ePublishing

Open Education: The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology

Vol 18, No 1 (2022)

Open Education: The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology

Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τις ταμπλέτες και η πρόθεση ενσωμάτωσης της χρήσης τους στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών

Κωνσταντίνος Ανδρεδάκης, Μιχαήλ Καλογιαννάκης

doi: 10.12681/jode.27899

To cite this article:

Ανδρεδάκης Κ., & Καλογιαννάκης Μ. (2022). Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τις ταμπλέτες και η πρόθεση ενσωμάτωσης της χρήσης τους στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών. *Open Education: The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, *18*(1), 56–77. https://doi.org/10.12681/jode.27899

https://epublishing.ekt.gr | **e-Publisher:** EKT | **Downloaded at:** 20/02/2026 19:20:30

Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τις ταμπλέτες και η πρόθεση ενσωμάτωσης της χρήσης τους στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών

The perceptions of primary school teachers about tablets and the intention to integrate their use in science courses

Κωνσταντίνος Ανδρεδάκης
ΠΕ70, Δάσκαλος
Msc Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
std121598@ac.eap.gr

Μιχαήλ Καλογιαννάκης
Αναπληρωτής Καθηγητής
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης
Πανεπιστήμιο Κρήτης
mkalogian@uoc.gr

Abstract

The integration of new technologies in the learning process has as its main lever the teacher. Mobile devices, and especially tablets, are digital tools that can enhance teaching in science courses and make difficult concepts more accessible to students through interaction with them. The selection and use of appropriate applications as well as their appropriate pedagogical utilization are of great importance. Tablets can be encouraging in the active participation of students, to help them develop collaborative skills through authentic activities in the context of formal and non-formal learning. Especially in the case of Natural Sciences, the use of simulation software, Digital Learning Objects, programming environments and quick response codes can be utilized in teaching**.** There are also benefits in terms of the effectiveness of the teacher, since they can try new teaching methods while facilitating the feedback and evaluation of students.

Although the benefits of the integration of tablets in teaching are supported by many studies and for various cognitive subjects, no studies were found on the perceptions of Greek teachers in public primary schools especially for the subjects of Natural Sciences. Due to the pandemic and distance learning, primary schools were equipped with tablets to support students who could not take part in distance learning. These tablets will be available to teachers.

The purpose of this study is to explore the perceptions of public primary school teachers about the usefulness, ease of use of tablets, their self-efficacy in integration into the courses "Environmental Study" and "Research and Discover" as well as their intention to integrate them. At the same time, the relationship between gender, years of service, ICT training, the use of tablets in their daily lives and the above factors is examined. Specifically, the following research questions are formulated:

1. What is the degree of agreement of teachers with the perceptions of the usefulness and ease of use of tablets in the teaching of Natural Sciences?
2. To what extent do they feel self-effective in integrating tablets into the teaching of Natural Sciences?
3. To what extent do they intend to integrate the tablets in the teaching of Natural Sciences?
4. Are gender, years of service, ICT training and tablet use related to teachers' perceptions of the usefulness and ease of use of tablets, self-efficacy and the intention to integrate?
Quantitative data were collected using an online questionnaire sent to primary schools in various parts of Greece. The questionnaire was answered by 157 teachers. The analysis of the online questionnaire data shows that the majority of the participants have quite positive perceptions about the tablets. They believe that they will support the learning and the effectiveness of the teacher. They find tablets easy to use, although they are concerned in a significant degree about how they interact with the device and how easy it is to do what they want with a tablet. Similarly, while feeling a significant degree of self-efficacy, many are unsure of their skill level and whether they are able to take advantage of the benefits of a tablet by assisting students in science lessons. Despite the concerns, they express the intention to integrate the tablets, given that they are available, into the teaching of Natural Sciences. The important role of training in teachers' self-efficacy is demonstrated. Empirical skills from the use of tablets in their daily lives also seem to play an important role in teachers' positive perceptions.

Keywords
tablets, integration, Natural Sciences, teachers' perceptions.

Περίληψη
Η ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη μαθησιακή διαδικασία έχει ως βασικό μοχλό τον εκπαιδευτικό. Η παρούσα μελέτη έχει στόχο, μέσω ποσοτικής προσέγγισης, τη διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τη χρησιμότητα και την ευκολία χρήσης των ταμπλετών στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε), την αίσθηση αυτο-αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών ως προς την ενσωμάτωση της χρήσης των συσκευών στη διδασκαλία και τελικά την πρόθεσή τους να τις ενσωματώσουν. Από την ανάλυση των δεδομένων ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου προκύπτει ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων έχει αρκετά θετικές αντιλήψεις για τις ταμπλέτες. Πιστεύουν ότι θα λειτουργήσουν ενισχυτικά στη μάθηση αλλά και στην αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού. Θεωρούν τις ταμπλέτες εύχρηστες, αν και σε σημαντικό βαθμό εκφράζουν προβληματισμό για την αλληλεπίδραση με τη συσκευή και κατά πόσο είναι εύκολο να κάνουν αυτό που επιθυμούν με μια ταμπλέτα. Παρόμοια, ενώ αισθάνονται σε σημαντικό βαθμό αυτο-αποτελεσματικοί, αρκετοί δεν είναι σίγουροι για το επίπεδο των δεξιοτήτων τους και αν είναι σε θέση να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες μιας ταμπλέτας, βοηθώντας ουσιαστικά τους/τις μαθητές/-τριες στα μαθήματα των Φ.Ε. Παρά τις επιφυλάξεις, εκφράζουν την πρόθεση να ενσωματώσουν τις ταμπλέτες, εφόσον είναι διαθέσιμες, στη διδασκαλία των Φ.Ε.

Καταδεικνύεται ο σημαντικός ρόλος της επιμόρφωσης στην αυτο-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών. Σημαντικό, επίσης, ρόλο στις θετικές αντιλήψεις των εκπαιδευτικών φαίνεται να έχουν οι εμπειρικές δεξιότητες από τη χρήση των ταμπλετών στην καθημερινότητά τους.

Λέξεις-κλειδιά
ταμπλέτες, ενσωμάτωση, Φυσικές Επιστήμες, αντιλήψεις εκπαιδευτικών.

Εισαγωγή

Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) κάνουν συνεχώς πιο αισθητή την παρουσία τους τα τελευταία χρόνια στην εκπαίδευση δημιουργώντας την ανάγκη οι μαθητές/-τριες και οι εκπαιδευτικοί να προετοιμάζονται να χρησιμοποιήσουν τις ψηφιακές τεχνολογίες (Kalogiannakis, 2010· Zacharis, 2020). Η τεχνολογία μπορεί να αποτελέσει σκαλωσιά για την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και την οικοδόμηση της γνώσης στο χώρο των Φυσικών Επιστημών (Καριώτογλου, 2021· Ψύλλος, 2021). Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στο αναλυτικό πρόγραμμα θεωρείται αναγκαία για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (Plakitsi et al., 2014) . Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2007) η εκπαίδευση στις επιστήμες μπορεί να βελτιωθεί μέσω νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων, όπως η διερευνητική προσέγγιση και οι Έλληνες εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης έχουν ήδη θετικές προθέσεις για την ενσωμάτωση της εκπαίδευσης STEM στο σχολείο (Chatzopoulos, Papoutsidakis, Kalogiannakis & Psycharis, 2019 · Vlasopoulou, Kalogiannakis, & Sifaki, 2021).

Κινητές συσκευές, όπως οι ταμπλέτες, με κύρια χαρακτηριστικά τη φορητότητα και τη μεγάλη οθόνη αφής αποτελούν κατάλληλα εργαλεία για την υποστήριξη της διερευνητικής μάθησης. Ο εύκολος διαμοιρασμός της οθόνης μπορεί να συμβάλει στην καλλιέργεια δεξιοτήτων που θεωρούνται σημαντικές για τους/τις μαθητές/-τριες του 21^{ου} αιώνα όπως η δημιουργικότητα, η συνεργατικότητα, η καινοτομία και η επικοινωνία (Johnson, Adams, & Cummins, 2012). Επιπλέον, οι συσκευές αυτές συνδυάζουν τα θετικά στοιχεία των φορητών υπολογιστών και των έξυπνων τηλεφώνων παρέχοντας τη δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο και επιλογής από μεγάλο αριθμό εφαρμογών ανάλογα με τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες του χρήστη (Johnson, Adams Becker, Ludgate, Vummins, & Estrada, 2012).

Τα οφέλη στη διδασκαλία και στη μάθηση από την ενσωμάτωση των ταμπλετών υποστηρίζονται από τη σχετική βιβλιογραφία του πεδίου (Furio, Huan, Segui, & Vivo, 2015· Jahnke & Kumar, 2014· Καλογιαννάκης & Παπαδάκης, 2017· Lai & Hwang, 2014· Papadakis & Kalogiannakis, 2020 · Zacharia, Lazaridou, & Avraamidou, 2016 · Kanaki, Kalogiannakis, Poulakis & Politis, 2022). Ωστόσο, η αποδοχή και ενσωμάτωσή τους εξαρτάται από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς. Οι θετικές στάσεις απέναντι στην τεχνολογία και η αναγνώριση ότι μπορεί να υποστηρίξει το έργο τους και να το κάνει πιο αποτελεσματικό είναι πιθανό να οδηγήσουν στην ενσωμάτωσή της (Teo, 2012 · Stasinakis & Kalogiannakis, 2017 · Ntourou, Kalogiannakis & Psycharis, 2021). Στη διεθνή βιβλιογραφία αρκετές μελέτες σχετίζονται με διδακτικές παρεμβάσεις ή προγράμματα και αναφέρονται στις στάσεις των εκπαιδευτικών όσον αφορά τις ταμπλέτες σε διάφορα γνωστικά

αντικείμενα (Bai, 2019· Balanskat, 2013· Chou, Block & Jesness, 2012· Ifenthaler & Schweinbenz, 2013· Ricoy & Sanchez-Martinez, 2019· Suarez-Guerrero, Lloret-Catala, & Mengual-Andres, 2016).

Στην ελληνική βιβλιογραφία υπάρχουν μελέτες που αφορούν διδακτικές παρεμβάσεις στις Φ.Ε στο δημοτικό (Αργυρού & Φωκίδης, 2019 · Μαστροκούκου & Φωκίδης, 2017 · Kalogiannakis & Kanaki, 2020 · Kalogiannakis, Ampartzaki, Papadakis, & Skaraki 2018 · Φωκίδης & Φωνιαδάκη, 2017). Επίσης, έχουν ερευνηθεί οι προθέσεις φοιτητών/-τριών παιδαγωγικών τμημάτων (Kalogiannakis & Papadakis, 2019), εκπαιδευτικών ιδιωτικού δημοτικού σχολείου (Πολύδωρος, 2017) και εκπαιδευτικών γαλλικής γλώσσας (Κρυστάλλη & Ηλία, 2017) για την ενσωμάτωση των ταμπλετών στη διδασκαλία. Ωστόσο, δεν εντοπίστηκαν μελέτες που να αφορούν τις αντιλήψεις των εν ενεργεία εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (ΠΕ70) για τις ταμπλέτες στα μαθήματα των Φ.Ε.

Σύμφωνα με τους Βίννη, Ζαχαρή και Καλογιαννάκη (2021) οι εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης θεωρούν σημαντική τη διδασκαλία των Φ.Ε στο δημοτικό, αισθάνονται αυτο-αποτελεσματικοί σε αυτή και συχνά αντλούν ευχαρίστηση. Με αφορμή το μερικό εξοπλισμό των δημοτικών σχολείων με ταμπλέτες για την υποστήριξη μαθητών/-τριών κατά τη διάρκεια της εξ αποστάσεως διδασκαλίας, λόγω της πανδημίας (Κανελλοπούλου, Φέρμελη & Καλογιαννάκης, 2021), κρίθηκε ενδιαφέρον να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τις ταμπλέτες και η πρόθεσή τους να τις ενσωματώσουν στη διδασκαλία των μαθημάτων «Μελέτη Περιβάλλοντος» και «Ερευνώ και Ανακαλύπτω».

Θωρητικό πλαίσιο

Οφέλη από την ενσωμάτωση των ταμπλετών στην εκπαίδευση

Τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν κινητές συσκευές, όπως οι ταμπλέτες, στη διδασκαλία και τη μάθηση είναι σημαντικά. Η δυνατότητα να καταγράφουν οι μαθητές/-τριες αυθεντικά δεδομένα (εικόνες και videos) στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας στην τάξη αλλά και σε εξωτερικούς χώρους και να τα επεξεργάζονται λειτουργεί ενισχυτικά στη μάθηση ακόμα και για δύσκολες έννοιες (Zacharia et al., 2016 · Kanaki & Kalogiannakis, 2018). Παράλληλα, μέσα από την αλληλεπίδραση σε ομαδικές δραστηριότητες αναπτύσσονται η συνεργατικότητα και οι δεξιότητες επικοινωνίας (Lai & Hwang, 2014), ενισχύεται η εξατομίκευση των εμπειριών μέσα από τη συγκέντρωση πληροφοριών για το χρήστη και το περιβάλλον του και επιτυγχάνεται η αυθεντικότητα στη μάθηση με δραστηριότητες που συνδέονται με την καθημερινή ζωή (Kearney, Schuk, Burden, & Aubusson, 2012).

Επίσης, θετικά αποτελέσματα αναφέρονται για τη λογική σκέψη και τη συμμετοχή σε συνεργατικές δραστηριότητες, όταν κάθε μαθητής/-τρια έχει τη δική του/της συσκευή αλλά και όταν περισσότεροι μαθητές/-τριες μοιράζονται μια συσκευή. Στην πρώτη περίπτωση η αυτονομία και η απουσία ανταγωνισμού για τη χρήση της συσκευής μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη συμμετοχή και επικοινωνία για τη δημιουργία του τελικού προϊόντος. Στη δεύτερη περίπτωση οι ενδοομαδικές συζητήσεις μπορεί να οδηγήσουν σε ποιοτικότερο τελικό αποτέλεσμα (Lin, Wong, & Shao, 2012). Ειδικότερα, στα πλαίσια της άτυπης μάθησης έξω από το χώρο της αίθουσας οι ταμπλέτες μπορούν να ενθαρρύνουν την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών/-τριών (Dunleavy, Dede & Mitchel, 2009), ώστε με βιωματικό τρόπο να μάθουν διαδικασίες,

να κατανοήσουν έννοιες και να βελτιώσουν το συλλογισμό και τις αναλυτικές τους ικανότητες (Cotic, Plazar, Starcic, & Zuljan, 2020). Δεν είναι λιγότερο σημαντικό το αίσθημα της χαράς των μαθητών/-τριών, αφού η μάθηση με τις κινητές συσκευές τούς προσφέρει ευχαρίστηση (Akçayır & Akçayır, 2017· Φωκίδης, 2019) και έναν βαθμό αυτονομίας ως προς την οργάνωση (West, 2013) και το ρυθμό μάθησης (Furio et al., 2015).

Ο εκπαιδευτικός, ως καθοδηγητής και διευκολυντής της μαθησιακής διαδικασίας (Kalogiannakis & Caillot, 2001 · Kalogiannakis, 2004) στα πλαίσια διερευνητικών δραστηριοτήτων, με ένα αναλυτικό πρόγραμμα που ενσωματώνει τις κινητές συσκευές ως βασικό εργαλείο για τη διδασκαλία μπορεί να επικεντρώνεται στην παρατήρηση και τον εντοπισμό πιθανών εμποδίων κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και να προβαίνει στις απαραίτητες προσαρμογές (Zhang et al, 2010). Επιπλέον, με τις ταμπλέτες διευκολύνεται σε σημαντικό βαθμό η διαδικασία της ανατροφοδότησης και της αξιολόγησης από τον εκπαιδευτικό ενσωματώνοντάς τες στη μαθησιακή διαδικασία (Jahnke & Kumar, 2014). Επιπρόσθετα, οι Hahn, Mueller και Gorlewicz (2019) τονίζουν τη σημαντική βοήθεια που μπορούν να προσφέρουν οι ταμπλέτες με τη διαδραστική οθόνη αφής σε μαθητές/-τριες με δυσκολίες στην όραση. Η ευκολία άντλησης πληροφοριών από γραφήματα κάνει τους/τις μαθητές/-τριες να τις προτιμούν από την παραδοσιακή γραφή braille στο χαρτί (Hahn, Mueller & Gorlewicz 2019).

Οι Φυσικές Επιστήμες στο δημοτικό σχολείο

Στο χώρο των Φ.Ε η διδακτική επηρεάζεται από θεωρητικές κατευθύνσεις όπως της εννοιολογικής αλλαγής και των κοινωνικοεποικοδομιστικών και κοινωνικοπολιτισμικών προσεγγίσεων (Plakitsi, 2010). Η εννοιολογική αλλαγή στηρίζεται στο ότι οι μαθητές/-τριες έρχονται στο σχολείο όχι ως «άγραφες πλάκες» αλλά έχοντας σχηματίσει ιδέες ή αντιλήψεις για τα φυσικά φαινόμενα, για τις οποίες πρέπει να γίνει προσπάθεια ανάδειξης και αξιοποίησης στη μαθησιακή διαδικασία. Οι κοινωνικοεποικοδομιστικές προσεγγίσεις αναδεικνύουν την καθοριστική συμβολή των αλληλεπιδράσεων μέσα στο μαθησιακό περιβάλλον, οι οποίες οδηγούν στη γνώση. Βασικές παιδαγωγικές αρχές των εποικοδομιστικών προσεγγίσεων που αφορούν στα μαθήματα των Φ.Ε στο δημοτικό είναι:

(α) η ενεργητική συμμετοχή των μαθητών/-τριών στη μαθησιακή διαδικασία είναι σημαντική για την αποτελεσματική μάθηση,

(β) είναι καθοριστικής σημασίας οι αντιλήψεις που έχουν ήδη οι μαθητές/-τριες,

(γ) η γνώση οικοδομείται από τους/τις μαθητές/-τριες στα πλαίσια δραστηριοτήτων συνεργασίας και δεν μεταδίδεται από τον εκπαιδευτικό.

Σύμφωνα με τις κοινωνικοπολιτισμικές προσεγγίσεις οι μαθητικές κοινότητες και η κοινωνική αλληλεπίδραση αποτελούν βασικό και όχι συμπληρωματικό στοιχείο στη μαθησιακή διαδικασία των Φ.Ε (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2011).

Στο πλαίσιο του εποικοδομισμού το μοντέλο διδασκαλίας που προτείνεται στα σχολικά βιβλία του μαθήματος «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» είναι το ερευνητικά εξελισσόμενο. Ο εκπαιδευτικός επιδιώκει τον προσανατολισμό του ενδιαφέροντος των μαθητών/-τριών στο υπό μελέτη φαινόμενο με την παροχή ερεθισμάτων, τους προτρέπει σε διατύπωση υποθέσεων, ώστε να εντοπιστούν οι πρώιμες αντιλήψεις τους, καθοδηγεί στην εκτέλεση πειραμάτων με παράλληλη καταγραφή των

παρατηρήσεων, προτρέπει σε συζήτηση για τη γενίκευση των παρατηρήσεων και τη διατύπωση συμπερασμάτων. Αναλυτικότερα, επιδιώκει την εμπέδωση της αποκτηθείσας γνώσης μέσα από εργασίες που αναφέρονται σε εφαρμογές της καθημερινής ζωής, σχετικές με το φαινόμενο υπό μελέτη (Αποστολάκης κ. συν., 2006). Επίσης, στο μάθημα «Μελέτη Περιβάλλοντος» με βάση την κοινωνική εποικοδόμηση και την προσέγγιση διαθεματικών εννοιών προτείνεται η συνεργατική διερεύνηση ως παιδαγωγικό και διδακτικό πλαίσιο. Μέσα από αυτή οι μαθητές αναμένεται να αποκτήσουν γνώσεις, να ασκηθούν στην εφαρμογή επιστημονικών διαδικασιών και να αποκτήσουν δεξιότητες (Kalogiannakis & Kakadiaris, 2017).

Δυνατότητες ενσωμάτωσης των ταμπλετών στα μαθήματα των Φ.Ε

Ένα από τα σημεία που μπορεί να αναδειχθεί η προστιθέμενη αξία των ταμπλετών στα μαθήματα των Φ.Ε είναι οι προσομοιώσεις. Μέσα από αυτές προσεγγίζεται η επιστημονική γνώση για φαινόμενα που είναι δύσκολο να παρατηρηθούν με τις αισθήσεις (Vrellis, Avouris, & Mikropoulos, 2016) ή να εξεταστούν σε ένα σχολικό εργαστήριο (Jimoyiannis & Komis, 2001). Η εργασία με προσομοιώσεις μπορεί να οδηγήσει τους/τις μαθητές/-τριες να συζητήσουν, να διατυπώσουν υποθέσεις, να αξιολογήσουν τις υπάρχουσες αντιλήψεις τους και να τις αναμορφώσουν (Bell & Trundle, 2008 · Jimoyiannis & Komis, 2001). Η κατανόηση ενισχύεται από τους πολλαπλούς τύπους αναπαράστασης της πληροφορίας μέσω των γραφικών, του ήχου, των διαγραμμάτων και των αριθμητικών δεδομένων (Blake & Scanlon, 2007). Οι προσομοιώσεις με τις ταμπλέτες επιτρέπουν τη διεξαγωγή των εικονικών πειραμάτων στην τάξη χωρίς να απαιτείται εργαστήριο πληροφορικής (Καλογιαννάκης & Παπαδάκης, 2017).

Άλλη δυνατότητα ενσωμάτωσης παρέχουν τα Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα (ΨΜΑ), τα οποία αποτελούν αυτόνομες μονάδες ψηφιακού υλικού και σύμφωνα με τους Βλιώρα, Μουζάκη και Καλογιαννάκη (2014) ενισχύουν την κατανόηση των φυσικών φαινομένων μέσα από την οπτικοποίηση και τη διάδραση με αυτά. Η αναζήτηση και επιλογή του κατάλληλου ΨΜΑ μπορεί να γίνει είτε με μια μηχανή αναζήτησης είτε σε ένα αποθετήριο με βάση τα μεταδεδομένα που τα συνοδεύουν (Smith, 2004).

Ο OECD (2015) έχει θέσει ως ένα βασικό στόχο στην εκπαίδευση σχετικά με την τεχνολογία τη δημιουργία περιεχομένου από τους/τις μαθητές/-τριες με τη χρήση συσκευών και λογισμικών. Ως εκ τούτου, γίνονται έτσι απαραίτητες οι δεξιότητες προγραμματισμού (Resnick et al., 2009 Kalogiannakis & Kanaki, 2022). Θετικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού με τη βοήθεια της ταμπλέτας σε μαθητές/-τριες τρίτης δημοτικού έδειξε η μελέτη των Φωκίδη και Τανανάκη (2017). Ακόμα και σε παιδιά προσχολικής ηλικίας οι δραστηριότητες με ταμπλέτες και το προγραμματιστικό περιβάλλον στο λογισμικό scratchJr βοήθησαν να αποκτηθούν γνώσεις για τη βαρύτητα και τους πλανήτες (Kalogiannakis et al., 2018).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η χρήση των κωδικών γρήγορης ανταπόκρισης (QR). Οι κωδικοί λειτουργούν ως σύνδεσμος ανάμεσα στο ψηφιακό περιβάλλον μιας συσκευής και στο πραγματικό (Durak, Emre, & Murat, 2016). Μπορούν να εμπλουτίσουν τις παραδοσιακές διδακτικές μεθόδους με δραστηριότητες αυθεντικού χαρακτήρα και να δώσουν κίνητρο συμμετοχής στους/τις μαθητές/-τριες (Rikala &

Kankaanranta, 2014). Σε μελέτη που αφορά στην περιβαλλοντική εκπαίδευση οι Kalogiannakis και Papadakis (2017) έδειξαν ότι η χρήση κωδικών γρήγορης ανταπόκρισης με κινητές συσκευές έξω από το χώρο του σχολείου συνεισφέρει σε γνώσεις, που δεν στηρίζονται αποκλειστικά στα βιβλία και κάνουν τη μάθηση πιο ελκυστική.

Αντιλήψεις εκπαιδευτικών για τις ταμπλέτες

Οι εκπαιδευτικοί θεωρούν τις ταμπλέτες χρήσιμες στη διδασκαλία και τη μάθηση, γιατί αυξάνουν το ενδιαφέρον των μαθητών/-τριών και αποτελούν κίνητρο για να συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία (Bai, 2019· Chou et al., 2012· Leem & Sung, 20019· Πολύδωρος, 2017· Suarez-Guerrero et al., 2016), η οποία γίνεται πιο ευχάριστη (Νικολοπούλου & Κουσλόγλου, 2020). Επίσης, με την ενσωμάτωση των ταμπλετών ενισχύεται η αλληλεπίδραση και η μάθηση (Menon, Chandrasekhar, Kosztin, & Steinhoff, 2020), ιδιαίτερα με διερευνητικές δραστηριότητες (Chanlin, 2017) και μπορεί να επιτευχθεί ένας προσωπικός ρυθμός μάθησης (Chou et al., 2012) μέσα από την εξατομικευμένη διδασκαλία και την αυτοδιαχείριση της μάθησης (Suarez-Guerrero et al., 2016). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί αισθάνονται πιο αποτελεσματικοί στη διδασκαλία, εφαρμόζοντας νέες διδακτικές μεθόδους, αναπτύσσοντας τις ψηφιακές τους ικανότητες (Balanskat, 2013) και προσφέροντας στους/στις μαθητές/-τριες νέους τρόπους αξιολόγησης και άμεση ανατροφοδότηση (Suarez-Guerrero et al., 2016). Ωστόσο, υπάρχουν και εκπαιδευτικοί που θεωρούν ότι οι ταμπλέτες δεν ενισχύουν τη διδασκαλία και τη μάθηση, λειτουργούν μόνο ως συμπλήρωμα στις υπάρχουσες πρακτικές (Ifenthaler & Schweibenz, 2013) και αποτελούν προσωρινό κίνητρο για τους/τις μαθητές/-τριες (Pareja Roblin et al., 2018).

Η χρήση των ταμπλετών στη διδασκαλία θεωρείται απλή από τους συμμετέχοντες σε αρκετές μελέτες (Ifenthaler & Schweinbenz, 2013· Khlaif, 2018· Leem & Sung, 2019). Όμως, σε άλλες μελέτες αναφέρονται δυσκολίες που αφορούν στη χρήση του ψηφιακού πληκτρολογίου (Balanskat, 2013), την απαιτητική προετοιμασία του μαθήματος, τον έλεγχο του δικτύου, τη φόρτιση των συσκευών (Pareja Roblin et al., 2018), την πιθανή απόσπαση της προσοχής των μαθητών/-τριών με τις ταμπλέτες (Bai, 2019· Chou et al., 2012 · Νικολοπούλου & Κουσλόγλου, 2020) και τους περιορισμούς του νομοθετικού πλαισίου για τη χρήση κινητών συσκευών στις τάξεις (Ricoy & Sanchez-Martinez, 2019).

Όσον αφορά στην αυτο-αποτελεσματικότητά τους οι εκπαιδευτικοί αισθάνονται ότι μπορούν να ενσωματώσουν τις ταμπλέτες στη διδασκαλία (Balanskat, 2013) αναφέροντας ότι ξέρουν τι εφαρμογές να χρησιμοποιήσουν και πού θα βρουν κατάλληλο υλικό. Παρατηρήθηκε, όμως, από τις διδασκαλίες τους ότι χρησιμοποιούσαν τις ταμπλέτες κυρίως με παραδοσιακές μεθόδους. Σε αρκετές μελέτες εκφράζεται από τους εκπαιδευτικούς η ανάγκη για περισσότερη εκπαίδευση/επιμόρφωση στην αξιολόγηση και επιλογή κατάλληλων εφαρμογών και στην παιδαγωγική αξιοποίησή τους στην τάξη (Bai, 2019· Chou et al., 2012 · Kalogiannakis, 2010 · Khlaif, 2018). Σύμφωνα με τους Kwon et al. (2019) παρατηρήθηκε υψηλότερη αυτο-αποτελεσματικότητα στους άνδρες από τις γυναίκες εκπαιδευτικούς στην ενσωμάτωση κινητών συσκευών στη διδασκαλία.

Η σαφής πρόθεση των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν τις ταμπλέτες στη διδασκαλία καταγράφεται στη μελέτη του Balanskat (2013) αλλά και στη μελέτη του Bai (2019), παρά τις ανησυχίες των συμμετεχόντων για τη διαχείριση της τάξης. Οι εμπειρικές δεξιότητες των εκπαιδευτικών στις ταμπλέτες φαίνεται ότι σχετίζονται με τις αντιλήψεις που έχουν για τη χρησιμότητα, την ευκολία χρήσης των ταμπλετών και την πρόθεση για τη ενσωμάτωσή τους στη διδασκαλία (Kalogiannakis & Papadakis, 2019). Επίσης, στη μελέτη των Ifenthaler και Schweinbenz (2013) όσοι εκπαιδευτικοί δεν χρησιμοποιούσαν ταμπλέτες στην καθημερινότητά τους δεν φάνηκαν πρόθυμοι να προχωρήσουν στην ενσωμάτωσή τους.

Μεθοδολογικό πλαίσιο

Σκοπός - Σχεδιασμός και υλοποίηση

Σκοπό αυτής της μελέτης αποτελεί η διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών δημόσιων δημοτικών σχολείων για τη χρησιμότητα, την ευκολία χρήσης των ταμπλετών, την αυτο-αποτελεσματικότητά τους στην ενσωμάτωση στα μαθήματα «Μελέτη Περιβάλλοντος» και «Ερευνώ και Ανακαλύπτω» καθώς και την πρόθεσή τους να τις ενσωματώσουν στη διδασκαλία. Παράλληλα, εξετάζεται και η σχέση των χαρακτηριστικών του φύλου, των ετών προϋπηρεσίας, της επιμόρφωσης στις ΤΠΕ και της χρήσης των ταμπλετών στην καθημερινότητά τους με τους παραπάνω παράγοντες.

Προς αυτή την κατεύθυνση διατυπώνονται τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποιος είναι ο βαθμός συμφωνίας των εκπαιδευτικών με τις αντιλήψεις για τη χρησιμότητα και την ευκολία χρήσης των ταμπλετών στη διδασκαλία των Φ.Ε;
2. Σε ποιο βαθμό αισθάνονται αυτο-αποτελεσματικοί στην ενσωμάτωση των ταμπλετών στη διδασκαλία των Φ.Ε;
3. Σε ποιο βαθμό προτίθενται να ενσωματώσουν τις ταμπλέτες στη διδασκαλία των Φ.Ε;
4. Σχετίζονται το φύλο, τα έτη προϋπηρεσίας, η επιμόρφωση στις ΤΠΕ και η χρήση ταμπλέτας στην καθημερινότητα των εκπαιδευτικών με τις αντιλήψεις τους για χρησιμότητα και ευκολία χρήσης των ταμπλετών, την αυτο-αποτελεσματικότητα και την πρόθεση ενσωμάτωσης;

Προκειμένου να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα επιλέχθηκε η ποσοτική προσέγγιση. Ο δειγματοληπτικός ερευνητικός σχεδιασμός κρίθηκε ως πιο κατάλληλος για τον προσδιορισμό των αντιλήψεων των συμμετεχόντων και την εξέταση των σχέσεων ανάμεσα σε μεταβλητές (Creswell, 2016). Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε την περίοδο 1η Φεβρουαρίου 2021 - 1η Μαρτίου 2021 μέσω κατάλληλα διαμορφωμένου ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου (βλ. Παράρτημα). Κατά την ερευνητική διαδικασία ακολουθήθηκαν όλοι οι κανόνες για την ηθική και δεοντολογία της έρευνας (Petousi & Sifaki, 2020).

Ερευνητικό εργαλείο – Δείγμα

Το ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο της έρευνας δημιουργήθηκε μέσω της πλατφόρμας Google forms και στηρίχτηκε στο ερωτηματολόγιο των Hur et al. (2015), το οποίο ανταποκρινόταν στα ερωτήματα της μελέτης μας. Μεταφράστηκε στα ελληνικά και πραγματοποιήθηκαν οι κατάλληλες προσαρμογές στις προτάσεις του. Στη συνέχεια,

συμπληρώθηκε πιλοτικά από 10 εκπαιδευτικούς, για να διαπιστωθεί ο βαθμός σαφήνειας και κατανόησης του ερευνητικού εργαλείου. Ακολούθησαν βελτιώσεις και η τελική μορφή του αποτελούνταν από δύο μέρη. Στο πρώτο συγκεντρώθηκαν τα προσωπικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων (φύλο, ηλικία, προϋπηρεσία στην εκπαίδευση, επιμόρφωση στις ΤΠΕ και η συχνότητα χρήσης των ταμπλετών στην καθημερινότητα). Το δεύτερο μέρος αποτελούνταν από τέσσερις υποενότητες. Η πρώτη αφορούσε στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη χρησιμότητα των ταμπλετών στα μαθήματα των Φ.Ε ως προς την αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού και τη μάθηση. Η δεύτερη αφορούσε στις αντιλήψεις τους για την ευκολία χρήσης των ταμπλετών. Η τρίτη αφορούσε στις αντιλήψεις για την αυτο-αποτελεσματικότητά τους στην ενσωμάτωση των ταμπλετών και η τέταρτη στην πρόθεσή τους να τις ενσωματώσουν στη διδασκαλία των Φ.Ε. Κάθε υποενότητα του ερωτηματολογίου περιείχε τρεις προτάσεις. Χρησιμοποιήθηκε η εξαβάθμια κλίμακα τύπου Likert (διαφωνώ απόλυτα – συμφωνώ απόλυτα) και στις τέσσερις υποενότητες.

Τον πληθυσμό στόχο της μελέτης αποτελούσαν οι εκπαιδευτικοί ΠΕ70, μόνιμοι και αναπληρωτές, που εργάζονταν σε δημόσια δημοτικά σχολεία στην Ελλάδα. Ακολουθήθηκε η μέθοδος της βολικής δειγματοληψίας για να συγκεντρωθούν δεδομένα από άτομα που υπήρχε εύκολη πρόσβαση (Cohen, Manion, & Morrison, 2008). Ο σύνδεσμος του ερωτηματολογίου και η σχετική επιστολή στάλθηκαν στην ηλεκτρονική αλληλογραφία σχολείων διαφορετικών περιοχών της χώρας, για να προωθηθούν μέσω των διευθυντών στους εκπαιδευτικούς.

Αποτελέσματα

Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από 157 εκπαιδευτικούς με μέση ηλικία 43,9 έτη (*SD*=10,8 έτη). Το 77,1% ήταν γυναίκες. Ο μέσος αριθμός ετών προϋπηρεσίας ήταν 18,9 έτη (*SD*=10,9 έτη). Το 52,2% είχαν επιμόρφωση Β επιπέδου στις ΤΠΕ, το 31,8% είχε επιμόρφωση στο Α’ επίπεδο και το 15,9% δεν είχε κάποια επιμόρφωση. Το 20,4% δεν χρησιμοποιεί ποτέ ταμπλέτα στην καθημερινότητά του, το 25,5% χρησιμοποιεί σπάνια, το 16,6% μερικές φορές την εβδομάδα, το 21,7% συχνά και το 15,9% πολύ συχνά. Ο έλεγχος της εσωτερικής αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του συντελεστή Cronbach’s α. Για τον παράγοντα «Χρησιμότητα» η τιμή του συντελεστή ήταν 0,90. Για τον παράγοντα «Ευκολία χρήσης» η τιμή ήταν 0,82. Για τον παράγοντα «Αυτο-αποτελεσματικότητα» η τιμή ήταν 0,94. Για τον παράγοντα «Πρόθεση χρήσης» η τιμή ήταν 0,94. Όλες οι τιμές ήταν πάνω από το αποδεκτό όριο (0,7). Για την καταχώρηση και στατιστική επεξεργασία των δεδομένων του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε χρήση του λογισμικού SPSS 22.0.

Ερευνητικά ερωτήματα

1. «Ποιος είναι ο βαθμός συμφωνίας των εκπαιδευτικών με τις αντιλήψεις για τη χρησιμότητα και τη ευκολία χρήσης των ταμπλετών στη διδασκαλία των Φ.Ε;»

Ως προς την αντίληψη για τη χρησιμότητα των ταμπλετών, στον παρακάτω Πίνακα 1 οι μέσες τιμές κυμαίνονταν από 4,6 έως 4,9. Ειδικότερα, οι συμμετέχοντες συμφωνούσαν σε σημαντικό βαθμό ότι η χρήση της ταμπλέτας θα κάνει τη

διδασκαλία τους πιο αποτελεσματική (*M*=4,6, *SD*=,9) και θα ενισχύσει τη μάθηση (*M*=4,7, *SD*=,9). Σε μεγαλύτερο βαθμό συμφωνούσαν ότι η ενσωμάτωση των ταμπλετών θα ενθαρρύνει την εμπλοκή των μαθητών/-τριών στη μαθησιακή διαδικασία (*M*=4,9, *SD*=,9).

Πίνακας 1. Αντιλήψεις για τη χρησιμότητα της ταμπλέτας (*N*=157)

Προτάσεις	*M*	*SD*	*Median*	*Min.*	*Max.*
Η ενσωμάτωση της χρήσης των tablets στα μαθήματα των Φ.Ε θα κάνει τη διδασκαλία μου πιο αποτελεσματική.	4,6	,9	5,0	1,0	6,0
Η ενσωμάτωση της χρήσης των tablets στα μαθήματα των Φ.Ε θα ενισχύσει τη μάθηση.	4,7	,9	5,0	2,0	6,0
Η ενσωμάτωση της χρήσης των tablets στα μαθήματα των Φ.Ε θα ενθαρρύνει τους μαθητές/-τριες να εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία.	4,9	,9	5,0	2,0	6,0

Ως προς την αντίληψη για την ευκολία χρήσης των ταμπλετών, στον παρακάτω Πίνακα 2 οι μέσες τιμές κυμαίνονταν από 4,3 έως 4,8. Ειδικότερα, οι συμμετέχοντες θεωρούσαν σε σημαντικό βαθμό ότι οι ταμπλέτα είναι μια εύχρηστη συσκευή (*M*=4,8, *SD*=,9). Ενδιαφέρον προκαλούν τα αποτελέσματα, όσον αφορά το αν θεωρούν την αλληλεπίδρασή τους με μια ταμπλέτα ξεκάθαρη και κατανοητή (*M*=4,5, *SD*=1,0) και αν θεωρούν εύκολο να κάνουν αυτό που θέλουν με μια ταμπλέτα (*M*=4,3, *SD*=1,0). Αν και εκφράζουν θετικές αντιλήψεις δείχνουν αμφιβολία.

Πίνακας 2. Αντιλήψεις για την ευκολία χρήσης της ταμπλέτας (*N*=157)

Προτάσεις	*M*	*SD*	*Median*	*Min.*	*Max.*
Στη διδασκαλία των Φ.Ε θεωρώ την αλληλεπίδρασή μου με ένα tablet, μέσω του λογισμικού και της οθόνης αφής, ξεκάθαρη και κατανοητή.	4,5	1,0	5,0	1,0	6,0
Θεωρώ ότι είναι εύκολο να κάνω αυτό που θέλω με ένα tablet.	4,3	1,0	4,0	1,0	6,0
Θεωρώ ότι το tablet είναι μια εύχρηστη συσκευή.	4,8	,9	5,0	2,0	6,0

2. «Σε ποιο βαθμό αισθάνονται αυτο-αποτελεσματικοί στην ενσωμάτωση των ταμπλετών στη διδασκαλία των Φ.Ε;»

Ως προς την αντίληψη για την αυτο-αποτελεσματικότητα, στον παρακάτω Πίνακα 3 οι μέσες τιμές κυμαίνονταν από 4,3 έως 4,4. Ειδικότερα, οι συμμετέχοντες συμφωνούσαν ότι αισθάνονται σιγουριά και έχουν τις δεξιότητες που απαιτούνται για τη χρήση της ταμπλέτας στη διδασκαλία (*M*=4,4, *SD*=1,0), ότι αισθάνονται σιγουριά στο να βοηθήσουν τους μαθητές/-τριες που δυσκολεύονται με την ταμπλέτα (*M*=4,4, *SD*=1,0) και ότι καταλαβαίνουν τις δυνατότητες μιας ταμπλέτας και πώς να τη χρησιμοποιήσουν στα μαθήματα των Φ.Ε (*M*=4,3, *SD*=1,1). Οι μέσες τιμές, παρά τις γενικά θετικές αντιλήψεις, αποτελούν, επίσης, έκφραση αμφιβολίας.

Πίνακας 3. Αντιλήψεις για την αυτο-αποτελεσματικότητα (*N*=157)

Προτάσεις	*M*	*SD*	*Median*	*Min.*	*Max.*
Αισθάνομαι σίγουρος/η ότι έχω τις απαραίτητες δεξιότητες για να χρησιμοποιήσω tablets στη διδασκαλία εννοιών των Φ.Ε	4,4	1,0	4,0	1,0	6,0
Αισθάνομαι σίγουρος/η ότι μπορώ να βοηθήσω τους/τις μαθητές/-τριες, όταν έχουν δυσκολία με τη χρήση του tablet.	4,4	1,0	4,0	1,0	6,0
Αισθάνομαι σίγουρος/η ότι καταλαβαίνω τις δυνατότητες ενός tablet αρκετά καλά για να το χρησιμοποιήσω στα μαθήματα των Φ.Ε	4,3	1,1	4,0	1,0	6,0

3. «Σε ποιο βαθμό προτίθενται να ενσωματώσουν τις ταμπλέτες στη διδασκαλία των Φ.Ε;»

Ως προς την πρόθεση να ενσωματώσουν τη χρήση της ταμπλέτας στη διδασκαλία, στον παρακάτω Πίνακα 4 οι μέσες τιμές κυμαίνονταν από 4,5 έως 4,7. Ειδικότερα, οι συμμετέχοντες συμφωνούσαν ότι με δεδομένη ή υποθετική την πρόσβαση σε ταμπλέτες θα τις χρησιμοποιούσαν στη διδασκαλία των Φ.Ε (*M*=4,7, *SD*=1,0) και ότι σκοπεύουν να τις χρησιμοποιήσουν (M=4,5, *SD*=1,1).

Πίνακας 4. Πρόθεση χρήσης της ταμπλέτας (*N*=157)

Προτάσεις	*M*	*SD*	*Median*	*Min.*	*Max.*
Με δεδομένο ότι έχω πρόσβαση σε tablets, θεωρώ ότι θα τα χρησιμοποιούσα στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.	4,7	1,0	5,0	2,0	6,0
Υποθέτοντας ότι έχω πρόσβαση σε tablets, προτίθεμαι να τα χρησιμοποιήσω στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.	4,7	1,0	5,0	2,0	6,0
Σκοπεύω να υιοθετήσω τη χρήση των tablets στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.	4,5	1,1	5,0	1,0	6,0

4. «Σχετίζονται το φύλο, τα έτη προϋπηρεσίας, η επιμόρφωση στις ΤΠΕ και η χρήση ταμπλέτας στην καθημερινότητα των εκπαιδευτικών με τις αντιλήψεις τους για χρησιμότητα και ευκολία χρήσης των ταμπλετών, την αυτο-αποτελεσματικότητα και την πρόθεση ενσωμάτωσης;»

Για να εντοπιστούν ανεξάρτητοι παράγοντες που σχετίζονται με τους παράγοντες της μελέτης έγιναν πολυπαραγοντικές παλινδρομήσεις με εξαρτημένες μεταβλητές τους παρακάτω παράγοντες:

(α) «Χρησιμότητα»,

(β) «Ευκολία χρήσης»,

(γ) «Αυτο-αποτελεσματικότητα στην ενσωμάτωση» και

(δ) «Πρόθεση χρήσης» και ως ανεξάρτητες το φύλο, τα έτη προϋπηρεσίας, την επιμόρφωση στις ΤΠΕ και τη συχνότητα χρήσης της ταμπλέτας στην καθημερινότητα.

Επίσης, προέκυψαν συντελεστές εξάρτησης (*β*) και τα τυπικά σφάλματά τους (*SE*). Οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση λογαριθμικών μετασχηματισμών. Τα επίπεδα σημαντικότητας είναι αμφίπλευρα και η στατιστική σημαντικότητα τέθηκε στο 0,05.

Αναλυτικότερα, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

(α) Όπως φαίνεται από τα στοιχεία του Πίνακα 5 που ακολουθεί μόνο η συχνότητα χρήσης στην καθημερινότητα των συμμετεχόντων βρέθηκε να σχετίζεται με τον παράγοντα «Χρησιμότητα» (*β*=0,115, *p*=0,004). Όσο συχνότερα χρησιμοποιούσαν τις ταμπλέτες στην καθημερινή τους ζωή τόσο πιο χρήσιμες τις θεωρούσαν.

Πίνακας 5. Πολυπαραγοντική γραμμική παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τη «Χρησιμότητα» και ανεξάρτητες το φύλο, την προϋπηρεσία, την επιμόρφωση στις ΤΠΕ και τη χρήση tablet στην καθημερινότητα

		***β*+**	***SE*++**	***P***
Φύλο	Άντρες (αναφορά)			
	Γυναίκες	-0,011	0,017	0,521
Έτη προϋπηρεσίας		-0,0003	0,001	0,660
Επιμόρφωση στις ΤΠΕ	Β επιπέδου (αναφορά)			
	Καμία	-0,013	0,021	0,555
	Α επιπέδου	-0,003	0,016	0,840
Χρησιμοποιώ tablet στην καθημερινότητά μου.		0,015	0,005	**0,004**

+συντελεστής εξάρτησης ++τυπικό σφάλμα συντελεστή

(β) Παρομοίως, με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα «Ευκολία χρήσης» στον παρακάτω Πίνακα 6 βρέθηκε να σχετίζεται στατιστικά σημαντικά μόνο η συχνότητα χρήσης της ταμπλέτας στην καθημερινότητα από τους συμμετέχοντες (*β*=0,019, *p*<0,001). Όσο συχνότερα χρησιμοποιούσαν τις ταμπλέτες στην καθημερινή τους ζωή τόσο πιο εύκολη θεωρούσαν ότι είναι η χρήση της.

Πίνακας 6. Πολυπαραγοντική γραμμική παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή τη «Ευκολία χρήσης» και ανεξάρτητες το φύλο, την προϋπηρεσία, την επιμόρφωση στις ΤΠΕ και τη χρήση tablet στην καθημερινότητα

		***β*+**	***SE*++**	***P***
Φύλο	Άντρες (αναφορά)			
	Γυναίκες	-0,016	0,017	0,340
Έτη προϋπηρεσίας		0,0002	0,001	0,732
Επιμόρφωση στις ΤΠΕ	Β επιπέδου (αναφορά)			
	Καμία	0,005	0,021	0,823
	Α επιπέδου	-0,009	0,016	0,558
Χρησιμοποιώ tablet στην καθημερινότητά μου.		0,019	0,005	**<0,001**

+συντελεστής εξάρτησης ++τυπικό σφάλμα συντελεστή

(γ) Στον Πίνακα 7 που ακολουθεί με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα «Αυτο-αποτελεσματικότητα στην ενσωμάτωση» βρέθηκαν να σχετίζονται στατιστικά σημαντικά η επιμόρφωση Β επιπέδου στις ΤΠΕ και η χρήση της ταμπλέτας στην

καθημερινότητα. Πιο συγκεκριμένα όσοι από τους συμμετέχοντες είχαν επιμόρφωση Α επιπέδου στις ΤΠΕ είχαν σημαντικά πιο χαμηλή βαθμολογία (β=-0,052, p=0,010) από τους συμμετέχοντες με επιμόρφωση Β επιπέδου, υποδηλώνοντας πιο μικρή «Αυτο-αποτελεσματικότητα» στην ενσωμάτωση των ταμπλετών. Επίσης, η συχνότερη χρήση της ταμπλέτας στην καθημερινή ζωή τούς έκανε να αισθάνονται πιο αυτο-αποτελεσματικοί ως προς την ενσωμάτωσή της στη διδασκαλία των Φ.Ε (β=0,022, p=0,001).

Πίνακας 7. Πολυπαραγοντική γραμμική παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή την «Αυτο-αποτελεσματικότητα» και ανεξάρτητες το φύλο, την προϋπηρεσία, την επιμόρφωση στις ΤΠΕ και τη χρήση tablet στην καθημερινότητα

		β+	***SE++***	***P***
Φύλο	Άντρες (αναφορά)			
	Γυναίκες	-0,045	0,021	0,036
Έτη προϋπηρεσίας		-0,001	0,001	0,389
Επιμόρφωση στις ΤΠΕ	Β επιπέδου (αναφορά)			
	Καμία	-0,046	0,026	0,086
	Α επιπέδου	-0,052	0,020	**0,010**
Χρησιμοποιώ tablet στην καθημερινότητά μου.		0,022	0,006	**0,001**

+συντελεστής εξάρτησης ++τυπικό σφάλμα συντελεστή

(δ) Στον Πίνακα 8 που ακολουθεί με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα «Πρόθεση χρήσης» των ταμπλετών στη διδασκαλία των Φ.Ε μόνο η συχνότητα χρήσης στην καθημερινότητα φάνηκε να σχετίζεται στατιστικά σημαντικά (β=0,021, p=0,001). Όσο συχνότερα χρησιμοποιούσαν τις ταμπλέτες στην καθημερινή τους ζωή τόσο μεγαλύτερη πρόθεση έδειχναν να τις χρησιμοποιήσουν και στη διδασκαλία των Φ.Ε.

Πίνακας 8. Πολυπαραγοντική γραμμική παλινδρόμηση με εξαρτημένη μεταβλητή την «Πρόθεση χρήσης» και ανεξάρτητες το φύλο, την προϋπηρεσία, την επιμόρφωση στις ΤΠΕ και τη χρήση tablet στην καθημερινότητα

		β+	***SE++***	***P***
Φύλο	Άντρες (αναφορά)			
	Γυναίκες	-0,029	0,020	0,149
Έτη προϋπηρεσίας		-0,0003	0,001	0,757
Επιμόρφωση στις ΤΠΕ	Β επιπέδου (αναφορά)			
	Καμία	-0,042	0,025	0,101
	Α επιπέδου	-0,030	0,019	0,114
Χρησιμοποιώ tablet στην καθημερινότητά μου.		0,021	0,006	**0,001**

+συντελεστής εξάρτησης ++τυπικό σφάλμα συντελεστή

Συζήτηση

Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της έρευνας οι συμμετέχοντες έχουν θετικές αντιλήψεις για τις ταμπλέτες και εκφράζουν σε σημαντικό βαθμό την πρόθεσή τους να τις ενσωματώσουν στη διδασκαλία των Φ.Ε. Συγκεκριμένα, όσον αφορά την αντίληψη για τη χρησιμότητα θεωρούν σε σημαντικό βαθμό ότι με την ενσωμάτωση των ταμπλετών η διδασκαλία τους θα γίνει πιο αποτελεσματική και θα βελτιωθεί η μάθηση με την ενεργοποίηση και συμμετοχή των μαθητών/-τριών, συμφωνώντας με τη σχετική βιβλιογραφία του πεδίου (Bai, 2019· Balanskat, 2013· Chou et al., 2012· Khlaif, 2018· Leem & Sung, 2019· Menon et al., 2020· Νικολοπούλου & Κουσλόγλου, 2020· Πολύδωρος, 2017· Ricoy & Sánchez-Martínez, 2019).

Αρκετά θετικές εμφανίζονται οι αντιλήψεις των συμμετεχόντων και για την ευκολία χρήσης των ταμπλετών στις Φ.Ε, όπως και σε άλλες συναφείς μελέτες (Ifenthaler & Schweinbenz, 2013· Khlaif, 2018· Leem & Sung, 2019). Ωστόσο, παρά τις θετικές αντιλήψεις φαίνεται να υπάρχει προβληματισμός για το πόσο ξεκάθαρη και κατανοητή θεωρούν την αλληλεπίδραση τους με την ταμπλέτα και αν είναι σε θέση να καταφέρουν αυτό που θέλουν στη διδασκαλία με τη βοήθεια των ταμπλετών. Παρόμοιοι προβληματισμοί αναφέρονται και σε άλλες μελέτες και αφορούν τη λειτουργία του ψηφιακού πληκτρολογίου (Balanskat, 2013), τη δυσκολότερη προετοιμασία του μαθήματος και την κατάλληλη επιλογή εφαρμογών (Pareja Roblin et al., 2018), τη δυσκολία διατήρησης της προσοχής των μαθητών/-τριών (Bai, 2019· Chou et al., 2012· Νικολοπούλου & Κουσλόγλου, 2020) καθώς και το περιοριστικό νομοθετικό πλαίσιο για τις κινητές συσκευές σε κάποιες χώρες (Ricoy & Sánchez-Martínez, 2019).

Όσον αφορά στις αντιλήψεις για την αυτο-αποτελεσματικότητα στην ενσωμάτωση των ταμπλετών, αυτές χαρακτηρίζονται θετικές ως προς τις κατεχόμενες δεξιότητες, αλλά δείχνουν αμφιβολία ως προς την αξιοποίηση των δυνατοτήτων των συσκευών στη διδασκαλία των Φ.Ε. Με βάση τη στατιστικά σημαντική σχέση ανάμεσα στην αυτο-αποτελεσματικότητα και την επιμόρφωση Β' επιπέδου στις ΤΠΕ, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνάς μας, πιθανά οι θετικές αντιλήψεις οφείλονται στο σημαντικό ποσοστό συμμετεχόντων που έχει επιμορφωθεί στο Β' επίπεδο, αλλά οι αμφιβολίες να προκαλούνται από την έλλειψη επιμόρφωσης στις κινητές συσκευές και την παιδαγωγική τους αξιοποίηση. Η αξία της συνεχούς επιμόρφωσης και ιδιαιτέρως στην αξιολόγηση και επιλογή εφαρμογών κατάλληλων για τη χρήση με κινητές συσκευές υποστηρίζεται και από άλλες μελέτες (Bai, 2019· Balanskat, 2013· Chou et al., 2012· Kalogiannakis, 2010 · Khlaif, 2018).

Φάνηκε, επίσης, από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων σε σημαντικό βαθμό ότι προτίθενται να ενσωματώσουν τις ταμπλέτες στα μαθήματα των Φ.Ε αναγνωρίζοντας τις δυνατότητες των ταμπλετών όπως και στη μελέτη του Bai (2019) όπου οι εκπαιδευτικοί προέταξαν τα πλεονεκτήματα των κινητών συσκευών έναντι των πιθανών δυσκολιών. Η χρήση των ταμπλετών στην καθημερινότητα των συμμετεχόντων βρέθηκε ότι σχετίζεται σημαντικά με την αντίληψη για τη χρησιμότητα, την ευκολία χρήσης, την αυτο-αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών αλλά και την πρόθεση χρήσης. Οι δεξιότητες που αποκτούν οι εκπαιδευτικοί μέσα από αυτή τη χρήση βοηθούν στην ανάπτυξη θετικότερων αντιλήψεων για τις συσκευές (Ifenthaler & Schweinbenz, 2013· Kalogiannakis & Papadakis, 2019). Το

φύλο και τα έτη προϋπηρεσίας δεν φάνηκε να σχετίζονται σημαντικά με τους παράγοντες της μελέτης.

Περιορισμοί

Πρέπει να σημειωθεί ότι τόσο η μέθοδος βολικής δειγματοληψίας για τη συλλογή του δείγματος όσο και ο περιορισμένος αριθμός συμμετεχόντων δεν επιτρέπουν τη γενίκευση των αποτελεσμάτων στον πληθυσμό των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης της χώρας. Επίσης, οι δυσκολίες στην περίοδο της πανδημίας και της τηλεκπαίδευσης, που πραγματοποιήθηκε η έρευνα, πιθανά επηρέασαν τις απαντήσεις των συμμετεχόντων. Επιπλέον, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η διενέργεια διερευνητικής και διαπιστωτικής ανάλυσης παραγόντων θα επιβεβαίωνε συστηματικότερα τη δομή του ερωτηματολογίου και την καταγραφή των απόψεων των συμμετεχόντων για κάθε παράγοντα.

Επιπτώσεις σε έρευνα και εκπαίδευση

Η παρούσα έρευνα παρέχει δεδομένα για τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τις ταμπλέτες και τη μελλοντική τους χρήση στη διδασκαλία των Φ.Ε στο δημοτικό. Μπορεί να αποτελέσει έναυσμα για τη διεξαγωγή άλλων ερευνών για παράγοντες που επηρεάζουν τους εκπαιδευτικούς στην αποδοχή και ενσωμάτωση αυτών των συσκευών.

Με δεδομένη τη συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας και το γεγονός ότι τα παιδιά από μικρή ηλικία εξοικειώνονται με αυτή, θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν οι θετικές αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τον εμπλουτισμό και τη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας. Η ενσωμάτωση στη διδασκαλία ψηφιακών εργαλείων, όπως οι ταμπλέτες, θα μπορούσε να αποτελέσει στόχο στα πλαίσια του σχεδιασμού για την εκπαιδευτική πολιτική. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας είναι σημαντικό οι υποψήφιοι εκπαιδευτικοί να εκπαιδεύονται από τα πανεπιστημιακά τμήματα στην κινητή μάθηση και να επιμορφώνονται οι εν ενεργεία εκπαιδευτικοί με προγράμματα που υπογραμμίζουν τα οφέλη των κινητών συσκευών τόσο στο τυπικό όσο και στο άτυπο πλαίσιο μάθησης (Zacharia et al., 2016), στην αποδέσμευση από το εργαστήριο υπολογιστών (Kalogiannakis & Papadakis. 2017), στην ανάπτυξη συνεργατικού κλίματος αλλά και εξατομίκευσης στη μάθηση (Kearney et al., 2012) και στην ενίσχυση της αυτόνομης μάθησης (West, 2013).

Ιδιαίτερα στα μαθήματα των Φ.Ε μέσα από τα επιμορφωτικά προγράμματα μπορεί να αναδειχθεί η αξία των προσομοιώσεων (Bell & Trundle, 2008· Blake & Scanlon, 2007· Παντάζου & Καλογιαννάκης, 2018), οι εκπαιδευτικοί να εξοικειωθούν με τα ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα και τη χρήση τους (Κωστάκη & Καλογιαννάκης, 2019a · Κωστάκη & Καλογιαννάκης, 2019b), να ασχοληθούν με τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα (Kalogiannakis et al., 2018 · Φωκίδης & Τανανάκης, 2017 · Kanaki, Kalogiannakis & Stamovlasis, 2020) και να χρησιμοποιηθούν οι κωδικοί γρήγορης ανταπόκρισης για την απαγκίστρωση της μάθησης από το χώρο της τάξης και τα βιβλία, ως αποκλειστική πηγή πληροφοριών (Kalogiannakis & Papadakis, 2017 · Lai, Chang, Wen-Shiane, Fan, & Wu, 2013). Επίσης, τα αναλυτικά προγράμματα πρέπει να αντιμετωπίζουν τις ταμπλέτες ως βασικό διδακτικό εργαλείο (Zhang et al., 2010).

Συμπεράσματα

Τα δεδομένα που παρέχονται από την παρούσα έρευνα αφορούν στις αντιλήψεις και στις προθέσεις εκπαιδευτικών στη δημόσια πρωτοβάθμια εκπαίδευση να ενσωματώσουν τις ταμπλέτες στη διδασκαλία των μαθημάτων «Μελέτη Περιβάλλοντος» και «Ερευνώ και Ανακαλύπτω». Οι συνθήκες που επικράτησαν στα σχολεία λόγω της πανδημίας και της τηλεκπαίδευσης οδήγησαν τους εκπαιδευτικούς να ασχοληθούν περισσότερο με την ψηφιακή τεχνολογία (Κανελλοπούλου, Φέρμελη & Καλογιαννάκης, 2021). Οι ταμπλέτες με τις οποίες εφοδιάστηκαν κάποιοι/-ες μαθητές/-τριες από τα σχολεία χρησιμοποιήθηκαν και οι εκπαιδευτικοί είχαν την ευκαιρία να σχηματίσουν άποψη για το ρόλο που μπορούν να έχουν στη διδασκαλία και ιδιαίτερα στις Φυσικές Επιστήμες, αφού έπρεπε στο σχεδιασμό των μαθημάτων να λαμβάνουν υπόψη τους τη χρήση ταμπλέτας από κάποιους/-ες μαθητές/-τριες.

Τα αποτελέσματα φανερώνουν ότι οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί έχουν θετικές αντιλήψεις για τις ταμπλέτες και την ενσωμάτωση τους στη διδασκαλία των Φ.Ε. Θεωρούν ότι θα γίνουν πιο αποτελεσματικοί και θα ενισχυθεί η μάθηση και το ενδιαφέρον των μαθητών για συμμετοχή. Στις θετικές αντιλήψεις φαίνεται ότι έχει παίξει σημαντικό ρόλο η επιμόρφωση τους στις νέες τεχνολογίες αλλά και η εμπειρία από την προσωπική χρήση των συσκευών. Ο χαμηλότερος βαθμός εμπιστοσύνης στην αυτο-αποτελεσματικότητά τους αναδεικνύει την αναγκαιότητα της επιμόρφωσής στην κινητή μάθηση και την παιδαγωγική αξιοποίηση της στη διδασκαλία των Φ.Ε, ώστε να επιδιωχθούν τα οφέλη που προκύπτουν σύμφωνα με τη βιβλιογραφία και να ενισχυθεί η πρόθεση των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση των συσκευών. Επιπλέον, η συγκέντρωση ποιοτικών δεδομένων αλλά και δεδομένων από παρατηρήσεις θα βοηθούσε στην πληρέστερη εικόνα για τις αντιλήψεις, τις στάσεις και τις πρακτικές των εκπαιδευτικών όσον αφορά την ενσωμάτωση των ταμπλετών.

Το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τη «Μελέτη Περιβάλλοντος» (Καλογιαννάκης, Γούπος, Ιμβριώτη, Ιωακειμίδου & Ριζάκη, 2021) καθώς και των άλλων σύγχρονων Προγραμμάτων Σπουδών καθώς και η αντίστοιχη συστηματική εξ αποστάσεως επιμόρφωση των εκπαιδευτικών (Ιωακειμίδου, Γούπος, Ιμβριώτη, Ριζάκη & Καλογιαννάκης, 2022) αναμένεται να συνεισφέρουν σε μία ουσιαστική αξιοποίηση γενικότερα των ψηφιακών τεχνολογιών από μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς. Ενδεχομένως, θα ήταν σημαντικό να ερευνηθεί μελλοντικά αν οι εκπαιδευτικοί ενσωμάτωσαν τις υπάρχουσες ταμπλέτες στη διδασκαλία των μαθημάτων «Μελέτη Περιβάλλοντος» και «Ερευνώ και Ανακαλύπτω», σε ποιο βαθμό και με ποιους τρόπους.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Αποστολάκης, Ε., Παναγοπούλου, Ε., Σάββας, Σ., Τσαγλιώτης, Ν., Πανταζης, Γ., Σωτηρίου, Σ., Τόλιας, Β., Τσαγκογέωργα, Α., & Καλκάνης, Γ. (2006). *Φυσικά Ε' Δημοτικού «Ερευνώ και ανακαλύπτω», Βιβλίο Δασκάλου*. Αθήνα: ΙΤΥΕ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ».

Αργυρού, Τ., & Φωκίδης, Ε. (2019). Διδάσκοντας τις διεργασίες ανάπτυξης των φυτών σε μαθητές του δημοτικού με τη χρήση tablets. Αποτελέσματα από πιλοτική εφαρμογή. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το Περιοδικό Για Την Ανοικτή Και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση Και Την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 15*(1), 40–56. https://doi.org/10.12681/jode.18548

Βίννη, Α., Ζαχαρής, Γ., & Καλογιαννάκης, Κ. (2021). Διερεύνηση των Στάσεων των Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης απέναντι στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, 14*(1), 1-17.

Βλιώρα, Ε., Μουζάκης, Χ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2014). Αξιοποίηση του Λογισμικού Algodoo. *Διδασκαλία Των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα & Πράξη, 50–51*, 8–22.

Chatzopoulos, A., Papoutsidakis, M., Kalogiannakis, M., & Psycharis, S. (2019). Action research implementation in developing an open source and low cost robotic platform for STEM education. *International Journal of Computer Applications*, *178*(24), 33-46. https://doi.org/10.5120/ijca2019919039

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας* (μτφ. Σ. Κυρανάκης, Μ. Μαυράκη, Χ. Μητσοπούλου, Π. Μπιθαρά, & Μ. Φιλιπούλου). Αθήνα: Μεταίχμιο.

Creswell, J. W. (2016). *Η έρευνα στη εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας. (Επιμ. Χ. Τσορμπατζούδης, μτφ. Ν. Κουβαράκου).* Αθήνα: ΙΩΝ.

Ιωακειμίδου, Β., Γούπος, Θ., Ιμβριώτη, Δ., Ριζάκη, Α., & Καλογιαννάκης, Μ. (2022). Σχεδιασμός και ανάπτυξη εξ αποστάσεως επιμορφωτικού προγράμματος για εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με στόχο την υποστήριξη του Προγράμματος Σπουδών της Μελέτης Περιβάλλοντος. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.). *Πρακτικά 11ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Η Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση την εποχή της Πανδημίας: Εμπειρίες, Προκλήσεις και Προοπτικές (ICODL 2021), 11*(6Α), 99-112, 26-28 Νοεμβρίου 2021 (μέσω Διαδικτύου).

Καλογιαννάκης, Μ., & Παπαδάκης, Στ. (2017). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση με χρήση φορητών τεχνολογιών: από τη θεωρία στην πράξη. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών - Έρευνα και Πράξη* , 61, 93-116.

Καλογιαννάκης, Μ., Γούπος, Θ., Ιμβριώτη, Δ., Ιωακειμίδου, Β., & Ριζάκη, Α. (2021). *Πρόγραμμα Σπουδών Μελέτης Περιβάλλοντος*. Στο πλαίσιο της Πράξης «Αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» του ΙΕΠ με MIS 5035542. ΦΕΚ 5939, τεύχος 2, 16 Δεκεμβρίου 2021, Αθήνα: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Κανελλοπούλου, Μ., Φέρμελη, Γ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2021). Οι εναλλακτικές ιδέες μαθητών Γ΄ και Δ΄ Δημοτικού για τον Covid-19: Μια μελέτη περίπτωσης. *Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα και Πράξη*, *81*, 97-127.

Καριώτογλου, (2021). Ο Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου και η Αναγκαιότητα στη Διδακτική Φυσικών Επιστημών: Ζητήματα, Ευρήματα και Προτάσεις. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία,* *1*(1), 39-62. https://doi.org/10.12681/riste.27268

Κρυστάλλη, Π., & Ηλία, Ι. (2017). Διερεύνηση των στάσεων των Εκπαιδευτικών απέναντι στη χρήση των ταμπλετών στη διδασκαλία/εκμάθηση της γαλλικής γλώσσας. Στο Α. Λιοναράκης, Σ. Ιωακειμίδου, Μ. Νιάρη, Γ. Μανούσου, Τ. Χαρτοφύλακα, Σ. Παπαδημητρίου, Α. Αποστολίδου (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, *9*, 152-163. Αθήνα: ΕΚΤ, 23-26 Νοεμβρίου 2017. http://dx.doi.org/10.12681/icodl.1069

Κωστάκη, Σ.-Μ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2019a). Πώς οι εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας αντιμετωπίζουν τα Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα για τις Φυσικές Επιστήμες του Φωτόδεντρου; *Ανοικτή Εκπαίδευση, 15*(1), 160-183. https://doi.org/10.12681/jode.20888

Κωστάκη, Στ.-Μ., & Καλογιαννάκης, Μ**.** (2019b). Στάσεις Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Απέναντι στα Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα για τις Φυσικές Επιστήμες - Το Παράδειγμα του Φωτόδεντρου. Στο Α. Λιοναράκης, Ε. Μανούσου, Β. Ιωακειμίδου, Μ. Νιάρη, Α. Αγγέλη, Κ. Σφακιωτάκη, & Β. Κουτζεκλίδου (Επιμ.), *Πρακτικά του 10ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Διαμορφώνοντας από κοινού το μέλλον της εκπαίδευσης, 10*(2Α), 1-15, Αθήνα, 22-24 Νοεμβρίου 2019. http://dx.doi.org/10.12681/icodl.2151

Μαστροκούκου, Α., & Φωκίδης, Ε. (2017). Οι ταμπλέτες στην εκπαίδευση. Αποτελέσματα από πιλοτικό πρόγραμμα για τη διδασκαλία συστημάτων του ανθρώπινου οργανισμού σε μαθητές δημοτικού. *Έρευνα Στην Εκπαίδευση*, *6*(1), 161–178. https://doi.org/10.12681/hjre.13811

Νικολοπούλου, Κ., & Κουσλόγλου, Μ. (2020). Ποιες είναι οι αντιλήψεις εκπαιδευτικών των γυμνασίων για τη χρήση της φορητής τεχνολογίας στις τάξεις. *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το Περιοδικό Για Την Ανοικτή Και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση Και Την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, *16*(1), 176–190. https://doi.org/10.12681/jode.22289

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (2011). *Βασικό επιμορφωτικό υλικό*. Τόμος Β: Ειδικό μέρος, ΠΕ70 Δάσκαλοι, Μείζον Πρόγραμμα Επιμόρφωσης Εκπαιδευτικών Α' Φάση. Αθήνα: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.

Παντάζου, Δ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2018). Πραγματικό, εικονικό πείραμα ή συνδυασμός τους; Μια μελέτη περίπτωσης στη διδασκαλία του ηλεκτρικού κυκλώματος στην Ε΄ Δημοτικού. Στο Δ. Σταύρου, Α., Μιχαηλίδη & Α. Κοκολάκη (Επιμ.), *Πρακτικά 10ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση. Γεφυρώνοντας το Χάσμα μεταξύ Φυσικών Επιστημών, Κοινωνίας και Εκπαιδευτικής Πράξης*, 332-339, Ρέθυμνο, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εργαστήριο Διδακτικής Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Κρήτης, ΕΝΕΦΕΤ, 7-9 Απριλίου 2017.

Πολύδωρος, Γ. (2017). Διδασκαλία και εκμάθηση με tablets στη πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Στο Α. Λιοναράκης, Σ. Ιωακειμίδου, Μ. Νιάρη, Γ. Μανούσου, Τ. Χαρτοφύλακα, Σ. Παπαδημητρίου, Α. Αποστολίδου (Επιμ.), *Πρακτικά 9ου Διεθνούς Συνεδρίου Ανοικτής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης: Ο Σχεδιασμός της Μάθησης (ICODL 2017), 9*(3A), 141–151, Αθήνα: ΕΚΤ, 23-26 Νοεμβρίου 2017. https://doi.org/10.12681/icodl.1075

Φωκίδης, Ε. (2019). Κινητές συσκευές και μάθηση. Μια κριτική θεώρηση. Στο Α. Σοφός, Π. Καραμούζης, Β. Καζούλη, Μ. Σκουμιός, & Α. Κώστας (Επιμ.), *Εκπαίδευση με χρήση νέων τεχνολογιών. Διδασκαλία και μάθηση μέσω φορητών συσκευών: συνέπειες και προκλήσεις για την εκπαίδευση* (σελ. 41–54). Αθήνα: Γρηγόρης.

Φωκίδης, Ε., & Τανανάκης, Ι. (2017). Διδασκαλία προγραμματισμού σε μαθητές δημοτικού χρησιμοποιώντας ταμπλέτες. Αποτελέσματα από πιλοτική εφαρμογή. *Επιστήμες Αγωγής, 1,* 153–172.

Φωκίδης, Ε., & Φωνιαδάκη, Ι. (2017). Tablets, επαυξημένη πραγματικότητα και γεωγραφία στο δημοτικό σχολείο. *e-Περιοδικό Επιστήμης & Τεχνολογίας*, *12*(3), 7–23.

Ψύλλος, Δ. (2021). Διδακτική Φυσικών Επιστημών και Ψηφιακές Τεχνολογίες: Όψεις και Μετασχηματισμοί. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, 1*(1), 191-212. https://doi.org/10.12681/riste.27276

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, *20*, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002

Bai, H. (2019). Preparing Teacher Education Students to Integrate Mobile Learning into Elementary Education. *TechTrends*, *63*(6), 723–733. https://doi.org/10.1007/s11528-019-00424-z

Balanskat, A. (2013). *Introducing Tablets in Schools : The Acer-European Schoolnet Tablet Pilot*. Brussels, European Schoonet. Retreived from http://1to1.eun.org/web/acer/evaluation

Bell, R. L., & Trundle, K. C. (2008). The use of a computer simulation to promote scientific conceptions of moon phases. *Journal of Research in Science Teaching*, *45*(3), 346–372. https://doi.org/10.1002/tea.20227

Blake, C., & Scanlon, E. (2007). Reconsidering simulations in science education at a distance: features of effective use. *Journal of Computer Assisted Learning*, *23*(6), 491–502. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00239.x

Chanlin, L. J. (2017). Analysis of Teachers' Tablet Teaching Adoption Process. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *17*(6), 1935–1958. doi:10.12738/estp.2017.6.0436

Chou, C. C., Block, L., & Jesness, R. (2012). a Case study of Mobile Learning Pilot Project in K-12 schools. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, *5*(2), 11–26. https://doi.org/10.18785/jetde.0502.02

Cotic, N., Plazar, J., Istenic Starcic, A., & Zuljan, D. (2020). The effect of outdoor lessons in natural sciences on students' knowledge, through tablets and experiential learning. *Journal of Baltic Science Education*, *19*(5), 747-763. https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.747

Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, *18*(1), 7–22. https://doi.org/10.1007/s10956-008-9119-1

Durak, G., Emre, O., & Murat, A. (2016). Uses of Smart Phones. *Turkish Online Journal of Distance Education*, *17*(2), 42–58.

European Commission (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of Europe.* Retrieved from: https://www.eesc.europa.eu/en/documents/rocard-report-science-education-now-new-pedagogy-future-europe#downloads

Furio, D., Juan, M. C., Seguí, I., & Vivó, R. (2015). Mobile learning vs. traditional classroom lessons: A comparative study. *Journal of Computer Assisted Learning*, *31*(3), 189–201. https://doi.org/10.1111/jcal.12071

Hahn, M. E., Mueller, C. M., & Gorlewicz, J. L. (2019). The Comprehension of STEM Graphics via a Multisensory Tablet Electronic Device by Students with Visual Impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, *113*(5), 404-418. https://doi.org/10.1177/0145482X19876463

Hur, J. W., Shen, Y. W., Kale, U., & Cullen, T. A. (2015). An exploration of pre-service teachers' intention to use mobile devices for teaching. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, *7*(3), 1–17. https://doi.org/10.4018/IJMBL.2015070101

Ifenthaler, D., & Schweinbenz, V. (2013). The acceptance of Tablet-PCs in classroom instruction: The teachers' perspectives. *Computers in Human Behavior*, *29*(3), 525–534. https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.11.004

Jahnke, I., & Kumar, S. (2014). Digital didactical designs: Teachers' integration of iPads for learning-centered processes. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, *30*(3), 81-88. https://doi.org/10.1080/21532974.2014.891876

Jimoyiannis, A., & Komis, V. (2001). Computer simulations in physics teaching and learning: A case study on students' understanding of trajectory motion. *Computers and Education*, *36*(2), 183–204. https://doi.org/10.1016/S0360-1315(00)00059-2

Johnson, L., Adams, S., Cummins, M. (2012). *NMC horizon report: 2012 K-12 edition*. New Media Consortium. Retrieved from https://eric.ed.gov/?id=ED593595

Johnson, L., Adams Becker, S., Ludgate, H., Cummins, M., & Estrada, V. (2012). *Technology Outlook for Singaporean K-12 Education 2012-2017: An NMC Horizon Project Regional Analysis*. Austin, Texas: The New Media Consortium (NMC). Retrieved from https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED595214.pdf

Kalogiannakis, M., & Caillot, M. (2001). New roles and new social representations of French physical sciences teachers using multimedia. In D. Psillos, P. Kariotoglou, V. Tselfes, G. Bisdikian, G. Fassoulopoulos, E. Hatzikraniotis & M. Kallery (Eds.), *Proceedings of the 3rd International Conference on Science Education Research in the Knowledge Based Society, (Vol. 2)*, 459-461, Thessaloniki, 21-25 August 2001.

Kalogiannakis, M. (2004). Nouvelles formes de communication, nouveau métier pour les enseignants? *Educational Media International*, *41*(4), 339-345. https://doi.org/10.1080/0952398042000314839

Kalogiannakis, M. (2010). Training with ICT for ICT from the trainer's perspective. A Greek case study. *Education and Information Technologies*, *15*(1), 3-17. https://doi.org/10.1007/s10639-008-9079-3

Kalogiannakis, M., Ampartzaki, M., Papadakis, S., & Skaraki, E. (2018). Teaching natural science concepts to young children with mobile devices and hands-on activities. A case study. *International Journal of Teaching and Case Studies*, *9*(2), 171-183. https://doi.org/10.1504/IJTCS.2018.10011893

Kalogiannakis, M., & Kakadiaris, P. (2017). From being one-sided to being diverse: the use of e-portofolio as a tool in distance learning of environmental issues for young children *International Journal of Teaching and Case Studies*, *8*(4), 319-337. https://doi.org/10.1504/IJTCS.2017.088935

Kalogiannakis, M., & Kanaki, K. (2020). Introducing Computational Thinking Unplugged in Early Childhood Education Within the Context of Physical and Natural Science Courses: A Pilot Study in Greece. In J. Keengwe, & P. Wachira (Eds.), *Handbook of Research on Integrating Computer Science and Computational Thinking in K-12 Education* (pp. 164-190). Hershey, PA: IGI Global. 10.4018/978-1-7998-1479-5.ch010

Kalogiannakis, M., & Papadakis, St. (2017). Combining mobile technologies in environmental education: A Greek case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, *11*(2), 108-130. https://doi.org/10.1504/IJMLO.2017.084272

Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2019). Evaluating pre-service kindergarten teachers' intention to adopt and use tablets into teaching practice for natural sciences. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, *13*(1), 113. https://doi.org/10.1504/IJMLO.2019.096479

Kanaki, K., & Kalogiannakis, M. (2018). Introducing fundamental object-oriented programming concepts in preschool education within the context of physical science courses. *Education and Information Technologies*, *23*(6), 2673-2698. doi: 10.1007/s10639-018-9736-0

Kanaki, K., Kalogiannakis, M., & Stamovlasis, D. (2020). Assessing Algorithmic Thinking Skills in Early Childhood Education: Evaluation in Physical and Natural Science Courses. In *Handbook*

of Research on Tools for Teaching Computational Thinking in P-12 Education (pp. 104-139). IGI Global. doi: 10.4018/978-1-6684-2411-7.ch024

Kalogiannakis, M., & Kanaki, K. (2022). Introducing computational thinking unplugged in early childhood education within the context of physical and natural science courses: A pilot study in Greece. In *Research Anthology on Computational Thinking, Programming, and Robotics in the Classroom* (pp. 197-222). IGI Global.

Kanaki, K., Kalogiannakis, M., Poulakis, E., & Politis, P. (2022). Employing mobile technologies to investigate the association between abstraction skills and performance in environmental studies in early primary school. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM).* (under publication).

Kearney, M., Schuck, S., Burden, K., & Aubusson, P. (2012). Viewing mobile learning from a pedagogical perspective. *Research in Learning Technology*, *20*(1), 14406. https://doi.org/10.3402/rlt.v20i0/14406

Khlaif, Z. N. (2018). Factors Influencing Teachers' Attitudes Toward Mobile Technology Integration in K-12. *Technology, Knowledge and Learning*, *23*(1), 161–175. https://doi.org/10.1007/s10758-017-9311-6

Kwon, K., Ottenbreit-Leftwich, A. T., Sari, A. R., Khlaif, Z., Zhu, M., Nadir, H., & Gok, F. (2019). Teachers' self-efficacy matters: Exploring the integration of mobile computing device in middle schools. *TechTrends*, *63*(6), 682-692. https://doi.org/10.1007/s11528-019-00402-5

Lai, H. C., Chang, C. Y., Wen-Shiane, L., Fan, Y. L., & Wu, Y. T. (2013). The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes. *British Journal of Educational Technology*, *44*(2), 57-62. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01343.x

Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2014). Effects of mobile learning time on students' conception of collaboration, communication, complex problem–solving, meta–cognitive awareness and creativity. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, *8*(3-4), 276-291. https://doi.org/10.1504/IJMLO.2014.067029

Leem, J., & Sung, E. (2019). Teachers' beliefs and technology acceptance concerning smart mobile devices for SMART education in South Korea. *British Journal of Educational Technology*, *50*(2), 601-613. https://doi.org/10.1111/bjet.12612

Lin, C. P., Wong, L. H., & Shao, Y. J. (2012). Comparison of 1:1 And 1:M CSCL environment for collaborative concept mapping. *Journal of Computer Assisted Learning*, *28*(2), 99–113. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00421.x

Menon, D., Chandrasekhar, M., Kosztin, D., & Steinhoff, D. C. (2020). Impact of mobile technology-based physics curriculum on preservice elementary teachers' technology self-efficacy. *Science Education*, *104*(2), 252–289. https://doi.org/10.1002/sce.21554

Ntourou, V., Kalogiannakis, M., & Psycharis, S. (2021). A Study of the Impact of Arduino and Visual Programming In Self-Efficacy, Motivation, Computational Thinking and 5th Grade Students' Perceptions on Electricity. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *17*(5), em1960, 1-11. https://doi.org/10.29333/ejmste/10842

OECD. (2015). *Students, computers and learning: making the connection*. PISA, OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/9789264239555-en

Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2020). A Research Synthesis of the Real Value of Self-Proclaimed Mobile Educational Applications for Young Children. In S. Papadakis, & M. Kalogiannakis (Eds.), *Mobile Learning Applications in Early Childhood Education* (pp. 1-19). Hershey, PA: IGI Global. doi: 10.4018/978-1-7998-1486-3.ch001

Pareja Roblin, N., Tondeur, J., Voogt, J., Bruggeman, B., Mathieu, G., & van Braak, J. (2018). Practical considerations informing teachers' technology integration decisions: the case of tablet PCs. *Technology, Pedagogy and Education*, *27*(2), 165–181. https://doi.org/10.1080/1475939X.2017.1414714

Petousi, V., & Sifaki, E. (2020). Contextualizing harm in the framework of research misconduct. Findings from discourse analysis of scientific publications, *International Journal of Sustainable Development*, *23*(3/4), 149-174. https://doi.org/10.1504/IJSD.2020.115206

Plakitsi, K. (2010). Collective curriculum design as a tool for rethinking scientific literacy. *Cultural Studies of Science Education*, *5*(3), 577-590. https://doi.org/10.1007/s11422-010-9288-0

Plakitsi, K. (2013). Activity Theory in Formal and Informal Science Education. An Introduction. In K. Plakitsi (Ed). *Activity Theory in Formal and Informal Science Education*. NY: Sense Publishers.

Plakitsi, K., Spyrtou, A., Klonari, K., Kalogiannakis, M., Malandrakis, G., Papadopoulou, P., Stamoulis, E., Soulios, J., Piliouras, P., & Kolios, N. (2014). New Greek Science Curriculum (NGSC) for Primary Education: Promoting Educational Innovation Under Hard Conditions. In C.-P. Constantinou, N. Papadouris, & A. Hadjigeorgiou (Eds.), *Proceedings of the ESERA 2013 Conference: Science Education Research for Evidence-based Teaching and Coherence in Learning*, (J. Dillon & A. Redfors, co-editors for Strand 10: Science curriculum and educational policy) Nicosia, Cyprus, 2-7 September 2013.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., …, & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, *52*(11), 60–67. https://doi.org/10.1145/1592761.1592779

Ricoy, M. C., & Sánchez-Martínez, C. (2019). Tablet use in primary education. *Technology, Pedagogy and Education*, *28*(3), 301–316. https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1608291

Rikala, J., & Kankaanranta, M. (2014). Blending classroom teaching and learning with QR codes. In I. Arnedillo-Sanchez, & P. Isaias (Eds.), *Proceedings of the 10th International Conference on Mobile Learning*, pp.141–148, Madrid, 28 February-2 March 2014.

Smith, R. S. (2004). *Guidelines for authors of learning objects*. NMC: The New Media Consortium. Retrieved from https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED505110.pdf

Stasinakis, K. P., & Kalogiannakis, M. (2017). Analysis of a Moodle-based training program about the Pedagogical Content Knowledge of Evolution Theory and Natural Selection. *World Journal of Education*, *7*(1), 14-32 https://doi.org/10.5430/wje.v7n1p14

Suarez-Guerrero, C., Lloret-Catala, C., & Mengual-Andrés, S. (2016). Teachers' perceptions of the digital transformation of the classroom through the use of tablets: A study in Spain. *Comunicar*, *24*(49), 81–89. https://doi.org/10.3916/C49-2016-08

Teo, T. (2012). Examining the intention to use technology among pre-service teachers: An integration of the Technology Acceptance Model and Theory of Planned Behavior. *Interactive Learning Environments*, *20*(1), 3–18. https://doi.org/10.1080/10494821003714632

Vlasopoulou, M., Kalogiannakis, M., & Sifaki, E. (2021). Investigating Teachers' Attitude and Behavioral Intentions for the Impending Integration of STEM Education in Primary School. In St. Papadakis and M. Kalogiannakis (Eds.), *Handbook of Research on Using Education Robotics to Facilitate Student Learning* (pp. 235-256). Hershey, PA: IGI Global. doi: 10.4018/978-1-7998-6717-3.ch009

Vrellis, I., Avouris, N., & Mikropoulos, T. A. (2016). Learning outcome, presence and satisfaction from a science activity in Second Life. *Australasian Journal of Educational Technology*, *32*(1), 59–77. https://doi.org/10.14742/ajet.2164

West, D. M. (2013). *Mobile learning: transforming education, engaging students, and improving outcomes*. Center for Technology and Innovation at Brookings. Retrieved from https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/BrookingsMobileLearning_Final.pdf

Zacharia, Z. C., Lazaridou, C., & Avraamidou, L. (2016). The use of mobile devices as means of data collection in supporting elementary school students' conceptual understanding about plants. *International Journal of Science Education*, *38*(4), 596–620. https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1153811

Zacharis, G. K. (2020). Investigating the Factors Influencing Pre-Service Teachers' Acceptance to Use Mobile Devices for Learning: The Case of a Greek University. In S. Papadakis, M. Kalogiannakis (Eds.), *Mobile Learning Applications in Early Childhood Education* (pp. 183-208). IGI Global. doi: 10.4018/978-1-7998-1486-3.ch010

Zhang, B., Looi, C. K., Seow, P., Chia, G., Wong, L. H., Chen, W., …, & Norris, C. (2010). Deconstructing and reconstructing: Transforming primary science learning via a mobilized curriculum. *Computers & Education*, *55*(4), 1504-1523. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.06.016

Παράρτημα – Το ερωτηματολόγιο της έρευνας

Δημογραφικά στοιχεία

1. Φύλο, Ηλικία, Έτη προϋπηρεσίας

2. Επιμόρφωση στις ΤΠΕ
   Α' Επίπεδο Επιμόρφωσης στις ΤΠΕ, Β' Επίπεδο Επιμόρφωσης στις ΤΠΕ, Καμία επιμόρφωση

3. Χρησιμοποιώ tablet στην καθημερινότητά μου.
   Ποτέ, Σπάνια, Μερικές φορές την εβδομάδα, Συχνά, Πολύ συχνά

Βαθμός συμφωνίας/διαφωνίας στις παρακάτω ερωτήσεις/θέσεις

Διαφωνώ απόλυτα, Διαφωνώ, Μάλλον διαφωνώ, Μάλλον συμφωνώ, Συμφωνώ, Συμφωνώ απόλυτα

Ερωτήσεις - Θέσεις	**Ενότητα**
1. Η ενσωμάτωση της χρήσης των tablets στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών θα κάνει τη διδασκαλία μου πιο αποτελεσματική. **2.** Η ενσωμάτωση της χρήσης των tablets στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών θα ενισχύσει τη μάθηση. **3.** Η ενσωμάτωση της χρήσης των tablets στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών θα ενθαρρύνει τους μαθητές να εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία.	**Χρησιμότητα των tablets**
4. Στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών θεωρώ την αλληλεπίδρασή μου με ένα tablet, μέσω του λογισμικού και της οθόνης αφής, ξεκάθαρη και κατανοητή. **5.** Θεωρώ ότι είναι εύκολο να κάνω αυτό που θέλω με ένα tablet. **6.** Θεωρώ ότι το tablet είναι μια εύχρηστη συσκευή.	**Ευκολία χρήσης των tablets**
7. Αισθάνομαι σίγουρος/η ότι έχω τις απαραίτητες δεξιότητες για να χρησιμοποιήσω tablets στη διδασκαλία εννοιών των Φυσικών Επιστημών. **8.** Αισθάνομαι σίγουρος/η ότι μπορώ να βοηθήσω τους/τις μαθητές/-τριες, όταν έχουν δυσκολία με τη χρήση του tablet. **9.** Αισθάνομαι σίγουρος/η ότι καταλαβαίνω τις δυνατότητες ενός tablet αρκετά καλά για να το χρησιμοποιήσω στα μαθήματα των Φυσικών Επιστημών.	**Αυτο-αποτελεσματικότητα στην ενσωμάτωση των tablets**
10. Με δεδομένο ότι έχω πρόσβαση σε tablets, θεωρώ ότι θα τα χρησιμοποιούσα στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. **11.** Υποθέτοντας ότι έχω πρόσβαση σε tablets, προτίθεμαι να τα χρησιμοποιήσω στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. **12.** Σκοπεύω να υιοθετήσω τη χρήση των tablets στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών.	**Πρόθεση χρήσης των tablets**