ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2022)

7ο Πανελλήνιο Συνέδριο «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»

Ανάπτυξη - εφαρμογή και αξιολόγηση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για κινητές συσκευές Android για την κατανόηση εννοιών της Φυσικής Ε' Δημοτικού με αξιοποίηση Voice assistant

Στέργιος Δομουχτσής, Ιωάννης Λεύκος, Νικόλαος Φαχαντίδης

Βιβλιογραφική αναφορά:

Δομουχτσής Σ., Λεύκος Ι., & Φαχαντίδης Ν. (2023). Ανάπτυξη - εφαρμογή και αξιολόγηση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για κινητές συσκευές Android για την κατανόηση εννοιών της Φυσικής Ε' Δημοτικού με αξιοποίηση Voice assistant. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 0231–0242. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/5741

Ανάπτυξη - εφαρμογή και αξιολόγηση μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για κινητές συσκευές Android για την κατανόηση εννοιών της Φυσικής Ε' Δημοτικού με αξιοποίηση Voice assistant

Δομουχτσής Στέργιος[1], Λεύκος Ιωάννης[2], Φαχαντίδης Νικόλαος[3]
stergiosdom@yahoo.com, lefkos@uom.edu.gr, nfachantidis@uom.edu.gr
[1,2,3]Τμήμα Εκπαιδευτικής & Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Περίληψη

Η εργασία περιγράφει την ανάπτυξη και μια πρώτη αποτίμηση από μικρής κλίμακας πιλοτική εφαρμογή, μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για κινητές συσκευές android, που έχει στόχο την υποβοήθηση των μαθητών Ε` Δημοτικού στην κατανόηση εννοιών της Φυσικής στην περιοχή της θερμότητας και αξιοποιεί την υπηρεσία του ψηφιακού βοηθού (Voice assistant) της Google. Η εφαρμογή αναπτύχθηκε μέσω της πλατφόρμας app inventor του MIT. Κατά την πιλοτική έρευνα διερευνήθηκαν τα μαθησιακά αποτελέσματα από τη χρήση της εφαρμογής και η ευχρηστία της από μαθητές, καθώς και η ευχρηστία της από εκπαιδευτικούς. Τα πρώτα δεδομένα που συλλέχθηκαν, φανερώνουν ότι η εφαρμογή αφενός μπορεί να οδηγήσει σε θετικά μαθησιακά αποτελέσματα, ενώ ταυτόχρονα είναι εύχρηστη τόσο κατά την άποψη των μαθητών όσο και κατά την άποψη των εκπαιδευτικών.

Λέξεις κλειδιά: App inventor, mobile learning, κινητή μάθηση, ψηφιακός βοηθός, Φυσικές Επιστήμες

Εισαγωγή

Η χρήση κινητών συσκευών φιλοδοξεί να δώσει τη δυνατότητα πρόσβασης σε μαθησιακό υλικό έξω από την αίθουσα διδασκαλίας σε οποιοδήποτε χρόνο επιθυμεί ο χρήστης. Το mobile learning μέσα από ένα σύνολο υπηρεσιών παρέχει εκπαιδευτικό περιεχόμενο στον μαθητή χωρίς αυτός να βρίσκεται απαραίτητα σε συγκεκριμένο χώρο σε συγκεκριμένη στιγμή (Lehner, Nosekabe & Lehmann, 2014). Έχουν προταθεί δύο βασικές απαιτήσεις για την υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας από τα επίσημα εκπαιδευτικά συστήματα: (α) Η τεχνολογία πρέπει να είναι παιδαγωγικά αποτελεσματική και να βελτιώνει τον χρήστη, (β) Η τεχνολογία πρέπει να είναι διαθέσιμη και προσβάσιμη (Robson, 2003).

Η μάθηση μέσα από κινητές συσκευές (mobile learning) παρουσιάζει σημαντικούς ρυθμούς ανάπτυξης. Αποτελεί επέκταση της Ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning) η οποία εξελίχθηκε σημαντικά ιδιαίτερα την τελευταία διετία εξαιτίας των περιορισμών που επιβλήθηκαν στην περίοδο της πανδημίας. Η ουσιαστική διαφορά τους είναι ότι το mobile learning βασίζεται στις ασύρματες τεχνολογίες και πραγματοποιείται κυρίως μέσω των κινητών συσκευών (Georgiev, Georgieva & Smrikarov, 2004).

Έχουν δημιουργηθεί έτσι ευνοϊκές συνθήκες για νέα διαισθητικά περιβάλλοντα μάθησης (Intuitive Learning Environments), τα οποία με το κατάλληλα ανεπτυγμένο εκπαιδευτικό υλικό, είναι ικανά να επιτύχουν την ενεργή εμπλοκή των μαθητών στη διαδικασία μάθησης (Verginis et al., 2011). Για παράδειγμα, σχετικά πρόσφατα με τη χρήση των διαδραστικών ψηφιακών βιβλίων iBooks του ΥΠΑΙΘ, μέσω της ταμπλέτας iPad της Apple στη σχολική τάξη, οι μαθητές αύξησαν τη συμμετοχή, το ενδιαφέρον και το κίνητρό τους, οι δάσκαλοι

Παναγιωτακόπουλος, Χ., Καρατράντου, Α., & Αρμακόλας, Σ. (Επιμ.), *Πρακτικά Εργασιών 7ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία»*, σ. 231-242, Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, 16-18 Σεπτεμβρίου 2022. ISBN 978-618-83186-7-0.

προσέγγισαν διαφορετικά τις διδακτικές τους πρακτικές και οι γονείς είδαν να αξιοποιείται δημιουργικά η νέα τεχνολογία, όχι απλά ως παιχνιδομηχανή» (Μπράνος & Γεωργιάδου, 2014).

Παράλληλα, έχουν αναπτυχθεί πολύ τα τελευταία χρόνια οι smart voice assistants (έξυπνοι φωνητικοί βοηθοί), δηλαδή εφαρμογές που ανταποκρίνονται στις εντολές ενός χρήστη, κάτι σαν τις φωνητικές εντολές που μπορούσαν να καλέσουν τον αριθμό που θα τους υπαγόρευε ο χρήστης, αλλά με περισσότερες παραμέτρους.

Η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των φωνητικών βοηθών σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα φαίνεται να έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας και εμφανίζονται αρκετά παραδείγματα εφαρμογής τους με θετικά αποτελέσματα σε διάφορες διαστάσεις της εκπαιδευτικής διαδικασίας, όμως τα παρακάτω ενδεικτικά:

Το LTKA-Bot είναι ένας εικονικός βοηθός βασισμένος σε chatbot προγραμματισμένος για την παροχή υπηρεσιών σχετικά με δραστηριότητες μαθημάτων όπως η καταγραφή δεδομένων συνεδρίας και οι υπηρεσίες που σχετίζονται με τη συμμετοχή, την ανάθεση εργασιών και τη διαχείριση βαθμολόγησης (Mulyana & Hakimi, 2018).

Το ProblemPal, είναι μια εφαρμογή voice assistant που επιτρέπει στους δασκάλους να δημιουργούν αυτόματα περιεχόμενο πρακτικής με φωνητικές εντολές. Η μελέτη ισχυρίζεται ότι μπορεί να μειώσει τον φόρτο εργασίας των εκπαιδευτικών και μπορεί επίσης να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για τους μαθητές (Trivedi, 2018).

Το Echo Dot είναι μια συσκευή χαμηλού κόστους την οποία αξιοποίησαν εκπαιδευτικοί διαφορετικών ειδικοτήτων ως βοηθό τάξης (Voice assistant) για την απλοποίηση ορισμένων διαδικασιών στην τάξη. Οι μαθητές προτίμησαν να ζητήσουν πληροφορίες από τον φωνητικό βοηθό, αντί να αναζητήσετε πληροφορίες σε έναν υπολογιστή (Dousay & Hall, 2018).

Φαίνεται επομένως ότι υπάρχει εκπαιδευτικό και ερευνητικό ενδιαφέρον για την αξιοποίηση των ψηφιακών βοηθών. Παρακάτω περιγράφεται η ανάπτυξη και μιας μικρής κλίμακας πιλοτική αξιολόγηση της εφαρμογής «Φυσικογνωμικά» που έχει στόχο την υποβοήθηση της μάθησης στο αντικείμενο των Θερμικών φαινομένων της Ε΄ Δημοτικού και αξιοποιεί τον ψηφιακό βοηθό της Google για την επικοινωνία με τους χρήστες.

Περιγραφή της εφαρμογής «Φυσικογνωμικά»

Η εφαρμογή «Φυσικογνωμικά» που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία, αναπτύχθηκε στα πλαίσια πτυχιακής εργασίας (του Α΄ συγγραφέα) και μπορεί να απαντά σε πιθανές ερωτήσεις του χρήστη που έχουν σχέση με τα Φυσικά της Ε` τάξης και συγκεκριμένα με την ενότητα της Θερμότητας και αποτελεί υποστηρικτικό εργαλείο του μαθητή και βοήθημα του εκπαιδευτικού.

Μπορεί να περιλαμβάνει στοιχεία και πληροφορίες που εμπλουτίζουν το μάθημα με ενδιαφέροντα δεδομένα και εφαρμογές των φαινομένων που μελετώνται στην καθημερινή ζωή.

Τα κείμενα αποτελούν αποσπάσματα από το Βιβλίο μαθητή, αλλά και ορισμούς εννοιών από την πλατφόρμα του Εικονογραφημένου Λεξικού Φυσικής / ΕΛεΦυΣ - www.elefys.gr (Λεύκος & Μητσιάκη, 2017). Τις περισσότερες φορές περιλαμβάνονται και διασκεδαστικές εικόνες με τη μορφή κόμικς. Οι εικόνες που χρησιμοποιήθηκαν αντλήθηκαν από το ΕΛεΦυΣ ή / και μετά από αναζήτηση στο διαδίκτυο με απαραίτητη συνθήκη την αδειοδότηση creative commons.

Σκοπός της χρήσης της είναι να εμπλουτίσει τις γνώσεις που απέκτησαν οι μαθητές του Δημοτικού σχολείου με εξειδικευμένους ορισμούς και ερμηνείες των φυσικών φαινόμενων. Γίνεται επίσης προσπάθεια να αντιμετωπιστούν οι προϋπάρχουσες αντιλήψεις που μπορεί να εμποδίζουν τη μάθηση, είτε γιατί προέρχονται από αμφισβητούμενες πηγές, είτε γιατί

καλλιεργήθηκαν κάτω από συνθήκες μη επιστημονικές, από τη χρήση των όρων στην καθημερινή γλώσσα.

Μερικοί μαθητές, για παράδειγμα, συνήθως προσεγγίζουν τη Θερμοκρασία ποιοτικά, δηλαδή εξομοιώνουν τη θερμότητα με τη θερμοκρασία και αποδίδουν στη θερμοκρασία χαρακτηριστικά που προέρχονται από το άθροισμα των επιμέρους ιδιοτήτων, ενώ κάποιοι άλλοι , μολονότι προσεγγίζουν τη Θερμότητα ποσοτικά, εξομοιώνουν τη θερμότητα με τη θερμοκρασία και αποδίδουν στη θερμότητα χαρακτηριστικά μοναδικού μεγέθους (Σκουμιός, 2012)

Οι χρήστες της εφαρμογής ενθαρρύνονται να κατανοήσουν το νόημα και μαθαίνουν να εμπλέκονται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η ανάπτυξη και η αναδόμηση των σχημάτων γνώσης προκύπτει μέσα από τη σύνδεση της εμπειρίας με τα φαινόμενα, τη διερευνητική συζήτηση και την επέμβαση των εκπαιδευτικών (Driver, 1989).

Οι μαθητές μέσα από την παρατήρηση, την προσομοίωση, τη συμμετοχή τους σε δραστηριότητες που στοχεύουν στην ανασύσταση πραγματικών καταστάσεων και τη συζήτηση, εντάσσονται σε τεχνικές της διερευνητικής μεθόδου (Κασιμάτη & Μαυροβουνιώτη, 2016).

Ο μαθητής μπορεί να ανατρέξει στην εφαρμογή για να ανακαλύψει επιπλέον «εγκυκλοπαιδικά» στοιχεία που σχετίζονται με τα φυσικά φαινόμενα, να πληροφορηθεί για τις εφαρμογές των φαινομένων στην καθημερινότητα, να ενημερωθεί για την ιστορική του διάσταση , για τις τεχνολογικές εφαρμογές που σχετίζονται με αυτό ή να απολαύσει ένα σχετικό λογοτεχνικό απόσπασμα.

Ο εκπαιδευτικός παροτρύνεται να αποφύγει την παροχή έτοιμων γνώσεων στους μαθητές, αλλά να προσπαθεί να τους οδηγήσει σε καταστάσεις προβληματισμού, ώστε να ωθούνται στην ανακάλυψη της γνώσης. Οι έννοιες της θερμότητας/θερμοκρασίας ενδείκνυται για πειραματική αντιμετώπιση, αλλά και για θεωρητική εμβάθυνση και εμπλουτισμό. Ο εκπαιδευτικός θα κρίνει αν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί στη φάση του εισαγωγικού ερεθίσματος ή της εμπέδωσης ως εναύσματα για συζήτηση στην τάξη. Η χρήση της εφαρμογής στην τάξη πρέπει να μεθοδεύεται σε χρόνο τέτοιο, ώστε η διερευνητική διάσταση του μαθήματος να πραγματοποιείται απρόσκοπτα. Κατά την άποψή μας, η όποια ενασχόληση του μαθητή με την εφαρμογή να έπεται της πειραματικής αντιμετώπισης με τα φύλλα εργασίας.

Τα κείμενα στην εφαρμογή καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος σχετικών εννοιών και έχουν έντονα διαθεματικό χαρακτήρα. Πολλά από αυτά αναφέρονται σε σχετικά με τη Θερμότητα ιστορικά επιστημονικά στοιχεία.

Για παράδειγμα, περιέχονται πληροφορίες οι οποίες ενδεικτικά:

- Περιλαμβάνουν ορισμούς των επιστημονικών όρων και παραδείγματα χρήσης τους σε προτάσεις: π.χ. Η Θερμοκρασία, η εξάτμιση και ο βρασμός είναι κάποιες από τις έννοιες που σχετίζονται με τη Θερμότητα και περιγράφονται στην εφαρμογή.
- Εξηγούν τη λειτουργία τεχνολογικών κατασκευών σχετικών με τη θερμότητα: π.χ. Η λειτουργία του θερμόμετρου υπερύθρων περιγράφεται ως ο σύγχρονος τρόπος μέτρησης της θερμοκρασίας, καθώς και η χρήση του στη σχολική κοινότητα για την αποφυγή της εξάπλωσης της πανδημίας του covid-10.
- Παρουσιάζουν μύθους σχετικούς με τα φαινόμενα που μελετήθηκαν: π.χ. Ο Ήφαιστος, ένας από τους δώδεκα θεούς του Ολύμπου σύμφωνα με τη Μυθολογία, ήταν ένδοξος τεχνίτης που επεξεργαζόταν με περισσή τέχνη τα μέταλλα θερμαίνοντάς τα.
- Δίνουν οδηγίες για περαιτέρω πειραματισμό και κατασκευές: π.χ. Ο χρήστης μεταφέρεται σε εικονικό εργαστήριο πειραμάτων της επίσημης ιστοσελίδας PhET

(phet.colorado.edu), όπου ακολουθώντας φωνητικές οδηγίες πειραματίζεται σχετικά με την κίνηση των μορίων, την παραγωγή θερμότητας από τριβή.

- Έχουν τη μορφή διδακτικού παιχνιδιού: π.χ. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εξασκηθεί πάνω στις γνώσεις που αποκόμισε από την εφαρμογή παίζοντας διδακτικά παιχνίδια μέσα από την επίσημη ιστοσελίδα της Wordwall. Το "Αεροπλάνο" και το "Άνοιξε το κουτί" είναι κάποια από τα παιχνίδια που προσφέρονται προς χρήση.

Στόχος της εφαρμογής είναι να αξιοποιήσει τη διαθεματική προσέγγιση, προσφέροντας στους μαθητές πολύπλευρα μαθησιακά ερεθίσματα.

Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι τα κείμενα που ακούγονται έχουν ιδιαίτερη αξία για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες για τους οι οποίους η ανάγνωση και η κατανόηση κειμένων δεν είναι εύκολη.

Περιγραφή του περιβάλλοντος ανάπτυξης App Inventor

Η πλατφόρμα στην οποία προγραμματίζεται η εφαρμογή λέγεται App inventor και αποτελεί έργο του MIT University. Είναι ένα Οπτικό περιβάλλον Προγραμματισμού που δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει οποιαδήποτε εφαρμογή επιθυμεί με τύπου scratch blocks πλακίδια. Μπορεί επίσης μέσα από χρήσιμα extensions να καλύψει ακόμα και τις πιο πολύπλοκες διαδρομές.

Επιτρέπει σε άτομα χωρίς προηγούμενη εμπειρία προγραμματισμού να σχεδιάζουν εφαρμογές για τηλέφωνα που χρησιμοποιούν το λειτουργικό σύστημα Android της Google. Πρόθεση της Google ήταν να δώσει στους ανθρώπους τον άμεσο έλεγχο των δικών τους τηλεφώνων. Είναι το επιστέγασμα έρευνας του MIT που χρονολογείται τουλάχιστον 40 χρόνια πριν (Hardesty, 2010).

Προσφέρει τη δυνατότητα αυτή καθώς πρόκειται για περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού, ο χρήστης του οποίου δεν χρειάζεται να γράψει κώδικα. Αρκούν μόνο τα συστατικά στοιχεία της εφαρμογής και έπειτα καθορίζεται η συμπεριφορά της χρησιμοποιώντας αλληλοσυνδεόμενα γραφικά πλακίδια εντολών (Blocks code) (Wolber, Abelson, Spertus & Looney, 2011).

Ο σχεδιασμός και προγραμματισμός της εφαρμογής

Ο προγραμματισμός της εφαρμογής βασίζεται στην εμφώλευση πολλαπλών επιλογών απαντήσεων μέσα σε ένα Component (στοιχείο) Speech Recognizer (αναγνώριση ομιλίας).

Όταν καλείται το Component (Δομικό στοιχείο) Speech Recognizer (Αναγνώριση ομιλίας) και λάβει ως ερώτημα κείμενο που περιέχει συγκεκριμένες λέξεις κλειδιά, τότε επιλέγει την κατάλληλη απάντηση από μια βάση διαφορετικών επιλογών.

Προς αποφυγή λανθασμένης επιλογής απάντησης, κατηγοριοποιήθηκαν θεματικά σε 10 ξεχωριστά screens (Ανεξάρτητες Οθόνες).

Μία από αυτές τις οθόνες κατέχει κυρίαρχη θέση Αρχικής σελίδας. Συνδέει ως Γνωστική σκαλωσιά όλες τις υπόλοιπες οθόνες μεταξύ τους και ο χρήστης προστρέχει σε αυτή όταν θελήσει να αλλάξει θεματολογία ή να επιστρέψει σε κάποιο επιλεγμένο σημείο.

Η επέκταση Speech Recognizer (Αναγνώριση ομιλίας) έχει τη δυνατότητα να αναγνωρίζει κάθε ομιλία και να την καταγράφει σε ψηφιακά μέσα και είναι γνωστή και ως αυτόματη αναγνώριση ομιλίας (Automatic Speech Recognition - ASR), αναγνώριση ομιλίας υπολογιστή (computer speech recognition) ή απλά Speech to text (STT) Speech Recognition.

Η εφαρμογή κάνει χρήση μια ακόμη επέκτασης, της Text To Speech. Μετατρέπει το κείμενο σε ομιλία.

Όταν επιλεγεί μέσα από τη βάση των απαντήσεων κάποιο κείμενο, τότε αυτό τίθεται ως κυρίαρχο μήνυμα. Η εφαρμογή, μέσα από το Component (Δομικό στοιχείο) Text-to-speech (Κείμενο σε φωνητικό μήνυμα), έχει προγραμματιστεί, όποτε προσκληθεί, να απαγγέλλει το κυρίαρχο μήνυμα. Έτσι ο χρήστης ακούει τη σωστή απάντηση σε κάθε ερώτημα που θέτει.

Text-to-speech, είναι ένα Component (Δομικό στοιχείο) το οποίο χρησιμοποιεί συνθετική φωνή για την εκφώνηση κειμένου. Ένα τέτοιο σύστημα αποτελείται από δύο μέρη. Το πρώτο μετατρέπει το αρχικό κείμενο που περιέχει σύμβολα όπως αριθμοί και συντομογραφίες στις αντίστοιχες λέξεις και το δεύτερο μέρος αντιστοιχίζει τις φωνητικές καταγραφές σε κάθε λέξη, και διαιρεί και σηματοδοτεί το κείμενο σε φράσεις και προτάσεις (Σφυρή, 2017).

Για να λειτουργήσει σωστά η εφαρμογή μας πρέπει να συνεργαστούν με συγκεκριμένη σειρά τα παρακάτω Components (Δομικά συστατικά) από την παλέτα του App Inventor.

Η επέκταση Speech Recognizer (Αναγνώριση ομιλίας) αναγνωρίζει την ομιλία του χρήστη και την μετατρέπει σε κείμενο.

Χρησιμοποιώντας το Component Αναγνώρισης ομιλίας, μπορεί να καταγραφεί ο λόγος του χρήστη και να μετατραπεί ο προφορικός ήχος σε κείμενο.

Σχήμα 1: Διάγραμμα ροής ενεργειών

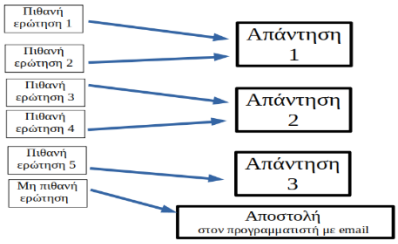
Το στοιχείο Activity Starter (Διαχειριστής Δραστηριότητας) εκκίνησης δραστηριότητας επιτρέπει στον χρήστη να συνδυάζει επιλογές προγραμματισμού, βάζοντας μια εφαρμογή να ξεκινά άλλες εφαρμογές.

Το Activity Starter είναι ένας βασικός τρόπος επέκτασης App Inventor, επειδή επιτρέπει την εκμετάλλευση εφαρμογών που γράφτηκαν από άλλους και δημιουργήθηκαν με άλλα πλαίσια ανάπτυξης.

Το στοιχείο TextToSpeech (Μετατροπέας κειμένου σε συνθετική ομιλία) εκφωνεί ένα δεδομένο κείμενο δυνατά. Μπορεί να οριστεί η ένταση και ο ρυθμός ομιλίας. Μπορεί επίσης να οριστεί μια γλώσσα παρέχοντας έναν κωδικό γλώσσας. Το τελικό προϊόν της συνεργασίας θα ακουστεί στον χρήστη με ανθρώπινη φωνή.

Ανάλογα με το σημείο που βρίσκεται η συζήτηση η εφαρμογή έχει προγραμματιστεί να θέτει ερωτήματα ροής στον χρήστη ώστε να προχωρήσει παρακάτω.

Τα ερωτήματα ροής που τίθενται προκαθορίζουν το είδος της απάντησης και του επόμενου ερωτήματος ώστε να μην τεθούν λεκτικές αναφορές που δεν ανήκουν στον προγραμματισμό.



Σχήμα 2: Διάγραμμα ροής ομιλίας

Σε περίπτωση που τίθεται ερώτημα που δεν έχει καταγεγραμμένες παραμέτρους, έχει δοθεί

εντολή στην εφαρμογή να την καταγράφει σε μήνυμα κειμένου και να την αποστέλλει στον προγραμματιστή της εφαρμογής και να την εντάξει στο περιβάλλον της ως πιθανό ερώτημα από τους επόμενους χρήστες.

Ερευνητικός Σχεδιασμός

Σενάριο χρήσης

Για τις ανάγκες των ερευνών που πρόκειται να πραγματοποιήσουμε καταρτίστηκε ένα σενάριο χρήσης με βάση τις λειτουργικότητες που αναφέρθηκαν και το οποίο βασίζεται αρκετά στο υπάρχον app Voice Assistant.

Η χρήση της εφαρμογής έγινε από μαθητές της Ε Δημοτικού. Η Διδακτική ενότητα που εξετάζεται είναι η Θερμότητα από το βιβλίο των Φυσικών της Ε Δημοτικού. Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να αποκτήσουν γνώσεις γύρω από το κεφάλαιο της Θερμότητας.

Τα διδακτικά στάδια αξιοποίησης της εφαρμογής μπορούν να είναι: κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας ως παιχνίδι αναγνώρισης λειτουργιών, κατά την παρουσίαση του θεωρητικού μέρους για εγκυκλοπαιδικές αναφορές, κατά την εξάσκηση εκτός τάξης των μαθητών πάνω στο γνωστικό αντικείμενο και για ανατροφοδότησή τους σχετικά με ερωτήματα και απορίες που τους γεννήθηκαν.

Σκοπός της έρευνας (ερευνητικές υποθέσεις)

Σκοπός της έρευνας ήταν η ανάπτυξη ψηφιακής εφαρμογής με θέμα voice assistance σχετική με τα Φυσικά της Ε Δημοτικού, η οποία στοχεύει στην βελτίωση της κατανόησης των σχετικών εννοιών και φαινομένων, μέσα από μία καινοτόμα προσέγγιση εμπλουτισμένη με στοιχεία παιχνιδοποίησης καθώς και η ένταξη ψηφιακών μέσων στη διδασκαλία.

Έτσι, οι ερευνητικές υποθέσεις (ΕΥ) που προέκυψαν είναι:

ΕΥ1: Η διδακτική αξιοποίηση μιας ψηφιακής εφαρμογής με voice assistant βελτιώνει την κατανόηση των εννοιών σχετικά με τη Θερμοκρασία / Θερμότητα από τους μαθητές

ΕΥ2: Η ψηφιακή εφαρμογή με voice assistant σχετικά με τη Θερμοκρασία / Θερμότητα θεωρείται εύχρηστη και χρήσιμη από τους μαθητές

ΕΥ3: Η ψηφιακή εφαρμογής με voice assistant σχετικά με τη Θερμοκρασία / Θερμότητα θεωρείται εύχρηστη και χρήσιμη από τους εκπαιδευτικούς

Ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα / στάδια υλοποίησης των διαδικασιών.

Το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των διαδικασιών πραγματοποιήθηκε ως εξής:

- Ανάπτυξη - οριστικοποίηση της εφαρμογής
- Σύνταξη ερωτηματολογίων
- Διανομή εφαρμογής στο δείγμα εκπαιδευτικών
- Διανομή εφαρμογής στο δείγμα μαθητών
- Διανομή ερωτηματολογίου αξιολόγησης ευχρηστίας στο δείγμα εκπαιδευτικών
- Συνεντεύξεις εμπλεκόμενων μαθητών
- Διανομή ερωτηματολογίου αξιολόγησης αποτελεσματικότητας στο δείγμα μαθητών
- Αποδελτίωση ευρημάτων συνεντεύξεων και ερωτηματολογίων

Το δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν οι παρακάτω 2 πληθυσμοί:

(α) ομάδα 10 εκπαιδευτικών των μεγάλων τάξεων (Ε`, ΣΤ`) Δημοτικού της πόλης των Σερρών.

Πρόκειται για δασκάλους που διδάσκουν το μάθημα των Φυσικών ή το έχουν διδάξει την τελευταία διετία.
(β) 9 μαθητές της Ε` Δημοτικού σχολικών μονάδων της πόλης των Σερρών. Το φύλο και το κοινωνικό και μαθησιακό επίπεδό τους δεν τίθενται ως περιορισμοί.

Τα εργαλεία μέτρησης / συλλογής δεδομένων

Πραγματοποιήθηκε διανομή της εφαρμογής στους εκπαιδευτικούς ώστε να διαπιστωθούν τυχόν αστοχίες όσον αφορά την ικανοποίησή τους (Κουτσαμπάσης, 2015).

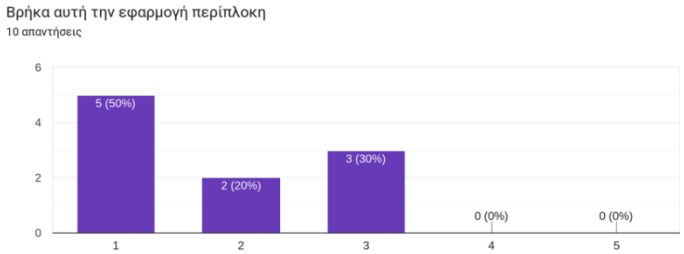
Η αξιολόγηση της ευχρηστίας πραγματοποιήθηκε με τη συμπλήρωση από τους χρήστες πρότυπου ερωτηματολογίου Κλίμακας Ευχρηστίας Συστήματος System Usability Scale (SUS) (Katsanos et al., 2012) με χρήση ηλεκτρονικού εργαλείου συλλογής των απόψεων των χρηστών γενικού σκοπού το Google Forms.

Ως εργαλείο μέτρησης της αποτελεσματικότητας δημιουργήθηκε ερωτηματολόγιο γνωστικού περιεχομένου, ενώ δειγματοληπτικά διενεργήθηκαν και συνεντεύξεις με περιορισμένο αριθμό μαθητών.

Αποτελέσματα

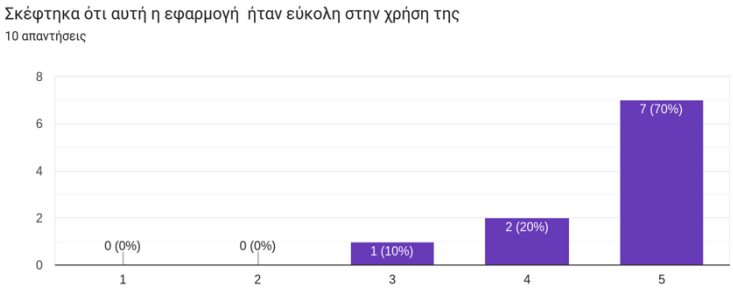
Αποδελτιώνοντας τα δεδομένα παρατηρούμε τα παρακάτω σχετικά με την πολυπλοκότητα της εφαρμογής:

Η πλειοψηφία των ερωτώμενων δε θεώρησε περίπλοκη την εφαρμογή. Δεν υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα.



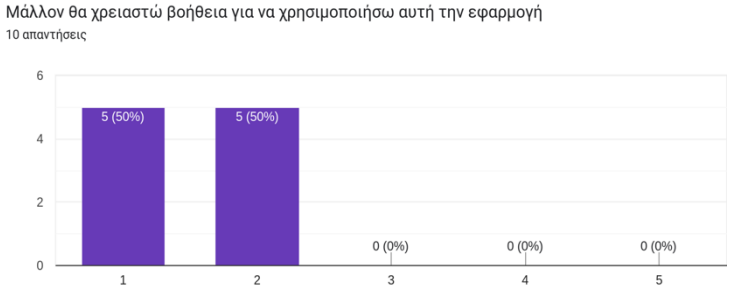
Σχήμα 3: Αξιολόγηση ευχρηστίας-Περιπλοκότητα

Την ευκολία στη χρήση της, Το 70% του δείγματος δε δυσκολεύτηκε κατά τη χρήση της εφαρμογής. Δεν υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα.



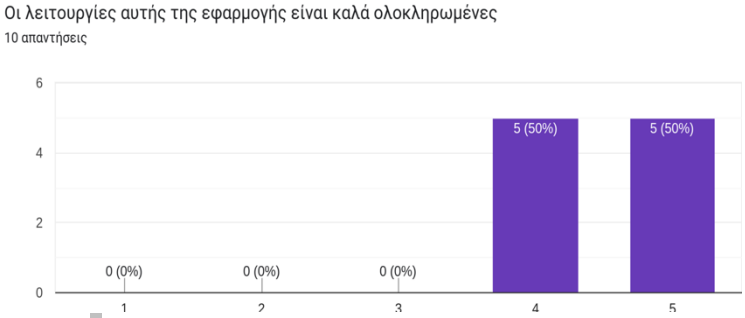
Σχήμα 4: Αξιολόγηση ευχρηστίας - Ευκολία χρήσης

Τη δυνατότητα περιήγησης χωρίς τη βοήθεια τρίτου. Το σύνολο των ερωτώμενων δε χρειάστηκε βοήθεια κατά τη χρήση της εφαρμογής. Δεν υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα.



Σχήμα 5: Αξιολόγηση ευχρηστίας - Ανάγκη υποστήριξης

Τη λειτουργικότητα (ολοκληρωμένες λειτουργίες ή μη). Όλοι οι ερωτώμενοι θεωρούν ολοκληρωμένες τις λειτουργίες της εφαρμογής. Δεν υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα.



Σχήμα 6: Αξιολόγηση ευχρηστίας -Λειτουργικότητα εφαρμογής

Προβλήματα κατά την περιήγηση. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών δε συνάντησε κενά κατά την πλοήγηση. Δεν υπήρξαν αρνητικά αποτελέσματα.

Σχήμα 7: Αξιολόγηση ευχρηστίας - Ευκολία περιήγησης

Συμπληρωματικά προβήκαμε σε ημιδομημένες συνεντεύξεις παράλληλα με την παρατήρηση της χρήσης της εφαρμογής. Δείγμα για τη διαδικασία αυτή αποτέλεσαν 3 μαθητές της Ε` τάξης.

Ενδεικτικές ερωτήσεις της συνέντευξης ήταν:

- Σου άρεσε η εφαρμογή;
- Διασκέδασες κατά τη χρήση της;
- Σε δυσκόλεψε κάτι κατά τη χρήση της
- Είναι κάτι που θα ήθελες να προστεθεί;
- Η συσκευή σου λειτουργούσε σωστά;
- Μπόρεσες να παίξεις τα παιχνίδια;
- Μπόρεσες να εφαρμόσεις τις οδηγίες στο εικονικό εργαστήριο;

Βασικό πλεονέκτημα συνεντεύξεων τέτοιου είδους είναι πως εκτός από τις βασικές ερωτήσεις, ο ερευνητής έχει την δυνατότητα να υποβάλλει συμπληρωματικές ερωτήσεις για να προσεγγίσει ουσιαστικότερα το θέμα διερεύνησης (Kaparou & Bush, 2007). Ανάλογα με τις απαντήσεις που δόθηκαν, τέθηκαν συμπληρωματικά διευκρινιστικές ερωτήσεις σχετικά με λεπτομέρειες της εφαρμογής, όπως ο βαθμός δυσκολίας των παιχνιδιών και η δυνατότητα χρήσης του κέρσορα στις πειραματικές αναπαραστάσεις.

Βασικό πεδίο της έρευνας κατέχει η Αποτελεσματικότητα της εφαρμογής όσο αφορά την κατανόηση των σχετικών εννοιών από μαθητές. Ως εργαλείο μέτρησης χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο γνωστικού περιεχομένου, το οποίο διαμοιράστηκε σε 2 φάσεις, δηλαδή πριν και μετά την χρήση της εφαρμογής.

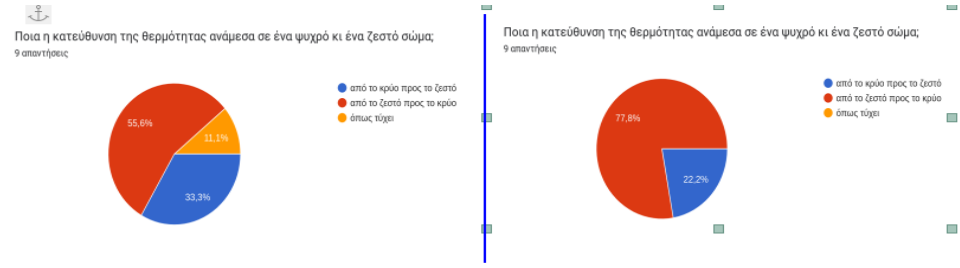
Σκοπός της 1ης φάσης ήταν να διαπιστωθεί το επίπεδο των γνώσεων που είχαν οι μαθητές πάνω σε θέματα του κεφαλαίου της Θερμότητας. Επισημαίνεται ότι είναι μια ενότητα που είχαν ήδη διδαχθεί στο σχολείο όλοι οι μαθητές. Τα αποτελέσματα αυτής της φάσης έδειξαν ότι μεγάλο ποσοστό των μαθητών δεν είχε κατακτήσει το γνωστικό αντικείμενο μέσα από την τυπική εκπαιδευτική διαδικασία. Έτσι, ερωτήσεις που αφορούσαν βασικές έννοιες της Φυσικής, που έχουν εφαρμογή στην καθημερινότητα του ανθρώπου, δεν είχαν σταθερές απαντήσεις από την πλειοψηφία του δείγματος κι αυτό φάνηκε από τη μεγάλη διασπορά των απαντήσεων στις ερωτήσεις, όπως φαίνεται και στα διαγράμματα που ακολουθούν.

Κατά τη 2η φάση της έρευνας δόθηκαν τα ερωτηματολόγια στους ίδιους μαθητές αφού έκαναν χρήση της εφαρμογής Φυσικογνωμικά.

Διευκρινίζεται πως η έρευνα αποτελεσματικότητας βρίσκεται ακόμα στο στάδιο υλοποίησης και τα αποτελέσματα είναι πιλοτικά, ώστε να καταγραφεί η τάση και όχι τα τελικά συμπεράσματα.

Τα αποτελέσματα της πιλοτικής έρευνας στους μαθητές αναλύονται παρακάτω:

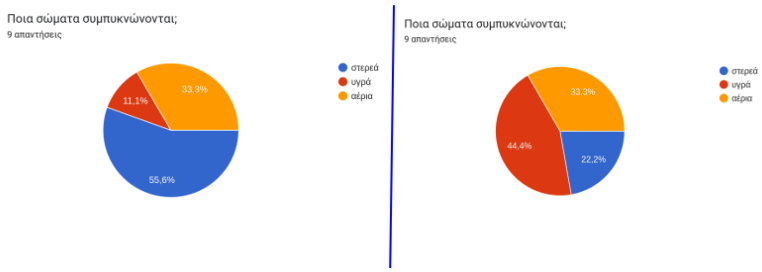
Ως προς τη φορά της μετάδοσης της Θερμότητας: Οι απαντήσεις έδειξαν ότι σχεδόν οι μισοί μαθητές μόνο, πίστευαν ότι η Θερμότητα κατευθύνεται από το ζεστό προς το ψυχρό. Μετά τη χρήση της εφαρμογής το ποσοστό των σωστών απαντήσεων πλησίασε το 80%.



Σχήμα 8: Αποτελεσματικότητα στην κατανόηση εννοιών - Κατεύθυνση Θερμότητας

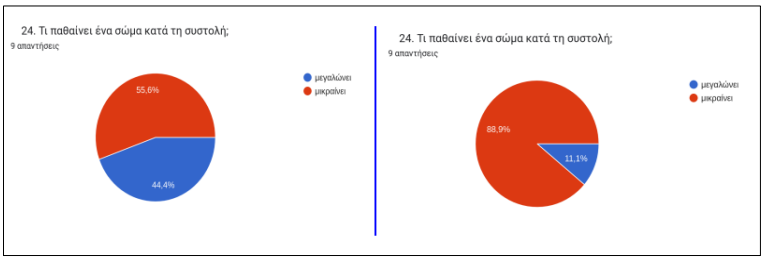
Ποια σώματα συμπυκνώνονται; Οι απαντήσεις έδειξαν ότι σχεδόν οι μισοί μαθητές

πίστευαν ότι συμπυκνώνονται τα στερεά σώματα. Μετά τη χρήση της εφαρμογής το ποσοστό της συγκεκριμένης απάντησης μειώθηκε στο 20%



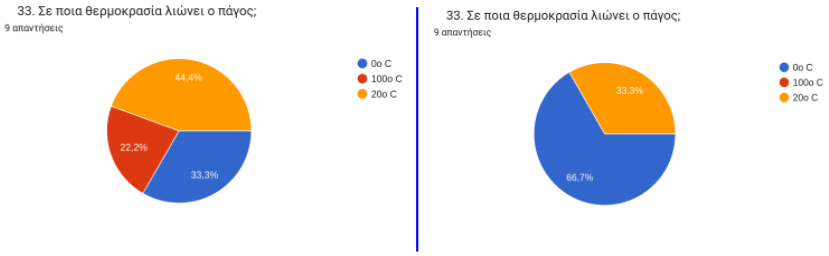
Σχήμα 9: Αποτελεσματικότητα στην κατανόηση εννοιών - Συμπύκνωση

Αλλαγή φυσικής κατάστασης σώματος κατά τη Συστολή. Οι απαντήσεις έδειξαν ότι σχεδόν οι μισοί μαθητές πιστεύουν ότι ένα σώμα μεγαλώνει κατά τη Συστολή. Μετά τη χρήση της εφαρμογής οι σωστές απαντήσεις πλησίασαν το 90%.



Σχήμα 10: Αποτελεσματικότητα στην κατανόηση εννοιών - Συστολή

Θερμοκρασία λιώσιμου πάγου. Οι απαντήσεις έδειξαν ότι οι μισοί μόνο μαθητές γνώριζαν ότι ο πάγος λιώνει στους 0 βαθμούς Co. Μετά τη χρήση της εφαρμογής οι σωστές απαντήσεις πλησίασαν το 70%.



Σχήμα 11: Αποτελεσματικότητα στην κατανόηση εννοιών - Θερμοκρασία λιώσιμο πάγου

Συμπεράσματα – συζήτηση

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η ανάπτυξη μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής για φορητές συσκευές android που αξιοποιεί επιπλέον τη λειτουργία του έξυπνου βοηθού - Voice Assistant για την επικοινωνία / αλληλεπίδραση με τους χρήστες. Παρουσιάζονται επίσης τα

αποτελέσματα από μια μικρής κλίμακας πιλοτική έρευνα, από τη χρήση της εφαρμογής. Εξετάζεται αν η εφαρμογή είναι ωφέλιμη, καθώς και αν ο τρόπος λειτουργίας της είναι κατανοητός από τον μαθητή, αν είναι εύκολη στη χρήση της και στη μάθησή της και αν είναι κατάλληλη για το επίπεδο των μαθητών σύμφωνα με την γνώμη των εκπαιδευτικών.

Η διεξαγωγή της ευρύτερης έρευνας είναι σε εξέλιξη και έτσι δεν είναι ακόμη εφικτή η εξαγωγή γενικεύσιμων συμπερασμάτων. Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα δείχνουν ικανοποίηση ως προς την προσέγγιση της εφαρμογής από τους εκπαιδευτικούς (Έρευνα ευχρηστίας). Η περιήγηση δεν παρουσιάζει προβλήματα, είναι εύκολη στη χρήση της και οι λειτουργίες της είναι ολοκληρωμένες τεχνικά.

Όσο αφορά την έρευνα αποτελεσματικότητας στην κατανόηση των εννοιών από τους μαθητές διαφαίνεται μια θετική επίδραση της εφαρμογής στους μαθητές που χρησιμοποίησαν την εφαρμογή και ασχολήθηκαν με αυτή.

Η διεξαγωγή της ευρύτερης έρευνας σε μεγαλύτερο αριθμό μαθητών και εκπαιδευτικών και τα σχετικά αποτελέσματα, αναμένονται στο τέλος του Φθινοπώρου.

Η δημιουργία εκπαιδευτικών εφαρμογών που λειτουργούν σε περιβάλλοντα φορητών συσκευών, παρέχει τη δυνατότητα εύκολης πρόσβασης από τους χρήστες, χωρίς περιορισμούς σε χώρο και χρόνο (Lehner, Nosekabe & Lehmann, 2014). Επιπλέον υπάρχει το πλεονέκτημα της μεγάλης εξοικείωσης που έχουν οι μαθητές με τις συσκευές αυτές, οι οποίες καθώς ήδη μονοπωλούν μεγάλο μέρος του ελεύθερου χρόνου τους, καλό θα ήταν να αξιοποιηθούν για εκπαιδευτικούς σκοπούς, αυξάνοντας τα κίνητρα και το ενδιαφέρον για τη μάθηση (Μπράνος & Γεωργιάδου, 2014). Η ανάπτυξη επομένως εφαρμογών με κατάλληλο εκπαιδευτικό περιεχόμενο, μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα για τη μάθηση (Verginis et al., 2011).

Η αξιοποίηση επιπλέον δυνατοτήτων που έχουν οι σύγχρονες φορητές συσκευές και λειτουργικά συστήματα, όπως η αναγνώριση φωνής και εκφώνηση των περιεχομένων της οθόνης, προσθέτουν ένα ακόμη πλεονέκτημα στην ευκολία της χρήσης τους, ενώ ταυτόχρονα αποτελεί ένα χαρακτηριστικό προσβασιμότητας από άτομα με αναπηρίες, διευρύνοντας έτσι τον πληθυσμό στόχο των εφαρμογών.

Καθώς δε τα περιβάλλοντα ανάπτυξης εφαρμογών για φορητές συσκευές, όπως το app inventor, γίνονται όλο και πιο φιλικά στους χρήστες, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούσαν να εμπλακούν στην ανάπτυξη εφαρμογών χωρίς ιδιαίτερα μεγάλες απαιτήσεις από πλευράς προγραμματισμού, δημιουργώντας έτσι εφαρμογές που θα ήταν κατά την άποψή μας ιδιαίτερα χρήσιμες στην ελληνική εκπαιδευτική κοινότητα.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

Cain, M., Gibbs, K., & McRae, B. (2020). 'Please Explain!'–public perception of students with diversity in mainstream education as voiced in Australian online news media. *International Journal of Educational Research Open*, 1(December), 100006. https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100006

Dousay, T. A. & Hall, C. (2018). Alexa, tell me about using a virtual assistant in the classroom. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 1413–1419). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)

Driver, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11, 481-489.

Georgiev T., Georgieva, E. & Smrikarov, A., (2004). M-Learning - a New Stage of E-Learning. In *International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech'*. DOI: 10.1145/1050330.1050437

Kaparou, M. & Bush, T. (2007). Invisible barriers: the career progress of women secondary school principals in Greece, *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 37:2, 221-237. DOI: 10.1080/0305792060116558

Katsanos, C., Tselios, N. & Xenos, M. (2012). Perceived Usability Evaluation of Learning Management Systems: A First Step towards 67 Standardization of the System Usability 106 Scale in Greek. *16th*

Panhellenic Conference on Informatics (pp. 302–307). IEEE.

Lehner, F., Nösekabe, H. & Lehmann, H. (2014). *Wireless E−Learning and Communication Environment: WELCOME at the University of Regensburg.* University of Regensburg, Germany

Mulyana, E. & Hakimi, R. (2018). Bringing Automation to the Classroom: A Chat Ops-Based Approach. In 2018 *4th International Conference on Wireless and Telematics (ICWT)* (pp. 1–6). IEEE

Reyna, J. (2010). Google Docs in higher education settings: A preliminary report. In EdMedia: *World Conference on Educational Media and Technology* (pp. 1566-1572).

Robson, R. (2003). *Mobile Learning and Handheld Devices in the Classroom*. Eduworks Corporation, Corvallis, Oregon, USA.

Speech Recognition (2022). Ανακτήθηκε Απρίλιος 13 2022 από: Speech Recognition https://appinventor.mit.edu/explore/sites/all/files/ConceptCards/ai2/SpeechRecognition.pdf

Trivedi, N. (2018). ProblemPal: Generating Autonomous Practice Content in Real-Time with Voice Commands and Amazon Alexa. In *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education* (pp. 80–82).

Verginis, I., Gogoulou, A., Gouli, E., Boubouka, M. & Grigoriadou, M. (2011). Enhancing Learning in Introductory Computer Science Courses Through SCALE: An Empirical Study. *IEEE Transactions on Education*, 54(1), 1-13. DOI: 10.1109/TE.2010.2040477

Using the Activity Starter Component (AI2). Ανακτήθηκε Απρίλιος 13 2022 από: https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/activity-starter.html

Wolber, Abelson, Spertus, & Looney, (2011). *App Inventor 2: Create your own Android Apps*. Ανακτήθηκε Απρίλιος 13 2022 από: http://www.appinventor.org/book2

Α.Σ.ΠΑΙ.Τ.Ε. (2016). *Πρόγραμμα Σπουδών Πρακτικών Ασκήσεων Διδασκαλίας ΙΙ* (ΠΑΔ ΙΙ) (σύνταξη Κ. Κασιμάτη & Ν. Μαυροβουνιώτη). Ανακτήθηκε Απρίλιος 13 2022 από: http://argos.aspete.gr/images/docs/PAD/PAD_TheoritikoPlaisio.pdf .

Καλογιαννάκης, Μ., Ζουρμπάκης, Α. Μ. & Παπαδάκης, Σ. (2022). Διερεύνηση των αντιλήψεων των μελλοντικών εκπαιδευτικών προσχολικής εκπαίδευσης σχετικά με τη χρήση της παιχνιδοποίησης στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Open Education: *The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, 18(1), 25-55.

Κουτρομάνος, Γ. & Γεωργιάδης, Γ. (2021). Διαδικτυακά Εργαλεία Δημιουργίας Επαυξημένων Αντικειμένων Με Εφαρμογή Στην Επείγουσα Απομακρυσμένη Διδασκαλία. Στο *1ο Διεθνές Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο Από Τον 20ο Στον 21ο Αιώνα Μέσα Σε 15 Ημέρες*, 647–657

Κουτσαμπάσης, Π. (2015). *Αξιολόγηση Διαδραστικών Συστημάτων με Επίκεντρο τον χρήστη: Ευχρηστία Προσβασιμότητα Εμπειρία του Χρήστη Συνεργατική Εργασία*. Αθήνα, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα kallipos.gr

Μπράνος, Σ. & Γεωργιάδου, Ε. (2014). Μελέτη περίπτωσης φορητής μάθησης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, *Πανελλήνιο Συνέδριο «Η Εκπαίδευση στην εποχή των ΤΠΕ»*, 22-13 Νοεμβρίου 2014, Ίδρυμα Ευγενίδου, Αθήνα.

Σκούμιος., Μ. (2012). *ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ: Αντιλήψεις των μαθητών για έννοιες των Φυσικών Επιστημών και διδακτική τους αντιμετώπιση*. (ΜΕΡΟΣ Β) σελ.75

Σφυρή, Κ. (2017). *Ανάπτυξη Android εφαρμογής, για άτομα με προβλήματα όρασης.* Μεταπτυχιακή διατριβή, Διατμηματικό ΠΜΣ στα Προηγμένα Συστήματα Υπολογιστών και Επικοινωνιών Θεσσαλονίκη. https://doi.org/10.26262/heal.auth.ir.292549