

## Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία

Τόμ. 15, Αρ. 2 (2019)



Μια επισκόπηση του πεδίου των εκπαιδευτικών φορητών εφαρμογών για παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας.

*Stamatios Papadakis, Michail Kalogiannakis*

doi: [10.12681/jode.21701](https://doi.org/10.12681/jode.21701)

Βιβλιογραφική αναφορά:

**Μια επισκόπηση του πεδίου των εκπαιδευτικών φορητών εφαρμογών για παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας**

**An overview of the field of educational mobile applications for preschool and early childhood education children**

**Σταμάτιος Παπαδάκης**

Δρ Επιστημών Αγωγής, Καθηγητής Πληροφορικής  
Μεταδιδακτορικός Ερευνητής – Πανεπιστήμιο Κρήτης

[stpadakis@gmail.com](mailto:stpadakis@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-3184-1147>

**Μιχάλης Καλογιαννάκης**

Αναπληρωτής Καθηγητής Πανεπιστημίου Κρήτης  
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης

[mkalogian@edc.uoc.gr](mailto:mkalogian@edc.uoc.gr)

<https://orcid.org/0000-000209124-2245>

**Summary**

Interactive touch screen technology upended the smartphone market with the introduction of the iPhone and iTouch in 2007. But with the introduction of the Apple iPad on April 3, 2010 things changed. The general public had access to the first mass-produced touchscreen tablet with a 9.7-inch smooth glass surface. In a very few years, touch screen devices such as tablets emerged as an alternative to ‘traditional’ Graphical User Interfaces (GUI) interfaces, providing children, even at a very young age, with a new way of interacting with the digital technology without the need for external input devices such as mouse or keyboard. By using natural ways to interact with touch screen devices, young age users can express themselves in a natural way, enhancing communication and collaboration between them (Roldán-Álvarez, Márquez-Fernández, Martín & Guzmán, 2016). Furthermore, compared to other connected devices such as desktop computers and/or laptops, tablets are cheaper, and the addition of applications, better known as apps, make tablets multipurpose and more versatile than other digital devices. Thus, although the first tablet type device (iPad) was introduced for entertainment purposes, emerged almost immediately as the dominant mobile learning self-education tool (Kalogiannakis & Papadakis, 2017a, 2017b).

Additionally, tablets become the device of choice for young children because of their large screen size, high mobility, offline and online media streaming ability, decreasing cost and increasing interactive capabilities (Kabali et al., 2015). As a result, there is an increasing trend towards using mobile devices from the youth population as their touchscreens are just the right size for a young child to handle and operate (Wohlwend, 2017). Even children, as young as 2 years of age, can effectively learn and perform with these devices. In the United States, the nonprofit organization Common Sense Media reported that the percentage of children aged from birth to eight years who have access to a mobile device at home had sharply increased in the past few years from 52% in 2011 to 75% in 2013 (Common Sense Media, 2013).

Given the high access and usage of Android/iOS tablets, it is not surprising that applications related to the use of these devices that claim to provide educational

experiences for young children have similarly high rates of growth (Godfrey & Reed, 2013; Papadakis & Kalogiannakis, 2017a, 2017b). Mobile applications or ‘apps’ as they are less formally called are software programs for tablets, smartphones and other mobile devices (Common Sense Media, 2013). With the appropriate content and context, apps have the potential to positively transform the learning, while the use of interactivity and personalization features offered, motivate young learners to invest more effort in the learning task (Calder, 2015; Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis, 2017). The playful nature of these apps is often appealing to children (Callaghan, 2018). In fact, the app targeted parents of younger kids (ages 3-6) dominate the mobile app market. Comparing 2009 to 2011, apps for toddlers and preschoolers’ apps in the Apple store saw the greatest growth, an increase of 23% (Shuler, Levine & Ree, 2012). The same researchers highlight the fact that with 58% of top 100 selling iOS apps targeted children in this age range. Another non-profit organization, Common Sense Media, reported that almost half the families in the United States had downloaded apps for their children to use in the form of games to encourage children to learn or to keep them busy at least (Dashti & Yateem, 2018; Rideout, 2017). App developers claim that self-proclaimed educational apps can help children improve their learning skills and performance. In fact, developers are capitalizing on a growing market by creating a large variety of applications which are targeted at a young audience (Joe, 2018). Although these apps can engage students by making learning fun (Papadakis, 2018) in ways that are adaptive to different children needs, in fact, many of these ‘educational’ apps aren’t the best way for young children to learn math, science and literacy skills (Callaghan, 2018).

As Donahoo (2012; 2013) highlights although the educational apps for young children in mobile apps stores are developed with the intention to obtain the best results, few really support children’s cognitive development. Unfortunately, the vast majority of ‘educational’ apps available to download in the digital stores (Apple iTunes and Google Play) target only basic academic skills. This is because the software developers are not following the established curricula and/or often design the apps with little or no direction or guidance from developmental specialists (Martens, Rinnert & Andersen, 2018). Many self-proclaimed educational apps just replicate printed resources and outdated learning tools, like a series of flashcards (Donahoo, 2013).

In conclusion, apps targeting young children are continuously being released, with many of them claiming to be educational (proper for the teaching and learning process) (Kalogiannakis & Papadakis, 2017c). Many of these claims are unsubstantiated. Even though some apps may provide enjoyable, and/or engaging activities, the question is whether children can learn from these apps (Sari, Takacs & Bus, 2017). This article provides an overview of the research used to study the real value of ‘educational’ apps since the release of tablets in 2010.

### **Keywords**

smart mobile devices, mobile applications, apps, preschool education, early childhood education, pre-primary education.

### **Περίληψη**

Στις μέρες μας, τα μέσα οθονών αφής έχουν στην κυριολεξία εκτοξευθεί και τα παιδιά νεαρής ηλικίας έχουν γίνει χρήστες των ψηφιακών τεχνολογιών, όπως είναι τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα και οι ταμπλέτες. Αυτές οι συσκευές υιοθετούνται ολοένα και περισσότερο σε όλες τις προηγμένες χώρες, ουσιαστικά ως οικογενειακές

συσκευές, ορισμένες φορές ως ‘ατομική ιδιοκτησία’ του παιδιού αποτελώντας την ‘πρώτη’ τους επιλογή, τόσο λόγω των χαρακτηριστικών τους όσο και της πληθώρας των συνοδευτικών τους εφαρμογών. Η δημοτικότητα των μέσων αυτών στα παιδιά νεαρής ηλικίας έχει οδηγήσει στην παραγωγή δεκάδων χιλιάδων φορητών εφαρμογών που υπάρχουν διαθέσιμες είτε δωρεάν είτε επί πληρωμή στα δυο δημοφιλή διαδικτυακά ηλεκτρονικά καταστήματα, Apple App Store και Google Play, και οι οποίες - θεωρητικά τουλάχιστον - έχουν σχεδιαστεί για να διδάσκουν ποικίλες μαθησιακές περιοχές. Ωστόσο, παρά την δεδηλωμένη επιθυμία και εν μέρει ανάγκη των γονέων και εκπαιδευτικών να χρησιμοποιήσουν τις εφαρμογές αυτές, στην πλειονότητα τους οι διαθέσιμες εφαρμογές οι οποίες αυτοπροβάλλονται ως «εκπαιδευτικές», έχουν ελάχιστα δικαιώσει τον αυτοπροσδιορισμό τους, καθώς στην πλειοψηφία τους έχουν μηδαμινή ή ελάχιστη εκπαιδευτική αξία. Η παρούσα εργασία η οποία αποτελεί μια επισκόπηση του πεδίου επιχειρεί να αποτυπώσει την κατάσταση που επικρατεί στο οικοσύστημα των εκπαιδευτικών εφαρμογών και την αναντίρρητη ανάγκη γονέων και εκπαιδευτικών για εφαρμογές με πραγματική εκπαιδευτική αξία.

### Λέξεις-κλειδιά

έξυπνες φορητές συσκευές, παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, γονείς, εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας, εκπαιδευτικές εφαρμογές.

### 1. Εισαγωγή

Καθώς τα μέσα οθονών αφής έχουν πολλαπλασιαστεί στον Δυτικό κόσμο, τα παιδιά νεαρής ηλικίας έχουν γίνει χρήστες των νέων διαδραστικών τεχνολογιών, όπως είναι τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα και οι ταμπλέτες (smartphones, tablets) (Hiniker, Suh, Cao & Kientz, 2016). Αυτές οι συσκευές υιοθετούνται ολοένα και περισσότερο σε όλες τις ανεπτυγμένες κοινωνίες ως κοινές οικογενειακές συσκευές, ορισμένες φορές ως ‘ατομική ιδιοκτησία’ του παιδιού (Chaudron, DiGioia & Gemo, 2018) αποτελώντας την ‘πρώτη’ επιλογή των νεαρών παιδιών, λόγω της πολυλειτουργικότητας, της προσιτής τιμής, της αποδοτικότητας και της φορητότητάς τους (Dunn, Gray, Moffett, & Mitchell, 2018). Η αμεσότητα της πλοήγησης μέσω της αφής και η χρήση των συμπληρωματικών φορητών εφαρμογών (mobile applications - apps) φαίνεται να εμπλουτίζουν το περιορισμένο γνωστικό πεδίο των παιδιών αυτής της ηλικίας (Chaudron et al., 2018). Η διαχείριση της οθόνης αφής είναι πολύ πιο εύκολη για τα παιδιά νεαρής ηλικίας, από ότι το πληκτρολόγιο ή το ποντίκι, καθώς επιτρέπει στα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας να αναπτύσσουν ένα ευρύ φάσμα ικανοτήτων με τη χρήση των φορητών εφαρμογών. Ως εκ τούτου, η πλειοψηφία των παιδιών ηλικίας 3-5 ετών μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις συνοδευτικές φορητές εφαρμογές χωρίς να υποστηρίζονται από ενήλικες (Marsh et al., 2015). Συνεπώς, οι συσκευές τύπου ταμπλέτας θεωρούνται πλέον ως μια ‘καθολική’ συσκευή χάρη στο σχετικά φθινό κόστος τους και τη μεγάλη ευελιξία στη χρήση τους, σε σύγκριση με άλλες κατηγορίες ψηφιακών συσκευών (Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis, 2019; Papadakis & Kalogiannakis, 2020).

Οι Rideout, Saphir, Pai, Rudd, & Pritchett (2014) αναφέρουν ότι από το 2011 έως το 2013 αυξήθηκε από 39% σε 80% το ποσοστό των παιδιών ηλικίας 2 έως 4 ετών που χρησιμοποιούσαν έξυπνες φορητές συσκευές στις Ηνωμένες Πολιτείες, ενώ ο χρόνος τηλεθέασης μειώθηκε. Το 2011, μια Νορβηγική μελέτη διαπίστωσε ότι το 62% των παιδιών ηλικίας μεταξύ 0 και 6 ετών είχε εμπειρίες με συσκευές οθόνης αφής στο σπίτι τους (Hardensen & Guðmundsdóttir, 2012 οπ. αναφ. στο Lange & Meaney,

2018). Μια άλλη μελέτη, επτά χωρών στην Ευρώπη που επικεντρώθηκε σε οικογένειες με παιδιά μικρότερα των οκτώ ετών, έδειξε ότι οι ταμπλέτες είναι ιδιαίτερα δημοφιλείς τόσο στα παιδιά όσο και στους γονείς τους (Mascheroni, Livingstone & Chaudron, 2016). Σύμφωνα με τους Blum-Ross, Donoso, Dinh, Mascheroni, O'Neill, Riesmeyer, & Stoilova (2018) μελέτες που διεξήχθησαν στη Μεγάλη Βρετανία και την Ολλανδία έδειξαν ότι η πλειοψηφία των παιδιών, ηλικίας πέντε έως επτά ετών, μαθαίνουν ήδη από την ηλικία των 2 ετών τις περισσότερες από τις βασικές δεξιότητες που απαιτούνται για την ανεξάρτητη λειτουργία της τεχνολογίας αφής. Καθώς οι γονείς παρέχουν στα παιδιά πρόσβαση σε φορητές συσκευές αφής (Hurwitz, 2018) παρατηρείται ολοένα και περισσότερο το φαινόμενο της μετακύλισης (pass-back effect), όπου ένας γονέας ή ένας άλλος ενήλικας μεταβιβάζει τη φορητή συσκευή του σε ένα παιδί για σύντομο χρονικό διάστημα, με στόχο την ψυχαγωγία (Chiong & Shuler, 2010).

Αρκετές έρευνες έχουν δείξει ότι η διαδραστικότητα μιας συσκευής τύπου ταμπλέτας είναι σε θέση να διεγείρει το ενδιαφέρον των παιδιών, ενισχύοντας τη μάθηση τους, σε μεγαλύτερο βαθμό σε σύγκριση με άλλα εκπαιδευτικά βοηθήματα (Paradakis, Kalogiannakis & Zaranis, 2016a; 2016b; Mascheroni et al., 2016). Οι Plowman et al. (2012) υποδεικνύουν ότι το παιχνίδι με ταμπλέτες μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να αποκτήσουν δεξιότητες και να επεκτείνουν τις γνώσεις τους, καθώς και να καταλάβουν το ρόλο της τεχνολογίας στην καθημερινή ζωή (Erdogan, Johnson, Dong & Qiu, 2018). Εξίσου θετικά μαθησιακά αποτελέσματα έχουν δείξει οι μελέτες που επικεντρώνονται στο ψηφιακό παιχνίδι παιδιών με ταμπλέτες στο σπίτι. Στην έρευνα της Neumann (2016), παιδιά ηλικίας 3-5 ετών που ασχολήθηκαν με συσκευές οθόνης αφής στο σπίτι ενίσχυσαν τις πρώιμες δεξιότητες γραμματισμού συγκριτικά με τα παιδιά που δεν ασχολήθηκαν. Μια άλλη διεθνή έρευνα διαπίστωσε ότι πριν από την είσοδο των παιδιών στην τυπική εκπαίδευση, το οικογενειακό περιβάλλον μπορεί να διαδραματίσει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην έκθεση των παιδιών στις έννοιες STEM μέσω των φορητών ψηφιακών εφαρμογών, καθώς μπορούν να ενθαρρύνουν τη συμμετοχή σε δραστηριότητες για την εκμάθηση των φυσικών επιστημών και των μαθηματικών (Sheehan, Hightower, Lauricella & Wartella, 2018).

Ως εκ τούτου, είναι σαφές ότι οι οθόνες αφής παίζουν ολοένα και σημαντικότερο ρόλο στην καθημερινή ζωή των παιδιών νεαρής ηλικίας (Dunn et al., 2018). Ειδικότερα, οι ταμπλέτες έχουν αλλάξει τις 'πλατφόρμες' που μπορούν να έχουν πρόσβαση τα παιδιά για να παίξουν (Dong, 2018) και οι συνοδευτικές εκπαιδευτικές εφαρμογές, συχνά διαφημίζονται ως το ιδανικό εκπαιδευτικό εργαλείο για τους μαθητές προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας (Callaghan & Reich, 2018) περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη ηλικιακή ομάδα (Hiniker et al., 2016). Η δημοτικότητα των μέσων αυτών στα παιδιά νεαρής ηλικίας έχει οδηγήσει στην παραγωγή δεκάδων χιλιάδων εφαρμογών που υπάρχουν διαθέσιμες στα δυο δημοφιλή διαδικτυακά ηλεκτρονικά καταστήματα, Apple App Store και Google Play (Guernsey, 2014), είτε δωρεάν είτε επί πληρωμή, και οι οποίες έχουν σχεδιαστεί για να διδάσκουν γλώσσα, μαθηματικά, μουσική και άλλες μαθησιακές περιοχές (Courage & Troseth, 2016). Ωστόσο, ο προσδιορισμός της πραγματικής εκπαιδευτικής αξίας μιας 'αυτοαποκαλούμενης' εκπαιδευτικής εφαρμογής είναι δύσκολος, όχι μόνο εξαιτίας της έλλειψης της κατάλληλης γνώσης από τους μη ειδικούς στον χώρο της εκπαιδευτικής φορητής τεχνολογίας (γονείς ή/και εκπαιδευτικούς) αλλά και επειδή οι πληροφορίες που διατίθενται στα διαδικτυακά καταστήματα λειτουργούν συχνά σε μεγάλο βαθμό ως διαφημιστικές και συχνά ως παραπλανητικές (Larkin, Kortenkamp, Ladel & Etzold, 2018). Οι Guernsey & Levine (2015) σε μια ανάλυση 183 αυτοαποκαλούμενων εκπαιδευτικών εφαρμογών



διαπίστωσαν ότι οι περισσότερες από αυτές διδάσκουν μόνο βασικές δεξιότητες, κυρίως μέσω δραστηριοτήτων κλειστού τύπου στις οποίες τα νήπια απασχολούνται μέσω εξάσκησης και πρακτικής, Ως γνωστόν οι διδακτικοί στόχοι που υποστηρίζει η συγκεκριμένη κατηγορία εκπαιδευτικού λογισμικού είναι χαμηλού επιπέδου και δε συμβάλλουν στην πολύπλευρη ανάπτυξη των παιδιών. Σύμφωνα με το EAITY (2008, σελ. 83) ο κύκλος των αλληλεπιδράσεων ανάμεσα στον συγκεκριμένο τύπο λογισμικού και το χρήστη ακολουθεί την εξής προκαθορισμένη δομή: παρουσίαση της πληροφορίας, ερώτηση, απάντηση, αξιολόγηση και λήψη αποφάσεων ανάλογα με την παρεχόμενη απάντηση. Αυτό το γεγονός καθιστά πολύ δύσκολο για τους γονείς ή/και τους εκπαιδευτικούς να αξιοποιήσουν στο έπακρο τα πλεονεκτήματα που επιφέρει η χρήση της φορητής τεχνολογίας στα παιδιά νεαρής ηλικίας (Courage & Troseth, 2016).

Η παρούσα εργασία η οποία αποτελεί μια επισκόπηση του πεδίου επιχειρεί να αποτυπώσει την κατάσταση που επικρατεί στο οικοσύστημα των εκπαιδευτικών εφαρμογών και την αναντίρρητη ανάγκη γονέων και εκπαιδευτικών για εφαρμογές με πραγματική εκπαιδευτική αξία.

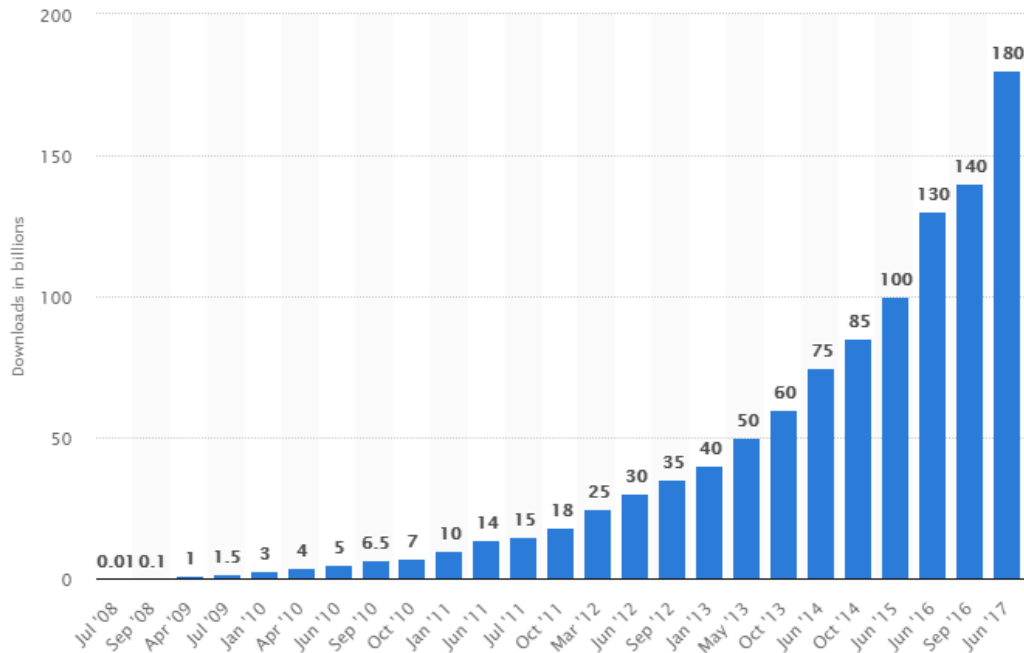
## **2. Το οικοσύστημα των έξυπνων φορητών συσκευών και εφαρμογών**

Παρότι η τεχνολογία οθονών αφής έκανε δυναμική εμφάνιση στην αγορά των έξυπνων φορητών συσκευών με την κυκλοφορία των Apple iPhone και του Apple iTouch το 2007 η εισαγωγή της πρώτης συσκευής τύπου ταμπλέτας Apple iPad στις 3 Απριλίου 2010 άλλαξε άρδην ολόκληρο το ψηφιακό οικοσύστημα των έξυπνων φορητών συσκευών. Για πρώτη φορά το κοινό είχε πρόσβαση σε μια συσκευή αφής μαζικής παραγωγής με επιφάνεια αφής 9,7 ιντσών εξαιρετικής ποιότητας και αξιοπιστίας εξαλείφοντας αρκετά από τα προβλήματα που ταλάνιζαν τις συσκευές με μικρότερες οθόνες που μέχρι τότε κυριαρχούσαν στην αγορά όπως περιορισμένη γωνία θέασης, χαμηλό λόγο αντίθεσης, χαμηλό ρυθμό ανανέωσης κ.ά (Kalogiannakis & Papadakis, 2019; Papadakis & Kalogiannakis, 2020).

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά σε συνδυασμό με την αυξημένη αξιοπιστία της συσκευής, τη μεγαλύτερη αυτονομία της, την αυξημένη συνδεσιμότητα της, τις πολυμεσικές δυνατότητες της, κ.ά. είχαν ως αποτέλεσμα σε σύντομο χρονικό διάστημα από το λανσάρισμα τους στην αγορά, οι συσκευές τύπου ταμπλέτας να διεκδικούν με αξιώσεις - και ενδεχομένως να έχουν ήδη κερδίσει - τον νέο τους ρόλο ως εναλλακτική λύση σε εναλλακτικές διεπαφές γραφικών χρήστη (GUI) όπως αυτές που προσφέρονται από τους 'παραδοσιακούς' υπολογιστές, παρέχοντας στα παιδιά, ακόμα και σε πολύ νεαρή ηλικία, έναν νέο τρόπο αλληλεπίδρασης με την ψηφιακή τεχνολογία χωρίς ανάγκη χρήσης εξωτερικών συσκευών εισόδου, όπως το ποντίκι ή το πληκτρολόγιο. Χρησιμοποιώντας αυθόρμητους τρόπους αλληλεπίδρασης με τις συσκευές οθόνης αφής, όπως το άγγιγμα της οθόνης, οι νέοι χρήστες μπορούν να εκφραστούν με φυσικό τρόπο (Roldán-Álvarez, Márquez-Fernández, Martín & Guzmán, 2016) εξαλείφοντας τα προβλήματα λεπτής κινητικότητας που δυσχεραίνουν την αλληλεπίδραση των νεαρών σε ηλικία παιδιών με τους επιτραπέζιους και φορητούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές τις προηγούμενες τρεις δεκαετίες.

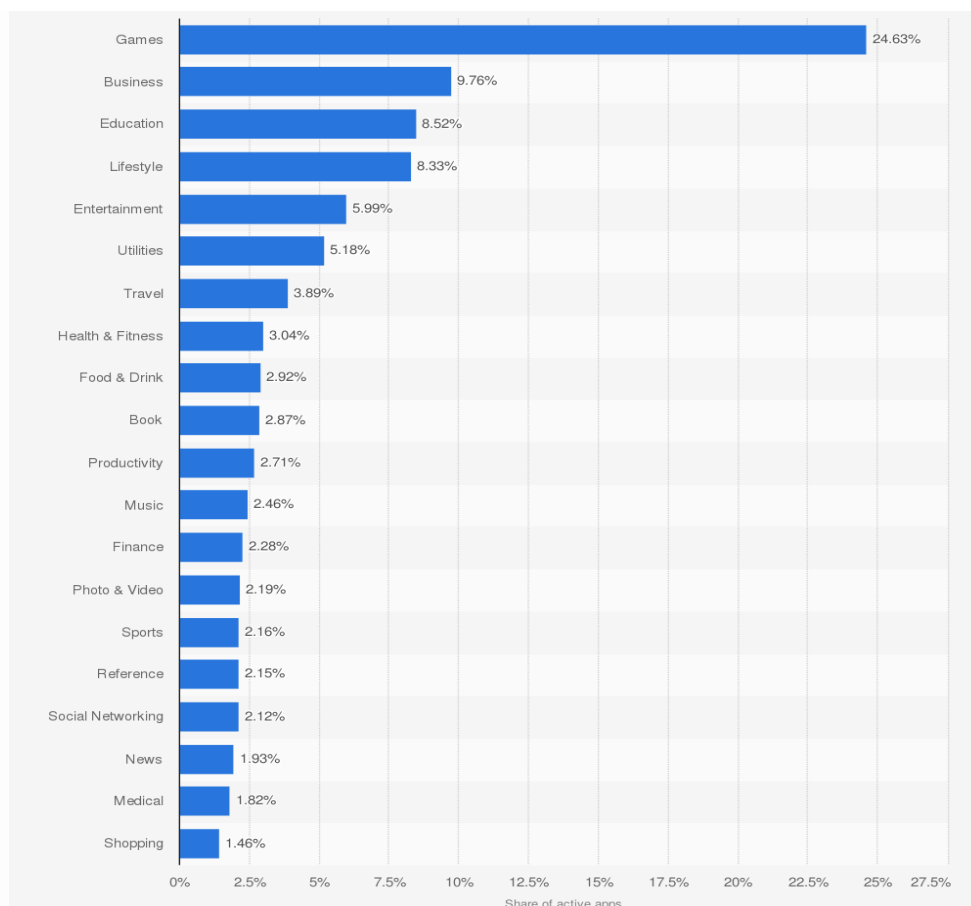
Επιπλέον, σε σύγκριση με άλλες ψηφιακές συσκευές, όπως τους επιτραπέζιους ή/και τους φορητούς υπολογιστές, οι συσκευές τύπου ταμπλέτας (tablet) είναι φθηνότερες ενώ η προσθήκη εφαρμογών, βελτιστοποιημένες για χρήση με τις συσκευές αυτές, με την ονομασία φορητές εφαρμογές ή όπως είναι πιο γνωστές με την αγγλική ονομασία mobile applications ή συμπτυγμένα apps, καθιστά τις συσκευές αυτές ως συσκευές πολλαπλών ρόλων και επομένως πιο ευέλικτες συγκρινόμενες με άλλες ψηφιακές συσκευές (βλ. Εικόνα 1). Έτσι, παρόλο που η πρώτη συσκευή τύπου ταμπλέτας

(iPad) εισήχθη αρχικά για ψυχαγωγικούς ή επαγγελματικούς σκοπούς, καθιερώθηκε σχεδόν αμέσως ως το κυρίαρχο εκπαιδευτικό εργαλείο τόσο στα πλαίσια της τυπικής όσο της άτυπης μάθησης καθώς και ως μέσο αυτοδιδασκαλίας (Kalogiannakis & Papadakis, 2017a, 2017b).



**Εικόνα 1:** Συγκεντρωτικά κατεβάσματα εφαρμογών από το 2008 έως και τον Ιούνιο 2017 (Πηγή: Statista, 2019a)

Ως αποτέλεσμα, υπάρχει μια συνεχώς αυξανόμενη τάση για τη χρήση των συσκευών αυτών από τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, καθώς οι οθόνες αφής είναι ακριβώς το σωστό μέγεθος για τα παιδιά της ηλικίας αυτής να τις χειριστούν και να τις λειτουργήσουν (Wohlwend, 2017). Ακόμα και τα παιδιά, ηλικίας έως 2 ετών, μπορούν να μάθουν και να λειτουργούν με σχετική ευκολία αυτές τις συσκευές. Ως εκ τούτου, στις ΗΠΑ, ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός Common Sense Media ανέφερε ότι το ποσοστό των παιδιών ηλικίας έως οκτώ ετών που έχουν πρόσβαση σε μια έξυπνη φορητή συσκευή στο σπίτι αυξήθηκε σημαντικά τα τελευταία χρόνια από 52% το 2011 σε 75% το 2013 (Common Sense Media, 2013) (βλ. Εικόνα 2).



**Εικόνα 2:** Οι πιο δημοφιλείς κατηγορίες εφαρμογών στο Apple App Store categories τον Μάιο 2019 (Πηγή: Statista 2019b)

Έχει διαπιστωθεί ότι τα παιδιά μέσω των οθονών αφής και της συμμετοχής τους σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες αναπτύσσουν δεξιότητες και ικανότητες που ξεπερνούν τις προβλεπόμενες για την αντιληπτικό-κινητική τους ανάπτυξη (Marsh et al., 2015; Plowman et al., 2008). Πιο συγκεκριμένα, οι αναδυόμενες πρακτικές γραμματισμού αναπτύσσονται περισσότερο στα παιδιά προσχολικής ηλικίας με τη χρήση οθονών αφής καθώς αποκτούν φωνολογική συνείδηση και γνώση των γραμμάτων και των λέξεων (Marsh et al., 2015). Το 2016 η Αμερικανική Ακαδημία Παιδιατρικής (AAP) κυκλοφόρησε το τελευταίο της σύνολο συστάσεων σχετικά με τον χρόνο έκθεσης των παιδιών στα ψηφιακά μέσα. Μετά από χρόνια προειδοποιήσεων για τις αρνητικές επιπτώσεις των οθονών στα παιδιά, η AAP άλλαξε τη θέση της και από την αποθάρρυνση της έκθεσης σε οποιαδήποτε προβολή οθόνης, για παιδιά ηλικίας κάτω των 2 ετών, συστήνει την χρήση υψηλής ποιότητας περιεχομένου και συν-προβολή για παιδιά ηλικίας 18-24 ετών (Erdogan et al., 2018). Συνάμα, οι συσκευές αφής αποκτούν ευρεία αποδοχή σε σχολικές τάξεις, γεγονός που αποτελεί παγκόσμιο φαινόμενο, καθώς πολλοί ερευνητές επισημαίνουν το δυναμικό της έξυπνης φορητής τεχνολογίας για το μετασχηματισμό της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Dunn et al., 2018). Οι Marsh et al. (2015) σημειώνουν ότι είναι ανάγκη τα σχολεία να αναλάβουν ηγετικό ρόλο, παρέχοντας ευκαιρίες στα παιδιά να αναπτύξουν τις δημιουργικές τους δεξιότητες, χρησιμοποιώντας αναπτυξιακά κατάλληλες φορητές εκπαιδευτικές εφαρμογές.

Αρκετές ερευνητικές προσπάθειες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η διδασκαλία εμπλουτισμένη κατάλληλα (πλαίσιο και περιεχόμενο) με την ορθή χρήση



των φορητών εκπαιδευτικών εφαρμογών, βελτιώνει τα μαθησιακά αποτελέσματα στην προσχολική τάξη (Couse & Chen, 2010; Kalogiannakis, Nirgianaki & Papadakis, 2018; Kalogiannakis, Ampartzaki, Papadakis & Skaraki, 2018; Schacter et al., 2016) σε σχέση με την συμβατική - παραδοσιακή διδασκαλία. Επίσης, με την ταχεία ανάπτυξη των τεχνολογιών των οθονών αφής, η πρακτική BYOD (φέρε τη δική σου συσκευή) ή η BYOT (φέρε τη δική σου ταμπλέτα) έχει γίνει μια παιδαγωγική στρατηγική που επιτρέπει στους μαθητές (συμπεριλαμβανομένων των μικρών παιδιών) να φέρουν τις οθόνες αφής τους ή άλλες συσκευές στις αίθουσες διδασκαλίας (Xie et al., 2018) ξεπερνώντας προβλήματα που σχετίζονται με τις ανεπαρκείς τεχνολογικές υποδομές σε αρκετές χώρες.

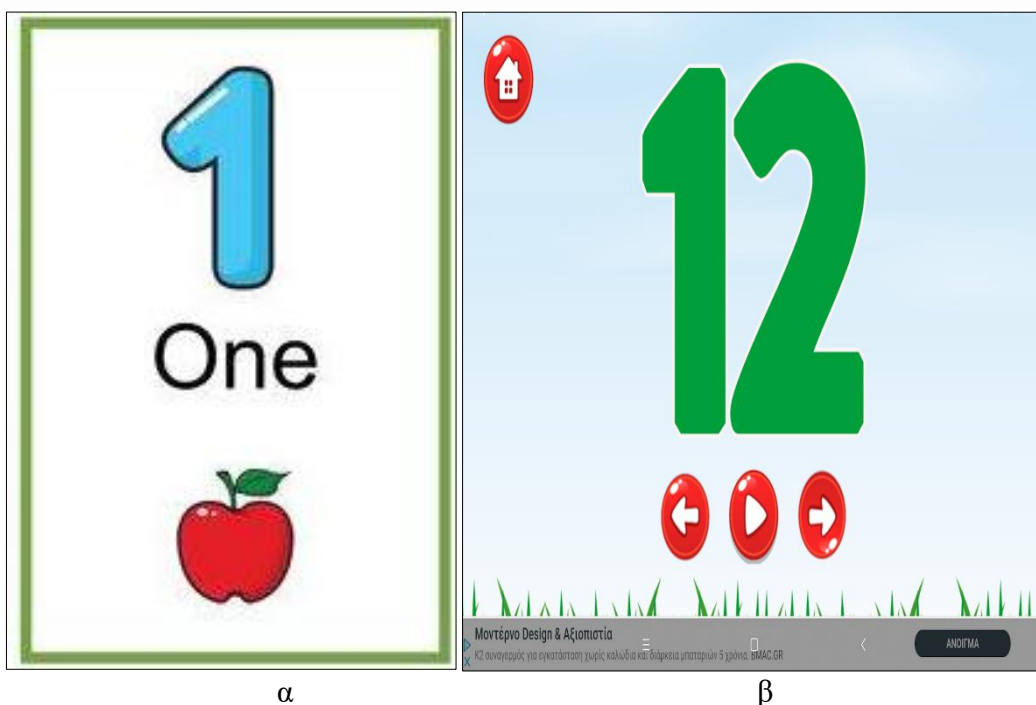
Με δεδομένη την πρόσβαση και χρήση των παιδιών νεαρής ηλικίας σε έξυπνες φορητές συσκευές, δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι οι εφαρμογές λογισμικού οι οποίες προορίζονται για χρήση από τις συσκευές αυτές και αυτοχαρακτηρίζονται ως εκπαιδευτικές και κατάλληλες για χρήση από την συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα γνωρίζουν εξίσου παρόμοια υψηλά ποσοστά ανάπτυξης και αποδοχής (Godfrey & Reed, 2013, Papadakis & Kalogiannakis, 2017a, 2017b). Οι φορητές εφαρμογές είναι προγράμματα λογισμικού για tablets, smartphones και άλλες έξυπνες φορητές κινητές συσκευές (Common Sense Media, 2013). Με το κατάλληλο περιεχόμενο και πλαίσιο, οι εφαρμογές αυτές έχουν τη δυνατότητα να μετασχηματίσουν θετικά τη μαθησιακή διαδικασία, ενώ η χρήση των αυξημένων χαρακτηριστικών διαδραστικότητας και πολυτροπικότητας που προσφέρουν, παρακινούν τα νεαρής ηλικίας παιδιά να 'επενδύσουν' περισσότερο χρόνο και προσπάθεια στην μαθησιακή δραστηριότητα (Calder, 2015; Callaghan, 2018; Papadakis et al., 2017).

Οι εφαρμογές οι οποίες απευθύνονται σε παιδιά ηλικίας 3 έως 6 ετών κυριαρχούν στις προτιμήσεις των γονέων για αγορά. Για παράδειγμα, μια σύγκριση μεταξύ των ετών 2009 με 2011, έδειξε ότι οι προς διάθεση εφαρμογές στο ψηφιακό κατάστημα της εταιρείας Apple και οι οποίες απευθύνονται σε παιδιά προσχολικής ηλικίας παρουσίασαν μια αύξηση σε ποσοστό 23% (Shuler, Levine & Ree, 2012). Οι ίδιοι ερευνητές υπογραμμίζουν το γεγονός ότι το 58% των 100 κορυφαίων επί πληρωμή εφαρμογών για λειτουργικό σύστημα iOS (δηλαδή για τις έξυπνες φορητές συσκευές της εταιρείας Apple) απευθύνονται στα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικιακής κατηγορίας. Ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός Common Sense Media ανέφερε ότι σχεδόν οι μισές οικογένειες στις Ηνωμένες Πολιτείες είχαν κατεβάσει εφαρμογές για χρήση από τα παιδιά τους (Rideout, 2017) με τη μορφή παιχνιδιών προκειμένου να ενθαρρύνουν τα παιδιά να ασχοληθούν με στοιχειώδεις εκπαιδευτικές δραστηριότητες ή έστω ως μια μορφή απασχόλησης (Dashti & Yateem, 2018). Οι ομάδες ανάπτυξης των εφαρμογών αυτών υποστηρίζουν ότι οι αυτοαποκαλούμενες εκπαιδευτικές εφαρμογές μπορούν να βοηθήσουν τα παιδιά να βελτιώσουν τις επιδόσεις τους στις βασικές δεξιότητες ανάγνωσης, γραφής και αριθμητικής.

Στην πραγματικότητα, η βιομηχανία λογισμικού αξιοποιεί μια διαρκώς αναπτυσσόμενη αγορά δημιουργώντας μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών που απευθύνεται στα παιδιά της προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας (Dorouka, Papadakis & Kalogiannakis, 2019). Ωστόσο, ποικίλες έρευνες έχουν δείξει ότι παρότι οι εφαρμογές αυτές - θεωρητικά τουλάχιστον - προσπαθούν μέσα από τις δραστηριότητες που προσφέρουν να συνταιριάξουν την μάθηση με την διασκέδαση (Papadakis, 2018), στην πραγματικότητα, η πλειονότητα των εφαρμογών αυτών προσφέρει ελάχιστα μαθησιακά οφέλη στο κοινό στο οποίο απευθύνεται (Callaghan, 2018).

Όπως επισημαίνει ο Donahoo (2012; 2013), παρόλο που οι εκπαιδευτικές εφαρμογές για μικρά παιδιά στα 2 πιο δημοφιλή καταστήματα κινητών εφαρμογών (Play Google,

Apple Store) αλλά και στο Amazon App Store που έπεται σε αριθμό επισκεπτών μπορεί να αναπτύσσονται με σκοπό την επίτευξη των καλύτερων μαθησιακών αποτελεσμάτων, ελάχιστες από αυτές μπορούν να υποστηρίξουν πραγματικά τη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών. Δυστυχώς, η μεγάλη πλειοψηφία των αυτοαποκαλούμενων εκπαιδευτικών εφαρμογών που είναι διαθέσιμες για λήψη -είτε επί πληρωμή είτε επί δωρεάν- στοχεύουν μόνο σε βασικές δεξιότητες κυρίως μέσω συμπεριφοριστικού τύπου δραστηριότητες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι προγραμματιστές δεν ακολουθούν τα καθιερωμένα εθνικά προγράμματα σπουδών ή/και συχνά σχεδιάζουν εφαρμογές με μικρή ή καθόλου καθοδήγηση από ειδικούς στο χώρο της προσχολικής εκπαίδευσης (Martens, Rinnert & Andersen, 2018). Αρκετές εκπαιδευτικές εφαρμογές απλώς αναπαράγουν έντυπες πηγές και ξεπερασμένα μαθησιακά εργαλεία, όπως οι κάρτες μνήμης (flashcards) (Donahoo, 2013) (βλ. Εικόνα 3).



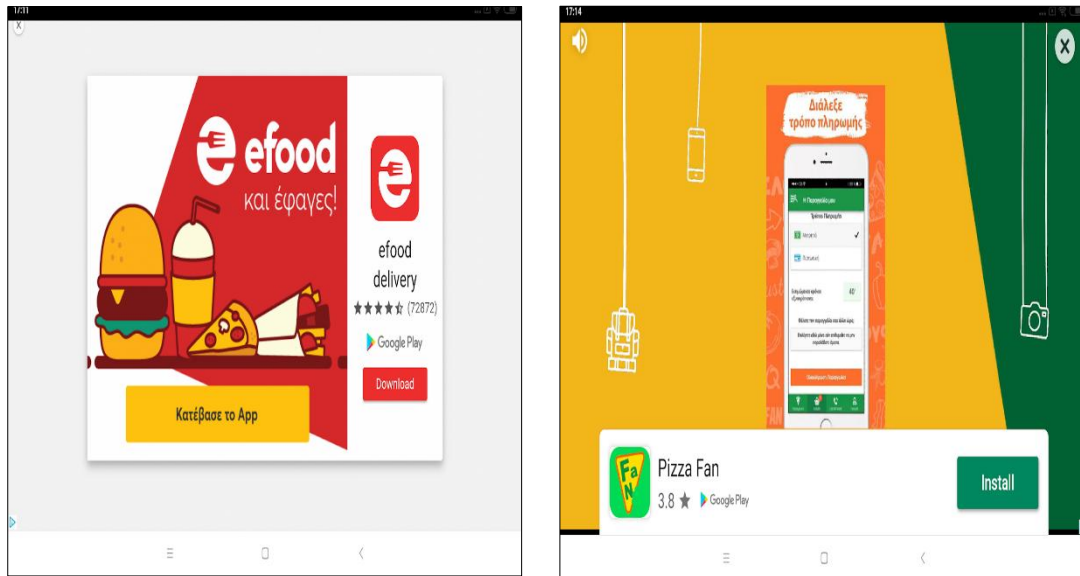
Εικόνα 3 (α, β): Κάρτες μνήμης σε έντυπη μορφή (α) και σε ψηφιακή μορφή (β)

### 3. Η 'άγρια δύση' των εκπαιδευτικών φορητών εφαρμογών

Παρά την δεδηλωμένη επιθυμία και εν μέρει ανάγκη των γονέων και εκπαιδευτικών να χρησιμοποιήσουν τις έξυπνες φορητές συσκευές και τις συνοδευτικές τους εφαρμογές, οι διαθέσιμες εφαρμογές στο Appstore και το Google Play οι οποίες αυτοπροβάλλονται ως «εκπαιδευτικές», έχουν ελάχιστα δικαιώσει τον αυτοπροσδιορισμό τους, καθώς στην πλειοψηφία τους έχουν μηδαμινή ή ελάχιστη εκπαιδευτική αξία (Vaala, Ly & Levine, 2015). Ο μη κερδοσκοπικός οργανισμός Joan Ganz Cooney Center έχει χαρακτηρίσει την αγορά παιδικών εκπαιδευτικών εφαρμογών ως 'Άγρια ψηφιακή Δύση' - Digital Wild West - (Guernsey, Levine, Chiong & Severns, 2012).

Για τους γονείς και τους εκπαιδευτικούς, η επιλογή κατάλληλων εφαρμογών είναι μια πρόκληση η οποία συχνά καταλήγει σε απογοητευτικά αποτελέσματα (Paradakis et al., 2016a; 2016b). Στην πραγματικότητα, ο καθορισμός του τι αποτελεί μια εκπαιδευτική εφαρμογή είναι ένα πολυπαραγοντικό ζήτημα και δύσκολο στον προσδιορισμό του. Μερικές φορές είναι ευκολότερο να προσδιοριστεί τι αποτελεί

έλλειψη ποιότητας σε μια εκπαιδευτική εφαρμογή. Για παράδειγμα, οι Martens et al. (2018) αναφέρουν ως ενδεικτικά χαρακτηριστικά της έλλειψης της ποιότητας μιας εφαρμογής, την ύπαρξη διαφημίσεων οποιαδήποτε μορφής εντός της εφαρμογής (pop-up advertisements, banners), τον κακό ή ανεπαρκή σχεδιασμό πλοήγησης, τα μη λειτουργικά στοιχεία (menu, κουμπιά πλοήγησης), την ύπαρξη αγορών δίχως την αντίστοιχη ύπαρξη παραθύρου γονικού ελέγχου, την έλλειψη διαφάνειας σε ζητήματα ιδιωτικού απορρήτου κ.α. (βλ. Εικόνα 4).



**Εικόνα 4:** Παραδείγματα διαφημίσεων σε αυτοαποκαλούμενη εκπαιδευτική εφαρμογή για νήπια.

Οι Kucirkova, Messer, Sheehy & Panadero (2014) σχολιάζουν ότι οι εκπαιδευτικοί στην προσπάθειά τους να ορίσουν ένα πλαίσιο αξιολόγησης για την επιλογή των πιο κατάλληλων εφαρμογών αντιμετωπίζουν πολλές από τις ίδιες προκλήσεις που αντιμετώπιζαν οι αντίστοιχοι χρήστες των εκπαιδευτικών λογισμικών για υπολογιστές την δεκαετία του 80. Η Hirsh-Pasek και οι συνεργάτες της περιγράφουν την τρέχουσα αγορά εκπαιδευτικών εφαρμογών ως το «πρώτο κύμα ανάπτυξης εφαρμογών» σύμφωνα με την οποία υλικό το οποίο βρίσκεται διαθέσιμο ήδη σε μη ψηφιακή μορφή (π.χ. έντυπη μορφή) αλλά μετατρέπεται σε ψηφιακή (Hirsh-Pasek et al., 2015, p. 5). Το περιεχόμενο των περισσότερων εφαρμογών είναι αναπαραγωγή απλών σχεδίων οι οποίες αναπαριστούν γνωστά σχήματα και προφέρουν μόνο μαθησιακές εμπειρίες κλειστού τύπου σε βασικά θέματα γραμματισμού και αριθμητικής μετατρέποντας τα νήπια σε παθητικούς παραλήπτες της γνώσης (Lynch & Redpath, 2014).

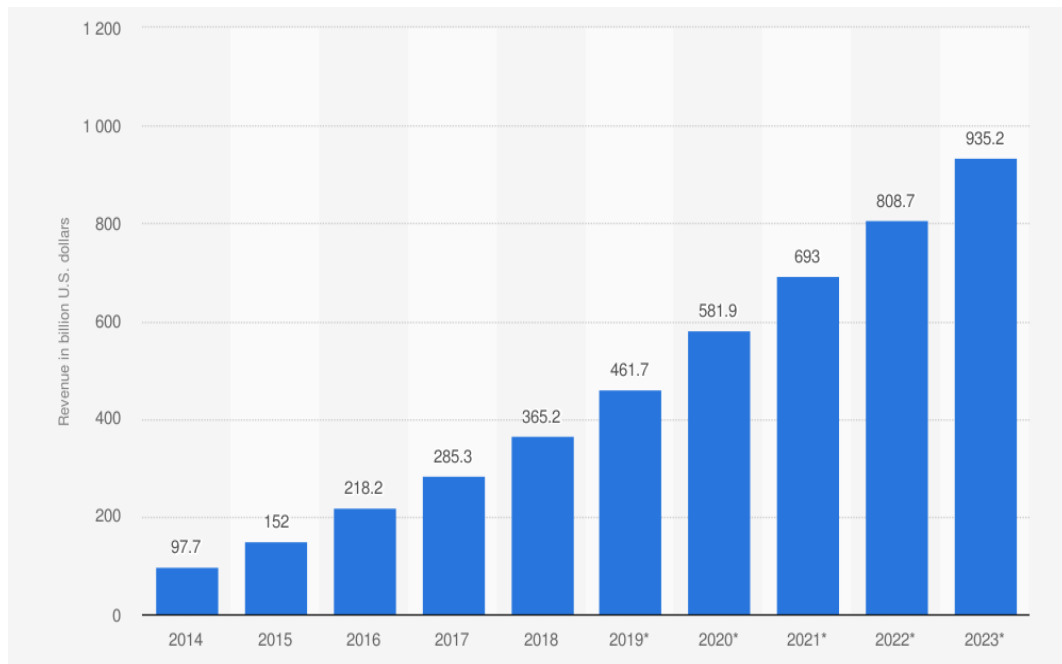
Στην πραγματικότητα, για κάποιον, μη ειδικό στον τομέα της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, η επιλογή της κατάλληλης εκπαιδευτικής εφαρμογής απαιτεί μεγάλη προσπάθεια σε όρους χρόνου και γνώσεων. Για παράδειγμα, στα δυο δημοφιλή καταστήματα εφαρμογών το σύστημα πλοήγησης είναι προβληματικό και δεν παρέχει επαρκείς πληροφορίες ώστε κάποιος χρήστης να προσδιορίσει τόσο τον αριθμό όσο και την ποιότητα των εκπαιδευτικών εφαρμογών για αποτελεσματική λήψη αποφάσεων. Οι Martens et al. (2018) επισημαίνουν χαρακτηριστικά ότι μια απλή αναζήτηση στο App Store (ψηφιακό κατάστημα της Apple) με τους όρους 'ABC' ή 'Alphabet' επέστρεψε μεταξύ 279 και 286 αποτελεσμάτων. Η πλειονότητα των εφαρμογών δεν παρείχε καμία επιπρόσθετη πληροφορία σχετικά με τις αρχές

που ακολούθησε η ομάδα ανάπτυξης της εφαρμογής κατά την σχεδίαση της. Επιπλέον, υπάρχουν ελάχιστα εργαλεία διαθέσιμα σε γονείς και εκπαιδευτικούς για την αξιολόγησή των εφαρμογών αυτών. Για τα διαθέσιμα δε εργαλεία, οι γονείς και οι εκπαιδευτικοί, είτε αγνοούν την ύπαρξή τους είτε είναι δύσκολο να τα χρησιμοποιήσουν και να ερμηνεύσουν τα αποτελέσματά τους (Martens et al., 2018). Παρόλο που υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες για τις εφαρμογές στα ψηφιακά καταστήματα, κατά κύριο λόγο οι πληροφορίες αυτές χρησιμοποιούνται απλά και μόνο για την προώθηση των εφαρμογών αυτών και ως εκ τούτου δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήριο αξιολόγησης της εκπαιδευτικής τους αξίας (Larkin, 2013) καθώς δεν μπορούν να θεωρηθούν ως ακριβείς ή αξιόπιστες. Ο Larkin (2015b) συνοψίζει ότι η επιλογή των κατάλληλων εφαρμογών παρεμποδίζεται όχι μόνο από τον 'πολύ μεγάλο αριθμό συναφών εφαρμογών' αλλά και από την 'κακή δομή του περιβάλλοντος διεπαφής των ψηφιακών καταστημάτων' (σελ. 7), αλλά και από εξωγενείς παράγοντες όπως η ανεπαρκής περιγραφή των εφαρμογών, οι προβληματικοί αλγόριθμοι αναζήτησης των ψηφιακών καταστημάτων κλπ.

Ερευνητές όπως η Kucirkova (2016) και οι Hirsch-Pasek et al. (2015) τονίζουν επίσης το σκληρό ανταγωνισμό που κυριαρχεί στην αγορά εφαρμογών. Η Kucirkova (2016) δηλώνει ότι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής είναι μια δαπανηρή προσπάθεια, με ένα κόστος παραγωγής το οποίο κυμαίνεται μεταξύ των 10.000 με 70.000 δολαρίων. Την ίδια στιγμή, η μέση τιμή μιας επί πληρωμής εφαρμογής είναι περίπου στα 3 δολάρια ενώ χιλιάδες εφαρμογές διατίθενται δωρεάν. Κατά συνέπεια, η παραγωγή ψηφιακού περιεχομένου με ένα εύκολο και γρήγορο τρόπο για ένα όσο το δυνατό ευρύτερο ηλικιακά και εθνοτικό κοινό είναι ένα στοίχημα για τους προγραμματιστές προκειμένου όχι να αποκομίσουν κέρδη αλλά να επιβιώσουν σε μια διαρκώς μεταβαλλόμενη αγορά με χαμηλές τιμές στα ψηφιακά καταστήματα (βλ. Εικόνα 5). Για το λόγο αυτό, πολλές εφαρμογές προσφέρουν το ίδιο εκπαιδευτικό περιεχόμενο αλλά με ελαφρώς διαφορετικό περιβάλλον διεπαφής και πολυμεσικών στοιχείων (χρώματα μενού, ήχοι, κλπ.) (Hirsch-Pasek et al., 2015).

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η αγορά των εφαρμογών είναι υπερβολικά κορεσμένη με εκπαιδευτικές εφαρμογές για παιδιά, η επιτυχία ή η αποτυχία μιας εφαρμογής για έξυπνες φορητές εφαρμογές, ειδικά από πλευράς οικονομικής πλευράς, δεν είναι μόνο αποτέλεσμα της εκπαιδευτικής ποιότητας, αλλά μάλλον και θέμα τύχης καθώς εξαρτάται στενά από το πλήθος των χρηστών οι οποίοι έχουν εγκαταστήσει την εφαρμογή, μέσα από το πλήθος των χιλιάδων πανομοιότυπων σε γενικές γραμμές εφαρμογές οι οποίες είναι διαθέσιμες στα ψηφιακά καταστήματα και τα αποθετήρια. Είναι επομένως πιθανό οι εφαρμογές με τα περισσότερα κατεβάσματα (downloads) ή πωλήσεις ή αριθμό θετικών σχολίων να μην είναι οι πιο αποτελεσματικές από παιδαγωγική άποψη (Kucirkova, 2016; Hirsch-Pasek et al., 2015). Ειδικότερα, τα σχόλια των χρηστών έχει βρεθεί ότι δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις περισσότερες περιπτώσεις ως ένα αξιόπιστο κριτήριο καθώς δεν βασίζονται σε αντικειμενικά κριτήρια αξιολόγησης ή και σε γνώση του περιεχομένου από την πλευρά των χρηστών. Αυτή η κατάσταση μπορεί να είναι παραπλανητική για τους γονείς και τους εκπαιδευτικούς οι οποίοι αγοράζουν ή κατεβάζουν εφαρμογές με μοναδικό κριτήριο τους δείκτες δημοφιλίας των εφαρμογών στα διαδικτυακά καταστήματα θεωρώντας ότι η δημοφιλία αυτή συμβαδίζει και με μια αντίστοιχη υψηλή ποιότητα περιεχομένου (Flewitt, Messer & Kucirkova, 2014).





Εικόνα 5: Παγκόσμια έσοδα από τις φορητές εφαρμογές από το 2014 έως το 2023 (σε δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ) (Πηγή: Statista 2019c)

#### 4. Εκπαιδευτικές εφαρμογές με ελληνικό περιεχόμενο και πραγματική εκπαιδευτική αξία

Υπάρχουν δύο ευρείες προσεγγίσεις στη βιβλιογραφία για την αξιολόγηση της αξίας των αυτοαποκαλούμενων εκπαιδευτικών εφαρμογών. Η πρώτη προσέγγιση αφορά τους ερευνητές οι οποίοι στοχεύουν σε μια εφαρμογή ή σε ένα μικρό σύνολο εφαρμογών για ανάλυση των εκπαιδευτικών τους χαρακτηριστικών. Ένας περιορισμός αυτού του είδους της έρευνας εφαρμογών είναι ότι κάποια διαδικασία προεπιλογής έχει ήδη συμβεί πριν από μια πιο στοχοθετημένη έρευνα (Papadakis et al., 2019). Η δεύτερη προσέγγιση αφορά τους ερευνητές οι οποίοι εξετάζουν τις προσφερόμενες εφαρμογές στα ψηφιακά καταστήματα, με βάση κάποια κριτήρια (π.χ. δωρεάν ή επί πληρωμή, top 10 εφαρμογές) προκειμένου να αποκτήσουν μια πλήρη εικόνα (στιγμιότυπο) του οικοσυστήματος των φορητών εφαρμογών για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα. Περιορισμός αυτής της προσέγγισης είναι ο πολύ μεγάλος αριθμός των εφαρμογών που πρέπει να αξιολογηθούν (Larkin, 2013; Larkin et al., 2018).

Στο εξωτερικό έχουν πραγματοποιηθεί την τελευταία δεκαετία αρκετές τέτοιες ερευνητικές προσπάθειες. Στον Ελλαδικό χώρο όμως έχουν καταγραφεί 2 μόνο παρόμοιες ερευνητικές προσπάθειες (Bratitsis, 2018; Papadakis et al., 2018). Οι Papadakis et al. (2018), εξέτασαν κατά πόσο οι αυτοαποκαλούμενες εκπαιδευτικές εφαρμογές με ελληνικό περιεχόμενο για τα παιδιά προσχολικής εκπαίδευσης είναι κατάλληλες σε όρους περιεχομένου, σχεδίασης κ.α. προκειμένου πραγματικά να συμβάλουν στη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι μόνο 40 εφαρμογές από το πλήθος των διαθέσιμων εφαρμογών στο Google Play (ψηφιακό κατάστημα εφαρμογών για φορητές συσκευές με λειτουργικό Android) πληρούσαν τα αρχικά κριτήρια της μελέτης. Η αξιολόγηση των εφαρμογών με τη βοήθεια ενός ειδικά διαμορφωμένου εργαλείου (ρουμπρίκας) αποκάλυψε ότι στην πλειοψηφία τους (ποσοστό 95%) ανήκαν στην κατηγορία 'πρακτικής και εξάσκησης'. Ως αποτέλεσμα, οι εφαρμογές αυτές δεν έκαναν τίποτα περισσότερο από απλά να προωθούν την στείρα απομνημόνευση μέσω επαλαμβανόμενων δραστηριοτήτων (σελ. 145). Δεν



υπήρχαν εφαρμογές ανοιχτού τύπου. Όπως και σε άλλες μελέτες, επισημάνθηκε επίσης ότι όλες οι εφαρμογές συνοδεύονταν από μια ανεπαρκή περιγραφή σχετικά με το περιεχόμενό τους, την ομάδα ανάπτυξης, καθώς και τη διαδικασία αξιολόγησης τους προτού αναρτηθούν στα ψηφιακά καταστήματα. Τέλος, οι ερευνητές σημείωσαν την απουσία συσχέτισης μεταξύ της βαθμολογίας της εφαρμογής όπως προκύπτει από την χρήση ενός αντικειμενικού εργαλείου (ρουμπρίκα) και του υποκειμενικού συστήματος βαθμολόγησης (πεντάβαθμη κλίμακα αστεριών) βασισμένο στις κρίσεις των χρηστών το οποίο χρησιμοποιείται στα ψηφιακά καταστήματα. Σε κάθε περίπτωση, οι εφαρμογές στα ψηφιακά καταστήματα φαίνεται να είναι υπερτιμημένες όσον αφορά την πραγματική εκπαιδευτική τους αξία.

Ο Bratitsis (2018) πραγματοποίησε έρευνα για εκπαιδευτικές φορητές εφαρμογές στην ελληνική γλώσσα για μαθητές νηπιαγωγείων εξίσου στο Google Play. Ενώ η αρχική απόπειρα κατηγοριοποίησης των εφαρμογών με βάση το περιεχόμενο τους επέστρεψε 248 εφαρμογές, ο ερευνητής διαπίστωσε ότι υπήρχαν λάθη στην κατηγοριοποίηση αυτών των εφαρμογών σύμφωνα με το σύστημα διαβάθμισης ηλικίας πανευρωπαϊκών πληροφοριών παιχνιδιών (PEGI). Οι 39 από αυτές τις εφαρμογές - για διάφορους λόγους - δεν ήταν κατάλληλες για την καθορισμένη ηλικιακή ομάδα. Όπως και οι Papadakis et al. (2018), ο ερευνητής επίσης διαπίστωσε ότι τα στοιχεία που συνοδεύουν την περιγραφή της εφαρμογής στο Google Play, όπως ο αριθμός των λήψεων και των αξιολογήσεων ή τα αστέρια μιας εφαρμογής, δεν είναι οι καταλληλότερες πηγές πληροφοριών για να καθοδηγούν τους γονείς και τους εκπαιδευτικούς στην αναζήτηση εφαρμογών με πραγματική εκπαιδευτική αξία. Ο Bratitsis (2018) διαπίστωσε ότι σχεδόν το ήμισυ του περιεχομένου εφαρμογών μπορεί να θεωρηθεί ότι σχετίζεται με τον γραμματισμό και την αριθμητική. Οι υπόλοιπες εφαρμογές κατηγοριοποιήθηκαν σε μορφή τύπου παιχνιδιών που δεν είχε αποδεδειγμένη πραγματική εκπαιδευτική αξία. Ο ερευνητής κατέληξε στο συμπέρασμα ότι πολύ λίγες εφαρμογές είχαν πραγματική, εκπαιδευτική αξία και επομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην προσχολική τάξη, καθώς ανήκουν κατά κύριο λόγο στον τύπο 'πρακτικής και εξάσκησης', με τα πιθανά μειονεκτήματα που επιφέρει στην μαθησιακή διαδικασία ο συγκεκριμένος τύπος λογισμικού.

##### **5. Ο ρόλος των γονέων στην συμμετοχή των παιδιών στα φορητά ψηφιακά μέσα**

Είναι επαρκές τεκμηριωμένο ότι, οι απόψεις και οι αντιλήψεις των γονέων σχετικά με τις ψηφιακές συσκευές μπορούν να επηρεάσουν τον τρόπο με τον οποίο υποστηρίζουν τη συμμετοχή των παιδιών τους στα ψηφιακά μέσα (Livingstone, Mascheroni, Dreier, Chaudron & Lagae, 2015; Palaiogeorgiou, Kamarina, Bratitsis & Xefteris, 2017). Γενικά, το μορφωτικό επίπεδο των γονέων, οι προσωπικές ψηφιακές εμπειρίες καθώς και τα οικογενειακά χαρακτηριστικά, είναι σημαντικοί παράγοντες που επιδρούν στις γονικές πεποιθήσεις σχετικά με τη χρήση των ψηφιακών μέσων από τα παιδιά τους (Erdogan et al., 2018; Murphy & Headley, 2018). Για παράδειγμα, οι γονείς στον Δυτικό κόσμο έχουν θετική στάση για τη χρήση φορητών συσκευών από τα παιδιά νεαρής ηλικίας (Wartella et al., 2013). Επιπλέον, γονείς με χαμηλό μορφωτικό επίπεδο, κοινωνική τάξη κ.ά., δείχνουν λιγότερη εμπιστοσύνη στη χρήση των ψηφιακών μέσων και κατά συνέπεια είναι λιγότερο πιθανό να εμπυχώσουν τη συμμετοχή των παιδιών τους σε ψηφιακές εμπειρίες μάθησης (Livingstone et al., 2015; Mascheroni et al., 2016). Εναλλακτικά, γονείς με υψηλότερα επίπεδα αυτο-αποτελεσματικότητας στη χρήση του διαδικτύου είναι πιο σίγουροι για την ικανότητά τους να διαχειρίζονται τις ψηφιακές εμπειρίες των παιδιών τους (Mascheroni et al., 2016). Σε χαμηλού μορφωτικού και κοινωνικοοικονομικού επιπέδου οικογένειες,

είναι πιθανό να υπάρξει ένα χάσμα γενεών στην ικανότητα διαχείρισης των ψηφιακών μέσων μεταξύ των γονέων και των παιδιών (Livingstone et al., 2015).

Επιπρόσθετα, η στάση των γονέων απέναντι στις ψηφιακές τεχνολογίες επιδρά στις στρατηγικές που υιοθετούν για τη διαμόρφωση των ψηφιακών δεξιοτήτων και για τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων από τα παιδιά τους (Chaudron et al., 2018). Μολονότι, οι ίδιοι οι γονείς δεν ενδιαφέρονται για τα μαθησιακά αποτελέσματα των αλληλεπιδράσεων των παιδιών τους με τα ψηφιακά μέσα, ωστόσο τα παιδιά, όταν χρησιμοποιούν οθόνες αφής και άλλα ψηφιακά μέσα, αναφέρουν ότι οι γονείς τους αποτελούν την κύρια πηγή υποστήριξής τους (Mascheroni et al., 2016). Στην Ευρώπη, η μελέτη των Mascheroni et al. (2016) διαπίστωσε ότι τα παιδιά νεαρής ηλικίας χρησιμοποιούν κυρίως τα ψηφιακά μέσα για να παίζουν παιχνίδια και να παρακολουθούν περιεχόμενα μέσω του διαδικτύου, δεδομένου ότι λίγοι γονείς είχαν εξοπλίσει τις έξυπνες φορητές συσκευές τους με εκπαιδευτικές εφαρμογές.

Στις ΗΠΑ, μια μελέτη που διενεργήθηκε από τον Όμιλο NPD το 2010 σε γονείς παιδιών ηλικίας 0 έως 14 ετών που χρησιμοποιούσαν έξυπνες φορητές συσκευές, διαπίστωσε ότι η πλειοψηφία των έξυπνων φορητών συσκευών που χρησιμοποιούνταν από γονείς και παιδιά είχαν λιγότερες από 20 εφαρμογές 'κατεβασμένες' ειδικά για τα παιδιά. Τα παιχνίδια ήταν ο πιο δημοφιλής τύπος εφαρμογής που περιλάμβαναν οι έξυπνες φορητές συσκευές. Επιπλέον, οι περισσότερες από τις εφαρμογές ήταν δωρεάν και όσοι αγόραζαν εφαρμογές για τα παιδιά τους, δήλωναν ότι ήταν πρόθυμοι να ξοδέψουν περισσότερα χρήματα για αυτούς τους τύπους εφαρμογών (Chiong & Shuler, 2010).

Στην Ελλάδα, οι Papadakis et al. (2019) εξέτασαν τις απόψεις 293 γονέων παιδιών προσχολικής ηλικίας το έτος 2018 σχετικά με τις συμπεριφορές τους στην χρήση των έξυπνων φορητών συσκευών από τα παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, τις στρατηγικές που χρησιμοποιούν για την επιλογή εκπαιδευτικών εφαρμογών κ.ά. Η έρευνα αυτή, η οποία είναι η πρώτη η οποία διεξήχθη στον Ελλαδικό χώρο κατέληξε σε ορισμένα ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Αρχικά από τις απαντήσεις των γονέων φαίνεται ότι υπάρχει ένα διπλό χάσμα: μεταξύ των νέων και των μεγαλύτερων σε ηλικία γονέων καθώς και μεταξύ των μορφωμένων και λιγότερο μορφωμένων γονέων.

Αναλυτικότερα, οι ηλικιωμένοι ή οι λιγότερο μορφωμένοι γονείς φαίνεται ότι δεν μπορούν να προσαρμοστούν στην ταχεία τεχνολογική πρόοδο και δεν μπορούν να επωφεληθούν από τα οφέλη της φορητής μάθησης στο περιβάλλον άτυπης μάθησης. Τουναντίον, οι νεότεροι γονείς ή οι γονείς με επίπεδο σπουδών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης φαίνεται να έχουν προσαρμοστεί πολύ καλύτερα στο νέο ψηφιακό και μαθησιακό περιβάλλον που παρέχεται από τις φορητές τεχνολογίες και φαίνεται να προσπαθούν να βρουν το καλύτερο για τα παιδιά τους σε όρους ποιοτικών εκπαιδευτικών εφαρμογών. Επίσης, θα πρέπει να επισημανθεί ότι οι σπουδές των γονέων, παιδαγωγικής κατεύθυνσης ή μη, δεν φαίνεται να επηρεάζουν τη στάση τους απέναντι στην φορητή μάθηση. Εν κατακλείδι, η θετική στάση των γονέων για τη φορητή μάθηση περιορίζεται από την έλλειψη γνώσεων σχετικά με την επιλογή εφαρμογών με πραγματική εκπαιδευτική αξία καθώς και με την ορθολογική χρήση τους στο οικιακό περιβάλλον (Papadakis et al., 2019).

## 6. Συμπεράσματα - Συζήτηση

Οι εφαρμογές που απευθύνονται στα παιδιά νεαρής ηλικίας αναπτύσσονται διαρκώς, με τους δημιουργούς τους - τις περισσότερες φορές για λόγους επίτευξης περισσότερων εσόδων - να ισχυρίζονται ότι είναι κατάλληλες για την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας στο τυπικό και άτυπο περιβάλλον μάθησης (Kalogiannakis

& Papadakis, 2017c). Ωστόσο, η έρευνα την τελευταία δεκαετία έχει δείξει ότι στην πλειοψηφία τους οι ισχυρισμοί αυτοί είναι αβάσιμοι. Παρόλο που ορισμένες εφαρμογές μπορούν να προσφέρουν ευχάριστες και/ή συναρπαστικές δραστηριότητες, το ερώτημα είναι αν τα παιδιά μπορούν να μάθουν μέσω της χρήσης των εφαρμογών αυτών (Sari, Takacs & Bus, 2017). Επιπρόσθετα, ο ρόλος των γονέων σ' αυτή την επανάσταση των οθονών αφήs είναι καθοριστικής σημασίας, καθώς η έρευνα έχει δείξει ότι η καθοδήγηση των γονέων μπορεί να βελτιώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα των παιδιών στο άτυπο περιβάλλον μάθησης, ιδίως όταν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο των φορητών μέσων είναι υψηλής ποιότητας (Chiong & Shuler, 2010).

Δεδομένου ότι η χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών είναι πλέον αυτονόητη στις Δυτικές κοινωνίες, οι οικογένειες πρέπει να ενημερωθούν για τη ορθή χρήση των νέων διαδραστικών τεχνολογιών για την υποστήριξη της γνωστικής ανάπτυξης των παιδιών στο άτυπο οικιακό περιβάλλον μάθησης. Οι γονείς αναμφίβολα αναγνωρίζουν ότι η γνωστική ανάπτυξη των παιδιών τους μπορεί να υποβοηθηθεί από την χρήση των έξυπνων φορητών συσκευών και των συνοδευτικών τους εφαρμογών. Ταυτόχρονα, στερούνται στοιχειωδών γνώσεων για την επιλογή των καταλλήλων εφαρμογών (Erdogan et al., 2019). Όπως χαρακτηριστικά επισημαίνει ο Eisen (2017), οι γονείς οι οποίοι χρησιμοποιούν μαζί με τα παιδιά τους ή δίνουν τις έξυπνες συσκευές τους στα παιδιά τους, πρέπει να καταλάβουν ότι δεν είναι 'όλοι οι χρόνοι της οθόνης ίσοι'. Οι εκπαιδευτικοί και οι γονείς θα επωφεληθούν από την ύπαρξη οδηγών, εύχρηστων και επικαιροποιημένων, ενδεχόμενα με τη μορφή ρουμπρικών ή λιστών ελέγχων οι οποίοι θα τους καθοδηγούν στην επιλογή εφαρμογών οι οποίες θα προωθούν την δημιουργικότητα των παιδιών προσχολικής ηλικίας (Papadakis & Kalogiannakis, 2019; Marsh et al., 2015). Στο εξωτερικό υπάρχουν ιστότοποι αφιερωμένοι στην αξιολόγηση του περιεχομένου των εκπαιδευτικών εφαρμογών και αποτελούν μια πολύτιμη πηγή για τους γονείς και τους εκπαιδευτικούς (Courage & Troseth, 2016; Wood et al., 2016). Δυστυχώς, δεν υπάρχουν αντίστοιχοι διαθέσιμοι πόροι με ελληνικό περιεχόμενο.

Εν κατακλείδι, η πρόσβαση των παιδιών στις μαθησιακές ευκαιρίες των ψηφιακών μέσων και ιδιαίτερα των έξυπνων φορητών συσκευών θα γίνεται εντονότερη καθώς οι οθόνες αφήs θα ενσωματώνονται ολοένα και περισσότερο στις ζωές των παιδιών στο σπίτι και στο σχολείο (Mascheroni et al., 2016). Ωστόσο, χωρίς μια στέρεα βάση γνώσης και εμπειρίας με την οποία να αξιολογούν και να ενσωματώνουν τις εκπαιδευτικές εφαρμογές στην καθημερινή ζωή των νεαρών σε ηλικία παιδιών, οι γονείς και οι εκπαιδευτικοί δεν θα μπορέσουν να επιτύχουν την ορθή και αποδοτική ενσωμάτωσή της φορητής τεχνολογίας στο οικιακό περιβάλλον αλλά και στην προσχολική τάξη για την ενίσχυση της γνωστικής ανάπτυξης των παιδιών. Αναμφίβολα οι γονείς, τα παιδιά αλλά και οι εκπαιδευτικοί της προσχολικής τάξης θα επωφεληθούν από την ύπαρξη έγκυρων και εύχρηστων πληροφοριών σχετικά με τον τρόπο προώθησης της δημιουργικής χρήσης των έξυπνων φορητών συσκευών και των συνοδευτικών εκπαιδευτικών εφαρμογών τους στο τυπικό και άτυπο περιβάλλον μάθησης.

## Βιβλιογραφία

- Blum-Ross, A., Donoso, V., Dinh, T., Mascheroni, G., O'Neill, B., Riesmeyer, C., & Stoilova, M. (2018). *Looking forward: Technological and social change in the lives of European children and young people. Report for the ICT Coalition for Children Online*. Brussels: ICT Coalition.
- Bratitsis, T. (2018). An Attempt for Critical Categorization of Android Applications Available for the Greek Kindergarten. In M. Auer & T. Tsiatsos (Eds). *Interactive Mobile Communication*

- Technologies and Learning. IMCL 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol 725 (pp. 56-68). Dordrecht: Springer.
- Calder, N. (2015). Apps: Appropriate, Applicable, and Appealing? In T. Lowrie, R. Jorgensen (Zevenbergen) (Eds.), *Mathematics Education in the Digital Era 4, Digital games and mathematics learning* (pp. 233-250). Dordrecht: Springer.
- Callaghan, M. N., & Reich, S. M. (2018). Are educational preschool apps designed to teach? An analysis of the app market. *Learning, Media and Technology*, 43(3), 280-293.
- Callaghan, M. (2018). *Educational apps designed for kids: Avoiding missed opportunities*. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: <https://bold.expert/educational-apps-designed-for-kids-avoiding-missed-opportunities/>
- Chaudron, S., Di Gioia, R., & Gemo, M. (2018). *Young children (0-8) and digital technology, a qualitative study across Europe*. JRC 110359, EUR 29070 EN, Publications Office of the European Union.
- Chiong, C., & Shuler, C. (2010). *Learning: Is there an app for that. In Investigations of young children's usage and learning with mobile devices and apps*. New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Common Sense Media. (2013). *Zero to eight: Children's media use in America 2013*. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: <https://www.commonsensemedia.org/research/zero-to-eight-childrens-media-use-in-america-2013>
- Courage, M. L., & Troseth, G. L. (2016). Infants, Toddlers and Learning from Screen Media. In: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV, eds. *Rvachew S, topic ed. Encyclopedia on Early Childhood Development* [online]. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: <http://www.child-encyclopedia.com/technology-early-childhood-education/according-experts/infants-toddlers-and-learning-screen-media>.
- Couse, L. J., & Chen, D. W. (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.
- Dashti, F. A., & Yateem, A. K. (2018). Use of mobile devices: A case study with children from Kuwait and the United States. *International Journal of Early Childhood*, 50(1), 121-134.
- Donahoo, D. (2012). *The Future of Apps for Young Children: Beyond ABC & 123*. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: [https://www.huffpost.com/entry/the-future-of-apps-for-yo\\_b\\_1771395](https://www.huffpost.com/entry/the-future-of-apps-for-yo_b_1771395)
- Donahoo, D. (2013). *Seeking better apps for young children*. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: <https://www.fredrogerscenter.org/2013/03/seeking-better-apps-for-young-children/>
- Dong, P. I. (2018). Exploring Korean parents' meanings of digital play for young children. *Global Studies of Childhood*, 8(3), 238-251.
- Dorouka, P., Papadakis, St., & Kalogiannakis, M. (2019). Tablets & apps for promoting Robotics, Mathematics, STEM Education and Literacy in Early Childhood Education. *International Journal of Mobile Learning and Organisation* (Forthcoming article)
- Dunn, J., Gray, C., Moffett, P., & Mitchell, D. (2018). 'It's more funner than doing work': children's perspectives on using tablet computers in the early years of school. *Early Child Development and Care*, 188(6), 819-831.
- Eisen, S. (2017). *Learning from apps and objects: The human touch*. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: <https://bold.expert/the-human-touch/>
- Erdogan, N. I., Johnson, J. E., Dong, P. I., & Qiu, Z. (2019). Do Parents Prefer Digital Play? Examination of Parental Preferences and Beliefs in Four Nations. *Early Childhood Education Journal*, 47(2), 131-142.
- Flewitt, R., Kucirkova, N., & Messer, D. (2014). Touching the virtual, touching the real: iPads and enabling literacy for students experiencing disability. *Australian Journal of Language & Literacy*, 37(2), 107-116.
- Godfrey, B. J., & Reed, M. (2013). *App store after five years*. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: <http://actonline.org/2013/07/19/app-store-after-five-years/>
- Guernsey, L. (2014). *Envisioning a digital age architecture for early education*. Washington DC: New America-Education Policy Program. Ανακτήθηκε στις 10 Οκτωβρίου, 2019 από: <https://www.newamerica.org/education-policy/policy-papers/envisioning-a-digital-age-architecture-for-early-education>
- Guernsey, L., & Levine, M. H. (2015). *Tap, click, read: Growing readers in a world of screens*. John Wiley & Sons.
- Guernsey, L., Levine, M., Chiong, C., & Severns, M. (2012). *Pioneering literacy in the digital wild west: Empowering parents and educators*. Washington, DC: Campaign for Grade-Level Reading.



- Hiniker, A., Suh, H., Cao, S., & Kientz, J. A. (2016). Screen time tantrums: how families manage screen media experiences for toddlers and preschoolers. In *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 648-660). New York: ACM.
- Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (2015). Putting education in 'educational' apps: Lessons from the science of learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 16(1), 3-34.
- Hurwitz, L. B. (2018). Getting a read on ready to learn media: A meta-analytic review of effects on literacy. *Child development*. doi:10.1111/cdev.13043
- Kabali, H. K., Irigoyen, M. M., Nunez-Davis, R., Budacki, J. G., Mohanty, S. H., Leister, K. P., & Bonner, R. L. (2015). Exposure and use of mobile media devices by young children. *Pediatrics*, 136(6), 1044-1050.
- Kalogiannakis, M., & Papadakis, St. (2017a). A proposal for teaching ScratchJr programming environment in preservice kindergarten teachers. In *Proceedings of the 12th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA), Research, practice and collaboration in science education*. Dublin City University and the University of Limerick, Dublin, Ireland, 21-25 August 2017.
- Kalogiannakis, M., & Papadakis, St. (2017b). Pre-service kindergarten teachers acceptance of 'ScratchJr' as a tool for learning and teaching computational thinking and Science education. In *Proceedings of the 12th Conference of the European Science Education Research Association (ESERA), Research, practice and collaboration in science education*. Dublin City University and the University of Limerick, Dublin, Ireland, 21-25 August 2017.
- Kalogiannakis, M., & Papadakis, St. (2017c). Combining mobile technologies in environmental education: A Greek case study. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 11(2), 108-130.
- Kalogiannakis, M., & Papadakis, St. (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), 113-127.
- Kalogiannakis, M., Nirgianaki, G.-M., & Papadakis, St. (2018). Teaching magnetism to preschool children: the effectiveness of picture story reading. *Early Childhood Education Journal*, 46(5), 535-546.
- 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.
- Kucirkova, N. (2016). Trans-and intra-apps: innovating the app market and use. In *Apps, Technology and Younger Learners: international evidence for teaching*, (pp. 272-284). New York-London: Routledge.
- Kucirkova, N., Messer, D., Sheehy, K., & Panadero, C. F. (2014). Children's engagement with educational iPad apps: Insights from a Spanish classroom. *Computers & Education*, 71, 175-184.
- Lange, T. & Meaney, T. (2018). Talking about mathematics in two languages: Can parental views inform the development of digital games for young children? *Nordic Studies in Mathematics Education*, 23 (3-4), 203-223.
- Larkin, K. (2013). Mathematics Education: Is there an app for that? In V. Steinle, L. Ball, & C. Bardini (Eds.), *Proceedings of the 36th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. Mathematics education: Yesterday, today and tomorrow*, (pp. 426-433). Melbourne, Australia: MERGA.
- Larkin, K. (2015a). The search for fidelity in geometry apps: an exercise in futility? In M. Marshman, V. Geiger, & A. Bennison (Eds.), *Mathematics education in the margins. Proceedings of the 38th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 341-348). Sunshine Coast: MERGA.
- Larkin, K. (2015b). An app! An app! My kingdom for an app: an 18 month quest to determine whether apps support mathematical knowledge building. In T., Lowrie & R., Jorgensen (Eds.), *Digital games and mathematics learning: potential, promises and pitfalls*. New York: Springer.
- Larkin, K., Kortenkamp, U., Ladel, S., & Etzold, H. (2018). Using the ACAT Framework to Evaluate the Design of Two Geometry Apps: an Exploratory Study. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 5(1), 59-92.
- Livingstone, S., Mascheroni, G., Dreier, M., Chaudron, S. & Lagae, K. (2015). *How parents of young children manage digital devices at home: The role of income, education and parental style*. London: EU Kids Online, LSE.



- Lynch, J., & Redpath, T. (2014). 'Smart' technologies in early years literacy education: A meta-narrative of paradigmatic tensions in iPad use in an Australian preparatory classroom. *Journal of Early Childhood Literacy*, 14(2), 147-174.
- Marsh, J., Plowman, L., Yamada-Rice, D., Bishop, J.C., Lahmar, J., Scott, F., Davenport, A., Davis, S., French, K., Piras, M., Thornhill, S., Robinson, P. & Winter, P. (2015). *Exploring play and creativity in pre-schoolers' use of apps: Final project report*. Technology and Play. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: [http://www.techandplay.org/reports/TAP\\_Final\\_Report.Pdf](http://www.techandplay.org/reports/TAP_Final_Report.Pdf)
- Martens, M., Rinnert, G. C., & Andersen, C. (2018). Child-Centered Design: Developing an Inclusive Letter Writing App. *Frontiers in psychology*, 6(9), 2277.
- Mascheroni, G., Livingstone, S., & Chaudron, S. (2016). Learning versus play or learning through play? *Media Education*, 7(2), 261-280.
- Murphy, S., & Headley, M. (2018). The role of digital technology in teen mothers' and their children's literacy. *Journal of Early Childhood Literacy*, <https://doi.org/10.1177/1468798418783326>
- Neumann, M. M. (2016). Young children's use of touch screen tablets for writing and reading at home: Relationships with emergent literacy. *Computers & Education*, 97, 61-68.
- Palaiogeorgiou, G., Kamarina, K., Bratitsis, T., & Xeferis, S. (2017). Parental Mediation of Tablet Educational Use at Home and at School: Facilitators or Preventers? In *Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning*, (pp. 924-935). Springer, Cham.
- Papadakis, S. (2018). The use of computer games in classroom environment. *International Journal of Teaching and Case Studies*, 9(1), 1-25.
- Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2019). Parental involvement and attitudes towards young Greek children's mobile usage. *International Journal of Child-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2019.100144>
- Papadakis, St., & Kalogiannakis, M. (2017a). 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.
- Papadakis, St., & Kalogiannakis, M. (2017b). Evaluation of Greek Android mobile applications for preschoolers. *Preschool and Primary Education*, 5, 65-100.
- Papadakis, St., & Kalogiannakis, M. (2019). Evaluating a Course for Teaching Advanced Programming Concepts with Scratch to Preservice Kindergarten Teachers: A Case Study in Greece. In D. Farland-Smith (Ed.), *Early Childhood Education*, 1-19, UK-London: IntechOpen Limited.
- Papadakis, St., & Kalogiannakis, M. (Eds) (2020). *Mobile Learning Applications in Early Childhood Education*. USA-PA: IGI Global (under publication). <https://www.igi-global.com/book/mobile-learning-applications-early-childhood/233147>
- Papadakis, St., 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, St., 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, St., 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. (2018). Educational apps from the Android Google Play for Greek preschoolers: A systematic review. *Computers & Education*, 116, 139-160.
- Plowman, L., Stevenson, O., Stephen, C., & McPake, J. (2012). Preschool children's learning with technology at home. *Computers & Education*, 59(1), 30-37.
- Rideout V, Saphir M, Pai S, Rudd A, & Pritchett J. (2014). *Zero to Eight: children's media use in America 2013*. Common Sense Media. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: <https://www.commonsensemedia.org/research/zero-to-eight-childrens-mediause-in-america-2013>
- Rideout, V. (2017). *The Common Sense census: Media use by kids age zero to eight*. San Francisco, CA: Common Sense Media.
- Roldán-Álvarez, D., Márquez-Fernández, A., Martín, E., & Guzmán, C. (2016). Learning experiences using tablets with children and people with autism spectrum disorder. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 640-643). Springer, Cham.
- Sari, B., Takacs, Z., & Bus, A. (2017). What are we downloading for our children? Best-selling children's apps in four European countries. *Journal of Early Childhood Literacy*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/1468798417744057>

- Schacter, J., Shih, J., Allen, C. M., DeVaul, L., Adkins, A. B., Ito, T., & Jo, B. (2016). Math shelf: A randomized trial of a prekindergarten tablet number sense curriculum. *Early Education and Development*, 27(1), 74-88.
- Sheehan, K. J., Hightower, B., Lauricella, A. R., & Wartella, E. (2018). STEM Media in the Family Context: The Effect of STEM Career and Media Use on Preschoolers' Science and Math Skills. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 17.
- Shuler, C., Levine, Z., & Ree, J. (2012). *iLearn II: An analysis of the education category of Apple's app store*. New York, NY: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop.
- Statista (2019a). *Cumulative number of apps downloaded from the Apple App Store from July 2008 to June 2017 (in billions)*. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: <https://www.statista.com/statistics/263794/number-of-downloads-from-the-apple-app-store/>
- Statista. (2019b). *Most popular Apple App Store categories in May 2019, by share of available apps*. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: <https://www.statista.com/statistics/270291/popular-categories-in-the-app-store/>
- Statista (2019c). *Worldwide mobile app revenues in 2014 to 2023 (in billion U.S. dollars)*. Ανακτήθηκε στις 15 Οκτωβρίου, 2019 από: <https://www.statista.com/statistics/269025/worldwide-mobile-app-revenue-forecast/>
- Vaala, S., Ly, A., & Levine, M. H. (2015). Getting a Read on the App Stores: A Market Scan and Analysis of Children's Literacy Apps. Full Report. In *Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop*. Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop. 1900 Broadway, New York, NY 10023.
- Wartella, E., Rideout, V., Lauricella, A. R., & Connell, S. (2013). *Parenting in the age of digital technology*. Report for the Center on Media and Human Development School of Communication Northwestern University.
- Wohlwend, K. E. (2017). Toddlers and touchscreens: Learning 'Concepts Beyond Print' with tablet technologies. In R. J. Meyer & K. F. Whitmore (Eds.), *Reclaiming early childhood literacies: Narratives of hope, power, and vision*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Xie, H., Zhou, Z., Peng, J., Qin, M., Huang, X., & Tian, F. (2018). Can Touchscreen Devices be Used to Facilitate Young Children's Learning? A Meta-Analysis of Touchscreen Learning Effect. *Frontiers in Psychology*, 9, 2580.
- EAITY. (2008). *Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών - Τεύχος 2: Κλάδοι ΠΕ60-70*. EAITY - Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης (TEK). Πάτρα.