

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

(2014)

9ο Πανελλήνιο Συνέδριο με Διεθνή Συμμετοχή "Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση"



Ανασκόπηση εκπαιδευτικών ερευνών για σοβαρά παιχνίδια στην τυπική εκπαίδευση

Δημήτριος Μαρκούζης, Γεώργιος Φεσάκης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Μαρκούζης Δ., & Φεσάκης Γ. (2022). Ανασκόπηση εκπαιδευτικών ερευνών για σοβαρά παιχνίδια στην τυπική εκπαίδευση. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 358–365. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3946>

Ανασκόπηση εκπαιδευτικών ερευνών για σοβαρά παιχνίδια στην τυπική εκπαίδευση

Μαρκούζης Δημήτριος¹, Φεσάκης Γεώργιος²
markouzis@aegean.gr, gfesakis@rhodes.aegean.gr

¹ Υποψήφιος Διδάκτωρ ΤΕΠΑΕΣ, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

² Επίκουρος Καθηγητής ΤΕΠΑΕΣ, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Στα 40 χρόνια από την εμφάνισή τους, τα ψηφιακά παιχνίδια κατάφεραν να αποτελούν βασική επιλογή στην αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου όσων έχουν πρόσβαση σε αυτά. Η δημοτικότητα τους προσελκύει έντονο επιστημονικό ενδιαφέρον για την επίδραση τους στην ανάπτυξη και στη μάθηση. Τα ψηφιακά παιχνίδια δείχνουν να μπορούν να αποτελέσουν μέσο ώστε να γίνει πιο ευχάριστη και αποτελεσματική η μαθησιακή διαδικασία. Το γεγονός αυτό αποτελεί βασική αιτία για την όλο και συχνότερη χρήση των παιχνιδιών στην εκπαίδευση. Τα εκπαιδευτικά ψηφιακά παιχνίδια κατατάσσονται στο ξεχωριστό είδος των σοβαρών παιχνιδιών. Η παρούσα εργασία επιχειρεί βιβλιογραφική ανασκόπηση της εφαρμογής σοβαρών παιχνιδιών στην τυπική εκπαίδευση. Εστιάζει στα μαθησιακά αποτελέσματα αναλύοντας δημοσιευμένες έρευνες οργανωμένες κατά γνωστικό αντικείμενο και βαθμίδα εκπαίδευσης. Η έρευνα καταγράφει μικτά ευρήματα σχετικά με τη μαθησιακή αποτελεσματικότητα των σοβαρών παιχνιδιών σε σύγκριση με άλλες μεθόδους, ενώ παρατηρείται πως οι αναφορές είναι πιο συχνές για τις μεγαλύτερες βαθμίδες.

Λέξεις κλειδιά: σοβαρά παιχνίδια, εικονικοί κόσμοι, μικρόκοσμοι, τυπική εκπαίδευση, ανασκόπηση

Εισαγωγή

Στα 40 χρόνια από την εμφάνισή τους, τα ψηφιακά παιχνίδια κατάφεραν να καθιερωθούν ως βασική επιλογή στην αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου όσων έχουν πρόσβαση σε αυτά. Χαρακτηριστικά της εξάπλωσης των ψηφιακών παιχνιδιών είναι η πληθώρα διαθέσιμων τίτλων παιχνιδιών (Connolly et al., 2012) και ο όγκος του κύκλου εργασιών της βιομηχανίας των βιντεοπαιχνιδιών, ο οποίος συγκρίνεται πλέον με αυτόν των κινηματογραφικών ταινιών του Hollywood (Squire, 2013). Επίσης, η ανάπτυξη των διαδικτυακών παιχνιδιών φαίνεται να διευκολύνει την εξάπλωση της χρήσης τους. Σε πρόσφατη έρευνα αναφέρεται ότι το 78% των Αμερικανών ηλικίας από 12 έως 17 ετών παίζουν διαδικτυακά παιχνίδια, με το 34% των αγοριών και το 18% των κοριτσιών να παίζουν δύο ή και περισσότερες ώρες ημερησίως (Yang, 2012). Η δημοτικότητα των ψηφιακών παιχνιδιών και η δυνατότητα τους να διατηρούν την προσοχή των παικτών για μεγάλο χρονικό διάστημα προσέλκυαν έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον. Ενδεικτικά, σε έρευνα των Hainey et al. (2011) αναλύθηκαν 7392 εργασίες που εστίαζαν στη μαθησιακή αποτελεσματικότητα των ψηφιακών παιχνιδιών. Σημαντικό είδος μαθησιακών παιχνιδιών αποτελούν τα σοβαρά παιχνίδια (Serious Games – SG), τα οποία συνδυάζουν προσομοιώσεις, μικρόκοσμοι, εικονικούς κόσμους, ιστορίες, και ψυχαγωγικά παιχνίδια με σκοπό τη δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού με παιγνιώδη χαρακτηριστικά. Στην παρούσα εργασία μελετώνται ερευνητικά ευρήματα από την εφαρμογή SG στις πρώτες βαθμίδες της εκπαίδευσης. Ειδικότερα, στην πρώτη ενότητα γίνεται σύντομη αναφορά στο παιχνίδι και στο ψηφιακό παιχνίδι και στη συνέχεια γίνεται λεπτομερής αναφορά στα σοβαρά παιχνίδια. Έπειτα, παρουσιάζεται η μεθοδολογία της

έρευνας και αναλύονται τα αποτελέσματά της. Τέλος, συνοψίζονται τα ευρήματα και περιγράφονται μελλοντικές επεκτάσεις.

Παιχνίδι, ψηφιακό παιχνίδι και μάθηση

Το παιχνίδι είναι άμεσα συνυφασμένο με την ανθρώπινη ύπαρξη. Τα παιδιά ανέκαθεν περνούσαν πολλές ώρες της ημέρας παίζοντας διάφορα παιχνίδια είτε ομαδικά είτε ατομικά, τα οποία αρκετές φορές είναι προϊόν της φαντασίας τους. Για τη συμμετοχή στο παιχνίδι τα παιδιά είναι «αναγκασμένα» να μάθουν τους κανόνες, να συνυπάρξουν με τους συμπαίκτες τους γεγονός που διευκολύνει τη γνωστική και συναισθηματική τους ανάπτυξη μέσα σε ένα κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο (Yang, 2012). Η Ke (2013) αναφέρει πως το παιχνίδι είναι μια οργανωμένη δομή, η οποία απαιτεί από τον παίκτη να ακολουθήσει ένα συγκεκριμένο σύνολο από κανόνες, ώστε να επιτύχει ένα συγκεκριμένο σκοπό. Οι Hwang et al. (2012), συμπληρώνουν τον παραπάνω ορισμό προσθέτοντας ότι στην δομή αυτή ο παίκτης συμμετέχει εθελοντικά.

Τα ψηφιακά παιχνίδια απαιτούν κάποιο ηλεκτρονικό μέσο, όπως υπολογιστή ή κονσόλα για να παιχτούν. Πολλοί ερευνητές (Bedwell et al., 2012; Berns et al., 2013; Yang, 2012) έχουν αποδώσει διάφορα χαρακτηριστικά στο ψηφιακό παιχνίδι μιμούμενοι την προσπάθεια του Malone (1981), ο οποίος υποστήριξε ότι πυρήνας ενός ψηφιακού παιχνιδιού είναι η πρόκληση, ο έλεγχος και η φαντασία.

Τα ψηφιακά παιχνίδια μπορούν να χωριστούν σε κατηγορίες με βάση τον σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκαν. Ειδικότερα, οι Connolly et al. (2012) και Okutsu et al. (2013) τα ταξινομούν σε δύο κατηγορίες: α) σε αυτά τα οποία έχουν ως στόχο τους τη διασκέδαση και τη ψυχαγωγία και είναι τα γνωστά εμπορικά παιχνίδια, και β) σε αυτά που έχουν ως στόχο τη μάθηση. Ο Meyer (2009) κάνει ένα βήμα παραπέρα και διακρίνει τα ψηφιακά παιχνίδια που σχετίζονται με τη μάθηση σε τρεις κατηγορίες: i) αυτά που βασίζονται σε κάποια θεωρία μάθησης, αλλά δε στηρίζονται σε συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς την παρέμβαση του δασκάλου, ii) αυτά που περιλαμβάνουν μια διδακτική προσέγγιση και απαιτούν τη στήριξη από το δάσκαλο και iii) αυτά που δεν έχουν σχεδιαστεί για κάποιο εκπαιδευτικό σκοπό αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μάθηση π.χ. το «Age of Empires III» για την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, το «Harry Potter and the Goblet of Fire» για την ανάπτυξη γραπτού λόγου, το «Sims 2 Pets» για την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος κ.α. (González-González & Blanco-Izquierdo, 2012).

Σοβαρά παιχνίδια

Η βασισμένη στο παιχνίδι μάθηση (Game Based Learning ή GBL) αναφέρεται σε κάθε χρήση ή ενσωμάτωση των ψηφιακών εκπαιδευτικών παιχνιδιών σε ένα μαθησιακό περιβάλλον όπου το παιχνίδι παίζει κεντρικό ρόλο (Hung et al., 2012). Με τον όρο εκπαιδευτικό ψηφιακό παιχνίδι χαρακτηρίζεται το ψηφιακό παιχνίδι που έχει ως κύριο σκοπό να εκπαιδεύσει και όχι μόνο να ψυχαγωγήσει (Michael & Chen, 2006). Στη GBL εντάσσονται και τα SG. Με αυτά, οι μαθητές μπορούν να εφαρμόσουν στοιχειώδεις γνώσεις (factual knowledge), να μάθουν τη στιγμή που το χρειάζονται (learn on demand) και να αποκτήσουν εμπειρίες μέσα από εικονικούς κόσμους (Hung et al., 2012). Επίσης, παρέχουν περιβάλλον επίλυσης προβλήματος με άμεση ανατροφοδότηση και αποτελούν ένα πλαίσιο εξερεύνησης και κατασκευής γνώσης που μοιάζει ρεαλιστικό.

Τα SG συνάδουν με τις σύγχρονες θεωρίες μάθησης και κυρίως με την εγκαθιδρυμένη μάθηση (situated learning) (Nardi, 1996; Leave & Wenger, 1991), οι οποίες υποστηρίζουν πως η μάθηση είναι πιο αποτελεσματική όταν είναι ενεργητική, ανακαλυπτική, βασίζεται στην επίλυση προβλήματος και είναι πλαισιωμένη στον χώρο εφαρμογής της (Connolly et al., 2012; Hainey et al., 2011). Επίσης, τα παιχνίδια, γενικότερα, δίνουν την αίσθηση του ελέγχου στον παίκτη γεγονός που δημιουργεί εσωτερικά κίνητρα και, κατά συνέπεια, διατήρηση σε υψηλό επίπεδο του ενδιαφέροντός του (Fisser et al., 2013; Hainey et al., 2011).

Στην εξέλιξη τους τα SG ενσωμάτωσαν μαθησιακά χαρακτηριστικά από προγενέστερα ψηφιακά μέσα, όπως οι προσομοιώσεις, οι μικρόκοσμοι και οι εικονικοί κόσμοι. Σε αρκετές περιπτώσεις οι όροι χρησιμοποιούνται εναλλακτικά στις έρευνες καθιστώντας την βιβλιογραφική ανασκόπηση δυσκολότερη. Για τον λόγο αυτό στην παρούσα εργασία λαμβάνονται υπόψη και οι παραπάνω όροι στην αναζήτηση δημοσιεύσεων. Η ανάπτυξη των SG αρχικά εστίασε κυρίως στην άτυπη εκπαίδευση ενηλίκων και την επαγγελματική επιμόρφωση σε τομείς όπως είναι η Άμυνα, η Υγεία, η Επιχειρηματικότητα κ.α. (Provelengios & Fesakis, 2011). Οι εφαρμογές των SG στην τυπική εκπαίδευση, αν και περιορισμένες σχετικά, σταδιακά αυξάνονται (Martin et al. 2011). Αναδύεται λοιπόν η ανάγκη της ανασκόπησης των μέχρι τώρα ερευνών για την εφαρμογή των SG στις πρώτες βαθμίδες της τυπικής εκπαίδευσης και η διερεύνηση της μαθησιακής τους αποτελεσματικότητας.

Μεθοδολογία έρευνας

Για τις ανάγκες της εργασίας εφαρμόστηκε η μέθοδος της συστηματικής ανασκόπησης (Cooper, 2010) δημοσιευμένων ερευνών που αφορούν σε εφαρμογές των SG στην τυπική εκπαίδευση. Η ανασκόπηση εστίασε στα τελευταία 5 χρόνια, από το 2009 έως και το 1ο εξάμηνο του 2013. Για την αναζήτηση χρησιμοποιήθηκαν τα συνέδρια της ΕΤΠΕ και οι βάσεις ERIC, Scholar, Scopus, Science Direct, με την τελευταία να αποδίδει τα περισσότερα αποτελέσματα. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν είναι: «serious games, video games, learning games, educational games, virtual worlds» και «kindergarten».

Ευρήματα

Η αναζήτηση απέδωσε 123 δημοσιεύσεις, από τις οποίες αναλύθηκαν οι 43 ως σχετικές με το θέμα. Τα ευρήματα της ανασκόπησης σχετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα των SG, στις συγκεκριμένες εφαρμογές, κατηγοριοποιούνται με βάση την ηλικία και το γνωστικό αντικείμενο (Μαθηματικά, Φυσικές Επιστήμες, Πληροφορική, Γλώσσα & Ιστορία, Ξένες Γλώσσες και Επιχειρηματικότητα). Ειδικότερα:

- **Μαθηματικά (Μαθ):** Από τις δώδεκα μελέτες, οι έξι αφορούν το δημοτικό σχολείο (Bouta et al., 2012; Hung et al., 2012; Hwang & Hu, 2013; Noss et al., 2012; Tsuei, 2012; Yelland, 2002), πέντε το γυμνάσιο (Freeman, 2012; Gürbüz & Birgin, 2012; Ke, 2013; Noss et al., 2012; Yelland, 2002), τρεις την προσχολική ηλικία (Clements, 2002; Fessakis et al., 2013; Yelland, 2002) και μόνο δύο το λύκειο (Hauptman & Cohen, 2011; Yelland, 2002). Επίσης, δύο από τις παραπάνω αναφέρονται σε περισσότερες από μια εκπαιδευτική βαθμίδα (Noss et al., 2012; Yelland, 2002). Στην κατηγορία αυτή η θεματολογία ποικίλει και περιλαμβάνει γνώσεις γεωμετρίας, άλγεβρας και την ανάπτυξη χωρικών εννοιών. Τέλος, αναφορικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα, έντεκα αναφέρονται θετικά, χωρίς να λείπουν και αυτές δεν φτάνουν σε ξεκάθαρο αποτέλεσμα (Fessakis et al., 2013; Ke, 2013; Hauptman & Cohen, 2011).

- **Φυσικές Επιστήμες (Φ. Επιστ):** Στην περίπτωση των φυσικών επιστημών βρέθηκαν οχτώ από τις οποίες τρεις αναφέρονται στο δημοτικό σχολείο (Barbalios et al., 2013; Insook & Black, 2011; Sung & Hwang 2013), τέσσερις στο γυμνάσιο (Clark et al., 2011; Miller et al., 2011; Sánchez & Olivares, 2011; Verpoorten et al., 2012) και δύο στο λύκειο (Brom et al., 2011; Miller et al., 2011). Μία από τις παραπάνω (Miller et al., 2011) αφορά δύο διαφορετικές εκπαιδευτικές βαθμίδες. Η θεματολογία ποικίλει και περιλαμβάνει υδάτινους πόρους, βοτανολογία, ζωολογία, μηχανική, οπτική αλλά και γενικές γνώσεις πάνω στις φυσικές επιστήμες. Όσον αφορά τα μαθησιακά αποτελέσματα, η διδασκαλία με τα ψηφιακά μέσα σε τέσσερις περιπτώσεις είχε θετικά αποτελέσματα, σε τρεις περιπτώσεις δεν υπήρχε σαφής βελτίωση, ενώ σε μια η παραδοσιακή διδασκαλία είχε καλύτερα αποτελέσματα μακροπρόθεσμα (Brom et al., 2011). Παρόλα αυτά, σε όλες τις μελέτες τα παιδιά έδειξαν ιδιαίτερο ενθουσιασμό και ενδιαφέρον συγκριτικά με την εναλλακτική μέθοδο διδασκαλίας.
- **Πληροφορική (Πληρ):** Στην κατηγορία αυτή καταγράφηκαν επτά μελέτες. Μια από αυτές αφορά μαθητές προσχολικής ηλικίας (Φεσάκης κ.α., 2010), μία μαθητές δημοτικού σχολείου (Kordaki, 2011), δύο μαθητές γυμνασίου (Denner et al., 2012; Περουτσέας & Εμβλωτής, 2013), μια μαθητές λυκείου (González-González & Blanco-Izquierdo, 2013) και τρεις φοιτητές πανεπιστημίου (Girvan et al., 2013; González-González & Blanco-Izquierdo, 2013; Liu et al., 2011). Οι González-González & Blanco-Izquierdo (2013) μελέτησαν τόσο μαθητές λυκείου όσο και φοιτητές. Αυτές ασχολήθηκαν με τη διδασκαλία των βασικών γνώσεων προγραμματισμού, με την επίλυση προβλήματος με τη βοήθεια υπολογιστή, με το διδασκαλία του δυαδικού συστήματος, και με θέματα επικοινωνίας ανθρώπου μηχανής. Τέλος, σε όλες τις περιπτώσεις οι μαθητές έδειξαν ικανοποιημένοι και ενθουσιασμένοι με το ψηφιακό μέσο, ενώ τα μαθησιακά αποτελέσματα αυτών, όπου αναφέρονται, είναι θετικά.
- **Γλώσσα & Ιστορία (Γλ. & Ισ.):** Εδώ από τις συνολικά έξι μελέτες, μία μελέτη αφορά μαθητές προσχολικής (Λάμπας, 2011), μια μαθητές δημοτικού σχολείου (Fisser et al., 2013), δύο μαθητές Λυκείου (Barab et al., 2012; Kim et al., 2013) και δύο φοιτητές πανεπιστημίου (Korrallo et al., 2012a; 2012b). Σε αυτήν την κατηγορία χρησιμοποιήθηκαν SG για την ανάπτυξη γραπτού και προφορικού λόγου, την ανάπτυξη λεξικολογικών γνώσεων και την ανάπτυξη βασικών ιστορικών γνώσεων. Όσον αφορά τα μαθησιακά τους αποτελέσματα σχεδόν σε όλες είναι ξεκάθαρα θετικά, ενώ σε μια περίπτωση υπερτερεί η διδασκαλία με την παραδοσιακή μέθοδο (Λάμπας, 2011)
- **Ξένες Γλώσσες (Ξ. Γλ.):** Όσον αφορά τις Ξένες Γλώσσες, από τις πέντε έρευνες οι δύο αφορούν μαθητές δημοτικού σχολείου (Hou, 2012; Sandberg et al., 2011), δύο φοιτητές (Berns et al., 2013; Belloti et al., 2011) και μια μαθητές γυμνασίου (Connolly et al., 2011). Όλες τους χρησιμοποιούν SG για την εκμάθηση ξένων γλωσσών και σε όλες τις περιπτώσεις οι μαθητές δείχνουν ενθουσιασμένοι και έχουν όρεξη για μάθηση και σε τρεις από αυτές παρουσιάζονται ξεκάθαρα θετικά μαθησιακά αποτελέσματα (Belloti et al., 2011; Berns et al., 2013; Sandberg et al., 2011).
- **Επιχειρηματικότητα (Επιχ):** Στην κατηγορία αυτή παρουσιάζονται οι μελέτες που έχουν ως γνωστικό αντικείμενο την επιχειρηματικότητα. Εδώ και οι πέντε έρευνες αφορούν την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Δύο από αυτές παρουσιάζουν σαφή θετικά μαθησιακά αποτελέσματα (Pasin & Giroux, 2011; Siewiorek et al., 2012), αναπτύσσοντας κυρίως τη δεξιότητα της λήψης αποφάσεων, η οποία ευνοείται σύμφωνα με τους Guillén-Nieto & Aleson-Carbonell (2012) από σύνθετα μαθησιακά περιβάλλοντα όπως είναι τα παιχνίδια προσομοίωσης. Τέλος, σε όλες τις περιπτώσεις,

οι συμμετέχοντες έδειξαν ικανοποίηση και ενθουσιασμό με τις ψηφιακές δραστηριότητες.

Στον Πίνακα 1 παρατίθενται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα, που προέκυψαν από την παραπάνω κωδικοποίηση. Το Σύνολο στον Πίνακα1 (49 έρευνες) δεν ταυτίζεται με το συνολικό πλήθος των ερευνών που μελετήθηκαν (43 έρευνες), γιατί κάποιες από αυτές ανήκουν σε περισσότερες από μια κατηγορίες με αποτέλεσμα στη συγκεκριμένη περίπτωση να καταμετρηθούν περισσότερες της μια φορές. Από τα στοιχεία φαίνεται ότι οι περισσότερες μελέτες διαπραγματεύονται τη δημιουργία και τη χρήση SG στη Δευτεροβάθμια και στην Τριτοβάθμια εκπαίδευση (31 μελέτες) συγκριτικά με την Πρωτοβάθμια και την Προσχολική εκπαίδευση (18 μελέτες). Επίσης, τα περισσότερα SG χρησιμοποιήθηκαν στις κατηγορίες των Μαθηματικών, Φυσικών Επιστημών και Πληροφορικής. Το γεγονός αυτό πιθανά οφείλεται στο ότι βασικό δομικό στοιχείο των SG είναι οι προσομοιώσεις, μικρόκοσμοι και εικονικοί κόσμοι, τα οποία προϋπήρχαν σε εκπαιδευτικά λογισμικά για τα μαθήματα αυτά. Τέλος, παρατηρούμε ότι στις περισσότερες περιπτώσεις η διδασκαλία με τα ψηφιακά μέσα είχε καλύτερα αποτελέσματα από την παραδοσιακή, χωρίς να απουσιάζουν και οι μελέτες που δεν είχαν σαφή αποτελέσματα ή στις οποίες οι παραδοσιακές προσεγγίσεις κρίνονται αποτελεσματικότερες.

Πίνακας 1. Συνολικά σε όλες τις κατηγορίες

	Προσχολική	Δημοτικό	Γυμνάσιο	Λύκειο	Πανεπιστήμιο	Σύνολο
Μαθ.	3	6	5	2	0	16
Φ. Επιστ	0	3	4	2	0	9
Πληρ.	1	1	2	1	3	8
Γλ. & Ισ.	1	1	0	2	2	6
Ξ. Γλ.	0	2	1	0	2	5
Επιχ.	0	0	0	0	5	5
Σύνολο	5	13	12	7	12	49

Σύνοψη

Η παρούσα εργασία, επιχειρεί μια βιβλιογραφική ανασκόπηση των εφαρμογών των SG στην τυπική εκπαίδευση. Τα ευρήματα της ταξινομούνται με βάση το γνωστικό αντικείμενο και την ηλικία της εφαρμογής εστιάζοντας στην μαθησιακή αποτελεσματικότητα των παιχνιδιών. Οι περισσότερες έρευνες βρίσκουν τα SG σημαντικά αποτελεσματικότερα έναντι άλλων μαθησιακών προσεγγίσεων. Τα στοιχεία δείχνουν ότι η έρευνα για τα SG και πιθανόν και η χρήση μειώνεται σημαντικά στις μικρότερες ηλικίες. Μια πιθανή αιτία του φαινομένου ίσως είναι η αδυναμία κυρίως των νηπίων στην ανάγνωση και στη γραφή, γεγονός που αυξάνει το βαθμό δυσκολίας του σχεδιασμού ενός κατάλληλου και αποτελεσματικού σοβαρού παιχνιδιού.

Επίσης, από τη συστηματική ανασκόπηση προκύπτει ότι η κατηγορία στην οποία ανήκαν οι περισσότερες μελέτες που ασχολήθηκαν με τις μικρότερες ηλικίες είναι τα «Μαθηματικά». Ο Freudenthal, 1991, ένας από τους βασικούς υποστηρικτές των Ρεαλιστικών Μαθηματικών, υποστήριξε πως η διδασκαλία των μαθηματικών εννοιών θα πρέπει να είναι συνδεδεμένη με την πραγματικότητα, δηλαδή με καταστάσεις της καθημερινής ζωής, που έχουν νόημα για τα παιδιά, αλλά και να ακολουθεί τον τρόπο με τον οποίο εξελίχθηκαν αυτά μέσα στο χρόνο. Το σημείο αυτό μπορεί να αποτελέσει το σημείο τομής με τα SG, αφού και αυτά δίνουν μεγάλη βαρύτητα στη δημιουργία αυθεντικών εμπειριών για τους μαθητές, μέσω των οποίων προκύπτει η μάθηση. Στην επισήμανση αυτή στηρίζεται η βασική πιθανή μελλοντική επέκταση της εργασίας με τη δημιουργία ενός SG κατάλληλο για την

προσχολική ηλικία βασισμένο πάνω στις αρχές των Ρεαλιστικών Μαθηματικών. Ο συνδυασμός της διδακτικής των μαθηματικών με τον σχεδιασμό σοβαρών παιχνιδιών, ειδικά για την περίπτωση των παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας, αποτελεί ενδιαφέρον πρόκληση και ταυτόχρονα θα καλύψει ένα σημαντικό ερευνητικό κενό, όπως δείχνουν και τα ευρήματα της έρευνας.

Αναφορές

- Barab, S., Pettyjohn, P., Gresalfi, M., Volk, C., & Solomou, M. (2012). Game-based curriculum and transformational play: Designing to meaningfully positioning person, content, and context. *Computers and Education*, 58(1), 518-533.
- Barbalios, N., Ioannidou, I., Tzionas, P., & Paraskeuopoulos S. (2013). A model supported interactive virtual environment for natural resource sharing in environmental education. *Computers and Education*, 62(1), 231-248.
- Bedwell, L. W., Pavlas, D., Heyne, Lazzara, H. E., & Salas, E. (2012). Toward a taxonomy linking game attributes to learning: An empirical study. *Simulation & Gaming*, 43(6), 729-760.
- Belloti, F., Berta, R., De Gloria, A., & Ozolina A. (2011). Investigating the added value of interactivity and serious gaming for educational TV. *Computers and Education*, 57(1), 1137-1148.
- Berns, A., Pardo-Gonzalez, A., & Camacho, D. (2013). Game-like language learning in 3-D virtual environments. *Computers and Education*, 60(1), 210-220.
- Bouta, H., Retalis, S., & Paraskeva, F. (2012). Utilising a collaborative macro-script to enhance student engagement: A mixed method study in a 3D virtual environment. *Computers and Education*, 58(1), 501-517.
- Brom, C., Preuss, M., & Klement, D. (2011). Are educational computer micro-games engaging and effective for knowledge acquisition at high schools? A quasi experimental study. *Computers and Education*, 57(2), 1971-1988.
- Chen, J. F., Warden, C. A., Tai, D. W.-S., Chen, F.-S., & Chao, C.-Y. (2011). Level of abstraction and feelings of presence in virtual space: Business English negotiation in open wonderland. *Computers and Education*, 57(3), 2126-2134.
- Clark, D., B., Nelson, B., C., Chang, H.-Y., Martinez-Garza, M., Slack, K., & M. D'Angelo, C. (2011). Exploring Newtonian mechanics in a conceptually-integrated digital game: Comparison of learning and affective outcomes for students in Taiwan and the United States. *Computers and Education*, 57(3), 2178-2195.
- Clements, D. H. (2002). Computers in early childhood. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(2), 160-181.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers and Education*, 59(2), 661-686.
- Connolly, T. M., Stansfield, M., & Hainey, T. (2011). An alternative reality game for language learning: ARGuing for multilingual motivation. *Computers and Education*, 57(1), 1389-1415.
- Cooper, H. (2010). *Research synthesis and meta-analysis: A step-by-step approach (3rd ed.)* Thousand Oaks, CA: Sage.
- de Freitas, S. (2006). *Learning in immersive worlds*. Bristol. Joint information systems committee.
- Denner, J., Werner, L., & Ortiz, E. (2012). Computer games created by middle school girls: Can they be used to measure understanding of computer science concepts? *Computers and Education*, 58(1), 240-249.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi E. (2013). Problem solving by 5-6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers and Education*, 63(1), 87-97.
- Fisser, P., Voogt, J., & Bom, M. (2013). Word Score: A serious vocabulary game for primary school underachievers. *Education and Information Technologies*, 18(2), 165-178.
- Freeman, B. (2012). Using digital technologies to redress inequities for English language learners in the English speaking mathematics classroom. *Computers and Education*, 59(1), 50-62.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.

- Girvan, C., Tangney, B., & Savage, T. (2013). SLurtles: Supporting constructionist learning in Second Life. *Computers and Education*, 61(1), 115-132.
- González-González, C., & Blanco-Izquierdo, F. (2012). Designing social videogames for educational uses. *Computers and Education*, 58(1), 250-262.
- Gürbüz, R. & Birgin, O. (2012). The effect of computer-assisted teaching on remedying misconceptions: The case of the subject "probability". *Computers and Education*, 58(3), 931-941.
- Guillén-Nieto, V., & Aleson-Carbonel, M. (2012). Serious games and learning effectiveness: The case of It's a Deal! *Computers and Education*, 58(1), 435-448.
- Hainey, T., Connolly, T., Stansfield, M., & Boyle, E. (2011). The differences in motivations of online game players and offline game players: A combined analysis of three studies at higher education level. *Computers and Education*, 57(4), 2197-2211.
- Hauptman, H., & Cohen, A. (2011). The synergetic effect of learning styles on the interaction between virtual environments and the enhancement of spatial thinking. *Computers and Education*, 57(3), 2106-2117.
- Hou, H. T. (2012). Exploring the behavioral patterns of learners in an educational massively multiple online role-playing game (MMORPG). *Computers and Education*, 58(4), 1225-1233.
- Hung, P.-H., Hwang, G.-J., Lee, Y.-H., & Su, I.-H. (2012). A cognitive component analysis approach for developing game-based spatial tools. *Computers and Education*, 59 (2), 762-773.
- Hwang W.-U., & Hu, S.-S. (2013). Analysis of peer learning behaviors using multiple representations in visual reality and their impacts on geometry problem solving. *Computers and Education*, 62(1), 308-319.
- Hwang, G.-J., Wu, P.-H., & Chen, C.-C. (2012). An online game approach for improving students' learning performance in web-based problem solving activities. *Computers and Education*, 59(4), 1246-1256.
- Insook, H., & Black J. B. (2011). Incorporating haptic feedback in simulation for learning physics. *Computers and Education*, 57(4), 2281-2290.
- Ke, F. (2013). Computer-game-based tutoring of mathematics. *Computers and Education*, 60(1), 448-457.
- Kim, P. W., Kim, S. Y., Shim, M., Im, C.-H., & Shon, Y.-M. (2013). The influence of an educational course on language expression and treatment of gaming addiction for massive multiplayer online role-playing game (MMORPG) players. *Computers and Education*, 63(1), 208-217.
- Korallo, L., Foreman, N., Boyd-Davis, S., Moar, M., & Coulson M. (2012a). Do challenge task experience or computer familiarity influence the learning of historical chronology from virtual environments in 8-9 year old children? *Computers and Education*, 58(4), 1106-1116.
- Korallo, L., Foreman, N., Boyd-Davis, S., Moar, M., & Coulson M. (2012b). Can multiple "spatial" virtual timelines convey the relatedness of chronological knowledge across parallel domains? *Computers and Education*, 58(2), 856-862.
- Kordaki, M. (2011). A computer card game for the learning of basic aspects of the binary system in primary education: Design and pilot evaluation. *Education and Information Technologies*, 16(4), 395-421.
- Lave, J. and Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lin, Y.-L., & Tu, Y.-Z. (2012). The values of college students in business simulation game: A means-end chain approach. *Computers and Education*, 58(4), 1160-1170.
- Liu, C.-C., Cheng, Y.B., & Huang, C.-W. (2011). The effect of simulation games on the learning of computational problem solving. *Computers and Education*, 57(3), 1907-1918.
- Malone, T. W. (1981). *Towards a theory of intrinsically motivation instruction*. *Cognitive Science*, 4, 333-369.
- Martin, S., Diaz, G., Sancriastobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education. Seven years of forecast and convergence. *Computers and Education*, 57(3), 1893-1906.
- Meyer, B. (2009). *Learning English through serious games-reflections on teacher and learner performance*. *Lecture Notes in Computer Science*, 5940, 82-92.
- Michael, D., & Chen, S. (2006). *Serious games: games that educate train and inform*. Boston: Thomson.
- Miller, L., M., Chang, C.-I., Wang, S., Beier, M. E., & Klisch, Y. (2011). Learning and motivational impacts of a multimedia science game. *Computers and Education*, 57(1), 1425-1433.

- Nardi, B. A. (1996). Studying context: A comparison of activity theory, situated action models, and distributed cognition. In B. A. Nardi (ed.), *Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction*. Cambridge: MIT Press.
- Noss, R., Poulouvassilis, A., Geraniou, E., Gutierrez-Santos, S., Hoyles, C., Kahn, K., Magoulas, G. D., & Mavrikis, M. (2012). The design of a system to support exploratory learning of algebraic generalization. *Computers and Education*, 59(1), 63-81.
- Okutsu, M., DeLaurentis, D., Brophy, S., & Lambert, J. (2013). Teaching an aerospace engineering design course via virtual worlds: A comparative assessment of learning outcomes. *Computers and Education*, 60(1), 288-298.
- Pasin, F., & Giroux, H. (2011). The impact of a simulation game on operations management education. *Computers and Education*, 57(1), 1240-1254.
- Provelengios, P., Fesakis G. (2011). Educational applications of Serious Games: The case of the game "Food Force" in primary education students. *Proceedings of the 5th European Conference on Games Based Learning (ECGBL 2011)*, Athens, Greece, 20-21 October 2011, <http://www.academic-conferences.org/ecgbl/ecgbl2011/ecgbl11-home.htm>
- Sandberg, J., Maris, M., & de Geus, K. (2011). Mobile English learning: An evidence-based study with fifth graders. *Computers and Education*, 57(1), 1334-1347.
- Sánchez, J., & Olivares, R. (2011). Problem solving and collaboration using mobile serious games. *Computers and Education*, 57(3), 1943-1952.
- Siewiorek, A., Saarinen, E., Lainema, T., & Lehtinen, E. (2012). Learning leadership skills in a simulated business environment. *Computers and Education*, 58(1), 121-135.
- Squire, D. K. (2013). Video-Game based learning: An emerging paradigm of instruction. *Performance Improvement Quarterly*, 26(1), 101-130.
- Sung, H.-Y., & Hwang, G.-J. (2013). A collaborative game-based learning approach to improve students' learning approach in science courses. *Computers and Education*, 63(1), 43-51.
- Tsuei, M. (2012). Using synchronous peer tutoring system to promote elementary students' learning in mathematics. *Computers and Education*, 58(4), 1171-1182.
- Verpoorten, D., Castaigne, J., L., Westera, W., & Specht, M. (2012). A quest for meta-learning gains in physics serious game. *Education and Information Technologies*, doi: 10.1007/s10639-012-9219-7.
- Yang, Y.-T.C. (2012). Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. *Computers and Education*, 59(2), 365-377.
- Yelland, N. J. (2002). Playing with ideas and games in early childhood. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 3(2), 197-215.
- Εμβλωτής, Α. (2011). *Στατιστικές μέθοδοι στις κοινωνικές επιστήμες*. Αθήνα: Τόπος
- Λάμπας, Δ. (2011). Παραγωγή προφορικού λόγου από τα νήπια, μέσα από την αφήγηση ιστοριών, με τη βοήθεια εκπαιδευτικών υλικών και ψηφιακών εικόνων σε Γιαδραστικό Πίνακα. Στο Χ. Παναγιωτακόπουλος (επιμ.) *Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ενταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»* (σ. 445-456), Πάτρα.
- Περουτσέας, Ε. & Εμβλωτής Α. (2013). Αξιοποίηση του Second Life στη Διδασκαλία Προγραμματισμού μέσω του Scratch σε Μαθητές Γυμνασίου. *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ενταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, Πειραιάς.
- Φεοάκης, Γ., Γουλή, Ε. & Μαυρουδή, Ε. (2010). Επίλυση Προβλήματος σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον από Παιδιά Προσχολικής Ηλικίας. Στο Μ. Γρηγοριάδου (επιμ.) *Πρακτικά 5ου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής»* (σ. 3393 - 49), Αθήνα.