

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2019)

6ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»



Ο Οδυσσέας στην παλιά πόλη του Ρεθύμνου: Ένα χωρο-ευαίσθητο παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας

*Παναγιώτης Αναστασιάδης, Λάκης Βαρθαλίτης,
Δημήτρης Κοτρώνης*

Βιβλιογραφική αναφορά:

Αναστασιάδης Π., Βαρθαλίτης Λ., & Κοτρώνης Δ. (2022). Ο Οδυσσέας στην παλιά πόλη του Ρεθύμνου: Ένα χωρο-ευαίσθητο παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 1, 604-615. ανακτήθηκε από <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3679>

Ο Οδυσσέας στην παλιά πόλη του Ρεθύμνου: Ένα χωρο-ευαίσθητο παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας

Παναγιώτης Αναστασιάδης¹, Λάκης Βαρθαλίτης², Δημήτρης Κοτρώνης³
panas@mail.edc.uoc.gr, lakisvarthalitis@gmail.com, dkotronis@gmail.com

¹ Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης, ² Λεόντειος Σχολή Ν. Σμύρνης, ³ 1^ο Δημοτικό Σχολείο Ρεθύμνου

Περίληψη

Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας με την χρήση κινητών συσκευών στην εκπαίδευση, μπορούν υπό παιδαγωγικές προϋποθέσεις να υποστηρίξουν την συνεργατική διερεύνηση και οικοδόμηση της γνώσης σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης με έμφαση στην ενθάρρυνση της συνεργατικής δημιουργικότητας. Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση του πιλοτικού σταδίου της εκπαιδευτικής δράσης «Ο Οδυσσέας στην παλιά πόλη του Ρεθύμνου», στο πλαίσιο της οποίας οι μαθητές με τις κινητές τους συσκευές κλήθηκαν την περίοδο Απριλίου-Μαΐου 2019 να διερευνήσουν συνεργατικά το πολιτισμικό/ιστορικό πλαίσιο της παλιάς πόλης του Ρεθύμνου και να οικοδομήσουν τις γνώσεις σε σχέση με αυτό. Ταυτόχρονα διεξήχθη έρευνα δράσης με σκοπό τη διερεύνηση των απόψεων των μαθητών και την ανάδειξη καλών πρακτικών.

Λέξεις-κλειδιά: Συνεργατική δημιουργικότητα, Επαυξημένη πραγματικότητα, Συνεργατική μάθηση με κινητές συσκευές, Έρευνα δράσης

Εισαγωγή

Στις μέρες μας η αξιοποίηση εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας στο πλαίσιο δημιουργίας εκπαιδευτικών δράσεων βρίσκεται στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος της εκπαιδευτικής και επιστημονικής κοινότητας. Όμως οι Τ.Π.Ε δεν θα πρέπει να θεωρούνται ως ένα ουδέτερο μέσο διδασκαλίας, αλλά θα πρέπει να αξιοποιηθούν με παιδαγωγικούς όρους (Λιοναράκης, 2006), με απώτερο στόχο την ανάπτυξη συνεργατικής οικοδόμησης της γνώσης (Anastasiades, 2012), της διερευνητικής και κριτικής σκέψης (Κωστούλα-Μακράκη & Μακράκης, 2006) μέσα από τη δημιουργική ένταξη τους στο ευρύτερο κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο (Carr & Kemmis, 2002) με στόχο την ενθάρρυνση της συνεργατικής δημιουργικότητας μέσα από την συνεργατική διερεύνηση και οικοδόμηση της γνώσης σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης (Anastasiades, 2016).

Ο Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση του πιλοτικού σταδίου σχεδιασμού, υλοποίησης και αποτίμησης της εκπαιδευτικής δράσης «Ο Οδυσσέας στην παλιά πόλη του Ρεθύμνου», στο πλαίσιο της οποίας οι μαθητές με τις κινητές τους συσκευές κλήθηκαν να διερευνήσουν συνεργατικά το πολιτισμικό/ιστορικό πλαίσιο της παλιάς πόλης του Ρεθύμνου και να οικοδομήσουν γνώσεις σε σχέση με αυτό. Το πιλοτικό πρόγραμμα εφαρμόστηκε σε ενενήντα πέντε μαθητές Δ', Ε' και ΣΤ' τάξης Δημοτικών Σχολείων του Ρεθύμνου την περίοδο Απριλίου-Μαΐου 2019.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος επιχειρείται η απαραίτητη βιβλιογραφική επισκόπηση σχετικά με την εκπαιδευτική αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση. Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται η πιλοτική δράση, το παιδαγωγικό, τεχνολογικό πλαίσιο και η διάρθρωση του παιχνιδιού.

Τέλος, στο τρίτο μέρος περιγράφεται αναλυτικά το πλαίσιο αποτίμησης και παρουσιάζονται τα αποτελέσματά της έρευνας δράσης.

Βιβλιογραφική Επισκόπηση - Οριοθέτηση

Mobile learning και Επαυξημένη πραγματικότητα

Η ανάπτυξη του mobile learning, στη διδακτική πράξη μπορεί να συνέβαλλε στην αμεσότητα και στην ευελιξία όμως τα αποτελέσματά της παραμένουν αμφιλεγόμενα καθώς δεν έχουν ακόμα μελετηθεί επαρκώς (Μπερδούσης 2014; Tingir et al., 2017; Crompton et al., 2017; Churchill et al., 2018).

Σύμφωνα με έναν ορισμό, η επαυξημένη πραγματικότητα προσφέρει στους χρήστες εμπειρία θέασης του πραγματικού κόσμου που έχει επαυξηθεί με την προσθήκη εικονικών, ψηφιακών αντικειμένων (Carmigniani & Furht, 2011; Βερυκόκο, 2013; Kamarainen et al., 2018). Η εκπαιδευτική της αξιοποίηση αφορά σε παιχνίδια και κείμενα με μαθησιακούς στόχους ή αφηγήσεις. Χρησιμοποιείται κυρίως στη διδασκαλία φυσικών επιστημών και στηρίζεται σε επίπεδους στόχους ή χωρο-ευαίσθητα παιχνίδια. Το ερευνητικό ενδιαφέρον είναι πρόσφατο και το μόνο ευδιάκριτο αποτέλεσμα είναι τα κίνητρα και το ενδιαφέρον των μαθητών (Φιλιπούσης 2017; Φωκίδης & Φωνιαδάκη 2017; Τζόρτζογλου & Σοφός 2017; Ozdemir et al., 2018; Chen et al., 2018).

Οι Tesolin & Tsinakos (2018) συνοψίζουν τα πλεονεκτήματα της επαυξημένης πραγματικότητας ως εξής: πολυτροπικότητα, αυθεντική μάθηση, κίνητρα για τους μαθητές, συνεργατικότητα, αυτονομία, αλληλεπίδραση και εύρεση ιδεών. Η μαθησιακή διαδικασία μπορεί πλέον να φύγει από τη σχολική τάξη και να διαχυθεί στο περιβάλλον. Η μάθηση είναι παντού (Ubiquitous Learning) και ενταία (Seamless Learning). Είναι μια συνεχής διαδικασία, πανταχού παρούσα και η τεχνολογία που τη συνέχει είναι αυτή των κινητών συσκευών (Wong et al., 2015).

Οι κινητές συσκευές είναι μέρος της καθημερινότητας των μαθητών και του ατομικού τους εξοπλισμού. Δεν είναι όμως μέρος του εξοπλισμού των σχολείων που τα προηγούμενα χρόνια επένδυσαν σε Η/Υ. Μια λύση είναι το κίνημα Bring your own device, να χρησιμοποιούν δηλαδή οι μαθητές τις δικές τους συσκευές στο σχολείο (Stork, 2018). Αρκεί να αποενοχοποιηθούν τα κινητά τηλέφωνα, γεγονός που ίσως συμβεί με την ανάδειξη των καλών πρακτικών που μπορούν να υποστηρίξουν στο σχολείο και έξω από αυτό (Wishart, 2018).

Χωρο-ευαίσθητα παιχνίδια

Τα χωρο-ευαίσθητα παιχνίδια είναι σχεδιασμένα να παίζονται σε εξωτερικούς και μη χώρους κάνοντας χρήση κινητών συσκευών με τρόπο ώστε να δίνεται στον χρήστη η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το φυσικό περιβάλλον, αλλά και το παιχνίδι να εξελίσσεται λαμβάνοντας υπόψη τη θέση του χρήστη στον χώρο, χρησιμοποιώντας κυρίως δορυφορικά συστήματα εντοπισμού θέσης τύπου GPS. Ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία των διάχυτων παιχνιδιών (pervasive games) στα οποία ο χώρος και ο χρόνος των δραστηριοτήτων διαχέονται στο άμεσο περιβάλλον του χρήστη (Μαράκη, 2018; Perez-Colado et al., 2018).

Με βάση την τοποθεσία του χρήστη στον πραγματικό κόσμο εμφανίζονται στην οθόνη των κινητών συσκευών ψηφιακές πληροφορίες. Γι' αυτό τα χωρο-ευαίσθητα παιχνίδια είναι παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας και ειδικότερα χωρο-ευαίσθητης επαυξημένης πραγματικότητας, όπου η δορυφορικά εντοπισμένη θέση του χρήστη ενεργοποιεί στην κινητή του συσκευή πολυμέσα κ.ά. (Kamarainen et al., 2018).

Μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, διαπιστώθηκε ότι είναι μικρός ο αριθμός ερευνών για σχεδιασμό, ανάπτυξη, αξιολόγηση και εφαρμογή παιχνιδιών επαγγελματικής πραγματικότητας σε κινητές συσκευές στη ξένη βιβλιογραφία, ενώ ελάχιστος είναι ο αριθμός στην ελληνική. Επίσης, ελάχιστες έρευνες περιέγραφαν ένα παιχνίδι Ε.Π. βασισμένο στη τοποθεσία με θέμα από το πεδίο της Ιστορίας. Οι περισσότερες αντλούν τα θέματα τους από τις φυσικές επιστήμες.

Οι Kamarainen et al. (2013) περιγράφοντας το σχεδιασμό και την εφαρμογή του χωρο-ευαίσθητο παιχνιδιού Ε.Π. «EcoMOBILE», διαπιστώνουν υψηλά επίπεδα συμμετοχής των μαθητών και βαθύτερης κατανόησης εννοιών του οικοσυστήματος. Το παιχνίδι εφαρμόστηκε σε 71 μαθητές ΣΤ' δημοτικού οι οποίοι χρησιμοποίησαν τα κινητά τους τηλέφωνα για να το παίξουν.

Οι Anderson et al. (2010) στην έρευνά τους παρουσιάζουν δύο χωρο-ευαίσθητο παιχνίδια Ε.Π., «MAGIC» και «TROC», που παίζονται σε συσκευές ΗΔΜς σε συγκεκριμένες τοποθεσίες αρχαιολογικού ενδιαφέροντος και προσφέρουν στους μαθητές επιπλέον πληροφορίες και οδηγίες. Μέσα από τη παρατήρηση, συνεντεύξεις και διαδρομές οι μαθητές γνωρίζουν μέρη όπως η Αλεξάνδρεια. Παρομοίως, οι Ardito et al. (2009) παρουσιάζουν ένα παιχνίδι Ε.Π. για κινητές συσκευές, το «Explore!» που στοχεύει να βοηθήσει μαθητές μέσης εκπαίδευσης να γνωρίσουν καλύτερα αρχαιολογικούς χώρους της Ιταλίας. Το παιχνίδι εφαρμόστηκε σε 42 μαθητές όπου οι 19 χρησιμοποίησαν την έκδοση του παιχνιδιού σε χαρτί και 23 μαθητές την έκδοση του παιχνιδιού με Ε.Π. σε κινητά τηλέφωνα. Τελικά, ενώ δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές όσο αφορά τη μάθηση στις δύο εκδοχές, οι μαθητές που έπαιξαν το παιχνίδι στα κινητά τηλέφωνα δήλωσαν ότι το διασκεδάσαν περισσότερο.

Οι Koutromanos & Styliaras (2015) περιγράφουν ένα ψηφιακό παιχνίδι, “The Buildings Speak About Our City”, που συνδυάζει την Ε.Π. που βασίζεται στη τοποθεσία και την αναγνώριση δεικτών μέσα σε πολιτιστικό πλαίσιο, για μαθητές δημοτικού σχολείου. Ο σκοπός του παιχνιδιού είναι, μέσα από τους ρόλους ιστορικού, αρχιτέκτονα και δημοσιογράφου, να εξερευνήσουν οι μαθητές τις διάσημες καπιναποθήκες της πόλης τους, να μάθουν για την ιστορία τους αλλά και να συνδυάσουν αυτές τις πληροφορίες με την οικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη του τόπου τους. Το παιχνίδι βασίστηκε στις θεωρίες της εμπλαισιωμένης μάθησης αλλά και του εποικοδομητισμού. Η αρχική αξιολόγηση επέφερε θετικές εντυπώσεις από μαθητές και εκπαιδευτικούς αν και μένει να εξεταστεί σε επόμενο βήμα η επίδραση του παιχνιδιού στη μάθηση.

Ο Οδυσσέας στην παλιά πόλη του Ρέθυμνου

Η πιλοτική δράση σχεδιάστηκε από το Παν. Κρήτης και ειδικότερα το «Εργαστήριο Προηγμένων Μαθησιακών Τεχνολογιών στην Δια Βίου και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (Ε.ΔΙ.Β.Ε.Α)» και υλοποιείται σε συνεργασία με το 1ο Δημοτικό Σχολείο Ρέθυμνου. Αντικείμενο του πιλοτικού σταδίου της δράσης είναι οι μαθητές με τις κινητές τους συσκευές να διερευνήσουν συνεργατικά το πολιτισμικό/ιστορικό πλαίσιο της παλιάς πόλης του Ρέθυμνου και να οικοδομήσουν τις γνώσεις σε σχέση με αυτό

Σκοπός: Η πιλοτική δράση βασίζεται στην δημιουργία ολοκληρωμένου ψηφιακού παιχνιδιού επαγγελματικής πραγματικότητας και η στόχευσή της είναι: Οι μαθητές με την βοήθεια των δασκάλων τους: 1) διερευνούν συνεργατικά και ανακαλύπτουν το πολιτισμικό και ιστορικό πλαίσιο της παλιάς πόλης του Ρέθυμνου, 2) οικοδομούν συνεργατικά τις γνώσεις τους σχετικά με την αισθητική και ιστορική αξία της παλιάς πόλης του Ρέθυμνου, 3) αξιοποιούν τις κινητές τους συσκευές για διερεύνηση, ανακάλυψη και συνεργατική οικοδόμηση της γνώσης, 4) εξοικειώνονται με την εκπαιδευτική αξιοποίηση των εφαρμογών

επαυξημένης πραγματικότητας σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης, και 5) καλλιεργούν τη συνεργατική δημιουργικότητα στη διάρκεια της δράσης.

Απευθύνεται σε μαθητές μεγάλων τάξεων δημοτικού σχολείου και υλοποιήθηκε πιλοτικά το Γ' τρίμηνο του σχολικού έτους 2018-19. Οι μαθητές χρησιμοποιούν τις δικές τους κινητές συσκευές (τάμπλετ και τηλέφωνα) στις οποίες έχουν εγκαταστήσει δύο εφαρμογές (Blippar και Actionbound). Η δράση υλοποιείται σε μία διδακτική μέρα, χρόνος ο οποίος περιλαμβάνει τις μετακινήσεις των μαθητών από και προς το σχολείο τους, την εγκατάσταση των εφαρμογών, το παιχνίδι και την εικαστική παρέμβαση στο 1ο Δημοτικό Σχολείο. Μία διδακτική ώρα απαιτείται στο σχολείο των μαθητών για εισαγωγικές δραστηριότητες- ανάλογα με τον χρόνο που χρειάζεται η μετακίνηση των μαθητών.

Θεωρητικό Πλαίσιο

Η προσέγγιση της πιλοτικής δράσης ενσωματώνει με κριτικό τρόπο την παιδαγωγική θεώρηση του προγράμματος ΟΔΥΣΣΕΑΣ 2000-2020 (Anastasiades, 2003; 2009; 2016) η οποία στηρίζεται στην διαθεματική προσέγγιση της γνώσης, και στην συνεργατική διερεύνησή και οικοδόμησή της με στόχο: α. την καλλιέργεια κρίσιμων γνωστικών, κοινωνικών και τεχνολογικών δεξιοτήτων β. την ανάδειξη της κριτικής σκέψης γ. την ενθάρρυνση της Συνεργατικής Δημιουργικότητας προκειμένου να προετοιμάσουμε τους αυριανούς πολίτες για την δημιουργική και κριτική τους ένταξη στην αναδυόμενη Κοινωνία της Γνώσης του 21^{ου} αιώνα (Αναστασιάδης, 2017). Με βάση το θεωρητικό πλαίσιο σχεδιάστηκε η εκπαιδευτική δράση στο πλαίσιο της οποίας στηρίζεται σε δυο βασικούς πυλώνες.

Α. Εκπαιδευτικό Υλικό. Σχεδιάστηκε εκπαιδευτικό υλικό για την παλιά πόλη του Ρεθύμνου με μεθοδολογία Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και αξιοποίηση του περιβάλλοντος H5P, ένα εργαλείο (e-authoring tool) ανοιχτού λογισμικού και ελεύθερης χρήσης, με σκοπό να γνωρίσουν και να οικοδομήσουν οι μαθητές το ιστορικό πλαίσιο δημιουργίας και ανάπτυξης της παλιάς πόλης στην Ενετική και Οθωμανική περίοδο.

Το υλικό στην ΕΞΑΕ έχει το ρόλο του δασκάλου στη συμβατική εκπαίδευση: διδάσκει και αλληλεπιδρά με τον διδασκόμενο (Λιοναράκης, 2001), καθοδηγεί, εμψυχώνει, επεξηγεί, παρέχει ανατροφοδότηση, αυτοαξιολόγηση και ευελιξία και ταυτόχρονα καλλιεργεί την αυτονομία και την ανακαλυπτική μάθηση (Καραγιάννη & Αναστασιάδης, 2009). Αυτές οι θεμελιώδεις αρχές διατηρούνται και στο ψηφιακό υλικό με πολυαισθητηριακή παρουσίαση των πληροφοριών, οι οποίες δομούν ισχυρά γνωστικά σύνολα στη μακρόχρονη μνήμη με την ενεργή συμμετοχή του μαθητή. Αρκεί βέβαια στην κατασκευή του υλικού να μην επικρατήσει η τεχνοκρατική τάση, να υιοθετείται η τεχνολογία χωρίς παιδαγωγικές προϋποθέσεις, οπότε και τα μαθησιακά αποτελέσματα δεν βελτιώνονται (Σπαντιδάκης & Βασαρμίδου, 2014).

Στην κατασκευή του πολυμεσικού υλικού ακολουθήθηκαν οι βασικές αρχές του σχεδιασμού (Χουρδάκης κ.ά., 2013; Σπαντιδάκης & Βασαρμίδου, 2014; Αυγουστής κ.ά., 2013; Σπανακά & Λιοναράκης, 2017). Έγινε από ομάδα εργασίας (Μανούσου & Χαρτοφύλακα, 2009) που ανέλαβε τον παιδαγωγικό σχεδιασμό, την επιστημονική και τεχνολογική υποστήριξη. Χρησιμοποιήθηκαν ως μαθησιακά αντικείμενα εικόνες και κείμενα, το street view της google, google maps και βίντεο του YouTube. Το υλικό βρίσκεται στη διεύθυνση <https://edivea.a2hosted.com/h5p/> και δεν έχει αποκτήσει οριστική μορφή.

Β. Το χωρο-εναίσθητο παιχνίδι της επαυξημένης πραγματικότητας δημιουργήθηκε με τις εφαρμογές Actionbound και Blippar. Περιέχει στοιχεία ηλεκτρονικών παιχνιδιών για να διευκολύνει τη μάθηση και να αυξήσει τα κίνητρα και τον ενθουσιασμό.

Οι φάσεις Υλοποίησης

Η εκπαιδευτική δράση υλοποιήθηκε σε τέσσερις φάσεις:

1. Εισαγωγικές δραστηριότητες. Σε υπολογιστές ή στις κινητές τους συσκευές οι μαθητές για περίπου μισή ώρα ασχολούνται με online εκπαιδευτικό παιχνίδι που τους δίνει το γενικό πλαίσιο της παλιάς πόλης του Ρεθύμνου στις δύο φάσεις δημιουργίας της, στην ενετική και οθωμανική περίοδο. Στη συνέχεια εγκαθιστούν τις απαραίτητες εφαρμογές για το παιχνίδι επαυξημένης πραγματικότητας.
2. Το παιχνίδι: οι μαθητές, οδηγούμενοι από την εφαρμογή Actionbound, ακολουθούν την διαδρομή Παλιό λιμάνι, Λότζια, Κρήνη Ριμόντι, Ενετικό σπίτι οδού Κλειδή, Ιστορικό/Λαογραφικό Μουσείο, Νερατζέ Τζαμί και Τούρκικο σχολείο. Κάθε φορά που φτάνουν σε σημείο-στόχο, στην οθόνη της κινητής τους συσκευής εμφανίζονται επιπλέον πληροφορίες και μικρά κουίζ.
3. Εικαστική Παρέμβαση. Στο χώρο του σχολείου οι μαθητές συμμετέχουν σε εικαστική παρέμβαση με θέμα την παλιά πόλη.
4. Αξιολόγηση της δράσης: Με την ολοκλήρωση της δράσης οι μαθητές την αξιολογούν συμπληρώνοντας online ερωτηματολόγιο.

Το Σενάριο του Παιχνιδιού

Το παιχνίδι ξεκινάει με την παραδοχή ότι Οδυσσέας στην πορεία του για την Ιθάκη, μετά τον Ισμαρο με τους Κίκονες, έπεσε σε ένα δυνατό βόρειο άνεμο που παρέσυρε τα πλοία του προς την πόλη Ρίθυμνα (το σημερινό Ρέθυμνο). Καθώς αποβιβαζόταν στο ενετικό λιμάνι, ένας άορατος μαγικός χρονομανδύας τον τύλιξε μαζί με τους συντρόφους του και τους μετέφερε στη σημερινή πόλη του Ρεθύμνου. Βρίσκονται παγιδευμένοι στο σήμερα. Υπάρχει άραγε ελπίδα να γυρίσει στην εποχή του; Ναι, υπάρχει! Θα τον βοηθήσουν οι μαθητές του Ρεθύμνου!!

Οι μαθητές αποφασίζουν να αποκαλύψουν στον Οδυσσέα το μεγάλο μυστικό που κρατήθηκε εφτασφράγιστο από γενιά σε γενιά: μέσα στην πόλη του Ρεθύμνου είναι κρυμμένη η μαγική πυξίδα του χρόνου, η οποία μεταφέρει όποιον την χρησιμοποιεί στην εποχή που επιθυμεί. Οι μαθητές θα βοηθήσουν τον Οδυσσέα και τους συντρόφους του και όλοι μαζί ξεκινούν να βρουν τον χάρτη και τη μαγική πυξίδα του χρόνου για να μπορέσουν να ελευθερωθούν από τον χρονομανδύα και να συνεχίσουν το ταξίδι τους προς την Ιθάκη.

Οι Κανόνες του παιχνιδιού

Οι μαθητές οργανώνονται σε ομάδες και ξεκινούν την αναζήτηση, όπου θα πρέπει: 1) να εντοπίσουν αξιοθέατα του Ρεθύμνου, 2) να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικές με αυτά, 3) να συλλέξουν στοιχεία και πόντους, 4) να εντοπίσουν τον χάρτη-γρίφο και να τον επιλύσουν και, 5) με την αποκωδικοποίηση του χάρτη να βρουν τη χρονοπυξίδα.

Το παιχνίδι είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε όλες οι ομάδες να έχουν μια κοινή αρχή και ένα κοινό τέλος, αλλά διαφορετική διαδρομή ενδιαμέσα. Αυτό γίνεται για να μη συμπίπτουν οι ομάδες στο ίδιο σημείο ενδιαφέροντος και προσδίδει στο παιχνίδι μια ευελιξία. Οι παίχτες δεν είναι υποχρεωμένοι να περάσουν από όλα τα σημεία ενδιαφέροντος, αλλά από όσα οι ίδιοι επιθυμούν! Όμως τα σημεία με αστερίσκο είναι υποχρεωτικά προκειμένου να εντοπίσουν τον χάρτη και τη χρονοπυξίδα.

Η κάθε ομάδα επιλέγει ένα σταθμό, ένα βέλος στην εφαρμογή της δείχνει τον δρόμο για να τον προσεγγίσει. Σε κάθε σταθμό υπάρχουν ερωτήσεις κλειστού ή ανοικτού τύπου, δοκιμασίες, γρίφοι, αποστολές, τις οποίες οι μαθητές θα πρέπει να απαντήσουν αφού

διαβάσουν τις πληροφορίες που προσφέρονται είτε μέσα μέσα στην εφαρμογή είτε στην ιστοσελίδα Weebly. Κάθε σωστή απάντηση ή επιτυχία στην αναζήτηση προσθέτει πόντους.

Αφού οι παίκτες περάσουν από όλους τουλάχιστον τους υποχρεωτικούς σταθμούς, τότε οδηγούνται στον χάρτη-γρίφο. Εκεί θα πρέπει να λύσουν το σταυρόλεξο που έχει πάνω του και να βρουν το σημείο στο οποίο είναι κρυμμένη η χρονοπυξίδα (Οικία Δρανδάκη). Μετά η ομάδα οδηγείται πίσω στο ενετικό λιμάνι.

Αποτίμηση Εκπαιδευτικής δράσης

Μεθοδολογία της έρευνας

Η έρευνα διεξήχθη παράλληλα με τη δράση και με σκοπό τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της μέσα από τις απόψεις των μαθητών και την ανάδειξη καλών πρακτικών για τη βελτίωσή της. Πρόκειται για έρευνα δράσης. Οι ερευνητές υλοποιούν τη δράση (αρχές Απριλίου -μέσα Μαΐου 2019) και την αναπροσαρμόζουν μετά από αναστοχασμό. Τόπος διεξαγωγής το 1ο Δημοτικό Σχολείο Ρεθύμνου και η παλιά πόλη. Το δείγμα αποτέλεσαν 95 μαθητές και μαθήτριες από τέσσερα δημοτικά σχολεία της πόλης και δύο προαστίων της πόλης του Ρεθύμνου, τάξεων Δ', Ε' και ΣΤ'. Η επιλογή των σχολείων έγινε με βάση την εγγύτητα στην παλιά πόλη αλλά και τη διαθεσιμότητα των εκπαιδευτικών να συμμετέχουν.

Πίνακας 1. Σύνθεση του δείγματος κατά φύλο και τάξη

Τάξη	Αγόρι	Κορίτσι	Missing	Σύνολο
Δ'	8	11	0	19
Ε'	13	19	0	32
ΣΤ'	26	17	1	44
Σύνολο	47	47	1	95

Μέσα συλλογής δεδομένων

Για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ακολουθήθηκε τυπική ερευνητική διαδικασία για παρόμοια παιχνίδια: ερωτηματολόγιο και συνέντευξη σε συνδυασμό με άμεση παρατήρηση (Μαράκη, 2018, σσ. 175-178). Δημιουργήθηκε ερωτηματολόγιο σε google forms, το οποίο οι μαθητές συμπλήρωναν στο σχολείο στο τέλος. Επιπλέον απαντούσαν προφορικά σε ερωτήσεις και οι απαντήσεις τους ηχογραφούνταν. Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου παρατίθενται στον Πίνακα 2- οι συντομεύσεις χρησιμοποιούνται στους Πίνακες 5 και 6.

Πίνακας 2. Ερωτήσεις του ερωτηματολογίου και συντομεύσεις

Κατάλαβες όλα όσα σου έλεγε το παιχνίδι;	Κατανόηση
Οι πληροφορίες που σου έδινε ήταν αρκετές;	Επάρκεια
Πιστεύεις ότι το παιχνίδι είναι εύκολο για σένα;	Ευκολία
Έμαθες κάτι για την παλιά πόλη του Ρεθύμνου;	Μάθηση
Τα κείμενα που διάβαζες μπορούσες να τα καταλάβεις;	Κείμενα
Οι εικόνες και τα βίντεο σου άρεσαν;	Πολυμέσα
Όταν απαντούσες κάτι λάθος το παιχνίδι σε βοηθούσε να βρεις τη σωστή απάντηση;	Βοήθεια
Οι οδηγίες που σου έδινε σε βοηθούσαν να παίξεις;	Οδηγίες
Η βόλτα στην παλιά πόλη με οδηγό το τηλέφωνο ή το τάμπλετ σου άρεσε;	Διασκέδαση
Θα ήθελες να παίξεις και άλλα τέτοια παιχνίδια;	Κίνητρα

Το παιχνίδι αναλύθηκε σε δέκα κατηγορίες και για κάθε μία δημιουργήθηκε ερώτηση για να διερευνήσει την άποψη των μαθητών. Ως προς την εγκυρότητα του ερωτηματολογίου, οι κατηγορίες συμφωνούν ως ένα βαθμό με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν για αξιολογήσεις τέτοιων παιχνιδιών από τους χρήστες τους (Μαράκη, 2018, σ. 176) και με αυτές που προέκυψαν από ανάλυση περιεχομένου απόψεων χρηστών του πλέον δημοφιλούς χωροευαίσθητου παιχνιδιού Pokemon Go σε πρόσφατη έρευνα (Koskinen et al., 2019).

Επιπλέον κριτήριο εγκυρότητας είναι ότι κατά την τριγωνοποίηση, και όπως αναφέρεται στη συζήτηση παρακάτω, τα ευρήματα του ερωτηματολογίου συμφωνούν και ενισχύονται από τα ποιοτικά δεδομένα. Οι πιθανές απαντήσεις δόθηκαν σε κλίμακα ίσων διαστημάτων τύπου Likert. Τα αποτελέσματα Cronbach's Alpha είναι ικανοποιητικά (0,896) αλλά ο μικρός αριθμός του δείγματος (N=95) δεν επιτρέπει ασφαλή συμπεράσματα.

Η επεξεργασία των δεδομένων

Τα ποσοτικά δεδομένα του ερωτηματολογίου εξήχθησαν σε αρχείο csv και εισήχθησαν σε SPSS αφού ανακωδικοποιήθηκαν οι τιμές των μεταβλητών. Συγκεκριμένα οι απαντήσεις πάρα πολύ, πολύ, αρκετά, λίγο, καθόλου αντικαταστάθηκαν με πεντάβαθμη κλίμακα Likert 5-1. Οι ερωτήσεις ήταν όλες θετικές. Αρχικά εξήχθησαν οι μέσοι όροι ανά τάξη, φύλο και συνολικά και στη συνέχεια με t-test διερευνήθηκε η στατιστική συσχέτιση μεταξύ των απαντήσεων και των μεταβλητών φύλο και τάξη. Τέλος, οι προφορικές παρατηρήσεις των παιδιών διερευνήθηκαν με ανάλυση περιεχομένου.

Τα ερευνητικά ερωτήματα

1. Ποιες είναι οι απόψεις των μαθητών για τη δράση;
2. Ποιες καλές πρακτικές πρέπει να υιοθετήσουμε για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της δράσης;

Τα αποτελέσματα

Παρατίθενται οι μέσοι όροι των απαντήσεων κατά τάξη, φύλο και συνολικά.

Πίνακας 3. Πίνακας μέσων όρων ανά τάξη και συνολικά

Τάξη		Κατανόηση	Ευκολία	Μάθηση	Πολυμέσα	Οδηγίες	Πληροφορίες	Κείμενα	Βοήθεια	Διασκέδαση	Κινητρα
Δ'	M	3,32	4,47	4,11	4,16	3,79	3,21	3,32	3,05	4,47	4,11
	SD	1,16	1,12	1,24	1,12	1,13	1,03	1,16	1,39	1,12	1,24
Ε'	M	3,72	4,44	4,53	4,22	3,97	4,03	3,72	3,22	4,44	4,53
	SD	1,14	1,11	1,11	1,21	1,12	0,97	1,14	1,56	1,11	1,11
ΣΤ'	M	4,16	4,20	3,89	3,52	3,89	3,70	4,16	3,50	4,20	3,89
	SD	1,29	1,44	1,54	1,53	1,22	1,37	1,29	1,41	1,44	1,54
Σύνολο	M	3,84	4,34	4,15	3,88	3,89	3,72	3,84	3,32	4,34	4,15
	SD	1,25	1,27	1,37	1,38	1,16	1,21	1,25	1,45	1,27	1,37

Πίνακας 4. Πίνακας μέσων όρων ανά φύλο και συνολικά

Φύλο		Κατανόηση	Ευκολία	Μάθηση	Πολυμέσα	Οδηγίες	Πληροφορίες	Κείμενα	Βοήθεια	Διασκέδαση	Κινητρα
Αγόρι	M	3,83	4,11	3,87	3,49	3,83	3,60	3,83	3,21	4,11	3,87
	SD	1,32	1,46	1,53	1,55	1,27	1,25	1,32	1,56	1,46	1,53
Κορίτσι	M	3,91	4,64	4,49	4,34	4,02	3,89	3,91	3,47	4,64	4,49
	SD	1,12	0,87	1,04	0,98	0,97	1,11	1,12	1,32	0,87	1,04
Σύνολο	M	3,84	4,34	4,15	3,88	3,89	3,72	3,84	3,32	4,34	4,15
	SD	1,25	1,27	1,37	1,38	1,16	1,21	1,25	1,45	1,27	1,37

Διαπιστώνονται υψηλές τιμές (>3 με μέσο όρο 2,5). Οι υψηλότερες τιμές σημειώνονται στις κατηγορίες ευκολία και διασκέδαση, με τα κορίτσια και την Δ τάξη να υπερτερούν. Η λιγότερο υψηλή σημειώνεται στη βοήθεια, με τη Δ τάξη πάλι και τα αγόρια αυτή τη φορά να έχουν τη μικρότερη επίδοση.

Πίνακας 5. Independent Samples Test-ΦΥΛΟ

	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error
Ευκολία	17,411	0	2,21	92	0,03	0,548	0,248
Μάθηση	12,305	0,001	2,154	92	0,034	0,582	0,27
Πολυμέσα	15,677	0	3,171	92	0,002	0,848	0,267
Διασκέδαση	17,411	0	2,21	92	0,03	0,548	0,248
Κίνητρα	12,305	0,001	2,154	92	0,034	0,582	0,27

Πίνακας 6. Independent Samples Test-ΤΑΞΕΙΣ

Independent Samples Test-Τάξεις Ε' - ΣΤ'							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error
Μάθηση	7,934	0,006	2,015	74	0,048	0,645	0,32
Πολυμέσα	5,788	0,019	2,13	74	0,037	0,696	0,327
Κίνητρα	7,934	0,006	2,015	74	0,048	0,645	0,32
Independent Samples Test- Τάξεις Δ' - Ε'							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error
Επάρκεια	0,001	0,976	-2,859	49	0,006	-0,821	0,287
Μάθηση	4,789	0,033	-2,027	49	0,048	-0,595	0,294
Independent Samples Test Δ' - ΣΤ'							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error
Οδηγίες	0,119	0,731	2,449	61	0,017	0,843	0,344
Κείμενα	0,119	0,731	2,449	61	0,017	0,843	0,344

Πίνακας 7. Απαντήσεις στην ερώτηση τι δε σας άρεσε

Τάξη	Δράση	Τεχνολογία
Δ'	Βαρετό. Περπατούσαμε χωρίς λόγο Περπατούσαμε όλη την ώρα. Κάποιες λέξεις δεν τις καταλαβαίναμε	
Ε'	Που χωριστήκαμε σε μικρές ομάδες (2)	Ακρίβεια GPS Προβλήματα με το internet Που δεν εμφανίζονταν το βέλος (3)
ΣΤ'	Να είχε πιο πολλά μέρη (2) Να κρατούσε περισσότερο (2) Λίγο πιο δύσκολοι γρίφοι Να είχαμε αντιπάλους Να κάναμε πιο πολλά πράγματα Να είχε περισσότερη δράση Να ήταν σαν το κινήγι θησαυρού Να ήταν ανταγωνιστικό	Δεν είχα βελάκι στο κινητό Να δούλευε σε όλα τα κινητά

Στη συνέχεια διερευνήθηκε με t-test πιθανή συσχέτιση των αποτελεσμάτων κατά τάξη και φύλο. Ανωτέρω (βλ. πίνακες) παρατίθενται τα αποτελέσματα όπου παρατηρήθηκε στατιστική σημαντικότητα η οποία ορίστηκε σε < 0.05 . Δεν παρουσιάζεται στατιστική σημαντικότητα < 0.05 σε όλες τις κατηγορίες παρά μόνο σε τέσσερις ως προς τη μεταβλητή φύλο. Ως προς την τάξη η συσχέτιση έγινε ανά δύο τάξεις κάθε φορά και στατιστική σημαντικότητα παρουσιάστηκε σε διαφορετικές συσχετίσεις σε έξι μεταβλητές με μόνο μία, τη μάθηση, να είναι παρούσα σε δύο διαφορετικές συσχετίσεις.

Από τις προφορικά διατυπωμένες απόψεις των παιδιών που ηχογραφήθηκαν παρουσιάζονται οι απαντήσεις στην ερώτηση «τι δεν σας άρεσε» σε δύο κατηγορίες: μία για τη δράση και μία για την τεχνολογία. Οι περισσότερες απαντήσεις προέρχονται από την ΣΤ' τάξη, αναλογικά περισσότερες από το μέγεθος του δείγματος που αντιπροσωπεύει, και αφορούν στη δράση. Η Δ' τάξη δεν έκανε καμία παρατήρηση στην κατηγορία τεχνολογία, όπου οι περισσότερες προέρχονται από την Ε' τάξη.

Συζήτηση

Εξετάζοντας τους μέσους όρους συνολικά και με μέση τιμή το 2,5 διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές έχουν θετική άποψη για τη δράση. Λιγότερο ικανοποιημένοι φαίνονται από τη βοήθεια που λαμβάνανε όταν απαντούσαν λάθος στις δραστηριότητες. Συνολικά τα κείμενα και οι οδηγίες τους ήταν κατανοητές, οι πληροφορίες επαρκείς και τα πολυμέσα ικανοποιητικά. Βρήκαν το παιχνίδι εύκολο, διασκεδαστικό και θα ήθελαν να συμμετέχουν και σε άλλα παρόμοια. Παραδέχονται επίσης σε υψηλό βαθμό ότι έμαθαν κάτι για την παλιά πόλη του Ρεθύμνου.

Τα κορίτσια αξιολογούν τη δράση υψηλότερα από τα αγόρια και φαίνονται περισσότερο ευχαριστημένες, παραδέχονται ότι έμαθαν περισσότερα, βρήκαν το παιχνίδι πιο εύκολο και θα ήθελαν και άλλα τέτοια. Τα αγόρια δεν δείχνουν ενθουσιασμένοι με τα πολυμέσα. Ακριβώς σε αυτές τις κατηγορίες εντοπίζονται στο t-test στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις. Μία πιθανή ερμηνεία είναι ότι εμπειρικά διαπιστώνεται μεγαλύτερη εξοικείωση στα αγόρια με ψηφιακά παιχνίδια που διαθέτουν καλύτερο περιβάλλον και περισσότερη δράση, οπότε, παρόλη τη θετική τους στάση, είναι πιο «αυστηροί» κριτές.

Οι μαθητές της Δ' τάξης διασκέδασαν περισσότερο αλλά έδωσαν και τη μικρότερη βαθμολογία στην κατανόηση και τις οδηγίες. Οι μαθητές της Ε' δείχνουν να έμαθαν τα περισσότερα, αφού βρίσκουν τις πληροφορίες επαρκέστερες από τις άλλες τάξεις. Μάλιστα διασκέδασαν περισσότερο από τους άλλους. Αντίθετα οι μαθητές της ΣΤ' δίνουν τη μικρότερη βαθμολογία στα μαθησιακά αποτελέσματα, στα πολυμέσα και τις πληροφορίες ενώ δηλώνουν σε μικρότερο βαθμό από τους άλλους ότι θέλουν να συμμετέχουν σε άλλα τέτοια παιχνίδια.

Αυτές οι κατηγορίες παρουσιάζουν στατιστική σημαντικότητα και στο t-test, γεγονός που επιβεβαιώνεται εξετάζοντας τις απόψεις τους για τα αρνητικά σημεία της δράσης (Πίνακας 7). Η εικόνα μοιάζει ως εξής: η Δ' τάξη ενθουσιασμένη αλλά αμήχανη, η ΣΤ' θετική και επιφυλακτική και η Ε' θετική σε όλα-μόνο τα τεχνολογικά προβλήματα την απασχολούν.

Επιχειρώντας την ερμηνεία αυτής της διαφοροποίησης, εφίσταται η προσοχή στις απαντήσεις των παιδιών. Η ΣΤ' τάξη έχει μέτρο σύγκρισης το κυνήγι θησαυρού που παραδοσιακά γίνεται στο Ρέθυμνο στην παλιά πόλη πριν τις Απόκριες. Τα παιδιά σε ομάδες, ύστερα από προετοιμασία, προσπαθούν να απαντήσουν σε γρίφους που οδηγούν σε σημεία της παλιάς πόλης και η πρώτη ομάδα που θα βρει τον θησαυρό ανακηρύσσεται νικήτρια και απολαμβάνει επαίνους και δημοσιότητα. Έχοντας συμμετέχει δύο χρόνια σε ένα τέτοιο ανταγωνιστικό παιχνίδι η δράση φαίνεται «λίγη» στους μαθητές της ΣΤ'.

Αντίθετα οι μαθητές της Δ' που ούτε το ιστορικό πλαίσιο διαθέτουν ούτε έχουν άμεσες εμπειρίες, δείχνουν να μην αντιλαμβάνονται το σκοπό της δράσης και περιορίζονται στον ενθουσιασμό που προκαλεί το διαφορετικό, με τη χρήση της τεχνολογίας μάλιστα. Παρόλο

που οι ίδιοι δυσκολεύονται στη χρήση της και οι γονείς τους δεν τους εμπιστεύονται συσκευές κατάλληλες για τη δράση.

Οι μαθητές της Ε' φαίνεται να είναι οι πλέον κατάλληλοι για τη δράση στη μορφή που εφαρμόστηκε: έχουν άμεση εμπειρία της παλιάς πόλης και μπορούν να αντιληφθούν το πλαίσιο, δεν έχουν ακόμα μεγάλη εξοικείωση με την τεχνολογία αλλά μπορούν να τη χειριστούν και δεν επιδιώκουν τον ανταγωνισμό. Είναι αξιοπρόσεκτο ότι σε ένα τμήμα Ε τάξης που ο αριθμός των εκπαιδευτικών επαρκούσε εφαρμόστηκε διαμοιρασμός σε ομάδες με την πεποίθηση ότι έτσι θα γινόταν η δράση πιο ενδιαφέρουσα για τα παιδιά, ωστόσο τα ίδια τα παιδιά το αξιολόγησαν αρνητικά.

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα, αναφορικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, ανέδειξαν τη θετική επίδραση που είχε η παρούσα εκπαιδευτική δράση για τους μαθητές, οι οποίοι:

- Παραδέχονται ότι έμαθαν για την παλιά πόλη του Ρεθύμνου μέσω της χρήσης της εκπαιδευτικής εφαρμογής και της αξιοποίησης των κινητών τους τηλεφώνων
- Επιθυμούν και άλλα αντίστοιχα εκπαιδευτικά παιχνίδια τα οποία να έχουν δράση.
- Θεωρούν ότι τα τεχνολογικά εμπόδια που δημιουργήθηκαν λόγω των κινητών τους συσκευών δυσκόλεψαν τη δράση τους

Τα τεχνολογικά προβλήματα είναι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία ο κυριότερος ανασταλτικός παράγοντας για τη θετική αντιμετώπιση παρόμοιων δράσεων (Μαράκη, 2018; Alha et al., 2019). Το παιχνίδι αντιμετωπίζεται θετικά, ως προς τη διασκέδαση και την ψυχαγωγία τουλάχιστον, από τη μεγάλη πλειοψηφία των χρηστών (Μαράκη, 2018, σσ.180) ενώ η δήλωση των μαθητών ότι έμαθαν συμφωνεί με την πλειοψηφία των μελετών για παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας, ότι επιτυγχάνονται οι μαθησιακοί στόχοι (Pellas et al., 2018).

Παράλληλα, σύμφωνα με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα και βάση των παραπάνω, αναδείχθηκαν οι εξής καλές πρακτικές, οι οποίες και θα εφαρμοστούν για την επόμενη σχολική χρονιά: Εμπλουτισμός του παιχνιδιού με περισσότερα μέρη και γρίφους και δημιουργία επιπέδων δυσκολίας και για μαθητές μικρότερης ηλικιακής ομάδας

Με δεδομένο ότι το δείγμα είναι πολύ μικρό για τη γενίκευση των αποτελεσμάτων, προτείνεται η περαιτέρω διερεύνηση των παραμέτρων της παρούσας εκπαιδευτικής δράσης, με τον εμπλουτισμό της ερευνητικής στρατηγικής και την αξιοποίηση των απόψεων των εκπαιδευτικών, των οποίων οι μαθητές λαμβάνουν μέρος στην εκπαιδευτική δράση.

Αναφορές

- Alha, K., Koskinen, E., Paavilainen, J., & Hamari, J. (2019). Why Do People Play Location-Based Augmented Reality Games: A Study on Pokémon GO. *Computers in Human Behavior*, 93, 114–122.
- Anastasiades, P. (2003). Distance Learning in Elementary Schools in Cyprus: The evaluation Methodology and Results. *Computers & Education*, 40(1), 17–40.
- Anastasiades, P. (2009). *Interactive Videoconferencing and Collaborative Distance Learning for K-12 Students and Teachers: Theory and Practice*. New York: Nova Science Publishers.
- Anastasiades, P. (2016). ICT and Collaborative Creativity in Modern School towards Knowledge Society. In Anastasiades P., Zaranis N. (Editors). *Research on e-Learning and ICT in Education*. Springer.
- Anastasiades, P. S. (2012). Design of a Blended Learning Environment for the Training of Greek Teachers: Results of the Survey on Educational Needs. In P. Anastasiades (ed.), *Blended learning environments for adults: Evaluations and frameworks* (pp. 230–256). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Anderson, E. F., McLoughlin, L., Liarokapis, F., Peters, C., Petridis, P., & Freitas, S. (2010). Developing serious games for cultural heritage: a state-of-the art review. *Virtual Reality*, 14(4), 255–275.

- Ardito, C., Buono, P., Costabile, M. F., Lanzilotti, R., & Piccinno, A. (2009). Enabling interactive exploration of cultural heritage: an experience of designing systems for mobile devices. *Knowledge Technology and Policy*, 22, 79–86.
- Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented reality: An overview. In B. Furht (Ed.), *Handbook of augmented reality* (pp. 3–46). New York: Springer.
- Carr, W., & Kemmis, St. (2002). *Για μια κριτική εκπαιδευτική θεωρία – εκπαίδευση, γνώση και έρευνα δράσης*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Κώδικας.
- Chen, P., Liu X., Cheng, W., & Huang, R. (2017) A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016. In: Popescu E. et al. (eds) *Innovations in Smart Learning. Lecture Notes in Educational Technology* (pp. 13–18). Singapore: Springer.
- Churchill, D., Pegrum, M., & Churchill, N. (2018). The Implementation of Mobile Learning in Asia: Key Trends in Practices and Research. In: Voogt J., Knezek G., Christensen R., Lai KW. (eds) *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*, (pp. 1–41). Cham: Springer.
- Crompton, H., Burke, D., & Kristen, H. G. (2017). The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. *Computers & Education*, 110, 51–63.
- Kamarainen, A. M., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M. S., & Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating augmented reality and probeware with environmental education field trips. *Computers & Education*, 68, 545–556.
- Kamarainen, A., Joseph, R., Shari, M., Grotzer, T., & Dede, C. (2018). Using Mobile Location- Based Augmented Reality to Support Outdoor Learning in Undergraduate Ecology and Environmental Science Courses. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 99(2), 259–276.
- Koskinen, E., Leorke, D., Alha, K., & Paavilainen, J. (2019). Player Experiences in Location-Based Games: Memorable Moments with Pokémon GO. In: Geroimenko V. (eds), *Augmented Reality Games I* (pp. 95–116). Cham: Springer.
- Koutromanos, G., & Styliaras, G. (2015). The Buildings speak about our city: A location based augmented reality game, in *Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), 2015 6th International Conference* (pp. 1–6), 6-8 July 2015.
- Ozdemir, M., Cavus, S., Serdar, A. M., & Kaan, D. (2018). The Effect of Augmented Reality Applications in the Learning Process: A Meta-Analysis Study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 78, 165–186.
- Pellas, N., Fotaris, P., Kazanidis, I., & Wells, D. (2018). Augmenting the learning experience in primary and secondary school education: a systematic review of recent trends in augmented reality game-based learning *Virtual Reality*, 23, 329–346.
- Perez-Colado, V. M., D. C. Rotaru, M. Freire, I. Martinez-Ortiz, & B. Fernandez-Marjon (2018). "Learning analytics for location-based serious games," *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1192–1200). Tenerife.
- Stork, M. G. (2018). Implementing a Digital Learning Initiative: a Case Study in K-12 Classrooms. *Journal of Formative Design in Learning*, 2, 36–48.
- Tesolin, A., & Tsinakos, A. (2018). Opening Real Doors: Strategies for Using Mobile Augmented Reality to Create Inclusive Distance Education for Learners with Different-Abilities. In: Yu S., Ally M., Tsinakos A. (eds) *Mobile and Ubiquitous Learning. Perspectives on Rethinking and Reforming Education* (pp. 59–80). Singapore: Springer.
- Tingir, S. B., & Cavlazoglu, O., Caliskan, O., Koklu, S., & Intepe-Tingir, S. (2017). Effects of mobile devices on K-12 students' achievement: a meta-analysis. *Journal of Computer Assisted learning*, 33, 355–369.
- Wishart, J. (2018). Ethical Considerations in the Incorporation of Mobile and Ubiquitous Technologies into Teaching and Learning in Educational Contexts. In: Yu S., Ally M., Tsinakos A. (eds), *Mobile and Ubiquitous Learning. Perspectives on Rethinking and Reforming Education* (pp. 81–94). Singapore: Springer.
- Wong, L. H., Milrad, M., & Specht, M. (Eds) (2015). *Seamless Learning in the Age of Mobile Connectivity*. Springer.
- Αναστασιάδης, Π. (2017). «ΟΔΥΣΣΕΑΣ 2000-2015»: Σχολική Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση με την χρήση των ΠΠΕ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Μια αποτίμηση της ερευνητικής συλλογής. *Ανοικτή Εκπαίδευση*, 13(1), 88–128.
- Αυγουστής, Ι, Σοφός, Α., & Κώστας, Α. (2013). Χαρακτηριστικά παρωθητικών κινητήρων εκπαιδευτικού υλικού για την διαδικτυακή εξ αποστάσεως εκπαίδευση. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 7, 269–281.

- Βερούκοκου, Στ. (2013). *Ανάπτυξη Εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας*. Διπλωματική Εργασία. Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Ανακτήθηκε στις 22 Αυγούστου 2019 από <http://dspace.lib.ntua.gr/handle/123456789/38327>
- Καραγιάννη, Δ., & Αναστασιάδης, Π. (2009). Συμπληρωματική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στο Δημοτικό Σχολείο: Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Πιλοτικού Έντυπου Εκπαιδευτικού Υλικού με την μέθοδο της εξάε με θέμα: «Βιώσιμη Ανάπτυξη και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας». *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 5, 97-110.
- Κωστούλα-Μακράκη, Ν., & Μακράκης, Β. (2006). *Διαπολιτισμικότητα και εκπαίδευση για ένα βιώσιμο μέλλον*. E-Media: Ψηφιακό Κέντρο Εκπαιδευτικών Μέσων Πανεπιστημίου Κρήτης.
- Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ αποστάσεως πολυμορφική εκπαίδευση: προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο: Α. Λιοναράκης (επιμ.), *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση* (σσ. 33-52). Αθήνα: Προπομπός.
- Λιοναράκης, Α. (2006). *Ανοικτή και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Ζητήματα Θεωρίας και Πράξης*. Αθήνα: Προπομπός.
- Μανούσου, Ε., & Χαρτοφύλακα, Τ. (2009). Σχεδιασμός Εκπαιδευτικού Λογισμικού για το μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος Α΄ Β΄ και Γ΄ Δημοτικού, 1ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία». Ανακτήθηκε στις 22 Αυγούστου 2019 από <http://www.etpe.gr/custom/pdf/etpe1407.pdf>
- Μαράκη, Μ. (2018). *Επισκόπηση φορητών χωρο-ευαίσθητων παιχνιδιών σοβαρού σκοπού για την εκπαίδευση*, Διπλωματική εργασία ΠΜΣ Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Πληροφορική. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. Ανακτήθηκε στις 22 Αυγούστου 2019 από <https://dspace.lib.uom.gr/handle/2159/22984>
- Μιερδούσης, Ι. (2014). *Αξιοποίηση των Κινητών Υπολογιστικών Σκευών (tablets) στο Δημοτικό Σχολείο: μια Μελέτη Περίπτωσης*. Μεταπτυχιακή Εργασία. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών. Ανακτήθηκε στις 22 Αυγούστου 2019 από http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/7952/1/berdousis_masterThesis.pdf
- Σπανακά, Α., & Λιοναράκης, Α. (2017). Οι Επτά Αρχές Δημιουργίας Εκπαιδευτικού Υλικού, 9th *International Conference in Open & Distance Learning - November 2017* (pp. 121-123). Athens, Greece.
- Σπαντιδάκης, Ι., & Βασαρμίδου, Δ. (2014). Παιδαγωγικός Σχεδιασμός του Περιβάλλοντος. Στο Χατζηδάκη Α., Σπαντιδάκης Γ. Αναστασιάδης Π. (επιμ.), *Ελληνόγλωσση Εκπαίδευση και Ηλεκτρονική Μάθηση στη Διοσπορά Σχεδιασμός και Ανάπτυξη ενός Διαδίκτυακού Μαθησιακού Περιβάλλοντος* (σσ. 15-38). Πανεπιστήμιο Κρήτης, Ε.ΔΙΑ.Μ.ΜΕ.
- Τζορτζογλου, Φ., & Σοφός, Α. (2017). Η επαυξημένη πραγματικότητα στην εκπαίδευση. Ανακτήθηκε στις 22 Αυγούστου 2019 από http://www.pre.aegean.gr/wp-content/uploads/2017/02/14.Tzortzoglou_PTDE_PhD_2017.pdf
- Φιλιππούσης, Γ. (2017). Η αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας και του Κώδικα Γρήγορης Απόκρισης για την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας. Μία δράση για το γνωστικό αντικείμενο της ιστορίας, *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* (σσ. 1-18).
- Φωκίδης, Ε., & Φωνιαδάκη, Ι. (2017). Tablets, Επαυξημένη Πραγματικότητα και Γεωγραφία στο Δημοτικό Σχολείο *e-Περιοδικό Επιστήμης & Τεχνολογίας*. Ανακτήθηκε στις 22 Αυγούστου 2019 από http://opensimserver.aegean.gr/publications/2017_paper_GR_Fokides_Foniadaki.pdf
- Χουρδάκης, Α., Σπαντιδάκης, Ι., Πολύζου, Α., Βασαρμίδου, Δ., & Καρβούνης, Λ. (2013). Το Ηλεκτρονικό Περιβάλλον Μάθησης της Ιστορίας του Συνδυαστικού Δυναμικού Μοντέλου Γλωσσικής Μάθησης (ΣΔΜΓΜ) του ΕΔΙΑΜΜΕ. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση* (σσ. 40-48).