 2012).

Επιχειρώντας μια ανακεφαλαίωση των ερευνητικών δεδομένων που προσεγγίστηκαν στο πλαίσιο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, προκύπτει ότι υπάρχει μια πληθώρα διαθέσιμων ψηφιακών πόρων, κατηγοριοποιημένων σε θεματικές κατηγορίες, οι οποίοι δύνανται να αξιοποιηθούν στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Με βάση τα ερευνητικά δεδομένα, η χρήση των ψηφιακών πόρων προσεγγίζεται διακριτά, στο πλαίσιο μελετών περίπτωσης, γεγονός που αιτιολογεί τη συστηματοποιημένη διερεύνηση της αξιοποίησης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών.



Επίσης, η ενσωμάτωση των ψηφιακών πόρων στην εκπαιδευτική πράξη και συγκεκριμένα στη διδασκαλία των Μαθηματικών υλοποιείται κατόπιν σχετικών ενεργειών των εκπαιδευτικών, οι οποίοι επιστρατεύουν μια ευρεία γκάμα τρόπων αξιοποίησης. Πάντως, με βάση τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, η προσέγγιση των εν λόγω τρόπων αξιοποίησης λαμβάνει χώρα μέσω συγκεκριμένων μελετών περίπτωσης, καθιστώντας χρήσιμη τη συστηματοποιημένη διερεύνησή τους στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας.

Επιπλέον, η διδακτική αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στα Μαθηματικά συνιστά μια σύνθετη, πολυπαραμετρική διαδικασία, η οποία, με βάση τα ερευνητικά δεδομένα, προσεγγίζεται εξατομικευμένα στο πλαίσιο μελετών περίπτωσης. Και σε αυτήν την περίπτωση, παρουσιάζει ερευνητικό ενδιαφέρον η συστηματοποιημένη διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με το κατά πόσο οι παράμετροι της εκπαιδευτικής πράξης επηρεάζουν τη χρήση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Τέλος, στο πλαίσιο της βιβλιογραφικής επισκόπησης, δεν κατέστη δυνατή η εύρεση ερευνητικών δεδομένων που να συσχετίζουν ή όχι τη χρήση των ψηφιακών πόρων με τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών, γεγονός που καθιστά χρήσιμη τη διερεύνηση της ύπαρξης των συγκεκριμένων συσχετίσεων.

Ως εκ τούτου, στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, στην οποία συμμετείχαν Έλληνες και Ελληνίδες εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, επιχειρείται:

- προσέγγιση των εμπειριών τους σχετικά με την αξιοποίηση συγκεκριμένων παραδειγμάτων ψηφιακών εκπαιδευτικών πόρων κατά τη διδασκαλία
- μελέτη των αναστοχασμών τους ως προς τους τρόπους με τους οποίους οι ψηφιακοί πόροι εντάσσονται στις διδακτικές τους πρακτικές και ως προς τους τρόπους λήψης βοήθειας κατά τη συγκεκριμένη διαδικασία
- διερεύνηση των απόψεών τους σχετικά με τις παραμέτρους που επηρεάζουν την αξιοποίηση των πόρων αυτών στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά
- συσχέτιση της χρήσης ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών και της επιμόρφωσης στους ψηφιακούς πόρους με τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών.

2.6 Σκοπός της έρευνας

Λαμβάνοντας υπόψη τα ευρήματα των ερευνών που μελετήθηκαν και τα κενά στη βιβλιογραφία που εντοπίστηκαν, ως σκοπός της παρούσας έρευνας καθορίζεται:

***Η διερεύνηση της αξιοποίησης των ψηφιακών πόρων
στη διδασκαλία των Μαθηματικών σύμφωνα με
εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σε δημοτικά σχολεία της Ελλάδας***



2.7 Ερευνητικά ερωτήματα

Με βάση τον ανωτέρω ερευνητικό σκοπό προκύπτουν τα ερευνητικά ερωτήματα:

1^οΕ.Ε.: *Ποιους ψηφιακούς πόρους προγράμματος σπουδών αναφέρουν ότι αξιοποιούν οι εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών στο Δημοτικό;*

2^οΕ.Ε.: *Με ποιους τρόπους αναφέρουν οι εκπαιδευτικοί ότι αξιοποιούν τους ψηφιακούς πόρους προγράμματος σπουδών στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών;*

3^οΕ.Ε.: *Ποιες παράμετροι της εκπαιδευτικής πρακτικής αναφέρουν οι εκπαιδευτικοί ότι τους επηρεάζουν στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών;*

4^οΕ.Ε.: *Κατά πόσο τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών σχετίζονται με τη χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών και στην επιμόρφωση σε αυτούς;*

3. Μεθοδολογία έρευνας

3.1 Ερευνητική μέθοδος

Λαμβάνοντας υπόψη τον σκοπό της έρευνας και τα ανωτέρω 4 ερευνητικά ερωτήματα, κρίθηκε σκόπιμη η χρήση ποσοτικών ερευνητικών προσεγγίσεων, προκειμένου να τεθούν υπό εξέταση τα ερωτήματα αυτά. Στο πλαίσιο διενέργειας μιας ποσοτικής έρευνας επιστρατεύονται στατιστικές μέθοδοι, μαθηματικά μοντέλα και αριθμητικά δεδομένα, προκειμένου να εξασφαλιστεί η συστηματική διερεύνηση ενός φαινομένου, ενώ τα δεδομένα συλλέγονται μέσω δειγματοληπτικής έρευνας (ερωτηματολόγια) (Creswell J., 2016; Bryman, 2017) (Αθανασοπούλου, 2018).

Η συγκεκριμένη εμπειρική ερευνητική προσέγγιση λογίζεται ως η πλέον κατάλληλη στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, δεδομένου ότι εξασφαλίζει (Cohen, Manion, & Morrison, 2011; Creswell, 2016; Bryman, 2017; Αθανασοπούλου, 2018):

- Τυποποίηση συλλεγόμενων στοιχείων
- Δυνατότητα προσέγγισης μεγάλου μέρους του πληθυσμού και γενίκευση αποτελεσμάτων
- Συσχέτιση μεταβλητών και επιδεκτικότητα διαφόρων στατιστικών μεθόδων ανάλυσης
- Μη επίδραση του ερευνητή στη διαδικασία συλλογής δεδομένων



3.2 Συμμετέχοντες/Συμμετέχουσες

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα διαφόρων ηλικιακών ομάδων, οι οποίοι στο πλαίσιο εκτέλεσης του διδακτικού τους έργου, δίδασκαν Μαθηματικά σε ολόκληρο το εύρος των σχολικών τάξεων του Δημοτικού Σχολείου, υπηρετώντας ως μόνιμοι ή αναπληρωτές σε διάφορες περιοχές της ελληνικής επικράτειας. Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο της πιλοτικής έρευνας συμμετείχαν 15 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ στο πλαίσιο της κυρίως έρευνας συμμετείχαν 150 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης από την Ελλάδα. Η έρευνα έλαβε χώρα από τον Απρίλιο του 2022 μέχρι και τον Ιούνιο του 2022.

Στη συνέχεια παρατίθενται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των δειγμάτων των δύο ερευνών.

Η μέθοδος δειγματοληψίας που υιοθετήθηκε είναι αυτή της δειγματοληψίας χιονοστιβάδας (snowball sample), η οποία αξιοποιήθηκε αναγκαστικά, δεδομένου ότι δεν είναι εφικτό να χρησιμοποιηθεί η πιθανοτική δειγματοληψία, συνιστώντας έναν ουσιαστικό περιορισμό της έρευνας ως προς τη δυνατότητα γενίκευσης των συμπερασμάτων της στον γενικό πληθυσμό.

Σε πρώτη φάση επιλέχθηκε ορισμένος αριθμός ατόμων με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, ενώ σε δεύτερη φάση, τα εν λόγω άτομα πρότειναν άλλα άτομα που γνώριζαν και ήταν σε θέση να συμμετέχουν στην έρευνα (Korres, 2013).

3.2.1. Χαρακτηριστικά δείγματος κυρίως έρευνας

3.2.1.1. Ατομικά χαρακτηριστικά

Φύλο

Στο πλαίσιο της κυρίως έρευνας, συμμετείχαν 150 εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (δάσκαλοι και δασκάλες), εκ των οποίων 54 (36%) ήταν άνδρες και 96 (64%) γυναίκες.

Ηλικία

Αναφορικά με την ηλικία των εκπαιδευτικών, η μέση τιμή της ανήλθε στα 31,64 έτη. Αναλυτικότερα στοιχεία σχετικά με την ηλικία τους φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα 1.

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
< 30	25	16,7
30 - 39	45	30,0
40 - 49	34	22,7
50 - 59	40	26,7
60+	6	4,0
Σύνολο	150	100,0



Επίπεδο ανώτερων σπουδών

Ως προς το επίπεδο των ανώτερων σπουδών, οι 71 (47,30%) ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακού, 67 (44,70%) κάτοχοι πτυχίου και οι υπόλοιποι 12 (8%) κάτοχοι διδακτορικού.

3.2.1.2. Εργασιακό προφίλ

Σχέση εργασίας

Όσον αφορά στα στοιχεία που αφορούν στη διδασκαλία των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών και συγκεκριμένα στη σχέση εργασίας τους, 82 από αυτούς (54,70%) ήταν μόνιμοι και μόνιμες εκπαιδευτικοί, ενώ 68 από αυτούς (45,30%) ήταν αναπληρωτές και αναπληρώτριες.

Εργασιακή εμπειρία

Αναφορικά με την εργασιακή εμπειρία των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα, η μέση τιμή της ανήλθε στα 10,25 έτη. Αναλυτικότερα στοιχεία σχετικά με την ηλικία τους φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα 2.

	Συχνότητα	Ποσοστό (%)
<= 10	66	44,0
11 - 20	36	24,0
21 - 30	37	24,7
31+	11	7,3
Σύνολο	150	100,0

3.3 Ερευνητικό εργαλείο - Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Με βάση τον ερευνητικό σχεδιασμό, η διαδικασία συλλογής δεδομένων περιλάμβανε μια σειρά διακριτών διαδοχικών σταδίων. Σε πρώτη φάση έλαβε χώρα βιβλιογραφική αναζήτηση πρότυπων ερευνητικών ερωτηματολογίων εστιασμένων στην αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στην εκπαιδευτική διαδικασία, αξιοποιώντας τη μηχανή αναζήτησης Google Scholar, και καταρτίστηκε το ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας, κυρίως με τη μορφή ψηφιακής φόρμας συλλογής δεδομένων (Google Form) και δευτερευόντως με τη μορφή έντυπου ερωτηματολογίου, προσαρμόζοντας το πρότυπο ερωτηματολόγιο «Digital Resources Survey» στις ιδιαίτερες ερευνητικές παραμέτρους (Project Tomorrow, 2021).

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 3 μέρη και συνολικά 22 ερωτήσεις. Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο μέρος απαρτίζεται από 3 ερωτήσεις που αφορούν σε ατομικά χαρακτηριστικά, το δεύτερο μέρος από 4 ερωτήσεις που αφορούν στα εργασιακά χαρακτηριστικά και το τρίτο μέρος απαρτίζεται από 15 ερωτήσεις που αφορούν στους ψηφιακούς πόρους.



Το αξιοποιούμενο ερευνητικό εργαλείο προέκυψε στο πλαίσιο μετάφρασης, τροποποίησης και πολιτισμικής προσαρμογής ενός υπάρχοντος ξενόγλωσσου σταθμισμένου ερωτηματολογίου, το οποίο επιλέχθηκε από τη διεθνή βιβλιογραφία λαμβάνοντας υπόψη τα κριτήρια της συμβατότητάς του με το αντικείμενο της παρούσας έρευνας, της επαρκούς χρονικής του διάρκειας και της υψηλής εγκυρότητας και αξιοπιστίας του (Bryman, 2017; Creswell J., 2016).

Προκειμένου να πραγματοποιηθεί μια προκαταρκτική εκτίμηση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου, ελέγχοντας την κατανοητή διατύπωση των ερωτήσεων, τον χρόνο συμπλήρωσης, το ενδιαφέρον των ερωτώμενων και την εν γένει εμφάνισή του, διενεργήθηκε πιλοτική/προκαταρκτική έρευνα (pilot study) σε τυχαίο δείγμα 10% του συνολικού δείγματος (15 εκπαιδευτικοί), κοινοποιώντας στους συμμετέχοντες τον σύνδεσμο πρόσβασης <https://forms.gle/mzMLx3AfDzuFu4426>.

Για τον σκοπό αυτό, σε πρώτη φάση, υπολογίστηκε η τιμή του συντελεστή Alpha Cronbach μέσω του στατιστικού λογισμικού SPSS για τις ερωτήσεις των ενότητων 10, 11 και 13 του ερωτηματολογίου, οι οποίες αφορούν στη χρήση των ψηφιακών πόρων, και οι τιμές που προέκυψαν κρίνονται ικανοποιητικές, δεδομένου ότι υπερέβησαν την τιμή 0,7 (Χαλικιάς, Μανωλέσου, & Λάλου, 2015).

Πίνακας 3. Τιμές του συντελεστή Cronbach's α (Πιλοτική έρευνα)		
Ενότητα ερωτήσεων	Πλήθος ερωτήσεων	Cronbach's Alpha
10	77	0,971
11	8	0,772
13	11	0,840

Στη συνέχεια, εφαρμόστηκε ο έλεγχος αξιοπιστίας επαναληπτικών μετρήσεων, κοινοποιώντας το ερωτηματολόγιο στους συμμετέχοντες για δεύτερη φορά μετά την παρέλευση ορισμένου χρονικού διαστήματος (15 ημέρες) (Creswell, 2016; Bryman, 2017).

Κατόπιν των αποτελεσμάτων της πιλοτικής έρευνας, βάσει των οποίων δεν προέκυψε ανάγκη διόρθωσης σφαλμάτων και συμπλήρωσης των παραλείψεων, το ερωτηματολόγιο, διαμοιράστηκε είτε ψηφιακά, σε μορφή Google Forms, μέσω μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, κοινοποιώντας στους συμμετέχοντες και στις συμμετέχουσες τον σύνδεσμο πρόσβασης <https://forms.gle/8wVsR5QgYPFyosdTA>, είτε εντύπως. Η συλλογή των δεδομένων διάρκεσε 3 μήνες, από τον Απρίλιο του 2022 ως τον Ιούνιο 2022.



3.4 Στατιστική ανάλυση ερευνητικών δεδομένων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγιο, καταχωρήθηκαν σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και επεξεργάστηκαν με χρήση του στατιστικού λογισμικού SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Οι απαντήσεις κωδικοποιήθηκαν με αριθμητικά σύμβολα ως τιμές των αντίστοιχων μεταβλητών (Babbie, 2018; Ψαρρά & Κοπανίδου, 2016).

Στο πλαίσιο παρουσίασης των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας, οι τιμές των μεταβλητών ταξινομήθηκαν σε πίνακες, ενώ με γνώμονα την δημιουργία μιας πλήρους εικόνας της κατανομής των δεδομένων στην κλίμακα μέτρησής τους, αξιοποιήθηκαν πίνακες σχετικών συχνοτήτων και μέσης τιμής, γραφικών παραστάσεων και διαγραμμάτων (Ψαρρά & Κοπανίδου, 2016; Χαλικιάς, Μανωλέσου, & Λάλου, 2015).

Ουσιαστική προϋπόθεση αποτέλεσε και πάλι η επίτευξη ικανοποιητικής αξιοπιστίας εσωτερικής συνέπειας του ερωτηματολογίου, στις ερωτήσεις των ενοτήτων 10, 11 και 13 μέσω τιμών του συντελεστή α (Cronbach's alpha coefficient). Οι τιμές του συντελεστή κρίνονται και πάλι ικανοποιητικές, δεδομένου ότι υπερβαίνουν την τιμή 0,7 (Ψαρρά & Κοπανίδου, 2016; Ζημερας, 2020; Μάρκος, 2012).

Ενότητα ερωτήσεων	Πλήθος ερωτήσεων	Cronbach's Alpha
10	77	0,966
11	8	0,785
13	11	0,839

Τέλος, για τη διερεύνηση του τέταρτου ερευνητικού ερωτήματος, αξιοποιήθηκε το στατιστικό κριτήριο χ^2 , προκειμένου να εξακριβωθεί η συσχέτιση μεταξύ των ατομικών χαρακτηριστικών των εκπαιδευτικών και της χρήσης των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών (Χαλικιάς, Μανωλέσου, & Λάλου, 2015). Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε ίσο με $\alpha=0,05$.

4 Αποτελέσματα

4.1 Επιμόρφωση σχετικά με τους ψηφιακούς πόρους

Όσον αφορά στην επιμόρφωση σχετικά με τους ψηφιακούς πόρους, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα, 105 εξ αυτών (70%), δήλωσε ότι έχει λάβει σχετική επιμόρφωση, ενώ 45 εκπαιδευτικοί (30%) απάντησαν αρνητικά.

Αναφορικά με το είδος της επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων, οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών συνοψίζονται, κατά φθίνουσα σειρά συχνοτήτων, στον ακόλουθο πίνακα 6.



Ως πλέον δημοφιλείς τρόποι λήψης επιμόρφωσης στους ψηφιακούς πόρους αναφέρθηκαν από τους εκπαιδευτικούς η «Εξάσκηση στην προσωπική ζωή εκτός σχολείου», η «Επιμόρφωση μέσω προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης από πιστοποιημένους φορείς», η «Πρόσβαση σε σχετικό υλικό μέσω πλοήγησης σε ιστοτόπους» και η «Εκπαίδευση στο πλαίσιο βασικού κύκλου σπουδών»

Πίνακας 5. Κατανομή εκπαιδευτικών με βάση τον τρόπο επιμόρφωσης στους ψηφιακούς πόρους

Τρόποι λήψης επιμόρφωσης στους ψηφιακούς πόρους	Συχνότητα	Ποσοστό
Εξάσκηση στην προσωπική ζωή εκτός σχολείου	62	41,30%
Επιμόρφωση μέσω προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης από πιστοποιημένους φορείς	61	40,70%
Πρόσβαση σε σχετικό υλικό μέσω πλοήγησης σε ιστοτόπους	55	36,70%
Εκπαίδευση στο πλαίσιο βασικού κύκλου σπουδών	44	29,30%
Συμμετοχή σε συνέδρια/ημερίδες	42	28,00%
Παρακολούθηση σεμιναρίων από ιδιωτικούς φορείς κατάρτισης	32	21,30%
Χρήση διαδικτυακών ψηφιακών βιβλιοθηκών	31	20,70%
Εξειδίκευση στο πλαίσιο μεταπτυχιακού/διδακτορικού κύκλου σπουδών	30	20,00%
Λήψη βοήθειας από εκπαιδευτικούς συμβούλους/ειδικούς	23	15,30%
Λήψη βοήθειας από τρίτους μη ειδικούς	22	14,70%
Παρατήρηση διδασκαλίας σε τάξεις συναδέλφων	20	13,30%
Άλλες απαντήσεις («Επιμορφώσεις από το Υπουργείο» (2), «επιμόρφωση για τη διδακτική αξιοποίηση των iPad», «επιμόρφωση εκπαιδευτικών», «επιμόρφωση β' επιπέδου», «επιμόρφωση επιπέδου B2 σε υπολογιστές», «ό,τι ανακαλύφθηκε στο πλαίσιο της τηλεεκπαίδευσης»)	7	4,70%

4.2 Αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Όσον αφορά στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη σχολική, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών της έρευνας, 116 εξ αυτών (77,30%), δήλωσε ότι αξιοποιεί ψηφιακούς πόρους στη διδασκαλία των Μαθηματικών, ενώ 34 εκπαιδευτικοί (22,70%) απάντησαν αρνητικά.

4.3 Είδη αξιοποιούμενων ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Στη συνέχεια παρατίθενται στοιχεία που αφορούν στους συγκεκριμένους ψηφιακούς πόρους που αξιοποιούν οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία τους, λαμβάνοντας υπόψη την κατηγοριοποίησή τους με βάση τη βιβλιογραφική ανασκόπηση.



4.3.1. Λογισμικά γενικού σκοπού

Όσον αφορά στη συγκεκριμένη κατηγορία ψηφιακών πόρων, 113 εκπαιδευτικοί (76% επί του συνόλου και 97,40% όσων εκπαιδευτικών χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα είδος λογισμικού γενικού σκοπού στη διδασκαλία τους. Αναλυτικότερα, η συχνότητα χρήσης των διαφόρων ειδών λογισμικού σκοπού φαίνεται στονακόλουθο πίνακαβ.

Εστιάζοντας στις επιμέρους επιλογές των εκπαιδευτικών, η πλειονότητά τους (70%) δήλωσε ότι αξιοποιεί τα λογισμικά επεξεργασίας κειμένου («MSWord», «Google docs») και παρουσίασης («MS Powerpoint», «Google slides») της συγκεκριμένης κατηγορίας ψηφιακών πόρων τουλάχιστον 1 φορά τον μήνα, ενώ σχεδόν το 47,30% δήλωσε ότι αξιοποιεί λογισμικά υπολογιστικών φύλλων («MS Excel», «Google sheets») κατ' ελάχιστον 1 φορά τον μήνα. Παράλληλα, το 40,70% των εκπαιδευτικών χρησιμοποιεί λογισμικά επεξεργασίας κειμένου και παρουσίασης τουλάχιστον 1 φορά την εβδομάδα, ενώ στην περίπτωση των λογισμικών υπολογιστικών φύλλων το 22,70% δήλωσε ότι τα αξιοποιεί με την ίδια συχνότητα.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι 25 από τους 150 εκπαιδευτικούς (16,70%) αναφέρθηκαν στη χρήση άλλου λογισμικού της κατηγορίας, αναφέροντας, ως πλέον δημοφιλή, τα λογισμικά «Πλατφόρμα Padlet [3]», «Google Earth [2]», «YouTube [2]» και «Ψηφιακό βιβλίο [2]» (σε παρένθεση η συχνότητα απάντησης). Πρέπει να αναφερθεί ότι αρκετοί από τους παραπάνω πόρους δεν εντάσσονται στην εν λόγω κατηγορία, γεγονός που καταδεικνύει ότι οι εκπαιδευτικοί που τους παρέθεσαν δεν κατανοούν πλήρως την εν λόγω κατηγορία πόρων.

Πίνακας 6. Συχνότητα χρήσης λογισμικών γενικού σκοπού για τη διδασκαλία Μαθηματικών στο Δημοτικό, σύμφωνα με εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου (MS Word, Google docs)	17 (11,30%)	31 (20,70%)	13 (8,70%)	34 (22,70%)	10 (6,70%)	45 (30,00%)	150 (100,00%)
Λογισμικά παρουσίασης (MS Powerpoint, Googleslides)	15 (10,00%)	30 (20,00%)	16 (10,70%)	36 (24,00%)	8 (5,30%)	45 (30,00%)	150 (100,00%)
Λογισμικά υπολογιστικών φύλλων (MS Excel, Google sheets)	3 (2,00%)	12 (8,00%)	19 (12,70%)	16 (10,70%)	21 (14,00%)	79 (52,70%)	150 (100,00%)
Χρήση άλλου λογισμικού γενικού σκοπού	3 (2,00%)	2 (1,30%)	6 (4,00%)	10 (6,70%)	4 (2,70%)	125 (83,30%)	150 (100,00%)



Η ευρεία προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στα λογισμικά επεξεργασίας κειμένου (MSWord, Google docs) και παρουσίασης (MS Powerpoint, Google slides) οφείλεται πιθανώς στην εξοικείωση λόγω ενασχόλησης με αυτά, τόσο στην επαγγελματική, όσο και στην προσωπική ζωή τους, στην ευχέρεια χρήσης και ενσωμάτωσής τους στη διδασκαλία χωρίς την ανάγκη λήψης βοήθειας, στην απουσία οικονομικής επιβάρυνσης από τη χρήση τους και στη δυνατότητα ευρύτερης αξιοποίησής τους σε πλήθος διδακτικών παρεμβάσεων.

Αντίστοιχα, η πιο περιορισμένη προτίμηση στα λογισμικά υπολογιστικών φύλλων (MS Excel, Google sheets) ενδεχομένως αιτιολογείται από την ανάγκη εξοικείωσης των εκπαιδευτικών με τις συνθετότερες λειτουργίες των εν λόγω λογισμικών, τον περιορισμό της διδακτικής τους αξιοποίησης σε συγκεκριμένες διδακτικές παρεμβάσεις, την απαιτητικότερη χρήση τους από την πλευρά των εκπαιδευτικών και την ανάγκη λήψης σχετικής βοήθειας.

4.3.2. Ψηφιακά συνεργατικά εργαλεία μάθησης (Cooperative digital tools)

Όσον αφορά στη συγκεκριμένη κατηγορία ψηφιακών πόρων, 103 εκπαιδευτικοί (68,70% επί του συνόλου και 88,80% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα είδος ψηφιακού συνεργατικού εργαλείου μάθησης στη διδασκαλία τους. Αναλυτικότερα, η συχνότητα χρήσης των διαφόρων ψηφιακών συνεργατικών εργαλείων μάθησης φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα7.

Από τους συμμετέχοντες στην έρευνα εκπαιδευτικούς, η πλειονότητα δήλωσε ότι αξιοποιεί τουλάχιστον 1 φορά τον μήνα μόνο το «Google Drive» (54%), ενώ το «Twitter» αποτέλεσε τη λιγότερο δημοφιλή επιλογή, την οποία δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 10% από αυτούς.

Σε μηνιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά τον μήνα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές αναφέρθηκαν τα ψηφιακά συνεργατικά εργαλεία «Google Drive» (54%), «Blogs» (47,30%), «Skype» (36,70%), «Wikispaces» (32,70%), και «Facebook» (30,70%).

Σε εβδομαδιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών αναφέρθηκαν τα ψηφιακά συνεργατικά εργαλεία «Google Drive» (26,70%), «Blogs» (20%), «Facebook» (18,60%), «Skype» (15,90%) και «Instagram» (12%).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι 20 από τους 150 εκπαιδευτικούς (13,30%) αναφέρθηκαν στη χρήση άλλου συνεργατικού εργαλείου, δίνοντας τις απαντήσεις «CamScanner», «E-class [3]», «E-me [2]», «Messenger [2]», «Mural», «Padlet», «PowerPoint», «Scratch, Seesaw», «Viber [3]», «Webex [5]», «YouTube[2]» και «Zoom» (σε παρένθεση η συχνότητα απάντησης). Ομοίως οι πόροι που αναφέρθηκαν δεν εντάσσονται στην κατηγορία, γεγονός που φανερώνει ότι οι εκπαιδευτικοί που τους παρέθεσαν δεν κατανοούν την εν λόγω κατηγοριοποίηση.



Η ευρεία προτίμηση των ψηφιακών συνεργατικών εργαλείων «GoogleDrive» και «Blogs» πιθανώς να οφείλεται στη σχετική εξοικείωση των εκπαιδευτικών με αυτά, στην ευχέρεια χρήσης και ενσωμάτωσής τους στη διδασκαλία χωρίς την ανάγκη λήψης σχετικής βοήθειας, στην απουσία οικονομικής επιβάρυνσης και στη δυνατότητα ευρύτερης αξιοποίησής τους σε πλήθος διδακτικών παρεμβάσεων.

Η περιορισμένη προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στα εργαλεία «Skype», «Wikispaces» και «Edmodo» ενδεχομένως οφείλεται στην περιορισμένη εξοικείωσή τους με αυτά και στη δυσχέρεια ενσωμάτωσής τους στη διδασκαλία.

Η χαμηλή προτίμηση των κοινωνικών μέσων δικτύωσης «Facebook», «Instagram» και «Twitter» φαίνεται ότι συνδέεται, πέρα από τη δυσχέρεια διδακτικής του αξιοποίησης, με ζητήματα δεοντολογίας σχετικά με τη χρήση και την πλοήγηση στα εν λόγω δίκτυα.

Πίνακας 7. Συχνότητα χρήσης ψηφιακών συνεργατικών εργαλείων μάθησης για τη διδασκαλία Μαθηματικών στο Δημοτικό, σύμφωνα με εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης							
	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
Google Drive	12 (8,00%)	16 (10,70%)	12 (8,00%)	24 (16,00%)	17 (11,30%)	69 (46,00%)	150 (100,00%)
Blogs	8 (5,30%)	12 (8,00%)	10 (6,70%)	25 (16,70%)	16 (10,70%)	79 (52,70%)	150 (100,00%)
Skype	2 (1,30%)	8 (5,30%)	14 (9,30%)	10 (6,70%)	21 (14,00%)	95 (63,30%)	150 (100,00%)
Wikispaces	2 (1,30%)	1 (0,70%)	10 (6,70%)	16 (10,70%)	20 (13,33%)	101 (67,30%)	150 (100,00%)
Facebook	11 (7,30%)	5 (3,30%)	12 (8,00%)	6 (4,00%)	12 (8,00%)	104 (69,30%)	150 (100,00%)
Edmodo	0 (0,00%)	0 (0,00%)	8 (5,30%)	4 (2,70%)	17 (11,30%)	121 (80,70%)	150 (100,00%)
Instagram	8 (5,30%)	3 (2,00%)	7 (4,70%)	2 (1,30%)	6 (4,00%)	124 (82,70%)	150 (100,00%)
Twitter	2 (1,30%)	1 (0,70%)	3 (2,00%)	4 (2,70%)	5 (3,30%)	135 (90,00%)	150 (100,00%)
Χρήση άλλου ψηφιακού συνεργατικού εργαλείου μάθησης	5 (3,30%)	5 (3,30%)	6 (4,00%)	4 (2,70%)	0 (0,00%)	130 (86,70%)	150 (100,00%)



4.3.3. Ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία (eBooks, eTextbooks)

Όσον αφορά στην κατηγορία ψηφιακών πόρων «Ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία», 67 εκπαιδευτικοί (44,70% επί του συνόλου και 57,80% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα είδος ψηφιακού ηλεκτρονικού εγχειριδίου στη διδασκαλία τους. Αναλυτικότερα, η συχνότητα χρήσης των διαφόρων ηλεκτρονικών εγχειριδίων/βιβλίων φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα 8.

Από τους συμμετέχοντες στην έρευνα εκπαιδευτικούς, η πλειονότητα δήλωσε ότι δεν αξιοποιεί κανένα από τα ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία ανοιχτού τύπου. Ως πλέον δημοφιλής επιλογή αναφέρθηκε το «WikiBooks», το οποίο δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 33,30% των εκπαιδευτικών, ενώ λιγότερο δημοφιλή επιλογή αποτέλεσε το «Sésamath e-textbook», το οποίο δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 8,70%.

Σε μηνιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά τον μήνα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές αναφέρθηκαν τα ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία «WikiBooks» (33,30%), «E-Math» (28,00%) και «Creativity Book» (22,00%).

Σε εβδομαδιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών αναφέρθηκαν τα ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία «WikiBooks» (14,00%) και «E-Math» (8,60%).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι 13 από τους 150 εκπαιδευτικούς (8,60%) αναφέρθηκαν στη χρήση οποιουδήποτε άλλου είδους ηλεκτρονικού εγχειριδίου της εν λόγω κατηγορίας, δίνοντας τις απαντήσεις «Σχολικό ebook του Φωτόδεντρου [10]», «πλατφόρμα τηλεεκπαίδευσης E-school [1]», «πλατφόρμα εκμάθησης μαθηματικών E-math [1]» και υλικό από την «ιστοσελίδα του Πανελληνίου Εκπαιδευτικού Δικτύου sch.gr [1]» (σε παρένθεση η συχνότητα απάντησης). Και σ' αυτή την περίπτωση αναφέρθηκαν πόροι που δεν εντάσσονται στην εν λόγω κατηγορία, γεγονός που καταδεικνύει ότι οι εκπαιδευτικοί που τους παρέθεσαν δεν κατανοούν πλήρως την εν λόγω κατηγορία ψηφιακών πόρων.



Πίνακας 8. Συχνότητα χρήσης ηλεκτρονικών εγχειριδίων/βιβλίων για τη διδασκαλία Μαθηματικών στο Δημοτικό σύμφωνα με εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
WikiBooks	1 (0,70%)	9 (6,00%)	11 (7,30%)	10 (6,70%)	19 (12,70%)	100 (66,70%)	150 (100,00%)
E-Math	2 (1,30%)	3 (2,00%)	8 (5,30%)	9 (6,00%)	20 (13,30%)	108 (72,00%)	150 (100,00%)
Creativity Book (C-Book)	0 (0,00%)	4 (2,70%)	5 (3,30%)	13 (8,70%)	11 (7,30%)	117 (78,00%)	150 (100,00%)
Visual Math e-textbook	1 (0,70%)	2 (1,30%)	6 (4,00%)	7 (4,70%)	9 (6,00%)	125 (83,30%)	150 (100,00%)
CK12 Interactive Book	1 (0,70%)	3 (2,00%)	2 (1,30%)	11 (7,30%)	5 (3,30%)	128 (85,30%)	150 (100,00%)
Eazy MathTutoring	1 (0,70%)	0 (0,00%)	8 (5,30%)	7 (4,70%)	6 (4,00%)	128 (85,30%)	150 (100,00%)
Flexbooks	0 (0,00%)	1 (0,70%)	5 (3,30%)	8 (5,30%)	7 (4,70%)	129 (86,00%)	150 (100,00%)
Sésamath e-textbook	1 (0,70%)	0 (0,00%)	4 (2,70%)	4 (2,70%)	4 (2,70%)	137 (91,30%)	150 (100,00%)
Χρήση άλλου ηλεκτρονικού εγχειριδίου/βιβλίου	5 (3,30%)	3 (2,00%)	2 (1,30%)	3 (2,00%)	0 (0,00%)	137 (91,30%)	150 (100,00%)

Η περιορισμένη προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στα ανωτέρω ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία ανοιχτού περιεχομένου πιθανώς να οφείλεται στην περιορισμένη εξοικείωσή τους με αυτά, τόσο στην επαγγελματική, όσο και στην προσωπική ζωή τους, στην επιμόρφωση ή/και λήψη σχετικής βοήθειας που πιθανώς θα απαιτηθεί κατά τη διδακτική αξιοποίηση των εν λόγω εργαλείων, στην απαιτητικότερη ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και στη μη ύπαρξη ελληνικής έκδοσης των εν λόγω λογισμικών ιδιαίτερος στην περίπτωση ηλεκτρονικών εγχειριδίων στη γαλλική γλώσσα («Sésamath e-textbook»).



4.3.4. Ψηφιακές παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών (*math game-based apps*)

Όσον αφορά στην κατηγορία ψηφιακών πόρων «Ψηφιακές παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών», 65 εκπαιδευτικοί (43,30% επί του συνόλου και 56% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα είδος ψηφιακής σοβαρής παιγνιώδους εφαρμογής Μαθηματικών στη διδασκαλία τους. Αναλυτικότερα, η συχνότητα χρήσης των ψηφιακών σοβαρών παιγνιωδών εφαρμογών Μαθηματικών φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα 9.

Από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς, η πλειονότητα δήλωσε ότι δεν αξιοποιεί καμία ψηφιακή παιγνιώδη εφαρμογή Μαθηματικών. Ως πλέον δημοφιλής επιλογή αναφέρθηκε το «Minecraft», το οποίο δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 22% των εκπαιδευτικών, ενώ λιγότερο δημοφιλή επιλογή αποτέλεσε το «Immersive Virtual Environment Game», το οποίο δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 9,30% των εκπαιδευτικών.

Σε μηνιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά τον μήνα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές αναφέρθηκαν οι ψηφιακές παιγνιώδεις εφαρμογές «Minecraft» (22%), «Splash Math» (16%) και «Explore Learning Collection» (13,30%).

Σε εβδομαδιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών αναφέρθηκαν οι ψηφιακές παιγνιώδεις εφαρμογές «Minecraft» (4,70%) και «Explore Learning Collection» (4%).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι 8 από τους 150 εκπαιδευτικούς (5,30%) αναφέρθηκαν στη χρήση οποιασδήποτε άλλης ψηφιακής σοβαρής παιγνιώδους εφαρμογής της εν λόγω κατηγορίας, δίνοντας τις απαντήσεις «ABCYA», «Arcademics», «Fractions», «Hoodamath», «Ictgames», «Iknowit», «Math clock», «Mental maths by Arloon», «Multiplication», «Number line», «Openboard», «Percents», «Phet», «Worldwall» και «Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Δίκτυο sch.gr». Ομοίως στην περίπτωση αναφέρθηκαν πόροι που δεν εντάσσονται στην κατηγορία, γεγονός που καταδεικνύει ότι οι εκπαιδευτικοί που τους παρέθεσαν δεν κατανοούν πλήρως την εν λόγω κατηγορία ψηφιακών πόρων.



Πίνακας 9. Συχνότητα χρήσης ψηφιακών σοβαρών παιγνιωδών εφαρμογών για τη διδασκαλία Μαθηματικών στο Δημοτικό σύμφωνα με εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης							
	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
Minecraft	0 (0,00%)	3 (2,00%)	4 (2,70%)	9 (6,00%)	17 (11,30%)	117 (78,00%)	150 (100,00%)
SplashMath	0 (0,00%)	2 (1,30%)	2 (1,30%)	11 (7,30%)	9 (6,00%)	126 (84,00%)	150 (100,00%)
Explore Learning Collection	0 (0,00%)	1 (0,70%)	5 (3,30%)	3 (2,00%)	11 (7,30%)	130 (86,70%)	150 (100,00%)
Spatial Temporal math games (ST Math)	0 (0,00%)	2 (1,30%)	2 (1,30%)	5 (3,30%)	9 (6,00%)	132 (88,00%)	150 (100,00%)
Dragonbox	0 (0,00%)	2 (1,30%)	2 (1,30%)	2 (1,30%)	12 (8,00%)	132 (88,00%)	150 (100,00%)
SpacePig Math	0 (0,00%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	7 (4,70%)	9 (6,00%)	132 (88,00%)	150 (100,00%)
Brainology®	0 (0,00%)	0 (0,00%)	4 (2,70%)	6 (4,00%)	8 (5,30%)	132 (88,00%)	150 (100,00%)
Matific	0 (0,00%)	1 (0,70%)	4 (2,70%)	1 (0,70%)	11 (7,30%)	133 (88,70%)	150 (100,00%)
Prodigy	0 (0,00%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	6 (4,00%)	8 (5,30%)	134 (89,30%)	150 (100,00%)
Immersive Virtual Environment Game	0 (0,00%)	1 (0,70%)	2 (1,30%)	4 (2,70%)	7 (4,70%)	136 (90,70%)	150 (100,00%)
Χρήση άλλου ηλεκτρονικού εγχειριδίου μάθησης	1 (0,70%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	3 (2,00%)	2 (1,30%)	142 (94,70%)	150 (100,00%)

Η χαμηλή προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στις ανωτέρω ψηφιακές σοβαρές παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών πιθανώς να οφείλεται στην περιορισμένη εξοικείωσή τους με αυτές, στην ανάγκη λήψης σχετικής βοήθειας κατά τη διδακτική αξιοποίηση τους, στην ενδεχόμενη οικονομική επιβάρυνση που συνεπάγεται η χρήση τους και στη μη ύπαρξη ελληνικής έκδοσης των εν λόγω εφαρμογών.

4.3.5. Τράπεζες ψηφιακών πόρων (Resource banks)

Όσον αφορά στη συγκεκριμένη κατηγορία ψηφιακών πόρων, 115 εκπαιδευτικοί (76,70% επί του συνόλου και 99,10% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα είδος τράπεζας ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία τους.



Αναλυτικότερα, η συχνότητα χρήσης των διαφόρων τραπεζών ψηφιακών πόρων φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα 10.

Από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς, η πλειονότητα δήλωσε ότι αξιοποιεί μια σειρά από τράπεζες ψηφιακών πόρων, όπως το «Youtube» (72,70%), το «Φωτόδεντρο» (71,30%), το «Wikipedia» (70,70%) και τα «Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής» (58,70%), με συχνότητα τουλάχιστον 1 φορά τον μήνα, ενώ η τράπεζα «M@gistère» αποτέλεσε τη λιγότερο δημοφιλή επιλογή, η οποία επιλέχθηκε από το 4,70% των εκπαιδευτικών, με την ίδια ελάχιστη μηνιαία συχνότητα.

Σε εβδομαδιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών αναφέρθηκαν οι ανωτέρω ψηφιακές παιγνιώδεις εφαρμογές «Youtube» (52,00%), το «Wikipedia» (46,60%), το «Φωτόδεντρο» (46,10%) και τα «Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής» (33,30%).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μόλις 3 από τους 150 συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς (2%) αναφέρθηκαν στη χρήση οποιασδήποτε άλλης τράπεζας ψηφιακών πόρων της εν λόγω κατηγορίας δίνοντας τις απαντήσεις «Phet», «ιστότοπος <https://atheo.gr/>» και «χρήση ψηφιακών σεναρίων». Και σ' αυτή την περίπτωση αναφέρθηκαν πόροι που δεν εντάσσονται στην κατηγορία, γεγονός που καταδεικνύει ότι οι εκπαιδευτικοί που τους παρέθεσαν δεν κατανοούν πλήρως την εν λόγω κατηγορία ψηφιακών πόρων.

Πίνακας 10. Συχνότητα χρήσης τραπεζών ψηφιακών πόρων για τη διδασκαλία Μαθηματικών στο Δημοτικό σύμφωνα με εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης							
	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
Youtube	26 (17,30%)	37 (24,70%)	15 (10,00%)	21 (14,00%)	10 (6,70%)	41 (27,30%)	150 (100,00%)
Φωτόδεντρο	22 (14,70%)	25 (16,70%)	22 (14,70%)	15 (10,00%)	23 (15,30%)	43 (28,70%)	150 (100,00%)
Wikipedia	20 (13,30%)	30 (20,00%)	20 (13,30%)	17 (11,30%)	19 (12,70%)	44 (29,30%)	150 (100,00%)
Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής	15 (10,00%)	20 (13,30%)	18 (12,00%)	14 (9,30%)	21 (14,00%)	62 (41,30%)	150 (100,00%)
Enciclomedia	4 (2,70%)	4 (2,70%)	8 (5,30%)	5 (3,30%)	13 (8,70%)	116 (77,30%)	150 (100,00%)
Math playground	2 (1,30%)	2 (1,30%)	8 (5,30%)	9 (6,00%)	12 (8,00%)	117 (78,00%)	150 (100,00%)



Πίνακας 10. Συχνότητα χρήσης τραπεζών ψηφιακών πόρων για τη διδασκαλία Μαθηματικών στο Δημοτικό σύμφωνα με εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (συνέχεια)

	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
Discovery Education	2 (1,30%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	13 (8,70%)	11 (7,30%)	122 (81,30%)	150 (100,00%)
Khan Academy	1 (0,70%)	3 (2,00%)	5 (3,30%)	9 (6,00%)	6 (4,00%)	126 (84,00%)	150 (100,00%)
MathsBox	2 (1,30%)	0 (0,00%)	6 (4,00%)	7 (4,70%)	8 (5,30%)	127 (84,70%)	150 (100,00%)
Public Broadcasting	0 (0,00%)	2 (1,30%)	6 (4,00%)	6 (4,00%)	7 (4,70%)	129 (86,00%)	150 (100,00%)
Illustrative Math	1 (0,70%)	1 (0,70%)	2 (1,30%)	4 (2,70%)	9 (6,00%)	133 (88,70%)	150 (100,00%)
TeachThis	1 (0,70%)	2 (1,30%)	2 (1,30%)	5 (3,30%)	6 (4,00%)	134 (89,30%)	150 (100,00%)
Digital Educational Resources Bank	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	6 (4,00%)	11 (6,70%)	134 (89,30%)	150 (100,00%)
CK-12	0 (0,00%)	2 (1,30%)	2 (1,30%)	3 (2,00%)	8 (5,30%)	135 (90,00%)	150 (100,00%)
TES	1 (0,70%)	2 (1,30%)	2 (1,30%)	4 (2,70%)	4 (2,70%)	137 (91,30%)	150 (100,00%)
Wolfram Alpha	0 (0,00%)	1 (0,70%)	2 (1,30%)	6 (4,00%)	4 (2,70%)	137 (91,30%)	150 (100,00%)
IXL	0 (0,00%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	5 (3,30%)	6 (4,00%)	137 (91,30%)	150 (100,00%)
Curriki	0 (0,00%)	1 (0,70%)	0 (0,00%)	3 (2,00%)	7 (4,70%)	137 (92,70%)	150 (100,00%)
BrainPOP Jr.	1 (0,70%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	2 (1,30%)	6 (4,00%)	139 (94,00%)	150 (100,00%)
Espark	1 (0,70%)	0 (0,00%)	1 (0,70%)	3 (2,00%)	4 (2,70%)	141 (94,00%)	150 (100,00%)
Sofatutor	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (1,30%)	3 (2,00%)	3 (2,00%)	142 (94,70%)	150 (100,00%)
M@gistère	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (0,70%)	3 (2,00%)	3 (2,00%)	143 (95,30%)	150 (100,00%)
Χρήση άλλης τράπεζας ψηφιακών πόρων	0 (0,00%)	0 (0,00%)	3 (2,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	147 (98,00%)	150 (100,00%)



Η ευρεία προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στις ανωτέρω τράπεζες ψηφιακών πόρων «Youtube», «Φωτόδεντρο», «Wikipedia» και «Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής» πιθανώς να οφείλεται στη σχετική εξοικείωση των εκπαιδευτικών λόγω καθημερινής ενασχόλησης με αυτά, στην ευχέρεια χρήσης και διδακτικής αξιοποίησής τους χωρίς την ανάγκη λήψης σχετικής βοήθειας, στην απουσία οικονομικής επιβάρυνσης και στη δυνατότητα ευρύτερης αξιοποίησής τους σε πλήθος διδακτικών παρεμβάσεων.

Αντίθετα, η χαμηλή προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στις υπόλοιπες ψηφιακές σοβαρές παιγνιώδεις εφαρμογές πιθανώς να οφείλεται στην περιορισμένη εξοικείωσή τους με αυτές, στην ανάγκη λήψης σχετικής βοήθειας κατά τη διδακτική αξιοποίηση τους, στην ενδεχόμενη οικονομική επιβάρυνση που συνεπάγονται και στη μη ύπαρξη ελληνικής έκδοσης των εν λόγω εφαρμογών, ιδιαιτέρως στην περίπτωση τραπεζών ψηφιακών πόρων στη γαλλική γλώσσα («M@gistère», «DERB»).

4.3.6. Ψηφιακές εκπαιδευτικές/παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών (math apps/applets)

Όσον αφορά στη συγκεκριμένη κατηγορία ψηφιακών πόρων, 71 εκπαιδευτικοί (47,30% επί του συνόλου και 61,20% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα είδος ψηφιακών εκπαιδευτικών/παιγνιωδών εφαρμογών στη διδασκαλία τους. Αναλυτικότερα, η συχνότητα χρήσης των ψηφιακών εκπαιδευτικών και παιγνιωδών εφαρμογών Μαθηματικών φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα 11.

Από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς, η πλειονότητα δήλωσε ότι δεν αξιοποιεί καμία από τις ψηφιακές εκπαιδευτικές και παιγνιώδεις εφαρμογές της κατηγορίας. Ως πλέον δημοφιλής επιλογή αναφέρθηκε το «Wordwall», το οποίο δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 35,30%, ενώ λιγότερο δημοφιλείς επιλογές αποτέλεσαν οι εφαρμογές «Buzzmath», «Socrative», «MooseMath» και «Plickers», τις οποίες δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 7,30%.

Σε μηνιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά τον μήνα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές αναφέρθηκαν οι ψηφιακές εκπαιδευτικές και παιγνιώδεις εφαρμογές «Wordwall» (35,30%), «Khan Academy Kids» (18%) και «TuxMath» (14%).

Σε εβδομαδιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές αναφέρθηκαν οι ανωτέρω ψηφιακές εκπαιδευτικές και παιγνιώδεις εφαρμογές «Wordwall» (16,70%), «TuxMath» (5,90%) και «Khan Academy Kids» (5,40%).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μόλις 3 από τους 150 εκπαιδευτικούς (2%) αναφέρθηκαν στη χρήση άλλου είδους ψηφιακής εκπαιδευτικής και παιγνιώδους εφαρμογής, δίνοντας τις απαντήσεις «Anoixto skoleio» και «Daskalosa», καθώς και τις εφαρμογές «GeoGerba», «Math Learning Center» και «Solve Me» (σε παρένθεση η συχνότητα απάντησης).



Και στην περίπτωση αυτή αναφέρθηκαν πόροι που δεν εντάσσονται στην κατηγορία, γεγονός που καταδεικνύει ότι οι εκπαιδευτικοί που τους παρέθεσαν δεν κατανοούν πλήρως την εν λόγω κατηγορία ψηφιακών πόρων.

Πίνακας 11. Συχνότητα χρήσης ψηφιακών εκπαιδευτικών και παιγνιωδών εφαρμογών για τη διδασκαλία Μαθηματικών στο Δημοτικό σύμφωνα με εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης							
	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
Wordwall	4 (2,70%)	14 (9,30%)	7 (4,70%)	12 (8,00%)	16 (10,70%)	97 (64,70%)	150 (100,00%)
Khan Academy Kids	1 (0,70%)	0 (0,00%)	7 (4,70%)	6 (4,00%)	13 (8,70%)	123 (82,00%)	150 (100,00%)
TuxMath	2 (1,30%)	2 (1,30%)	5 (3,30%)	4 (2,70%)	8 (5,30%)	129 (86,00%)	150 (100,00%)
ABC Mouse	1 (0,70%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	3 (2,00%)	12 (8,00%)	132 (88,00%)	150 (100,00%)
SplashLearn	0 (0,00%)	0 (0,00%)	3 (2,00%)	5 (3,30%)	10 (6,70%)	132 (88,00%)	150 (100,00%)
Mental Math Cards Challenge	1 (0,70%)	0 (0,00%)	4 (2,70%)	3 (2,00%)	8 (5,30%)	134 (89,30%)	150 (100,00%)
King of Maths	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (0,70%)	3 (2,00%)	11 (7,30%)	135 (90,00%)	150 (100,00%)
Buzzmath	1 (0,70%)	1 (0,70%)	2 (1,30%)	2 (1,30%)	7 (4,70%)	137 (91,30%)	150 (100,00%)
Socrative	1 (0,70%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	3 (2,00%)	7 (4,70%)	137 (91,30%)	150 (100,00%)
MooseMath	1 (0,70%)	0 (0,00%)	4 (2,70%)	2 (1,30%)	6 (4,00%)	137 (91,30%)	150 (100,00%)
Plickers	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	5 (3,30%)	6 (4,00%)	137 (92,70%)	150 (100,00%)
Χρήση άλλης εκπαιδευτικής παιγνιώδους εφαρμογής	1 (0,70%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	147 (98,00%)	150 (100,00%)

Η χαμηλή προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στις ψηφιακές εκπαιδευτικές και παιγνιώδεις εφαρμογές πιθανώς να οφείλεται στην περιορισμένη εξοικείωσή τους με αυτές, στην ανάγκη λήψης σχετικής βοήθειας κατά τη διδακτική αξιοποίηση τους, στην ενδεχόμενη οικονομική επιβάρυνση που συνεπάγεται η χρήση τους και στη μη ύπαρξη ελληνικής έκδοσης των εν λόγω εφαρμογών.



4.3.7. Λογισμικά συλλογής και διαχείρισης δεδομένων

Όσον αφορά στη συγκεκριμένη κατηγορία ψηφιακών πόρων, 20 εκπαιδευτικοί (13,30% επί του συνόλου και 17,20% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα είδος λογισμικού συλλογής και διαχείρισης δεδομένων στη διδασκαλία τους. Αναλυτικότερα, η συχνότητα χρήσης των διαφόρων λογισμικών συλλογής και διαχείρισης δεδομένων φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα 12.

Από τους συμμετέχοντες στην έρευνα εκπαιδευτικούς, η πλειονότητα δήλωσε ότι δεν αξιοποιεί κανένα είδος λογισμικού συλλογής και διαχείρισης δεδομένων. Ως πλέον δημοφιλής επιλογή αναφέρθηκε το «IXL», το οποίο δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 8,70%, με συχνότητα τουλάχιστον 1 φορά τον μήνα, ενώ λιγότερο δημοφιλείς επιλογές αποτέλεσαν οι εφαρμογές «Socrative» και «Plickers», τις οποίες δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 6,70% των εκπαιδευτικών, με την ίδια ελάχιστη μηνιαία συχνότητα.

Σε εβδομαδιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα ως πλέον δημοφιλής επιλογή αναφέρθηκε η ανωτέρω εφαρμογή «Socrative» (1,40%).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μόλις 2 από τους 150 συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς (1,30%) αναφέρθηκαν στη χρήση οποιουδήποτε άλλου είδους λογισμικού συλλογής και διαχείρισης δεδομένων, δίνοντας τις απαντήσεις «Google Forms», «Numbers app for iPad» και «Ρουμπρικά αξιολόγησης». Και σ' αυτή την περίπτωση αναφέρθηκαν πόροι που δεν εντάσσονται στην κατηγορία, γεγονός που καταδεικνύει ότι οι εκπαιδευτικοί που τους παρέθεσαν δεν κατανοούν πλήρως την εν λόγω κατηγορία ψηφιακών πόρων.

Πίνακας 12. Συχνότητα χρήσης λογισμικών συλλογής και διαχείρισης δεδομένων για τη διδασκαλία Μαθηματικών στο Δημοτικό σύμφωνα με εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης							
	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
IXL	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (0,70%)	4 (2,70%)	8 (5,30%)	137 (91,30%)	150 (100,00%)
Socrative	0 (0,00%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	2 (1,30%)	6 (4,00%)	140 (93,30%)	150 (100,00%)
Plickers	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (0,70%)	2 (1,30%)	7 (4,70%)	140 (93,30%)	150 (100,00%)
Χρήση άλλου λογισμικού συλλογής και διαχείρισης δεδομένων	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (1,30%)	0 (0,00%)	148 (98,70%)	150 (100,00%)



Η εξαιρετικά περιορισμένη προτίμηση στα λογισμικά συλλογής και διαχείρισης δεδομένων ενδεχομένως αιτιολογείται από την ανάγκη εξοικείωσης των εκπαιδευτικών με τις συνθετότερες λειτουργίες των εν λόγω λογισμικών, στην απαιτητικότερη ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, στην ενδεχόμενη οικονομική επιβάρυνση που συνεπάγεται η χρήση τους και στη μη ύπαρξη ελληνικής έκδοσης των εν λόγω εφαρμογών

4.3.8. Ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες (*Learning Management Systems-LMS and Virtual Learning Environments -VLE*)

Όσον αφορά στη συγκεκριμένη κατηγορία ψηφιακών πόρων, 55 εκπαιδευτικοί (36,70% επί του συνόλου και 47,40% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τουλάχιστον ένα είδος ψηφιακών εκπαιδευτικών πλατφορμών στη διδασκαλία τους. Αναλυτικότερα, η συχνότητα χρήσης των διαφόρων ψηφιακών εκπαιδευτικών πλατφορμών φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα 13.

Από τους συμμετέχοντες στην έρευνα εκπαιδευτικούς, η πλειονότητα δήλωσε ότι δεν αξιοποιεί καμία από τις ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες. Ως πλέον δημοφιλής επιλογή αναφέρθηκε το «Moodle», το οποίο δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 26,70% των εκπαιδευτικών, ενώ λιγότερο δημοφιλή επιλογή αποτέλεσε η «LaboMEP (Sésamath)», την οποία δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 3,30% από αυτούς.

Σε μηνιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά τον μήνα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές αναφέρθηκαν οι ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες «Moodle» (26,70%), «Google classroom» (22,70%), «MOOC» (16%) και «Maths Online»(13,30%).

Σε εβδομαδιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα, ως πλέον δημοφιλείς επιλογές αναφέρθηκαν οι ανωτέρω ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες «Moodle» (8%), «Google classroom» (7,30%) και «MOOC» (5,90%).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι 12 από τους 150 συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς (8%) αναφέρθηκαν στη χρήση οποιουδήποτε άλλου είδους ψηφιακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας, δίνοντας τις απαντήσεις «E-class [3]», «E-me [2]», «Seesaw» και «Webex [6]» (σε παρένθεση η συχνότητα απάντησης). Και σ' αυτή την περίπτωση αναφέρθηκαν πόροι που δεν εντάσσονται στην κατηγορία, γεγονός που καταδεικνύει ότι οι εκπαιδευτικοί που τους παρέθεσαν δεν κατανοούν πλήρως την εν λόγω κατηγορία ψηφιακών πόρων.



Πίνακας 13. Συχνότητα χρήσης ψηφιακών εκπαιδευτικών πλατφορμών για τη διδασκαλία Μαθηματικών στο Δημοτικό σύμφωνα με εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
Moodle	4 (2,70%)	5 (3,30%)	3 (2,00%)	13 (8,70%)	15 (10,00%)	110 (73,30%)	150 (100,00%)
GoogleClassroom	2 (1,30%)	5 (3,30%)	4 (2,70%)	8 (5,30%)	15 (10,00%)	116 (77,30%)	150 (100,00%)
MOOC Massive Open Online Course	2 (1,30%)	2 (1,30%)	5 (3,30%)	4 (2,70%)	11 (7,30%)	126 (84,00%)	150 (100,00%)
Maths Online	1 (0,70%)	2 (1,30%)	1 (0,70%)	2 (1,30%)	14 (9,30%)	130 (86,70%)	150 (100,00%)
Blackboard Learn	0 (0,00%)	1 (0,70%)	3 (2,00%)	3 (2,00%)	8 (5,30%)	135 (90,00%)	150 (100,00%)
WizIQ	0 (0,00%)	1 (0,70%)	2 (1,30%)	4 (2,70%)	4 (2,70%)	139 (92,70%)	150 (100,00%)
Mathletics	1 (0,70%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	1 (0,70%)	4 (2,70%)	142 (94,70%)	150 (100,00%)
Udemy	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (1,30%)	2 (1,30%)	3 (2,00%)	143 (95,30%)	150 (100,00%)
EdApp	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	4 (2,70%)	3 (2,00%)	143 (95,30%)	150 (100,00%)
LaboMEP (Sésamath)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (0,70%)	2 (1,30%)	2 (1,30%)	145 (96,70%)	150 (100,00%)
Χρήση άλλης ψηφιακής εκπαιδευτικής πλατφόρμας	5 (3,30%)	2 (1,30%)	1 (0,70%)	4 (2,70%)	0 (0,00%)	138 (92,00%)	150 (100,00%)

Η χαμηλή προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στις ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες πιθανώς να οφείλεται στην περιορισμένη εξοικείωσή τους με αυτές, στην ανάγκη λήψης σχετικής βοήθειας κατά τη διδακτική αξιοποίηση τους, στην ανάγκη εξασφάλισης σύνδεσης στο διαδίκτυο, στην ενδεχόμενη οικονομική επιβάρυνση που συνεπάγονται και στη μη ύπαρξη ελληνικής έκδοσης των εν λόγω εφαρμογών.

4.3.9. Δυναμικά λογισμικά Μαθηματικών (Dynamic Mathematics Software)

Όσον αφορά στη συγκεκριμένη κατηγορία ψηφιακών πόρων, 54 εκπαιδευτικοί (36% επί του συνόλου και 46,60% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσαν ότι αξιοποιούν τουλάχιστον ένα είδος δυναμικών λογισμικών Μαθηματικών στη διδασκαλία τους.



Αναλυτικότερα, η συχνότητα χρήσης των διαφόρων δυναμικών λογισμικών Μαθηματικών φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα 14.

Από τους συμμετέχοντες στην έρευνα εκπαιδευτικούς, η πλειονότητα δήλωσε ότι δεν αξιοποιεί κανένα δυναμικό λογισμικό Μαθηματικών. Ως πλέον δημοφιλής επιλογή αναφέρθηκε το «Geogebra», το οποίο δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 36% των εκπαιδευτικών, με συχνότητα τουλάχιστον 1 φορά τον μήνα, ενώ λιγότερο δημοφιλή επιλογή αποτέλεσε το «Desmos», το οποίο δήλωσε ότι χρησιμοποιεί το 8,70% των εκπαιδευτικών, με την ίδια ελάχιστη μηνιαία συχνότητα.

Σε εβδομαδιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα, οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί ανέφεραν μόνο το δυναμικό λογισμικό «Geogebra» (6,60%).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μόλις 1 στους 150 συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς (0,70%) αναφέρθηκε στη χρήση οποιουδήποτε άλλου δυναμικού λογισμικού, δίνοντας την απάντηση «GCompri». Και σ' αυτή την περίπτωση ο εν λόγω ψηφιακός πόρος δεν εντάσσεται στην κατηγορία, γεγονός που καταδεικνύει ότι ο εκπαιδευτικός που τον παρέθεσε δεν κατανοεί πλήρως την εν λόγω κατηγορία ψηφιακών πόρων.

Πίνακας 14. Συχνότητα χρήσης δυναμικών λογισμικών για τη διδασκαλία Μαθηματικών στο Δημοτικό σύμφωνα με εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης							
	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
Geogebra	3 (2,00%)	2 (1,30%)	5 (3,30%)	16 (10,70%)	28 (18,70%)	96 (64,00%)	150 (100,00%)
Desmos	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	3 (2,00%)	10 (6,70%)	137 (91,30%)	150 (100,00%)
Χρήση οποιουδήποτε άλλου δυναμικού λογισμικού Μαθηματικών	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	1 (0,70%)	0 (0,00%)	149 (99,30%)	150 (100,00%)

Η χαμηλή προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στα δυναμικά λογισμικά Μαθηματικών πιθανώς να οφείλεται στην περιορισμένη σχετική τους κατάρτιση, στην ανάγκη εξοικείωσής τους με τις συνθετότερες λειτουργίες των εν λόγω λογισμικών, στην απαιτητικότερη ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, στην ανάγκη λήψης σχετικής βοήθειας κατά τη διδακτική αξιοποίησή τους, στην ενδεχόμενη οικονομική επιβάρυνση που συνεπάγονται και στη μη ύπαρξη ελληνικής έκδοσης των εν λόγω εφαρμογών.



4.4 Τρόποι αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Στη συνέχεια παρατίθενται στοιχεία που αφορούν στους τρόπους με τους οποίους οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί αξιοποιούν ψηφιακούς πόρους στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Στον πίνακα 15 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συχνότητες με τις οποίες οι συγκεκριμένοι τρόποι αξιοποίησης ψηφιακών πόρων επιστρατεύονται στη διδασκαλία τους.

Από τους συμμετέχοντες στην έρευνα εκπαιδευτικούς, η συντριπτική πλειοψηφία τους, 112 εκπαιδευτικοί (74,70% επί του συνόλου και 96,60% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσε ότι εφαρμόζει τουλάχιστον έναν τρόπο αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, από όσους τους παρατέθηκαν, τουλάχιστον μια φορά τον μήνα, ενώ η πλειονότητά τους, 76 εκπαιδευτικοί (50,70% επί του συνόλου και 65,50% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσε ότι εφαρμόζει το σύνολο των τρόπων αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Μοναδική εξαίρεση αποτέλεσε η επιλογή «Αποφυγή χρήσης ψηφιακών πόρων στη μαθησιακή διαδικασία», η οποία αντιπροσωπεύει την απουσία κάποιου τρόπου αξιοποίησης ψηφιακών πόρων, στην οποία δήλωσε ότι καταφεύγει το 42% των εκπαιδευτικών τουλάχιστον 1 φορά τον μήνα.

Ως πλέον δημοφιλής επιλογή αναφέρθηκε η «Προσαρμογή διαθέσιμων ψηφιακών πόρων στη διδακτική πρακτική», την οποία δήλωσε ότι αξιοποιεί το 68% των εκπαιδευτικών κατ' ελάχιστον 1 φορά τον μήνα, ενώ όπως αναφέρθηκε παραπάνω λιγότερο δημοφιλής επιλογή υπήρξε η «Αποφυγή χρήσης ψηφιακών πόρων στη μαθησιακή διαδικασία» στην οποία δήλωσε ότι καταφεύγει το 42% των εκπαιδευτικών κατ' ελάχιστον 1 φορά τον μήνα.

Σε εβδομαδιαία βάση και με συχνότητα τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα, ως πλέον δημοφιλής επιλογή αναφέρθηκε η «Αξιοποίηση σύνθετων μορφών ψηφιακών πόρων έναντι απλούστερων μορφών» (38,10%).

	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
Προσαρμογή διαθέσιμων ψηφιακών πόρων στη διδακτική πρακτική	19 (12,70%)	22 (14,70%)	16 (10,70%)	20 (13,30%)	25 (16,70%)	48 (32,00%)	150 (100,00%)
Αξιοποίηση σύνθετων μορφών ψηφιακών πόρων έναντι απλούστερων μορφών	9 (6,00%)	24 (16,00%)	16 (10,70%)	18 (12,00%)	28 (18,70%)	55 (36,70%)	150 (100,00%)



Πίνακας 15. Τρόποι αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών (συνέχεια)							
	Κάθε μέρα	2-3 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά τον μήνα	Ποτέ	Σύνολο
Ανασχεδιασμός της διδακτικής διαδικασίας σε επίπεδο παιδαγωγικών πρακτικών και διδακτικών μεθόδων	11 (7,30%)	15 (10,00%)	19 (12,70%)	21 (14,00%)	28 (18,70%)	56 (37,30%)	150 (100,00%)
Χρήση ψηφιακών πόρων ως μέσου προώθησης διάδρασης και επικοινωνίας	15 (10,00%)	20 (13,30%)	10 (6,70%)	18 (12,00%)	29 (19,30%)	58 (38,70%)	150 (100,00%)
Αξιοποίηση ψηφιακών πόρων ως εργαλείων ελέγχου και αξιολόγησης της μαθησιακής διαδικασίας	8 (5,30%)	18 (12,00%)	15 (10,00%)	19 (12,70%)	26 (17,30%)	64 (42,70%)	150 (100,00%)
Ενσωμάτωση διαθέσιμων ψηφιακών πόρων χωρίς διαφοροποίηση της μαθησιακής διαδικασίας	2 (1,30%)	15 (10,00%)	11 (7,30%)	22 (14,70%)	31 (20,70%)	69 (46,00%)	150 (100,00%)
Διαμόρφωση του μαθησιακού περιεχομένου μέσω ατομικών ή συλλογικών ενεργειών εντός ενός δικτύου συλλογικών διαδικασιών σχεδιασμού	6 (4,00%)	16 (10,70%)	18 (12,00%)	10 (6,70%)	26 (17,30%)	74 (49,30%)	150 (100,00%)
Αποφυγή χρήσης ψηφιακών πόρων στη μαθησιακή διαδικασία	39 (26,00%)	2 (1,30%)	6 (4,00%)	5 (3,30%)	11 (7,30%)	87 (58,00%)	150 (100,00%)
Εφαρμογή άλλου τρόπου αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	3 (2,00%)	1 (0,70%)	146 (97,30%)	150 (100,00%)

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι 4 από τους 150 εκπαιδευτικούς (2,70%) αναφέρθηκαν στην εφαρμογή οποιουδήποτε άλλου τρόπου αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, δίνοντας τις απαντήσεις «Παρουσιάσεις», «Projects», «Γνωστοποίηση πόρων στους μαθητές προκειμένου αυτοί να τους αξιοποιήσουν στον ελεύθερο χρόνο τους» και «Αξιοποίηση ψηφιακών πόρων ως μέσων σύνδεσης με απομακρυσμένα μέρη».



Η ευρεία προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στις επιλογές «Προσαρμογή διαθέσιμων ψηφιακών πόρων στη διδακτική πρακτική», «Αξιοποίηση σύνθετων μορφών ψηφιακών πόρων έναντι απλούστερων μορφών», «Ανασχεδιασμός της διδακτικής διαδικασίας σε επίπεδο παιδαγωγικών πρακτικών και διδακτικών μεθόδων» και «Χρήση ψηφιακών πόρων ως μέσου προώθησης διάδρασης και επικοινωνίας» οφείλεται ενδεχομένως στην ευχέρεια εφαρμογής των εν λόγω τρόπων αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, με βάση την προγενέστερη εμπειρία των εκπαιδευτικών.

Η πιο περιορισμένη προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στις επιλογές «Αξιοποίηση ψηφιακών πόρων ως εργαλείων ελέγχου και αξιολόγησης της μαθησιακής διαδικασίας» και «Διαμόρφωση του μαθησιακού περιεχομένου μέσω ατομικών ή συλλογικών ενεργειών εντός ενός δικτύου συλλογικών διαδικασιών σχεδιασμού» οφείλεται πιθανώς στην απαιτητικότερη διαδικασία ενσωμάτωσής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και στη σπανιότερη αξιοποίηση ενός δικτύου συναδέλφων ως μέσου παροχής τεχνογνωσίας και βοήθειας.

Τέλος, η σημαντική προτίμηση στην επιλογή «Ενσωμάτωση διαθέσιμων ψηφιακών πόρων χωρίς διαφοροποίηση της μαθησιακής διαδικασίας» πιθανώς να αιτιολογείται από την αρνητική στάση μιας μερίδας εκπαιδευτικών έναντι δομικών αλλαγών στη διδασκαλία τους.

4.4 Τρόποι λήψης εξειδικευμένης βοήθειας κατά την ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Στη συνέχεια παρατίθενται στοιχεία που αφορούν στους τρόπους με τους οποίους οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί λαμβάνουν εξειδικευμένη βοήθεια προκειμένου να ενσωματώσουν ψηφιακούς πόρους στη διδακτική πράξη. Στον πίνακα 16 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συχνότητες με τις οποίες οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί καταφεύγουν στους συγκεκριμένους τρόπους λήψης βοήθειας.

Από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς, η πλειονότητά τους, 97 εκπαιδευτικοί (64,70% επί του συνόλου και 83,60% όσων χρησιμοποιούν ψηφιακούς πόρους) δήλωσε ότι από τους τρόπους λήψης εξειδικευμένης βοήθειας αξιοποιεί μόνο την «Ατομική αναζήτηση σε ψηφιακές πηγές στο πλαίσιο αναζήτησης εξειδικευμένης βοήθειας» προκειμένου να ενσωματώσει ψηφιακούς πόρους στη διδακτική πράξη.

Όπως αναφέρθηκε, ως πλέον δημοφιλής επιλογή αναφέρθηκε η «Ατομική αναζήτηση σε ψηφιακές πηγές στο πλαίσιο αναζήτησης εξειδικευμένης βοήθειας», την οποία δήλωσε ότι αξιοποιεί το 64,70% των εκπαιδευτικών, ενώ λιγότερο δημοφιλείς επιλογές υπήρξαν η «Παροχή βοήθειας από δίκτυο συναδέλφων» και «Υποστήριξη από εξειδικευμένο προσωπικό της σχολικής μονάδας», τις οποίες δήλωσε ότι επιλέγει το 32,70% και το 32% αντίστοιχα.



Θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν δόθηκε καμία απάντηση σχετικά με την αξιοποίηση οποιουδήποτε άλλου τρόπου λήψης εξειδικευμένης βοήθειας κατά την ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Πίνακας 16. Τρόποι λήψης εξειδικευμένης βοήθειας κατά την ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών			
	Ναι	Όχι	Σύνολο
Ατομική αναζήτηση σε ψηφιακές πηγές	97 (64,70%)	53 (35,30%)	150 (100,00%)
Παροχή βοήθειας από δίκτυο συναδέλφων	49 (32,70%)	101 (67,30%)	150 (100,00%)
Υποστήριξη από εξειδικευμένο προσωπικό της σχολικής μονάδας	48 (32,00%)	102 (68,00%)	150 (100,00%)
Αξιοποίηση εναλλακτικού τρόπου λήψης εξειδικευμένης βοήθειας	0 (0,00%)	150 (100,00%)	150 (100,00%)

Η ευρεία προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στην επιλογή «Ατομική αναζήτηση σε ψηφιακές πηγές» οφείλεται ενδεχομένως στη συνήθεια ατομικής επίλυσης των ζητημάτων που ανακύπτουν, χωρίς να αξιοποιούν την τεχνογνωσία και τη βοήθεια από συναδέλφους ή/και από το εξειδικευμένο προσωπικό της σχολικής μονάδας, γεγονός που ενισχύεται από την περιορισμένη λειτουργία ενός δικτύου συναδέλφων ως μέσου παροχής τεχνογνωσίας και υποστήριξης. Ως εκ τούτου, με βάση το ανωτέρω σκεπτικό, αιτιολογείται και η χαμηλή προτίμηση στις επιλογές «Παροχή βοήθειας από δίκτυο συναδέλφων» και «Υποστήριξη από εξειδικευμένο προσωπικό της σχολικής μονάδας».

4.5 Παράμετροι που επηρεάζουν την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Στη συνέχεια παρατίθενται στοιχεία που αφορούν στις παραμέτρους που επηρεάζουν την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, σύμφωνα με τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς. Στον πίνακα 17 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με την επίδραση των εν λόγω παραμέτρων στη δυνατότητα αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία τους.

Με σκοπό την εύρεση του μέσου όρου των απαντήσεων των εκπαιδευτικών αναφορικά με την ύπαρξη επίδρασης ή μη από τις συγκεκριμένες παραμέτρους, υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι των απαντήσεών τους σε πενταβάθμια κλίμακα Likert (1=Διαφωνώ απόλυτα, 2=Μάλλον διαφωνώ, 3=Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ, 4=Μάλλον συμφωνώ, 5=Συμφωνώ απόλυτα).



Πίνακας 17. Απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την επίδραση συγκεκριμένων παραμέτρων στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών							
	Συμφωνώ απόλυτα (5)	Μάλλον συμφωνώ (4)	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ (3)	Μάλλον διαφωνώ (2)	Διαφωνώ απόλυτα (1)	Σύνολο	Μέσος όρος απαντήσεων
Η ανάγκη σχετικής επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων	74 (49,30%)	49 (32,70%)	18 (12,00%)	8 (5,30%)	1 (0,70%)	150 (100,00%)	Μάλλον συμφωνώ (4,25)
Η υφιστάμενη υλικοτεχνική υποδομή της σχολικής μονάδας	81 (54,00%)	39 (26,00%)	15 (10,00%)	13 (8,70%)	2 (1,30%)	150 (100,00%)	Μάλλον συμφωνώ (4,23)
Το επίπεδο επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών (σπουδές, επιμόρφωση)	64 (42,70%)	52 (34,70%)	24 (16,00%)	9 (6,00%)	1 (0,70%)	150 (100,00%)	Μάλλον συμφωνώ (4,13)
Η ανάγκη λήψης βοήθειας και τεχνικής υποστήριξης κατά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία	63 (42,00%)	51 (34,00%)	23 (15,30%)	12 (8,00%)	1 (0,70%)	150 (100,00%)	Μάλλον συμφωνώ (4,09)
Η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι σε ενδεχόμενες αλλαγές στη διδασκαλία	48 (32,00%)	56 (37,30%)	34 (22,70%)	9 (6,00%)	3 (2,00%)	150 (100,00%)	Μάλλον συμφωνώ (3,91)
Το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στα Μαθηματικά	35 (23,30%)	67 (44,70%)	31 (20,70%)	11 (7,30%)	6 (4,00%)	150 (100,00%)	Μάλλον συμφωνώ (3,76)
Το κόστος που συνεπάγεται η αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων	43 (28,70%)	59 (39,30%)	23 (15,30%)	17 (11,30%)	8 (5,30%)	150 (100,00%)	Μάλλον συμφωνώ (3,75)
Η εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση ψηφιακών πόρων	39 (26,00%)	57 (38,00%)	22 (14,70%)	21 (14,00%)	11 (7,30%)	150 (100,00%)	Μάλλον συμφωνώ (3,61)



Πίνακας 17. Απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την επίδραση συγκεκριμένων παραμέτρων στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών (συνέχεια)

	Συμφωνώ απόλυτα (5)	Μάλλον συμφωνώ (4)	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ (3)	Μάλλον διαφωνώ (2)	Διαφωνώ απόλυτα (1)	Σύνολο	Μέσος όρος απαντήσεων
Η χρονική επιβάρυνση των εκπαιδευτικών από την ενσωμάτωση της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία τους	45 (30,00%)	46 (30,70%)	25 (16,70%)	23 (15,30%)	11 (7,30%)	150 (100,00%)	Μάλλον συμφωνώ (3,61)
Η αξιοποιούμενη μέθοδος διδασκαλίας στα Μαθηματικά	21 (14,00%)	61 (40,70%)	46 (30,70%)	18 (12,00%)	4 (2,70%)	150 (100,00%)	Μάλλον συμφωνώ (3,51)
Η ύπαρξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη	25 (16,70%)	39 (26,00%)	34 (22,70%)	32 (21,30%)	20 (13,30%)	150 (100,00%)	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ (3,11)
Η στάση των μαθητών ενόψει της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία	35 (23,30%)	50 (33,30%)	24 (16,00%)	29 (19,30%)	12 (8,00%)	150 (100,00%)	Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ (2,55)
Ύπαρξη εναλλακτικών παραμέτρων που επηρεάζουν την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία	7 (4,70%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	143 (95,30%)	150 (100,00%)	Διαφωνώ απόλυτα (1,19)

Με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών αναφορικά με την ύπαρξη επίδρασης συγκεκριμένων παραμέτρων στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν ή μάλλον συμφωνούν ότι υπάρχει επίδραση από το σύνολο των παραμέτρων που τους παρατέθηκαν, με το μεγαλύτερο ποσοστό να παρατηρείται στην περίπτωση της παραμέτρου «Η υφιστάμενη υλικοτεχνική υποδομή της σχολικής μονάδας», με την επίδραση της οποίας συμφωνούν ή μάλλον συμφωνούν 120 εκπαιδευτικοί (80%). Μόνη εξαίρεση αποτέλεσε η περίπτωση της παραμέτρου «Ύπαρξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη», με την επίδραση της οποίας συμφώνησαν ή μάλλον συμφώνησαν 64 εκπαιδευτικοί (42,70%).



Ειδικότερα, όσον αφορά στην απόλυτη συμφωνία των εκπαιδευτικών ως προς την ύπαρξη επίδρασης των παραμέτρων, αυτή σημειώθηκε σε μεγαλύτερο βαθμό στην περίπτωση της παραμέτρου «Υφιστάμενη υλικοτεχνική υποδομή της σχολικής μονάδας» (81 εκπαιδευτικοί, 54%), ενώ η μικρότερη τιμή της σημειώθηκε στην περίπτωση της παραμέτρου «Η αξιοποιούμενη μέθοδος διδασκαλίας στα Μαθηματικά» (21 εκπαιδευτικοί, 14%).

Ως προς τους εκπαιδευτικούς που μάλλον συμφωνούν με την ύπαρξη επίδρασης παραμέτρων, η επίδραση από «Το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στα Μαθηματικά» προτιμήθηκε από το μεγαλύτερο ποσοστό (67 εκπαιδευτικοί, 44,70%), σε αντίθεση με την επίδραση της παραμέτρου «Η ύπαρξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη», με την οποία μάλλον συμφώνησε το μικρότερο ποσοστό (39 εκπαιδευτικοί, 26%).

Όσον αφορά στους εκπαιδευτικούς που διαφωνούν ή μάλλον διαφωνούν με την ύπαρξη επίδρασης των παραμέτρων που τους δόθηκαν στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, το μεγαλύτερο ποσοστό σημειώθηκε στην περίπτωση της ανωτέρω παραμέτρου «Υπαρξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη» (52 εκπαιδευτικοί, 34,60%), ενώ η επίδραση της παραμέτρου «Ανάγκη σχετικής επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων» ήταν αυτή με την οποία διαφώνησε ή μάλλον διαφώνησε το μικρότερο ποσοστό των εκπαιδευτικών (9 εκπαιδευτικοί, 6%)

Όσον αφορά στην απόλυτη διαφωνία των εκπαιδευτικών ως προς την ύπαρξη επίδρασης των παραμέτρων, αυτή σημειώθηκε σε μεγαλύτερο βαθμό στην περίπτωση της παραμέτρου «Υπαρξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη» (20 εκπαιδευτικοί, 13,30%), ενώ η μικρότερη τιμή της σημειώθηκε στις περιπτώσεις των παραμέτρων «Ανάγκη σχετικής επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων», «Επίπεδο επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών» και «Ανάγκη λήψης βοήθειας και τεχνικής υποστήριξης κατά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία» (1 εκπαιδευτικός, 0,70%)

Ως προς τους εκπαιδευτικούς που μάλλον διαφωνούν με την ύπαρξη επίδρασης παραμέτρων, η επίδραση της παραμέτρου «Υπαρξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη» επιλέχθηκε από το μεγαλύτερο ποσοστό (32 εκπαιδευτικοί, 21,30%), σε αντίθεση με την επίδραση της παραμέτρου «Η ανάγκη σχετικής επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων», με την οποία μάλλον διαφώνησε το μικρότερο ποσοστό (8 εκπαιδευτικοί, 5,30%).

Αναφορικά με τους εκπαιδευτικούς που επέλεξαν ουδέτερη στάση έναντι της επίδρασης των παραμέτρων που τους παρατέθηκαν, αυτή παρουσιάστηκε εντονότερη στην περίπτωση της παραμέτρου «Η αξιοποιούμενη μέθοδος διδασκαλίας στα Μαθηματικά» (46 εκπαιδευτικοί, 30,70%), ενώ αντίστοιχα υπήρξε λιγότερο έντονη στην περίπτωση της παραμέτρου «Υφιστάμενη υλικοτεχνική υποδομή της σχολικής μονάδας» (15 εκπαιδευτικοί, 10,00%)



Με βάση τον μέσο όρο των απαντήσεων των συμμετεχόντων στην έρευνα εκπαιδευτικών αναφορικά με την επίδραση συγκεκριμένων παραμέτρων στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί κατά μέσο όρο μάλλον συμφωνούν ($3,75 \leq M.O. \leq 4,25$) με την ύπαρξη επίδρασης στην περίπτωση των παραμέτρων «Ανάγκη σχετικής επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων» ($M.O.=4,25$, $T.A.=0,912$), «Η υφιστάμενη υλικοτεχνική υποδομή της σχολικής μονάδας» ($M.O.=4,23$, $T.A.=1,031$), «Το επίπεδο επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών (σπουδές, επιμόρφωση)» ($M.O.=4,13$, $T.A.=0,936$), «Η ανάγκη λήψης βοήθειας και τεχνικής υποστήριξης κατά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία» ($M.O.=4,09$, $T.A.=0,976$), «Η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι σε ενδεχόμενες αλλαγές στη διδασκαλία» ($M.O.=3,91$, $T.A.=0,983$), «Το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στα Μαθηματικά» ($M.O.=3,76$, $T.A.=1,021$) και «Το κόστος που συνεπάγεται η αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων» ($M.O.=3,75$, $T.A.=1,148$).

Οριακά, οι εκπαιδευτικοί, κατά μέσο όρο, μάλλον συμφωνούν ($3,51 \leq M.O. \leq 3,61$) με την ύπαρξη επίδρασης στην περίπτωση των παραμέτρων «Η εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση ψηφιακών πόρων» ($M.O.=3,61$, $T.A.=1,219$), «Η χρονική επιβάρυνση των εκπαιδευτικών από την ενσωμάτωση της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία τους» ($M.O.=3,61$, $T.A.=1,263$) και «Η αξιοποιούμενη μέθοδος διδασκαλίας στα Μαθηματικά» ($M.O.=3,51$, $T.A.=0,968$).

Μόνο στις περιπτώσεις των παραμέτρων «Υπαρξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη» ($M.O.=3,11$, $T.A.=1,293$) και «Στάση των μαθητών ενόψει της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία» ($M.O.=2,55$, $T.A.=1,261$), οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί κράτησαν ουδέτερη στάση έναντι της ύπαρξης ή μη επίδρασης των παραμέτρων που τους παρατέθηκαν στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι 7 απαντήσεις των εκπαιδευτικών (4,70%) σχετικά με την ύπαρξη εναλλακτικών παραμέτρων που επιδρούν στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών αφορούσαν στις «χαμηλές αμοιβές των εκπαιδευτικών», στον «ελλιπή εξοπλισμό των σχολικών μονάδων», στη «γενικότερη δυσκολία και υστέρηση των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία των Μαθηματικών, η πλειονότητα των οποίων είναι θεωρητικής κατεύθυνσης», στον «χρόνο εμπειρίας», στην «ύπαρξη συγκεκριμένων απαραίτητων ψηφιακών πόρων σε κάθε τάξη», στη «γενικότερη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στο μάθημα των μαθηματικών» και στην «κουλτούρα του σχολείου και στον βαθμό στον οποίο αυτή υποστηρίζει τις καινοτομίες».



5. Τελικά αποτελέσματα

5.1 Ψηφιακοί πόροι τους οποίους οι Έλληνες εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφέρουν ότι αξιοποιούν στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών

Λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις στα ερωτηματολόγια, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών ($n=116$, 77,30%) δήλωσε ότι αξιοποιεί ψηφιακούς πόρους στο πλαίσιο της διδασκαλίας των Μαθηματικών, ενώ οι περισσότεροι εξ αυτών ($n=105$, 70%) δήλωσαν ότι έχουν επιμορφωθεί με οποιονδήποτε τρόπο στη χρήση ψηφιακών πόρων.

Με βάση τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών, φαίνεται ότι η πλειονότητά τους και συγκεκριμένα 115 εξ αυτών (76,70%) επιλέγουν να αξιοποιήσουν, στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών, κατ' ελάχιστον 1 φορά τον μήνα, ψηφιακούς πόρους που εντάσσονται στην κατηγορία «Τράπεζες ψηφιακών πόρων», με χαρακτηριστικά παραδείγματα το “Youtube” ($n=109$, 72,70%), το “Φωτόδεντρο” ($n=107$, 71,30%), το “Wikipedia” ($n=106$, 70,70%) και τα “Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής” ($n=88$, 58,70%).

Επίσης, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών ($n=113$, 76%) δήλωσε ότι επιλέγει να αξιοποιήσει «Λογισμικά γενικού σκοπού», με χαρακτηριστικά παραδείγματα τα “Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου” ($n=105$, 70%) και τα “Λογισμικά παρουσίασης” ($n=105$, 70,00%).

Τέλος, πλειονότητα των εκπαιδευτικών ($n=103$, 68,70%) δήλωσε ότι επιλέγει να αξιοποιήσει «Ψηφιακά συνεργατικά εργαλεία μάθησης», με χαρακτηριστικό παράδειγμα το “Google Drive” ($n=81$, 54%).

Η προτίμηση που δείχνουν οι εκπαιδευτικοί στους συγκεκριμένους ψηφιακούς πόρους οφείλεται πιθανώς στην εξοικείωση λόγω ενασχόλησης με αυτούς, τόσο στην επαγγελματική, όσο και στην προσωπική ζωή τους, στην ευχέρεια χρήσης και ενσωμάτωσής τους στη διδασκαλία χωρίς την ανάγκη λήψης βοήθειας, στην απουσία οικονομικής επιβάρυνσης από τη χρήση τους και στη δυνατότητα ευρύτερης αξιοποίησής τους σε διδακτικές παρεμβάσεις.

Όπως διαπιστώθηκε στη βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε, υπάρχει έλλειψη ερευνών που να διερευνούν μαζικά τη χρήση ψηφιακών πόρων από εκπαιδευτικούς κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών. Ωστόσο, με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία, υπάρχουν ψηφιακοί πόροι τους οποίους χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία τους και οι οποίοι βρέθηκε ότι αξιοποιούνται από την πλειονότητα των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα.



Ενδεικτικά, τη χρήση τραπεζών ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών ανέφεραν στις έρευνές τους οι Engelbrecht, Llinares και Borba (2020), Gueudet και Pepin, (2019), Gueudet (2018), Ruthven (2018), καθώς και Hollands και Pan (2018), την αξιοποίηση λογισμικών γενικού σκοπού επισήμαναν στις έρευνές τους οι Gueudet και Pepin (2019), Loong και Herbert (2018), Naftaliev (2018) και Polly (2014), ενώ την επιστράτευση ψηφιακών συνεργατικών εργαλείων μάθησης διερεύνησαν στις έρευνές τους οι Engelbrecht, Llinares και Borba (2020) και Umameh και Monaghan (2017)

Αντίθετα, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών δεν αξιοποιεί ψηφιακούς πόρους που εντάσσονται στις υπόλοιπες κατηγορίες και συγκεκριμένα στις «Ψηφιακές εκπαιδευτικές/παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών» (n=71, 47,30%), στα «Ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία» (n=67, 44,70%), στις «Ψηφιακές παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών» (n=65, 43,30%), στις «Ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες» (n=55, 36,70%), στα «Δυναμικά λογισμικά Μαθηματικών» (n=54, 36%) και στα «Λογισμικά συλλογής και διαχείρισης δεδομένων» (n=20, 13,30%).

Η αποφυγή χρήσης των συγκεκριμένων ψηφιακών πόρων από την πλειονότητα των εκπαιδευτικών, ακόμα και από αυτούς που αξιοποιούν οποιοδήποτε είδος ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, οφείλεται πιθανώς στις συνθετότερες λειτουργίες των εν λόγω λογισμικών, στην ανάγκη εξοικείωσής τους με αυτές, στην απαιτητικότερη ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, στην ανάγκη λήψης σχετικής βοήθειας κατά τη διδακτική αξιοποίησή τους, στην ενδεχόμενη οικονομική επιβάρυνση που συνεπάγονται, στην ανάγκη εξασφάλισης σύνδεσης στο διαδίκτυο, σε ζητήματα που ανακύπτουν σχετικά με την ασφαλή χρήση και πλοήγηση στα εν λόγω δίκτυα και στη μη ύπαρξη ελληνικής έκδοσης των εν λόγω εφαρμογών.

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, με βάση ερευνητικά ευρήματα της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, υπάρχουν ψηφιακοί πόροι τους οποίους χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία τους και οι οποίοι βρέθηκε ότι αξιοποιούνται μεν από τους εκπαιδευτικούς της παρούσας έρευνας, αλλά από τη μειοψηφία αυτών.

Ενδεικτικά, τη χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών παιγνιωδών εφαρμογών στα Μαθηματικά ανέφεραν στις έρευνές τους οι Muir (2014), Umameh και Monaghan (2017) και Loong και Herbert (2018), την αξιοποίηση ηλεκτρονικών εγχειριδίων/ βιβλίων επισήμαναν στις έρευνές τους οι Gueudet και Pepin (2019), Kynigos και Kolovou (2018) και Pepin, Gueudet και Trouche (2017), ενώ την επιστράτευση ψηφιακών παιγνιωδών εφαρμογών Μαθηματικών διερεύνησαν στις έρευνές τους οι Kay (2020), Peddycord-Liu, Cateté, Vandenberg, Barnes, Lynch και Rutherford (2019), Meaney και Pajic (2018) και Attard (2018).



Κατ' αντιστοιχία, τη χρήση ψηφιακών εκπαιδευτικών πλατφορμών στη διδασκαλία των Μαθηματικών ανέφεραν στις έρευνές τους οι Gueudet και Pepin (2019), Trouche, Gueudet και Pepin (2018), Taranto, Arzarello και Robutti (2018) και Attard (2018), την αξιοποίηση δυναμικών λογισμικών Μαθηματικών επισήμαναν στις έρευνές τους οι Gueudet και Pepin (2019), Trouche, Gueudet και Pepin (2018), LeHénaff και Lebaud (2018) και Assis, Gitirana και Trouche (2018), ενώ την επιστράτευση λογισμικών συλλογής και διαχείρισης δεδομένων διερεύνησαν στην έρευνά τους Umameh και Monaghan (2017).

Όταν οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να αναφέρουν αυθόρμητα οποιοδήποτε εναλλακτικό είδος ψηφιακού πόρου αξιοποιούν στη διδασκαλία των Μαθηματικών, πέραν όσων αναφέρονταν στο ερωτηματολόγιο που τους διατέθηκε, προέκυψε τουλάχιστον μια αναφορά ψηφιακού πόρου σε κάθε κατηγορία, με τις περισσότερες αναφορές να σημειώνονται, κατά φθίνουσα σειρά, στις κατηγορίες «Λογισμικά γενικού σκοπού», «Ψηφιακά συνεργατικά εργαλεία μάθησης», «Ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία», «Ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες» και «Τράπεζες ψηφιακών πόρων». Παρ' όλ' αυτά, οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την αξιοποίηση εναλλακτικών ειδών ψηφιακών πόρων αποκάλυψαν ότι αρκετοί από αυτούς ($n=35$, 23,30%) δεν ήταν σε θέση να κατανοήσουν την κατηγοριοποίηση των ψηφιακών πόρων που τους προτάθηκε, παρά τις σχετικές διευκρινίσεις, αναφέροντας τουλάχιστον ένα είδος ψηφιακού πόρου που δεν εντασσόταν στις αντίστοιχες κατηγορίες ψηφιακών πόρων.

Με βάση τα ανωτέρω, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται ότι επιλέγουν συχνότερα ψηφιακούς πόρους χαμηλής τεχνικής αξίας, όπως ψηφιοποιημένα έγγραφα (Digital document), κινούμενα γραφικά (Single-loop animations), περιεχόμενο με τη μορφή βίντεο (Video) και συλλογές ψηφιακού περιεχομένου (Collections), οι οποίοι προϋποθέτουν εκτενέστερο διδακτικό σχεδιασμό (βλ. Εικόνα 4, σ.13) (Cauthen, 2015; Cauthen, 2016; Burkholder, Arnillas, &Cauthen, 2018).

Αντίθετα, χρησιμοποιούν λιγότερο συχνά συνθετότερους ψηφιακούς πόρους υψηλής τεχνικής αξίας, όπως ψηφιακούς πόρους ανατροφοδότησης (Feedback), ψηφιακούς πόρους κωδικοποίησης (Coding) και πλήρως προσαρμοστικά και πολυαισθητηριακά ψηφιακά εκπαιδευτικά λογισμικά σε συνθήκες εικονικού περιβάλλοντος μάθησης, οι οποίοι συνεπάγονται πιο αυτοματοποιημένη μάθηση (βλ. Εικόνα 4, σ.13) (Cauthen , 2015; Cauthen, 2016; Burkholder, Arnillas, &Cauthen, 2018).



Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι από τις απαντήσεις που δόθηκαν στα αντίστοιχα έντυπα ερωτηματολόγια προέκυψε ότι υπήρχαν 5 περιπτώσεις εκπαιδευτικών (3,30%) που δεν ήταν εξοικειωμένοι με την έννοια των ψηφιακών πόρων, δεδομένου ότι η αρνητική απάντηση που έδωσαν στην εισαγωγική ερώτηση σχετικά με τη χρήση των ψηφιακών πόρων δεν συνάδει με τις καταφατικές απαντήσεις που έδωσαν στις επιμέρους κατηγορίες ψηφιακών πόρων.

5.2 Τρόποι αξιοποίησης των ψηφιακών πόρων τους οποίους οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι επιστρατεύουν στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών

Η πλειονότητα των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών (n=76, 50,70%) δήλωσε ότι εφαρμόζει το σύνολο των τρόπων αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών που τους παρατέθηκαν, τουλάχιστον μια φορά τον μήνα, ενώ η συντριπτική πλειοψηφία (n=112, 74,70%) δήλωσε ότι εφαρμόζει τουλάχιστον έναν τρόπο αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Η συγκεκριμένη στάση καταδεικνύει ότι οι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί επιστρατεύουν μια σειρά διακριτών τρόπων αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, ανάλογα με τις ιδιαίτερες προϋποθέσεις των διδακτικών τους παρεμβάσεων. Τη συγκεκριμένη διαπίστωση ενισχύει και το γεγονός ότι η επιλογή της «Αποφυγής χρήσης ψηφιακών πόρων στη μαθησιακή διαδικασία», η οποία αντιπροσωπεύει την απουσία οποιουδήποτε τρόπου αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία, επιλέχθηκε από τη μειοψηφία των εκπαιδευτικών (n=63, 42%).

Βάσει των απαντήσεων, η πλειονότητα των εκπαιδευτικών επιλέγει να επιστρατεύσει, κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών, συγκεκριμένους τρόπους αξιοποίησης ψηφιακών πόρων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η «Προσαρμογή διαθέσιμων ψηφιακών πόρων στη διδακτική πρακτική» (n=102, 68%), η «Αξιοποίηση σύνθετων μορφών ψηφιακών πόρων έναντι απλούστερων μορφών» (n=95, 63,30%) και ο «Ανασχεδιασμός της διδακτικής διαδικασίας σε επίπεδο παιδαγωγικών πρακτικών και διδακτικών μεθόδων» (n=94, 62,70%).

Όπως διαπιστώθηκε στη βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε, υπάρχει έλλειψη ερευνών που να διερευνούν μαζικά τους τρόπους αξιοποίησης ψηφιακών πόρων από εκπαιδευτικούς κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών. Ωστόσο, με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία, υπάρχουν τρόποι αξιοποίησης ψηφιακών πόρων τους οποίους επιστρατεύουν οι εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία τους και οι οποίοι βρέθηκε ότι επιλέγονται από την πλειονότητα των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα.



Ενδεικτικά, την προσαρμογή διαθέσιμων ψηφιακών πόρων στη διδακτική πρακτική, ως τρόπο αξιοποίησης ψηφιακών πόρων, ανέφεραν στις έρευνές τους οι Kay (2020), Hollands και Pan (2018), Koch, Suurtamm, Lazarus και Masterson (2018), Meaney και Pajic (2018), Remillard, VanSteenbrugge, Machalow, Koljonen, Hemmi και Krzywacki, 2018 και Ruthven (2018), την αξιοποίηση σύνθετων μορφών ψηφιακών πόρων έναντι απλούστερων μορφών επισήμαναν στις έρευνές τους οι Gueudet και Pepin (2019), FarukIslim, Ozudogru και Sevim-Cirak (2018), Francis και Davis (2018), Hollands και Pan (2018), Koch, Suurtamm, Lazarus και Masterson (2018), Ruthven (2018) και Trouche, Gueudet και Pepin (2018), ενώ τον ανασχεδιασμό της διδακτικής διαδικασίας σε επίπεδο παιδαγωγικών πρακτικών και διδακτικών μεθόδων διερεύνησαν στην έρευνά τους οι Kurvinen, Kaila, Laakso και Salakoski (2020), Gueudet και Pepin (2019), Buteau, Mgombelo, Muller, Rafiepour και Sacristán (2018), Gueudet (2018), Loong και Herbert (2018), Naftaliev (2018) και Ruthven (2018).

Λιγότερο δημοφιλείς τρόποι αξιοποίησης ψηφιακών πόρων για τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς θεωρήθηκαν η «Χρήση ψηφιακών πόρων ως μέσου προώθησης διάδρασης και επικοινωνίας» (n=92, 61,30%), η «Αξιοποίηση ψηφιακών πόρων ως εργαλείων ελέγχου και αξιολόγησης της μαθησιακής διαδικασίας» (n=86, 57,30%) και η «Διαμόρφωση του μαθησιακού περιεχομένου μέσω ατομικών ή συλλογικών ενεργειών εντός ενός δικτύου συλλογικών διαδικασιών σχεδιασμού» (n=76, 50,70%), πιθανώς λόγω της απαιτητικότερης διαδικασίας ενσωμάτωσής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και στη σπανιότερη αξιοποίηση ενός δικτύου συναδέλφων ως μέσου παροχής τεχνογνωσίας και βοήθειας.

Ομοίως με ανωτέρω, την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων ως εργαλείων ελέγχου και αξιολόγησης της μαθησιακής διαδικασίας ανέφεραν στις έρευνές τους οι Buteau, Mgombelo, Muller, Rafiepour και Sacristán (2018), Hollands και Pan (2018), Naftaliev (2018), Remillard, VanSteenbrugge, Machalow, Koljonen, Hemmi και Krzywacki (2018) και Ruthven (2018), την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων ως εργαλείων ελέγχου και αξιολόγησης της μαθησιακής διαδικασίας επισήμαναν στις έρευνές τους Ruthven (2018), Callaghan, Long, vanEs, Reich και Rutherford (2017) και Pepin, Gueudet και Trouche (2017), ενώ την επιστράτευση της διαμόρφωσης του μαθησιακού περιεχομένου μέσω ατομικών ή συλλογικών ενεργειών εντός ενός δικτύου συλλογικών διαδικασιών σχεδιασμού διερεύνησαν στις έρευνές τους οι Gueudet και Pepin (2019), Koch, Suurtamm, Lazarus και Masterson (2018), Remillard, Van Steenbrugge, Machalow, Koljonen, Hemmi και Krzywacki (2018) και Trouche, Gueudet και Pepin (2018)



Θα πρέπει να σημειωθεί και η προτίμηση σημαντικής μερίδας εκπαιδευτικών στην επιλογή «Ενσωμάτωση διαθέσιμων ψηφιακών πόρων χωρίς διαφοροποίηση της μαθησιακής διαδικασίας» (n=81, 54%), η οποία πιθανώς να αιτιολογείται από την αρνητική στάση των εν λόγω εκπαιδευτικών έναντι δομικών αλλαγών στη διδασκαλία τους.

5.3 Τρόποι λήψης βοήθειας τους οποίους αναφέρουν ότι αξιοποιούν οι εκπαιδευτικοί κατά την ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Η πλειονότητα των εκπαιδευτικών δήλωσε ως τρόπο λήψης βοήθειας κατά την ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών την «Ατομική αναζήτηση σε ψηφιακές πηγές στο πλαίσιο αναζήτησης εξειδικευμένης βοήθειας» (n=97, 64,70%). Η συγκεκριμένη προτίμηση οφείλεται ενδεχομένως στη συνήθεια ατομικής επίλυσης των ζητημάτων που ανακύπτουν, χωρίς να αξιοποιούν την τεχνογνωσία και τη βοήθεια από συναδέλφους ή/και από το εξειδικευμένο προσωπικό της σχολικής μονάδας, γεγονός που ενισχύεται από την περιορισμένη λειτουργία ενός δικτύου συναδέλφων ως μέσου παροχής τεχνογνωσίας και υποστήριξης. Με βάση το σκεπτικό αυτό, αιτιολογείται και η χαμηλή προτίμηση στις επιλογές «Παροχή βοήθειας από δίκτυο συναδέλφων» (n=49, 32,70%) και «Υποστήριξη από εξειδικευμένο προσωπικό της σχολικής μονάδας» (n=48, 32%).

Όπως διαπιστώθηκε στη βιβλιογραφική ανασκόπηση, υπάρχει έλλειψη ερευνών που να διερευνούν μαζικά τους τρόπους λήψης εξειδικευμένης βοήθειας κατά την ενσωμάτωση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Ωστόσο, με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία, υπάρχουν τρόποι λήψης εξειδικευμένης βοήθειας που επιλέγονται κατά τη διδακτική αξιοποίηση ψηφιακών πόρων, οι οποίοι επιλέγονται και από τους εκπαιδευτικούς της παρούσας έρευνας. Ενδεικτικά, οι τρόποι αυτοί αναφέρθηκαν στην έρευνα του αμερικάνικου εκπαιδευτικού μη κερδοσκοπικού οργανισμού Project Tomorrow (2021).

5.4 Παράμετροι της εκπαιδευτικής πρακτικής που επηρεάζουν σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς τη χρήση ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών

Με βάση τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών προέκυψε ότι αυτοί κατά πλειοψηφία συμφωνούν ή μάλλον συμφωνούν με την επίδραση κάθε μιας από τις παραμέτρους που τους παρατέθηκαν στο πλαίσιο της χρήσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, σε ποσοστά που κυμάνθηκαν μεταξύ του 80% (n=120), στην περίπτωση της «Υφιστάμενης υλικοτεχνικής υποδομής της σχολικής μονάδας», και του 54,70% (n=82) στην περίπτωση της «Αξιοποιούμενης μεθόδου διδασκαλίας στα Μαθηματικά». Μοναδική περίπτωση με την οποία συμφώνησε ή μάλλον συμφώνησε η μειοψηφία των εκπαιδευτικών ήταν η παράμετρος της «Υπαρξης μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες» (n=64, 42,70%)



Με σκοπό την εύρεση του μέσου όρου των απαντήσεων των εκπαιδευτικών αναφορικά με την ύπαρξη επίδρασης ή μη από τις συγκεκριμένες παραμέτρους, υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι των απαντήσεών τους σε πενταβάθμια κλίμακα Likert (1=Διαφωνώ απόλυτα, 2=Μάλλον διαφωνώ, 3=Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ, 4=Μάλλον συμφωνώ, 5=Συμφωνώ απόλυτα).

Με βάση τους μέσους όρους που υπολογίστηκαν, οι εκπαιδευτικοί μάλλον συμφωνούν με την ύπαρξη επίδρασης του συνόλου των παραμέτρων που τους παρατέθηκαν στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών ($3,51 \leq \text{M.O.} \leq 4,25$), γεγονός που ενδεχομένως καταδεικνύει ότι αντιλαμβάνονται σε μεγάλο βαθμό τον πολυπαραγοντικό χαρακτήρα μιας ενδεχόμενης ενσωμάτωσης των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία τους και αναγνωρίζουν την επίδραση των εν λόγω παραμέτρων με βάση τη διδακτική τους εμπειρία.

Εξαιρέσεις αποτέλεσαν οι παράμετροι «Υπαρξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες» και «Στάση των μαθητών ενόψει της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία», την επίδραση των οποίων δεν αναγνώρισαν οι εκπαιδευτικοί της έρευνας και ως εκ τούτου κράτησαν, κατά μέσο όρο, ουδέτερη στάση, αναλογιζόμενοι ενδεχομένως ότι η χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία δεν προσκρούει στην ύπαρξη μαθησιακών δυσκολιών ($\text{M.O.}=3,11$) ή στην στάση των μαθητών ως προς τη χρήση ψηφιακών πόρων ($\text{M.O.}=2,55$).

Επιχειρώντας μια διαβάθμιση των απόψεων των εκπαιδευτικών της έρευνας ως προς την ύπαρξη επίδρασης των παραμέτρων που τους παρατέθηκαν στη διδακτική αξιοποίηση ψηφιακών πόρων, ο μέσος όρος των απαντήσεών τους προσέγγισε την επιλογή «Μάλλον συμφωνώ» ($3,75 \leq \text{M.O.} \leq 4,25$) στις περιπτώσεις των παραμέτρων που αφορούσαν στην προσωπική τους κατάρτιση στους ψηφιακούς πόρους («Η ανάγκη σχετικής επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων», «Το επίπεδο επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών»), στη διαθεσιμότητα κατάλληλων πόρων («Η υφιστάμενη υλικοτεχνική υποδομή της σχολικής μονάδας», «Το κόστος που συνεπάγεται η αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων»), στους περιορισμούς που επιβάλλει το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα στα Μαθηματικά και στη διαδικασία ενσωμάτωσης των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία («Η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι σε ενδεχόμενες αλλαγές στη διδασκαλία», «Η ανάγκη λήψης βοήθειας και τεχνικής υποστήριξης κατά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία»).

Μάλλον σύμφωνοι φάνηκαν, κατά μέσο όρο, οι εκπαιδευτικοί ως προς την ύπαρξη επίδρασης και στις περιπτώσεις των παραμέτρων που αφορούσαν στην εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση ψηφιακών πόρων, στη χρονική διάσταση της προετοιμασίας ενσωμάτωσης των ψηφιακών πόρων και στην αξιοποιούμενη μέθοδο διδασκαλίας στα Μαθηματικά, με χαμηλότερες όμως τιμές του μέσου όρου των απαντήσεών τους ($3,51 \leq \text{M.O.} \leq 3,61$)



Και σε αυτήν την περίπτωση, με βάση τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε, υπάρχει έλλειψη ερευνών που να διερευνούν μαζικά την επίδραση συγκεκριμένων παραμέτρων της εκπαιδευτικής πρακτικής στην αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Ωστόσο, με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία, υπάρχουν παράμετροι των οποίων την επίδραση αναφέρουν εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, άποψη με την οποία συμφωνούν και οι εκπαιδευτικοί της παρούσας έρευνας.

Ενδεικτικά, την παράμετρο της ανάγκης σχετικής επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων ανέφεραν στις έρευνές τους οι Gueudet και Pepin (2019), Attard (2018) και Gueudet (2018), στην παράμετρο της υφιστάμενης υλικοτεχνικής υποδομής της σχολικής μονάδας εστίασαν οι έρευνες των Gueudet και Pepin (2019), Francis και Davis (2018) και Callaghan, Long, vanEs, Reich και Rutherford (2017), την παράμετρο του επιπέδου επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών επισήμαναν στις έρευνές τους οι Hollands και Pan (2018), Kynigos και Kolovou (2018), Loong και Herbert (2018) και Skott και Psycharis (2018), ενώ στην παράμετρο της ανάγκης λήψης βοήθειας και τεχνικής υποστήριξης κατά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία εστίασαν οι έρευνες των Peddycord-Liu, Cateté, Vandenberg, Barnes, Lynch και Rutherford (2019), Koch, Suurtamm, Lazarus και Masterson (2018), Kynigos και Kolovou (2018) και Trouche, Gueudet και Pepin (2018).

Επιπλέον, την παράμετρο της στάσης των εκπαιδευτικών σε ενδεχόμενες αλλαγές στη διδασκαλία επισήμαναν στις έρευνές τους οι Hollands και Pan (2018), Naftaliev (2018) και Trigueros, Lozano και Sandoval (2014), στην παράμετρο του ισχύοντος αναλυτικού προγράμματος στα Μαθηματικά αναφέρθηκαν οι Kynigos και Kolovou (2018), Naftaliev (2018) και Pepin, Gueudet και Trouche (2017), ενώ την παράμετρο του κόστους που συνεπάγεται η αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων προσέγγισαν στις έρευνές τους οι Hollands και Pan (2018), Choppin και Borys (2017) και Pepin, Gueudet, Yerushalmy, Trouche και Chazan (2015).

Την παράμετρο της εξοικείωσης των μαθητών με τη χρήση ψηφιακών πόρων ανέφεραν στην έρευνά τους οι Callaghan, Long, vanEs, Reich και Rutherford (2017), την παράμετρο της χρονικής επιβάρυνσης των εκπαιδευτικών από την ενσωμάτωση της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία τους επισήμαναν στις έρευνές τους οι Gueudet και Pepin (2019), Gueudet (2018) και Hollands και Pan (2018), ενώ στην παράμετρο της αξιοποιούμενης μεθόδου διδασκαλίας στα Μαθηματικά εστίασαν οι έρευνες των Peddycord-Liu, Cateté, Vandenberg, Barnes, Lynch και Rutherford (2019), Attard (2018), Francis και Davis (2018), Hollands και Pan (2018), Koch, Suurtamm, Lazarus και Masterson (2018), Kynigos και Kolovou (2018), Loong και Herbert (2018), Naftaliev (2018), Ruthven (2018) και Trouche, Gueudet και Pepin (2018).



Τέλος, την παράμετρο της ύπαρξης μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη ανέφεραν στις έρευνές τους οι Hollands και Pan (2018) και Loong και Herbert (2018), ενώ την παράμετρο της στάσης των μαθητών ενόψει της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία επισήμαναν στις έρευνές τους οι Naftaliev (2018) και Trigueros, Lozano, και Sandoval (2014).

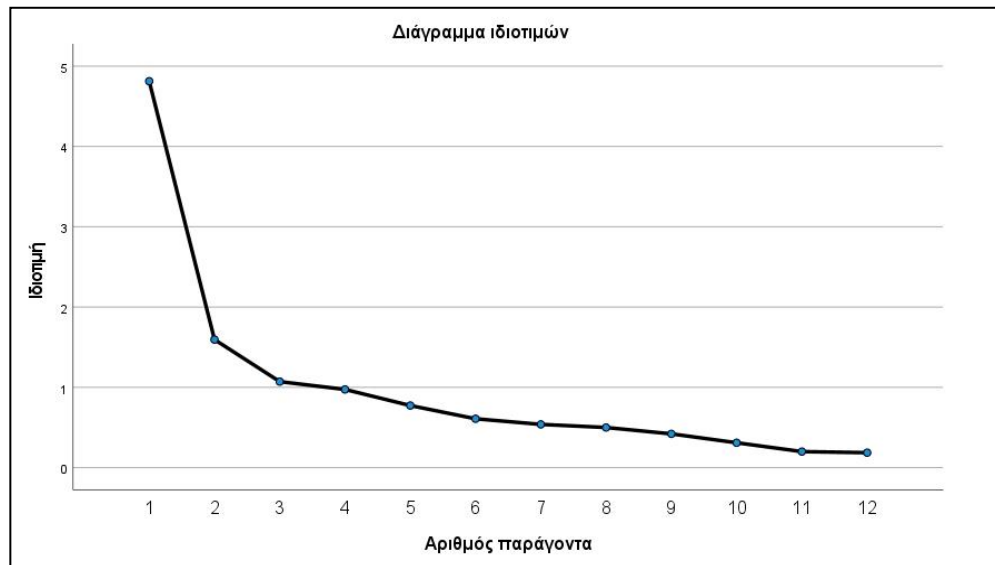
5.4.1. Ανάλυση παραγόντων

Προκειμένου να εξεταστεί εάν οι υποκειμενικές εκτιμήσεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών ως προς τις παραμέτρους της εκπαιδευτικής πρακτικής που επηρεάζουν τη χρήση ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών υπαγορεύονται από κάποιους λανθάνοντες παράγοντες έλαβε χώρα διερευνητική ανάλυση κύριων συνιστωσών. Η συγκεκριμένη ανάλυση ανέδειξε την ύπαρξη τριών συνολικά παραγόντων με ιδιοτιμές (eigenvalue) πάνω από ένα (>1), οι οποίες εξηγούν το 66,00% της συνολικής διακύμανσης και συνθέτουν τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών αναφορικά με την επίδραση των επιμέρους παραμέτρων της εκπαιδευτικής πρακτικής στη χρήση ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών.

Η τιμή της σφαιρικότητας του Bartlett ήταν στατιστικώς σημαντική ($p < 0.001$) και η μέτρηση επάρκειας της δειγματοληψίας του Kaiser ήταν αποδεκτή ($p > 0.796$). Οι παράγοντες είχαν νόημα και ανέδειξαν τη δομή του ερωτηματολογίου. Ο πρώτος παράγοντας (Π1) εξηγεί 28% την συνολικής διασποράς, ο δεύτερος (Π2) το 20% και ο τρίτος (Π3) το 18%. Στη συνέχεια, για την αξιολόγηση της αναπαραγωγής των παραγόντων, πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις τριών παραγόντων με ορθογώνια περιστροφή των αξόνων τύπου Varimax. Η ορθογώνια περιστροφή επιλέχθηκε ως η πλέον απλοποιημένη περίπτωση, βασιζόμενη στην παραδοχή ανεξάρτητων παραγόντων που μεγιστοποιεί την διαφορά μεταξύ των υψηλών και χαμηλών φορτίων στον ίδιο παράγοντα και διευκολύνει την ερμηνεία της δομής. Εφαρμόστηκε όμως και περιστροφή πλαγίων αξόνων που θεωρεί τους παράγοντες συσχετισμένους, η οποία έδωσε την ίδια ακριβώς δομή με σχετικώς διαφοροποιημένα τα φορτία των ερωτήσεων. Η λύση των τριών παραγόντων ικανοποιεί μια σειρά κριτηρίων: α) το ικανοποιητικό ποσοστό διακύμανσης που ερμηνεύει κάθε παράγοντας, β) το διάγραμμα των ιδιοτιμών παρουσιάζει κάμψη μετά τον τρίτο παράγοντα, γ) κάθε παράγοντας παρουσιάζει υψηλή εσωτερική συνέπεια με συντελεστή Cronbach's alpha $\geq .72$ δ) η λύση αυτή έχει παιδαγωγικό νόημα και είναι συμβατή με τις υπάρχουσες θεωρητικές προσεγγίσεις που αναφέρονται στις παραμέτρους της εκπαιδευτικής πρακτικής που επηρεάζουν τη διδακτική αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στα Μαθηματικά (Bryman, 2017; Creswell, 2016; Καρλής, 2003; Χατζηπαντελής, 2015)



Εφαρμόστηκε επιπλέον παράλληλη ανάλυση (parallel analysis), η οποία με την χρήση προσομοίωσης και τεχνικών Monte Carlo, ελέγχει το αριθμό των παραγόντων που θα πρέπει να παραμείνουν στην προτεινόμενη δομή (Διάγραμμα 1).



Διάγραμμα 1. Αποτελέσματα παράλληλης ανάλυσης (JASP)

Στο Διάγραμμα 1 παρατηρούμε ότι η παράλληλη ανάλυση οριακά προτείνει 3 παράγοντες. Ο πρώτος παράγοντας Π1 ερμήνευσε το 28% της συνολικής διακύμανσης και ονομάστηκε «Ο ρόλος του εκπαιδευτικού» (5 δείκτες). Ο δείκτης εσωτερικής συνέπειας (αξιοπιστίας) Cronbach's alpha του παράγοντα ήταν αρκετά υψηλός ($\alpha = 0.84$). Στον δεύτερο παράγοντα ο οποίος εξηγεί το 20% της συνολικής διακύμανσης δόθηκε η ονομασία «Τα μαθησιακά χαρακτηριστικά της τάξης» (3 δείκτες). Η εσωτερική συνέπεια του παράγοντα είναι και αυτή υψηλή ($\alpha = 0.80$). Ο τρίτος παράγοντας Π3 ερμήνευσε το 18% της συνολικής διακύμανσης και ονομάστηκε «Οι προϋποθέσεις αξιοποίησης ψηφιακών πόρων» (3 δείκτες). Η εσωτερική συνέπεια του παράγοντα είναι ικανοποιητική ($\alpha = 0.72$).

Οι παράγοντες με τις αντίστοιχες προτάσεις και φορτίσεις παρουσιάζονται στον πίνακα 18. Οι προτάσεις που αποκλείστηκαν δεν φόρτωναν επαρκώς σε κανέναν από τους παράγοντες. Οι εκτιμήσεις για τον βαθμό σημαντικότητας των δηλώσεων, που αφορούν στις παραμέτρους της εκπαιδευτικής πρακτικής που επηρεάζουν τη χρήση ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο διδασκαλίας των Μαθηματικών σε κάθε παράγοντα, ομαδοποιήθηκαν και στη συνέχεια υπολογίστηκε ο μέσος όρος επί του συνόλου των συμμετεχόντων (Μ.Ο.=3.98 και Τ.Α.=0.75, Μ.Ο.=3.39 και Τ.Α.=1.07, Μ.Ο.=3.91 και Τ.Α. =0.85 για τους Παράγοντες 1, 2 και 3 αντιστοίχως). T-test ενός δείγματος με τιμή κριτήριο το 3 έδειξε ότι η παρατηρούμενη μέση τιμή είναι στατιστικά διαφορετική από το μέσο της πεντάβαθμης κλίμακας (1 έως 5) και για τους τρεις παράγοντες.



Πίνακας 18. Διερευνητική ανάλυση παραγόντων στις παραμέτρους της εκπαιδευτικής πρακτικής που επηρεάζουν τη χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών				
Μέθοδος εκτίμησης: Principal Component Analysis. Μέθοδος περιστροφής: Oblimin with Kaiser Normalization.		Παράγοντες		
	Παράμετροι	1	2	3
7	Το επίπεδο επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών (σπουδές, επιμόρφωση)	0,800		
6	Η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι σε ενδεχόμενες αλλαγές στη διδασκαλία	0,793		
8	Η ανάγκη σχετικής επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στη χρήση ψηφιακών πόρων	0,751		
9	Η ανάγκη λήψης βοήθειας και τεχνικής υποστήριξης κατά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία	0,696		
5	Η αξιοποιούμενη μέθοδος διδασκαλίας στα Μαθηματικά	0,619		
11	Η στάση των μαθητών ενόψει της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία		0,904	
10	Η εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση ψηφιακών πόρων		0,820	
12	Η ύπαρξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη		0,741	
3	Το κόστος που συνεπάγεται η αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία			0,818
1	Το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στα Μαθηματικά			0,699
2	Η υφιστάμενη υλικοτεχνική υποδομή της σχολικής μονάδας (χώροι, εξοπλισμός, λογισμικό)			0,670
	Ποσοστό εξηγούμενης διακύμανσης	28%	20%	18%
	Ιδιοτιμή	4,63	1,59	1,07
Σημείωση: Όλες οι φορτίσεις κάτω του .400 παραλείπονται. Παράγοντας 1 (Π_1): Ο ρόλος του εκπαιδευτικού Παράγοντας 2 (Π_2): Τα μαθησιακά χαρακτηριστικά της τάξης Παράγοντας 3 (Π_3): Οι προϋποθέσεις αξιοποίησης ψηφιακών πόρων				

Οι 3 παράγοντες που προέκυψαν, συνοδευόμενοι από τον έλεγχο συγκλίνουσας εγκυρότητας (Average Variance Extracted>0,5) είναι οι εξής (Χατζηπαντελής, 2015):

1. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού (5 μεταβλητές, AVE=0,60>0,5)
2. Τα μαθησιακά χαρακτηριστικά της τάξης (3 μεταβλητές, AVE=0,71>0,5)
3. Οι προϋποθέσεις αξιοποίησης ψηφιακών πόρων (3 μεταβλητές, AVE=0,60>0,5)



Προκειμένου να ελεγχθεί, αν διαφοροποιούνται οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις επιδράσεις των παραμέτρων της εκπαιδευτικής πρακτικής στη διδακτική αξιοποίηση των διδακτικών πόρων, όπως αυτές αποτυπώνονται στους τρεις παράγοντες (Π1,Π2,Π3), εφαρμόστηκε ο παραμετρικός έλεγχος t για δύο ανεξάρτητα δείγματα, στην περίπτωση των μεταβλητών «φύλο», «σχέση εργασίας», «χρήση ψηφιακών πόρων» και «επιμόρφωση στους ψηφιακούς πόρους». Ο παραμετρικός έλεγχος t για δύο ανεξάρτητα δείγματα εφαρμόστηκε και στην περίπτωση των μεταβλητών «ηλικιακή κλάση» και «κλάση διδακτικής εμπειρίας», αφού όμως επιχειρήθηκε η σύμπτυξη των αρχικά καθορισμένων κλάσεων (5 και 4 αντίστοιχα) σε 2 ισομερείς κλάσεις, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο αριθμό συμμετεχόντων στην ανώτερη κλάση των δύο μεταβλητών. Τέλος, πραγματοποιήθηκε ανάλυση διασποράς ANOVA για περισσότερα από δύο ανεξάρτητα δείγματα, στην περίπτωση της μεταβλητής «επίπεδο ανώτερων σπουδών».

Από τον παραμετρικό έλεγχο ανεξάρτητων δειγμάτων t προέκυψαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των τιμών του παράγοντα Π3 ως προς τη σχέση εργασίας των εκπαιδευτικών (μόνιμοι, αναπληρωτές). Οι αναπληρωτές εκπαιδευτικοί δήλωσαν σε μεγαλύτερο βαθμό, σε σχέση με τους μόνιμους, ότι συμφωνούν με την ύπαρξη επίδρασης του 3^{ου} παράγοντα (Αναπληρωτές: Μ.Ο.=4.08, Τ.Α.=0,85, Μόνιμοι: Μ.Ο.=3.77, Τ.Α.=0,84) ($t= 2.217$, $df=148$, $p<.05$). Και πάλι ο έλεγχος Levene έδειξε ότι οι διακυμάνσεις των τιμών του παράγοντα Π3 παρουσίασαν ομοιογένεια ($p > .05$).

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, στην περίπτωση της μεταβλητής «Κλάση εμπειρίας», επιχειρήθηκε σύμπτυξη των 4 αρχικών κλάσεων (μέχρι 10 έτη, 11-20, 21-30, άνω των 30 ετών), λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο αριθμό συμμετεχόντων στην ανώτερη κλάση, σε 2 ισομερείς κλάσεις (μέχρι και 14 έτη, άνω των 14 ετών). Με βάση τον παραμετρικό έλεγχο ανεξάρτητων δειγμάτων t προέκυψαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των τιμών των παραγόντων Π1 και Π3 ως προς τις κλάσεις διδακτικής εμπειρίας των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών. Οι εκπαιδευτικοί με εμπειρία μέχρι και 14 έτη δήλωσαν σε μεγαλύτερο βαθμό ότι συμφωνούν με την ύπαρξη επίδρασης του 1^{ου} παράγοντα «Ο ρόλος του εκπαιδευτικού» (Εμπειρία ως 14 έτη: Μ.Ο.=4,11, Τ.Α.=0,79, Εμπειρία άνω των 15 ετών: Μ.Ο.=3.84, Τ.Α.=0,67) ($t= -2.208$, $df=148$, $p<.05$), καθώς και του 3^{ου} παράγοντα (Εμπειρία ως 14 έτη: Μ.Ο.=4,10, Τ.Α.=0,87, Εμπειρία άνω των 15 ετών: Μ.Ο.=3.72, Τ.Α.=0,79) ($t= -2.776$, $df=148$, $p<.05$). Ο έλεγχος Levene έδειξε ότι οι διακυμάνσεις των τιμών των παραγόντων Π1 και Π3 παρουσίασαν ομοιογένεια ($p > .05$).



Ομοίως, στην περίπτωση της μεταβλητής «Ηλικιακή κλάση», επιχειρήθηκε σύμπτυξη των 5 αρχικών κλάσεων (κάτω από 30 έτη, 30-39, 40-49, 50-59, άνω των 60 ετών), λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο αριθμό συμμετεχόντων στην ανώτερη κλάση, σε 2 ισομερείς κλάσεις (κάτω από 41 έτη, άνω των 42 ετών). Με βάση τον παραμετρικό έλεγχο ανεξάρτητων δειγμάτων t προέκυψαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των τιμών του παράγοντα Π3 ως προς τις ηλικιακές κλάσεις των εκπαιδευτικών (μέχρι και 41 έτη, άνω των 42 ετών). Οι εκπαιδευτικοί με ηλικία μέχρι και 41 έτη δήλωσαν σε μεγαλύτερο βαθμό ότι συμφωνούν με την ύπαρξη επίδρασης του 3^{ου} παράγοντα (Ηλικία ως 41 έτη: M.O.=4,11, T.A.=0,82, ηλικία άνω των 42 ετών: M.O.=3.71, T.A.=0,84) ($t = -2.945$, $df = 148$, $p < .05$). Ο έλεγχος Levene έδειξε ότι οι διακυμάνσεις των τιμών του παράγοντα Π3 παρουσίασαν ομοιογένεια ($p > .05$).

5.5 Συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών της έρευνας

5.5.1. Διερεύνηση σχέσης επιμόρφωσης στους ψηφιακούς πόρους και χρήσης των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών του Δημοτικού

Λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών προέκυψε ότι η συντριπτική πλειοψηφία τους (77,30%) χρησιμοποιεί ψηφιακούς πόρους στη διδασκαλία των Μαθηματικών, ενώ η πλειονότητά τους (70%) επιλέγει να επιμορφωθεί στη χρήση τους. Ελέγχθηκε μέσω του στατιστικού κριτηρίου χ^2 η σχέση μεταξύ της διδακτικής αξιοποίησης ψηφιακών πόρων και της επιμόρφωσης σε αυτούς. Η σχέση βρέθηκε στατιστικά σημαντική, με όσους δήλωσαν ότι έχουν επιμορφωθεί να αναφέρουν μεγαλύτερη συχνότητα χρήσης ψηφιακών πόρων από εκείνους που δεν είχαν επιμορφωθεί ($\chi^2 = 6,092$, $p = 0,014$). Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση, ο βαθμός της οποίας εξετάστηκε μέσω των συντελεστών Phi and Cramer's V και διαπιστώθηκε ότι έχει ασθενή προς μέτρια ένταση ($\phi = 0,202$).

Εξειδικεύοντας τη συσχέτιση ανάμεσα στη χρήση ψηφιακών πόρων από τους εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία τους και στον τρόπο επιμόρφωσής τους στους ψηφιακούς πόρους, ελέγχθηκε η συσχέτιση ανάμεσα στη χρήση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών και στην επιμόρφωση στους ψηφιακούς πόρους μέσω πρόσβασης σε σχετικό υλικό (σεμινάρια, μαθήματα, παρουσιάσεις, βίντεο, προσομοιώσεις), διαθέσιμο σε ψηφιακούς ιστοτόπους (Facebook, wikis, κ.α.). Διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική σχέση ($\chi^2 = 9,131$, $p = 0,003$), ενώ ο βαθμός της εξετάστηκε μέσω των συντελεστών Phi and Cramer's V και βρέθηκε ότι έχει μέτρια ένταση ($\phi = 0,247$). Στατιστικά σημαντική συσχέτιση διαπιστώθηκε επίσης ανάμεσα στη χρήση ψηφιακών πόρων και στην επιμόρφωση στη χρήση τους μέσω συμμετοχής σε συνέδρια ή/και ημερίδες ($\chi^2 = 10,668$, $p = 0,001$), με τον βαθμό συσχέτισης να υποδεικνύει ασθενή προς μέτρια ένταση συσχέτισης ($\phi = 0,267$).



Στη συνέχεια διερευνήθηκε η σχέση μεταξύ της χρήσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών και της επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο μεταπτυχιακού ή/και διδακτορικού κύκλου σπουδών ($\chi^2=5,477$, $p=0,019$). Διαπιστώθηκε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση, ο βαθμός της οποίας εξετάστηκε με την ίδια μέθοδο, μέσω των συντελεστών Phi and Cramer's V, και διαπιστώθηκε ότι έχει ασθενή ένταση ($\phi=0,191$). Με την ίδια λογική, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της χρήσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών και της επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων στο πλαίσιο προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης από πιστοποιημένους φορείς ($\chi^2=4,970$, $p=0,026$), ενώ ο βαθμός της συσχέτισης είχε ήπια ένταση ($\phi=0,182$).

Στατιστικά σημαντική συσχέτιση διαπιστώθηκε επίσης μεταξύ της χρήσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών και της επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων κατόπιν λήψης βοήθειας από τρίτους μη ειδικούς, όπως συναδέλφους, μαθητές, λοιπούς χρήστες ($\chi^2=4,830$, $p=0,028$), με τον βαθμό συσχέτισης να έχει ήπια ένταση ($\phi=0,166$). Τέλος, στατιστικά σημαντική ήταν και η συσχέτιση μεταξύ της χρήσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών και της επιμόρφωσης στη χρήση ψηφιακών πόρων μέσω παρατήρησης σε τάξεις συναδέλφων ($\chi^2=4,109$, $p=0,043$), με τον βαθμό συσχέτισης να έχει ήπια ένταση ($\phi=0,166$).

Αντίθετα, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στη χρήση ψηφιακών πόρων από τους εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία τους και στην εκπαίδευση που αυτοί έλαβαν στο πλαίσιο του βασικού κύκλου σπουδών τους ($\chi^2=1,622$, $p=0,203 > \alpha=0,05$), ανάμεσα στη χρήση ψηφιακών πόρων και στην επιμόρφωση που έλαβαν μέσω παρακολούθησης σεμιναρίων από ιδιωτικούς φορείς επιμόρφωσης ($\chi^2=0,356$, $p=0,551 > \alpha=0,05$), καθώς και ανάμεσα στη χρήση ψηφιακών πόρων και στην εξειδικευμένη βοήθεια που αυτοί έλαβαν από εκπαιδευτικούς συμβούλους ($\chi^2=1,435$, $p=0,231 > \alpha=0,05$). Ομοίως, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στη χρήση ψηφιακών πόρων από τους εκπαιδευτικούς και στην αξιοποίηση διαδικτυακών βιβλιοθηκών ψηφιακών πόρων από μέρος τους ($\chi^2=2,125$, $p=0,145 > \alpha=0,05$), ανάμεσα στη χρήση ψηφιακών πόρων και στην εξάσκηση στη χρήση ψηφιακών πόρων στην προσωπική τους ζωή ($\chi^2=2,577$, $p=0,108 > \alpha=0,05$), καθώς και ανάμεσα στη χρήση ψηφιακών πόρων και στη λήψη οποιουδήποτε άλλου είδους επιμόρφωσης ($\chi^2=2,152$, $p=0,142 > \alpha=0,05$).



Γίνεται λοιπόν σαφές ότι η χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών συσχετίζεται γενικά με την επιμόρφωση που λαμβάνουν στη χρήση ψηφιακών πόρων. Ειδικότερα, η χρήση τους δεν φαίνεται να εξασφαλίζεται από την κατάρτιση που λαμβάνεται κατά τη διάρκεια του βασικού κύκλου σπουδών, αλλά ως έναν βαθμό κατόπιν εμβάθυνσης, είτε στο πλαίσιο μεταπτυχιακού/διδακτορικού κύκλου σπουδών, είτε μέσω προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης από πιστοποιημένους φορείς, είτε με τη συμμετοχή σε συνέδρια και ημερίδες, με εξαίρεση την παρακολούθηση σεμιναρίων από ιδιωτικούς φορείς, πιθανώς λόγω της οικονομικής επιβάρυνσης που αυτή συνεπάγεται.

Η χρήση ψηφιακών πόρων, με βάση την παρούσα έρευνα, φαίνεται ότι ευνοείται από τη βοήθεια που λαμβάνουν οι εκπαιδευτικοί μέσω τρίτων, μη ειδικών στους ψηφιακούς πόρους (συναδέλφους, μαθητές, χρήστες) και μέσω παρατήρησης της διδασκαλίας συναδέλφων, στο πλαίσιο της στενής διαπροσωπικής επαφής και ενεργής συνεργασίας μεταξύ τους, σε αντιδιαστολή με την αποστασιοποιημένη τεχνική βοήθεια από εκπαιδευτικούς συμβούλους/ειδικούς, η οποία δεν είναι σε θέση να δημιουργήσει κίνητρα ενσωμάτωσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία.

Τέλος, σημαντική κρίνεται η αυτενέργεια των εκπαιδευτικών στην ενημέρωση σχετικά με τους ψηφιακούς πόρους, την οποία λαμβάνουν μέσω πλοήγησης σε ιστοτόπους (π.χ. Facebook, wikis), αποκτώντας πρόσβαση σε σχετικό υλικό (σεμινάρια, μαθήματα, παρουσιάσεις, βίντεο, προσομοιώσεις), σε αντίθεση με τη χρήση διαδικτυακών ψηφιακών βιβλιοθηκών και την εξάσκηση στην προσωπική ζωή, οι οποίες δεν κρίνονται ικανές να αυξήσουν την αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών στο πλαίσιο ενσωμάτωσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία τους.

5.5.2. Σχέση των ατομικών χαρακτηριστικών των εκπαιδευτικών με την επιμόρφωση στη χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών

Στο πλαίσιο διαπίστωσης ύπαρξης συσχέτισης μεταξύ της επιμόρφωσης στους ψηφιακούς πόρους και των ατομικών χαρακτηριστικών των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα, ως ζευγών ποιοτικών μεταβλητών, διενεργήθηκε και πάλι έλεγχος με το στατιστικό κριτήριο χ^2 και υπολογίστηκαν οι συντελεστές Phi and Cramer's V, προκειμένου να υπολογιστεί ο βαθμός συσχέτισης των μεταβλητών.

Βάσει των αποτελεσμάτων του εν λόγω ελέγχου, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ($\chi^2=21,644$, $p<0,05$) ανάμεσα στην επιμόρφωση που έλαβαν οι εκπαιδευτικοί στη χρήση ψηφιακών πόρων και στην κλάση διδακτικής εμπειρίας στην οποία αυτοί ανήκουν (υψηλότερα ποσοστά επιμόρφωσης στην περίπτωση των 31 και πλέον ετών), ενώ ο βαθμός της συσχέτισης διαπιστώθηκε ότι αντιστοιχεί σε μέτρια ένταση συσχέτισης ($\phi=0,380$).



Στατιστικά σημαντική συσχέτιση ($\chi^2=20,337$, $p<0,05$) διαπιστώθηκε επίσης ανάμεσα στην επιμόρφωση που έλαβαν οι εκπαιδευτικοί στη χρήση ψηφιακών πόρων και στη σχέση εργασίας τους (υψηλότερα ποσοστά επιμόρφωσης στην περίπτωση των μόνιμων εκπαιδευτικών), ενώ ο βαθμός της συσχέτισης διαπιστώθηκε ότι αντιστοιχεί σε μέτρια ένταση συσχέτισης ($\phi=0,368$). Επίσης, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ($\chi^2=12,537$, $p=0,014$) ανάμεσα στην επιμόρφωση που έλαβαν οι εκπαιδευτικοί στη χρήση ψηφιακών πόρων και στην ηλικιακή ομάδα στην οποία αυτοί ανήκουν (υψηλότερα ποσοστά επιμόρφωσης στην περίπτωση των ηλικιακών ομάδων 40-49 ετών και 50-59 ετών), ενώ ο βαθμός της συσχέτισης διαπιστώθηκε ότι αντιστοιχεί σε μέτρια ένταση συσχέτισης ($\phi=0,289$).

Με την ίδια λογική, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ($\chi^2=6,963$, $p=0,031$), ανάμεσα στην επιμόρφωση που έλαβαν οι εκπαιδευτικοί στη χρήση ψηφιακών πόρων και στο επίπεδο ανώτερων σπουδών τους (υψηλότερα ποσοστά επιμόρφωσης στην περίπτωση των κατόχων διδακτορικού), ενώ ο βαθμός της συσχέτισης διαπιστώθηκε ότι αντιστοιχεί σε μέτρια ένταση συσχέτισης ($\phi=0,215$).

Αντίθετα, δεν διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση, ανάμεσα στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στους ψηφιακούς πόρους και στο φύλο τους ($\chi^2=0,667$, $p=0,414>\alpha=0,05$).

6. Συμπεράσματα

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προέκυψε ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης επιλέγει να λάβει επιμόρφωση αναφορικά με τους ψηφιακούς πόρους και να τους εντάξει στη διδασκαλία των Μαθηματικών.

Διαπιστώθηκε μάλιστα ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στη διδακτική αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων και στη λήψη σχετικής επιμόρφωσης από αυτούς. Η συγκεκριμένη συσχέτιση αφορά στην εμβάθυνση των εκπαιδευτικών στους ψηφιακούς πόρους, η οποία λαμβάνει χώρα στο πλαίσιο ενός μεταπτυχιακού ή/και διδακτορικού κύκλου σπουδών, ενός προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης από πιστοποιημένους φορείς ή/και ενός συνεδρίου/ημερίδας, στην εξοικείωσή τους με τη χρήση ψηφιακών πόρων, η οποία εξασφαλίζεται μέσω παρατήρησης διδακτικών παρεμβάσεων συναδέλφων και μέσω της λήψης βοήθειας από μη ειδικούς στους ψηφιακούς πόρους (συναδέλφους, μαθητές, χρήστες), καθώς και στην ενημέρωσή τους σχετικά με τους ψηφιακούς πόρους, την οποία λαμβάνουν μέσω πλοήγησης σε ιστοτόπους (π.χ. Facebook, wikis), αποκτώντας πρόσβαση σε σχετικό υλικό (σεμινάρια, μαθήματα, παρουσιάσεις, βίντεο, προσομοιώσεις).

Δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στη χρήση ψηφιακών πόρων από τους εκπαιδευτικούς της έρευνας και στα ατομικά ή εργασιακά χαρακτηριστικά τους.



Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στη λήψη επιμόρφωσης στους ψηφιακούς πόρους από τους εκπαιδευτικούς της έρευνας και στα ατομικά χαρακτηριστικά τους. Πιο συγκεκριμένα, την επιμόρφωση επιλέγουν συχνότερα εκπαιδευτικοί με ηλικιακό εύρος 40-59 ετών, κάτοχοι διδακτορικού, με μόνιμη σχέση εργασίας και διδακτική εμπειρία άνω των 30 ετών. Αντίθετα, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στην επιμόρφωση στους ψηφιακούς πόρους και στο φύλο τους.

Το γεγονός ότι η χρήση ψηφιακών πόρων και η επιμόρφωση σε αυτούς δεν συνδέεται με το φύλο των εκπαιδευτικών είναι ιδιαίτερα σημαντικό ως ένδειξη, δεδομένου ότι υποδεικνύει ότι έχουν πια ξεπεραστεί οι στερεοτυπικές απόψεις σχετικά με τη μεγαλύτερη ευχέρεια αξιοποίησης ψηφιακών τεχνολογιών από τους άνδρες εκπαιδευτικούς.

Λαμβάνοντας υπόψη τις απαντήσεις των εκπαιδευτικών, ενώ στο σύνολό τους δηλώνουν ότι αξιοποιούν ένα μεγάλο εύρος ψηφιακών πόρων, κατ' ελάχιστον μία φορά τον μήνα, η πλειονότητά τους φαίνεται ότι εμπιστεύεται συγκεκριμένες κατηγορίες ψηφιακών πόρων και συγκεκριμένα αξιοποιεί ψηφιακούς πόρους που εντάσσονται στις κατηγορίες «τράπεζες ψηφιακών πόρων», «λογισμικά γενικού σκοπού» και «ψηφιακά συνεργατικά εργαλεία μάθησης». Ο χαρακτήρας των εν λόγω ψηφιακών πόρων καθιστά σαφές ότι οι εκπαιδευτικοί επιλέγουν συχνότερα ψηφιακούς πόρους χαμηλής τεχνικής αξίας (ψηφιοποιημένα έγγραφα, κινούμενα γραφικά, περιεχόμενο βίντεο, συλλογές ψηφιακού περιεχομένου), ενώ χρησιμοποιούν σπανιότερα συνθετότερους πόρους υψηλής τεχνικής αξίας (ψηφιακοί πόροι ανατροφοδότησης και κωδικοποίησης, προσαρμοστικά ψηφιακά εκπαιδευτικά λογισμικά).

Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα επιβεβαίωσαν ότι επιστρατεύουν το σύνολο των τρόπων αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών που τους παρατέθηκαν, με την πλειονότητά τους να δηλώνει ότι καταφεύγει, τουλάχιστον 1 φορά τον μήνα, σε κάποιο από τα εν λόγω είδη αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία.

Αναφορικά με τον τρόπο λήψη βοήθειας τον οποίο προτιμούν οι εκπαιδευτικοί κατά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, η πλειονότητα δήλωσε ότι προτιμά να καταφύγει στην ατομική αναζήτηση σε ψηφιακές πηγές, έναντι των επιλογών της λήψης εξειδικευμένης βοήθειας και της παροχής βοήθειας από δίκτυο συναδέλφων.



Τέλος, οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί επιβεβαίωσαν τον πολυπαραμετρικό χαρακτήρα μιας ενδεχόμενης αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, δηλώνοντας κατά μέσο όρο ότι μάλλον συμφωνούν με την άποψη ότι οι παράμετροι που τους παρατέθηκαν επιδρούν στη χρήση ψηφιακών πόρων στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μοναδική εξαίρεση αποτέλεσαν οι παράμετροι της ύπαρξης μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη και της στάσης των μαθητών ενόψει της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία, με την επίδραση της οποίας δεν φάνηκαν να συμφωνούν, ούτε να διαφωνούν οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί.

Με βάση την παραγοντική ανάλυση που έλαβε χώρα προέκυψαν τρεις παράγοντες που συνθέτουν τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών σχετικά με την ύπαρξη επίδρασης των επιμέρους παραμέτρων της εκπαιδευτικής πρακτικής σε μια ενδεχόμενη αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Οι παράγοντες αυτοί είναι «Π1:Ο ρόλος του εκπαιδευτικού», «Π2:Τα μαθησιακά χαρακτηριστικά της τάξης» και «Π3:Οι προϋποθέσεις αξιοποίησης ψηφιακών πόρων». Διαπιστώθηκε μάλιστα στατιστικά σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στον παράγοντα Π3 και σε χαρακτηριστικά που αφορούν στο εργασιακό προφίλ (σχέση εργασίας, κλάση εμπειρίας) και το ατομικό προφίλ των εκπαιδευτικών (ηλικιακή κλάση). Επίσης, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση και ανάμεσα στον παράγοντα Π1 και στην κλάση διδακτικής εμπειρίας των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών.

7. Περιορισμοί έρευνας

Η παρούσα έρευνα υλοποιήθηκε αξιοποιώντας ως μέθοδο δειγματοληψίας αυτή της δειγματοληψίας χιονοστιβάδας. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τον περιορισμένο αριθμό των 150 συμμετεχόντων, καθιστά δυσχερή τη γενίκευση των αποτελεσμάτων στον πληθυσμό της έρευνας και ως εκ τούτου τα ερευνητικά συμπεράσματα θα πρέπει να αξιοποιηθούν ως ενδείξεις σχετικά με τις τάσεις που χαρακτηρίζουν τον γενικό πληθυσμό.

Ένας επιπλέον περιορισμός εντοπίζεται στις πληροφορίες που συλλέχθηκαν μέσω των ερωτήσεων κλειστού τύπου του ερωτηματολογίου αναφορικά με τα είδη ψηφιακών πόρων που αξιοποιούνται στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Με βάση τις απαντήσεις που δόθηκαν δεν μπορεί να καταστεί σαφές αν η χρήση ψηφιακών πόρων αποτέλεσε ουσιαστικό μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας εντός σχολικής τάξης ή αν οι συγκεκριμένοι πόροι αξιοποιήθηκαν επικουρικά στο πλαίσιο προετοιμασίας ή/και αποτίμησης των διδακτικών παρεμβάσεων.



Στο πλαίσιο της συγκεκριμένης έρευνας προβλέφθηκε κατά βάση η ψηφιακή συμπλήρωση ερωτηματολογίων με τη μορφή Google Forms, υπήρξαν όμως και περιπτώσεις εκπαιδευτικών που αιτήθηκαν εναλλακτικά τη χορήγηση έντυπων ερωτηματολογίων, προφανώς λόγω του χαμηλότερου πληροφορικού γραμματισμού τους. Ως εκ τούτου, έναν επιπλέον περιορισμό της έρευνας αποτέλεσε η ψηφιακή διανομή του ερωτηματολογίου, γεγονός που ενδεχομένως μείωσε τον αριθμό των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα, ιδίως εκείνων με περιορισμένες γνώσεις χρήσης νέων τεχνολογιών.

Τέλος, η χρονική περίοδος κατά την οποία έλαβε χώρα η παρούσα έρευνα, από τον Απρίλιο του 2022 μέχρι και τον Ιούνιο του 2022, ακολούθησε μια μακρά περίοδο διεξαγωγής μαθημάτων στα δημοτικά σχολεία της χώρας αποκλειστικά με μεθόδους εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, λόγω του CoViD-19. Το γεγονός αυτό πιθανώς να επηρέασε τις απαντήσεις των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών αναφορικά με τη χρήση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία. Θα πρέπει λοιπόν να διερευνηθεί αν η συγκεκριμένη στάση αποτέλεσε αναγκαστική συνθήκη για τους εκπαιδευτικούς ή αν αυτή υποκινήθηκε από εσωτερικά κίνητρα των εκπαιδευτικών.

8. Προεκτάσεις έρευνας

Σε πρώτη φάση, είναι επιθυμητό να υλοποιηθεί μελλοντικά έρευνα βασισμένη στην πιθανοτική δειγματοληψία για να αποτιμηθούν με μεγαλύτερη ακρίβεια οι ενδείξεις της παρούσας έρευνας και να καταστεί εφικτή η γενίκευση των ευρημάτων στον γενικό πληθυσμό.

Σε επόμενο στάδιο, θα μπορούσαν να υλοποιηθούν στοχευμένες συνεντεύξεις στους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα, προκειμένου να ληφθούν χρήσιμες πληροφορίες αναφορικά με τη χρήση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, οι οποίες δεν ήταν εφικτό να ληφθούν μέσω ερωτήσεων κλειστού τύπου. Πιο συγκεκριμένα, είναι χρήσιμο να διευκρινιστεί, αν η αξιοποίηση ψηφιακών πόρων από τους εκπαιδευτικούς αναφέρεται καθαρά στη διδακτική διαδικασία εντός της σχολικής τάξης ή αν η χρήση τους δρα επικουρικά, τόσο στη φάση προετοιμασίας, όσο και στη φάση αποτίμησης.

Είναι επίσης σημαντικό να διερευνηθεί μελλοντικά και το είδος της επίδρασης, θετικής ή αρνητικής, των παραμέτρων που εξετάστηκαν στην παρούσα έρευνα ενόψει μιας ενδεχόμενης αξιοποίησης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Οι συγκεκριμένες πληροφορίες θα μπορούσαν να αντληθούν μέσω στοχευμένων ερωτήσεων στο πλαίσιο συνεντεύξεων των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα.



Θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη και η διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευόμενων σχετικά με τη χρήση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών, προκειμένου να εξαχθούν σφαιρικότερα συμπεράσματα επί του θέματος, αντιπαραβάλλοντας τις οπτικές γωνίες των δύο ουσιαστικών πόλων της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Τέλος, θα ήταν χρήσιμη η διενέργεια μιας νέας έρευνας με ικανή χρονική απόσταση από το τέλος της εξ αποστάσεως διεξαγωγής μαθημάτων στα δημοτικά σχολεία της χώρας, όπως επιβλήθηκε από τους υγειονομικούς περιορισμούς λόγω CoViD-19, προκειμένου να καταδειχθεί αν η επιλογή της χρήσης ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των μαθηματικών εξακολουθεί να αποτελεί εμπρόθετη επιλογή της πλειονότητας των εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης ή αν η αυξημένη προτίμηση στη χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών αποτέλεσε παροδική συνέπεια του τρόπου διενέργειας των μαθημάτων κατά την περίοδο ισχύος των μέτρων που επέβαλε το υγειονομικό πρωτόκολλο λόγω του CoViD-19.

9. Συμβολή της παρούσας έρευνας

Η ιδιαιτερότητα του θέματος της παρούσας έρευνας έγκειται στο γεγονός ότι, σε επίπεδο βιβλιογραφίας, δεν υπάρχει συνολική προσέγγιση και καταγραφή της χρήσης ψηφιακών πόρων από εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Μαθηματικών. Αντίθετα, τα υπάρχοντα ερευνητικά ευρήματα αφορούν κυρίως σε μελέτες περίπτωσης, με αποσπασματικές αναφορές σε διακριτά παραδείγματα χρήσης ψηφιακών πόρων από εκπαιδευτικούς, κυρίως σε χώρες του εξωτερικού.

Ως εκ τούτου, στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, επιχειρήθηκε η ταξινόμηση των ψηφιακών πόρων σε θεματικές κατηγορίες, η διερεύνηση της χρήσης των εν λόγω πόρων από εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στη διδασκαλία των Μαθηματικών και της σχετικής επιμόρφωσης σε αυτούς, ο εντοπισμός των κυριότερων τρόπων αξιοποίησής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, η εύρεση των κυριότερων τρόπων λήψης βοήθειας κατά τη διδακτική αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων και η επισήμανση των κυριότερων παραμέτρων που επηρεάζουν τη χρήση τους στη σχολική τάξη.

Ως εκ τούτου, η παρούσα έρευνα συνέβαλε στην εξαγωγή συμπερασμάτων ευρείας κλίμακας αναφορικά με τη χρήση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών και την επιμόρφωση σε αυτούς, εμπλουτίζοντας τα μεμονωμένα ευρήματα των ήδη υπάρχουσών μελετών περίπτωσης της βιβλιογραφίας.



Βιβλιογραφία

- 21 st Century Educational Technology and Learning. (2012). Ανάκτηση από <https://21centuryedtech.wordpress.com/2012/04/23/the-digital-curriculum-part-2-nine-amazing-free-digital-curriculum-resources-time-to-explore/>
- Abbey, E. (2009). *The digital curriculum: A conceptual framework of technology integration for a 1:1 school*. Johnston, IA: Heartland Area Education Agency 11.
- Abboud-Blanchard, M. (2014). Teachers and Technologies: Shared Constraints, Common Responses. Στο R. O. Clark-Wilson A., *The Mathematics Teacher in the Digital Era. Mathematics Education in the Digital Era* (Τόμ. 2). Dordrecht: Springer.
- Al-Awidi, H., & Aldhafeeri, F. (2017). Teachers' readiness to implement digital curriculum in Kuwaiti schools. *Journal of Information Technology Education, 16*(1).
- Albano, G., Faggiano, E., & Rossi, P. G. (2018). *A didactical tetrahedron supporting co-disciplinary design, development and analysis of mathematical e-learning situations*. Hans-Georg Weigand, Alison Clark-Wilson, Ana Donevska,.
- Assis, C., Gitirana, V., & Trouche, L. (2018). The Metamorphosis of resource systems of prospective teacher: from studying to teaching. *Proceedings of the Re(s)ources 2018 International Conference* (σσ. 39-42). Lyon, France.: Verônica Gitirana, Takeshi Miyakawa, Maryna Rafalska, Sophie Soury-Lavergne, Luc Trouche.
- Attard, C. (2018). Mobile Technologies in the Primary Mathematics Classroom: Engaging or Not?. Στο L. K. Calder N., *Using Mobile Technologies in the Teaching and Learning of Mathematics. Mathematics Education in the Digital Era* (Τόμ. 12). Cham: Springer.
- Babbie, E. (2018). Ανάλυση ποσοτικών δεδομένων. Στο B. E., *Εισαγωγή στην κοινωνική έρευνα* (σσ. 651-653). Αθήνα: Κριτική.
- Bryman, A. (2017). *Μέθοδοι κοινωνικής έρευνας. Μετ. Π. Σακελλαρίου, Επιμ. Α. Αϊδίνης*. Αθήνα: Gutenberg.
- Burkholder, K., Arnillas, B., & Cauthen, L. (2018). *The 100+ characteristics of digital curriculum*. Sacramento, CA: The Learning Counsel.
- Burnett. (2016). *THE DIGITAL AGE AND ITS IMPLICATIONS FOR LEARNING AND TEACHING IN THE PRIMARY SCHOOL*. Heslington East, York: Cambridge Primary Review Trust.



- Burnett C. (2016). *THE DIGITAL AGE AND ITS IMPLICATIONS FOR LEARNING AND TEACHING IN THE PRIMARY SCHOOL*. Heslington East, York: Cambridge Primary Review Trust.
- Buteau, C., Mgombelo, J., Muller, E., Rafiepour, A., & Sacristán, A. I. (2018). *Features of 'Authentic' Programming-based Mathematical Tasks*. Hans-Georg Weigand, Alison Clark-Wilson, Ana Donevska, 301.
- Callaghan, M. N., Long, J. J., van Es, E. A., Reich, S. M., & Rutherford, T. (2017). How teachers integrate a math computer game: Professional development use, teaching practices, and student achievement. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(1), σσ. 10-19.
- Cauthen . (2015). The characteristics of digital curriculum. Στο *The consumerization of Learning* (σσ. 177-207). Sacramento, CA: The Learning Counsel.
- Cauthen, L. (2016). *Special Report: The 71 characteristics of digital curriculum*. Sacramento, CA.
- Chao, T., Chen, J., & Star, J. (2016). Using Digital Resources for Motivation and Engagement in Learning Mathematics: Reflections from Teachers and Students. *Digit Exp Math Educ*, 2, σσ. 253–277.
- Choppin & Borys. (2017). Trends. Στο *ZDM Mathematics Education* (σσ. 663–674).
- Choppin, J., Carsons, C., Bory, Z., Cerosaletti, C., & Gillis, R. (2014). A typology for analyzing digital curricula in mathematics education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(1).
- Choppin, J., Roth McDuffie, A., Drake, C., & Davis, J. (2018). Curriculum ergonomics: Conceptualizing the interactions between curriculum design and use. *International Journal of Educational Research*, (Online first), σσ. 75–85.
- Choppin; Borys. (2017). Trends. Στο *ZDM Mathematics Education* (σσ. 663–674).
- Clark, T., & Simpson, C. (2020). Using a Student-Staff Partnership to Map, Understand, and Develop the Digital Curriculum. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 32(1), σσ. 138-148.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. R. (2011). *Research methods in education*. Oxon, UK: Routledge.
- Collective., D.-B. R. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), σσ. 5-8.



- Creswell. (2016). *Η Έρευνα στην Εκπαίδευση. Σχεδιασμός, Διεξαγωγή και Αξιολόγηση της Ποσοτικής και Ποιοτικής Έρευνας*. Μετ. Κουβαράκου, Ν., Επιμ. Χ. Τζορμπατζούδης. Αθήνα: Ίων.
- Drijvers, P., Gitirana, V., Monaghan, J., Okumus, S., Besnier, S., Pfeiffer, C., & Rodrigues, A. (2019). Transitions Toward Digital Resources: Change, Invariance, and Orchestration. Στο *The 'Resource' Approach to Mathematics Education* (σσ. 389-444).
- Eady, M. J., & Lockyer, L. (2013). Tools for learning: technology and teaching strategies. Στο *Learning to teach in the primary school* (σ. 71). Queensland University of Technology.
- Edumath Tutoring*. (2018). Ανάκτηση από <https://www.edumathtutoring.com.au/resources/textbooks/year-3-textbook/>
- EmergingEdTech*. (2014). Ανάκτηση από 20 Fun Free Tools for Interactive Classroom Collaboration: <https://www.emergingedtech.com/2014/05/20-excellent-free-tools-for-interactive-collaboration-experiences-in-the-classroom/>
- Engelbrecht, J., Llinares, S., & Borba, M. C. (2020). Transformation of the mathematics classroom with the internet. *Zdm*, σσ. 1-17.
- Faruk Islim, O., Ozudogru, G., & Sevim-Cirak, N. (2018). The use of digital storytelling in elementary Math teachers' education. *Educational Media International*, 55(2), σσ. 107-122.
- Fletcher, G., Scaffhauser, D., & Levin, D. (2012). *Out of Print: Reimagining the K-12 textbook in a digital age*. State Educational Technology Directors Association.
- Francis, k., & Davis, B. (2018). *Robots as Mathematical Objects-and Actions-to-Think-With*.
- Grave, I. L., & Pepin, B. (2015). TEACHERS USE OF RESOURCES IN AND FOR MATHEMATICS TEACHING. *Nordic research in mathematics education*, 184., 184.
- Gruson, B., Gueudet, G., Le Hénaff, C., & Lebaud, M. P. (2018). Investigating teachers' work with digital resources. A comparison between the teaching of Mathematics and English. *Swiss Journal of Educational Research*, 40(2), σσ. 503-520.
- Gueudet. (2018). Online platforms: new connections and new possibilities for teacher documentation work? *Poster presented at the Mathematics Education in the Digital Age [MEDA] Conference*. Copenhagen.
- Gueudet, G., & Pepin, B. (2019). Digital curriculum resources in/for mathematics teacher learning: A documental approach perspective. *International Handbook of Mathematics Teacher Education*, 2, σσ. 139-161.



- Gueudet, Pepin, & Trouche. (2012). From text to ‘lived’ resources: Mathematics curriculum materials and teacher development. New York, NY: Springer.
- Hägerstedt, E., Mannila, L., Salakoski, T., & Back, R. J. (2014). TEACHERS’ EXPERIENCE FROM USING INTERACTIVE E-BOOKS IN THE CLASSROOM. *Nordic research in mathematics education*, 173.
- Hollands, F. M., & Pan, Y. (2018). Evaluating Digital Math Tools in the Field. *Middle Grades Review*, 4.
- Hoyles, C. (2018). Transforming the mathematical practices of learners and teachers through digital technology. *Research in Mathematics Education*, 20(3), σσ. 209-228.
- Jagust, T., Boticki, I., Mornar, V., & So, H.-J. (2017). Gamified Digital Math Lessons for Lower Primary School Students. *6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)*.
- Kalogeria E., Kynigos C., & Psycharis G. (2012, 3 31). Teachers’ designs with the use of digital tools as a means of redefining their relationship with the mathematics curriculum. *Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA*(1), σσ. 31–40. Ανάκτηση από <https://cprtrust.org.uk/wp-content/uploads/2016/07/Burnett-report-20160719.pdf>
- Kay, H. R. (2020). Analysing the use of mathematics apps in elementary school classrooms. *Contemporary Educational Researches Journal.*, 10(2) , σσ. 68-78.
- Koch, M. J., Suurtamm, C., Lazarus, J., & Masterson, L. (2018). Making Connections: Launching a Co-created Digital Mathematics Curriculum Network. (σ. 147). Hans-Georg Weigand, Alison Clark-Wilson, Ana Donevska.
- Korenova, L. (2017). GeoGebra in Teaching of Primary School Mathematics. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 24(3).
- Korres, K. (2013). *Quantitative Approaches to Research*. Athens. Ανάκτηση από [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjG7bjfgvTxAhXCM-wKHWIHAGEQFjABegQIBxAD&url=http%3A%2F%2Fwww.kkorres.mysch.gr%2FProject%2FKorres%2520\(2013\)%2C%2520Quantitative%2520Approaches.pdf&usg=AOvVaw0AqK_D9kXU](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjG7bjfgvTxAhXCM-wKHWIHAGEQFjABegQIBxAD&url=http%3A%2F%2Fwww.kkorres.mysch.gr%2FProject%2FKorres%2520(2013)%2C%2520Quantitative%2520Approaches.pdf&usg=AOvVaw0AqK_D9kXU)
- Kurvinen, E., Kaila, E., Laakso, M. Ξ., & Salakoski, T. (2020). Long term effects on technology enhanced learning: The use of weekly digital lessons in mathematics. *Informatics in Education*.



- Kynigos, C., & Kolovou, A. (2018). Teachers as designers of digital educational resources for creative mathematical thinking. *Research on Mathematics Textbooks and Teachers' Resources*, σσ. 145-164.
- LearnWorlds. (2020). Ανάκτηση από <https://www.learnworlds.com/online-learning-platforms/>
- Light, D., & Pierson, E. (2014). Increasing student engagement in math: The use of Khan Academy in Chilean classrooms. *International Journal of Education and Development using ICT*, 10(2), σσ. 103-119.
- Loong, E. Y., & Herbert, S. (2018). Primary school teachers' use of digital technology in mathematics: the complexities. *Math Ed Res J*, 30, σσ. 475–498.
- Martin, B. (2015). Successful implementation of TPACK in teacher preparation programs. *International Journal on Integrating Technology in Education (IJITE)*, 4(1), σσ. 17-26.
- Mason, J. (2014). Interactions between teacher, student, software and mathematics: Getting a purchase on learning with technology. Στο *The mathematics teacher in the digital era* (σσ. 11-40). Dordrecht: Springer.
- Meaney, T., & Pajic, P. (2018). Minecraft in mathematics classrooms: A teachers perspective. (σσ. 179-186). Hans-Georg Weigand, Alison Clark-Wilson, Ana Donevska.
- Microlearning Blog. (2020, October 28). Ανάκτηση από 10 Educational Platforms: <https://www.edapp.com/blog/educational-platforms>
- Micu, M. (2019). The Impact Of The Digital Curriculum On Students' Learning. *The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences*, (σσ. 1464-1472).
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), σσ. 1017-1054.
- Moeller & Reitzes. (2011). *Integrating technology with student-centered learning*. Quincy, MA: Education Development Center, Inc. Nellie Mae Education Foundation.
- Muir, T. (2014). Google, Mathletics and Khan Academy: students' self-initiated use of online mathematical resources. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), σσ. 833-852.
- Naftaliev, E. (2018). Prospective teachers' interactions with interactive diagrams: Semiotic tools, challenges and well-trodden paths. (C. Springer, Επιμ.) *Research on Mathematics Textbooks and Teachers' Resources*, σσ. 297-314.
- Orlando, J., & Attard, C. (2016). Digital natives come of age: The reality of today's early career teachers using mobile devices to teach mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), σσ. 107-121.



- Panero, M., Aldon, G., & Touche, L. (2017). Analysing MOOCs in terms of their potential for teacher collaboration: The French experience. Στο T. D. Gueudet (Επιμ.), *Proceedings of the Tenth Congress of the European Mathematical Society for Research in Mathematics Education (CERME 10)* (σσ. 2446–2454). Dublin: DCU Institute of Education and ERME.
- Peddycord-Liu, Z., Cateté, V., Vandenberg, J., Barnes, T., Lynch, C. F., & Rutherford, T. (2019). A field study of teachers using a curriculum-integrated digital game. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, (σσ. 1-12).
- Pepin, B. E., & Gueudet, G. (2018). Curriculum resources and textbooks in mathematics education. Στο S. L. (Ed.), *Encyclopedia of mathematics education [40]*. Springer https://doi.org/10.1007/978-3-319-77487-9_40-7.
- Pepin, B., Gueudet, G., & Trouche, L. (2017). Refining teacher design capacity: Mathematics teachers' interactions with digital curriculum resources. *ZDM Mathematics Education*, 49, σσ. 799–812.
- Pepin, Gueudet, G., Yerushalmy, M., Trouche, L., & Chazan, D. (2015). *E-textbooks in/for teaching and learning mathematics: A disruptive and potentially transformative educational technology*.
- Pepin, B., Gueudet, G., & Trouche, L. (2013). Re-sourcing teacher work and interaction: A collective perspective on resource, their use and transformation. *ZDM Mathematics Education*, 45(7), σσ. 929–943.
- Polly, D. (2014). Elementary school teachers' use of technology during mathematics teaching. *Computers in the Schools*, 31(4), σσ. 271-292.
- Project Tomorrow*. (2021, 5 14). Ανάκτηση από Digital Resources Survey: <https://tomorrow.org/publications/TRAAC/downloads/DigitalResourceSurvey.pdf>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies: Approche cognitive des instruments contemporains*. . Paris, France: Armand Colin.
- Recker, M., Dorward, J., Dawson, D., Halioris, S., Liu, Y., Mao, X., & Park, J. (2005). You can lead a horse to water. *Proceedings of the 5th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries - JCDL '05*.
- Remillard, J., Van Steenbrugge, H., Machalow, R., Koljonen, T., Hemmi, K., & Krzywacki, H. (2018). Examining elementary teachers' use of digital instructional resources: A cross-cultural study. *Proceedings of the 5th ERME Topic Conference MEDA 2018 Mathematics education in the digital age 5-7*. Copenhagen, Denmark: University of Copenhagen.



- Rezat, & Häsel-Weide. (2018). *Examining peer-interaction during individual work with a digital textbook in a primary mathematics classroom*. Hans-Georg Weigand, Alison Clark-Wilson, Ana Donevsk.
- Rezat, S., & Sträßer, R. (2012). From the didactical triangle to the socio-didactical tetrahedron: artifacts as fundamental constituents of the didactical situation. *ZDM*, *44*(5), σσ. 641-651.
- Rocha, K. M. (2018). Uses of online resources and documentational trajectories: The case of sésamath. Στο L. T. L. Fan, *Research on mathematics textbooks and teachers' resources: Advances and issues* (σσ. pp. 235–260.). New York, NY: Springer.
- Ruthven, K. (2018). Instructional activity and student interaction with digital resources. *Research on Mathematics Textbooks and Teachers' Resources*, σσ. 261-275.
- Santos-Trigo, M., Reyes-Martínez, I., & Ortega-Moreno, F. (2015). Fostering and supporting the coordinated use of digital technologies in mathematics learning. *International Journal of Learning Technology*, *10*(3), σσ. 251-270.
- Scanlon, M., & Buckingham, D. (2003). Debating the Digital Curriculum: intersections of the public and the private in educational and cultural policy. *London Review of Education*, *1*(3), σσ. 191–205.
- Shechtman, N., Roschelle, J., Feng, M., & Singleton, C. (2019). An efficacy study of a digital core curriculum for grade 5 mathematics. *AERA Open*, *5*(2).
- Skott, C. K., & Psycharis, G. (2018). Studying the use of digital resources in mathematics classrooms: A deeper focus on the reasons underlying teachers' choices. (σσ. 257-264). Hans-Georg Weigand, Alison Clark-Wilson, Ana Donevska.
- Taranto, E., Arzarello, F., & Robutti, O. (2018). MOOC as a resource for teachers' collaboration in educational program. *Re(s)ources 2018 international conference. 1*, σσ. 167-170. ENS de Lyon.
- Tatnall, A., Kereteletswe, O. C., & Visscher, A. (2011). Information technology and managing quality education. *9th IFIP WG 3.7 Conference on Information Technology in Educational Management, ITEM (2010)*. Springer.
- Teachthought. (2021). Ανάκτηση από 25 Of The Best Math Resources For 2021: <https://www.teachthought.com/technology/25-best-math-resources-2018/>
- Techradar.pro. (2021). Ανάκτηση από Best online learning platforms of 2021: LMS and VLE for education: <https://www.techradar.com/best/best-online-learning-platforms>



- Trigueros, M., Lozano, M. D., & Sandoval, I. (2014). Integrating technology in the primary school mathematics classroom: The role of the teacher. *The mathematics teacher in the digital era* (pp. 111-138). *t.*, σσ. 111-138.
- Trouche. (2004). Managing the complexity of human/machine interactions in computerized learning environments: Guiding students' command process through instrumental orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), σσ. 281–307.
- Trouche, L., Gueudet, G., & Pepin, B. (2018). Open educational resources: A chance for opening mathematics teachers' resource systems? Στο L. T. L. Fan, *Research on mathematics textbooks and teachers' resources: Advances and issues* (σσ. 3–27). New York, NY: Springer.
- Unameh, M., & Monaghan, J. (2017). A classification of resources used by mathematics teachers in an English high school. Στο *Technology in Mathematics Teaching ICTMT 13 Ecole Normale Supérieure de Lyon/Université Claude Bernard Lyon 1 3 to 6 July* (σ. 276).
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), σσ. 5-23.
- Zhao, Y., Zhang, G., & Lai, C. (2010). Curriculum, digital resources and delivery. Στο E. B. P. Peterson, *International Encyclopedia of Education* (σσ. 390-396). Oxford: United Kingdom: Elsevier Ltd.
- Αθανασοπούλου, Δ. (2018). *Μεθοδολογία έρευνας: Σχεδιασμός έρευνας, είδη έρευνας, σκοπός/είδος έρευνας*. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο*. (2022, Μάιος 23). Ανάκτηση από Συνολική στάθμιση, εγκυρότητα και αξιοπιστία των ερωτηματολογίων: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwim7MTswfX3AhUQR_EDHaUDCHEQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fclass.teicrete.gr%2Fmodules%2Fdocument%2Ffile.php%2FYD217%2F08.%2520%25CE%25A3%25CF%2584%25CE%25AC%25CE%25B8%2
- Ζημερας, Σ. (2020). *Διερευνητική στατιστική και ανάλυση δεδομένων*. Σάμος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- IBM. (2022, 6 16). Ανάκτηση από Cramér's V: <https://www.ibm.com/docs/en/cognos-analytics/11.1.0?topic=dashboards-statistical-terms>
- Καρλής, Δ. (2003). *Πολυμεταβλητή Στατιστική Ανάλυση*. Αθήνα: Εκδόσεις Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών.



- Μάρκος, Α. (2012). *Οδηγός ανάλυσης αξιοπιστίας και εγκυρότητας ψυχομετρικών κλιμάκων με το SPSS*. Αλεξανδρούπολη: ΠΤΔΕ ΔΠΘ.
- Χαλικιάς, Μ., Μανωλέσου, Α., & Λάλου, Π. (2015). *Μεθοδολογία έρευνας και εισαγωγή στη στατιστική ανάλυση δεδομένων με το IBM SPSS STATISTICS*. Αθήνα: ΣΕΑΒ.
- Χατζηπαντελής, Θ. (2015). *Ποσοτικές Μέθοδοι Ανάλυσης στις Κοινωνικές Επιστήμες*. Θεσσαλονίκη: Α.Π.Θ.
- Ψαρρά, Ν., & Κοπανίδου, Ο. (2016). *Αξιολόγηση-Έρευνα: Στατιστική Ανάλυση Ερωτηματολογίων (Μελέτη Περίπτωσης 1)*. Πύργος: ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας.



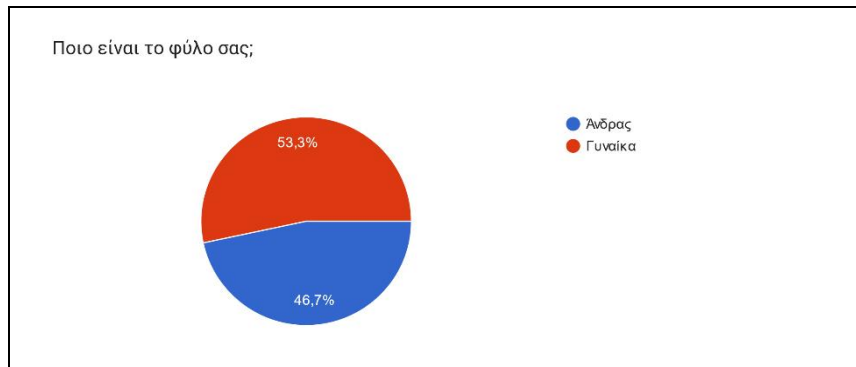
Παράρτημα



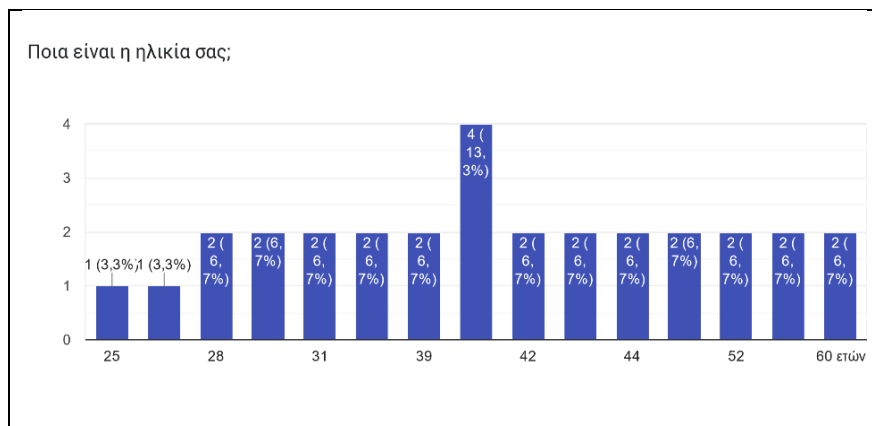
Χαρακτηριστικά δείγματος πιλοτικής/προκαταρτικής έρευνας

Δημογραφικά στοιχεία

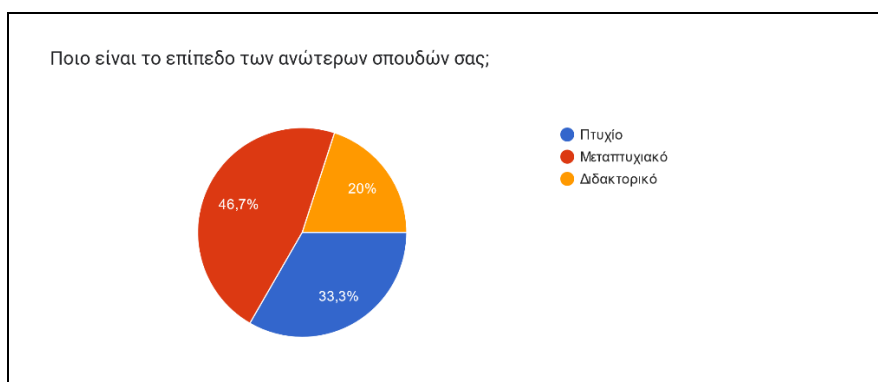
Στο πλαίσιο της πιλοτικής έρευνας, συμμετείχαν 15 εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης (7 άνδρες και 8 γυναίκες).



Οι ηλικίες τους κάλυπταν όλα τα ηλικιακά εύρη (20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60 και άνω).

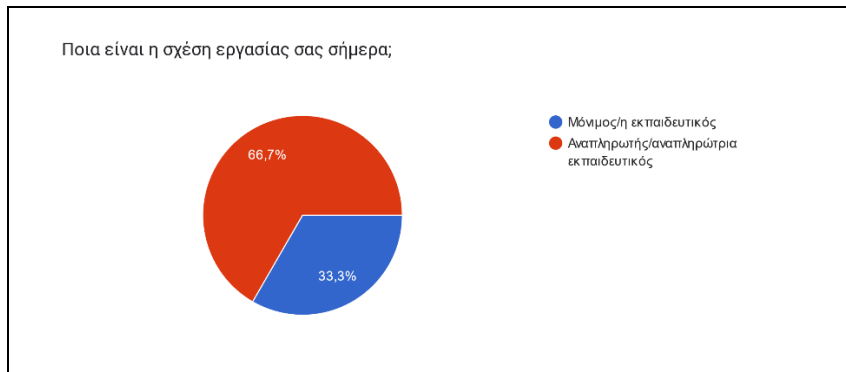


Το επίπεδο ανώτερων σπουδών που αντιστοιχεί στις κατηγορίες σπουδών που εξετάζονται στην παρούσα έρευνα (πτυχίο, μεταπτυχιακό, διδακτορικό).

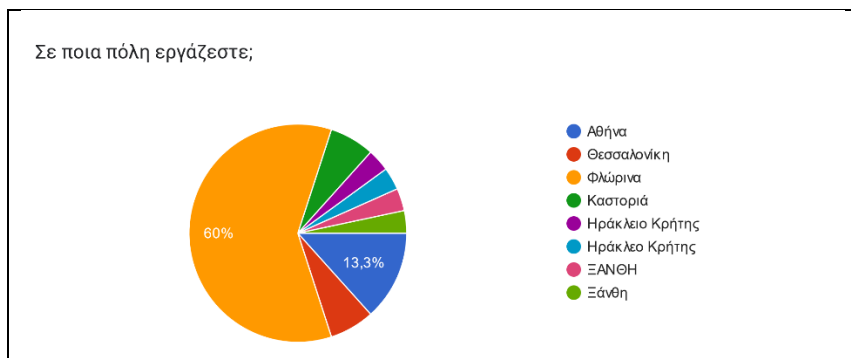


Στοιχεία που αφορούν στη διδασκαλία

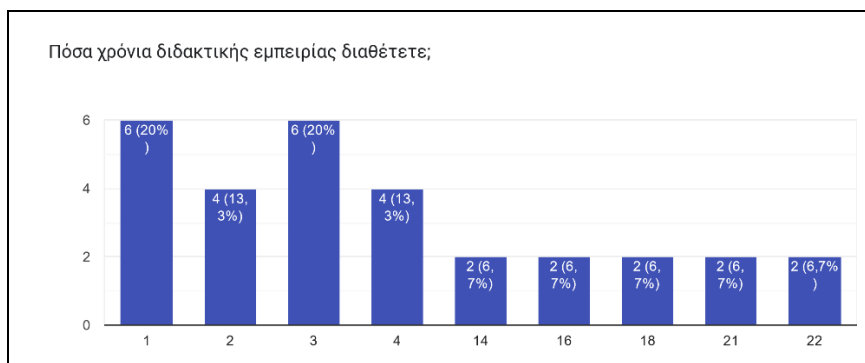
Οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης που συμμετείχαν στην πιλοτική έρευνα απασχολούνταν τόσο ως μόνιμοι εκπαιδευτικοί, όσο και ως αναπληρωτές/αναπληρώτριες εκπαιδευτικοί.



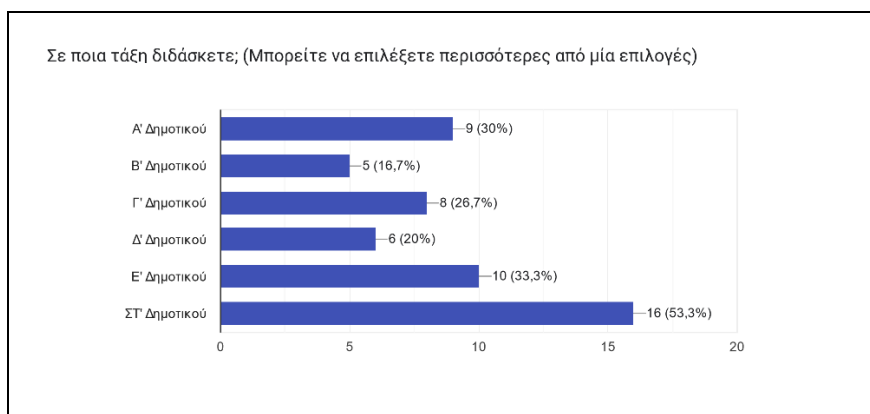
Οι συμμετέχοντες διαφοροποιούνταν και ως προς τον τόπο εργασίας τους (Φλώρινα, Θεσσαλονίκη, Αθήνα, Καστοριά, Ξάνθη και Ηράκλειο Κρήτης).



Η διδακτική τους εμπειρία αντιστοιχούσε στα εύρη διδακτικής εμπειρίας που καθόριζε η έρευνα (1-10 έτη, 11-20 έτη, 21-30 έτη).



Οι εκπαιδευτικοί δίδασκαν σε όλο το εύρος τάξεων του Δημοτικού.





Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Αγαπητέ/ή εκπαιδευτικέ,

Αυτή η σύντομη έρευνα συγκεντρώνει τις σκέψεις, τις εμπειρίες και τις στάσεις σας σχετικά με τους ψηφιακούς πόρους στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών πρακτικών στο μάθημα των Μαθηματικών.

Ο όρος "ψηφιακοί πόροι" αναφέρεται σε οποιοδήποτε είδος ελεύθερα διαθέσιμου ψηφιακού περιεχομένου που αξιοποιήθηκε στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Στα παραδείγματα ψηφιακών πόρων συμπεριλαμβάνονται μεταξύ άλλων τα ηλεκτρονικά βοηθήματα διδασκαλίας, όπως ψηφιακά σχέδια μαθημάτων, λογισμικά γενικού σκοπού (Word, Excel, Powerpoint), συνεργατικά εργαλεία μάθησης (Blogs, Skype, Facebook), ηλεκτρονικά εγχειρίδια (Wikibooks), ψηφιακά περιβάλλοντα παιχνιδιών (Minecraft), διαδικτυακές βάσεις δεδομένων, τράπεζες ψηφιακών πόρων (Youtube, Wikipedia), ψηφιακές εκπαιδευτικές εφαρμογές (Khan Academy, Plickers), λογισμικά συλλογής και διαχείρισης δεδομένων (IXI, Socrative), λογισμικά αξιολόγησης, ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες (Google Classroom, Moodle), δυναμικά λογισμικά (Geogebra), κινούμενα σχέδια και προσομοιώσεις, βίντεο κλιπ και podcast.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου υπολογίζεται ότι θα διαρκέσει περίπου 10 λεπτά.

Επισημαίνεται ότι τα δεδομένα που θα συλλεχθούν με το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο θα επεξεργαστούν με εχεμύθεια, οπότε παρακαλούμε να απαντήσετε αυθόρμητα στις σχετικές ερωτήσεις.

Σας ευχαριστούμε.

Email:

Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Ενότητα 1 – Δημογραφικά στοιχεία

1. Ποιο είναι το φύλο σας;

Ανδρας

Γυναίκα

2. Ποια είναι η ηλικία σας;

(Παρακαλώ συμπληρώστε):

3. Ποιο είναι το επίπεδο των ανώτερων σπουδών σας;

Πτυχίο

Μεταπτυχιακό

Διδακτορικό



Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Ενότητα 2 – Διδακτική εμπειρία

4. Ποια είναι η σχέση εργασίας σας σήμερα;

Μόνιμος/η εκπαιδευτικός

Αναπληρωτής/αναπληρώτρια εκπαιδευτικός

5. Σε ποια πόλη εργάζεστε;

Αθήνα

Θεσσαλονίκη

Φλώρινα

Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε)

6. Πόσα χρόνια διδακτικής εμπειρίας διαθέτετε;

(Παρακαλώ συμπληρώστε):

7. Σε ποια τάξη διδάσκετε; (Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερα από ένα τετράγωνο)

Α' Δημοτικού

Β' Δημοτικού

Γ' Δημοτικού

Δ' Δημοτικού

Ε' Δημοτικού

ΣΤ' Δημοτικού



Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

Ενότητα 3 – Ψηφιακοί πόροι

8. Έχετε λάβει επιμόρφωση σχετικά με τη χρήση ψηφιακών πόρων;

Ναι

Όχι

Αν ναι, με ποιο τρόπο; (Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία επιλογές)

Εκπαίδευση στο πλαίσιο βασικού κύκλου σπουδών

Εξειδίκευση στο πλαίσιο μεταπτυχιακού/διδακτορικού κύκλου σπουδών

Επιμόρφωση μέσω προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης από πιστοποιημένους φορείς

Παρακολούθηση σεμιναρίων από ιδιωτικούς φορείς κατάρτισης

Συμμετοχή σε συνέδρια/ημερίδες

Παρατήρηση διδασκαλίας σε τάξεις συναδέλφων

Λήψη βοήθειας από εκπαιδευτικούς συμβούλους/ειδικούς

Πρόσβαση σε σχετικό υλικό (σεμινάρια, μαθήματα, παρουσιάσεις, βίντεο, προσομοιώσεις) μέσω πλοήγησης σε ιστοτόπους (π.χ. Facebook, wikis)

Χρήση διαδικτυακών ψηφιακών βιβλιοθηκών

Λήψη βοήθειας από τρίτους μη ειδικούς (συναδέλφους, μαθητές, χρήστες)

Εξάσκηση στην προσωπική ζωή εκτός σχολικής τάξης

Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε)

.....
.....
.....



Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

9. Χρησιμοποιείτε ψηφιακούς πόρους (π.χ. διαδικτυακά εργαλεία σχεδιασμού μαθημάτων, προσομοιώσεις, wiki, κοινωνικά μέσα κ.λπ.) στην τάξη σας;

Ναι

Όχι

(Αν δεν χρησιμοποιείτε ψηφιακούς πόρους, μεταφερθείτε στην ερώτηση 13)

10. Ποια είδη ψηφιακών πόρων αξιοποιείτε κατά τη διδασκαλία σας και πόσο συχνά; (Παρακαλώ συμπληρώστε σε κάθε κατηγορία τους ψηφιακούς πόρους που χρησιμοποιείτε)

10.α Λογισμικά γενικού σκοπού (Λογισμικά με μορφή ολοκληρωμένου πακέτου)

	<i>Ποτέ</i>	<i>1 φορά τον μήνα</i>	<i>2-3 φορές τον μήνα</i>	<i>1 φορά την εβδομάδα</i>	<i>2-3 φορές την εβδομάδα</i>	<i>Κάθε μέρα</i>
<i>Λογισμικά επεξεργασίας κειμένου (MSWord, Google docs)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Λογισμικά υπολογιστικών φύλλων (MS Excel, Google sheets)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Λογισμικά παρουσίασης (MS Powerpoint, Google slides)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....						

9.β Ψηφιακά συνεργατικά εργαλεία μάθησης

	<i>Ποτέ</i>	<i>1 φορά τον μήνα</i>	<i>2-3 φορές τον μήνα</i>	<i>1 φορά την εβδομάδα</i>	<i>2-3 φορές την εβδομάδα</i>	<i>Κάθε μέρα</i>
<i>Wikispaces</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Blogs</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Edmodo</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Google Drive</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Facebook</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Skype</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Twitter</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Instagram</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....						



Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

10.γ Ηλεκτρονικά εγχειρίδια/βιβλία eBooks, e-Textbooks (Ηλεκτρονικά εγχειρίδια ανοιχτού περιεχομένου)

	Ποτέ	1 φορά τον μήνα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές την εβδομάδα	Κάθε μέρα
WikiBooks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexbooks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CK12 Interactive Book	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creativity Book (C-Book)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Visual Math e-textbook	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EazyMath Tutoring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Math	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sésamath e-textbook	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλη περίπτωση(Παρακαλώ συμπληρώστε).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10.δ Ψηφιακές παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών (σοβαρές ψηφιακές εκπαιδευτικές εφαρμογές που υποστηρίζουν τη διδασκαλία των Μαθηματικών)

	Ποτέ	1 φορά τον μήνα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές την εβδομάδα	Κάθε μέρα
Spatial Temporal mathgames (ST Math)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prodigy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Explore Learning Collection	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SplashMath	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SpacePigMath	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dragonbox	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brainology®	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minecraft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Matific	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Immersive Virtual Environment Game	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

10.ε Τράπεζες ψηφιακών πόρων (διαθέσιμων μέσω ψηφιακών ιστοτόπων, στους οποίους έχουν πρόσβαση μαθητές, γονείς και εκπαιδευτικοί)

	Ποτέ	1 φορά τον μήνα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές την εβδομάδα	Κάθε μέρα
<i>Youtube</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Wikipedia</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Enciclomedia</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Khan Academy</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>IXL</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>CK-12</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Math playground</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Φωτόδεντρο</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Wolfram Alpha</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Public Broadcasting Service Videos</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>TeachThis</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>TES</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Mathsbox</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Curriki</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>BrainPOP Jr.</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Espark</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Discovery Education</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Illustrative Math</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Digital Educational Resources Bank(DERB)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Sofatutor</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>M@gistère</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

10.στ Ψηφιακές εκπαιδευτικές και παιγνιώδεις εφαρμογές Μαθηματικών (Βοηθητικές εφαρμογές ιστοσελίδων, επιτελώντας συγκεκριμένες εκπαιδευτικές λειτουργίες)

	Ποτέ	1 φορά τον μήνα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές την εβδομάδα	Κάθε μέρα
<i>Khan Academy Kids</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Plickers</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>SplashLearn</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>King of Maths</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Mental Math Cards Challenge</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Buzzmath</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>MooseMath</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>ABC Mouse</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>TuxMath</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Socrative</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Wordwall</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....						

10.ζ Λογισμικά συλλογής και διαχείρισης δεδομένων (Απλά αλλά ισχυρά εργαλεία συγκέντρωσης δεδομένων και ανάλυσης σε πραγματικό χρόνο, στο πλαίσιο της διαγνωστικής και διαμορφωτικής ψηφιακής αξιολόγησης)

	Ποτέ	1 φορά τον μήνα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές την εβδομάδα	Κάθε μέρα
<i>IXL</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Plickers</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Socrative</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.....						



Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

10.η Ψηφιακές εκπαιδευτικές πλατφόρμες (Ψηφιακά κανάλια μέσω των οποίων διεξάγονται διαδικτυακά μαθήματα)

	Ποτέ	1 φορά τον μήνα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές την εβδομάδα	Κάθε μέρα
<i>Google Classroom</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Moodle</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>MOOC (Massive Open Online Course)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>LaboMEP (Sésamath)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Maths Online</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>WizIQ</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Blackboard Learn</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>EdApp</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Udemy</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Mathletics</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10.θ Δυναμικά λογισμικά Μαθηματικών (Λογισμικά ανοιχτού κώδικα που παρέχουν σε καθηγητές και μαθητές δυναμικά εργαλεία πολλαπλών μαθηματικών αναπαραστάσεων)

	Ποτέ	1 φορά τον μήνα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές την εβδομάδα	Κάθε μέρα
<i>Geogebra</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Desmos</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

11. Με ποιους από τους παρακάτω τρόπους αξιοποιείτε τους ψηφιακούς πόρους στο πλαίσιο ενός προγράμματος σπουδών στα Μαθηματικά και πόσο συχνά;

Τρόποι αξιοποίησης	Ποτέ	1 φορά τον μήνα	2-3 φορές τον μήνα	1 φορά την εβδομάδα	2-3 φορές την εβδομάδα	Κάθε μέρα
Ενσωμάτωση διαθέσιμων ψηφιακών πόρων χωρίς διαφοροποίηση της μαθησιακής διαδικασίας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Προσαρμογή διαθέσιμων ψηφιακών πόρων στη διδακτική πρακτική	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ανασχεδιασμός της διδακτικής διαδικασίας σε επίπεδο παιδαγωγικών πρακτικών και διδακτικών μεθόδων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Διαμόρφωση του μαθησιακού περιεχομένου μέσω ατομικών ή συλλογικών ενεργειών εντός ενός δικτύου συλλογικών διαδικασιών σχεδιασμού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων ως εργαλείων ελέγχου και αξιολόγησης της μαθησιακής διαδικασίας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χρήση των ψηφιακών πόρων ως μέσου προώθησης της διάδρασης και της επικοινωνίας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αξιοποίηση σύνθετων μορφών ψηφιακών πόρων (π.χ. διαδραστικό περιεχόμενο) έναντι απλούστερων μορφών (π.χ. παρουσίαση περιεχομένου)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αποφυγή χρήσης ψηφιακών πόρων στη μαθησιακή διαδικασία	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλος τρόπος (Παρακαλώ συμπληρώστε)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

12. Σε περίπτωση ανάγκης, με ποιον τρόπο λαμβάνετε εξειδικευμένη βοήθεια προκειμένου να ενσωματώσετε ψηφιακούς πόρους στη διδακτική πράξη; (Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία επιλογές)

Υποστήριξη από εξειδικευμένο προσωπικό της σχολικής μονάδας

Παροχή βοήθειας από δίκτυο συναδέλφων

Ατομική αναζήτηση σε ψηφιακές πηγές

Άλλη μέθοδος (Παρακαλώ συμπληρώστε)



Ερωτηματολόγιο σχετικά με την αξιοποίηση των ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία των Μαθηματικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης

13. Κατά πόσο πιστεύετε ότι οι ακόλουθες παράμετροι επηρεάζουν τη χρήση ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία των Μαθηματικών;

<i>Παράμετροι</i>	<i>Διαφωνώ απόλυτα</i>	<i>Μάλλον διαφωνώ</i>	<i>Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ</i>	<i>Μάλλον συμφωνώ</i>	<i>Συμφωνώ απόλυτα</i>
<i>Το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών στα Μαθηματικά</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Η υφιστάμενη υλικοτεχνική υποδομή της σχολικής μονάδας (χώροι, εξοπλισμός, λογισμικό)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Το κόστος που συνεπάγεται η αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Η χρονική επιβάρυνση των εκπαιδευτικών από την ενσωμάτωση της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία τους</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Η αξιοποιούμενη μέθοδος διδασκαλίας στα Μαθηματικά</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι σε ενδεχόμενες αλλαγές στη διδασκαλία</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Το επίπεδο επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών (σπουδές, επιμόρφωση)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Η ανάγκη σχετικής επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στη χρήση ψηφιακών πόρων</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Η ανάγκη λήψης βοήθειας και τεχνικής υποστήριξης κατά την αξιοποίηση ψηφιακών πόρων στη διδασκαλία</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Η εξοικείωση των μαθητών με τη χρήση ψηφιακών πόρων</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Η στάση των μαθητών ενόψει της χρήσης ψηφιακών πόρων κατά τη διδασκαλία</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Η ύπαρξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην τάξη</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Άλλη περίπτωση (Παρακαλώ συμπληρώστε)</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>