

# Open Journal of Animation, Film and Interactive Media in Education and Culture [AFIMinEC]

Vol 1, No 1 (2020)

AFIMEC



Επαυξημένη πραγματικότητα και σχολικό έντυπο.  
Μία μελέτη περίπτωσης

Γεώργιος Μαργαρίτης

doi: [10.12681/afimec.24404](https://doi.org/10.12681/afimec.24404)

## To cite this article:

Μαργαρίτης Γ. (2020). Επαυξημένη πραγματικότητα και σχολικό έντυπο. Μία μελέτη περίπτωσης. *Open Journal of Animation, Film and Interactive Media in Education and Culture [AFIMinEC]*, 1(1).  
<https://doi.org/10.12681/afimec.24404>

## «Επαυξημένη πραγματικότητα και σχολικό έντυπο. Μία μελέτη περίπτωσης.»

Γεώργιος Μαργαρίτης  
Καθηγητής Δ/Θμιας Εκπ/σης, Λαμία  
gmargaritis@sch.gr

### Περίληψη

Στο παρόν άρθρο διερευνάται το κατά πόσο είναι εφικτή και αναγκαία η ανάπτυξη μίας εκπαιδευτικής εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για το σχολικό εγχειρίδιο, καθώς και να προσδιορίσει τα χαρακτηριστικά και τις παιδαγωγικές αρχές που θα πρέπει να υιοθετεί.

Μεταξύ των βασικών ευρημάτων περιλαμβάνονται τα εξής: Αρχικά, προσδιορίστηκε το παιδαγωγικό πλαίσιο της επαυξημένης πραγματικότητας. Κατόπιν, από την έρευνα και τη χαρτογράφηση πεδίου διαπιστώθηκε η έλλειψη εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας για το ελληνικό σχολικό εγχειρίδιο, και στη συνέχεια από την ποιοτική έρευνα που διεξήχθη, αποτιμήθηκαν θετικά οι δυνατότητες της επαυξημένης πραγματικότητας από τους εκπαιδευτικούς, προσδιορίστηκαν τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν για το σχολικό εγχειρίδιο και τη μαθησιακή διαδικασία, και εντοπίστηκαν τα σημαντικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει μία εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας.

Στα πλαίσια της εργασίας τίθεται επίσης μία μελέτη περίπτωσης, η οποία αφορά την υλοποίηση μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για το μάθημα των αγγλικών της πέμπτης δημοτικού. Χρησιμοποιώντας τα ευρήματα της εργασίας ως σημείο αναφοράς, σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε μία πιλοτική εφαρμογή, η οποία εμπλουτίζει με επαυξημένη πραγματικότητα μία δραστηριότητα του βιβλίου.

### Λέξεις – Κλειδιά

επαυξημένη πραγματικότητα, σχολικό εγχειρίδιο, εκπαίδευση, ανάπτυξη εκπαιδευτικής εφαρμογής, αλληλεπίδραση, φορητές συσκευές

### Abstract

*The objective of the following article is to explore the feasibility and necessity of developing an educational augmented-reality application designed for school textbooks, as well as to establish the characteristics and pedagogical principles such an application should follow.*

*Basic findings include the following: extensive research and cartography field have proven the lack of augmented-reality applications designed for the school textbook. Moreover, the available augmented-reality tools have been categorised and evaluated and, finally, the pedagogical frame of augmented reality has been defined. From the qualitative research carried out, the potentials of augmented reality were evaluated positively by teachers, the derived benefits for both school books and the learning process were clearly defined and the most important characteristics of such an application were identified.*

*The following article also examines a case study concerning the implementation of an augmented-reality application on a certain activity taken from the English Language school textbook used in the 5<sup>th</sup> grade of Greek Elementary Schools. Based on the findings of the above described research, a prototype application was designed and developed in order to use augmented reality to accompany and enrich the activity mentioned above.*

## Keywords

Augmented reality, school textbooks, education, educational application development, interaction, mobile devices

### 1. Η τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας

Ο όρος Επαυξημένη Πραγματικότητα (ΕΠ) – Augmented Reality (AR) είναι ένας γενικός όρος, ο οποίος βρίσκει εφαρμογή σε μία ευρεία γκάμα τεχνολογιών. Οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να προβάλλουν ή να συνδυάσουν κείμενο και γραφικά στοιχεία μαζί με την εικόνα της πραγματικότητας που βλέπει ο χρήστης, με τελικό στόχο να την εμπλουτίσουν. Καθώς το πεδίο εφαρμογών της ΕΠ γίνεται πιο ευρύ, στα στοιχεία που μπορούν να προστεθούν εκτός από τα γραφικά (εικόνες, βίντεο) είναι και ο ήχος, καθώς και απτική πληροφορία. Θα μπορούσε λοιπόν να λεχθεί ότι η ΕΠ εμπλουτίζει ή βελτιώνει την εμπειρία του πραγματικού κόσμου με ψηφιακό περιεχόμενο, το οποίο προστίθεται και εφαρμόζει άρρηκτα με τον πραγματικό κόσμο, όπως τον αντιλαμβανόμαστε (Yuen, Yaouneyong, Johnson, 2011).

Οι Azuma et al (2001) όρισαν τρία χαρακτηριστικά για την επαυξημένη πραγματικότητα: α) συνδυάζει το πραγματικό και το εικονικό μέσα σε ένα πραγματικό περιβάλλον, β) είναι αλληλεπιδραστική σε πραγματικό χρόνο, και γ) ευθυγραμμίζει - χωροθετεί την προβαλλόμενη πληροφορία στον πραγματικό κόσμο. Οι Ionitescu και Radu (2015, όπ. αναφ. στο Leighton & Crompton, 2017) προσδιόρισαν την ΕΠ ως «την πρόσθεση περιεχομένου δημιουργημένου από υπολογιστή επάνω στα φυσικά αντικείμενα του κόσμου γύρω μας, προβάλλοντας επιστρώσεις πληροφορίας και ψηφιακού περιεχομένου πάνω σε φυσικά αντικείμενα και τοποθεσίες».

Με βάση όλα τα παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι η ΕΠ μπορεί να αναφέρεται σε διαφορετικές τεχνολογίες, με βασικό χαρακτηριστικό τους τη δυνατότητα προβολής ψηφιακών στοιχείων πάνω σε πραγματικά αντικείμενα και απώτερο σκοπό τον αψεγάδιαστο συνδυασμό τους.

### 2. Παιδαγωγικό πλαίσιο

Καθώς η τεχνολογία της ΕΠ γνωρίζει ταχεία εξάπλωση σε διάφορα πεδία της ανθρώπινης δραστηριότητας τα τελευταία χρόνια, η εκπαίδευση δε θα μπορούσε φυσικά να μείνει ανεπηρέαστη. Η εξέλιξη της τεχνολογίας και ιδιαίτερα των φορητών συσκευών (έξυπνα τηλέφωνα και ταμπλέτες), έχει κάνει την ΕΠ εφικτή και προσιτή σε πολύ ευρύ κοινό.

Η αξιοποίηση της ΕΠ στην εκπαίδευση δεν προβλέπεται να είναι μία πρόσκαιρη μόδα, αλλά αναμένεται οι διάφορες εκπαιδευτικές εφαρμογές να πληθύνουν και να καλύψουν πολλά, αν όχι όλα τα γνωστικά αντικείμενα. Ήδη ένας μεγάλος αριθμός ερευνητών έχει αναλύσει τα οφέλη που θα μπορούσαν να προκύψουν από την ένταξη της ΕΠ στη μαθησιακή διαδικασία, και φυσικά το πεδίο αυτό της έρευνας παραμένει ανοικτό και προσδοκείται να δώσει περισσότερα αποτελέσματα στο μέλλον.

Σύμφωνα με τους Dunleavy & Dede (2014), η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση έχει τα θεμέλιά της στις αρχές της παιδαγωγικής μάθησης και του εποικοδομητισμού. Η θεωρία της παιδαγωγικής μάθησης αναδεικνύει τη σημασία του πλαισίου μέσα στο οποίο λαμβάνει χώρα η μάθηση και των αλληλεπιδράσεων που αναπτύσσει ο μαθητευόμενος με άτομα, υλικά, αντικείμενα και τοποθεσίες σχετικές με το πλαίσιο της μάθησης. Για το λόγο αυτό, η θεωρία της παιδαγωγικής μάθησης – ή

εγκαθιδρυμένης— μάθησης σχετίζεται άμεσα με τα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα πλήρους ή μερικής εμπύθισης, στα οποία περιλαμβάνονται και τα περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας. Επίσης, στις παιγνιώδεις εκπαιδευτικές εφαρμογές ΕΠ, η μάθηση έρχεται φυσικά μέσω των δραστηριοτήτων (Antonioli et al, 2014), το οποίο είναι ακόμα ένα βασικό σημείο της πλαισιοθετημένης μάθησης.

Η θεωρία αυτή συνδυάζεται με τη θεωρία του εποικοδομητισμού, η οποία αναφέρει ότι οι μαθητευόμενοι κατασκευάζουν τη δική τους γνώση και κατανόηση για τον κόσμο γύρω τους, μέσα από την εμπειρία και την παρατήρηση. Έτσι ο συνδυασμός των δυο θεωριών αναδεικνύει τον τρόπο που οι μαθητές μαθαίνουν μέσω της χρήσης εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας.

Εκτός από την παραπάνω προσέγγιση, η βασική ιδιότητα της ΕΠ να χρησιμοποιεί φορητές συσκευές κάνει δυνατή την πανταχού παρούσα μάθηση, η οποία αποτελεί μία μεγάλη πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς (Yuen, et al, 2011). Οι μαθητευόμενοι μπορούν να εκτελούν εκπαιδευτικές εφαρμογές σε φορητές συσκευές και να αποκτούν άμεση πρόσβαση σε ψηφιακό περιεχόμενο προερχόμενο από ποικίλες πηγές, το οποίο θα σχετίζεται είτε γεωγραφικά (ΕΠ με γεωεντοπισμό) είτε οπτικά (ΕΠ με δείκτες) με κάποιο αντικείμενο μελέτης, υλοποιώντας έτσι στην πράξη την πανταχού-παρούσα μάθηση. Η χρήση φορητών συσκευών, σχετίζεται επίσης και με τη θεωρία της μάθησης στην κατάλληλη στιγμή, αφού η διδασκαλία μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιοδήποτε χώρο και χρόνο (Μίχα, 2015).

Μία ακόμα θεωρία μάθησης στην οποία μπορεί να ενταχθεί η ΕΠ, είναι η ανακαλυπτική ή διερευνητική μάθηση, η οποία βασίζεται στην ανακάλυψη της γνώσης από το μαθητευόμενο μέσω διερευνητικών διεργασιών. Η ΕΠ δίνει την ευκαιρία στο μαθητή να αναζητήσει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο με άμεσο τρόπο σχετικά με ένα μέρος όπου βρίσκεται, ή ένα αντικείμενο που εξετάζει, συνδυάζοντας την παρατήρηση και την εμπειρία με τις νέες πληροφορίες, και ανακαλύπτοντας έτσι τη γνώση (Yuen, et al, 2011). Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εκμεταλλευτούν αυτή την ιδιότητα και να οργανώσουν σχετικές δραστηριότητες στις σχολικές εκδρομές, ή και στο χώρο του σχολείου. Αυτός ο τρόπος συνδέεται και με την εποικοδομητική θεωρία μάθησης, καθώς οι μαθητές στην ουσία κατασκευάζουν μόνοι τους τη γνώση.

### **3. Οφέλη από τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση**

Τα οφέλη από τη χρήση της ΕΠ στην εκπαίδευση είναι αδιαμφισβήτητα, και έχουν καταδειχθεί από ένα μεγάλο αριθμό ερευνητών. Καταρχάς, η ΕΠ έχει τη δυνατότητα να εμπλέκει, να ενεργοποιεί και να δίνει κίνητρο στους μαθητές να μελετήσουν το γνωστικό αντικείμενο πιο επισταμένα (Yuen et al, 2011, Kerawalla et al, 2006). Επιπλέον μπορεί να βοηθήσει τη διδασκαλία πάνω σε αντικείμενα που οι μαθητές δεν μπορούν να δουν από κοντά, όπως και να βελτιώσει την αντίληψη των μαθητών για το χώρο, τα τρισδιάστατα αντικείμενα και τις αλληλεπιδράσεις τους (Kerawalla et al, 2006). Σύμφωνα με τους Wu et al (2013), η ΕΠ μπορεί να επιτύχει μία σειρά από επιθυμητές μαθησιακές καταστάσεις, μεταξύ των οποίων πανταχού παρούσα, πλαισιοθετημένη και συνεργατική μάθηση.

Πολύ θετικά αποτελέσματα της χρήσης ΕΠ στην εκπαίδευση αναφέρει και η ανασκόπηση ερευνών των Γιασιράνη και Σοφού (2016), απ' όπου προκύπτει εν ολίγοις ότι οι μαθητές που έρχονται σε επαφή με την ΕΠ τείνουν να κινητοποιούνται περισσότερο και να συμμετέχουν ενεργά, να συνεργάζονται καλύτερα και εν τέλει να δηλώνουν ικανοποιημένοι από την εμπειρία και πρόθυμοι να την επαναλάβουν. Αντίστοιχη εικόνα έχει καταγραφεί και στα

μαθησιακά αποτελέσματα μετά τη χρήση της ΕΠ. Οι μαθητές που έχουν διδαχθεί ένα αντικείμενο με τη χρήση ΕΠ, βελτιώνουν τη χωρική τους αντίληψη, και διατηρούν τις γνώσεις τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Τέλος, παρατηρήθηκε ότι ωφελούνται περισσότερο μαθητές χαμηλής ή μεσαίας αρχικής επίδοσης, ενώ μαθητές με πολύ καλή αρχική επίδοση δεν έδειξαν την αναμενόμενη βελτίωση.

Το 2016, μία συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση 68 ερευνών των 9 προηγούμενων ετών, ανέδειξε ότι προκύπτουν πολλά πλεονεκτήματα από τη χρήση της ΕΠ στην εκπαίδευση (Akçayır & Akçayır, 2016). Σύμφωνα με την ανασκόπηση, οι περισσότερες έρευνες ανέφεραν πολύ θετικά αποτελέσματα, με πιο συχνές παρατηρήσεις την καλύτερη επίτευξη των διδακτικών στόχων, τη βελτίωση της επίδοσης των μαθητών, τη θετική στάση των μαθητών απέναντι σε διδακτικές δραστηριότητες εμπλουτισμένες με ΕΠ. Επίσης αναφέρθηκε ότι οι μαθητές έδειξαν εμφανή ευχαρίστηση καθώς μάθαιναν μέσω δραστηριοτήτων που προσομοίαζαν περισσότερο με παιχνίδι. Κατά την αξιολόγηση μιας εφαρμογής ΕΠ, οι περισσότεροι μαθητές σχολίασαν ότι *οι δείκτες ήταν μαγικοί* (Barreira et al, 2012). Η ΕΠ αύξησε την κινητοποίηση των μαθητών και τη συμμετοχή τους στο μάθημα, βοήθησε στην κατανόηση των εννοιών, και αύξησε την ικανοποίηση των μαθητών.

Συμπερασματικά, δεν θα ήταν υπερβολή να λεχθεί ότι η ΕΠ έχει τη δυνατότητα να κάνει ένα περιβάλλον μάθησης πιο αποδοτικό, ευχάριστο και διαδραστικό. Οι εφαρμογές ΕΠ μπορούν να κάνουν μία μαθησιακή διαδικασία περισσότερο αλληλεπιδραστική απ' όσο ποτέ άλλοτε, και να δώσουν την ευκαιρία στο μαθητή να ανακαλύψει μόνος του τη γνώση μέσω ενός πλούσιου ψηφιακού περιεχομένου και τρισδιάστατων μοντέλων (Lee, 2012).

#### **4. Επαυξημένη πραγματικότητα και σχολικό εγχειρίδιο**

Πέρα από τα ξεκάθαρα παιδαγωγικά οφέλη της χρήσης ΕΠ στην εκπαίδευση, υπάρχουν αρκετοί λόγοι που συνηγορούν στο συνδυασμό της ΕΠ και του σχολικού εντύπου. Η ΕΠ μπορεί να «ζωντανέψει» το σχολικό βιβλίο, δίνοντας τρεις διαστάσεις, κίνηση και αλληλεπίδραση στις στατικές, δισδιάστατες σελίδες του. Με την ΕΠ, ένα αντικείμενο μπορεί να παρουσιαστεί σε τρεις διαστάσεις, δίνοντας επιπλέον τη δυνατότητα στο χρήστη να το περιστρέψει ή να το μεγεθύνει, εξετάζοντάς το έτσι πιο ολοκληρωμένα. Εκτός από τρισδιάστατα αντικείμενα, η ΕΠ επιτρέπει τον εμπλουτισμό μίας σελίδας βιβλίου και με βίντεο, παρέχοντας έτσι επιπλέον υλικό και επεξηγήσεις για το περιεχόμενο του βιβλίου.

Με την πρόοδο της τεχνολογίας, οι εφαρμογές ΕΠ δεν απαιτούν ογκώδεις υπολογιστές, αλλά μπορούν να εκτελεστούν σε φορητές συσκευές. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη μεγάλη διείσδυση των φορητών συσκευών κάνουν την χρήση των εφαρμογών ΕΠ εύκολη και εφικτή για τη μεγάλη πλειοψηφία των μαθητών. Συνεπώς, ο συνδυασμός εφαρμογής ΕΠ και σχολικού βιβλίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο στην τάξη, όσο και εκτός αυτής, οδηγώντας στην πανταχού παρούσα μάθηση (Sprecht et al, 2011).

Δεδομένη είναι η δυνατότητα προσαρμογής του ψηφιακού υλικού πάνω στην ύλη του μαθήματος, έτσι ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες των μαθητών και τους στόχους της διδασκαλίας. Με τις σημερινές δυνατότητες της τεχνολογίας ΕΠ, το βιβλίο μπορεί ουσιαστικά να εμπλουτιστεί και να αναβαθμιστεί, χωρίς να γίνει καμία παρέμβαση πάνω του, εξοικονομώντας έτσι χρήματα. Σύμφωνα με τους Yuen et al (2011), τα βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας φέρεται να είναι ένα καθοριστικό βήμα προς τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ του πραγματικού και του ψηφιακού κόσμου.

Ο συνδυασμός του σχολικού βιβλίου με τις φορητές συσκευές μέσω της ΕΠ, μπορεί ακόμα να κάνει τα βιβλία πιο ελκυστικά για τους μαθητές. Οι σημερινοί μαθητές συνηθίζουν να περνούν αρκετή ώρα ασχολούμενοι με τις φορητές, «έξυπνες» συσκευές τους, ενώ η μελέτη ενός παραδοσιακού βιβλίου φαντάζει παρωχημένη. Η ΕΠ τους δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν ένα σχολικό εγχειρίδιο μαζί με τη φορητή συσκευή τους, κάνοντας τη μελέτη πιο ενδιαφέρουσα, και αποτελώντας ίσως μια ευκαιρία να ξαναστραφούν τα παιδιά στα βιβλία.

Μία επιπλέον θετική παράμετρος της χρήσης ΕΠ στα σχολικά εγχειρίδια είναι ότι ενισχύει το στοιχείο της έκπληξης στη μαθησιακή διαδικασία. Οι μαθητές σκανάρουν τη σελίδα του βιβλίου, περιμένοντας να ξεπεταχτούν οι τρισδιάστατοι χαρακτήρες από μέσα. Η προσμονή των μαθητών και η έκπληξη που βιώνουν όταν βλέπουν τη στατική σελίδα του βιβλίου να εμπλουτίζεται με το ψηφιακό περιεχόμενο, έχουν ως αποτέλεσμα να αυξάνεται το ενδιαφέρον των μαθητών και να συμμετέχουν περισσότερο ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία.

## 5. Η έρευνα

Με βάση όλα τα παραπάνω περί ΕΠ και εκπαίδευσης, ο βασικός σκοπός της ποιοτικής έρευνας, ήταν να απαντηθούν τα εξής ερωτήματα:

1. Υπάρχει αναγκαιότητα για τη δημιουργία μίας εκπαιδευτικής εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για το ελληνικό σχολικό εγχειρίδιο;
2. Ποια είναι τα ποιοτικά χαρακτηριστικά μιας τέτοιας εφαρμογής;

Για αυτό το σκοπό λοιπόν, επιλέχθηκε η ποιοτική έρευνα, και συγκεκριμένα η μέθοδος των ημιδομημένων συνεντεύξεων. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν η δημιουργία αξόνων ερωτήσεων με βάση τα ερωτήματα της έρευνας (Σιάκας, 2011). Οι άξονες των ερωτήσεων περιλαμβάνουν τα βασικά θέματα της συνέντευξης, τα οποία πρέπει οπωσδήποτε να καλυφθούν, και επιμέρους ερωτήσεις, για την καλύτερη διερεύνηση του κάθε θέματος. Ενδέχεται όμως να συζητηθούν και θέματα που προκύπτουν στην πορεία της κάθε συνέντευξης.

Η έρευνα έγινε κατά το διάστημα Απριλίου – Μαΐου 2018, και οι συμμετέχοντες ήταν δέκα εκπαιδευτικοί της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Κρίθηκε σκόπιμο για τις συνεντεύξεις να επιλεγούν εκπαιδευτικοί, γιατί θεωρήθηκαν ως οι βασικοί χρήστες των εφαρμογών ΕΠ. Οι εκπαιδευτικοί άλλωστε είναι αυτοί που θα ενσωματώσουν μία εφαρμογή ΕΠ στη μαθησιακή διαδικασία.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εκπαιδευτικοί είναι σε μεγάλο βαθμό θετικοί τόσο στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία, όσο και στη χρησιμότητα που μπορεί να έχει η ΕΠ σε συνδυασμό με το σχολικό εγχειρίδιο. Σύμφωνα με όσα καταγράφηκαν, διαπιστώθηκε ότι η χρήση της ΕΠ σε συνδυασμό με το σχολικό εγχειρίδιο, μπορεί να έχει πολλά θετικά αποτελέσματα, όπως το να κάνει τα σχολικά εγχειρίδια πιο ελκυστικά για τους μαθητές, να βοηθήσει στο θέμα της κατανόησης και της εμπέδωσης, να συμβάλλει στη μεγαλύτερη εμπλοκή του μαθητή, να προάγει τη διαθεματικότητα των βιβλίων και να τα κάνει διαδραστικά.

Όσον αφορά τη σχέση των μαθητών με τα σχολικά εγχειρίδια, οι εκπαιδευτικοί περιέγραψαν μία κατάσταση μειωμένου ενδιαφέροντος, τόσο γιατί αυτά δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των παιδιών, όσο και γιατί τα ίδια τα παιδιά πλέον έχουν εθιστεί στο να βλέπουν κινούμενη και όχι στατική εικόνα, και να χειρίζονται μέσα με τα οποία μπορούν να αλληλεπιδράσουν. Όλες οι παραπάνω διαπιστώσεις, σε συνδυασμό με την έλλειψη ολοκληρωμένων εφαρμογών ΕΠ για το ελληνικό σχολικό εγχειρίδιο, καταδεικνύουν την ανάγκη δημιουργίας εφαρμογών ΕΠ για την ελληνική πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Το τελευταίο σκέλος της έρευνας ήταν αφιερωμένο στον καθορισμό των ποιοτικών χαρακτηριστικών μίας εκπαιδευτικής εφαρμογής ΕΠ. Από την όλη διαδικασία, σκιαγραφήθηκαν ως πιο σημαντικά χαρακτηριστικά τα εξής:

1) Η υποστήριξη διάδρασης, 2) ο εμπλουτισμός του περιεχομένου με πολυμέσα, 3) η ανατροφοδότηση, 4) οι στοχευμένες δραστηριότητες, 5) ο παιγνιώδης χαρακτήρας και 6) η σύνδεση του γνωστικού αντικείμενου με γνωστά στα παιδιά ερεθίσματα.

## **6. Μελέτη περίπτωσης – η πιλοτική εφαρμογή.**

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω, προκύπτουν δύο γενικοί στόχοι τους οποίους μπορεί να κληθεί για να υπηρετήσει μία εφαρμογή ΕΠ. Ο πρώτος είναι η βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας, και ο δεύτερος ο εμπλουτισμός του σχολικού βιβλίου.

Με τους δύο ανωτέρω στόχους κατά νου, ξεκίνησε η αναζήτηση του χαρακτήρα και του περιεχομένου της πιλοτικής εφαρμογής. Τα χαρακτηριστικά της εφαρμογής αναζητήθηκαν επίσης και μέσω των συνεντεύξεων.

Κατά συνέπεια, η πιλοτική εφαρμογή η οποία θα προέκυπτε, όφειλε να υιοθετεί τα χαρακτηριστικά αυτά, προκειμένου να εξυπηρετήσει τους γενικότερους στόχους. Επιπλέον, όπως και κάθε εκπαιδευτική εφαρμογή, πρέπει να είναι αυστηρώς ορισμένη και στοχευμένη. Συνεπώς, είναι φανερό ότι το καταλληλότερο θέμα για την πιλοτική εφαρμογή είναι η υλοποίηση μίας συγκεκριμένης δραστηριότητας του σχολικού βιβλίου.

Η εύρεση μίας κατάλληλης μελέτης περίπτωσης έγινε με τη βοήθεια των εκπαιδευτικών. Τους ζητήθηκε λοιπόν να υποδείξουν δραστηριότητες από τα βιβλία που διδάσκουν, οι οποίες θεωρούν ότι θα μπορούσαν να βελτιωθούν με τη χρήση ΕΠ. Επιλέχθηκε η πρόταση μίας εκπαιδευτικού που διδάσκει αγγλικά στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, που αφορά μία δραστηριότητα του βιβλίου της Ε' δημοτικού, για τη διδασκαλία των συναισθημάτων. Στη δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές καλούνται να παρατηρήσουν τους επιβάτες ενός λεωφορείου, όπως απεικονίζονται σε ένα σκίτσο, και να αντιστοιχίσουν τον καθένα με τη λέξη που ταιριάζει στα συναισθήματά του. Οι καινούριες λέξεις προς εκμάθηση είναι οι angry, sad, excited, happy, bored, sorry.

Η εκπαιδευτικός είπε για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα, πως ενώ θα μπορούσε να είναι πολύ ενδιαφέρουσα, ο τρόπος που δίνεται από το βιβλίο την κάνει προβληματική στην πράξη. Η εικονογράφηση του βιβλίου δεν είναι πολύ πετυχημένη στο να βοηθήσει τους μαθητές να καταλάβουν την έκφραση κάθε προσώπου και να την αντιστοιχίσουν με την κατάλληλη λέξη, ενώ δεν δίνεται κάποια επιπλέον βοήθεια για να συνδέσουν τη λέξη με τη σημασία της. Αυτό σημαίνει ότι το βάρος για την παρουσίαση των λέξεων πέφτει στον

εκπαιδευτικό, ενώ η άσκηση, που ασχολείται με το ενδιαφέρον και πρόσφορο για διδασκαλία αντικείμενο των συναισθημάτων, δεν πετυχαίνει να τραβήξει το ενδιαφέρον των μαθητών.

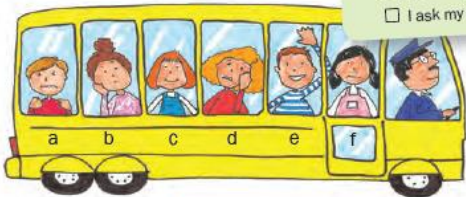
a. 1.20€      b. 1.30€      c. 1.00€

**C** **WRITING** 

**Learning strategies**  
**VOCABULARY.**  
If I don't understand a word  
 I look it up in a dictionary  
 I ask my teacher

1. Mark's class is on the bus. Look at children's faces and write how they feel:

a ..... b .....  
c ..... d .....  
e ..... f .....



2. How do you feel...

a. when you get a present?  
b. when you get some bad news?  
c. when your life seems the same every day?  
d. when someone takes your book without asking?  
e. when you break a friend's favourite toy?  
f. when you go on a school trip?

angry	sad	excited
happy	bored	sorry

Εικόνα 1: Η εικόνα του βιβλίου που επαυξήθηκε μέσω της εφαρμογής

Κατά συνέπεια, η μελέτη περίπτωσης είναι η ανάπτυξη μίας εφαρμογής ΕΠ για την εκμάθηση των λέξεων angry, sad, excited, happy, bored, sorry από μαθητές της Ε' δημοτικού. Η εφαρμογή βασίζεται και χρησιμοποιεί ως σημείο αναφοράς την δραστηριότητα της σελίδας 27 του σχολικού βιβλίου των αγγλικών για την Ε' δημοτικού.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, μπορεί να θεωρηθεί ότι οι σκοποί της εφαρμογής είναι οι εξής:

- Να παρουσιάσει τις λέξεις του μαθήματος με τρόπο σαφή και διασκεδαστικό
- Να συνδέσει τις καινούριες λέξεις με εικόνες που είναι οικείες στα παιδιά
- Να εμπλουτίσει την δραστηριότητα με πολυμεσικό περιεχόμενο
- Να παρουσιάσει στους μαθητές και τη φωνητική εκφορά των λέξεων
- Να λειτουργεί με διαδραστικό και παιγνιώδη τρόπο
- Να προσφέρει ανατροφοδότηση και επιβράβευση στους μαθητές

Η εφαρμογή λειτουργεί ως εξής: Όταν ανιχνευθεί από την κάμερα της συσκευής η εικόνα του βιβλίου – η οποία αποτελεί την εικόνα στόχο– (βλ. εικ. 1) θα εμφανίζονται στην οθόνη τα παρακάτω στοιχεία:

- Το σκορ της εφαρμογής – παιχνιδιού
- Οι ετικέτες, στην καθεμία από τις οποίες θα αναγράφεται μία λέξη
- Τα πεδία των απαντήσεων, το καθένα σημειωμένο με ένα γράμμα από το a έως το f
- Το λεωφορείο για την αναπαράσταση των συναισθημάτων. Σε κάθε παράθυρο του λεωφορείου εμφανίζεται ένα πρόσωπο με έκφραση που ταιριάζει σε κάποια λέξη του μαθήματος. Κάθε παράθυρο είναι σημειωμένο με ένα γράμμα από το a έως το f

Σκοπός του παιχνιδιού είναι ο μαθητής να παρατηρήσει τα πρόσωπα που εμφανίζονται στα παράθυρα του λεωφορείου, και να σύρει την κάθε ετικέτα στο κατάλληλο πεδίο απάντησης.



Εάν ο χρήστης της εφαρμογής πατήσει την ετικέτα χωρίς να τη σύρει, εμφανίζεται στην οθόνη για δύο δευτερόλεπτα ένα εικονίδιο (emoticon) με την αντίστοιχη έκφραση (λύπη, θυμός, χαρά, κτλ), προκειμένου να βοηθηθεί ο μαθητής. Ο λόγος που επιλέχθηκαν τα emoticons ως βοήθεια της εφαρμογής, είναι επειδή είναι δημοφιλή σύμβολα, γνωστά και κατανοητά στα παιδιά. Το γεγονός αυτό τα κάνει κατάλληλα για να λειτουργήσουν ως στοιχεία αγκυροβόλησης στη διδασκαλία. Παράλληλα με την εμφάνιση των emoticons ακούγεται και ο ήχος της εκφοράς της λέξης, έτσι ώστε οι μαθητές να μάθουν πως προφέρεται σωστά η κάθε λέξη. Με αυτό τον τρόπο, δημιουργείται ένας ισχυρός συνειρμός μεταξύ των εννοιών και των αναπαραστάσεών τους: λεκτικών, εικονικών και ηχητικών.

Εάν η ετικέτα συρθεί και αφηθεί στο σωστό πεδίο απάντησης, ακούγεται ο ήχος «σωστής απάντησης», το σκορ αυξάνεται κατά ένα, και η ετικέτα σταθεροποιείται στο κέντρο του πεδίου και παύει να είναι επιλέξιμη. Έτσι ο μαθητής αντιλαμβάνεται ότι απάντησε σωστά, και συνεχίζει να ασχολείται με τις άλλες ετικέτες. Στην περίπτωση που η ετικέτα αφηθεί πάνω από λάθος πεδίο απάντησης, ακούγεται ο ήχος «λάθους» και η ετικέτα επιστρέφει στην αρχική της θέση. Όταν ο μαθητής τοποθετήσει σωστά όλες τις ετικέτες, αναπαράγεται οπτικό και ηχητικό μήνυμα επιβράβευσης, και ερωτάται αν θέλει να ξαναπαιίξει ή να τερματίσει την εφαρμογή.

Σημειώνεται ότι η εφαρμογή δε δίνεται έμφαση στο λάθος, αλλά στη σωστή απάντηση, έτσι ώστε να μην απογοητεύεται ο μαθητής. Επίσης, τόσο οι προσπάθειες όσο και οι φορές που ο μαθητής μπορεί να εμφανίσει τη βοήθεια, είναι απεριόριστες. Έτσι ο μαθητής μπορεί να ασχοληθεί με την εφαρμογή ελεύθερα χωρίς να πιέζεται, και τελικά να κατανοήσει και να εμπειδώσει το λεξιλόγιο του μαθήματος με εύκολο και παιγνιώδη τρόπο.

## **7. Ερμηνεία σχεδιαστικών επιλογών με παιδαγωγικούς όρους.**

Στη συνέχεια ακολουθεί συνοπτική αιτιολόγηση και ερμηνεία των σχεδιαστικών επιλογών της εφαρμογής. Τόσο τα γραφικά στοιχεία της εφαρμογής, όσο και το γενικότερο σκεπτικό των λειτουργιών της, έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα την υπηρετήση των παιδαγωγικών στόχων. Πιο συγκεκριμένα:

Η φωνητική αναπαραγωγή των λέξεων, τα σαφή σύμβολα και οι πλακάτες φόρμες προάγουν την κατανόηση. Η κατανόηση αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στη διαδικασία. Η χρήση συμβόλων cartoon, emoticons και ήχων συμβάλλουν στη δημιουργία ευχάριστου κλίματος και φιλικού περιβάλλοντος μάθησης, όπως επίσης και στη σύνδεση του γνωστικού αντικείμενου με γνωστές παραστάσεις στους μαθητές. Η εμφάνιση βοήθειας με το πάτημα πάνω στη λέξη, εκτός από το να προσφέρει επιπλέον πληροφορία, αποτελεί ανατροφοδότηση, αλλά και ενθάρρυνση προς το μαθητή. Μπορεί επίσης να χρησιμεύσει σε περιβάλλοντα εξατομικευμένης μάθησης. Τέλος, η εμφάνιση επιβράβευσης, αποτελεί ανατροφοδότηση η οποία προσφέρεται με άμεσο και οπτικοποιημένο τρόπο στο μαθητή.

## **8. Λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής.**

Για τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης, διαδραστικής εφαρμογής ΕΠ απαιτείται ένας συνδυασμός λογισμικών. Πιο συγκεκριμένα, απαιτούνται τα εξής τρία είδη λογισμικού:

1. Ένα πρόγραμμα δημιουργίας τρισδιάστατων γραφικών και animation

2. Μία μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών, για τη δημιουργία της λειτουργικότητας της εφαρμογής
3. Ένα εργαλείο ανάπτυξης ΕΠ

Για την παρούσα μελέτη εργασίας, επιλέχθηκαν τα ακόλουθα λογισμικά, με βασικά κριτήρια την ανοικτότητά τους, (λογισμικό ανοιχτού κώδικα ή δωρεάν διατιθέμενου) και το κατά πόσο παρέχουν τις απαραίτητες δυνατότητες για την ανάπτυξη της εφαρμογής.

### **1. Blender**

Το Blender είναι ένα δωρεάν και ανοικτού κώδικα πρόγραμμα, το οποίο προσφέρει ένα πλήρες πακέτο δημιουργίας τρισδιάστατων γραφικών και animation. Υποστηρίζεται από μία ενεργή ομάδα προγραμματιστών και αναβαθμίζεται συχνά, ενώ υπάρχει πολύ διαθέσιμο υποστηρικτικό υλικό στο διαδίκτυο. Είναι σχετικά απλό στη χρήση του. Είναι φτιαγμένο στη γλώσσα προγραμματισμού Python, και δίνει επίσης τη δυνατότητα σε κάθε χρήστη να γράψει τις δικές του πρόσθετες λειτουργίες στην ίδια γλώσσα (αν και δεν θα χρειαστεί να γίνει εδώ) και να τις ενσωματώσει εύκολα στο πρόγραμμα, επιτρέποντας πολύ μεγάλο βαθμό παραμετροποίησης.

### **2. Unity**

Η μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών Unity, είναι μία από τις δημοφιλέστερες μηχανές. Έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για την παραγωγή πολλών παιχνιδιών, ειδικά για φορητές συσκευές. Χρησιμοποιεί τη γλώσσα C# για τη δημιουργία σεναρίων (scripts) που ορίζουν τη συμπεριφορά των αντικειμένων και τη γενικότερη λειτουργικότητα της εφαρμογής. Επίσης, μπορεί να εισάγει απευθείας στο περιβάλλον ανάπτυξης αντικείμενα που έχουν δημιουργηθεί με το Blender χωρίς κάποια μετατροπή.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της Unity είναι η δυνατότητα δημιουργίας προγράμματος για τις περισσότερες πλατφόρμες που υπάρχουν, η ύπαρξη ενεργής κοινότητας και άφθονου υποστηρικτικού υλικού στο διαδίκτυο, και τέλος η μακρά παράδοση που έχει στις εφαρμογές σε φορητές συσκευές, καθώς και στην επαυξημένη πραγματικότητα.

### **3. Vuforia**

Η Vuforia είναι μία από τις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες για ανάπτυξη εφαρμογών ΕΠ. Υποστηρίζει τις πλατφόρμες Android, iOS, UWP, ενώ συνεργάζεται άμεσα με τη μηχανή ανάπτυξης παιχνιδιών Unity. Υποστηρίζει επίσης μία σειρά από λειτουργίες, όπως αναγνώριση τρισδιάστατων αντικειμένων, αναγνώριση κειμένου, τοποθέτηση εικονικού μοντέλου στο έδαφος για δημιουργία αληθοφανών παρουσιάσεων. Μπορεί να χρησιμοποιήσει ως δείκτες φυσικές εικόνες, τρισδιάστατα αντικείμενα και QR codes.

## **9. Συμπεράσματα**

Στο παρόν άρθρο αναλύθηκε συνοπτικά η τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας και τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από τη χρήση της στη μαθησιακή διαδικασία. Επίσης, με την βιβλιογραφική και με την ποιοτική έρευνα που έγινε, καταδείχθηκε η χρησιμότητα της ΕΠ σε συνδυασμό με το σχολικό εγχειρίδιο. Επιπροσθέτως, αναζητήθηκαν και καθορίστηκαν μέσω των συνεντεύξεων της έρευνας τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει μία εκπαιδευτική εφαρμογή ΕΠ, στη συνέχεια επιλέχθηκε μία δραστηριότητα ενός σχολικού βιβλίου, και τέλος αναπτύχθηκε μία εφαρμογή ΕΠ που πληροί αυτά τα χαρακτηριστικά. Έγινε φανερό από όλα τα παραπάνω, ότι η ΕΠ είναι μία τεχνολογία που

μπορεί να αξιοποιηθεί για να εμπλουτίσει αποτελεσματικά το σχολικό εγχειρίδιο και να βελτιώσει τη μαθησιακή διαδικασία.

### Βιβλιογραφικές αναφορές

- Akçayır Murat, Gokçe Akçayır (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*. Volume 20, February 2017, Pages 1-11.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Antonoli Misty, Blake Corinne, Sparks Kelly (2014). Augmented Reality Applications in Education. *Journal of Technology Studies*, Volume 40, Number 2. Fall 2014  
<https://doi.org/10.21061/jots.v40i2.a.4>
- Ronald Azuma, Yohan Baillet, Reinhold Behringer, Steven Feiner, Simon Julier, Blair MacIntyre (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *Computers & Graphics*, November 2001.
- Barreira, J. & Bessa, Maximino & Pereira, L.C. & Adão, Telmo & Peres, Emanuel & Magalhães, Luís. (2012). MOW: Augmented Reality game to learn words in different languages: Case study: Learning English names of animals in elementary school. 1-6.  
Διαθέσιμο διαδικτυακά στο <https://www.researchgate.net/publication/261280115> Ανακτήθηκε Μάρτιος 2018.
- Dunleavy Matt, Dede Chris (2014). Augmented Reality Teaching and Learning. *Technology, Knowledge and Learning*. 20. 10.1007/s10758-014-9234-4.
- Kerawalla, Lucinda, Luckin, Rosemary, Seljeflot, Simon and Woolard, Adrian (2006). 'Making it real': exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10 (3-4). pp. 163-174. ISSN 1359-4338
- Lee Kangdon (2012). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, Volume 56, Number 2 March/April 2012.
- Leighton, Lisabeth & Crompton, Helen. (2017). Augmented Reality in K-12 Education. 10.4018/978-1-5225-2110-5.ch014.
- Sprecht Marcus, Ternier Stefaan, and Greller Wolfgang (2011). Mobile Augmented Reality for Learning: A Case Study. *Journal of the Research Center for Educational Technology (RCET)*. Vol. 7, No. 1, Spring 2011
- Yuen, Steve Chi-Yin; Yaoyuneyong, Gallayanee; and Johnson, Erik (2011) "Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education," *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*: Vol. 4 : Iss. 1, Article 11.  
DOI: 10.18785/jetde.0401.10
- Hwang Gwo-Jen, Wu Po-Han (2014). Applications, impacts and trends of mobile technology-enhanced learning: a review of 2008–2012 publications in selected SSCI journals. *Int. J. Mobile Learning and Organisation*, Vol. 8, No. 2, 2014
- Γιασιράνης, Σ., & Σοφός, Α. (2016). Παραγωγή και αξιολόγηση εκπαιδευτικού υλικού με χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας για τη διδασκαλία της ενότητας «Αναπαράσταση της πληροφορίας στον υπολογιστή» στο Γυμνάσιο. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 12(2), 122-142. doi:<http://dx.doi.org/10.12681/jode.10866>
- Σιάκας, Σπυρίδων (2011). Αξιοποίηση της κινούμενης εικόνας (animation) και της κινηματογραφικής αφήγησης στη διαμόρφωση πολυμεσικού εκπαιδευτικού υλικού για διδακτικούς / μαθησιακούς στόχους. (Διδακτορική Διατριβή). Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ), Πάτρα.