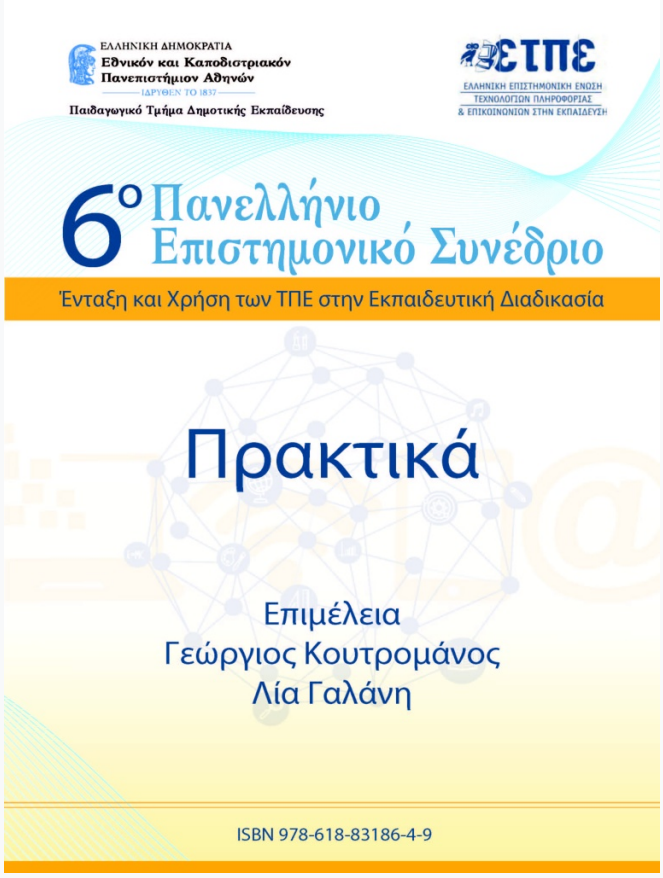
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2019)

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



Google bike: Πρωτότυπο Σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας με εφαρμογή σαν υποστηρικτικό εργαλείο σε εκπαιδευτικά σενάρια

Κωνσταντίνος Ασημακόπουλος, Κωνσταντίνος Τσιούτας

Βιβλιογραφική αναφορά:

Ασημακόπουλος Κ., & Τσιούτας Κ. (2022). Google bike: Πρωτότυπο Σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας με εφαρμογή σαν υποστηρικτικό εργαλείο σε εκπαιδευτικά σενάρια. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 339–346. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3654

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 26/02/2026 11:57:25

Google bike: Πρωτότυπο Σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας με εφαρμογή σαν υποστηρικτικό εργαλείο σε εκπαιδευτικά σενάρια

Κωνσταντίνος Ασημακόπουλος[1], Κωνσταντίνος Τσιούτας[2]
kostasasimakopoulos@gmail.com, tsioutas1@gmail.com
[1] Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πατρών, [2] Τμήμα Πληροφορικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Η ευρεία διαθεσιμότητα νέων διαλογικών τεχνολογιών πολυμέσων έχει ξεκινήσει μια επανάσταση στους τομείς της εκπαίδευσης και της μάθησης. Καινοτόμα συστήματα παρέχουν τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τη χρήση ενός ευρέος φάσματος τεχνολογιών όπως είναι, μεταξύ άλλων, η Εικονική και Επαυξημένη Πραγματικότητα. Είναι αυτές οι τεχνολογίες, όμως, κατάλληλες για την εκπαίδευση, με ποιο τρόπο πρέπει να χρησιμοποιούνται και για ποιο σκοπό, ποια η προστιθέμενη αξία που προσφέρουν και ποιες πτυχές της μαθησιακής διαδικασίας καλλιεργούνται; Για να συζητήσουμε περαιτέρω και να αναλύσουμε τους παράγοντες που προκύπτουν από τα ερωτήματα αυτά έχουμε αναπτύξει το Google Bike, ένα διαδραστικό εκπαιδευτικό σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας που συνδέει ένα στατικό ποδήλατο με την εφαρμογή Google Earth. Το σύστημα συνδέει τις ενέργειες των χρηστών που εκτελούνται με το ποδήλατο στην εφαρμογή. Οι ενέργειες χρήστη ενεργοποιούν την κίνηση σε εξωτερικά συστήματα όπως η εφαρμογή Google Earth.

Λέξεις κλειδιά: Εικονική πραγματικότητα, Επαυξημένη πραγματικότητα, STEAM, Google earth, Google bike

Εισαγωγή

Η εξέλιξη της τεχνολογίας μας έφερε αντιμέτωπους με την εισαγωγή των ψηφιακών μέσων (ΨΜ) στην εκπαίδευση και τον τρόπο εφαρμογής τους. Η ανάπτυξη της χρήσης των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση εξαρχής απασχόλησε τους ερευνητές που επισήμαναν τρία κύρια ζητήματα αιχμής: α) το είδος της γνώσης για τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και τις νέες τεχνολογίες, καθώς και τον τρόπο χρήσης τους στα σχολεία, β) το περιεχόμενο της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών ώστε να υπάρξει σωστή γνώση και χρήση στα σχολεία και γ) την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών (Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, 1991). Είναι όλα τα ΨΜ κατάλληλα για την εκπαίδευση, με ποιο τρόπο πρέπει να χρησιμοποιούνται και για ποιο σκοπό, ποιος είναι ο νέος ρόλος του εκπαιδευτικού και ποιος του μαθητή είναι μερικά, μόνο, από τα ερωτήματα που αναδύονται στην εκπαιδευτική έρευνα και πράξη. Στην πραγματικότητα, οι περισσότερες τεχνολογίες θα μπορούσαν να βοηθήσουν αποτελεσματικά τη μαθησιακή διαδικασία υποστηρίζοντας τις δεξιότητες που θεωρούνται ουσιαστικές τον 21 αιώνα όπως είναι η δημιουργικότητα, η επιχειρηματικότητα, η κριτική σκέψη, η συνεργατικότητα και η υπολογιστική σκέψη (Dede, 2010).

Δύο είναι οι βασικές προσεγγίσεις για την εισαγωγή των ΨΜ στην εκπαίδευση. Η τεχνοκεντρική προσέγγιση αντιμετωπίζει τα ΨΜ ως εργαλεία βελτίωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας de facto και αρκεί μόνο η εισαγωγή και εφαρμογή τους στην εκπαίδευση ώστε αυτή να βελτιωθεί. Διαμετρικά αντίθετα βρίσκεται η κοινωνιοτεχνική προσέγγιση η οποία ισχυρίζεται ότι τα ΨΜ πρέπει να συνδέονται με την κοινωνική πραγματικότητα. Η

Γ. Κουτρομάνος, Λ. Γαλάνη (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», σ. 339-346, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 18-20 Οκτωβρίου 2019. ISBN 978-618-83186-4-9.

προσέγγιση αυτή αναδεικνύει τη διασύνδεση της τεχνολογίας, της κοινωνίας, του σχολείου και της διαδικασίας μάθησης (Κουτσογιάννης, 2011). Η αξιοποίηση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση είναι θεμιτό να ακολουθεί την κοινωνιοτεχνική προσέγγιση με σκοπό την ανάδειξη της σχολικής τάξης ως περιβάλλοντος αμφισβήτησης, ενθάρρυνσης της διερεύνησης και του πειραματισμού, αναζήτησης, δημιουργίας, και ενεργητικής μάθησης.

Όμως, η κοινωνιοτεχνική προσέγγιση είναι αναγκαία αλλά όχι επαρκής συνθήκη. Για να δικαιολογηθεί η εισαγωγή οποιουδήποτε ΨΜ θα πρέπει να έχει πρόσθετη παιδαγωγική αξία ως προς την εκπαιδευτική πράξη. Θα πρέπει η ψηφιακή τεχνολογία να μπορεί να διαθέσει πολύ-αναπαραστασιακά εργαλεία που θα αποτελέσουν το μέσο ώστε ο μαθητής να εκφράσει τις ιδέες του, να διαχειριστεί πληροφορίες, να επιχειρηματολογήσει και να εξασκήσει την κρίση του (Κυνηγός, 2006).

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η παρουσίαση του Google Bike, ενός εκπαιδευτικού διαδραστικού συστήματος Εικονικής Πραγματικότητας που συνδέει ένα στατικό ποδήλατο με την εφαρμογή Google Earth ως εκπαιδευτικού εργαλείου σε ποικίλα γνωστικά αντικείμενα όπως είναι η Ιστορία, η Γεωγραφία, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η εκπαίδευση STEAM έτσι ώστε οι μαθητές να εμπλέκονται με τη διαδικασία, να ερευνούν, να αναπτύσσουν κριτική σκέψη και να δημιουργούν νοήματα.

Θεωρητικό Πλαίσιο

Η εισαγωγή ΨΜ στην εκπαίδευση θα πρέπει να γίνεται με τρόπο που να εμπλέκει δυναμικά τους μαθητές και να τους δίνει δυνατότητες αξιοποίησης των διαφορετικών πτυχών της μάθησης εκτιμώντας ότι αυτό θα τους βοηθήσει να προσεγγίσουν με πρόσφορο τρόπο τις υπό διαπραγμάτευση έννοιες. Η οργάνωση της γνώσης, δηλαδή η ικανότητα να κάνει κάποιος συνδέσεις ανάμεσα σε έννοιες και αναπαραστάσεις, είναι το κλειδί για την ανάπτυξη της γνώσης σε έναν τομέα. Έτσι, οι ειδικοί σε κάποιο γνωστικό πεδίο όχι μόνο ξέρουν πολλά για τον τομέα τους αλλά κατανοούν πως σχετίζονται οι έννοιες και οι ιδέες μεταξύ τους και σε τι βαθμό είναι σημαντικές για το πεδίο αυτό. Επίσης κατανοούν βασικά χαρακτηριστικά και μοτίβα στο πεδίο τους που οι μη ειδικοί αγνοούν. Η οργάνωση αυτή της γνώσης δίνει στους ειδικούς τη δυνατότητα να σκέπτονται και να μαθαίνουν στο πεδίο τους (NAE & NRC, 2014). Συνεπώς, η εισαγωγή ΨΜ στην εκπαίδευση θα πρέπει να ενισχύει την ικανότητα των μαθητών να διαχειρίζονται πληροφορίες και να οργανώνουν καλύτερα τη γνώση τους δηλαδή να κάνουν καλύτερες συνδέσεις ανάμεσα σε έννοιες και αναπαραστάσεις.

Η γνωσιακή επιστήμη, η γνωστική ψυχολογία και οι νευροεπιστήμες έχουν βοηθήσει τα τελευταία χρόνια να αντιλαμβανόμαστε καλύτερα τη διαδικασία μάθησης. Σύμφωνα με τα νέα δεδομένα η ανάλυση της γνώσης ως δραστηριότητας μεταξύ των ατόμων σχετίζεται με το συγκεκριμένο πλαίσιο. Άρα η μάθηση δεν μπορεί να απομονωθεί από την «πράξη του να μαθαίνω». Δεύτερον, οι ερευνητές ακολουθώντας τη θεωρία του Vygotsky συμφωνούν ότι η μάθηση συμβαίνει πρώτα στο κοινωνικό και μετά στο ενδοατομικό επίπεδο, δηλαδή καθίσταται πολύ σημαντική η κοινωνικο-πολιτισμική αλληλεπίδραση και η συνεργασία μέσα στην τάξη. Επιπρόσθετα, οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η μάθηση απαιτεί την αναδιοργάνωση της προϋπάρχουσας γνώσης των μαθητών με την αναθεώρηση θέσεων που έχουν και τη δημιουργία νέων ποιοτικών αναπαραστάσεων (Βοσνιάδου, 2006). Αποτέλεσμα αυτών είναι ότι η νέα γνώση δεν σχετίζεται απλά με την εκμάθηση δεξιοτήτων, αλλά ότι διαφορετικά είδη μάθησης απαιτούν διαφορετικές μεθόδους αντιμετώπισης σε κατάλληλα οργανωμένα περιβάλλοντα μάθησης (Schunn & Silk, 2011).

Σε αντίθεση με την παράδοση του συμπεριφορισμού η κονστρουβιστική προσέγγιση της εκπαίδευσης διευκολύνει τους μαθητές να οικοδομήσουν τη γνώση. Ο Collins (2006) υποστηρίζει ότι χρειάζεται να αναθεωρήσουμε το τι πρέπει να μαθαίνουν οι μαθητές στο

σύγχρονο σχολείο καθώς μεγάλο μέρος της γνώσης δεν χρησιμοποιείται ποτέ γιατί είναι η λάθος γνώση για τις απαιτήσεις της εποχής μας ή γιατί δεν ξέρουν πώς να την εφαρμόσουν στην καθημερινή ζωή. Κυρίαρχα ζητήματα είναι τόσο το περιεχόμενο της διδασκαλίας όσο και το πλαίσιο μέσα στο οποίο αυτό θα διδαχθεί με σκοπό τη μεταφορά γνώσεων και δεξιοτήτων σε άλλες εφαρμογές του ίδιου γνωστικού αντικειμένου, σε άλλο γνωστικό αντικείμενο, σε άλλο πλαίσιο ή σε πραγματικές δραστηριότητες. Συγκεκριμένα, η ικανότητα της Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας να ενισχύσει την ψυχολογική εμβύθιση του εκπαιδευόμενου εμπλέκει εκπαιδευτικές εμπειρίες σχεδιασμένες σε ισχυρές παιδαγωγικές θεωρίες όπως είναι η εγκαθριδυμένη (situated) μάθηση και ο εποικοδομισμός (Dede et al., 2017).

Η παρουσία ενός ψηφιακού περιβάλλοντος μάθησης δημιουργεί νέες δράσεις για το μαθητή. Σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον εκπαίδευσης υπάρχουν λεκτικές αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στο μαθητή και στον εκπαιδευτικό και ανάμεσα στους μαθητές. Με τη χρήση των ΨΜ αυξάνονται οι δυνατότητες για αλληλεπιδράσεις αφού ο μαθητής αλληλεπιδρά τόσο με το εργαλείο όσο και μέσα από το σενάριο το οποίο υποστηρίζεται από το υπολογιστικό περιβάλλον και συνήθως ζητείται από το μαθητή να εξηγήσει τις ενέργειές του. Η παιδαγωγική αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων μπορεί να δώσει ευκαιρίες για να αναδυθούν νέες εμπειρίες και να δομηθούν νέα νοήματα (Resnick, 1995). Σημαντικές έρευνες έχουν δείξει ότι οι αναπαραστάσεις που δημιουργούνται από τον ίδιο το μαθητή έχουν πρόσθετη παιδαγωγική αξία (Jonassen, 2000). Όταν οι μαθητές χρησιμοποιούν εργαλεία και σκέφτονται με βάση αυτά τα εργαλεία μαθαίνουν μέσα από αυτή την αλληλεπίδραση. Η σχέση χρήστη-σχεδιαστή είναι μια κοινωνική διαδικασία διαμεσολαβούμενη από το σύστημα που έχει ονομαστεί σημειωτική διαμεσολάβηση (Wertsch, 1991). Εν τέλει, η παρουσία ΨΜ αλλάζει την επιστημολογία αφού το σύστημα «άνθρωπος-μηχανή» γίνεται βασική μονάδα σκέψης και οδηγεί σε νέους τρόπους δράσης και παραγωγής νοημάτων με σκοπό την αναδιοργάνωση της σκέψης και την επίλυση προβλημάτων από το σύστημα άνθρωπος – μηχανή (Borba & Villareal, 2005).

Η Εικονική και Επαυξημένη Πραγματικότητα στην Εκπαίδευση

Ως Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality) «*μπορεί να ορισθεί η χρήση τεχνολογικών μέσων για τη δημιουργία ενός τεχνητού, διαδραστικού περιβάλλοντος το οποίο στη βέλτιστη μορφή του ο άνθρωπος-χρήστης το αντιλαμβάνεται ως πραγματικό. Το σημαντικό στοιχείο είναι η δυνατότητα διάδρασης του χρήστη, η οποία τροποποιεί σε πραγματικό χρόνο το περιβάλλον, όπως θα συνέβαινε και στον πραγματικό κόσμο… Η Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality) αναφέρεται στην επαύξηση του πραγματικού κόσμου με εικονικά αντικείμενα (συνήθως με τη μορφή ήχου, εικόνας ή γραφικών υπολογιστή). Η Επαυξημένη Εικονικότητα (Augmented Virtuality) αναφέρεται στην επαύξηση του εικονικού κόσμου με πραγματικά αντικείμενα*» (Λέπουρας κ.ά., 2015). Σύμφωνα με τους Liu et al. (2017) η Επαυξημένη Πραγματικότητα έχει πολλές ομοιότητες με την Εικονική τόσο στα χαρακτηριστικά όσο και στις πρακτικές εφαρμογές και θα μπορούσε να θεωρηθεί, κατά μία έννοια, ως μια υποκατηγορία της Εικονικής Πραγματικότητας.

Οι τεχνολογίες της Εικονικής Πραγματικότητας αγγίζουν ένα πολύ μεγάλο φάσμα κοινωνικών και επιστημονικών πεδίων που μπορεί να περιλαμβάνει προσομοιωτές πτήσης, ιατρικές τεχνολογίες, ψυχοθεραπεία, εργονομία και ηλεκτρονικά παιχνίδια. Στην εκπαίδευση χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια γιατί προσφέρουν μέσα από την πληθώρα τεχνολογιών περιβάλλοντα που κινητοποιούν τους μαθητές και αυξάνουν το ενδιαφέρον τους για μάθηση. Η ανασκόπηση 53 δημοσιευμένων επιστημονικών εργασιών για την τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας (VR) στην εκπαίδευση από το 1999 έως το 2009 αναφέρει ότι οι τεχνολογίες αυτές είναι ώριμες για εκπαιδευτική χρήση, χρησιμοποιούν

κυρίως κονστρουβιστικές προσεγγίσεις, αν και λίγες έρευνες εστιάζουν σε παιδαγωγικό μοντέλο, και διαβλέπει χαρακτηριστικά σε αυτά τα περιβάλλοντα που συνεισφέρουν στη μάθηση όπως η ελεύθερη πλοήγηση στο χώρο, η προσωπική εμπλοκή και εμπειρία, ο μετασχηματισμός της πληροφορίας (transduction), η μάθηση εντός συγκεκριμένου πλαισίου, η προσπάθεια για να κάνουν κάτι πιο αληθινό (reification) και η αυτονομία (Mikropoulos & Natsis, 2011). Οι Freinat & Ott (2015) ερεύνησαν 93 εργασίες για τις τεχνολογίες της εικονικής πραγματικότητας (VR) για τα έτη 2013 και 2014. Σύμφωνα με τα συμπεράσματά τους οι τεχνολογίες VR προσφέρουν μεγάλα πλεονεκτήματα στη διαδικασία της μάθησης, υποστηρίζουν την κατάρτιση σε ένα ασφαλές περιβάλλον, αυξάνουν την εμπλοκή και τα κίνητρα των μαθητών, διευρύνοντας το εύρος των μαθησιακών στυλ που υποστηρίζουν.

Οι Akçayır & Akçayır (2016) ανέλυσαν 68 δημοσιευμένες εργασίες από τη βάση δεδομένων του Social Science Citation Index (SSCI) σχετικές με την εκπαιδευτική χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας (AR). Οι περισσότερες από αυτές ανέφεραν ότι οι τεχνολογίες AR οδήγησαν σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, οι μαθητές είχαν θετική στάση προς αυτές και περισσότερα κίνητρα για μάθηση, καταγράφηκε αύξηση της εμπλοκής τους, καλύτερη κατανόηση, και οπτικοποίηση αφηρημένων εννοιών. Οι Ibáñez & Delgado-Kloos (2018) μελέτησαν 28 δημοσιευμένες εργασίες ανάμεσα στο 2010 και το 2017 με θέμα τη χρήση της τεχνολογίας AR στην υποστήριξη της εκπαίδευσης STEM. Αρκετές έρευνες υποστηρίζουν ότι οι μαθητές ανέπτυξαν κίνητρα για μάθηση, ευχαρίστηση και μεγαλύτερη εμπλοκή στη διαδικασία μάθησης. Όσον αφορά στα γνωστικά αποτελέσματα αρκετές έρευνες ανέφεραν την ικανότητα απομνημόνευσης πληροφοριών ενώ μερικές μέτρησαν υψηλού επιπέδου γνωστικά αποτελέσματα σχετικά με την επίλυση προβλημάτων STEM. Παρόλα αυτά οι ερευνητές επισημαίνουν την ανάγκη συστηματικής έρευνας στο πως μαθησιακές εμπειρίες λαμβάνουν χώρα στη STEM εκπαίδευση με την εμπλοκή τεχνολογιών AR. Οι Bacca et al. (2014) ανέλυσαν 32 δημοσιευμένες έρευνες για τις τεχνολογίες AR στην εκπαίδευση και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα κύρια πλεονεκτήματα των τεχνολογιών είναι τα μαθησιακά οφέλη, τα κίνητρα στους μαθητές, η αύξηση της εμπλοκής των μαθητών, της διαδραστικότητας και της συνεργασίας.

Η εικονική πραγματικότητα φέρει αλλαγές στην επαγγελματική και την καθημερινή ζωή. Συνεπώς, οι τεχνολογίες που την υποστηρίζουν θα γίνουν μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η εικονική πραγματικότητα θα επηρεάσει τον τρόπο που μαθαίνουν οι μαθητές και τον τρόπο που διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί όπως έγινε και με τις υπόλοιπες ΤΠΕ. Στις περισσότερες περιπτώσεις όταν οι ερευνητές αναφέρονται στην εικονική πραγματικότητα δίνουν σημασία στην τεχνολογική οπτική και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτή και δεν αναλύουν σε βάθος την παιδαγωγική οπτική (Fowler, 2015). Όμως η χρήση των τεχνολογιών αυτών ως νοητικά εργαλεία είναι σημαντική για την εκπαίδευση διότι παρέχουν στους μαθητές εργαλεία διαμεσολάβησης για να οικοδομήσουν τη γνώση. Με την έννοια αυτή η ορθή χρήση της τεχνολογίας της εικονικής πραγματικότητας μέσα σε εκπαιδευτικό σενάριο σε κάθε γνωστικό αντικείμενο μπορεί να κινητοποιήσει τους μαθητές να τους ενεργοποιήσει γνωστικά εργαλεία, να τους κάνει να φανταστούν με δημιουργικό τρόπο και να τους εμπλέξει σε μάθηση που να έχει σαφές νόημα. Όμως η αποδοχή τέτοιων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι πολυπαραγοντική. Σύμφωνα με τους Dalim et al. (2017) έξι παράγοντες ενδέχεται να επηρεάσουν την αποδοχή της τεχνολογίας AR στην εκπαίδευση. Το αναλυτικό πρόγραμμα, η σταθερότητα της αλληλεπίδρασης, η ικανότητα αυτό-μάθησης, η γονική συμμετοχή, το επίπεδο των μαθητών και τα εργαλεία ή οι συσκευές ανάπτυξης των εφαρμογών. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Wu et al. (2013) θα πρέπει να προσεχθεί, ιδιαίτερα, να μην είναι μεγάλος ο γνωστικός φόρτος των μαθητών αφού πρέπει να χρησιμοποιήσουν πολύπλοκες τεχνολογικές συσκευές.

Η εξάπλωση της εικονικής πραγματικότητας την τελευταία δεκαετία είναι εντυπωσιακή. Νέες τεχνολογίες και εφαρμογές εμφανίζονται σε κάθε πτυχή της καθημερινής ζωής μας. Είναι σημαντικό να εμφανιστούν εικονικά περιβάλλοντα που να επιδιώκουν πρόσθετη παιδαγωγική αξία ως προς την εκπαιδευτική πράξη και πάνω στα οποία να στηθούν εκπαιδευτικά σενάρια στηριγμένα στην κονστρουβιστική προσέγγιση για τη μάθηση. Οι τεχνολογίες της εικονικής πραγματικότητας όπως και αυτές της ρομποτικής είναι κατάλληλες ώστε ο μαθητής να σχεδιάσει και να ελέγξει το δικό του τέχνημα με σκοπό να δομήσει τα δικά του νοήματα. Μέσα από αυτήν την οπτική η διαδικασία και το περιεχόμενο της μάθησης ενοποιούνται, αφού οι έννοιες ενσωματώνονται στο τεχνολογικό εργαλείο. Το γεγονός αυτό είναι πολύ σημαντικό στη διδακτική διαδικασία, αφού ο μαθητής μπορεί να καθοδηγεί και να ελέγχει μια οντότητα μέσα από ένα εύχρηστο περιβάλλον. Βέβαια δεν συμβαίνει πάντα η εικονική πραγματικότητα να λειτουργεί ως γνωστική σκαλωσιά και να παρέχει αποδεκτά μαθησιακά αποτελέσματα αλλά αυτή είναι μια συζήτηση που πρέπει να γίνει ανάμεσα στους ερευνητές (Fowler, 2015). Στην εργασία αυτή επιδιώκουμε να παρουσιάσουμε ένα τεχνολογικό περιβάλλον απόρροια της συνεργασίας της ρομποτικής τεχνολογίας με το λογισμικό Google Earth με σκοπό την εφαρμογή του σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα και διεπιστημονικές εργασίες, μέσα σε κατάλληλα δομημένα εκπαιδευτικά σενάρια, δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να το χρησιμοποιήσουν ως νοητικό εργαλείο για να βελτιώσουν την κριτική σκέψη τους και την ικανότητα μάθησης.

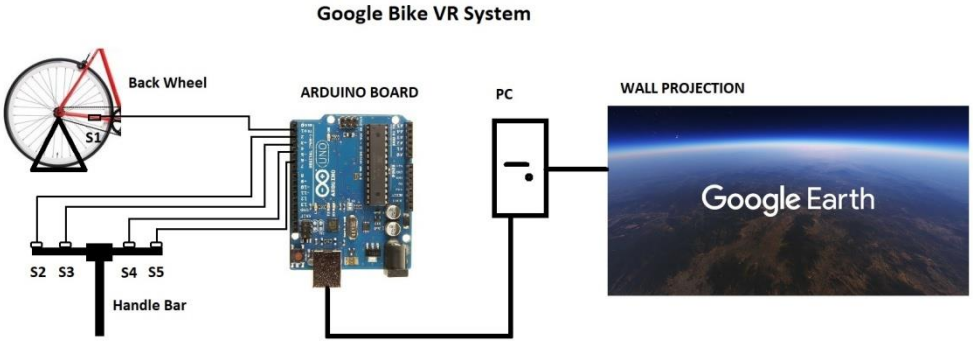
Πρωτότυπο Σύστημα Εικονικής Πραγματικότητας

Το Google Bike αναπτύχθηκε ως πρωτότυπο σύστημα αλληλεπίδρασης για τη μάθηση. Παρουσιάστηκε στο φεστιβάλ Οπτικοακουστικών Τεχνών που διοργανώθηκε στο Μέγαρο Μουσικής Αθηνών από το Τμήμα Οπτικοακουστικών Τεχνών του Ιονίου Πανεπιστημίου το Μάιο του 2017. Το σύστημα αποτελείται από ένα κοινό ποδήλατο τοποθετημένο σε στατική βάση όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα με τέτοιο τρόπο ώστε ο αναβάτης μπορεί να καθίσει και να ξεκινήσει το πεντάλ με την ελευθερία να στρίβει δεξιά και αριστερά. Μόνο ο πίσω τροχός είναι τοποθετημένος στη βάση (Σχήμα 1).

Σχήμα 1. Google Bike

Στο σύστημα έχουν τοποθετηθεί αισθητήρες στον πίσω τροχό (S1) καθώς και στο τιμόνι (S2-S5) για την λήψη πληροφοριών πλοήγησης από τις ενέργειες των χρηστών. Ο αισθητήρας S1 είναι ένας μαγνητικός αισθητήρας (μαγνητική παγίδα) που χρησιμοποιείται συνήθως στους συναγερμούς και αποτελείται από ένα διακόπτη και έναν μαγνήτη. Όσο ο μαγνήτης βρίσκεται κοντά στον διακόπτη, η κατάσταση του διακόπτη είναι ανοιχτή, διαφορετικά είναι κλειστή. Ο διακόπτης τοποθετείται όπως φαίνεται στην εικόνα και ο μαγνήτης τοποθετείται σε μία από τις ακτίνες του τροχού. Κάθε φορά που ο τροχός κάνει μια στροφή, η λογική HIGH στέλνεται στον προγραμματιζόμενο μικροελεγκτή. Οι αισθητήρες S3 και S4 είναι υπεύθυνοι

για στροφή αριστερά ή δεξιά. Όλοι οι αισθητήρες συνδέονται στο μικροελεγκτή ο οποίος είναι συνδεδεμένος μέσω σειριακής θύρας με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή κάτι που μας επιτρέπει να διοχετεύσουμε τα δεδομένα σε μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών ελέγχου περιεχομένου. Για αυτήν την περίπτωση, συνδέσαμε το Google Bike με την πλοήγηση της εφαρμογής Google Earth (Σχήμα 2).



Σχήμα 2. Σύστημα Αισθητήρων και μικροελεγκτή

Οι αναβάτες επιτρέπεται να πλοηγούνται προς τα εμπρός, προς τα αριστερά και προς τα δεξιά και να χρησιμοποιούν την επιλογή "Street View" της εφαρμογής Google Earth. Ως σύστημα VR το Google Bike έχει πολλά πλεονεκτήματα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εκπαιδευτικό εργαλείο σε συνδυασμό με εκπαιδευτικά σενάρια σε Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση στα μαθήματα της Γεωγραφίας, Ιστορίας, Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και STEAM εκπαίδευσης, ενώ επιπρόσθετα μπορεί να σχεδιαστεί, να κατασκευαστεί και να επανασχεδιαστεί από τους ίδιους τους μαθητές στις τάξεις του Γενικού και Επαγγελματικού Λυκείου.

Προτεινόμενο εκπαιδευτικό σενάριο

Για το εκπαιδευτικό σενάριο προτείνουμε την προσέγγιση της διερευνητικής μάθησης και συγκεκριμένα την εκδοχή των Pedaste et al. (2015) που περιλαμβάνει πέντε κύριες φάσεις αυτές της εμπλοκής-προσανατολισμού, της εννοιολόγησης, της έρευνας, των συμπερασμάτων και της συζήτησης. Για παράδειγμα, στο μάθημα της Γεωγραφίας της Ε΄ Τάξης του Δημοτικού μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα εκπαιδευτικό σενάριο, με δραστηριότητες που συμβαδίζουν με το Αναλυτικό Πρόγραμμα, που ο μαθητής θα αναζητά έναν συγκεκριμένο τόπο, θα κάνει χρήση του χάρτη, θα προσανατολίζεται, θα προσδιορίζει θέση και θα μετρά αποστάσεις, θα αναγνωρίζει τη μορφή και το σχήμα του τόπου και θα προσδιορίζει τη γεωγραφική θέση του. Ο μαθητής θα βιώνει μια ευχάριστη κατάσταση μέσα από τη φυσική άσκηση της ποδηλασίας και ταυτόχρονα θα κάνει πλοήγηση μέσα από την εφαρμογή Google Earth. Με αυτή την αναζήτηση μπορούν να εξηγηθούν χαρακτηριστικά του υπό διαπραγμάτευση τόπου που σχετίζονται με τη γεωγραφική θέση, τον πολιτισμό, τη μορφολογία και το κλίμα της περιοχής και να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα.

Η πρόσθετη παιδαγωγική αξία της ψηφιακής τεχνολογίας που παρουσιάζουμε συνίσταται στην λειτουργία ενός συστήματος Εικονικής Πραγματικότητας που μπορεί να διαθέσει πολύ-αναπαραστασιακά εργαλεία με τα οποία ο μαθητής μπορεί να πλοηγηθεί σε μεγάλο όγκο δεδομένων, να αποκτήσει εμπειρίες διαχείρισης της πληροφορίας, να μελετήσει δεδομένα σε

πολύ μικρή ή μεγάλη κλίμακα, να δομήσει εξηγήσεις και να καταλήξει σε συμπεράσματα. Το προτεινόμενο τεχνολογικό σύστημα σε συνδυασμό με κατάλληλο εκπαιδευτικό σενάριο και καθοδήγηση του εκπαιδευτικού ενδέχεται να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν πτυχές της μαθησιακής διαδικασίας, όπως είναι η δράση, το βίωμα, η εξερεύνηση, η δημιουργία νοημάτων και η αναπαράσταση, οι οποίες στο τυπικό μάθημα της σχολικής τάξης δεν βρίσκουν έδαφος να αναδυθούν.

Συμπεράσματα

Το google bike παρουσιάστηκε σε έκθεση του τμήματος Τεχνών Ήχου και Εικόνας στο Μέγαρο Μουσικής Αθηνών το Μάιο του 2017 και σημείωσε αυξημένη προτίμηση από παιδιά ηλικίας από 5 μέχρι 12 ετών. Οι νεαροί χρήστες – επισκέπτες της έκθεσης - έδειξαν έντονη περιέργεια στο χειρισμό του συστήματος και αφιέρωσαν χρόνο της τάξεως των 5 λεπτών έκαστος προκειμένου να εξοικειωθούν με τη λειτουργία του και φάνηκαν εντυπωσιασμένοι με τη πλοήγηση στο google earth. Το ποσοτικό δείγμα των χρηστών βέβαια είναι αρκετά μικρό ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τη χρηστικότητα του συστήματος. Στόχος μας είναι η δημιουργία εκπαιδευτικών σεναρίων στηριγμένα σε παιδαγωγικές θεωρίες όπως είναι η εγκαθριδυμένη (situated) μάθηση και ο εποικοδομισμός και η πιλοτική εφαρμογή του συστήματος σε χώρους διδασκαλίας με σκοπό τη διεξαγωγή έρευνας σε σχέση με τη χρήση του.

Αναφορές

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2016). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, *20*, 1–11.

Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, *17*(4), 133–149.

Borba, M. C., & Villarreal, M. E. (2005). *Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking. Information and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation*. USA: Springer.

Collins, A. (2006). Ζητήματα σχεδιασμού για περιβάλλοντα μάθησης. Σε S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser, & H. Mandl (επιμ.), *Σχεδιάζοντας Περιβάλλοντα Μάθησης Υποστηριζόμενα από τις Σύγχρονες Τεχνολογίες* (σσ. 29–51). Αθήνα: Gutenberg.

Dalim, C. S. C., Kolivand, H., Kadhim, H., Sunar, M. S., & Billinghurst, M. (2017). Factors Influencing the Acceptance of Augmented Reality in Education: A Review of the Literature. *Computer Science*, *13*(11), 581–589.

Dede, C. (2010). Comparing Frameworks for 21st Century Skills. In J. Bellanca & R. Brandt (Eds.), *21st Century Skills*. Bloomington, IN: Solution Tree Press.

Dede, C. J., Jacobson J., & Richards J. (2017). Introduction: Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education. In: Liu D., Dede C., Huang R., Richards J. (Eds), *Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education. Smart Computing and Intelligence*. Singapore: Springer.

Fowler, C. (2015). Virtual reality and learning: Where is the pedagogy? *British Journal of Educational Technology*, *46*(2), 412–422.

Freina, L., & Ott., M. (2015). A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State Of The Art and Perspectives. *In Conference Proceedings of "eLearning and software for education" (eLSE)* (pp. 133–141). Bucharest, Romania: ditura Universităţii Naţionale de Apărare, Carol I".

Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education, 123*, 109–123.

Jonassen, D. H. (2000). *Computers as mind tools for schools*. NJ: Prentice Hall.

Liu, D., Bhagat K. K., Gao Y., Chang T. W., & Huang, R. (2017). The Potentials and Trends of Virtual Reality in Education. In: D. Liu, C. Dede, R. Huang, & J. Richards. (Eds.) Virtual, *Augmented, and Mixed Realities in Education. Smart Computing and Intelligence*. Singapore: Springer.

Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, *56*(3), 769–780.

National Academy of Engineering & National Research Council, (2014). *STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: National Academies Press.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L., De Jong, T., Van Riesen, S., Kamp, E., Manoli, C., Zacharia, Z., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of Inquiry-Based Learning: Definitions and the Inquiry Cycle. *Educational Research Review*, *14*, 47–61.

Resnick, M. (1995). New Paradigms for Computing, New Paradigms for Thinking. In A. diSessa, C. Hoyles, & R. Noss (Eds.), *Computers and Exploratory Learning* (pp. 31–43). Berlin: Springer-Verlag.

Schunn, C. D., & Silk, E. M. (2011). Learning theories for engineering and technology education. In M. Barak & M. Hacker (Eds.), *Fostering Human Development through Engineering and Technology Education* (pp. 55-74). Netherlands: Sense Publishers.

Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the Mind: A Sociocultural Approach to Mediated Action*. Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf.

Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, *62*, 41–49.

Βοσνιάδου, Σ. (2006). Περιβάλλοντα μάθησης που Διευκολύνουν την Αναδιοργάνωση των Ιδεών για μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες. Σε S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser, & H. Mandl (επιμ.), *Σχεδιάζοντας Περιβάλλοντα Μάθησης Υποστηριζόμενα από τις Σύγχρονες Τεχνολογίες* (σσ. 253–268). Αθήνα: Gutenberg.

Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, Γ. (1991). Οι εκπαιδευτικές και κοινωνικές διαστάσεις της χρήσης των νέων τεχνολογιών στο σχολείο. *Σύγχρονα Θέματα*, *46/47*, 77–93.

Κουτσογιάννης, Δ. (2011). *Εφηβικές πρακτικές ψηφιακού γραμματισμού και ταυτότητες*. Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας.

Κυνηγός, Χ. (2006). *Το μάθημα της διερεύνησης*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Λέπουρας, Γ., Αντωνίου, Α., Πλατής, Ν., & Χαρίτος, Δ. (2015). *Ανάπτυξη συστημάτων εικονικής πραγματικότητας*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Ανακτήθηκε στις 20 Μαρτίου από http://hdl.handle.net/11419/2546