

Η εισαγωγή των Νέων Διαδραστικών Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση των μικρών παιδιών: Μια βιβλιογραφική ανασκόπηση αναφορικά με την Εκπαίδευση STEM και τον Γραμματισμό

Πανδώρα Δορούκα¹, Σταμάτης Παπαδάκης² & Μιχαήλ Καλογιαννάκης³

¹Msc Πανεπιστήμιο Κρήτης Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Εκπαιδευτικός ΠΕ, pandora.dorouka@gmail.com

²Μεταδιδασκτορικός Ερευνητής, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, stpapadakis@edc.uoc.gr

³Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Κρήτης, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, mkalogian@edc.uoc.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία συνθέτει μια βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την εισαγωγή των νέων διαδραστικών τεχνολογιών στην προσχολική και πρωτοσχολική εκπαίδευση. Ειδικότερα, εξετάζονται τα γνωστικά αντικείμενα στα οποία έχει επιχειρηθεί η εισαγωγή των νέων διαδραστικών τεχνολογιών στην εκπαίδευση για την αποτελεσματικότερη εκμάθησή τους από τα μικρά παιδιά. Οι εκπαιδευτικές ψηφιακές δραστηριότητες που μέχρι τώρα έχουν αναπτυχθεί για τα παιδιά προσχολικής ηλικίας εστιάζουν στην ανάπτυξη των ικανοτήτων αναφορικά με τις διεπιστημονικές έννοιες των Φυσικών Επιστημών, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών (STEM), καθώς και τον Γραμματισμό. Παρόλο που η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας είναι συντριπτικά θετική σχετικά με την αποτελεσματικότητα των νέων διαδραστικών τεχνολογιών στην εκμάθηση των εν λόγω γνωστικών αντικειμένων, εμφανής είναι η ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση της επίδρασης των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση των μικρών παιδιών.

Λέξεις κλειδιά: Νέες διαδραστικές τεχνολογίες, προσχολική και πρωτοσχολική εκπαίδευση, εκπαίδευση STEM, γραμματισμός.

1. Εισαγωγή

Με ταχύτατους ρυθμούς πραγματοποιούνται οι τεχνολογικές εξελίξεις στη σύγχρονη εποχή (Rogowsky et al., 2017). Οι McManis & Gunnewig (2012) υποστηρίζουν ότι η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει στη μαθησιακή διαδικασία αν «ανταποκρίνεται» στην ηλικία των παιδιών, στις ατομικές τους ανάγκες, στα ενδιαφέροντά τους, καθώς και στο κοινωνικο-πολιτιστικό τους πλαίσιο. Αρκετές είναι οι έρευνες που έχουν

εξετάσει την αποτελεσματικότητα των νέων διαδραστικών τεχνολογιών στη μαθησιακή διαδικασία σε ένα πλαίσιο σύγκρισης με τις ευκαιρίες μάθησης που παρέχουν στα μικρά παιδιά οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας (Alade et al., 2016; Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis, 2017; 2018a).

Οι νέες διαδραστικές συσκευές περιλαμβάνουν τη χρήση ηλεκτρονικών ταμπλετών, ηλεκτρονικών αναγνωστών και άλλων έξυπνων συσκευών που επιτρέπουν στα παιδιά να παίζουν και να αλληλεπιδρούν με πολλαπλές μορφές ψηφιακού κειμένου (Rogowsky et al., 2017). Προσδιορίζοντας τη σημασία των αναπτυξιακά κατάλληλων εκπαιδευτικών εφαρμογών, αξίζει να σημειωθεί ότι πρόκειται για εκπαιδευτικές εφαρμογές οι οποίες έχουν διαμορφωθεί με μια ανοικτού τύπου θεώρηση που επιτρέπει στα παιδιά να δημιουργούν το δικό τους περιεχόμενο ή να διερευνούν κάτι χωρίς να θεωρείται ότι η απάντησή τους είναι εσφαλμένη (Papadakis et al., 2018b). Έτσι, τα παιδιά μπορούν να ασχολούνται με κατάλληλες για την ηλικία ή την ανάπτυξή τους εκπαιδευτικές εφαρμογές και μέσω αυτών να σχεδιάζουν, να δημιουργούν και να εκφράζουν ελεύθερα τη σκέψη τους (Papadakis et al., 2018a). Σύμφωνα με τους Plowman, McPake & Stephen (2010), οι νέες τεχνολογίες χρησιμοποιούνται για την προώθηση τριών βασικών τομέων μάθησης: (α) την επέκταση της γνώσης για τον κόσμο, (β) την απόκτηση λειτουργικών δεξιοτήτων και (γ) την ανάπτυξη της τάσης για μάθηση. Οι Wood et al. (2016) υπογραμμίζουν ότι τα νέα προγράμματα λογισμικού αποσκοπούν στην προώθηση της εξερεύνησης, της ανακάλυψης, του παιχνιδιού και της ανάπτυξης δεξιοτήτων που σχετίζονται με τη γνωστική και κοινωνική ανάπτυξη. Πολλοί ερευνητές επιπλέον υποστηρίζουν ότι εάν οι αναπτυξιακά κατάλληλες εφαρμογές λογισμικού ενσωματωθούν στα κατάλληλα εκπαιδευτικά σενάρια, οι νέες διαδραστικές τεχνολογίες μπορούν να διαδραματίσουν θεμελιώδη ρόλο στην επίτευξη των στόχων των Αναλυτικών Προγραμμάτων Σπουδών της Προσχολικής Εκπαίδευσης (Papadakis & Kalogiannakis, 2017).

2. Νέες διαδραστικές τεχνολογίες & Μαθηματικές έννοιες

Η αξιοποίηση των νέων διαδραστικών τεχνολογιών στη μαθηματική εκπαίδευση προσφέρει νέες ευκαιρίες και στα παιδιά πρώιμης παιδικής ηλικίας για την ενεργητική εμπλοκή τους, την καλλιέργεια της συνεργατικότητάς τους και γενικότερα την αποτελεσματική ενασχόλησή τους με μαθηματικές έννοιες και διαδικασίες (Schacter & Jo, 2017; Papadakis et al., 2016a). Οι νέες διαδραστικές τεχνολογίες, όταν χρησιμοποιούνται με τους κατάλληλους για την ανάπτυξη των παιδιών τρόπους, ενισχύουν την εννοιολογική και διαδικαστική τους γνώση για τα μαθηματικά (Clements & Sarama, 2013). Βελτιώνεται η ικανότητά των παιδιών για αναγνώριση αριθμών, καταμέτρηση, αναγνώριση σχημάτων, ταξινόμηση (Clements & Sarama, 2013) και επίλυση προβλήματος (Couse & Chen, 2010).

Η τεχνολογία των συσκευών τύπου ταμπλέτας, χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά της, όπως το μέγεθος, η φορητότητά της και η έλλειψη περιφερειακών συσκευών,

είναι αναπτυξιακά κατάλληλη, πολύ ελκυστική και ιδιαίτερα αποτελεσματική για τα μικρά παιδιά σε μαθησιακό επίπεδο (Papadakis et al., 2018a). Αξίζει να σημειωθεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα από την έρευνα των Rogowsky et al. (2017) οι οποίοι χρησιμοποίησαν τις ταμπλέτες για να ελέγξουν πώς αυτές επιδρούν στην ανάπτυξη της αριθμητικής ικανότητας παιδιών προσχολικής ηλικίας λόγω της ευκολίας χρήσης τους, σε αντίθεση με τα ποντίκια που χρησιμοποιούμε στους κλασικούς υπολογιστές και τα οποία δημιουργούν προβλήματα συντονισμού χειρός-ματιών.

3. Νέες διαδραστικές τεχνολογίες & STEM

Τα τελευταία χρόνια, έχουν αναπτυχθεί νέες κινητές διαδραστικές τεχνολογίες για την ενθάρρυνση της εμπλοκής και των μικρών παιδιών με έννοιες που σχετίζονται με τη διαθεματική εκπαιδευτική προσέγγιση STEM (Kalogiannakis et al., 2018). Η εκπαίδευση STEM σχετίζεται με τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών στο πλαίσιο μιας διεπιστημονικής προσέγγισης της διδασκαλίας και της μάθησης (Barak & Assal, 2018).

Ένα μαθησιακό εργαλείο για την εφαρμογή της εκπαίδευσης STEM είναι η ρομποτική (Alade et al., 2016; Nugent et al., 2010). Οι Ching, Hsu & Baldwin (2018) υπογραμμίζουν ότι τα ρομπότ είναι ιδιαίτερα ελκυστικά για τα παιδιά και τους γονείς τους, καθώς γίνονται αντιληπτά ως εκπαιδευτικά παιχνίδια. Ο βασικός λόγος για τον οποίο η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εργαλείο για το σχεδιασμό δραστηριοτήτων STEM είναι η διεπιστημονικότητα που την χαρακτηρίζει. Ειδικότερα, οι μελετητές προσχολικής και σχολικής ηλικίας έχουν διερευνήσει τη ρομποτική ως πλατφόρμα για τη διδασκαλία μαθηματικών (Nugent et al., 2010), φυσικής (Nugent et al., 2010), προγραμματισμού, μηχανικής και τεχνολογίας (Papadakis et al., 2016b). Η αξιοποίηση της ρομποτικής επιδρά θετικά στις ικανότητες που είναι κρίσιμες για τη μάθηση STEM, όπως είναι για παράδειγμα η μέτρηση με μη τυποποιημένες μονάδες (Solomon et al., 2015), η κωδικοποίηση (Ching et al., 2018) η χωρική ικανότητα (Coxon, 2012), η ερμηνεία γραφημάτων (Mitnik et al., 2009), η επίλυση προβλημάτων (Huber et al., 2016) και η ανάλυση σχέσεων (Kazakoff, Sullivan & Bers, 2013).

Επιπλέον, η εκμάθηση εννοιών STEM από τα μικρά παιδιά θα μπορούσε να διευκολυνθεί από τις νέες ψηφιακές τεχνολογίες εξαιτίας της απτικής ανατροφοδότησης. Η απτική ανατροφοδότηση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την εν λόγω μάθηση, διότι παρέχει περισσότερο μια «πραγματική» εμπειρία και ένα μαθησιακό περιβάλλον με περισσότερα ερεθίσματα (Han & Black, 2011). Χαρακτηριστικά επισημαίνουν οι Alade et al. (2016) ότι τα παιδιά είναι πιο ικανά να μάθουν επιστημονικές και μαθηματικές έννοιες όταν αυτές παρουσιάζονται με πολλαπλές μορφές. Μια έρευνα μέσω της οποίας επιβεβαιώνεται η επίδραση των

διαδραστικών τεχνολογιών στην εκμάθηση STEM από τα μικρά παιδιά είναι αυτή των Huber et al. (2016) οι οποίοι τονίζουν ότι παιδιά προσχολικής ηλικίας κατάφεραν να μάθουν πώς να ολοκληρώνουν μια εργασία επίλυσης προβλημάτων σε μια συσκευή αφής και να μεταφέρουν τη μάθηση σε ένα 3D φυσικό περιβάλλον.

Μια από τις μεθόδους διδασκαλίας της ρομποτικής στο πλαίσιο της εκπαίδευσης STEM είναι η βασισμένη στο διαγωνισμό μάθηση (Psycharis, 2015; 2018). Σε αυτή την μέθοδο όμως μπορεί να ανταποκριθεί περιορισμένος αριθμητικός πληθυσμός για οικονομικούς λόγους (Altin & Pedaste, 2013). Κατά αυτό τον τρόπο, κρίνονται καταλληλότεροι άλλοι τρόποι για τη σύνδεση της ρομποτικής με τη διδασκαλία μαθημάτων STEM. Για παράδειγμα, οι Altin & Pedaste (2013) τονίζουν τα πλεονεκτήματα της εφαρμογής της ρομποτικής στο πλαίσιο της διερευνητικής μάθησης. Το περιβάλλον προγραμματισμού μπορεί να λειτουργήσει ως μέσο σχεδιασμού των ενεργειών ενός πραγματικού ρομπότ που μπορεί εύκολα να παρακολουθείται από έναν μαθητή και το αποτέλεσμα της μαθησιακής διαδικασίας μπορεί να αξιολογηθεί με την ανάλυση των κινήσεων του ρομπότ. Έτσι, η ρομποτική έχει πραγματικές δυνατότητες για την επίλυση προβλημάτων εικονικών περιβαλλόντων και για την ανάπτυξη δεξιοτήτων διερεύνησης των μαθητών (Altin & Pedaste, 2013).

4. Νέες διαδραστικές τεχνολογίες & Γραμματισμός

Η αυξανόμενη πρόσβαση των παιδιών σε διάφορα μέσα ενημέρωσης και επικοινωνίας αναδεικνύει την ανάγκη ανάπτυξης των γνώσεων και των δεξιοτήτων των παιδιών για την αποτελεσματική τους έκφραση στα νέα ψηφιακά περιβάλλοντα (Marsh et al., 2017; Neumann, 2018). Οι ταμπλέτες αποτελούν δυναμικά εργαλεία μάθησης αλφαριθμητισμού, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι αλληλεπιδράσεις των παιδιών με τις εφαρμογές τους δίνουν τη δυνατότητα να νοσηματοδοτούν τις διάφορες ψηφιακές παραστάσεις, οι οποίες αποτελούνται από εικόνα, κείμενο και ήχο, και να επικοινωνούν μέσω αυτών (Crescenzi, Jewitt & Price, 2014; Sandvik, Smørdal & Østerud, 2012). Μέσω της εξερεύνησης των εν λόγω εικόνων, συμβόλων, γραμμάτων και λέξεων που εμφανίζονται στις οθόνες των ταμπλετών, οι αναδυόμενες δεξιότητες γραμματισμού των παιδιών μπορούν να ενισχυθούν σημαντικά (Neumann, Finger & Neumann, 2017). Είναι σαφές λοιπόν το γεγονός ότι τέτοια ψηφιακά εργαλεία μπορούν να ενθαρρύνουν τα κίνητρα των παιδιών για την εκμάθηση του αλφαριθμητισμού (McManis & Gunnewig, 2012).

Μεταξύ των ερευνών που στοχεύουν στη μάθηση από διαδραστικά μέσα, ένα από τα θέματα γραμματισμού στα οποία έχει επικεντρωθεί το ενδιαφέρον είναι η κατανόηση μιας ιστορίας, συγκρίνοντας την επίδραση που σε αυτήν ασκούν, αφενός, τα ψηφιακά βιβλία, αφετέρου, τα παραδοσιακά βιβλία (Krcmar & Cingel, 2014; Lauricella, Barr & Calvert, 2014). Οι Krcmar & Cingel (2014) διαπίστωσαν ότι τα παιδιά προσχολικής ηλικίας έδειξαν σημαντικά μεγαλύτερη κατανόηση σε μια ιστορία που

διαβάστηκε με τους γονείς τους από ένα παραδοσιακό βιβλίο από ότι σε μια αντίστοιχη ιστορία ενός ψηφιακού βιβλίου. Ωστόσο, σε παρόμοια μελέτη, οι Lauricella et al. (2014) δεν διαπίστωσαν καμία διαφορά στην κατανόηση μιας ιστορίας που διαβάστηκε από ένα παραδοσιακό βιβλίο και ένα διαδραστικό βιβλίο του υπολογιστή. Καθίσταται λοιπόν εμφανές ότι σε ορισμένες περιπτώσεις δεν υπάρχουν σαφή αποδεικτικά στοιχεία αναφορικά με τη βελτίωση της μάθησης του αλφαριθμητισμού από την ψηφιακή τεχνολογία σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.

Άλλες έρευνες που διερεύνησαν την επίδραση των νέων τεχνολογιών στον γραμματισμό των παιδιών δείχνουν ότι η τεχνολογία συμβάλλει στην πρόωρη ανάπτυξη αλφαριθμητισμού των παιδιών, υπό την προϋπόθεση ότι χρησιμοποιείται με τον κατάλληλο τρόπο (Beschorner & Hutchison, 2013; Rogowsky et al., 2017; Neumann, 2018; Roberts, Vadasy & Sanders, 2018; Oakley, Wildy & Berman, 2018). Οι Beschorner & Hutchinson (2013), για παράδειγμα οι οποίοι εξέτασαν τις επιπτώσεις της χρήσης του iPad σε μια τάξη προσχολικής ηλικίας, βρήκαν ότι το iPad παρείχε περισσότερες ευκαιρίες στα παιδιά για να πειραματιστούν με διάφορες μορφές αναδυόμενης γραφής. Οι Rogowsky et al. (2017) επίσης διαπίστωσαν την θετική επίδραση των εν λόγω ψηφιακών μέσων στην επίτευξη δεξιοτήτων γραμματισμού που αφορούν στην αναγνώριση γράμματος-λέξης, λεξιλογίου-εικόνας και στην φωνολογική επίγνωση. Επιπλέον, ο Neumann (2018) αναγνώρισε ότι η τύπωση εννοιών, η γραφή ονομάτων και οι γνώσεις για το αλφάβητο μπορούν να ενισχυθούν από την αξιοποίηση των κατάλληλων εφαρμογών (iPad RCT). Οι Oakley et al. (2018), επιπρόσθετα, με την έρευνά τους έδειξαν ότι η δημιουργία πολυτροπικών ψηφιακών κειμένων, η χρήση ταμπλετών και οι ανοιχτές εφαρμογές επιφέρουν βελτιώσεις στην προφορική γλώσσα των μικρών παιδιών, τη γραφή τους, καθώς και τις αναγνωστικές τους ικανότητες.

Κατά συνέπεια, υπάρχουν έρευνες που δείχνουν ότι τα νέα τεχνολογικά μέσα διάδρασης μπορούν να έχουν θετικό αντίκτυπο στις πτυχές των δεξιοτήτων αναλφαριθμητισμού. Απαιτούνται όμως περισσότερες έρευνες για την εξέταση των επιπτώσεων των νέων εφαρμογών στον αλφαριθμητισμό σε μια ευρύτερη ηλικιακή ομάδα παιδιών πρώιμης παιδικής ηλικίας.

5. Συμπεράσματα

Στο συνεχώς εξελισσόμενο τεχνολογικά κόσμο, τα παιδιά βρίσκονται «εκτεθειμένα» στις νέες ψηφιακές τεχνολογίες νωρίτερα και με μεγαλύτερη συχνότητα από ότι οι προηγούμενες γενιές (Wood et al., 2016). Μελέτες έχουν δείξει ότι τα παιδιά ήδη από την προσχολική ηλικία μπορούν να χειριστούν με επιτυχία υπολογιστές με τις κατάλληλες οδηγίες (Rogowsky et al., 2017). Επιπλέον, οι ταμπλέτες και οι έξυπνες συσκευές που επιτρέπουν τις αλληλεπιδράσεις με την οθόνη αφής έχουν αποδειχθεί φιλικές ως προς τη χρήση τους από τα μικρά παιδιά και πιο αποτελεσματικές από

τους επιτραπέζιους υπολογιστές, οι οποίοι στο πλαίσιο του χειρισμού του ποντικιού που προϋποθέτουν, δημιουργούν δυσκολίες συντονισμού ματιών ή χεριών (Rogowsky et al., 2017).

Χρησιμοποιώντας εκπαιδευτικό λογισμικό με τεχνολογία αφής, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν μια πολυτροπική αισθητηριακή εμπειρία που είναι κατάλληλη για το αναπτυξιακό επίπεδο των μικρών παιδιών. Τα μικρά παιδιά μπορούν να εργαστούν ατομικά ή σε ομάδες για να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους αναφορικά με τον αλφαριθμητισμό, τα μαθηματικά και την διεπιστημονική προσέγγιση STEM μέσω εκπαιδευτικών σεναρίων. Η διαδραστικότητα και η φιλικότητα προς το χρήστη των ηλεκτρονικών ταμπλετών έχουν τη δυνατότητα να προσελκύσουν μικρά παιδιά στη μάθηση που «μιαίξει» περισσότερο με παιχνίδι (Rogowsky et al., 2017).

Παρόλο που η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας είναι συνολικά θετική αναφορικά με την αποτελεσματικότητα των νέων ψηφιακών τεχνολογιών στην εκμάθηση των υπό μελέτη γνωστικών περιοχών, δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για να προσδιοριστεί ο αντίκτυπος των νέων διαδραστικών τεχνολογιών στη μάθηση από την άποψη της εφαρμογής τους στο πλαίσιο της προσχολικής και πρωτοσχολικής εκπαίδευσης στον ελληνικό χώρο. Επιτακτική είναι κατά συνέπεια η ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση της επίδρασης των νέων διαδραστικών τεχνολογιών στην εκπαίδευση των μικρών παιδιών σε σύγκριση με την επίδραση των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας.

Αναφορές

Aladé, F., Lauricella, A. R., Beaudoin-Ryan, L., & Wartella, E. (2016). Measuring with Murray: Touchscreen technology and preschoolers' STEM learning. *Computers in Human Behavior*, 62, 433-441.

Altin, H., & Pedaste, M. (2013). Learning approaches to applying robotics in science education. *Journal of Baltic Science Education*, 12(3), 365-377.

Barak, M., & Assal, M. (2018). Robotics and STEM learning: students' achievements in assignments according to the P3 Task Taxonomy-practice, problem solving, and projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(1), 121-144.

Beschorner, B., & Hutchison, A. (2013). iPads as a literacy teaching tool in early childhood. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1(1), 16-24.

Ching, Y. H., Hsu, Y. C., & Baldwin, S. (2018). Developing Computational Thinking with Educational Technologies for Young Learners. *TechTrends*, 1-11. First on-line article

- Clements, D. H., & Sarama, J. (2013). Rethinking early mathematics: What is research based curriculum for young children? In L. D. English & J. T. Mulligan (Eds.), *Reconceptualizing early mathematics learning* (pp. 121–147). The Netherlands: Springer.
- Couse, L. & Chen. D., (2010). A Tablet Computer for Young Children? Exploring Its Viability for Early Childhood Education. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(1), 75-96.
- Coxon, S. V. (2012). *Developing creativity for future STEM innovation in young children* (Monograph of the American Creativity Association Innovation by Design Conference). Philadelphia, PA: Drexel University.
- Crescenzi, L., Jewitt, C., & Price, S. (2014). The role of touch in preschool children's learning using iPad versus paper interaction. *Australian Journal of Language & Literacy*, 37(2), 86-95.
- Han, I., & Black, J. B. (2011). Incorporating haptic feedback in simulation for learning physics. *Computers & Education*, 57(4), 2281-2290.
- Huber, B., Tarasuik, J., Antoniou, M. N., Garrett, C., Bowe, S. J., Kaufman, J., & Team, S. B. (2016). Young children's transfer of learning from a touchscreen device. *Computers in Human Behavior*, 56, 56-64.
- Kalogiannakis, M., Ampartzaki, M., Papadakis, St., & 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.
- Kzakoff, E. R., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255.
- Krcmar, M., & Cingel, D. P. (2014). Parent–child joint reading in traditional and electronic formats. *Media Psychology*, 17(3), 262-281.
- Lauricella, A. R., Barr, R., & Calvert, S. L. (2014). Parent–child interactions during traditional and computer storybook reading for children’s comprehension:

implications for electronic storybook design. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 2(1), 17-25.

Marsh, J., Kontovourki, S., Tafa, E., & Salomaa, S. (2017). *Developing Digital Literacy in Early Years Settings: Professional Development Needs for Practitioners*. A White Paper for COST Action IS1410.

McManis, L. D., & Gunnewig, S. B. (2012). Finding the education in educational technology with early learners. *YC Young Children*, 67(3), 14-24.

Mitnik, R., Recabarren, M., Nussbaum, M., & Soto, A. (2009). Collaborative robotic instruction: A graph teaching experience. *Computers & Education*, 53(2), 330-342.

Neumann, M. M. (2018). Using tablets and apps to enhance emergent literacy skills in young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 42, 239-246.

Neumann, M. M., Finger, G., & Neumann, D. L. (2017). A conceptual framework for emergent digital literacy. *Early Childhood Education Journal*, 45(4), 471-479.

Nugent, G., Barker, B., Grandgenett, N., & Adamchuk, V. I. (2010). Impact of robotics and geospatial technology interventions on youth STEM learning and attitudes. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(4), 391-408.

Oakley, G., Wildy, H., & Berman, Y. E. (2018). Multimodal digital text creation using tablets and open-ended creative apps to improve the literacy learning of children in early childhood classrooms. *Journal of Early Childhood Literacy*, <https://doi.org/10.1177%2F1468798418779171>.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M. & Zaranis, N. (2016a). Comparing tablets and PCs in teaching mathematics: An attempt to improve mathematics competence in early childhood education. *Preschool and Primary Education*, 4(2), 241-253.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2016b). Developing fundamental programming concepts and computational thinking with ScratchJr in preschool education: a case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 10(3), 187-202.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2017). Designing and creating an educational app rubric for preschool teachers. *Education and Information Technologies*, 22(6), 3147-3165.

- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018a). Educational apps from the Android Google Play for Greek preschoolers: A systematic review. *Computer & Education, 116*, 139-160.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2018b). The effectiveness of computer and tablet assisted intervention in early childhood students' understanding of numbers. An empirical study conducted in Greece. *Education and Information Technologies*, <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9693-7>.
- Papadakis, St., & Kalogiannakis, M. (2017). Mobile educational applications for children. What educators and parents need to know. *International Journal of Mobile Learning and Organisation (Special Issue on Mobile Learning Applications and Strategies), 11(3)*, 256-277.
- Plowman, L., McPake, J., & Stephen, C. (2010). The technologisation of childhood? Young children and technology in the home. *Children & Society, 24(1)*, 63-74.
- Psycharis, S. (2015). 'The Impact of Computational Experiment and Formative Assessment in Inquiry Based Teaching and Learning Approach in STEM Education; *Journal of Science Education, and Technology, 25(2)*, 316-326.
- Psycharis, S. (2018). STEAM in Education: A Literature review on the role of Computational Thinking, Engineering Epistemology and Computational Science. *Computational STEAM Pedagogy (CSP). SCIENTIFIC CULTURE, 4(2)*, 51-72.
- Roberts, T. A., Vadasy, P. F., & Sanders, E. A. (2018). Preschoolers' alphabet learning: Letter name and sound instruction, cognitive processes, and English proficiency. *Early Childhood Research Quarterly, 44*, 257-274.
- Rogowsky, B. A., Terwilliger, C. C., Young, C. A., & Kribbs, E. E. (2018). Playful learning with technology: the effect of computer-assisted instruction on literacy and numeracy skills of preschoolers. *International Journal of Play, 7(1)*, 60-80.
- Sandvik, M., Smørdal, O., & Østerud, S. (2012). Exploring iPads in practitioners' repertoires for language learning and literacy practices in kindergarten. *Nordic Journal of Digital Literacy, 7(03)*, 204-221.

Schacter, J. & Jo, B. (2017). Improving preschoolers' mathematics achievement with tablets: a randomized controlled trial. *Mathematics Education Research Journal*, 29(3), 313-327.

Solomon, T. L., Vasilyeva, M., Huttenlocher, J., & Levine, S. C. (2015). Minding the gap: Children's difficulty conceptualizing spatial intervals as linear measurement units. *Developmental psychology*, 51(11), 1564.

Wood, E., Petkovski, M., De Pasquale, D., Gottardo, A., Evans, M. A., & Savage, R. S. (2016). Parent scaffolding of young children when engaged with mobile technology. *Frontiers in Psychology*, 7, article 690, 1-11.

Abstract

This paper provides a bibliographic review about the introduction of new interactive technologies in preschool and first-primary education. In particular, we examine the subject areas in which the introduction of new interactive technologies has been attempted in education for a more effective learning by young children. The educational digital activities that have so far been developed for preschool children focus on developing competencies with regard to the interdisciplinary concepts of Sciences, Technology, Engineering and Mathematics (STEM), and Literacy. Although the review of the literature is overwhelmingly positive about the effectiveness of new interactive technologies in learning of these subjects, there is an evident need for further exploration of the impact of new technologies on young child's education.

Keywords: New interactive technologies, preschool and first-primary education, STEM education, literacy.