



**Τα Πρακτικά του 6ου Συνεδρίου:
«Nέος Παιδαγωγός»
Αθήνα, 11 & 12 Μαΐου 2019**

(εφαρμογή με link)

Επιμέλεια τόμου: Φ. Γούσιας

ISBN: 978-618-82301-5-6

ΑΘΗΝΑ 2019

Σελ.	373	03.Θ.Ε. Εφαρμογές έξυπνων κινητών συσκευών (smartphone) με δυνατότητα αξιοποίησης στη Βιολογία Α Γυμνασίου.
Σελ.	382	03.Θ.Ε. Η αποτελεσματική διδασκαλία της Εφοδιαστικής (Logistics) μέσω της εφαρμογής λογισμικού προσομοίωσης
Σελ.	394	03.Θ.Ε. Η διδακτική προσέγγιση "Φέρε τη δική σου συσκευή στο σχολείο (B.Y.O.D.)". Μια πιλοτική εφαρμογή με μαθητές γ' Γυμνασίου.
Σελ.	403	03.Θ.Ε. Η προστιθέμενη αξία της χρήσης των Τ.Π.Ε. στα Προγράμματα Π.Ε. στο νηπιαγωγείο
Σελ.	410	03.Θ.Ε. Οι προσομοιώσεις στα smartphones. Αξιολόγηση της εφαρμογής Physics at school για τη Φυσική Γυμνασίου
Σελ.	418	03.Θ.Ε. Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
Σελ.	427	03.Θ.Ε. Σύγκριση λειτουργικότητας της ηλεκτρονική τάξης σε μαθήματα επιλογής στη Δευτεροβάθμια και στη Τριτοβάθμια Εκπαίδευση
Σελ.	437	03.Θ.Ε. Χρήση του Moodle στο Δημοτικό Σχολείο για ανάπτυξη εφαρμοστικών εκπαιδευτικών σεναρίων
Σελ.	443	03.Θ.Ε. Ψηφιακή πολιτεότητα και εκπαιδευτικός σχεδιασμός. Η διαμόρφωση της ιδιότητας του ψηφιακού πολίτη.
Σελ.	452	04.Θ.Ε. Τεχνολογίες ρομποτικής και αυτοματισμοί. Ενσωμάτωση εκπαιδευτικού ρομποτικού πακέτου Engino Robotics PRO για διδασκαλία STEM μια νέα πρόταση διδασκαλίας
Σελ.	461	05.Θ.Ε. Βιβλιογραφική ανασκόπηση της εφαρμογής της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση τα έτη 2014-2018
Σελ.	474	05.Θ.Ε. Διδασκαλία στοιχείων μυθολογίας σε μαθητές της Γ δημοτικού με τη χρήση tablets και μικρο-εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας
Σελ.	483	05.Θ.Ε. Κινητές συσκευές και εκπαίδευση. Ήρθαν για να μείνουν ή μόδα είναι, θα περάσει;
Σελ.	492	06.Θ.Ε. A Survey of the War Novel. From the Great War to the Vietnam War
Σελ.	508	06.Θ.Ε. Υπολογιστική Παιδαγωγική και STEM
Σελ.	517	06.Θ.Ε. Χρήση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση μαθητών με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος
Σελ.	528	07.Θ.Ε. Η παιδαγωγική των πολυγραμματισμών κι ο σχεδιασμός στη σύγχρονη εκπαιδευτική πράξη

Κινητές συσκευές και εκπαίδευση. Ήρθαν για να μείνουν ή μόδα είναι θα περάσει;

Εμμανουήλ Φωκίδης

Ph. D., Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, fokides@aegean.gr

Περίληψη

Η εργασία παρουσιάζει έναν προβληματισμό σχετικά με την αποτελεσματικότητα, σε μαθησιακό/γνωστικό επίπεδο, της εκπαιδευτικής χρήσης των κινητών συσκευών και των εφαρμογών τους, ασκώντας κριτική στα συμπεράσματα της μεγάλης πλειοψηφίας των ερευνών που έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα. Αυτό γιατί οι περισσότερες παραλείπουν να αναφέρουν στοιχεία που θα επέτρεπαν να αξιολογηθεί η αξιοπιστία τους, έχουν μικρή διάρκεια και μικρά μεγέθη δειγμάτων. Επίσης, ο προβληματισμός επεκτείνεται στις δυσκολίες εύρεσης έτοιμων εφαρμογών ή της κατασκευής τους, σε οικονομικά θέματα και στο διδακτικό-παιδαγωγικό πλαίσιο χρήσης αυτών των συσκευών. Αυτό που διαφαίνεται είναι ότι απέχουμε ακόμα πολύ από το να ισχυριστούμε με βεβαιότητα πως οι κινητές συσκευές αποτελούν ένα ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο. Επίσης, προκύπτει ότι απαιτούνται κρίσιμες αποφάσεις και σοβαρά μεθοδικά βήματα ώστε να διαμορφωθεί το κατάλληλο πλαίσιο χρήσης τους.

Λέξεις-Κλειδιά: εκπαίδευση, κινητές συσκευές, μαθησιακά αποτελέσματα

Εισαγωγή

Αναμφίβολα υπάρχει μία πιεστική και συνεχής ανάγκη για την εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων διδασκαλίας, με τις περισσότερες να σχετίζονται ευθέως με τεχνολογικά εργαλεία. Τα τελευταία χρόνια έχουν έρθει στο προσκήνιο οι κινητές ηλεκτρονικές συσκευές, προβάλλοντας πολύ έντονα το επιχείρημα ότι επιτρέπουν στους χρήστες να μαθαίνουν ό,τι θέλουν και όποτε το θέλουν (Fokides, 2018). Φαίνεται να κυριαρχεί η άποψη ότι οι συσκευές αυτές και οι εφαρμογές τους έχουν να επιδείξουν θετικά και αξιόλογα μαθησιακά αποτελέσματα, αυξάνουν τα κίνητρα για μάθηση και ενισχύουν μία σειρά από απαραίτητες δεξιότητες. Πράγματι, μία απλή αναζήτηση σε δημοσιευμένα επιστημονικά άρθρα, επιβεβαιώνει αυτόν τον ισχυρισμό (ενδεικτικά, Chin & Chen, 2013; Dündar & Akçayır, 2014; Henderson & Yeow, 2012). Όμως, μία πιο προσεκτική ανάγνωση των αποτελεσμάτων των ερευνητικών προσπαθειών, φέρνει στην επιφάνεια προβλήματα στην ανάλυση των δεδομένων και γενικότερα μεθοδολογικά προβλήματα στην ερευνητική τους οργάνωση, που επιτρέπουν την άσκηση έντονης κριτικής σχετικά με την αξιοπιστία των συμπερασμάτων τους. Πέρα από αυτό, εξαιτίας της ίδιας της φύσης των κινητών συσκευών, υπάρχει μία σειρά από τεχνικά, οργανωτικά και παιδαγωγικά θέματα που αν δεν επιλυθούν είναι αμφίβολο αν θα υπάρξει επιτυχής ένταξή τους στην καθημερινή διδασκαλία. Έτσι, το παρόν άρθρο επιχειρεί να αναδείξει και να σχολιάσει τα παραπάνω θέματα, έχοντας ως σκοπό να συνεισφέρει στο γόνιμο διάλογο που αφορά την εκπαιδευτική αξία των κινητών συσκευών.

Στατιστικώς σημαντικά θετικά μαθησιακά αποτελέσματα ή μήπως όχι;

Στη στατιστική, το μέγεθος της επίδρασης ή δείκτης μεγέθους αποτελέσματος (effect size), είναι ένα μέτρο ποσοτικού προσδιορισμού του μεγέθους ενός φαινομένου, δηλαδή, της πιθανότητας να συμβεί κάτι (Kelley & Preacher, 2012). Ο δείκτης αυτός συμπληρώνει τον στατιστικό έλεγχο υποθέσεων και παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάλυση ισχύος (power analysis), το σχεδιασμό για το μέγεθος του δείγματος και στις μετα-αναλύσεις. Το να αναφέρεται το μέγεθος της επίδρασης θεωρείται καλή πρακτική, ειδικά όταν παρουσιάζονται τα ευρήματα μίας εμπειρικής έρευνας σε τομείς όπως οι κοινωνικές επιστήμες (Nakagawa & Cuthill, 2007). Αυτό γιατί διευκολύνει την ουσιαστική ερμηνεία των αποτελεσμάτων, σε αντίθεση με την απλή αναφορά της στατιστικής σημασίας ενός αποτελέσματος (Ellis, 2010).

Ο προσδιορισμός του μεγέθους δείγματος είναι η πράξη της επιλογής του αριθμού παρατηρήσεων που θα περιληφθούν σε μία έρευνα (Kotrlík, & Higgins, 2001). Η επιλογή του μεγέθους πρέπει να γίνει με προσοχή, γιατί μικρά δείγματα δεν προσφέρουν αξιόπιστα αποτελέσματα, ενώ δεν ισχύει πάντα ότι μεγαλύτερα μεγέθη δείγματος οδηγούν σε αυξημένη ακρίβεια. Στην πράξη, το επιθυμητό μέγεθος δείγματος υπολογίζεται με βάση (α) την επιθυμητή ισχύ (power, $1 - \beta$ error probability), (β) το επίπεδο εμπιστοσύνης για την ορθότητα των αποτελεσμάτων (confidence level) ή πιθανότητα λάθους (α error probability), (γ) το μέγεθος της επίδρασης που επιθυμούμε να μπορεί να ανιχνευτεί (effect size) και (δ) τον αριθμό των ομάδων του δείγματος. Για παράδειγμα, σε μία έρευνα όπου θέλουμε να υπάρχει μία σχετικά ικανοποιητική στατιστική ισχύς (0,80), να μπορούν να ανιχνευτούν με επιτυχία μεσαίου μεγέθους επιδράσεις (0,25), με ένα μέσο επίπεδο εμπιστοσύνης στα αποτελέσματά μας (95% εμπιστοσύνη ή 5% περιθώριο λάθους), το επιθυμητό μέγεθος δείγματος είναι 159 άτομα (53 άτομα σε κάθε ομάδα) αν θα υπάρχουν 3 ομάδες συμμετεχόντων. Να σημειωθεί ότι οι παραπάνω τιμές είναι οριακά αποδεκτές και ταιριάζουν περισσότερο σε έρευνες που διεξάγουν μεταπτυχιακοί φοιτητές ή υποψήφιοι διδάκτορες. Από την άλλη, το μέγεθος του δείγματος αυξάνει κατά πολύ αν θέλουμε να ανιχνεύσουμε μικρού μεγέθους επιδράσεις (0,10) με υψηλή ισχύ (0,90), με ένα μέσο επίπεδο εμπιστοσύνης στα αποτελέσματά μας (95% ή 5% περιθώριο λάθους) και στην έρευνά μας περιλαμβάνονται 3 ομάδες συμμετεχόντων. Σε αυτή την περίπτωση, απαιτείται δείγμα 1269 ατόμων (423 άτομα σε κάθε ομάδα). Το μέγεθος επίδρασης και το μέγεθος του δείγματος λειτουργούν συμπληρωματικά. Αυτό σημαίνει ότι σε μία έρευνα το δείγμα πρέπει να είναι ικανοποιητικό ώστε να έχει νόημα η εξέταση του μεγέθους επίδρασης.

Ένας ακόμα παράγοντας που παίζει ρόλο στη σημαντικότητα μίας έρευνας είναι η διάρκεια της. Είναι πολύ λογικό έρευνες με μικρή διάρκεια να μην μπορούν να διαγνώσουν αποτελεσματικά την επίδραση ενός εργαλείου ή μεθόδου. Ειδικά όσον αφορά την χρήση τεχνολογικών εργαλείων στην εκπαίδευση, παράγοντες όπως ο ενθουσιασμός των μαθητών ή οι δυσκολίες χρήσης, μπορούν να επηρεάσουν καταλυτικά τα αποτελέσματα. Απαιτείται χρόνος για να καταλαγιάσει ο αρχικός ενθουσιασμός ή/και να αποκτήσουν οι μαθητές ευχέρεια χρήσης του εργαλείου, ώστε να αρχίσει να διαφαίνεται η

πραγματική του αξία.

Έχοντας υπόψη τα παραπάνω, μπορούμε να δούμε με κριτικό μάτι όλες τις έρευνες που έχουν διεξαχθεί μέχρι τώρα και να αξιολογήσουμε την αξιοπιστία των συμπερασμάτων τους. Επειδή κάτι τέτοιο είναι φυσικά αδύνατο, μπορούμε να καταφύγουμε σε μελέτες που αφορούν τη συστηματική βιβλιογραφική επισκόπηση ή τη μετα-ανάλυση ερευνών. Άλλωστε, σε σχέση με την αναφορά σε μεμονωμένες έρευνες, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται (και όντως χρησιμοποιούνται κατά κόρον) τέτοιες εργασίες όταν ένας ερευνητής επιθυμεί να τεκμηριώσει το θεωρητικό υπόβαθρο της δικής του εργασίας ή να ερμηνεύσει τα αποτελέσματα της έρευνάς του. Πράγματι, μετά από μία αρκετά εκτενή έρευνα, διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν αρκετές τέτοιες εργασίες με θέμα τις κινητές συσκευές και τη μάθηση, με το ενδιαφέρον να εστιάζει σε δέκα από αυτές, λόγω του ότι έχουν δημοσιευτεί σε έγκριτα επιστημονικά περιοδικά, περιλαμβάνουν ικανοποιητικό αριθμό ερευνών και λόγω του ότι συγκεντρώνουν αρκετές ετεροαναφορές (βλ. Παράρτημα). Οι εργασίες καλύπτουν μία περίοδο από το 1993 έως το 2016 και αφορούν 669 μεμονωμένες έρευνες, με την πιθανότητα να υπάρχουν επικαλύψεις. Αυτό που συμπεραίνουν και οι δέκα εργασίες είναι ότι σε ποσοστά που κυμαίνονται από το 53% έως το 100%, οι έρευνες που συμπεριέλαβαν αναφέρουν θετικά μαθησιακά/γνωστικά αποτελέσματα από τη χρήση κινητών συσκευών και των εφαρμογών τους.

Είναι όμως έτσι; Με μια πιο προσεκτική ματιά, διαπιστώνεται ότι σχεδόν όλες οι μελέτες δεν μας δίνουν ουσιαστικές πληροφορίες. Αυτό γιατί οι οκτώ από αυτές αρκούνται στο να αναφέρουν ένα ποσοστό θετικών μαθησιακών αποτελεσμάτων, απλά αθροίζοντας τα συμπεράσματα των ερευνών που περιέλαβαν και χωρίς να εμβαθύνουν περισσότερο. Μόλις δύο μετα-έρευνες παρέχουν μεγέθη δείγματος και διάρκεια ερευνών (βλ. Παράρτημα, 1η και 6η γραμμή) και μόλις μία αναφέρει μέγεθος επίδρασης. Από την πρώτη μετα-έρευνα προκύπτει ότι από τις 49 έρευνες που περιέλαβε, 5 (10%) έρευνες είχαν δείγμα πάνω από 150 άτομα (μόλις 2 (4%) με δείγμα πάνω από 500 άτομα), και 16 (32,5%) είχαν διάρκεια πάνω από 1 μήνα. Με βάση τα παραπάνω, μπορεί κάποιος να ισχυριστεί ότι τα συμπεράσματα αυτών των μετα-ερευνών είναι πολύ επιφανειακά, αν όχι επιπόλαια.

Η δεύτερη μετα-έρευνα μπορεί να θεωρηθεί πιο πλήρης όσον αφορά την ανάλυση των δεδομένων της. Σε αυτή, φαίνεται ότι επί συνόλου 110 ερευνών, 33 (30%) έρευνες είχαν διάρκεια πάνω από 1 μήνα. Αναφορικά με την επίδραση στα μαθησιακά αποτελέσματα των κινητών συσκευών, προκύπτει ότι αυτές είχαν υψηλό μέγεθος επίδρασης στα παιδιά και μέσο στους εφήβους και ενήλικες, ενώ τα laptops είχαν μικρό. Επίσης, βρέθηκε ότι οι κινητές συσκευές (α) ήταν πιο αποτελεσματικές σε άτυπες συνθήκες μάθησης (μεγάλο μέγεθος επίδρασης) από ότι σε τυπικές (μεσαίο μέγεθος επίδρασης), (β) όταν χρησιμοποιήθηκαν είτε κάτω από μία εβδομάδα είτε μεταξύ μίας εβδομάδας και ένα μήνα, η επίδραση έχει μεσαίο μέγεθος, χωρίς όμως να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους, (γ) όταν χρησιμοποιήθηκαν για γνωστικά αντικείμενα που αφορούσαν τις κοινωνικές επιστήμες η επίδραση ήταν μεγάλη ενώ για τις φυσικές

επιστήμες, τα μαθηματικά και τη γλώσσα η επίδραση ήταν μικρή, χωρίς όμως να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των κατηγοριών αυτών, και (δ) όταν χρησιμοποιήθηκαν στα πλαίσια διερευνητικής και μικτής μάθησης είχαν μεγάλη επίδραση, στην αυτο-καθοδηγούμενη μάθηση και για διαλέξεις είχαν μεσαία επίδραση, ενώ στα πλαίσια συνεργατικής μάθησης και μάθησης βασισμένη στο παιχνίδι δεν είχαν διαφορετική επίδραση συγκριτικά με άλλα μέσα.

Ακόμα και σε αυτή την μετα-έρευνα μπορούν να εντοπιστούν προβλήματα, παρότι προσφέρει πλήθος στοιχείων. Πρώτον, δεν διευκρινίζεται ο αριθμός των παρεμβάσεων αλλά η χρονική διάρκεια. Μία διάρκεια ενός μήνα μπορεί να σημαίνει ότι έγιναν 4 (πολύ λίγο ικανοποιητικός αριθμός) ή 24 παρεμβάσεις (ικανοποιητικός αριθμός). Εκτός αυτού, τίθενται το θέμα του επιπέδου δυσκολίας του γνωστικού αντικείμενου. Για παράδειγμα, στις φυσικές επιστήμες όπου η επίδραση ήταν μικρή, υπήρχε ισοκαταμερισμός εύκολων και δύσκολων γνωστικών αντικείμενων ή εξετάστηκαν περισσότερο τα δύσκολα αντικείμενα ή αντικείμενα όπου οι μαθητές εμφανίζουν πολλές λανθασμένες αντιλήψεις που δύσκολα αλλάζουν; Επίσης, δεν διευκρινίζεται αν οι μαθητές είχαν ή δεν είχαν ικανοποιητικές δεξιότητες χρήσης του εκάστοτε τεχνολογικού εργαλείου. Τέλος, δεν φαίνεται αν οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι με τη μέθοδο διδασκαλίας. Για παράδειγμα, οι μαθητές που έχουν συνηθίσει να εργάζονται σε ένα δασκαλοκεντρικό πλαίσιο, θέλουν χρόνο για να προσαρμοστούν σε ένα συνεργατικό. Όλα τα παραπάνω προφανώς και έχουν σημαντική επίδραση και κάποια από αυτά ίσως έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα από το τεχνολογικό εργαλείο αυτό καθαυτό. Συνεπώς, ένας σκεπτικιστής μπορεί να ισχυριστεί ότι ακόμα και αυτή η μετα-έρευνα δεν μας προσφέρει αδιάσειστα στοιχεία για το εάν οι κινητές συσκευές και οι εφαρμογές τους οδηγούν σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σχέση με άλλα εργαλεία. Περισσότερο θα έλεγε κάποιος ότι προσφέρει μία "αίσθηση" πως κάτι τέτοιο μάλλον ισχύει, αλλά με πολλές επιφυλάξεις.

Περαιτέρω προβληματισμός

Για χάρη του προβληματισμού που αναπτύχθηκε, ας δεχθούμε ότι οι κινητές συσκευές είναι αποτελεσματικές και ότι όντως οι μαθητές μαθαίνουν ευκολότερα και πιο γρήγορα σε σχέση με άλλα μέσα. Ακόμα και σε αυτή την περίπτωση πρέπει να εξεταστεί εάν αξίζει ο κόπος να ενταχθούν στην καθημερινή διδασκαλία. Ένα πρώτο θέμα που αμέσως ανακύπτει είναι αυτό των εφαρμογών που θα χρησιμοποιηθούν, γιατί, ας μην ξεχνάμε, ότι οι κινητές συσκευές από μόνες τους δεν συνιστούν εκπαιδευτικό εργαλείο. Αρκετοί ερευνητές έχουν επισημάνει σημαντικά προβλήματα σε αυτόν τον τομέα. Ένα πρώτο πρόβλημα είναι ότι δεν υπάρχουν εφαρμογές που να καλύπτουν όλο το φάσμα των διδακτικών αντικείμενων και όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Fokides & Mastrokoulou, 2018; Henderson & Yeow, 2012). Ενώ η κατάσταση μπορεί να είναι ελαφρώς καλύτερη στο εξωτερικό, στην Ελλάδα οι διαθέσιμες εκπαιδευτικές εφαρμογές είναι ελάχιστες. Επιπλέον, οι εμπορικές εφαρμογές, παρότι τεχνικά άρτιες, πολλές φορές δεν είναι παιδαγωγικά άρτιες ή προσαρμοσμένες στο πρόγραμμα σπουδών μίας χώρας ή κατάλληλες για μία συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα (Fokides & Atsikpasi,

2017; Fokides & Mastrokourou, 2018). Αυτός άλλωστε είναι ο λόγος που τα τελευταία χρόνια υπάρχει η τάση σε αρκετές έρευνες να εξετάζονται τα μαθησιακά αποτελέσματα που επιτυγχάνονται όταν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί παράγουν εφαρμογές προσαρμοσμένες στις ανάγκες της τάξης τους (Bano, Zowghi, Kearney, Schuck, & Aubusson, 2018). Πλείστα όσα προβλήματα προκύπτουν από κάτι τέτοιο. Ο χρόνος που απαιτείται και οι δυσκολίες που παρουσιάζει αυτή η προσπάθεια, δεν την καθιστούν ελκυστική στα μάτια των εκπαιδευτικών (Chou, Block, & Jesness, 2012; Dündar & Akçayır, 2014). Πέρα από αυτό, τέτοιες εφαρμογές δεν είναι ούτε τεχνικά ούτε και παιδαγωγικά άρτιες, μιας και, οι περισσότερες, είναι απλή μεταφορά του υλικού του βιβλίου σε ηλεκτρονική μορφή (Fokides, 2018). Για να καταστούν οι εκπαιδευτικοί ικανοί στην παραγωγή εκπαιδευτικών εφαρμογών, απαιτούνται εξειδικευμένες επιμορφώσεις πάνω σε θέματα παραγωγής υλικού και ενσωμάτωσης των κινητών συσκευών στη διδασκαλία (Haßler, Major, & Hennessy, 2016), που, δυστυχώς, δεν συμβαίνει (OECD, 2015).

Ένα άλλο πρόβλημα είναι ο διατιθέμενος χρόνος διδασκαλίας για κάθε μάθημα. Όπως με κάθε τεχνολογικό εργαλείο, ανακύπτουν προβλήματα κατά τη χρήση. Μάλιστα, όταν αυτά συμβαίνουν στα πλαίσια του σχολείου, μπορούν να εκτροχιάσουν την πορεία της διδασκαλίας. Οι κινητές συσκευές δεν αποτελούν εξαίρεση. Η ανάγκη για συχνή φόρτιση, η περιορισμένη μνήμη και επεξεργαστική ισχύς και η ευαισθησία τους (ειδικά σε σχολικό περιβάλλον), έχουν αναφερθεί ως σημαντικοί αρνητικοί παράγοντες (Chin & Chen, 2013; Perry, 2003). Επιπλέον, είναι αμφίβολο εάν το δίκτυο ενός σχολείου μπορεί να εξυπηρετήσει έναν μεγάλο αριθμό κινητών συσκευών που προσπαθεί να συνδεθεί ταυτόχρονα και ασύρματα στο Διαδίκτυο. Αυτά τα προβλήματα οδηγούν σε χάσιμο πολύτιμου χρόνου. Το πρόβλημα εντείνεται περισσότερο αν αναλογιστούμε ότι είναι σχεδόν καθολική η παραδοχή ότι η χρήση των κινητών συσκευών πρέπει να συνοδεύεται από σύγχρονα διδακτικά σχήματα (Dunleavy & Dede, 2014; Wasko, 2013). Όμως, όσο αποτελεσματική και αν είναι η διδασκαλία που στηρίζεται στον εποικοδομητισμό, στην ανακαλυπτική ή την μικτή μάθηση, δεν παύουν αυτές οι μορφές διδασκαλίας να απαιτούν άνεση χρόνου για να υλοποιηθούν σωστά. Με λίγα λόγια, μία διδακτική ώρα δεν αρκεί. Είναι όμως εφικτό να γίνει κάθε μάθημα δίωρο; Είναι εφικτό να έχουμε περίπου διπλασιασμό του ωρολογίου προγράμματος, αν θέλουμε να εντάξουμε τις κινητές συσκευές στην καθημερινή διδασκαλία; Το ερώτημα των ωρών διδασκαλίας εντάσσεται σε μία ευρύτερη ομάδα προβλημάτων που αναζητούν απαντήσεις και έχουν να κάνουν με το κατάλληλο παιδαγωγικό πλαίσιο ένταξης των κινητών συσκευών στην εκπαίδευση. Το παιδαγωγικό πλαίσιο πρέπει να απαντά στο πού, πότε και πώς πρέπει να γίνει αυτό. Η γενική διαπίστωση είναι ότι δεν υπάρχει κατασταλαγμένη άποψη για αυτό το θέμα. Δεν υπάρχει σαφές παιδαγωγικό πλαίσιο (Clarke & Svanaes, 2014) στηριγμένο σε σαφείς παιδαγωγικές αρχές και θεωρίες (Prieto, Sánchez-Prieto, Olmos, Migueláñez, & García-Reñalvo, 2014).

Ακόμα ένα θέμα που προβληματίζει είναι αυτό της αναλογίας μαθητών και κινητών συσκευών. Υπάρχουν δύο τάσεις με εξίσου ισχυρά επιχειρήματα. Η μία υποστηρίζει την ατομική χρήση (αναλογία 1:1), γιατί θεωρεί ότι λόγω του μικρού μεγέθους της οθόνης ο διαμοιρασμός είναι δύσκολος και γιατί η προσωπική ιδιοκτησία ενισχύει την

εξατομίκευση της μάθησης (Clarke & Svanaes, 2014). Η άλλη, θεωρεί ότι η χρήση αυτών των συσκευών σε ζεύγη ενισχύει τη συνεργατική μάθηση (Haßler et al., 2016). Η αναλογία κινητών συσκευών/μαθητών, σχετίζεται άμεσα με το τελευταίο θέμα που αφορά το κόστος. Ένα επιχείρημα που προβάλλεται υπέρ της χρήσης των κινητών συσκευών, είναι το χαμηλό τους κόστος σε σχέση με άλλες ηλεκτρονικές συσκευές. Πράγματι, ένα μέσου επιπέδου tablet κοστίζει 150-200€, ενώ ένας σταθερός υπολογιστής μεσαίων επιδόσεων κοστίζει περί τα 700€ και ένα αντίστοιχων επιδόσεων laptop κοστίζει περί τα 500€ (OECD, 2015). Όμως, ήδη αναφέρθηκε ότι προτείνεται κάθε μαθητής να έχει το δικό του tablet. Αντίθετα, ένα laptop μπορούν να το χρησιμοποιήσουν δύο-τρεις μαθητές και έναν σταθερό υπολογιστή τρεις με τέσσερις. Έτσι, σε μία τάξη 20-21 μαθητών, απαιτούνται 3000€ για tablets ή 3500-5000€ για laptop ή 3500-4900€ για σταθερούς υπολογιστές. Φαίνεται λοιπόν, ότι οι διαφορές δεν είναι τόσο μεγάλες. Αν συνυπολογιστούν τα τεχνικά προβλήματα που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο, φαίνεται ότι οι κινητές συσκευές δεν υπερτερούν ουσιαστικά ούτε στον τομέα του κόστους.

Συμπεράσματα

Όσα αναφέρθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, θέτουν εν αμφιβόλω σχεδόν κάθε πτυχή της ένταξης των κινητών συσκευών στην εκπαίδευση. Δεν υφίστανται έρευνες με μεγάλα δείγματα, μεγάλη διάρκεια, με πολλές ομάδες συμμετεχόντων όπου δοκιμάστηκαν διάφορες διδακτικές παραλλαγές, που να εξέτασαν μεγάλο εύρος ηλικιών και πολλά γνωστικά αντικείμενα. Μέχρι να συμβεί αυτό, θα είναι παρακινδυνευμένος ο ισχυρισμός ότι οι κινητές συσκευές και οι εφαρμογές τους είναι αποτελεσματικές σε μαθησιακό/γνωστικό επίπεδο. Σε χρηστικό, οικονομικό και τεχνικό επίπεδο, φαίνεται ότι η φορητότητα, που είναι το μεγάλο πλεονέκτημα αυτών των συσκευών, συνυπάρχει με σοβαρά προβλήματα που προκαλούνται εξαιτίας της. Τέλος, σε παιδαγωγικό επίπεδο, η απουσία σαφούς πλαισίου προβληματίζει, ενώ εξίσου προβληματική είναι η τροποποίηση του ωρολογίου προγράμματος που θα επέτρεπε την ουσιαστική αξιοποίησή τους. Συμπερασματικά, παρότι η έρευνα πάνω στις κινητές συσκευές μετρά ήδη πάνω από δέκα χρόνια, είναι ακόμα ανοικτά προς διερεύνηση όλα τα μέτωπα.

Βιβλιογραφία

Bano, M., Zowghi, D., Kearney, M., Schuck, S., & Aubusson, P. (2018). Mobile learning for science and mathematics school education: A systematic review of empirical evidence. *Computers & Education*, 121, 30-58.

Chin, K. Y., & Chen, Y. L. (2013). A mobile learning support system for ubiquitous learning environments. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 73, 14-21.

Chou, 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.

Clarke, B., & Svanaes, S. (2014). *An updated literature review on the use of tablets in education*. Tablets for Schools. UK: Family Kids & Youth.

Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In J. Michael Spector, M. David Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 735-745). New York: Springer.

Dündar, H., & Akçayır, M. (2014). Implementing tablet PCs in schools: Students' attitudes and opinions. *Computers in Human Behavior*, 32, 40-46.

Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. Cambridge University Press.

Fokides, E. (2018). Tablets in primary schools: Results of a study for teaching the human organ systems. *International Journal of Smart Education and Urban Society*, 9(3), 1-16.

Fokides, E., & Atsikpasi, P. (2017). Tablets in education. Results from the initiative ETiE, for teaching plants to primary school students. *Education and Information Technologies*, 22(5), 2545-2563.

Fokides, E., & Mastrokourou, A. (2018). Results from a study for teaching human body systems to primary school students using tablets. *Contemporary Educational Technology*, 9(2), 154-170.

Haßler, B., Major, L., & Hennessy, S. (2016). Tablet use in schools: a critical review of the evidence for learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(2), 139-156.

Henderson, S., & Yeow, J. (2012). iPad in education: A case study of iPad adoption and use in a primary school. *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference in System Science (HICSS)*, 2012, 78-87. IEEE.

Kelley, K., & Preacher, K. J. (2012). On Effect Size. *Psychological Methods*, 17(2), 137-152.

Kotrlik, J. W. K. J. W., & Higgins, C. C. H. C. C. (2001). Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research appropriate sample size in survey research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19(1), 43.

Nakagawa, S., & Cuthill, I. C. (2007). Effect size, confidence interval and statistical significance: a practical guide for biologists. *Biological Reviews*, 82(4), 591-605.

Organisation for Economic Co-operation and Development-OECD. (2015). *Students, computers and learning: Making the connection*. Paris: PISA, OECD Publishing.

Perry, D. (2003). *Handheld computers (PDAs) in schools*. Becta.

Prieto, J. C., Sánchez Prieto, J., Olmos Migueláñez, S., & García-Peñalvo, F. (2014). Understanding mobile learning: devices, pedagogical implications and research lines.

Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 15(1).

Wasko, C. (2013). What teachers need to know about augmented reality enhanced learning environments. *TechTrends*, 57(4), 17-21.

Παράρτημα

Οι μετα-έρευνες και οι βιβλιογραφικές επισκοπήσεις που περιλήφθηκαν στο άρθρο.

1. Bano M., Zowghi D., Kearney M., Schuck S. & Aubusson P. (2018). Mobile learning for science and mathematics school education: A systematic review of empirical evidence. *Computers & Education*, 2018.
2. 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.
3. Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016. In *Innovations in Smart Learning* (pp. 13-18). Springer, Singapore.
4. Crompton, H., Burke, D., Gregory, K. H., & Gräbe, C. (2016). The use of mobile learning in science: A systematic review. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 149-160.
5. Haßler, B., Major, L., & Hennessy, S. (2016). Tablet use in schools: A critical review of the evidence for learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(2), 139-156.
6. Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Liu, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252-275.
7. Crompton, H., & Burke, D. (2015). Research trends in the use of mobile learning in Mathematics. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 7(4), 1-15.
8. Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk, M. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133-149.
9. Hwang, G.-J., & Wu, P.-H. (2014). Applications, impacts and trends of mobile technology-enhanced learning: a review of 2008–2012 publications in selected SSCI journals. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(2), 83-95.
10. Wu, W.-H., Wu, Y.-C. J., Chen, C.-Y., Kao, H.-Y., Lin, C.-H., & Huang, S.-H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59(2), 817-827.

α/α	Μελέτες	Μέγεθος επίδρασης	Μεγέθη δειγμάτων	Διάρκεια	Συμπέρασμα	Ετερο-αναφορές
1	49	Δεν αναφέρεται	22 μελέτες με $N < 50$ 9 μελέτες με $N = 51-100$ 2 μελέτες με $N = 101-150$ 2 μελέτες με $N = 151-200$ 1 μελέτη με $N = 201-250$ 2 μελέτες με $N > 500$	68% με διάρκεια < 1 μήνα 16% με διάρκεια 1-2 μήνες 16% με διάρκεια 3 μήνες ως 1 έτος	Το 65% των μελετών αναφέρουν θετικά αποτελέσματα	4
2	68	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Οι περισσότερες μελέτες αναφέρουν θετικά αποτελέσματα	82
3	55	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Οι περισσότερες μελέτες αναφέρουν θετικά αποτελέσματα	52
4	49	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Όλες οι μελέτες αναφέρουν θετικά αποτελέσματα	60
5	23	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Το 70% των μελετών αναφέρουν θετικά αποτελέσματα	106
6	108	Υψηλό στα παιδιά Μέσο στους εφήβους και ενήλικες	Εμπεριέχεται στον υπολογισμό του μεγέθους επίδρασης, δεν αναφέρεται όμως το δείγμα της κάθε μεμονωμένης έρευνας	29% < 1 εβδομάδα 25% 1-4 εβδομάδες 37% 1-6 μήνες	Το 70% αυτών που χρησιμοποιούν κινητές συσκευές θα έχουν καλύτερα αποτελέσματα από αυτούς που δεν τις χρησιμοποιούν	255
7	36	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Το 71% των μελετών αναφέρουν θετικά αποτελέσματα	16
8	32	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Το 53% των μελετών αναφέρουν θετικά αποτελέσματα	274
9	83	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Το 83% των μελετών αναφέρουν θετικά αποτελέσματα	129
10	164	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Δεν αναφέρεται	Το 86% των μελετών αναφέρουν θετικά αποτελέσματα	622