

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ



«Ένα παιδί μετράει τ' άστρα»

Αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας
στο σχολικό βιβλίο για τους μαθητές με
Μαθησιακές Δυσκολίες

Πτυχιακή Εργασία
Παρασκευή Παναγοπούλου

Επιβλέποντες:
Αναπληρωτής καθηγητής Χαράλαμπος Καραγιαννίδης
Επίκουρη καθηγήτρια Σωτηρία Τζιβνίκου

Βόλος, Ιούνιος 2016

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους επιβλέποντες καθηγητές μου κ. Χαράλαμπο Καραγιαννίδη για την καθοδήγηση, τη συνεχή υποστήριξη και τη μεγάλη προθυμία του να βοηθήσει σε οτιδήποτε χρειαζόμουν και την κ. Σωτηρία Τζιβινίκου που με αμέριστη κατανόηση και συμπράσταση στις δυσκολίες και τα εμπόδια που προέκυπταν σε ολόκληρη τη διάρκεια των σπουδών μου, με βοήθησε να φτάσω ως εδώ, δείχνοντας εμπιστοσύνη και πίστη σε μένα. Οι συμβουλές τους, προερχόμενες από δύο διαφορετικά επιστημονικά πεδία, κατόρθωσαν να αποτελέσουν πηγή έμπνευσης για μένα, ενώ ήταν πάντοτε πολύτιμες και καθοριστικές για την εξέλιξη της εργασίας μου.

Τέλος, χωρίς τη συμμετοχή και την άψογη συνεργασία των εκπαιδευτικών του σχολείου αυτή η εργασία δεν θα είχε ολοκληρωθεί. Ευχαριστώ τους γονείς των παιδιών που με εμπιστεύτηκαν και μου έδωσαν την έγκρισή τους, αλλά κυρίως τα ίδια τα παιδιά που έδειξαν αυτόν τον ενθουσιασμό και την ατέλειωτη ενέργεια να συμμετέχουν.

Σύνοψη

Λέξεις – κλειδιά: *Βιβλίο Επαυξημένης Πραγματικότητας, Σχεδιασμός και Χρήση, Κινητή μάθηση, Μαθησιακές δυσκολίες*

Η εργασία αυτή μελετά τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιοποίηση ενός σχολικού βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας με ένα tablet (κινητή μάθηση), στο πλαίσιο του Τμήματος Ένταξης, σε μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες που φοιτούν στις δύο τελευταίες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Έτσι, σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η επαύξηση ενός μαθήματος του σχολικού βιβλίου λογοτεχνικών κειμένων με ειδικά λογισμικά δημιουργίας Επαυξημένης Πραγματικότητας (πχ Augasma) και Ψηφιακής Αφήγησης (Glogster), καθώς και με τη βοήθεια άλλων προγραμμάτων που χρειάστηκαν για το ψηφιακό (MovieMaker, Audacity) και αναλογικό υλικό (Photoshop). Η συγκεκριμένη ερευνητική εργασία αποτελεί μια περιγραφική μεθοδολογική μελέτη περίπτωσης του σχεδιασμού και της αξιοποίησης της προτεινόμενης εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας. Για τη διεξαγωγή συμπερασμάτων καθοριστικό ρόλο παίζουν οι παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών και οι συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν με μαθητές και εκπαιδευτικούς.

Η έρευνα κινείται σε τέσσερις άξονες. Στο πρώτο μέρος της εργασίας πραγματοποιείται η εισαγωγή στους στόχους, τη μεθοδολογία και τα ερωτήματα της έρευνας. Στο δεύτερο μέρος της εργασίας παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο και τεκμηριώνονται βιβλιογραφικά τα θεωρητικά ζητήματα που απασχολούν τη συγκεκριμένη έρευνα. Στο τρίτο μέρος της εργασίας αναπτύσσονται οι βασικές αρχές σχεδιασμού της εφαρμογής, το σενάριό της, η προετοιμασία και η υλοποίησή της. Στο τέταρτο και τελευταίο μέρος της εργασίας πραγματοποιείται η διερεύνηση της αλληλεπίδρασης των παιδιών με το επαυξημένο βιβλίο και διατυπώνονται συμπεράσματα καθώς και σκέψεις για επιπλέον επεκτάσεις.

Abstract

Key – words: *Augmented Reality Book, Design and Practice, Mobile learning, Learning difficulties*

This bachelor thesis studies the development and practice of an Augmented Reality Textbook, with a tablet (mobile learning), in the Resource Room, for children with learning disabilities, who attend the last two grades of primary school. Thus, the augmentation of a part of the literature textbook was designed and developed with Augmented Reality development software (e.g. Aurasma), Digital Storytelling (Glogster), while other programs (Movie Maker, Adobe Photoshop) were used respectively for the digital and analog content of the game. This research study is a descriptive case study of the proposed augmented reality adjustment's design. In drawing conclusions, decisive role played the teacher's observations and the discussions held with the involved students and teachers.

The survey has four axes. In the first part of the work, an introduction to the objectives, the methodology and the research questions is carried out. The second part of the study, presents the theoretical framework and the literature documents the theoretical issues that this research is facing. In the third part of the work, the basic design principles, the scenario, the preparation and implementation of the augmented reality textbook are developed. In the fourth and final part of the study, the investigation of the students' interaction with the augmented reality book is conducted, while conclusions and thoughts for further extensions are made.

“As educators, we can passively wait until the future becomes the present, or we can work to actively influence the future”

Edyburn [2013: 18]

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	7
Πρόλογος.....	9
Μέρος Πρώτο: Εισαγωγή	10
1.1. Ο στόχος της εργασίας.....	11
1.2. Μεθοδολογική προσέγγιση	13
1.3. Η σπουδαιότητα της έρευνας	16
Μέρος Δεύτερο: Θεωρητική τεκμηρίωση.....	21
2.1. Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality) – Μια νέα διάσταση για τη μάθηση.....	22
2.2. Η Μάθηση στη σύγχρονη Υβριδική Κοινωνία.....	37
2.3. Κινητή Μάθηση (Mobile Learning) – μια «πανταχού παρούσα» και «χωρίς όρια» μάθηση.....	41
2.4. Μαθησιακές Δυσκολίες και αποτελεσματική διδασκαλία.....	47
2.5. Συναφείς έρευνες.....	59
Μέρος Τρίτο: Ερευνητικό μέρος	71
3.1. Ερευνητικά ερωτήματα.....	72
3.2. Μεθοδολογία	73
3.3. Αποτελέσματα.....	107
Μέρος τέταρτο: Επίλογος	133
4.1. Συμπεράσματα.....	133
4.2. Συνεισφορά έρευνας.....	138
4.3. Περιορισμοί έρευνας	146
4.4. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	148
Βιβλιογραφία	151
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	163
Φύλλο παρατήρησης παιδιού.....	164
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	168

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1 Σκίτσο ενός εργαζόμενου με την προσαρμοσμένη στο κεφάλι συσκευή, η οποία τον βοηθάει με τα εικονικά διαγράμματα που εμφανίζονται στον πραγματικό κόσμο [Caudel & Mizell, 1992].	23
Εικόνα 2 Virtuality Comtinuum [Milgram & Kishino, 1994]	23

Εικόνα 3 Οπτικοποιώντας το συνεχές των Milgram & Kishino [Παναγοπούλου, 2015] ..	24
Εικόνα 4 Επαύξηση του φυσικού χώρου με τρισδιάστατο μοντέλο της Γης που περιστρέφεται γύρω από τον άξονα της. Ο μαθητής περιστρέφει το μοντέλο για να το παρατηρήσει από διαφορετικές οπτικές. Τα κίτρινα βέλη παριστάνουν το ηλιακό φως [Kerawalla, Luckin, Seljeflot & Woolard, 2006].....	27
Εικόνα 5 Wonderbook: Book of Spells	30
Εικόνα 6 Εφαρμογές για Κινητή Μάθηση σύμφωνα με το μοντέλο ταξινόμησης του Bloom	46
Εικόνα 7 Οι τρεις διαστάσεις της μάθησης [Ryu & Parsons, 2009, στους Γρηγοράκη και συν., 2014].....	47
Εικόνα 8 Τα triggers του επαυξημένου βιβλίου	78
Εικόνα 9 Οι κάρτες – triggers τοποθετημένες στις αντίστοιχες θέσεις τους στο σχολικό βιβλίο	79
Εικόνα 10 AR Cards από το Space 4D+ app.....	80
Εικόνα 11 AR Cards από το Aurasma	81
Εικόνα 12 Στιγμιότυπο από το 1 ^ο overlay (προβολή του avatar).....	86
Εικόνα 13 Το 1 ^ο glog	87
Εικόνα 14 Στιγμιότυπο (screenshot) από την αξιοποίηση της εφαρμογής. Ο αστέρας του ηλιακού μας συστήματος σε 4D AR. Οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδράσουν με αυτό μεγαλώνοντας, μικραίνοντας και περιστρέφοντάς το.	89
Εικόνα 15 Στιγμιότυπο από την ενεργοποίηση του βίντεο της 3 ^{ης} κάρτας, μέρος των ερωτήσεων – δραστηριοτήτων του σχολικού βιβλίου.	91
Εικόνα 16 Οι μαθητές κατά τη διάρκεια της 3 ^{ης} φάσης. Τα πρόσωπά τους και οτιδήποτε θα μπορούσε να αποκαλύψει την ταυτότητά τους έχουν καλυφθεί, για την προστασία της ιδιωτικότητάς τους.....	113
Εικόνα 17 Η ζωγραφιά του κοριτσιού. Τα γαλάζια πλαίσια, τοποθετήθηκαν προκειμένου να αποκρυφθούν τα ονόματα των τριών μαθητών που ήταν γραμμένα στη ζωγραφιά, για την προστασία της ανωνυμίας και της ιδιωτικότητάς τους.	122
Εικόνα 18 Την 1 ^η μέρα υλοποίησης, επειδή οι πληροφορίες ήταν πολλές, η διαδικασία ξεκίνησε με καθοδήγηση ως προς τις κινήσεις	128

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1 Δόμηση εφαρμογής	79
----------------------------------	----

Κατάλογος σχημάτων

Σχήμα 1 Ο στόχος της μελέτης και τα επιμέρους ζητήματα	12
Σχήμα 2 Το πλαίσιο της έρευνας που υιοθετείται.....	14
Σχήμα 3 Χαρτογράφηση ερευνητικών πεδίων.....	16
Σχήμα 4 Η ταξινόμηση της μάθησης κατά τον Bloom	44
Σχήμα 5 Ροή διαδικασίας σχεδιασμού και υλοποίησης.....	98

Πρόλογος

Αντί προλόγου θα αφηγηθώ μια προσωπική ιστορία. Πριν από κάποια χρόνια ένας φίλος, ιδιαίτερα ευφυής, μου αποκάλυψε πως σχεδόν για μια δεκαετία, κατά τη διάρκεια των πρώτων σχολικών του χρόνων, υπέφερε πιστεύοντας πως είναι εντελώς ανίκανος και πως είναι αδύνατον να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του σχολείου και των δασκάλων του. Παρόλο που η προσπάθεια που κατέβαλλε ήταν τεράστια, δεν μπορούσε να προσαρμοστεί σε όσα συνέβαιναν. Όλα αυτά τα χρόνια πίστευε πως δεν θα μπορέσει ποτέ να γίνει «σαν τους άλλους», γνωστοποιώντας μου λυπηρές ιστορίες της παιδικής του ηλικίας, ανεξίτηλα χαραγμένες όμως στη μνήμη του. Ο φίλος μου, για τον οποίο στην πορεία βρέθηκε πως έχει δυσλεξία, περνούσε ατέλειωτες ώρες απογοήτευσης, γιατί πολύ απλά δεν προσπάθησε ποτέ το σχολείο να προσαρμοστεί σε αυτόν. Στο τέλος του δημοτικού σχολείου, γνώρισε έναν δάσκαλο που τον βοήθησε και έμαθε, μέσα από τα παιχνίδια που έπαιζαν, τους ήχους, τα χρώματα, τη μουσική, την κινούμενη εικόνα, αλλά κυρίως από τις εμπειρίες επιτυχίας που του παρείχε. Έτσι, αβίαστα έμαθε να διαβάζει και να γράφει, περνώντας χωρίς να το καταλάβει από τον κόσμο των εικόνων στον κόσμο των λέξεων.

Αυτή η ιστορία αποκαλύπτει την αδυναμία του εκπαιδευτικού συστήματος να αποτελέσει ένα περιβάλλον μάθησης για όλα τα παιδιά ανεξαιρέτως. Από τη μικρή αυτή προσωπική ιστορία αναδύονται σχεδόν όλα τα ζητήματα που αφορούν την εκπαιδευτική διαδικασία. Κατά τη διάρκεια των σπουδών και της επαγγελματικής πορείας μου αναρωτιόμουν διαρκώς: Πώς θα μπορούσα να εφαρμόσω έναν νέο εναλλακτικό τρόπο μάθησης, για όλα ανεξαιρέτως τα παιδιά, με και χωρίς αναπηρία, που να περιλαμβάνει πολυαισθητηριακές προσεγγίσεις και παιχνίδια, αλλά παράλληλα να παρέχεται σε ένα σύγχρονο και δυναμικό περιβάλλον μάθησης; Οι προβληματισμοί μου με οδήγησαν να διερευνήσω το ζήτημα που πραγματεύεται η παρούσα εργασία και αποτέλεσαν έμπνευση για την εκπόνησή της.

Μέρος Πρώτο: Εισαγωγή

Η εργασία αυτή μελετά τον σχεδιασμό, τη δημιουργία και τη χρήση ενός βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας στο Τμήμα Ένταξης ενός δημοτικού σχολείου, από μια ομάδα μαθητών με Μαθησιακές Δυσκολίες, χρησιμοποιώντας μια φορητή συσκευή. Οι συσκευές αυτές δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε ψηφιακή πληροφορία, εκείνη τη στιγμή, η οποία προσφέρεται μέσα από τον πραγματικό κόσμο, αξιοποιώντας την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Το πιο σημαντικό αποτελεί η δυνατότητα της πρακτικής εξέτασης των νέων προτεινόμενων αναδυόμενων μεθόδων και στρατηγικών της σύγχρονης διδασκαλίας με τη χρήση των συσκευών κινητής τεχνολογίας και της συγκεκριμένης εφαρμογής – εργαλείου της Επαυξημένης Πραγματικότητας καθώς και η δυνατότητα μελέτης και ανάλυσης των ερωτημάτων που απασχολούν την παρούσα ερευνητική εργασία. Σε αυτά προστίθεται η αναγκαιότητα πραγματοποίησης σχετικών ερευνητικών πρωτοβουλιών μιας και η μέχρι τώρα ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δείχνει περιορισμένο αριθμό ερευνών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση για τη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών σε συσκευές κινητής τεχνολογίας και ειδικότερα, στη χρήση τεχνολογιών αιχμής, όπως της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Ακόμα μικρότερη είναι η σχετική ερευνητική δραστηριότητα στην εκπαίδευση ατόμων με μαθησιακές δυσκολίες.

Στο πρώτο μέρος της ερευνητικής εργασίας διερευνάται το πεδίο εστίασής της, αποσαφηνίζονται οι στόχοι της, τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα, καθώς και οι επιστημονικές περιοχές που σχετίζονται με αυτήν, και τέλος, η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε, καθώς και η περιοχή στην οποία αναμένεται να υπάρξει συνεισφορά.

1.1. Ο στόχος της εργασίας

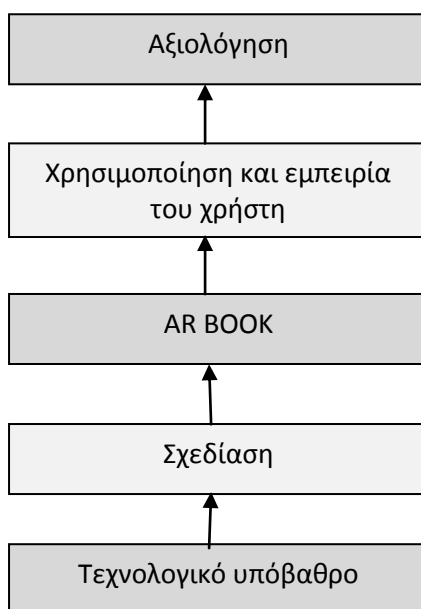
Στόχος της παρούσας εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η δημιουργία ενός δείγματος *Σχολικού Βιβλίου Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality Textbook)*, για την εφαρμογή ενός νέου, εναλλακτικού τρόπου μάθησης που θα εμπλέκει την τεχνολογία της *Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality – AR)* μέσα στο παραδοσιακό σχολικό βιβλίο σε ένα καινοτόμο και δυναμικό περιβάλλον εκπαίδευσης και ισότιμης πρόσβασης όλων των παιδιών. Έτσι, σε αυτή την εργασία ερευνάται και μελετάται ο τρόπος ανάπτυξης και αξιοποίησης της προτεινόμενης εκπαιδευτικής εφαρμογής στις πραγματικές συνθήκες μιας σχολικής τάξης ακολουθώντας μια συγκεκριμένη τεκμηριωμένη και ευρέως αποδεκτή μεθοδολογία, η οποία δημιουργήθηκε υπό το πρίσμα των παιδαγωγικών αρχών και των θεωριών ανάπτυξης βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας που μελετήθηκαν και θα αναλυθούν στο δεύτερο μέρος.

Στο πλαίσιο λοιπόν, της ενταξιακής εκπαίδευσης παιδιών με Μαθησιακές Δυσκολίες που φοιτούν στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου, αναπτύχθηκε μια πρόταση επαύξησης ενός λογοτεχνικού κειμένου του σχολικού βιβλίου, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της Κινητής Μάθησης και της Επαυξημένης Πραγματικότητας. Η δημιουργία και η χρήση του επαυξημένου βιβλίου σε πραγματικές συνθήκες μιας σχολικής τάξης αποτελούν τον κεντρικό στόχο της έρευνας και διερευνώνται σε βάθος σε αυτή την εργασία. Ο παραπάνω στόχος είναι ο βασικός άξονας της έρευνας και καθορίζει την προσέγγιση που ακολουθείται και τα ερευνητικά εργαλεία. Προκειμένου να μπορέσουμε να προσεγγίσουμε αυτόν τον στόχο, χρειάστηκε να τον αναλύσουμε σε επιμέρους θέματα, τα οποία προκύπτουν από τη φύση του ζητήματος, που αφορά την αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας με φορητές συσκευές σε ενταξιακό πλαίσιο μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες.

Πιο συγκεκριμένα, με βάση τους άξονες και τις σχεδιαστικές αρχές ανάπτυξης τέτοιων εφαρμογών, θα υλοποιηθεί η *Επαύξηση (Augmentation)* με video, animation, audio, links, γραφικά και εικόνες ενός αποσπάσματος από το πρώτο κεφάλαιο του μυθιστορήματος του Μενέλαου Λουντέμη «Ένα παιδί μετράει τ'

άστρα», το οποίο περιλαμβάνεται στο σχολικό εγχειρίδιο «Με λογισμό και μ' όνειρο» - Ανθολόγιο Λογοτεχνικών Κειμένων για την Ε' και ΣΤ' τάξη. Επιπλέον θα χρησιμοποιηθούν χαρακτηριστικά Ψηφιακής Αφήγησης (*Digital Storytelling*), η οποία θα δομήσει τα πολυμεσικά στοιχεία του περιεχομένου του κειμένου με λειτουργικό τρόπο.

Στην προσέγγιση αυτή εμπεριέχονται διάφορα επιμέρους ζητήματα τα οποία μπορούν να συνοψιστούν σε τρεις βασικούς παράγοντες, τη διαθέσιμη τεχνολογία, την καθαυτό εφαρμογή και την εμπειρία που επιδιώκεται να έχουν οι χρήστες (Σχήμα 1). Ο κεντρικός ερευνητικός στόχος αφορά λοιπόν μια σύνθετη διεργασία.



Σχήμα 1 Ο στόχος της μελέτης και τα επιμέρους ζητήματα

Έτσι, με βάση τα παραπάνω, τα επιμέρους ζητήματα που συνθέτουν τον κεντρικό στόχο της μελέτης είναι:

- η υποστήριξη της διαδικασίας σχεδίασης τέτοιων εφαρμογών και
- η διερεύνηση της χρήσης της προτεινόμενης εφαρμογής με απώτερο στόχο την ενίσχυση της εκπαίδευσης των συγκεκριμένων μαθητών στις πραγματικές συνθήκες ενός Τμήματος Ένταξης, μέσω της πιλοτικής χορήγησης της εφαρμογής.

1.2. Μεθοδολογική προσέγγιση

Η παρούσα εκπαιδευτική έρευνα υιοθετεί την περιγραφική μέθοδο ως μεθοδολογική προσέγγιση του ερευνητικού της αντικειμένου. Πιο συγκεκριμένα, η ερευνητική εργασία αφορά στη μελέτη περίπτωσης της ανάπτυξης και της αξιοποίησης της προτεινόμενης εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες (ΜΔ) που φοιτούν στις τελευταίες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Η μελέτη περίπτωσης, η οποία αποτελεί μια μέθοδο ποιοτικής ανάλυσης [Cohen et al., 2007], εστιάζει το ερευνητικό της ενδιαφέρον στην εις βάθος περιγραφική ανάλυση της αξιοποίησης του βιβλίου ΕΠ (AR Book) στους μαθητές κατά τη διάρκεια της πιλοτικής χορήγησής του. Η μελέτη περίπτωσης με την εντατική και επισταμένη παρατήρηση έχει τη δυνατότητα να σκιαγραφήσει σε βάθος την ανταπόκριση των παιδιών στη διαδικασία της ενταξιακής τους εκπαίδευσης με τη χρήση της προτεινόμενης εφαρμογής. Επιχειρεί μια εμπειρισταωμένη μελέτη των παιδιών, εστιάζοντας την προσοχή της στην καταγραφή των συμπεριφορών τους κατά τη διάρκεια της πιλοτικής χορήγησης του προτεινόμενου εκπαιδευτικού εργαλείου. Για τους παραπάνω σκοπούς χρησιμοποιεί τη μελέτη περίπτωσης μέσω συμμετοχικής παρατήρησης¹. Επιπροσθέτως, η παρούσα έρευνα επιλέγει να αξιοποιήσει μια επιπλέον ερευνητική κατηγορία, υιοθετώντας μια συνδυαστική μεθοδολογική προσέγγιση [Ντεροπούλου – Ντέρου, 2005]. Έτσι, ακολουθήθηκε συνδυαστικά μια μεθοδολογία βασισμένη στη σχεδιαστική έρευνα και εξετάστηκε η διαδικασία σχεδίασης, υλοποίησης και αξιολόγησης τέτοιων εφαρμογών [Σιντόρης, 2014]. Δικαιολογούμε αυτή την επιλογή, αναφέροντας έναν από τους επιμέρους στόχους που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο «την υποστήριξη της διαδικασίας σχεδίασης τέτοιων εφαρμογών».

Η περιορισμένη ερευνητική δραστηριότητα, ιδιαίτερα στον ελληνικό χώρο, που υπάρχει για την αξιοποίηση φορητών εφαρμογών επαυξημένης τεχνολογίας οφείλεται σε ένα μέρος στο πλήθος των παραγόντων που επηρεάζουν το τελικό

¹ Στη συμμετοχική παρατήρηση ο παρατηρητής εντάσσεται στην κοινωνική ομάδα που τον ενδιαφέρει και συμμετέχει στις δραστηριότητές της [Salvia & Ysseldyke, 2001, στους Αβραμίδης & Καλύβα, 2006].

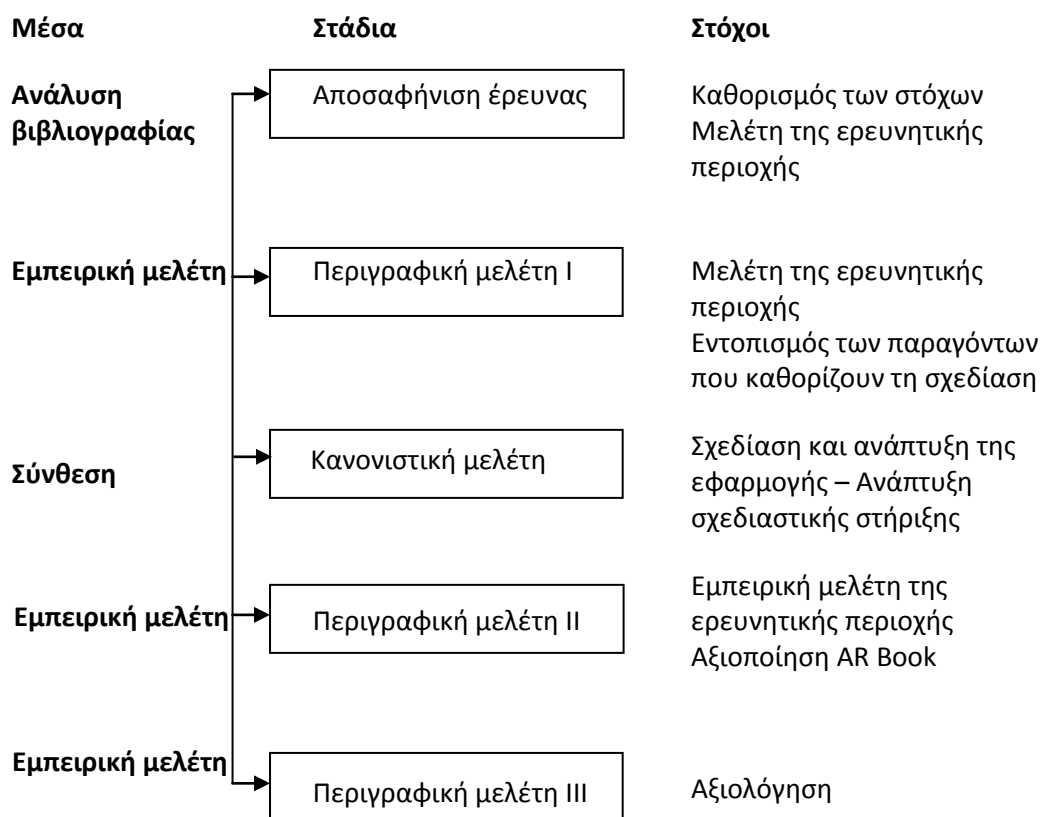
αποτέλεσμα. Απαιτείται λοιπόν ένα πλαίσιο έρευνας που επιτρέπει τη συστηματική διερεύνηση του πεδίου. Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις, η υιοθέτηση ενός πλαισίου έρευνας επιτρέπει [Σιντόρης, 2014]:

- να κατανοηθεί το τρέχον ερευνητικό ζήτημα και να διατυπωθούν τα κατάλληλα ερωτήματα,
- να συστηματοποιηθεί η παρούσα ερευνητική δραστηριότητα και
- να γίνει πιο αυστηρή η σχετική επιχειρηματολογία.

Η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθείται αποτελείται από:

α) την αποσαφήνιση της έρευνας και β) την εμπειρική μελέτη (Σχήμα 2).

Το πλαίσιο της έρευνας που υιοθετείται σχηματικά:



Σχήμα 2 Το πλαίσιο της έρευνας που υιοθετείται

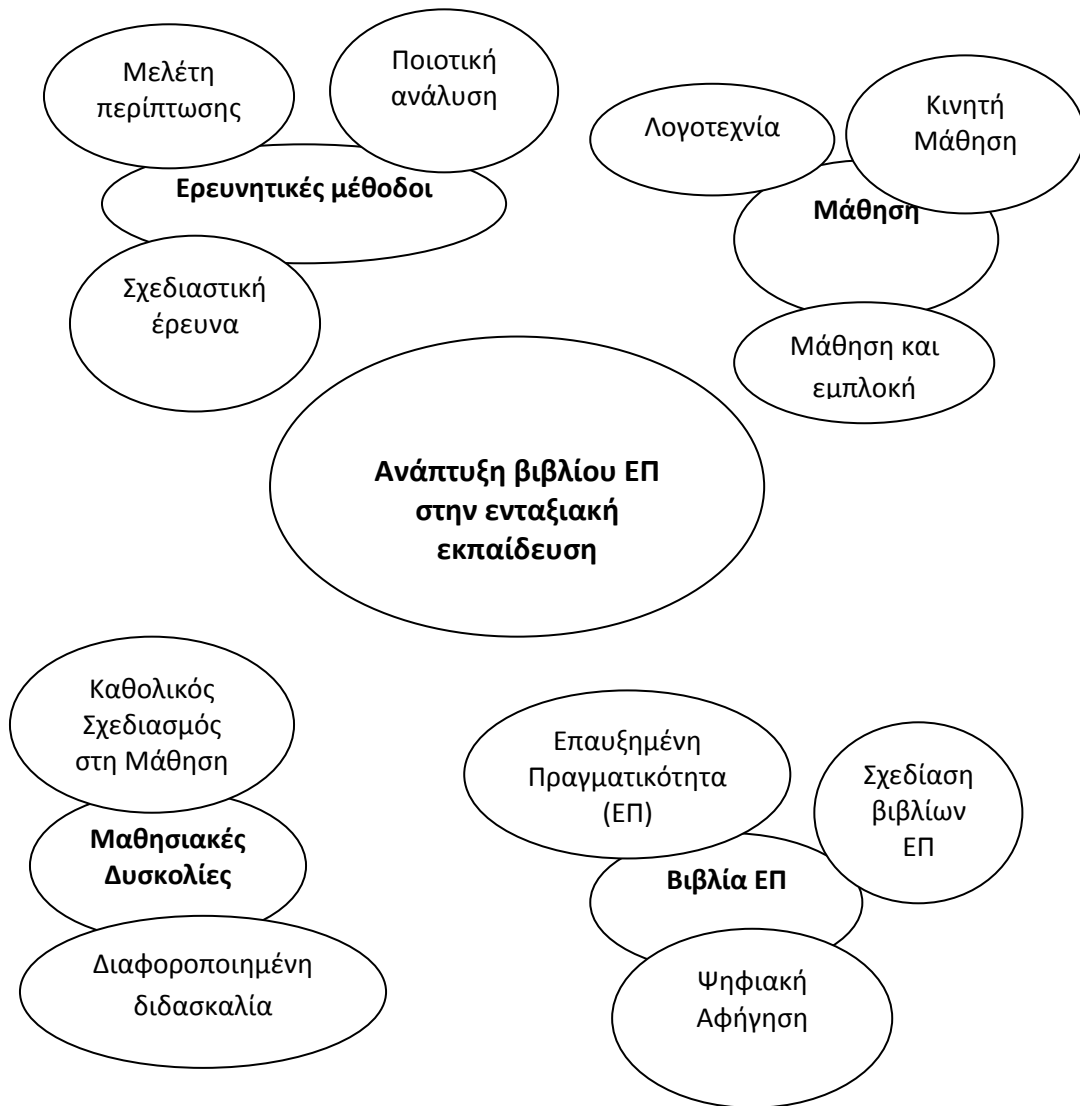
Η Εμπειρική μελέτη αποσκοπεί στην καλύτερη κατανόηση της κατάστασης μέσω της βιβλιογραφικής επισκόπησης και της εμπειρικής έρευνας. Στο στάδιο αυτό μπορεί να παραχθεί μια περιγραφή της υπάρχουσας κατάστασης, να τεθούν

κριτήρια επιτυχίας, καθώς και να καταδειχτούν κύριοι παράγοντες που περιγράφουν αυτή την κατάσταση, δείχνουν τις σχέσεις μεταξύ ερευνητικών περιοχών, αποσαφηνίζουν την κύρια γραμμή επιχειρημάτων που θα στηρίξουν τις οδηγίες σχεδίασης που θα προκύψουν και υποδεικνύουν τους παράγοντες που καθορίζουν το σχεδιασμό του παιχνιδιού. Το αποτέλεσμα είναι η δημιουργία της εφαρμογής «Ένα παιδί μετράει τ' άστρα», που απευθύνεται σε μαθητές των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού με αλλά και χωρίς Μαθησιακές Δυσκολίες.

Το τελευταίο στάδιο της Εμπειρικής μελέτης εστιάζει στην αξιολόγηση του επαυξημένου βιβλίου, η οποία πραγματοποιείται με τη μελέτη αυτού στο πλαίσιο χρήσης του, όπου ζητείται από εκπαιδευτικούς και παιδιά να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή που αναπτύχθηκε σε αυτή την εργασία, ώστε να εντοπιστεί εάν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον σκοπό για τον οποίο προορίζεται κι αν έχει τις αναμενόμενες επιπτώσεις, να καταδειχθούν πιθανές βελτιώσεις στη λογική, στην υλοποίηση και στο πλαίσιο χρήσης του.

Η Κανονιστική μελέτη είναι η ανάπτυξη της σχεδιαστικής στήριξης, για τη σχεδίαση τέτοιων εφαρμογών. Η στήριξη μπορεί να πάρει οποιαδήποτε μορφή (οδηγίες, διαδικασίες κτλ) και να είναι σε διάφορα μέσα (χαρτί, λογισμικό κτλ) [Σιντόρης, 2014]. Εδώ η διαδικασία σχεδιασμού που πραγματοποιείται κατά την ανάπτυξη του βιβλίου ΕΠ, σε συνδυασμό με την αξιολόγηση του εκπαιδευτικού εργαλείου στο πλαίσιο της χρήσης του, οδηγούν τελικά στη διατύπωση προτάσεων σχεδίασης τέτοιων εφαρμογών, αναπτύσσοντας ένα τεκμηριωμένο και ολοκληρωμένο πλαίσιο σχεδιαστικής στήριξης παρόμοιων προσπαθειών στο μέλλον προς ενδιαφερόμενους εκπαιδευτικούς, σπουδαστές, επιστήμονες της τεχνολογίας πληροφοριών και οποιονδήποτε επιχειρήσει να δημιουργήσει ένα βιβλίο ΕΠ.

Τα επιστημονικά πεδία που εμπλέκονται στην πορεία αυτή εφάπτονται σε τομείς όπως οι επιστήμες μάθησης, οι χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες και η ερευνητική μεθοδολογία. Μια χαρτογράφηση της περιοχής και των επιστημονικών πεδίων που έχουν σχέση με το θέμα της εργασίας φαίνεται στο επόμενο σχήμα (Σχήμα 3).



Σχήμα 3 Χαρτογράφηση ερευνητικών πεδίων

1.3. Η σπουδαιότητα της έρευνας

Η νεότερη βιβλιογραφία περιλαμβάνει εργασίες με θετικά κυρίως αποτελέσματα της χρήσης των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, για την επίτευξη γνωστικών, κοινωνικών και συναισθηματικών σκοπών. Ωστόσο, οι μαθητές έχουν αλλάξει, «ψηφιακοί γηγενείς» (digital natives) χαρακτηρίζονται από τον Prensky [2002], καθώς έχουν γεννηθεί στην εποχή της ψηφιακής τεχνολογίας. Επομένως, χρειάζονται δυναμικότερα περιβάλλοντα μάθησης. Η μέχρι τώρα ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δείχνει περιορισμένο αριθμό ερευνών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση για τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας, η οποία αναμιγνύει τον πραγματικό και τον ψηφιακό κόσμο, σε συσκευές κινητής τεχνολογίας.

Ελάχιστη είναι η σχετική ερευνητική δραστηριότητα στην ενταξιακή εκπαίδευση ατόμων με αναπηρία.

Οι σύγχρονες Υβριδικές Κοινωνίες προσφέρουν δυναμικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις για την πραγματοποίηση της ένταξης μαθητών με αναπηρία² και μη. Οφείλουμε να ερευνήσουμε νέους, ευφάνταστους τρόπους για να διασφαλίσουμε τη δημιουργική χρήση των τεχνολογικά επαυξημένων περιβαλλόντων μέσα στις σχολικές τάξεις, αλλά και έξω από αυτές. Στο άμεσο μέλλον φαίνεται να οδηγούμαστε σε ανάπτυξη υβριδικών δράσεων όπου μέσα από παιγνιώδη σενάρια θα συνδυάζεται ο ψηφιακός και αναλογικός κόσμος. Με τη χρήση της τεχνολογίας θα αξιοποιούμε τα στοιχεία του περιβάλλοντος και θα αλληλεπιδρούμε με αυτά, προκειμένου οι μαθητές να μαθαίνουν αβίαστα σημειώνοντας μεγάλα επίπεδα εμπλοκής. Οι νέες πολιτικές και τα προγράμματα εκπαίδευσης μπορούν να συμπεριλάβουν τέτοιου είδους στοιχεία στον σχεδιασμό τους και να ακολουθήσουν μία πορεία μάθησης εμπλουτισμένη με τεχνολογικές εφαρμογές για την εξασφάλιση της ισότιμης συμμετοχής και ευκαιρίας για συμπερίληψη όλων των παιδιών στην εκπαίδευση.

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα έχει ένα ανεξερεύνητο δυναμικό στην εκπαίδευση, εξαιτίας πολλών παραγόντων: (α) τα περισσότερα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την προβολή των βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας είναι παλιάς τεχνολογίας [Vate-U-Lan, 2012], (β) οι περισσότερες μελέτες περιλαμβάνουν μαθητές τυπικής ανάπτυξης Vate-U-Lan [2012], (γ) η τεχνολογία της ΕΠ σταδιακά αυξάνεται, αλλά κυρίως στον τομέα της υλοποίησης και βελτιστοποίησης αλγορίθμων στη επιστήμη των υπολογιστών, παρά σε εφαρμογές στον τομέα της εκπαίδευσης, στον οποίο παρατηρείται πολύ αργή ανάπτυξη, ενώ οι υπάρχουσες εκπαιδευτικές πλατφόρμες επαυξημένης πραγματικότητας έχουν πολλές ελλείψεις όσον αφορά στην ποικιλία και το ενδιαφέρον τους [Ling, 2014, όπως αναφέρεται στη Fecich, 2014].

² Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας χρησιμοποιείται συχνά ο όρος «αναπηρία». Ο τρόπος που χρησιμοποιείται η γλώσσα μπορεί να διαμορφώσει όχι μόνο την έννοια που επιχειρεί να προσδιορίσει, αλλά και την ίδια την πραγματικότητα. Η γλώσσα που επιλέγουμε αντανακλά τις απόψεις μας και τις αντιλήψεις μας. Στην ελληνική πραγματικότητα, η κατά κανόνα συστηματική αποφυγή του όρου αναπηρία (disability) στο δημόσιο λόγο, υπογραμμίζει τις βαθιά ριζωμένες απόψεις που συνδέουν την αναπηρία με την τραγωδία [Ζώνιου-Σιδέρη, 2011].

Αυτή τη στιγμή, οι μελέτες για την κινητή επαυξημένη πραγματικότητα (μέσω φορητών συσκευών) είναι σε πολύ αρχικά στάδια. Επομένως, πολύ λίγα είναι κατανοητά σχετικά με το πώς οι μαθητές με αναπηρία μπορούν χρησιμοποιήσουν φορητές συσκευές με AR, το οποίο μελέτησε η Fecich [2014], στον τομέα της κατάκτησης λεξιλογικών δεξιοτήτων. Η έρευνα για το πώς μπορούν τα βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας να χρησιμοποιηθούν αποδοτικά και να σχεδιαστούν αποτελεσματικά χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες στρατηγικές, είναι πολύ περιορισμένες, ειδικά όσον αφορά τον γλωσσικό τομέα σε μαθητές με αναπηρία. Ορισμένες μελέτες υποστηρίζουν πως η AR και οι φορητές συσκευές, όταν χρησιμοποιηθούν μαζί, μπορούν να κινητοποιήσουν τους μαθητές, να τους εμπλέξουν σε καταστάσεις επίλυσης προβλημάτων και να προωθήσουν τη συνεργασία μεταξύ τους [Fecich, 2014].

Επιπλέον, η ερευνητική δραστηριότητα σχετικά με την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας σε λογοτεχνικά κείμενα για εκπαιδευτικούς σκοπούς είναι ελάχιστη [McKenzie & Darnell, 2003]. Κυρίως πρόκειται για εφαρμογές ΕΠ σε αφηγήσεις παραμυθιών κυρίως για παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας [Dünser & Hornecker, 2007· Saso, Iguchi & Inakage, 2003], για βιβλία ΕΠ με ψυχαγωγικό χαρακτήρα [Grasset, Dünser & Billingham, 2008] ή για βιβλία ΕΠ με στόχο την εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας [Mahadzir & Phung, 2013· Vate-U-Lahn, 2012]. Επιπλέον, από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας στον ελληνικό χώρο, οι ερευνητικές προσπάθειες σχεδιασμού και ανάπτυξης βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας για εκπαιδευτικούς στόχους ή επαύξησης σχολικών βιβλίων είναι ελάχιστες, σχεδόν ανύπαρκτες, με εξαίρεση μια αδημοσίευτη διπλωματική εργασία που αφορά την επαύξηση του σχολικού βιβλίου της Βιολογίας της Γ' Γυμνασίου, στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακού Σπουδών «Πολιτισμική Πληροφορική» του Πανεπιστημίου Αιγαίου [Πανίτσας, 2011]. Επιπλέον, όπως επισημαίνουν οι Dünser & Hornecker [2007], λίγες από τις σχετικές εργασίες επιδιώκουν να αναπτύξουν ένα εννοιολογικό μοντέλο για την ανάπτυξη παρόμοιων βιβλίων, να αξιολογήσουν την ανάπτυξη ενός προτύπου (prototype development), ή να παρατηρήσουν πάνω σε σχεδιαστικά ζητήματα και στη συνολική εμπειρία του χρήστη.

Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός πως οι εκπαιδευτικοί, σε γενικές γραμμές, έχουν χαμηλές τεχνολογικές δεξιότητες για να αναπτύξουν μια εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας, χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα εργαλεία συγγραφής, τα οποία έχουν πολύ υψηλές απαιτήσεις που απευθύνονται σε έμπειρους προγραμματιστές τέτοιων εφαρμογών. Αυτό υποδεικνύει την τεράστια ανάγκη για ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών με εργαλεία συγγραφής κατάλληλα για τους εκπαιδευτικούς, γιατί παρόλο που αυτοί έδειξαν πολύ μεγάλο ενδιαφέρον για αυτή την τεχνολογία και συμφώνησαν πως μπορεί να προωθήσει γνωστικές διαδικασίες στους μαθητές, εντούτοις παραμένει ιδιαίτερα δύσκολο γι' αυτούς να αναπτύξουν τη δικιά τους εφαρμογή ΕΠ [Saforrudin, Badioze-Zaman & Ahmad, 2011]. Η παρούσα εργασία χρησιμοποιεί λογισμικά ανάπτυξης ΕΠ, τα οποία δεν απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού και καταλήγει σε ορισμένες οδηγίες σχεδίασης παρόμοιων εκπαιδευτικών εργαλείων. Επιπλέον, η πλειοψηφία των μελετών χρησιμοποιούν Η/Υ για τη προβολή της επαυξημένης πραγματικότητας και ελάχιστες αξιοποιούν κινητές συσκευές.

Η παρούσα ερευνητική εργασία φιλοδοξεί να φωτίσει αυτές τις ερευνητικές περιοχές που μέχρι στιγμής δεν έχουν τύχει της ανάλογης ερευνητικής προσοχής. Επί του παρόντος, οι μελέτες της φορητής επαυξημένης πραγματικότητας είναι σε πολύ αρχικό στάδιο. Η μελετώμενη τεχνολογία των βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας έχει προκαλέσει το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών και των ερευνητών. Ωστόσο, η σχετική βιβλιογραφία είναι περιορισμένη και αρκετά διερευνητική ακόμα. Προκύπτει η αναγκαιότητα πραγματοποίησης ερευνητικών πρωτοβουλιών για την αξιοποίηση σε αυτό το πλαίσιο των συσκευών κινητής τεχνολογίας. Ειδικότερα, αυτό που χρήζει μεγαλύτερης ερευνητικής προσοχής σε αυτές τις συσκευές, εξαιτίας των πλεονεκτημάτων που έχουν, είναι η επαυξημένη πραγματικότητα (augmented reality).

Με αυτούς τους προβληματισμούς, έγινε προσπάθεια να αξιοποιηθούν τεχνολογικές εφαρμογές αιχμής, ώστε να ενισχυθούν τα ερεθίσματα ενός σχολικού περιβάλλοντος και να εμπλουτιστεί η εκπαιδευτική διαδικασία προς όφελος των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Σε αυτό το πλαίσιο λοιπόν,

δημιουργήθηκε η προτεινόμενη επαύξηση του κειμένου του σχολικού βιβλίου με την πρόθεση της αξιοποίησης της δυναμικής του, ώστε να δημιουργηθεί υψηλό επίπεδο εμπλοκής στους μαθητές, συμμετέχοντας σε μια αξιοσημείωτη μαθησιακή εμπειρία η οποία συντελεί να ενεργοποιηθούν ανώτερες πνευματικές διεργασίες.

Μέρος Δεύτερο: Θεωρητική τεκμηρίωση

Η μελέτη της διαδικασίας επαύξησης του σχολικού βιβλίου είναι μια νέα ερευνητική περιοχή που εμπύπτει σε διάφορους επιστημονικούς κλάδους. Συνεπώς, η έρευνα που περιγράφεται σε αυτή την πτυχιακή εργασία συντελείται σε ένα σύνθετο πεδίο και παρότι νέα, μπορεί να στηριχθεί στη γνώση που έχει συσσωρευθεί από καθιερωμένα επιστημονικά πεδία, στη μελέτη της μάθησης και της αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών αιχμής στην εκπαίδευση και ιδιαίτερα στην εκπαίδευση παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες κατά την προσέγγιση ενός λογοτεχνικού κειμένου.

Πρόσφατα, οι εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας σε βιβλία έχουν προσελκύσει το ενδιαφέρον και μεταξύ άλλων η ερευνητική κοινότητα έχει ενδιαφερθεί και για θέματα που αφορούν τον σχεδιασμό τέτοιων εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένων του τεχνικού, αλλά και του παιδαγωγικού μέρους. Έχει αναγνωριστεί πλέον ο διάχυτος χαρακτήρας της μάθησης, ο οποίος θεωρείται πως μπορεί να στηρίξει την υλοποίηση εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που είναι ενταγμένες στο περιβάλλον του μαθητή. Οι δραστηριότητες αυτές χαρακτηρίζονται περισσότερο από τον τρόπο με τον οποίο εντάσσουν τις φορητές συσκευές στην αλληλεπίδραση: η είσοδος από την κάμερα της φορητής συσκευής επεκτείνεται με ψηφιακή πληροφορία, δημιουργώντας έτσι μια επεκταμένη αναπαράσταση στην οθόνη της φορητής συσκευής. Οι αυτοπαρακινούμενες διαδικασίες καθώς και η έντονη εμπλοκή του μαθητευόμενου, γίνονται απαραίτητες προϋποθέσεις για τη συντέλεσή της. Το κεφάλαιο αυτό επιχειρεί να ορίσει αλλά και να εξετάσει πολύπλευρα την έννοια της μάθησης με τη χρήση φορητών συσκευών. Η μάθηση με τη χρήση των συσκευών αυτών αποτελεί μια καινοτόμα προσπάθεια διεύρυνσης και ανάπτυξης του μαθησιακού ορίζοντα στη σημερινή σύγχρονη κοινωνία της εμφάνισης νέων πολύμορφων και πολυσύνθετων μαθησιακών και διδακτικών αναγκών.

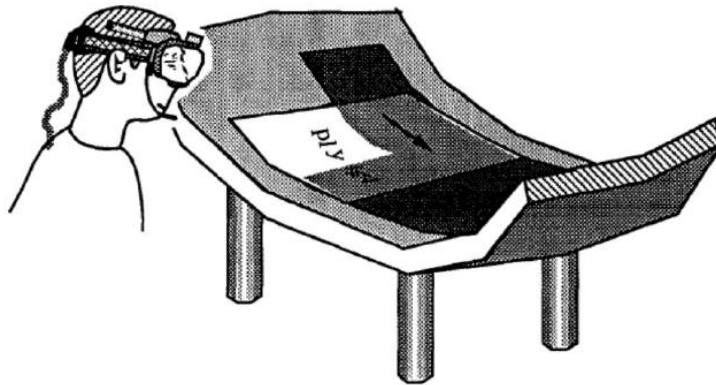
2.1. Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality) – Μια νέα διάσταση για τη μάθηση

Η *Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality – AR)* εμπλουτίζει τις ανθρώπινες αισθήσεις με πρόσθετη πληροφορία, πέρα από αυτή που παρέχεται από το φυσικό περιβάλλον. Συνδυάζει το πραγματικό περιβάλλον με ένα αντίστοιχο εικονικό, δίνοντας ως αποτέλεσμα ένα νέο πλουσιότερο σε πληροφορία και ερεθίσματα περιβάλλον, που ενδυναμώνει την αντίληψη των ατόμων που βρίσκονται σε αυτό. Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύεται η έννοια της επαυξημένης πραγματικότητας και η συμβολή της στην εκπαιδευτική διαδικασία. Παράλληλα παρουσιάζονται κάποιες υλοποιημένες εφαρμογές που έχουν σχεδιαστεί και ερευνηθεί στον τομέα της εκπαίδευσης, ενώ διερευνάται η ενδιαφέρουσα σχέση που γεννιέται μεταξύ της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας και της μαθησιακής διαδικασίας.

2.1.1 Αποσαφηνίζοντας την Επαυξημένη Πραγματικότητα

Πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση και τη μελέτη των εφαρμογών της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας και της αξίας της, πρέπει αρχικά να αποσαφηνιστεί η έννοια. Οι όροι «*Εικονική*» και «*Επαυξημένη*» πραγματικότητα, αφορούν σε τεχνολογίες οι οποίες υποστηρίζονται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές και μπορούν να επιτύχουν είτε αναπαράσταση ή προσομοίωση ενός φυσικού περιβάλλοντος, είτε επαύξηση φυσικών περιβαλλόντων με ψηφιακά δεδομένα. Λόγω των δυνατοτήτων που προσφέρουν αυτές οι τεχνολογίες, βρίσκουν εφαρμογή σε μία πληθώρα πολιτιστικών, ψυχαγωγικών, κοινωνικών και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

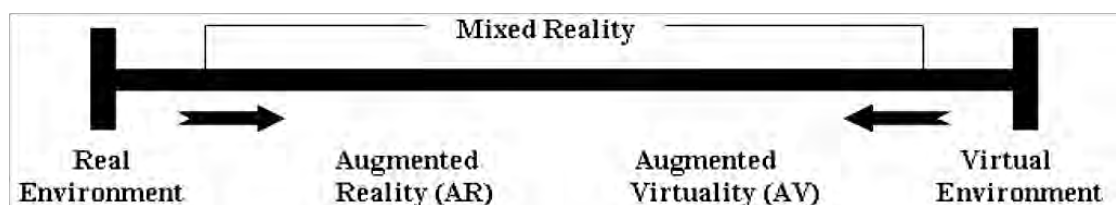
Ο όρος *Επαυξημένη Πραγματικότητα* επινοήθηκε το 1992 από τους Caudel και Mizell. Αυτοί περιέγραψαν ένα σύστημα που δημιουργήθηκε για να βοηθήσει στην κατασκευαστική διαδικασία στην αεροναυπηγική βιομηχανία. Ήταν βασικά μια οθόνη προσαρμοσμένη στο κεφάλι (Head-Mounted Display), η οποία ήταν συνδεδεμένη με έναν υπολογιστή στη μέση, που λειτουργούσε σαν ένα μέσο για την εμφάνιση γραφικών οδηγιών για τους εργαζόμενους (Εικόνα 1).



Εικόνα 1 Σκίτσο ενός εργαζόμενου με την προσαρμοσμένη στο κεφάλι συσκευή, η οποία τον βοηθάει με τα εικονικά διαγράμματα που εμφανίζονται στον πραγματικό κόσμο [Caudel & Mizell, 1992].

Στις μέρες μας, αυτό το σύστημα φαίνεται αρκετά περίπλοκο, δεδομένου ότι σήμερα υπάρχουν υπολογιστές στο μέγεθος της παλάμης και συσκευές στο σχήμα γυαλιών. Για παράδειγμα το “Google Glass” της Google, αποτελεί μια νέα τεχνολογία ικανή να απεικονίζει επαυξημένη πραγματικότητα και άλλες λειτουργίες μέσα από ένα σύστημα σε σχήμα γυαλιών. Ωστόσο, η ιδέα και στις δύο περιπτώσεις παραμένει ίδια.

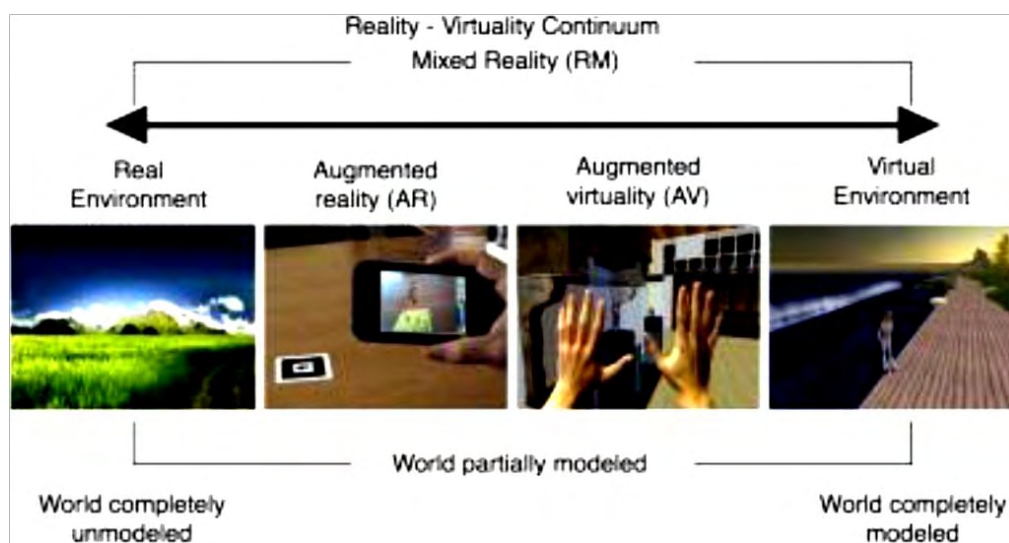
Ο Milgram και οι συνεργάτες του πρότειναν έναν τρόπο ορισμού των εννοιών της *Εικονικής*, της *Επαυξημένης* και της *Μεικτής Πραγματικότητας* (*Virtual, Augmented & Mixed Realities*) με βάση τη συσχέτιση του πραγματικού με το ιδεατό σε ένα συνεχές (Εικόνα 2).



Εικόνα 2 Virtuality Continuum [Milgram & Kishino, 1994]

Συγκεκριμένα, στην αριστερή άκρη βρίσκεται το Πραγματικό Περιβάλλον, δηλαδή οποιοδήποτε περιβάλλον αποτελείται αποκλειστικά από πραγματικά

αντικείμενα και το βιώνουμε απευθείας ή μέσα από κάποιο παράθυρο ή από κάποια οθόνη. Μετακινούμενοι προς τα δεξιά στο συνεχές, τοποθετείται η Επαυξημένη Πραγματικότητα, που αφορά στην υπέρθεση ψηφιακών στοιχείων (πχ πληροφοριών, τρισδιάστατων αναπαραστάσεων κ.ά.) πάνω στο πραγματικό περιβάλλον, με άλλα λόγια σε μια προβολή του πραγματικού κόσμου που έχει «επαυξηθεί» με εικονικό περιεχόμενο. Τέλος, στο άλλο άκρο του συνεχούς, δεξιά, βρίσκεται το Περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας, το οποίο είναι απολύτως ψηφιακό και δεν περιλαμβάνει κανένα στοιχείο του πραγματικού, φυσικού κόσμου (Εικόνα 3).



Εικόνα 3 Οπτικοποιώντας το συνεχές των Milgram & Kishino [Παναγοπούλου, 2015]

Όσον αφορά στο πεδίο του εικονικού και της εικονικής πραγματικότητας (Virtual Reality – VR) είναι πλέον ευρέως διαδεδομένο και αφορά σε ψηφιακά περιβάλλοντα τριών διαστάσεων τα οποία μπορεί να είναι διαδραστικά με τον άνθρωπο. Η τεχνολογία του «εικονικού» άρχισε να χρησιμοποιείται από τη δεκαετία του 1990, ενώ τη δεκαετία που μόλις διανύσαμε έφτασε στο απόγειο της. Τα τρισδιάστατα μοντέλα κατέλαβαν τον κινηματογράφο, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, αίθουσες προσομοίωσης σε μουσεία και πλέον τείνουν να εισχωρήσουν μέσω των ψηφιακών τεχνολογιών και στο ευρύτερο αστικό περιβάλλον.

Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι ακριβώς αυτή η τεχνολογία που πραγματοποιεί τη μεταφορά του εικονικού ψηφιακού κόσμου στο φυσικό καθημερινό περιβάλλον. Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι ένας όρος για μια ζωντανή, άμεση ή έμμεση άποψη του φυσικού πραγματικού περιβάλλοντος, τα στοιχεία του οποίου επαυξάνονται μέσω δυνητικών εικόνων που έχουν παραχθεί σε υπολογιστή. Πρόκειται δηλαδή για την επαυξημένη με εικονική πληροφορία, προβολή ενός πραγματικού περιβάλλοντος μέσα από μια οθόνη προβολής (AR glasses, smartphones, tablets, laptops). Ο Azuma [2011] περιγράφει τα ακόλουθα τρία χαρακτηριστικά ως γνωρίσματα ενός AR συστήματος: 1] συνδυασμός πραγματικής και εικονικής πραγματικότητας, 2] ικανότητα αλληλεπίδρασης και σε πραγματικό χρόνο και 3] εγγραφή και αποτύπωση του εικονικού περιβάλλοντος σε τρεις διαστάσεις.

Η διαφορά της επαυξημένης πραγματικότητας με τις τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας είναι ότι οι VR βυθίζουν τελείως το χρήστη σε ένα συνθετικό περιβάλλον μέσα από το οποίο δεν μπορεί να δει τον πραγματικό κόσμο γύρω του. Αντίθετα, η AR επιτρέπει στο χρήστη να έχει αντίληψη του πραγματικού κόσμου, ενώ παράλληλα έρχεται σε οπτική επαφή με εικονικά αντικείμενα επάλληλα ή σύμμεικτα με τον πραγματικό κόσμο. Ως εκ τούτου, η AR συμπληρώνει την πραγματικότητα, αντί να την αντικαθιστά εντελώς μέσω της πλήρους αναπαράστασής της, όπως κάνει η εικονική πραγματικότητα (VR). Η AR και η VR είναι παραπλήσιες έννοιες αλλά όχι ταυτόσημες ή αντίθετες. Η Επαυξημένη Πραγματικότητα προσφέρει στο χρήστη ένα ενδυναμωμένο περιβάλλον συνδυάζοντας τον εικονικό κόσμο με το φυσικό. Εμπλουτίζει τις ανθρώπινες αισθήσεις στο πραγματικό περιβάλλον, προσθέτοντας εικονική πληροφορία με τη βοήθεια εικονικών συσκευών [Billinghurst et al., 2001].

2.1.2. Επαυξημένη Πραγματικότητα για τη μάθηση

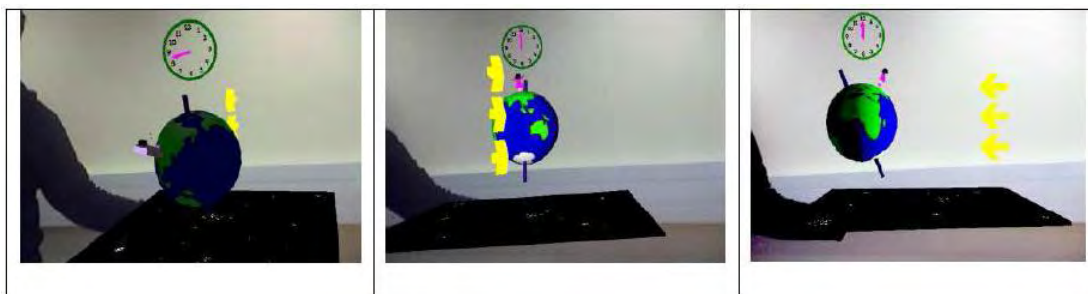
Η επαυξημένη πραγματικότητα βρίσκει εφαρμογή στον τομέα της εκπαίδευσης, αφού διαθέτει ένα πλήθος εγγενών ιδιοτήτων που την καθιστούν ιδιαίτερα δελεαστική για αξιοποίηση σε εκπαιδευτικά πλαίσια. Η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας επιτρέπει την υπέρθεση τρισδιάστατων εικονικών

συνθετικών αντικειμένων πάνω στον πραγματικό κόσμο, προκειμένου να επαυξηθεί η οπτική αντίληψη ενός συστήματος ή ενός περιβάλλοντος. Αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να αξιοποιηθούν κατάλληλα, ώστε να παρέχονται μαθησιακά πλαίσια τριών διαστάσεων, που θα επιτρέπουν την αισθητοποίηση του αόρατου και θα ενισχύσουν την εμπειρία της αμεσότητας, της συμμετοχής και της εμπάθουσας του μαθητευόμενου [Τομαρά & Γκούσκος, 2014].

Τα φυσικά και περιβαλλοντικά φαινόμενα συνήθως δεν κατανοούνται εύκολα από τους μαθητές, επειδή η κατάστασή τους μεταβάλλεται συνεχώς και είναι δύσκολο να αναπαρασταθούν σε δύο διαστάσεις. Αυτό δεν αφορά μόνο τους μαθητές των μικρών τάξεων του δημοτικού σχολείου, αλλά και μεγαλύτερους σε ηλικία μαθητές, ακόμα και φοιτητές. Ένα μέρος του προγράμματος σπουδών στο Πανεπιστήμιο της Ουάσιγκτον προσπαθεί να δώσει στους φοιτητές να καταλάβουν, πως οι χωρικές και προσωρινές σχέσεις μεταξύ γης και ήλιου είναι αποτέλεσμα καθημερινών και εποχιακών παραλλαγών του φωτός και της θερμότητας. Ο μέσος όρος των μαθητών βρίσκει αρκετά δύσκολο να φτιάξει αφηρημένες οπτικές συνδέσεις μεταξύ της θέσης και της κλίσης της γης, την περιστροφή του ήλιου και τις καθημερινές, εποχιακές συνθήκες πάνω στη γη. Μερικοί κατασκευαστές έχουν επιχειρήσει να χρησιμοποιήσουν πραγματικά 3D αντικείμενα ή στηρίγματα σε ένα δωμάτιο, τα οποία να παρουσιάζουν αυτές τις σχέσεις. Οι μαθητές μπορούν να δουν τη μεταβολή της σχετικής θέσης της γης κατά την περιστροφή της, καθώς και την αλληλεπίδραση με την κλίση του άξονα, ενώ θα βλέπουν και τις ακόλουθες επιπτώσεις, όταν αυτή φωτίζεται από τον ήλιο. Κατανοούν πως αυτές οι σχέσεις λειτουργούν μέσα σε ένα ολοκληρωμένο και περίπλοκο σύστημα στο χώρο και το χρόνο με τη βοήθεια 3D μοντέλων [Shelton, 2002].

Ήδη από το 2006, οι Kerawalla και οι συνεργάτες του [Kerawalla et al., 2006, στους Τομαρά και Γκούσκος, 2014] επιχειρήσαν να συγκρίνουν συμβατικές μεθόδους για τη διδασκαλία της αλληλεπίδρασης Γης – Ηλίου και της εναλλαγής ημέρας-νύχτας (Εικόνα 4), με διδακτικές προσεγγίσεις που βασίζονται σε εμπειρίες επαυξημένης πραγματικότητας. Με βάση τα ευρήματα που προέκυψαν διαμορφώθηκαν και προτάθηκαν σχεδιαστικές προδιαγραφές που

πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάπτυξη εμπειριών ΕΠ για μαθησιακούς σκοπούς στη βάση της διερευνητικής μάθησης. Επιπλέον, η παραπάνω έρευνα ανέδειξε και τις αδυναμίες της ΕΠ ως αποτέλεσμα κυρίως τεχνολογικών περιορισμών και της ανάγκης να καταστεί η συγκεκριμένη τεχνολογία περισσότερο ευέλικτη και ελεγχόμενη από τον διδάσκοντα.



Εικόνα 4 Επαύξηση του φυσικού χώρου με τρισδιάστατο μοντέλο της Γης που περιστρέφεται γύρω από τον άξονα της. Ο μαθητής περιστρέφει το μοντέλο για να το παρατηρήσει από διαφορετικές οπτικές. Τα κίτρινα βέλη παριστάνουν το ηλιακό φως [Kerawalla, Luckin, Seljeflot & Woolard, 2006].

Εκτός των φυσικών επιστημών είναι ενδιαφέρον να δούμε πως μπορεί η ΕΠ να αξιοποιηθεί στα πλαίσια άλλων μαθημάτων. Η επαυξημένη πραγματικότητα έχει εφαρμοστεί στο μάθημα της Ιστορίας [Γρηγοράκη, Πολίτη & Τσολάκος, 2014], μέσα από το σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός διάχυτου παιχνιδιού σχεδιασμένου πάνω σε φορητές συσκευές (tablet), το οποίο παρουσιάζεται μέσα από μια φανταστική ιστορία ρόλων και εκτυλίσσεται σε φυσικό χώρο και συγκεκριμένα κάτω από την Ακρόπολη. Το περιεχόμενο του παιχνιδιού αφορά στη διδασκαλία του μαθήματος της Ιστορίας Δ΄ Δημοτικού και επιχειρεί με βιωματικό τρόπο να ωθήσει τους μαθητές να ανακαλέσουν εγκαθιδρυμένη γνώση, να δομήσουν νέες γνώσεις τοποκεντρικά εστιασμένες μέσα από την ανταλλαγή και το διαμοιρασμό πληροφορίας καθώς και να αποκτήσουν μαθησιακές εμπειρίες επαυξημένης πραγματικότητας μέσα από ομαδοσυνεργατικού τύπου δραστηριότητες.

Η Παπαχρήστου [2011] θεωρεί πως υπάρχει μια σχετική δυσκολία ενσωμάτωσης στην εκπαιδευτική διαδικασία τέτοιου είδους τεχνολογιών, εξαιτίας της έλλειψης χρόνου. Η διάρκεια διδασκαλίας ενός μαθήματος είναι 30-45 λεπτά περίπου και

μέσα σε αυτό το σύντομο χρονικό διάστημα πρέπει να καλυφθεί το μαθησιακό υλικό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, τον περιορισμό της ελευθερίας των διδασκόντων και διδασκομένων, ώστε να κατανοήσουν και να αναλύσουν ένα πολύπλοκο φαινόμενο. Τέλος, είναι προφανώς απαραίτητος ο εξοπλισμός των σχολείων με τις απαραίτητες φορητές συσκευές.

Τα επαυξημένα περιβάλλοντα αποτελούν μια πρωτόγνωρη εμπειρία για τους μαθητές, με αποτέλεσμα να κεντρίζεται περισσότερο το ενδιαφέρον τους και να επιθυμούν να αλληλεπιδράσουν μέσα σε αυτό. Πολύ σημαντικό πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός πως η εξοικείωση με το περιβάλλον είναι εύκολη και επιτυγχάνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα και από μαθητές οι οποίοι δεν έχουν ιδιαίτερες γνώσεις υπολογιστών, αφού δεν χειρίζονται τους υπολογιστές αλλά φυσικά αντικείμενα στο φυσικό περιβάλλον τους. Ο μαθητής δέχεται την ανάδραση του συστήματος σε πραγματικό χρόνο και με αυτό τον τρόπο μπορεί να κατανοήσει τα διάφορα φαινόμενα και να εξάγει τα συμπεράσματά του. Αλληλεπιδρά με την ψηφιακή πληροφορία σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, ο μαθητής γίνεται περισσότερο ανεξάρτητος αφού μπορεί να έχει πρωτοβουλία κινήσεων, ενώ παράλληλα δεν υπάρχει κίνδυνος ύπαρξης ενός αναστρέψιμου λάθους το οποίο μπορεί να προκαλέσει κάποιο κόστος. Δίνεται η ευκαιρία της επανάληψης και του πειραματισμού, όπου ο χρήστης μαθαίνει και εκπαιδεύεται μέσω αυτών. Οι χρήστες έχουν μεγάλη ελευθερία κινήσεων στο περιβάλλον και τους δίνεται η δυνατότητα μεταφοράς του μαθήματος και εκτός της σχολικής τάξης, με τη χρήση κάποιας φορητής συσκευής ή ενός ζεύγους γυαλιών. Οι μαθητές αποκτούν περισσότερη ελευθερία και ένα νέο τρόπο σκέψης μέσα από την πρακτική άσκηση και τον πειραματισμό, τα οποία βοηθούν στην ενεργή συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Έτσι, η επαυξημένη πραγματικότητα φέρνει το περιεχόμενο του πραγματικού φυσικού κόσμου μαζί με ένα επικαλυπτόμενο στρώμα επαυξημένης, ψηφιακής πληροφορίας. Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να περιγραφεί ως ο συνδυασμός του πραγματικού και εικονικού κόσμου, απρόσκοπτα, άψογα και ομαλά. Επιτρέπει σε ένα άτομο να απασχοληθεί ολοκληρωτικά μέσα σε ένα πραγματικό περιβάλλον και ταυτόχρονα να απασχοληθεί ολοκληρωτικά με

επαυξημένα εικονικά αντικείμενα όπως ανθρώπους, εικόνες, βίντεο, ιστοσελίδες, avatars και τρισδιάστατα αντικείμενα [Yuen, Yaojuneyong, & Johnson, 2011].

Οι Salmon και Nyhan [2013], περιγράφουν την ΕΠ σαν έναν “wow – factor”, που απαιτείται για την ουσιαστική συμμετοχή, την εκμάθηση αφηρημένων εννοιών και τη διευκόλυνση της συνεργασίας και της δημιουργικότητας [Yuen, Yaojuneyong, & Johnson, 2011]. Η ΕΠ υπόσχεται πολλά γύρω από την εκμάθηση ενός πραγματικού προβλήματος, κυρίως με τη χρήση των κινητών συσκευών, με τέτοιο τρόπο που δεν είχε συμβεί ποτέ παλιότερα,. Οι Dunleavy και Dede [2014], όρισαν δύο τύπους ΕΠ: τη βασισμένη στη θέση και την εικόνα ΕΠ. Στη μελέτη που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια αυτής της εργασίας, χρησιμοποιείται η βασισμένη στην εικόνα ΕΠ, κατά την οποία το επαυξημένο περιεχόμενο εμφανίζεται στρέφοντας την κάμερα της κινητής συσκευής σε ένα αντικείμενο (δυσδιάστατη εικόνα) με σκοπό να το «σκανάρει».

2.1.3. Βιβλία Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality Books)

Στο πλαίσιο της παιγνιώδους προσέγγισης και αξιοποίησης της επαυξημένης πραγματικότητας, μια τεχνολογία που έχει προκαλέσει το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών και των ερευνητών είναι τα Βιβλία Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR Books). Υπάρχουν τέτοια βιβλία, για καθαρά ψυχαγωγικούς σκοπούς σε πλαίσια παιχνιδιού, αλλά και εκπαιδευτικά βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας, τα οποία όμως λόγω των φυσικών χαρακτηριστικών της ΕΠ, διατηρούν έναν ελκυστικό και παιγνιώδη χαρακτήρα. Ωστόσο, η σχετική βιβλιογραφία είναι περιορισμένη και αρκετά διερευνητική ακόμα. Τα βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας είναι ίδια με τα φυσικά βιβλία, με την εξαίρεση πως οι σελίδες τους περιέχουν ψηφιακό περιεχόμενο που γίνεται ορατό μέσω της χρήσης μιας συσκευής [πχ Abas & Zaman, 2011]. Αυτά τα βιβλία ΕΠ προϋποθέτουν τρία στοιχεία: ένα φυσικό βιβλίο, έναν Η/Υ για την κατασκευή του περιεχομένου τους και μια συσκευή που μπορεί να προβάλλει το επαυξημένο περιεχόμενο [Matcha & Rambli, 2012, στη Fecich, 2014].

Το *Wonderbook: Book of Spells*, αποτελεί ένα παράδειγμα ενός παιχνιδιού της πλατφόρμας PlayStation που χρησιμοποιεί ένα επαυξημένο βιβλίο. Βλέπουμε πως κι άλλες πλατφόρμες εκτός των φορητών εισέρχονται δυναμικά στην παραγωγή παιχνιδιών επαυξημένης πραγματικότητας. Έτσι, η εταιρεία Sony σε συνεργασία με την εταιρεία SCE London Studio, το 2012, ανέπτυξε το *Wonderbook*, το οποίο ζωντανεύει «μαγικές» ιστορίες, εξάπτοντας τη φαντασία των παιδιών, μέσα από ένα φυσικό βιβλίο, που αποτελεί το όχημα τους για τις εμπειρίες και τις περιπέτειες που θα ζήσουν παίζοντας αυτό το παιχνίδι, στο οποίο η επαυξημένη πραγματικότητα μετασχηματίζει τον κόσμο γύρω τους. Ο παίκτης βλέπει στην οθόνη της τηλεόρασής του τον εαυτό του και ψηφιακά στοιχεία να ξεπροβάλλουν μέσα από το βιβλίο, ενώ μπορεί να κάνει ξόρκια χρησιμοποιώντας το PlayStation Move, το οποίο μετατρέπεται σε ραβδί στον εικονικό κόσμο (Εικόνα 5). Το PlayStation Move είναι μια συσκευή ανίχνευσης της κίνησης που ελέγχει το παιχνίδι.



Εικόνα 5 *Wonderbook: Book of Spells*³

Εκτός όμως των ψυχαγωγικών βιβλίων ΕΠ, έχει ενδιαφέρον η αξιοποίηση της ΕΠ σε βιβλία εκπαιδευτικού περιεχομένου, τα οποία όμως λόγω των εγγενών χαρακτηριστικών της ΕΠ, διατηρούν πάντα τον ψυχαγωγικό και παιγνιώδη χαρακτήρα τους.

³ <https://www.playstation.com/en-us/games/wonderbook-book-of-spells-ps3/>

Η Larngear Technology Company Ltd είναι μια εταιρεία Ταϊλανδέζικης προέλευσης. Σε συνεργασία με το Ινστιτούτο για την Προώθηση της Διδασκαλίας της Επιστήμης και της Τεχνολογίας (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology), υπηρεσία υπό το Υπουργείο Εκπαίδευσης της Ταϊλάνδης, η Larngear παρήγαγε το Earth Structure Book το 2008. Πρόκειται για ένα βιβλίο ΕΠ με σύμβολα (markers) στις σελίδες του, τα οποία ενεργοποιούν τη διαδικασία επαύξησης. Τα ψηφιακά προϊόντα που χρησιμοποιούνται είναι τρισδιάστατα μοντέλα, απεικονίσεις της υδρογείου και τομών αυτής [Πανίτσας, 2011]. Σκοπός της κατασκευάστριας εταιρίας ήταν η δημιουργία ενός ελκυστικού και ευχάριστου βιβλίου, το οποίο, χρησιμοποιώντας την καινοτομία της ΕΠ λειτουργεί ως μέσο προβολής και παροχής πληροφοριών. Οι δημιουργοί δεν έχουν καθορίσει συγκεκριμένο κοινό στο οποίο να απευθύνεται το βιβλίο, αλλά υποστηρίζουν πως τα παιδιά υποδέχτηκαν θετικά το βιβλίο, χάρη στο μοναδικό τρόπο παρουσίασης των τρισδιάστατων μοντέλων και της διάδρασης με αυτά.

Η Leovation, μέλος της Leo Paper Group και εταίρος της Total Immersion, σε συνεργασία με τη Carlton Kids αποτελέσαν τα μέλη της ομάδας που δημιούργησε το βιβλίο ΕΠ, Dinosaurs Alive. Τον Ιούνιο του 2010 το βιβλίο εκδόθηκε και κυκλοφόρησε στο Ηνωμένο Βασίλειο και σε όλο τον κόσμο. Πρόκειται για ένα βιβλίο με θέμα την εποχή των δεινοσαύρων, όπου με τη χρήση τρισδιάστατων μοντέλων δεινοσαύρων, προσφέρει εγκυκλοπαιδικές γνώσεις στους νεαρούς χρήστες του. Απευθύνεται σε νεανικό κοινό και έχει έντονο εμπορικό χαρακτήρα. Το βιβλίο αποτελείται από πέντε (5) διαφορετικές επιφάνειες οι οποίες ενεργοποιούν την εμπειρία της επαυξημένης πραγματικότητας. Όπως σε κάθε τέτοια εφαρμογή, ο θεατής χρειάζεται μια κάμερα υπολογιστή (web camera) και έναν Η/Υ, στον οποίο θα βάλει τον οπτικό δίσκο (CD) που παρέχεται μαζί με το βιβλίο. Στον οπτικό δίσκο υπάρχει το λογισμικό που χρειάζεται ώστε να λειτουργήσει όλη η εφαρμογή. Κάθε μια από τις πέντε (5) επιφάνειες ενεργοποιεί τρία διαφορετικά animation. Κατά την διάρκεια αυτών των animation ο χρήστης μπορεί να διαδράσει με το θέαμα και να δώσει εντολές, μέσω του πληκτρολογίου του Η/Υ, στους δεινοσαύρους που παρουσιάζονται. Με

τις εντολές του χρήστη τα μοντέλα των δεινοσαύρων μπορούν να περπατήσουν, να επιτεθούν, να βρυχηθούν κ.α. [Πανίτσας, 2011].

Στον ίδιο τομέα, μόλις πέρυσι δημιουργήθηκε το πρώτο ελληνικό βιβλίο επαυξημένης πραγματικότητας. Πρόκειται για την περίπτωση του βιβλίου «Ο Ντίνος στα ίχνη των Δεινοσαύρων – Δεινόσαυροι που ζωντανεύουν» της σειράς Livebooks⁴ – Βιβλία που ζωντανεύουν. Η ομάδα των δημιουργών αποτελείται από προγραμματιστές, γραφίστα και ειδικό παιδαγωγό και θέλησαν να δημιουργήσουν κάτι εντυπωσιακό, αξιοποιώντας την εμμονή της σημερινής γενιάς των παιδιών για τα tablets, σε ένα βιβλίο με εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Οι δημιουργοί συνέχισαν, δημιουργώντας αντίστοιχα βιβλία σχετικά με τα άγρια ζώα, το ηλιακό σύστημα, ένα παραμύθι (Κοκκίνοσκουφίτσα) για παιδιά μικρότερης ηλικίας. Οι προοπτικές που ανοίγουν τα βιβλία ΕΠ είναι πολλές και δεν περιορίζονται μόνο σε βιβλία εκπαιδευτικού περιεχομένου για παιδιά, αλλά σε επιστημονικούς τομείς όπως της Ιατρικής, όπου ένα βιβλίο ιατρικής θα μπορούσε να ζωντανέψει, για παράδειγμα, το συκώτι μπροστά στον εκπαιδευόμενο γιατρό ώστε να μπορεί να παρατηρήσει τρισδιάστατες τις αρτηρίες.

Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα η εφαρμογή των βιβλίων ΕΠ στον τομέα της ειδικής αγωγής. Δεδομένου ότι τα βιβλία ΕΠ (AR-Books) είναι βασισμένα σε τεχνικές οπτικής μετάδοσης της πληροφορίας, μπορούν να φανούν πολύ χρήσιμα σε ανθρώπους με προβλήματα ακοής, εφόσον αυτοί χαρακτηρίζονται ως οπτικοί μαθητές. Η δημιουργία ενός τέτοιου βιβλίου βρίσκεται υπό μελέτη από ομάδα ερευνητών του Τμήματος Πληροφορικής Επιστήμης και Τεχνολογίας του Εθνικού Πανεπιστημίου Kebangsaan της Μαλαισίας (Department of Information Science and Technology, Univ. Kebangsaan Malaysia). Η ερευνητική ομάδα τον Μάιο του 2010 παρουσίασε αποτελέσματα της μελέτης στο Δεύτερο Διεθνές Συνέδριο Υπολογιστικής Έρευνας και Ανάπτυξης (Computer Research and Development, 2010 Second International Conference), στην Κουάλα Λουμπόρ. Ο στόχος της εργασίας τους ήταν να ταυτοποιήσουν τα κριτήρια ανάπτυξης ενός βιβλίου ΕΠ

⁴ <http://www.livebooks.gr/>

για κωφούς μαθητές. Το βιβλίο ΕΠ θα ήταν διαφορετικό για τους ακούοντες μαθητές, γιατί περιείχε τμήματα της Νοηματικής Γλώσσας. Σε αυτήν την συνεχιζόμενη μελέτη για την ανάπτυξη ενός βιβλίου ΕΠ, χρησιμοποιήθηκαν ποιοτικές προσεγγίσεις όπως η φιλοσοφία του συμμετοχικού σχεδιασμού. Κατά την εκπόνηση της μελέτης συμμετείχαν τρεις κωφοί μαθητές και οι τρεις καθηγητές τους. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι τα σύμβολα (markers) της νοηματικής πρέπει να αποφεύγονται, ενώ προς το παρόν, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δυσδιάστατες εικόνες ή κείμενο για την προβολή τρισδιάστατων μοντέλων [Πανίτσας, 2011].

Αναφορικά με τον τομέα της λογοτεχνίας, λόγω των χαρακτηριστικών που έχει η τεχνολογία την κάνει κατάλληλη για αξιοποίησή της σε πολλούς τομείς, ένας από οποίους είναι η λογοτεχνία. Από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας, έχει ερευνηθεί μέσω μελέτης περίπτωσης η χρήση και η αξιοποίηση της ΕΠ σε παιδικά βιβλία, αφηγηματικά βιβλία και εικονογραφημένα λογοτεχνικά βιβλία [Lim & Park, 2011]:

Όνομα Βιβλίου	Περιεχόμενο	Εκπαιδευτικά αποτελέσματα
MagicBook [Billingshurt, Kato, & Rourpyrev, 2001]	Ανάγνωση ιστοριών	Βελτίωση απορρόφησης/ βύθισης, φαντασίας, αναγνωστικής κατανόησης
Little Red [Saso, & Inakage, 2003]	Ανάγνωση και δημιουργία ιστοριών	Αύξηση της διαδραστικότητας
Augmented Story Book [Dunser, & Hornecker, 2007]	Ανάγνωση ιστοριών & συμπλήρωση δραστηριοτήτων	Βελτίωση κατανόησης, αύξηση κινητοποίησης και ενδιαφέροντος, βελτίωση συγκέντρωσης, μνήμης και επίλυσης προβλήματος
Virtual Pop-Up Book [Taketa, Hayash, Kato, & Noshida, 2007]	Ανάγνωση ιστοριών	Βελτίωση κατανόησης
The House That Jack Built [Grasset, Dunser, & Billingshurt, 2008]	Ανάγνωση της ιστορίας και κριτική	Θετική ανταπόκριση σε σχέση με το ενδιαφέρον, τη χρηστικότητα και την απορρόφηση/ βύθιση
The Haunted Book [Scherrer,	Περιγραφή του περιεχομένου των ποιημάτων	Αύξηση κατανόησης και απορρόφησης/ βύθισης

Pilet, Fua, & Lepetit, 2008]	με εικόνες (οπτικοποίηση)	
wizQubes [Zhou, Cheok, & Tedjokusumo, 2008]	Ανάγνωση της ιστορίας και δημιουργία ιστοριών	Βελτίωση διαδραστικότητας

Η μελέτη της εκπαιδευτικής χρήσης των παραπάνω βιβλίων και των αποτελεσμάτων της καταλήγει πως τα βιβλία ΕΠ είναι ικανά να προσφέρουν μια σειρά από πλεονεκτήματα στην εκπαιδευτική διαδικασία όπως βελτίωση της αναγνωστικής κατανόησης, της μνήμης, της συγκέντρωσης, της διαδραστικότητας, της επίλυσης προβλήματος και της φαντασίας. Βρέθηκε επίσης ότι βοηθούν τους μαθητές να συμμετέχουν σε μάθηση βάσει του δικού τους ρυθμού και διαφοροποιημένη βάσει του επιπέδου τους [Lim & Park, 2011].

2.1.4. Ψηφιακή αφήγηση και επαυξημένη πραγματικότητα

Στην πραγματικότητα, οι εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας στα βιβλία που περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα, στον τομέα της γλώσσας και της λογοτεχνίας, χρησιμοποιούν την *Ψηφιακή Αφήγηση (Digital Storytelling)*, εμπλουτισμένη με επιπλέον στοιχεία επαυξημένης πραγματικότητας. Οι Abas και Zaman [2010], στην έρευνά τους για την ψηφιακή αφήγηση με τη χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκμάθηση της επίσημης ινδικής γλώσσας σε μαθητές με αναπηρία, χρησιμοποιούν τον όρο *Αφήγηση Επαυξημένης Πραγματικότητας (Augmented Reality Storytelling)*. Η αφήγηση ιστοριών (storytelling) αποτελεί έναν πρωτότυπο τρόπο διδασκαλίας, καθώς και την παλιότερη μορφή λογοτεχνίας. Η Leslie Rule από το Κέντρο της Ψηφιακής Αφήγησης ορίζει πως ψηφιακή αφήγηση είναι η σύγχρονη έκφραση της αρχαίας τέχνης της αφήγησης ιστοριών [Abas & Zaman, 2010]. Η ψηφιακή αφήγηση αποτελεί το συνδυασμό της παραδοσιακής προφορικής αφήγησης με πολυμέσα και εργαλεία τηλεπικοινωνίας [Lathem, 2005, όπως αναφέρεται στους Μουταφίδου και Μπρατίσης, 2013]. Αντλεί τη δύναμή της από τον συνδυασμό εικόνων, μουσικής, ήχου, προσδίδοντας βαθύτερη διάσταση και εντονότερο «χρώμα» στους χαρακτήρες, τις καταστάσεις και τις εμπειρίες. Η επαυξημένη

πραγματικότητα είναι μια από τις τεχνολογίες που μπορούν να προστεθούν στην ψηφιακή αφήγηση [Abas & Zaman, 2010].

Η ψηφιακή αφήγηση ενισχύει την πορεία της διδασκαλίας και της μάθησης, προσφέροντας αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών και των σχεδιαστών και μεγαλύτερη δύναμη στην ακουστική και οπτική επίδραση. Έτσι διαφοροποιεί τη φαντασία των παιδιών, παρέχοντας μια διασκεδαστική εμπειρία μάθησης, η οποία μπορεί να γίνει ακόμα πιο συναρπαστική με την αξιοποίηση στοιχείων και εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Η επαυξημένη πραγματικότητα κινητοποιεί το παιδί με διαισθητικό τρόπο και σε φιλικό στον χρήστη διαδραστικό περιβάλλον, το οποίο θα μπορούσε να βελτιώσει την κατανόηση [Chen, 2006]. Ο συγκερασμός των δύο πεδίων, της ψηφιακής αφήγησης και της επαυξημένης πραγματικότητας, βοηθά τους μαθητές με αναπηρία στη συμμετοχή και στη συγκέντρωση κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας. Τα στοιχεία των δύο τεχνολογιών προσφέρουν δυναμικότερες εμπειρίες στους μαθητές με αναπηρία και μπορούν να οδηγήσουν σε βελτίωση των ακουστικών δεξιοτήτων τους, σε εμπλουτισμό του λεξιλογίου τους και καλλιέργεια της ικανότητας αφήγησης και αναδιήγησης ιστοριών. Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες δυσκολεύονται στην ανάγνωση και έχουν προβλήματα στην αποκωδικοποίηση και επεξεργασία πληροφοριών ή οδηγιών από άλλους. Επιπλέον, δυσκολεύονται στις λειτουργίες όπως η πρόσληψη και η επεξεργασία πληροφοριών, η κατανόηση, η ανάλυση και η αποθήκευση στη βραχύχρονη και μακρόχρονη μνήμη. Οπότε, η αφήγηση επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να αποτελέσει μια απολαυστική εμπειρία που θα βοηθήσει να παραμείνουν συγκεντρωμένοι στα στοιχεία της μαθησιακής διαδικασίας. Η ψηφιακή αφήγηση προτείνεται σαν ένα εκπαιδευτικό εργαλείο για μαθητές με αναπηρία [Abas & Zaman, 2010· Chatzara, Karagiannidis, Mavropoulou & Stamatis, 2014] και η χρήση της στη λογοτεχνία αποτελεί έναν νέο ερευνητικό χώρο, με αρκετό ενδιαφέρον, ιδιαίτερα στην εκπαίδευση μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες.

Η αφήγηση ιστοριών είναι ο πυρήνας του μαθήματος της λογοτεχνίας, μιας και τα ίδια τα λογοτεχνικά κείμενα λένε ιστορίες [Αποστολίδου, 2012, όπως

αναφέρεται στην Γκουτσιοκώστα, 2015]. Σήμερα πλέον, έχουμε εισέλθει σε ένα νέο πεδίο επικοινωνίας, όπως άλλωστε υπογραμμίζει και ο Kress, ένας από τους θεωρητικούς των New Literacy Studies [Kress, 2003, όπως αναφέρεται στην Γκουτσιοκώστα, 2015], με αποτέλεσμα, σταδιακά, κάποιες από τις πιο θεμελιακές έννοιες του πολιτισμού μας να τίθενται υπό αμφισβήτηση. Μάλιστα, αμφισβητεί την παραδοσιακή αντίληψη για τον γραμματισμό (literacy) – που εστίαζε κυρίως στις δεξιότητες γραφής και ανάγνωσης – και προτείνει μια θεωρία, η οποία περιλαμβάνει τη χειρονομία, τον λόγο, την εικόνα, τη γραφή, τα τρισδιάστατα αντικείμενα, το χρώμα και τη μουσική, τονίζοντας ότι στη σύγχρονη κοινωνία τα άτομα αντλούν από ένα ευρύ πεδίο μέσων του κοινωνικού και πολιτισμικού γίνεσθαι προκειμένου να κατασκευάσουν νοήματα [Kress, 2003, όπως αναφέρεται στην Γκουτσιοκώστα, 2015]. Έτσι, μιλούμε πια για πολυγραμματισμούς [Core & Kalantzis, 2000, όπως αναφέρεται στην Γκουτσιοκώστα, 2015] – όρος με τον οποίο αποδίδεται η κατασκευή του νοήματος μέσω της αλληλεπίδρασης διαφορετικών επικοινωνιακών τρόπων, και ιδιαίτερα εκείνων που σχετίζονται με τα νέα μέσα – και για πολυτροπικότητα [Χοντολίδου, 1999, όπως αναφέρεται στην Γκουτσιοκώστα, 2015] – η οποία χαρακτηρίζει τις νέες αναπαραστατικές μορφές που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση διαφορετικών επικοινωνιακών τρόπων.

Η σύγχρονη εποχή, συνεπώς, όπου κυριαρχούν η τεχνολογία, οι πολυγραμματισμοί και τα πολυτροπικά κείμενα, επιβάλλει μια δυναμική εκπαιδευτική πραγματικότητα που θα διευκολύνει τους μαθητές ώστε να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις ενός διαρκώς μεταβαλλόμενου κοινωνικού και ψηφιακού γίνεσθαι. Πώς, όμως, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί η ψηφιακή αφήγηση σε ένα μάθημα λογοτεχνίας; Μία από τις πιθανές χρήσεις της ψηφιακής αφήγησης είναι η κατασκευή ψηφιακών ιστοριών από τον εκπαιδευτικό για την παραστατικότερη μετάδοση του περιεχομένου στο πλαίσιο καινοτόμων μορφών διδασκαλίας, προκειμένου να ελκύσει τους μαθητές στη λογοτεχνική ανάγνωση και να κινητοποιήσει τη φιλαναγνωσία τους [Γκουτσιοκώστα, 2015]. Μένει μόνο να αξιοποιήσουμε τέτοιες εφαρμογές

βασισμένες στην θεωρία και την πράξη προς όφελος του εκπαιδευόμενου, και όχι προς χάρη της τεχνολογίας.

2.2. Η Μάθηση στη σύγχρονη Υβριδική Κοινωνία

Η μάθηση στη σύγχρονη Υβριδική Κοινωνία εξελίσσεται σταδιακά σε πιο πολύπλοκες και σύνθετες μορφές, απαιτώντας υψηλές γνωστικές λειτουργίες [Moyles, 2010]. Η τεχνολογική εξέλιξη, με την διάχυτη διάδοση της πληροφορίας και τη φορητότητα των ψηφιακών συσκευών, διείσδυσε στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων αλλάζοντας τις βασικές δομές της, τον τρόπο που οι άνθρωποι επικοινωνούν, εργάζονται, διασκεδάζουν, μαθαίνουν [Παναγοπούλου, 2015]. Έτσι, η μάθηση φαίνεται να αλλάζει. Αρχικά, πρέπει να οριστεί ο όρος *υβριδικός χώρος*, ο οποίος περιλαμβάνει πράξεις και δράσεις που λαμβάνουν χώρα τόσο στον φυσικό όσο και στον ψηφιακό χώρο, χωρίς διάκριση. Η υβριδική πραγματικότητα αίρει τη διάκριση μεταξύ φυσικού και ψηφιακού μέσω της ανάμειξης πράξεων που συμβαίνουν ταυτόχρονα στον ψηφιακό και στον φυσικό χώρο. Με άλλη διατύπωση, στην υβριδική πραγματικότητα οι πράξεις δεν μπορούν να αναχθούν αποκλειστικά στο πραγματικό ή στο φυσικό πεδίο, αλλά ανάγονται στον μεικτό, υβριδικό χώρο [Παναγοπούλου, 2015]. Έτσι, με στοιχεία *Επαυξημένης Πραγματικότητας*, που οι ψηφιακές φορητές συσκευές υποστηρίζουν, τα παιδιά θα κινούνται σε πλούσια εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που θα υποστηρίζουν σύγχρονες μορφές μάθησης.

2.2.1. Μάθηση – ένας σύγχρονος τρόπος προσέγγισής της

Οι διεργασίες που συμβαίνουν κατά τη διαδικασία της μάθησης και προκειμένου να επιτευχθεί αυτή, απασχόλησαν τους επιστήμονες από πολύ παλιά. Η μελέτη της διεργασίας της μάθησης, απασχόλησε τον ανθρώπινο πολιτισμό από τα πρώτα βήματά του. Πλέον, η ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη κλόνισε τις κλασικές θεωρίες μάθησης αποδεικνύοντας ότι στη σύγχρονη Κοινωνία της Πληροφορίας οι άνθρωποι μαθαίνουν διαφορετικά. Έτσι, αναγνωρίζεται ο διάχυτος χαρακτήρας της μάθησης και γίνεται απαραίτητη προϋπόθεση για τη συντέλεσή της καθώς και η έντονη εμπλοκή του μαθητευόμενου. Η εκπαίδευση

οφείλει να ακολουθήσει τις νέες εξελίξεις και να αφήσει πίσω της άκαμπτα μοντέλα διδασκαλίας, παρέχοντας έναν σύγχρονο, ενδιαφέρον και αποτελεσματικό τρόπο προσέγγισης της τυπικής μάθησης. Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, με την πληροφορία να είναι διάχυτη και προσβάσιμη ανά πάσα στιγμή στον καθένα, κλονίζει επιπλέον τις κλασικές θεωρίες μάθησης και αμφισβητεί την αποτελεσματικότητα των κλασικών μεθόδων διδασκαλίας. Οι πηγές πληροφοριών, οι τρόποι με τους οποίους τις ανταλλάσσουμε, και πώς αλληλεπιδρούμε με αυτές, εκτός από το να μας ενημερώνουν παράλληλα μας διαμορφώνουν. Η αυτόνομη μάθηση έχει ανθίσει. Η ανακάλυψη των δυνατοτήτων του διαδικτύου είναι μια δεξιότητα που πλέον εξελίσσεται από την πρώιμη παιδική ηλικία μέσω των ενηλίκων [Davidson, & Goldberg, 2009].

Δυστυχώς, οι εκπαιδευτικοί φορείς φαίνεται ότι δεν έχουν ακολουθήσει τις αλλαγές που έχει προκαλέσει η ταχύτατη διάδοση της πληροφορίας, στη θεώρηση της μάθησης. Η μάθηση περιλαμβάνει συνεργασία και εργασία σε ομάδες. Απαραίτητη φαίνεται η ενίσχυση των περιβαλλόντων μάθησης για τη δημιουργία κινήτρων για έντονη εμπλοκή. Η ενεργητική μάθηση συμβάλει στην ανάπτυξη ικανοτήτων σε μεγαλύτερο βαθμό από παθητικές διαδικασίες. Βασική αρχή της τονίζει το ρόλο της ενεργητικής συμμετοχής του μαθητευόμενου, αφορά δηλαδή τον τρόπο κινητοποίησης των μαθητών με στόχο την ενεργητική εμπλοκή τους σε κάθε μαθησιακή διαδικασία. Τα κίνητρα των εμπλεκόμενων για μάθηση αλλάζουν χαρακτήρα. Τα παιδιά που ανήκουν στην ψηφιακή γενιά, γεννημένα μετά το '90, υποφέρουν περισσότερο με τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας από οποιαδήποτε προηγούμενη σχολική γενιά. Τα παιδιά αυτά, λάτρεις της ψηφιακής τεχνολογίας, έχουν υψηλές απαιτήσεις όσον αφορά στη δημιουργία κινήτρων έντονης εμπλοκής [Παναγοπούλου, 2015]. Τα κλασικά κίνητρα των μαθητών που για χρόνια η εκπαίδευση υποστήριζε, ένα μίγμα εγγενών και εξωγενών στόχων και ανταμοιβών, σε συνδυασμό με ψυχολογικούς παράγοντες, όπως ο φόβος και η ανάγκη να ευχαριστήσουν, φαίνεται να δίνουν προτεραιότητα στα κίνητρα που εμπεριέχουν την έννοια της διασκεδαστικότητας (fun) [Prensky, 2002], επιδιώκοντας τη μετατροπή της διαδικασίας της μάθησης σε μία απολαυστική διαδικασία. Στην επόμενη ενότητα γίνεται προσπάθεια να

αποσαφηνιστεί πώς λειτουργεί η εμπλοκή έτσι ώστε να μετατρέψει τη μάθηση σε μία απολαυστική διαδικασία.

2.2.2. Μάθηση και Εμπλοκή

Η τεράστια ανάπτυξη της βιομηχανίας της ψηφιακής τεχνολογίας και των ψηφιακών παιχνιδιών τις τελευταίες δεκαετίες παγκοσμίως, έχει ενεργοποιήσει πολλούς ερευνητές ώστε να εξετάσουν τις πνευματικές διεργασίες που συντελούνται στον χρήστη κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής μιας παιγνιώδους δραστηριότητας. «Εμπλοκή» (“Involvement”) είναι μία ειδική κατάσταση του μυαλού που παρατηρείται σε παιδιά και ενήλικες και συνδέεται με τον επίπεδο απορρόφησης του ατόμου από τη δραστηριότητα. Ο όρος χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει την κατάσταση στην οποία υπεισέρχεται ο παίκτης κατά τη διάρκεια ενός ψηφιακού παιχνιδιού, μπορεί να χρησιμοποιηθεί όμως και για να αποδώσει τη συμμετοχή του χρήστη σε εφαρμογές ψηφιακής τεχνολογίας με παιγνιώδη χαρακτήρα, ειδικότερα σε τεχνολογίες σαν αυτές που προτείνονται στην παρούσα εργασία, οι οποίες λόγω των εγγενών χαρακτηριστικών που διαθέτουν μπορούν να πετύχουν υψηλό επίπεδο απορρόφησης του χρήστη στη δραστηριότητα. Έτσι, το άτομο δρα με έντονη εσωτερική κινητοποίηση και δεκτικότητα στις νέες εμπειρίες. Όλες οι αισθήσεις λειτουργούν στο μέγιστο και οι εντυπώσεις που αποτυπώνονται είναι πολύ δυνατές. Αυτό ισχύει για όλες τις πνευματικές διεργασίες όπως και για την φαντασία. Για να δημιουργηθεί έντονο επίπεδο εμπλοκής, είναι σημαντικό ο βαθμός πρόκλησης να μην είναι ούτε πολύ χαμηλός ούτε όμως και υπερβολικά υψηλός. Με αυτό τον τρόπο το άτομο έχει τη δυνατότητα να ξεδιπλώσει τις ικανότητές του. Όταν όμως η εμπλοκή δεν υφίσταται, τότε το άτομο νιώθει πλήξη, απογοήτευση και αίσθημα κενού. Όταν όμως η εμπλοκή είναι σε υψηλά επίπεδα τότε προκύπτουν σύνθετες πνευματικές διεργασίες κατάλληλες για να επιτευχθεί μάθηση [Laevers, 2005, όπως αναφέρεται στην Παναγοπούλου, 2015]. Ο Laevers υποστηρίζει πως για να επιτευχθεί η υψηλή εμπλοκή σε μία δραστηριότητα, η ελεύθερη βούληση είναι απαραίτητη, γιατί δεν μπορεί να φτάσει κανείς σε υψηλά επίπεδα αν έχει εξαναγκαστεί να λάβει μέρος στην δραστηριότητα.

Ο Prensky, σχετικά με το ζήτημα των κινήτρων στην εκπαιδευτική διαδικασία, ισχυρίζεται ότι μέχρι τώρα, τα κίνητρα των μαθητών για τη μάθηση ήταν μία μείξη εγγενών και εξωγενών στόχων και ανταμοιβών, σε συνδυασμό με ψυχολογικούς παράγοντες, όπως ο φόβος και η ανάγκη του ανθρώπου να ευχαριστεί το κοινωνικό του περιβάλλον. Η McGonigal ουσιαστικά προτείνει μία εσωτερικά κινούμενη διαδικασία για τη δημιουργία κινήτρων από την ίδια τη δραστηριότητα. Ο Edward Deci υποστηρίζει ότι «Η αυτοκινητοποίηση (self motivation) σε σχέση με την εξωτερική κινητοποίηση, είναι η καρδιά της δημιουργικότητας, της υπευθυνότητας, της υγιούς συμπεριφοράς και της διαρκούς αλλαγής». Το προσωπικό ενδιαφέρον και οι προτιμήσεις του ατόμου μπορεί να ξεπεράσουν και τα πιο δύσκολα εμπόδια [Resnick, 2004, όπως αναφέρεται στη Σιαμπανοπούλου, 2012].

Ωστόσο, είναι σημαντικό να μπορεί η ίδια η διαδικασία να παρακινεί τον μαθητή. Έτσι, τίθεται το ερώτημα: Πώς δημιουργούνται μεγάλα επίπεδα εμπλοκής; Η απάντηση βρίσκεται στη «Διασκεδαστικότητα» (Fun). Ο Αριστοτέλης, 2.300 χρόνια πριν, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, πάνω απ' όλα, οι άνθρωποι αναζητούν την προσωπική ευτυχία και ευχαρίστηση [Chen, 2007]. Έτσι, η διασκεδαστικότητα είναι η κύρια αιτία που μας κάνει να επιστρέφουμε σε μία δραστηριότητα, με αποτέλεσμα όσο περισσότερο να εμπλεκόμαστε, τόσο καλύτεροι να γινόμαστε και επομένως να αυξάνεται αυτό το συναίσθημα [Prensky, 2002]. Πολλοί ερευνητές έχουν ασχοληθεί με το συσχετισμό της *Διασκεδαστικότητας* με τα εσωτερικά κίνητρα στην εκπαίδευση. Η *Διασκεδαστικότητα*, στη μαθησιακή διαδικασία δημιουργεί χαλάρωση και κίνητρα τόσο στους εκπαιδευόμενους όσο και στους εκπαιδευτικούς. Η χαλάρωση επιτρέπει στους μαθητές να δεχτούν τη διαδικασία πιο εύκολα ενώ το κίνητρο τους δίνει τη δυνατότητα να προσπαθήσουν χωρίς δυσαρέσκεια. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, γίνεται αντιληπτό ότι η διασκέδαση και η μάθηση θα πρέπει να συμβαδίζουν [Σιαμπανοπούλου, 2012].

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι οι μαθητές είναι σημαντικό να κινούνται μέσα σε κλίμα διασκεδαστικότητας για να εμφανίζουν υψηλά επίπεδα εμπλοκής. Να είναι αυτόνομοι και αυτοπαρακινούμενοι ώστε να κάνουν τις επιλογές ανάλογα

με τα ενδιαφέροντάς τους. Να στηρίζονται πάνω στις προϋπάρχουσες γνώσεις τους προκειμένου να βρουν τρόπο να ανταποκριθούν στις προκλήσεις που τους ορίζει η δραστηριότητα. Με αυτόν τον τρόπο, θα ενεργοποιούν μηχανισμούς για την εκμάθηση νέων ικανοτήτων.

2.3. Κινητή Μάθηση (Mobile Learning) – μια «πανταχού παρούσα» και «χωρίς όρια» μάθηση

Το κεφάλαιο αυτό επιχειρεί να ορίσει αλλά και να εξετάσει πολύπλευρα την έννοια της μάθησης με τη χρήση φορητών συσκευών handheld devices, mobile devices, portable technologies. Η μάθηση με τη χρήση των συσκευών αυτών διαφοροποιείται από το «παραδοσιακό» μοντέλο, το οποίο βασίζεται στην έννοια ότι ένας ή πολλοί εκπαιδευτές υποστηρίζουν τους εκπαιδευόμενους στην απόκτηση συγκεκριμένης γνώσης, που μπορεί να αξιολογηθεί με συγκεκριμένους τρόπους. Πλέον, η μάθηση μπορεί να λαμβάνει χώρα μέσω κινητών συσκευών, χωρίς κανένα περιορισμό χώρου ή χρόνου, στα πλαίσια πραγματικών, αυθεντικών προβλημάτων. Η μάθηση με τη χρήση των συσκευών αυτών αποτελεί μια καινοτόμα προσπάθεια διεύρυνσης και ανάπτυξης του μαθησιακού ορίζοντα. Έτσι, γεννάται μια έντονη ανάγκη για δια βίου μάθηση καθώς και για την ανάπτυξη συγκεκριμένων ικανοτήτων και δεξιοτήτων των μαθητών σε μια αέναη προσπάθεια για ομαλή και απρόσκοπτη ένταξή τους στο κοινωνικό σύνολο. Σημαντικό ρόλο στη χρήση της μορφής αυτής εκπαίδευσης παίζει το κατάλληλο παιδαγωγικό μοντέλο μάθησης, διδασκαλίας αλλά και αξιολόγησης που θα αποτελέσει επιτυχή επιλογή με εμφάνιση απτών, αναγνωρίσιμων και καρποφόρων γνωστικών αποτελεσμάτων από τους μαθητές [Αμανατίδης, 2010].

2.3.1. Μάθηση μέσω Κινητών Συσκευών

Ο όρος *Φορητή Μάθηση ή Κινητή Μάθηση ή Μάθηση μέσω Κινητών Συσκευών* περιέχει πολλαπλές ερμηνείες. Παρόλο που εν μέρει σχετίζεται με την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, στην πραγματικότητα δεν ενέχει συμμετοχής, διότι αφορά τη μάθηση διαφόρων γνωστικών αντικειμένων του σχολικού προγράμματος με τη χρήση και αξιοποίηση συγκεκριμένων μοντέλων φορητών

συσκευών που υποστηρίζουν δυνατότητες ανάπτυξης μάθησης σε σχολικό περιβάλλον και όχι μόνο [Αμανατίδης, 2010]. Με απλά λόγια η μάθηση μέσω κινητών συσκευών (ΜΚΣ) μπορεί να οριστεί ως κάθε μορφή μάθησης που συντελείται όταν ο εκπαιδευόμενος αξιοποιεί τις δυνατότητες που προσφέρουν οι κινητές (mobile) και ασύρματες (wireless) τεχνολογίες και συσκευές, όπως Wi-Fi, Bluetooth, GPS, 3G και δορυφορικά συστήματα, κινητά τηλέφωνα, PDAs, φορητοί υπολογιστές, tablets [Βάβουλα & Καραγιαννίδης, 2008].

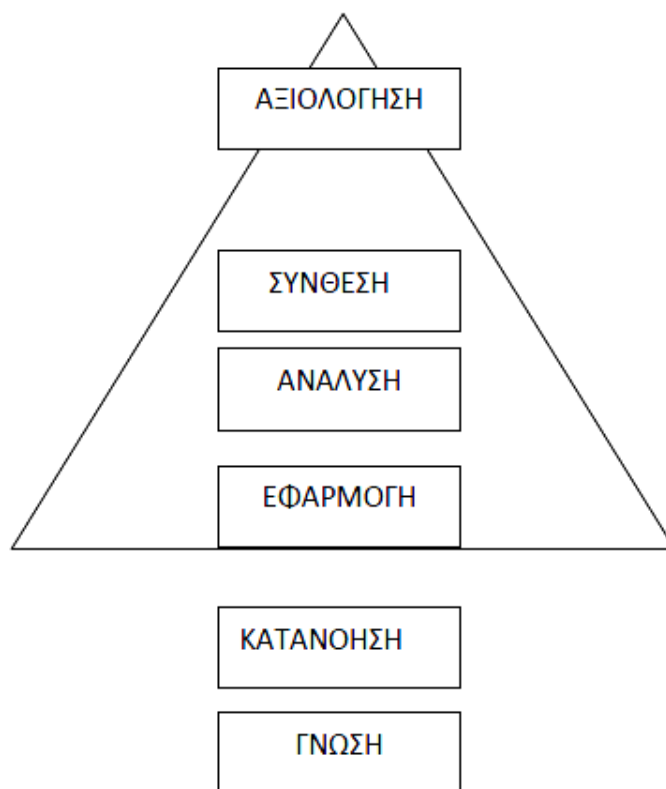
Η ΜΚΣ θα μπορούσε δηλαδή να διαφοροποιηθεί μόνο από την αξιοποίηση συγκεκριμένων συσκευών. Βλέποντας όμως τη μάθηση από την πλευρά του χρήστη-εκπαιδευόμενου, η ουσιαστική διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι η μάθηση μπορεί να λαμβάνει χώρα οπουδήποτε: για παράδειγμα οι φοιτητές μπορούν να αποκτήσουν νέες γνώσεις στις συζητήσεις στους διαδρόμους του πανεπιστημίου, οι μαθητές μπορούν να μελετήσουν ενδιαφέροντα θέματα σε εκπαιδευτικές επισκέψεις κτλ. Γενικά, υπάρχουν αμέτρητες περιπτώσεις μάθησης καθώς οι άνθρωποι κινούνται. Συνεπώς, ο ορισμός της ΜΚΣ πρέπει να συμπεριλάβει και τις δύο αυτές διαστάσεις, δηλαδή της τεχνολογίας και του χρήστη. Έτσι, *«η μάθηση μέσω κινητών συσκευών είναι κάθε μορφή μάθησης που πραγματοποιείται χωρίς ο εκπαιδευόμενος να χρειάζεται να βρίσκεται σε προκαθορισμένα σημεία, ή ενώ αξιοποιεί τις δυνατότητες που προσφέρουν οι ασύρματες φορητές τεχνολογίες»* [Βάβουλα & Καραγιαννίδης, 2008].

Οι κινητές συσκευές διαθέτουν μια σειρά από χαρακτηριστικά που τις καθιστούν ελκυστικές για την εκπαίδευση. Είναι φθηνές, σε σχέση με τους υπολογιστές και μπορούν να μεταφερθούν εύκολα, προσφέρουν τη δυνατότητα για ubiquitous («πανταχού παρόν», διάχυτο) computing, προσφέρουν πρόσβαση σε πληροφορίες και προωθούν την ανάπτυξη του ψηφιακού αλφαριθμητισμού (information literacy), προσφέρουν δυνατότητες για ανεξάρτητη μάθηση (independent learning), και διευκολύνουν τα άτομα με αναπηρία. Επίσης, οι κινητές συσκευές προσφέρουν λόγω της φύσης τους αρκετά πλεονεκτήματα [Klopfer, Squire & Jenkins, 2003, στους Βάβουλα & Καραγιαννίδη, 2008]:

- *κοινωνική διαδραστικότητα (social interactivity)*: η ανταλλαγή δεδομένων και η συνεργασία με άλλους εκπαιδευόμενους μπορεί να συμβεί πρόσωπο-με-πρόσωπο,
- *ευαισθησία στο γενικότερο πλαίσιο της μάθησης (context sensitivity)*: οι κινητές συσκευές μπορούν και να συγκεντρώσουν αλλά και να απαντήσουν σε πραγματικά ή προσομοιωμένα δεδομένα που είναι μοναδικά για την παρούσα θέση, περιβάλλον και χρόνο,
- *συνδεσιμότητα (connectivity)*: είναι δυνατή η δημιουργία ενός τοπικού δικτύου με τη σύνδεση κινητών συσκευών σε συσκευές συλλογής δεδομένων, σε άλλες συσκευές, ή σε ένα κοινό δίκτυο, και
- *ατομικότητα (individuality)*: η βοήθεια που παρέχεται για περίπλοκες δραστηριότητες μπορεί να προσαρμόζεται στον εκάστοτε μαθητευόμενο.

2.3.2. Η Κινητή μάθηση και η παιδαγωγική της αξία

Το είδος αυτό της μάθησης προσελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών και θεωρείται ευχάριστη ενασχόληση αλλά και ελκυστικό περιβάλλον μάθησης, σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες [Nix, 2005, στον Αμανατίδη, 2010]. Εξαιτίας αυτών των δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση για μια εποικοδομητική και παραγωγική γνωστική και μαθησιακή διαδικασία. Ένα επιτυχημένο μοντέλο παιδαγωγικής που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην εφαρμογή της κινητής μάθησης αποτελεί το μοντέλο ταξινόμησης του Bloom [Bloom, Engelhart, Furst, Hill & Krathwohl, 1956]:



Σχήμα 4 Η ταξινόμηση της μάθησης κατά τον Bloom

Όπως φαίνεται από το παραπάνω σχήμα, η ταξινόμηση κατά τον Bloom, αναγνωρίζει 5 επίπεδα μάθησης. Ξεκινώντας από τη βάση και την επιφανειακή μάθηση (surface learning) και προχωρώντας προς την κορυφή και τη βαθιά μάθηση (deep learning). Σύμφωνα με τον Αμανατίδη [2010], με την εφαρμογή της κινητής μάθησης ο μαθητής ξεκινά από τα χαμηλά προσπαθώντας να αποκτήσει τη γνώση και σταδιακά ανεβαίνει προς την κορυφή κατακτώντας τη γνώση μέσα από τα διαφορετικά επίπεδα μάθησης. Έτσι, παρακινείται ενεργά, του προκαλείται το ενδιαφέρον και εμπλέκεται συμμετοχικά και δημιουργικά σε μια καρποφόρα διαδικασία που θα τον οδηγήσει σε βαθιά γνώση του αντικειμένου μέσα από μια *δυναμική μάθηση*, *'dynamic learning'* [Reynolds, 2008, στον Αμανατίδη, 2010].

Με τον όρο *δυναμική μάθηση* νοείται η διαδραστική και αυξημένη συμμετοχή του μαθητή στο περιβάλλον εργασίας, με σκοπό την απόκτηση γνώσης, όπως για παράδειγμα με εκπαιδευτικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν την αναγνώριση των εκθεμάτων ενός μουσείου, την εύρεση και ανταλλαγή πληροφοριών μέσω των συσκευών αλλά και του διαδικτύου για τα συγκεκριμένα

εκθέματα, την κριτική πάνω στην προέλευση των πηγών πληροφορίας αλλά και της παρουσιαζόμενης ιστορίας του εκθέματος μέσα από τις διάφορες πηγές, τη συζήτηση και συνεργασία με τους συμμαθητές και τον δάσκαλο αλλά και την προώθηση συμπερασμάτων και κριτικής πάνω στο έκθεμα, καθώς και την τελική παρουσίαση της πληροφορίας και της όλης εργασίας.

Οι εφαρμογές της φορητής μάθησης πρέπει να πληρούν τα κριτήρια του Bloom για το κάθε επίπεδο μάθησης. Ένα παράδειγμα μιας εφαρμογής της φορητής μάθησης που πληροί τις προϋποθέσεις της ταξινόμησης του Bloom, μπορεί να είναι μια εφαρμογή αναγνώρισης των εκθεμάτων ενός μουσείου που περιλαμβάνει την εύρεση και ανταλλαγή πληροφοριών μέσω των συσκευών και του διαδικτύου για συγκεκριμένα εκθέματα. Έπειτα, μπορεί να ακολουθεί η κριτική πάνω στην προέλευση των πηγών πληροφορίας αλλά και της παρουσιαζόμενης ιστορίας του εκθέματος μέσα από τις διάφορες πηγές. Τέλος, έρχεται η συζήτηση και η συνεργασία με την τάξη και η προώθηση των συμπερασμάτων και της κριτικής πάνω στο έκθεμα, καθώς και η τελική παρουσίαση της πληροφορίας της όλης εργασίας.

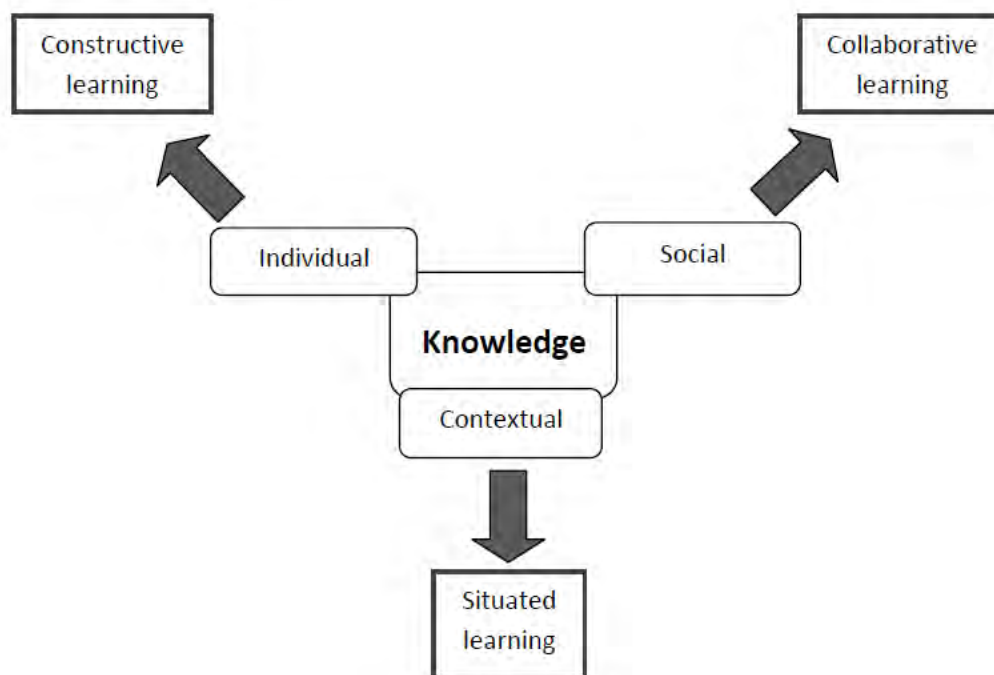
Bloom's Taxonomy for iPads



Silvia Rosenthal Tolisano-GloballyConnectedLearning.com - Adapted from Dave Mileham

Εικόνα 6 Εφαρμογές για Κινητή Μάθηση σύμφωνα με το μοντέλο ταξινόμησης του Bloom

Πολλοί ερευνητές είναι ένθερμοι υποστηρικτές αυτής της καινοτόμου εκπαιδευτικής προσέγγισης, η οποία επωφελείται από την ίδια την έννοια της φορητότητας και τα οφέλη της και την ευχέρεια των σημερινών γεννημένων στην ψηφιακή τεχνολογία (ψηφιακά αυτόχθονων) [Prensky, 2002] μαθητών στη χρήση των συσκευών. Επίσης, δίνει έμφαση τόσο στον τεχνολογικό σχεδιασμό όσο και στο ίδιο το διδακτικό περιεχόμενο με γνώμονα την εξυπηρέτηση των εξατομικευμένων μαθησιακών αναγκών για την εκπλήρωση των μαθησιακών στόχων. Η διαδικασία όμως της μάθησης πραγματοποιείται τόσο σε ένα συγκεκριμένο χώρο και χρόνο όσο και ανεξάρτητα από κάποιον εστιασμένο χώρο και χρόνο. Ιδιαίτερα σκόπιμο κρίνεται οι τεχνολογικά ενισχυμένες δραστηριότητες να κινούνται στο μαθησιακό τρίπτυχο *εξατομικευμένη μάθηση (individual learning)* και *συνεργατική μάθηση (collaborative learning)*, ο συνδυασμός των οποίων δύο οδηγεί στον τρίτο άξονα της *εγκαθιδρυμένης γνώσης (situated learning)* [Γρηγοράκη και συν., 2014]:



Εικόνα 7 Οι τρεις διαστάσεις της μάθησης [Ryu & Parsons, 2009, στους Γρηγοράκη και συν., 2014]

2.4. Μαθησιακές Δυσκολίες και αποτελεσματική διδασκαλία

Σε αυτό το κεφάλαιο πραγματοποιείται μια απόπειρα εννοιολογικής αποσαφήνισης των *Μαθησιακών Δυσκολιών*, επιχειρώντας να κατανοήσουμε καλύτερα τα γενικά χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις της ομάδας των συμμετεχόντων παιδιών, τα οποία λήφθηκαν υπόψη κατά τον σχεδιασμό της προτεινόμενης διδακτικής προσέγγισης. Στη συνέχεια εξετάζονται οι βασικές παιδαγωγικές θεωρίες και επιστημονικά τεκμηριωμένες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που υποστηρίζουν την εργασία. Είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τις παιδαγωγικές αρχές, βάσει των οποίων σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε η συγκεκριμένη διδακτική προσέγγιση. Η συγκεκριμένη εργασία σχεδιάστηκε με στόχο να συμβάλλει στην σχετική ερευνητική δραστηριότητα προτείνοντας ένα καινοτόμο «εργαλείο» ενταξιακής εκπαίδευσης. Έτσι λοιπόν, η προτεινόμενη προσέγγιση εκμεταλλεύεται τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες των σύγχρονων, υβριδικών κοινωνιών, οι οποίες προσφέρουν δυναμικές εκπαιδευτικές προσεγγίσεις στην εκπαίδευση των μαθητών. Οι Τεχνολογίες

Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) διαθέτουν πολλές προϋποθέσεις για να αποτελέσουν ένα νέο, δυναμικό, υποστηρικτικό μέσο, έναν ισχυρό σύμμαχο του εκπαιδευτικού που επιλέγει να διαφοροποιεί την εργασία στην τάξη του.

2.4.1. Μια απόπειρα ορισμού των Μαθησιακών Δυσκολιών

Οι Μαθησιακές Δυσκολίες αποτελούν τη μεγαλύτερη κατηγορία ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών, και στην ελληνική πραγματικότητα το 50% των μαθητών που φοιτούν σε Σχολικές Μονάδες Ειδικής Αγωγής έχουν διάγνωση Μαθησιακών Δυσκολιών (ΜΔ) [ΥΠΕΠΘ, 2004, στην Παντελιάδου, 2011]. Οι ΜΔ εμφανίζονται με διευρυμένη ετερογένεια και εκδηλώνονται με προβλήματα στη γλώσσα, στην ανάγνωση, στη γραφή και στα μαθηματικά. Ο όρος «*Μαθησιακές Δυσκολίες*» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά τον Απρίλιο του 1963 από τον ψυχολόγο και ειδικό παιδαγωγό Samuel Kirk. Ο Kirk χρησιμοποίησε αυτό τον όρο για να αναφερθεί στην περίπτωση ενός παιδιού και την αναντιστοιχία ανάμεσα στις εμφανείς ικανότητες του να μάθει και την τελική του απόδοση. Από τότε έχει παραχθεί ένα μεγάλο σύνολο ορισμών ανάλογα με την κυρίαρχη αντίληψη κάθε εποχής σχετικά με τη φύση των μαθησιακών δυσκολιών. Σύμφωνα πάντως με έναν ευρέως αποδεκτό από την επιστημονική κοινότητα ορισμό, *"οι μαθησιακές δυσκολίες είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε μια ανομοιογενή ομάδα διαταραχών οι οποίες εκδηλώνονται με σημαντικές δυσκολίες στην πρόσκτηση και χρήση ικανοτήτων ακρόασης, ομιλίας, ανάγνωσης, γραφής, συλλογισμού ή μαθηματικών ικανοτήτων. Οι διαταραχές αυτές είναι εγγενείς στο άτομο και αποδίδονται σε δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος και μπορεί να υπάρχουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής. Προβλήματα σε συμπεριφορές αυτοελέγχου, κοινωνικής αντίληψης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης μπορεί να συνυπάρχουν με τις μαθησιακές δυσκολίες, αλλά δεν συνιστούν από μόνα τους μαθησιακές δυσκολίες. Αν και οι μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να εμφανίζονται μαζί με άλλες καταστάσεις μειονεξίας (πχ. αισθητηριακή βλάβη, νοητική καθυστέρηση, σοβαρή συναισθηματική διαταραχή) ή με εξωτερικές επιδράσεις, όπως οι πολιτισμικές διαφορές, η ανεπαρκής ή ακατάλληλη διδασκαλία, δεν*

είναι το άμεσο αποτέλεσμα αυτών των καταστάσεων ή επιδράσεων" [Hammill, 1990: 77].

Έτσι, ο όρος εμφανίζεται ως αθροιστική έννοια που παραπέμπει τουλάχιστον προσανατολιστικά σ' ένα πολύπλοκο και πολυδιάστατο φαινόμενο. Τίθεται επομένως το ερώτημα κατά πόσο οι διάφορες περιπτώσεις και μορφές μαθησιακών δυσκολιών, μπορούν να περιγραφούν με ενιαίο εννοιολογικό τρόπο, δεδομένου ότι στη σχετική βιβλιογραφία εμφανίζεται ένα ευρύ και διαφοροποιημένο εννοιολογικό φάσμα. Οι σημαντικότερες έννοιες, οι οποίες κατά κάποιον τρόπο επανέρχονται στην επιστημονική συζήτηση, μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο ευρύτερες κατηγορίες [Δήμου, 2008]: (α) τις έννοιες γενικού / διάχυτου τύπου και (β) τις έννοιες ειδικού τύπου. Οι «Γενικές Μαθησιακές Δυσκολίες» αναφέρονται σε αδυναμίες ή δυσλειτουργίες που επηρεάζουν τις επιδόσεις του ατόμου σε πολλούς τομείς όχι μόνο της σχολικής μάθησης αλλά και της καθημερινής του ζωής, ενώ οι «Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες» συνδέονται με συγκεκριμένη δυσχέρεια που εμφανίζει το άτομο σε ένα ορισμένο τομέα. Στις έννοιες ειδικού τύπου συγκαταλέγονται οι έννοιες δυσλεξία, δυσγραφία, δυσορθογραφία, δυσαριθμησία και άλλα. Με τις έννοιες αυτές επιδιώκεται η περιγραφή μιας συγκεκριμένης πτυχής του φαινομένου με διαγνωστικό χαρακτήρα και στενή συσχέτιση με το «ειδικό» αντικείμενο της μάθησης.

Είναι πλέον σαφές, πως οι τομείς που αφορούν κυρίως τις μαθησιακές δυσκολίες είναι η ανάγνωση, η γραπτή έκφραση και η αριθμητική ικανότητα. Ωστόσο, ιδιαίτερα στις μαθησιακές δυσκολίες αυτό που έχει την μεγαλύτερη σημασία είναι η ανάγκη για υποστήριξη κι όχι τόσο τα κλινικά χαρακτηριστικά. Έτσι, το σχολικό και το κοινωνικό περιβάλλον διαμόρφωσαν από κοινού με τα κλινικά ευρήματα την ευρεία κατηγορία των μαθησιακών δυσκολιών. Έκτοτε και μέχρι σήμερα οι αναζητήσεις των επιστημόνων, ερευνητικές και θεωρητικές, έχουν οδηγήσει σε σημαντικό αριθμό ορισμών, οι οποίοι υπόκεινται σε συνεχή κριτική ανάλυση και προσαρμογή. Σε ορισμένους ορισμούς οι αλλαγές είναι ελάχιστες και χωρίς ειδικό θεωρητικό βάρος, ενώ σε άλλους προσδιορίζονται, προστίθενται ή διαφοροποιούνται σημαντικά στοιχεία [Παντελιάδου, 2011]. Συχνά,

ταυτίζονται οι ΜΔ με τη δυσλεξία, ωστόσο αυτά τα δύο δεν είναι συνώνυμα, παρόλο που οι μαθητές με ΜΔ αντιμετωπίζουν σοβαρές αναγνωστικές δυσκολίες σε ποσοστό περίπου 80%-90% [Lyon et al., 2001, στην Παντελιάδου, 2011].

Σε αυτό το σημείο πρέπει να τονίσουμε ότι η ερμηνεία των ΜΔ με βάση τη διαταραχή στις ψυχολογικές λειτουργίες, αν και μακρόχρονη, έχει αμφισβητηθεί σοβαρά κυρίως μετά τα ερευνητικά πορίσματα για την αποτελεσματικότητα παρεμβάσεων που στόχευαν στη βελτίωση των ελλειμματικών ψυχολογικών λειτουργιών. Επιπλέον, νέες έρευνες κυρίως πάνω στις αναγνωστικές δυσκολίες οδήγησαν στην αναγνώριση της γλωσσικής τους φύσης και στην ανάδειξη της προβλεπτικής αξίας της φωνολογικής επίγνωσης [Παντελιάδου, 2011]. Στη συνέχεια, ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει το γεγονός πως ορισμένοι ερευνητές απομακρύνθηκαν από την ερμηνεία του ελλείμματος μιας συγκεκριμένης γνωστικής δεξιότητας και στράφηκαν προς μια μεταγνωστική ερμηνεία που επικεντρώθηκε στην έλλειψη ενεργητικής μάθησης [Torgesen, 1977, στην Παντελιάδου, 2011], κάτι που λήφθηκε ιδιαίτερα υπόψη κατά το σχεδιασμό της προτεινόμενης προσέγγισης.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως στον ορισμό του Hammil, οι μαθησιακές δυσκολίες περιγράφονται συνήθως με βάση μια σημαντική απόκλιση από τη μέση επίδοση, καθώς και με το κριτήριο του αποκλεισμού περιπτώσεων παιδιών που ανήκουν σε άλλες ομάδες μειονεξίας. Σήμερα, η αμφισβήτηση της παραδοσιακής κυριαρχίας του κριτηρίου της απόκλισης μεταξύ γνωστικού δυναμικού και επίδοσης εντείνεται [πχ Sideridis et. al., 2006, στην Παντελιάδου, 2011]. Η σύγχρονη εκπαιδευτική και κοινωνική πραγματικότητα έχει αναδείξει νέα ζητήματα, όπως η υπεραντιπροσώπευση ορισμένων μειονοτήτων στην κατηγορία των μαθησιακών δυσκολιών και η σύγκρουση με αντιλήψεις που αμφισβητούν την ύπαρξη των ΜΔ θεωρώντας τις απλώς μια κοινωνική κατασκευή. Έτσι, η προαναφερθείσα άποψη που ασκεί κριτική σχετικά με τη χρήση του κριτηρίου της απόκλισης μεταξύ νοητικού δυναμικού και επίδοσης για τη διάγνωση των ΜΔ εκφράστηκε το 2004 και θεσμικά, στο IDEA (The Individuals with Disabilities Education Improvement Act) (2004) στις ΗΠΑ. Συνεπώς, δεν απαιτείται πλέον το κριτήριο της απόκλισης για να λάβει ένας μαθητής διάγνωση

ΜΔ και κυρίως υποστήριξη. Όμως, αυτό που απαιτείται είναι η απόδειξη ότι οι ΜΔ δεν οφείλονται σε ανεπαρκή ή ακατάλληλη διδασκαλία.

Οι Μαθησιακές Δυσκολίες, αναφέρονται σε μια ανομοιογενή ομάδα διαταραχών, το οποίο συνεπάγεται πως οι μαθητές με ΜΔ μπορεί να έχουν μερικά ή όλα τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται στον ορισμό. Η κατανόηση όλων αυτών των χαρακτηριστικών είναι πολύ σημαντική στο βαθμό που επηρεάζει άμεσα το σχεδιασμό κατάλληλων διδακτικών προσεγγίσεων, σαν αυτών που πραγματοποιήθηκαν για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας. Γι' αυτόν τον λόγο πραγματοποιείται στη συνέχεια συνοπτική αναφορά σε ορισμένα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, τα οποία λήφθηκαν υπόψη κατά το σχεδιασμό και την αξιοποίηση του επαυξημένου βιβλίου.

Οι μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες μπορεί να αντιμετωπίζουν προβλήματα στα συστατικά μέρη του προφορικού και γραπτού λόγου, όπως η *ανάπτυξη του λεξιλογίου* και η *επίγνωση της σύνταξης*, τα οποία αποτελούν πολύ σημαντικούς παράγοντες για την κατάκτηση της ευχέρειας, ενώ το *φτωχό λεξιλόγιο* και η *αδυναμία κατανόησης του προφορικού λόγου* επηρεάζουν αρνητικά την αναγνωστική κατανόηση [Oakhill, Cain, & Bryant, 2003]. Δυστυχώς, οι μαθητές με ΜΔ εμφανίζουν συχνά προβλήματα στις παραπάνω περιοχές του προφορικού λόγου, με αρνητικές συνέπειες είτε για την κατανόηση είτε για την αποκωδικοποίηση [Παντελιάδου, 2011].

Σε σχέση με τις μνημονικές δυσκολίες των μαθητών με ΜΔ, σύμφωνα με την Παντελιάδου [2011], αυτές εκτείνονται σε ολόκληρο το μνημονικό μηχανισμό [Sousa, 2001] και εμφανίζονται ιδιαίτερα στη μνήμη εργασίας [Oakhill, Yuill, & Parkin, 1996] και στη γλωσσική βραχύχρονη μνήμη [πχ Siegel, 1994]. Σύμφωνα με την ίδια ερευνήτρια, η μνήμη εργασίας αντιπροσωπεύει την ικανότητα του ατόμου να κρατά ενεργό μια πληροφορία (συνήθως ένα μικρό μέρος της) την ίδια στιγμή που την επεξεργάζεται και ενσωματώνει σε αυτή νέες πληροφορίες [Sousa, 2001], ενώ πολλοί επιστήμονες θεωρούν ότι τα προβλήματα στη μνήμη εργασίας βασίζονται τόσο στην αδυναμία κωδικοποίησης της πληροφορίας, ώστε

αυτή να αποθηκευτεί αποτελεσματικά, όσο και στα μειωμένα κίνητρα που έχουν οι μαθητές με ΜΔ για μια τόσο απαιτητική νοητική προσπάθεια [O'Shaughnessy & Swanson, 1998].

Σε αυτό το σημείο, πρέπει να τονιστεί ότι τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες στη σχολική τους επίδοση και στα γνωστικά αντικείμενα διαφέρουν σημαντικά από μαθητή σε μαθητή. Η αποτελεσματική διδασκαλία για τους συγκεκριμένους μαθητές –όπως ακριβώς και ο ορισμός της ιδιαίτερης αυτής κατηγορίας– εξαρτάται τόσο από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε μαθητή, όσο και από το περιβάλλον. Έτσι, η κατάλληλη εκπαίδευση δεν συνδέεται αποκλειστικά με τον χώρο στον οποίο υλοποιείται (πχ Τμήμα Ένταξης) και δεν υπάρχει μόνο ένας τρόπος για να διδαχτούν αποτελεσματικά όλοι οι μαθητές. Εντούτοις σήμερα, η ειδική αγωγή έχει στη διάθεσή της αρκετή εμπειρικά τεκμηριωμένη τεχνογνωσία, η οποία αφορά παράγοντες όπως το κατάλληλο πλαίσιο παροχής ειδικής εκπαιδευτικής υποστήριξης και αγωγής, η κατάλληλη ομαδοποίηση, το κατάλληλα προσαρμοσμένο αναλυτικό πρόγραμμα, ο ρόλος της νέας τεχνολογίας στην υποστήριξη της διδασκαλίας μαθητών με ΜΔ και οι αποτελεσματικές μέθοδοι και τεχνικές διδασκαλίας. Έτσι, αυτό που πρέπει να λάβουν σοβαρά υπόψη όλοι γενικοί και ειδικοί παιδαγωγοί είναι πως η παροχή κατάλληλης εκπαίδευσης σε όλους τους μαθητές, συμπεριλαμβανομένων και των μαθητών με ΜΔ, ταυτίζεται με κατάλληλη εξειδικευμένη υποστήριξη, η οποία είναι εξ ορισμού διαφοροποιημένη και εξατομικεύεται σύμφωνα με την Tomlinson [2010] με βάση πολλαπλούς άξονες (μαθησιακή ετοιμότητα, μαθησιακό προφίλ και ενδιαφέροντα).

2.4.2. Η Διαφοροποιημένη Διδασκαλία

Λαμβάνοντας αυτά υπόψη, η *Διαφοροποιημένη Διδασκαλία* σύμφωνα με την Tomlinson [1999] [από Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013], αποτελεί μια διαδραστική κατάσταση ανάμεσα στον εκπαιδευτικό και στον μαθητή, μέσα από την οποία ο μεν πρώτος ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες και μοναδικές ανάγκες του δεύτερου, ο δε δεύτερος μπορεί να συμμετέχει ενεργά, να μαθαίνει συνεχώς και να φτάνει στο μέγιστο των δυνατοτήτων του. Η διαφοροποιημένη

διδασκαλία δίνει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να παρέμβουν σε σημαντικούς άξονες της εκπαιδευτικής διαδικασίας, αυξάνοντας την πιθανότητα συμμετοχής του κάθε μαθητή στη μάθηση, κάτι το οποίο ενδιαφέρει ιδιαίτερα στην παρούσα εργασία και αποτελεί έναν από τους στόχους της. Όπως συμβαίνει και για όλες τις θεωρητικές προσεγγίσεις, έτσι για τη διαφοροποιημένη διδασκαλία έχουν προταθεί διάφορα μοντέλα εφαρμογής. Το μοντέλο της Tomlinson ωστόσο είναι μια εφαρμοσμένη μέθοδος που έχει τις περισσότερες αναφορές στη σχετική βιβλιογραφία και χρησιμοποιείται εκτενώς από τους επαγγελματίες της εκπαίδευσης [Hall, Strangman, & Meyer, 2003]. Οι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνει υπόψη η διαφοροποιημένη εκπαίδευση περιλαμβάνονται σε ένα δυναμικό, αλληλεπιδραστικό και ανισότροπο (δεν επιδρούν όλοι οι παράγοντες με τον ίδιο τρόπο) μοντέλο [Tomlinson, 2010]:

Σύμφωνα με τις Παντελιάδου και Φιλιππάτου [2013], οι βασικοί άξονες παρέμβασης του μοντέλου της Tomlinson, σχετίζονται με:

1. **Το περιεχόμενο** (content)
2. **Τη διαδικασία** (μέθοδοι διδασκαλίας) (process)
3. **Το παραγόμενο προϊόν** (product)
4. **Το μαθησιακό περιβάλλον** (learning environment) [Tomlinson & Edison, 2003]

Πιο συγκεκριμένα τα κύρια πεδία παρέμβασης της διαφοροποιημένης διδασκαλίας με κεντρικό άξονα τον μαθητή είναι:

1. το **ακαδημαϊκό του επίπεδο** ή η **μαθησιακή του ετοιμότητα**
2. τα **ενδιαφέροντά** του
3. το **μαθησιακό του προφίλ**

Με κεντρικό άξονα τα παραπάνω πεδία παρέμβασης, σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε η προτεινόμενη εκπαιδευτική προσέγγιση. Έτσι, στα πλαίσια της διαφορετικότητας που εμφανίζει ο κάθε μαθητής, αυτή συνδέεται με παράγοντες όπως ο διαφορετικός ρυθμός μαθησιακής ετοιμότητας, ο διαφορετικός ρυθμός κατανόησης, οι διαφορετικές εμπειρίες και γνώσεις.

Η παιδαγωγική αυτή προσέγγιση υιοθετείται στην παρούσα εργασία αφού η διαφοροποίηση της διδασκαλίας και της μάθησης αποτελεί σήμερα την παιδαγωγική βάση για την αντιμετώπιση της σχολικής αποτυχίας, την παροχή ίσων ευκαιριών και την επίτευξη της αποτελεσματικότητας της εκπαιδευτικής διαδικασίας στις τάξεις μικτής δυναμικότητας [Κουτσελίνη-Ιωαννίδου, 2006]. Η διδακτική αυτή πρόταση θεμελιώνεται σε σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες και μεθοδολογικές προσεγγίσεις, όπως στις αρχές της θεωρίας του εποικοδομητισμού που πρεσβεύει την ανταπόκριση της διδασκαλίας στα προσωπικά ενδιαφέροντα και τα κίνητρα του μαθητή, ώστε η μάθηση να είναι αποτελεσματική και ενδιαφέρουσα [Κουτσελίνη-Ιωαννίδου, 2006]. Η *Διαφοροποιημένη Διδασκαλία* αποτελεί τη συνισταμένη πολλών θεωριών και πρακτικών που συνδέονται με την αποτελεσματική διδασκαλία.

Η ραγδαία αύξηση μαθητών με διαφορετικές και πολύμορφες εκπαιδευτικές ανάγκες στο γενικό σχολείο είναι μια πραγματικότητα που απαιτεί νέες εκπαιδευτικές πρακτικές. Ως εκπαιδευτικές πρακτικές εννοούμε τα διαφοροποιημένα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, τα εργαλεία, το εκπαιδευτικό υλικό και τις απαραίτητες υποστηρικτικές υπηρεσίες. Λαμβάνοντας όλα τα προηγούμενα υπόψη, ορίζουμε ως διαφοροποίηση τη θετική ανταπόκριση του εκπαιδευτικού στις ανάγκες του μαθητή με τρόπο που να οικοδομείται η μάθηση και να παρέχεται το κίνητρο για τη μάθηση και για κάθε μαθητή ξεχωριστά.

2.4.3. Ο Καθολικός Σχεδιασμός στη Μάθηση (Universal Design for Learning)

Ο στόχος της σύγχρονης εκπαίδευσης, σύμφωνα με τις Rose και Gravel [2011], δεν αποτελεί η τελειοποίηση της γνώσης ή η καθαυτό χρήση της τεχνολογίας, αλλά η τελειοποίηση της ίδιας της μαθησιακής διαδικασίας. Στο πλαίσιο αυτό, ο *Καθολικός Σχεδιασμός στη Μάθηση (Universal Design for Learning – UDL)*, σημαίνει ότι τα φυσικά, κοινωνικά και μαθησιακά πλαίσια, σχεδιάζονται με τρόπο κατά τον οποίο εκπαιδευόμενοι με διαφορετικά ατομικά χαρακτηριστικά ενισχύονται μέσα από ισχυρές ευκαιρίες για διδασκαλία και μάθηση [Burdette, 2011]. Ο σχεδιασμός προϋποθέτει και αφορά συγκεκριμένα την αναγνώριση και

απαλοιφή εμποδίων στα περιβάλλοντα, το αναλυτικό πρόγραμμα, το εκπαιδευτικό υλικό, τις διδακτικές μεθόδους και τα εκπαιδευτικά λογισμικά [Αραμπατζή, et al., 2011]. Το μοντέλο UDL υποστηρίζει τη βελτιωμένη πρόσβαση στην ίδια τη μάθηση. Στόχος του UDL είναι η ανάπτυξη διδακτικών μεθόδων που επιτρέπουν σε όλους τους μαθητές που έχουν ποικίλες μαθησιακές ανάγκες, συμπεριλαμβανομένων όσων έχουν αναπηρίες και πολιτισμικές διαφορές, να έχουν ισότιμη πρόσβαση στο αναλυτικό πρόγραμμα [Pace & Swartz, 2008, όπως αναφέρεται στην Τζινινίκου, 2014]. Η Αραμπατζή [2008] αναφέρει τον εξής ορισμό για τον καθολικό σχεδιασμό στη μάθηση: «Καθολικός σχεδιασμός είναι μια προσέγγιση στο σχεδιάσμα της διδακτέας ύλης, του υλικού και του περιεχομένου κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να επωφελούνται άνθρωποι με διαφορετικά μαθησιακά στυλ χωρίς προσαρμογές, και εκ των υστέρων τροποποιήσεις». Εν γένει, το μοντέλο UDL φαίνεται να αποτελεί ένα νέο τρόπο αντίληψης της εκπαίδευσης, ο οποίος δίνει τη δυνατότητα στο αναλυτικό πρόγραμμα να διαμορφωθεί και δημιουργεί μαθησιακές εμπειρίες περισσότερο προσβάσιμες και με νόημα για όλους τους μαθητές [Hartmann, 2011]. Βασική προϋπόθεση πίσω από αυτό είναι ότι η ιδέα της ευελιξίας είναι συμφυής με την εφαρμογή της διδασκαλίας, της μάθησης και της αξιολόγησης που έχουν «χώρο» για όλους τους μαθητές [Council for Exceptional Children, 2005].

Τρεις είναι οι βασικές αρχές του UDL [Rose & Gravel, 2011]:

- *Παροχή πολλαπλών μέσων αναπαράστασης*: οι μαθητές διαφέρουν ως προς τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται και κατανοούν τις πληροφορίες που τους παρουσιάζονται. Δεν υπάρχει ένας ιδανικός τρόπος για όλους, και γι' αυτό είναι απαραίτητο να υπάρχουν πολλαπλές επιλογές στον τρόπο που αυτές αναπαριστούνται.
- *Παροχή πολλαπλών μέσων δράσης και έκφρασης*: οι μαθητές διαφέρουν ως προς τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να χειριστούν ένα μαθησιακό περιβάλλον και να εκφράσουν τις γνώσεις τους. Πρέπει επιπλέον να αναγνωρίζεται ότι η δράση και η έκφραση απαιτούν καλή χρήση στρατηγικών, εξάσκηση και οργάνωση, στα οποία οι μαθητές μπορούν επίσης να διαφέρουν. Δεν υπάρχει

ένας ιδανικός τρόπος για όλους, και για το λόγο αυτό είναι απαραίτητο να υπάρχουν επιλογές στον τρόπο που δρουν και εκφράζονται οι μαθητές.

- *Παροχή πολλαπλών μέσων εμπλοκής:* υπάρχει επίσης, μεγάλη ποικιλία όσον αφορά τον τρόπο που οι μαθητές μπορούν να εμπλακούν στη μάθηση ή να κινητοποιηθούν για να μάθουν.

Επομένως, ο καθολικός σχεδιασμός για τη μάθηση περιλαμβάνει το επιστημονικά έγκυρο πλαίσιο για την καθοδήγηση της εκπαιδευτικής πρακτικής, το οποίο [Higher Education Opportunity Act, 2008]:

- παρέχει ευελιξία στους τρόπους με τους οποίους παρουσιάζονται οι πληροφορίες, στους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές απαντούν ή επιδεικνύουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους, καθώς και στους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές εμπλέκονται στη μαθησιακή διαδικασία και
- μειώνει τα εμπόδια στην εκπαίδευση, παρέχει τις κατάλληλες διευκολύνσεις, υποστηρίξεις και προκλήσεις και διατηρεί υψηλές προσδοκίες επίτευξης για όλους τους μαθητές, συμπεριλαμβανομένων και των μαθητών με αναπηρία.

2.4.4. Διαφοροποιημένη Διδασκαλία, Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Επαυξημένη Πραγματικότητα για τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες

Η υπάρχουσα εκπαιδευτική πραγματικότητα, η οποία χαρακτηρίζεται από έναν ανομοιογενή μαθητικό πληθυσμό, απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να αναζητήσουν τρόπους διδασκαλίας που θα λαμβάνουν υπόψη τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών τους και θα ενισχύουν τη συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Όλοι οι μαθητές μιας τάξης, εξάλλου, με ή χωρίς αναπηρία, μαθαίνουν με διαφορετικούς τρόπους και διαφορετική ταχύτητα, αντιμετωπίζουν διαφορετικές δυσκολίες και σημειώνουν διαφορετικές επιδόσεις. Σύμφωνα με διεθνείς έρευνες, οι μαθητές με αναπηρία μπορούν να συμμετέχουν και να ανταποκρίνονται σε μεγάλο ή μικρότερο βαθμό στις απαιτήσεις του αναλυτικού προγράμματος όταν οι εκπαιδευτικοί ενσωματώνουν στη διδασκαλία τους ερευνητικά τεκμηριωμένες εκπαιδευτικές πρακτικές ώστε

να προσεγγίσουν όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικά τις ανομοιογενείς ομάδες των μαθητών τους. Σύμφωνα με τη Hart [1992b], οι δυσκολίες των μαθητών δεν πρέπει να αποδίδονται «προσωπικά» στον κάθε μαθητή ξεχωριστά, αλλά στις «ελλείψεις» του αναλυτικού προγράμματος που δεν συμπεριέλαβε εναλλακτικούς τρόπους προσέγγισης των δυσκολιών τους [Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013]. Επισημαίνουμε πως η διαφοροποίηση οφείλει να είναι ταυτισμένη με την εκπαιδευτική διαδικασία, σε τέτοιο μάλιστα βαθμό ώστε να μην αποτελεί αντικείμενο ξεχωριστής συζήτησης [Ζώνιου-Σιδέρη, Ντεροπούλου – Ντέρου & Βλάχου - Μπαλαφούτη, 2012].

Σε αυτό το σημείο μπορούμε να δούμε πώς μπορεί να αξιοποιηθεί η τεχνολογία για να υπηρετήσει τις παιδαγωγικές αρχές της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και του καθολικού σχεδιασμού στη μάθηση. Πολλά από τα εμπόδια εφαρμογής της *Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας* αίρονται με την αποτελεσματική αξιοποίηση της τεχνολογίας. Η τεχνολογία είναι ένα ιδιαίτερα ελκυστικό και διαδραστικό εργαλείο που μπορεί προσαρμόσει τη διδασκαλία στο στυλ μάθησης, τα ενδιαφέροντα και την ετοιμότητα των μαθητών. Μπορεί να εξοπλίσει τους εκπαιδευτικούς με ένα σχεδόν απεριόριστο αριθμό τρόπων και μέσων που αφορούν περιεχόμενα, δραστηριότητες και διαδικασίες μάθησης και ποικίλους τρόπους για να διαπιστώσουν την επίτευξη των στόχων που θέτουν [Hobgood & Ormsby, από Κουτσουράκη & Μπερκούτη, 2014]. Πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό των νέων τεχνολογιών, που αξιοποιείται και στην παρούσα εργασία, είναι πως οι μαθητές μπορούν να επωφεληθούν από πολυαισθητηριακές προσεγγίσεις κατά τη διαδικασία μάθησης.

Η σημαντικότερη βασική αρχή της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στη διδασκαλία είναι η επικέντρωση στα αποτελέσματα της διδασκαλίας και όχι στην ίδια την τεχνολογία. Ένα πλαίσιο για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας με την υποστήριξη της τεχνολογίας αξιοποιεί την εγγενώς ευέλικτη, ευπροσάρμοστη και επικοινωνιακή φύση των ΤΠΕ, στην προσαρμογή μιας συγκεκριμένης στρατηγικής διδασκαλίας και μάθησης, στο μαθησιακό προφίλ, το ενδιαφέρον και το επίπεδο ετοιμότητας ενός μαθητή. Πριν από οποιαδήποτε απόφαση για τη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων και εφαρμογών για ένα συγκεκριμένο μάθημα

οι εκπαιδευτικοί αποφασίζουν τους στόχους, τις δραστηριότητες και την αξιολόγηση που θα διαμορφώσει τη μαθησιακή εμπειρία [Κουτσουράκη & Μπερκούτη, 2014]. Η προσέγγιση αυτή είναι βασική για το εννοιολογικό πλαίσιο της ένταξης των ΤΠΕ στη σχολική τάξη, οι τρεις συνιστώσες της οποίας, που αποτελούν και την καρδιά της καλής διδασκαλίας με τη χρήση της τεχνολογίας, είναι το περιεχόμενο (ύλη), η παιδαγωγική και η τεχνολογία [Mishra & Koehler, 2006, από Κουτσουράκη & Μπερκούτη, 2014]. Οι ΤΠΕ και ακόμα περισσότερο οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σε αυτή τη μελέτη (κινητή μάθηση, επαυξημένη πραγματικότητα) διαθέτουν εγγενή χαρακτηριστικά που τις καθιστούν το κατάλληλο μέσο για τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας. Ενθαρρύνουν τους ατομικούς ρυθμούς και τις προσωπικές επιλογές του μαθητή. Μέσω των ΤΠΕ οι μαθητές μπορούν να αναζητήσουν, να διερευνήσουν και να παρουσιάσουν τη δουλειά τους με υποστήριξη, όταν χρειάζεται, με το δικό τους ρυθμό και να επωφεληθούν από πολυαισθητηριακές προσεγγίσεις κατά τη διαδικασία μάθησης. Η επιτυχής ενσωμάτωση των ΤΠΕ, πάντως, βασίζεται στον έξυπνο σχεδιασμό. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία που σχεδιάζεται με αυτές τις αρχές διασφαλίζει τάξεις οι οποίες αποτελούν πλούσια κέντρα μάθησης για όλους τους μαθητές.

Στη συγκεκριμένη εργασία ο καθολικός σχεδιασμός στη μάθηση επιτυγχάνεται μέσω της σχεδίασης της προτεινόμενης εφαρμογής. Εδώ, ο ΚΣΜ δεν αφορά την υποστηρικτική τεχνολογία που προσφέρεται σε μαθητές με αναπηρία, δεν εστιάζει δηλαδή στο άτομο, αλλά στον τρόπο που μαθαίνουν τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, στην ίδια τη μαθησιακή διαδικασία. Μέχρι τώρα πολλές εφαρμογές του ΚΣΜ (Καθολικού Σχεδιασμού στη Μάθηση) έχουν γίνει εφικτές μέσω των τεχνολογιών (πχ εξειδικευμένα εκπαιδευτικά λογισμικά, εννοιολογικοί χάρτες κτλ). Μεγάλο ενδιαφέρον έχει η μελέτη της χρήσης των διάχυτων τεχνολογιών και των φορητών συσκευών στο πλαίσιο του ΚΣΜ [McMahon, 2014].

Προηγουμένως όμως, οφείλουμε να αναφέρουμε πως στις τρεις βασικές αρχές του ΚΣΜ ή σε οποιοδήποτε άλλο σημείο με οδηγίες και προτάσεις δεν αναφέρεται καμιά ηλεκτρονική τεχνολογία [CAST, 2011], ωστόσο οι McMahon και Walker [2014] [McMahon, 2014], πρότειναν πως οι φορητές συσκευές με

λειτουργικό iOS (δηλ. iPads, iPhones) ενσωματώνουν πολλές αρχές και κατευθυντήριες του ΚΣΜ. Για παράδειγμα, περιγράφουν πώς οι φορητές εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας αποτελούν παραδείγματα πολλαπλών μέσων δράσης και έκφρασης. Η επαυξημένη πραγματικότητα έχει τη δυνατότητα να ενσωματώνει πολλές αρχές και κατευθυντήριες του ΚΣΜ. Η ονομασία αντικειμένων ή τοποθεσιών με βίντεο, κείμενο και ήχο είναι ξεκάθαρα παραδείγματα των πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης. Η φορητή φύση της τεχνολογίας και της δυνατότητας που δίνει στα άτομα να αλληλεπιδρούν με την ψηφιακή πληροφορία με φυσικό τρόπο είναι ένας από τους λόγους γιατί η ΕΠ είναι ένα βασικό παράδειγμα της δεύτερης αρχής του ΚΣΜ, δηλαδή των πολλαπλών μέσων δράσης και έκφρασης. Η τρίτη αρχή του ΚΣΜ είναι η παροχή πολλαπλών τρόπων εμπλοκής, για το οποίο η ΕΠ είναι μοναδική στον τομέα της τεχνολογίας, επειδή παρέχει συνδέσεις μεταξύ του άκρως ελκυστικού ψηφιακού περιεχομένου και του φυσικού κόσμου. Αυτή η ανασκόπηση των βασικών αρχών και εννοιών του ΚΣΜ αναδεικνύουν την ΕΠ ως μια πολλά υποσχόμενη, εφικτή εκπαιδευτική στρατηγική.

2.5. Συναφείς έρευνες

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται κάποιες από τις ερευνητικές προσπάθειες που μελετήθηκαν προτού σχεδιαστεί η προτεινόμενη προσέγγιση και επιχειρήσαν να διαπιστώσουν τις σχέσεις ανάμεσα στη μάθηση μέσω κινητών συσκευών, της επαυξημένης πραγματικότητας και των βιβλίων ΕΠ στην εκπαίδευση μαθητών με ή χωρίς ΜΔ, λαμβάνοντας υπόψη θεωρητικές παιδαγωγικές βάσεις σαν αυτές που αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια.

Πριν προχωρήσουμε στις έρευνες σχετικά με την αξιοποίηση των βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση, θα αναφέρουμε μια έρευνα για τη σημασία της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Μια από τις έρευνες που υποστηρίζουν αυτή την προσέγγιση σε μαθητές με αναπηρία είναι μια έρευνα δράσης που πραγματοποιήθηκε σε μια σε σχολική μονάδα ειδικής αγωγής σε μια ομάδα μαθητών με νοητική αναπηρία (εγκεφαλική παράλυση). Αυτοί οι μαθητές διακρίνονται από το υψηλό εύρος διαφοροποιήσεων σε επίπεδο δυνατοτήτων

και αναγκών. Συγκεκριμένα, εφαρμόστηκε Πρόγραμμα Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας στο μάθημα της Ιστορίας με την παράλληλη χρήση Υποστηρικτικών Τεχνολογιών. Η διαδικασία ξεκίνησε με έναυσμα τη διαφοροποίηση του κειμένου του σχολικού εγχειριδίου και προχώρησε πολύ σύντομα υιοθετώντας επιπλέον στρατηγικές και πρακτικές που άπτονταν της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας. Τα αποτελέσματα εμφάνισαν υψηλές τιμές ανταπόκρισης καθώς και κατανόησης του γνωστικού αντικειμένου από την αρχή της εφαρμογής του Προγράμματος. Η εφαρμογή της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας σε μαθητές με εγκεφαλική παράλυση, μέσα από το συγκεκριμένο Πρόγραμμα, μοιάζει να αποτελεί μια πρακτικά ωφέλιμη και εφαρμόσιμη διαδικασία. Επιτυγχάνει ίσως, τη μεγιστοποίηση ωφελημάτων σε δύο παράλληλους και αλληλένδετους στόχους, τη γνωστική επίτευξη καθώς και τη συμπεριφορά, περνώντας το μαθητή από την πιθανή αδράνεια της αναπηρίας στη δράση της διδασκαλίας και της συνεργατικότητα [Μουταβελής & Μπούρχας, 2010]. Ο λόγος που αναφέρεται αυτή η έρευνα είναι πως οι συγκεκριμένοι μαθητές χρήζουν ιδιαίτερης ανάγκης διαφοροποίησης της διδασκαλίας. Σε αυτό μοιάζουν με τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, οι οποίοι διακρίνονται για την μεγάλη ανάγκη τους για διαφοροποίηση του περιεχομένου και της διδασκαλίας.

Τώρα, αναφορικά με τον βασικότερο άξονα της εργασίας, δηλαδή της σχεδίασης ενός βιβλίου ΕΠ, ας δούμε ορισμένες έρευνες που μελέτησαν ορισμένες πτυχές της αξιοποίησης των βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση. Ο Billinghamurst και οι συνεργάτες του [2001a], εισήγαγαν πρώτοι στο «Μαγικό Βιβλίο» τους την έννοια ενός βιβλίου ΕΠ. Οι συγγραφείς υποστήριξαν ότι αν οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν μια οθόνη απεικόνισης ΕΠ που στερεώνεται στο κεφάλι, θα έβλεπαν το βιβλίο να έρχεται στη ζωή. Το Μαγικό Βιβλίο χρησιμοποιούσε μια φορητή οθόνη επαυξημένης πραγματικότητας, γραφικά υπολογιστών και ένα φυσικό βιβλίο και δεν είχε εκπαιδευτικούς σκοπούς. Τα γραφικά αυτά εμφάνιζαν το ψηφιακό περιεχόμενο πάνω σε ένα φυσικό βιβλίο, το οποίο προβαλλόταν από τη φορητή οθόνη επαυξημένης πραγματικότητας. Μια πολύ βασική πτυχή του ήταν ότι πολλοί άνθρωποι θα μπορούσαν να διαβάσουν ταυτόχρονα το ίδιο βιβλίο. Οι Billinghamurst, Kato, και Rourygen [2001b]

παρουσίασαν το «Μαγικό Βιβλίο» σε ένα συνέδριο. Περίπου πενήντα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα, δήλωσαν ότι το βιβλίο είναι ελκυστικό, εύκολο στη χρήση και την πλοήγηση, ενδείκνυται για συνεργασία και συνολικά αποτελεί μια θετική εμπειρία.

Σε μια άλλη έρευνα, ο Woods και οι συνεργάτες του [2004], δημιούργησαν δύο κιόσκια με βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας σε ένα Μουσείο Επιστημών. Τα βιβλία είχαν ένα κείμενο και έναν κωδικό σε κάθε σελίδα που μπορούσε να ενεργοποιήσει το επιλεγμένο κάθε φορά δισδιάστατο και τρισδιάστατο ψηφιακό περιεχόμενο. Οι ερευνητές παρατήρησαν ότι οι χρήστες δεν διάβαζαν το κείμενο στο βιβλίο. Έτσι, αποφάσισαν κατά το σχεδιασμό και τη δημιουργία του δεύτερου βιβλίου τους να συμπεριλάβουν την Ψηφιακή Αφήγηση του κειμένου καθώς και τις ερωτήσεις που θα πραγματοποιούνται στους χρήστες εκείνη τη στιγμή, κάτι το οποίο λήφθηκε υπόψη κατά τον σχεδιασμό της προτεινόμενης εφαρμογής.

Σε μια έρευνά τους οι Grasset, Dünser, Seichter, and Billinghurst [2007], στην οποία επαύξησαν το βιβλίο “The House that Jack Built”, κατέληξαν πως ενισχύοντας ένα βιβλίο με οπτικό και ακουστικό περιεχόμενο επαυξημένης πραγματικότητας και παρέχοντας πολλαπλά κανάλια εισόδου πληροφοριών μπορεί να γίνει κατανοητό ευκολότερα ένα πολύπλοκο θέμα.

Μια άλλη ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα έρευνα που διατηρεί μια πιο κριτική στάση απέναντι στην επαυξημένη πραγματικότητα, πραγματοποίησαν οι Chen, Teng, και Lee [2011] [όπως αναφέρεται στην Παναγοπούλου, 2015], οι οποίοι επεκτείνουν το έργο τους πάνω στην ΕΠ αξιοποιώντας την ως «σκαλωσιά» σε μαθητές κατά την ανάγνωση και κατανόηση κειμένου. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν κωδικούς QR⁵ εκτυπωμένους πάνω στο αναγνωστικό υλικό. Οι κωδικοί αυτοί βοήθησαν τους μαθητές να αποκτήσουν προηγούμενη γνώση σχετική με τις έννοιες του κειμένου. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν έναν οιονεί πειραματικό σχεδιασμό με 77 μαθητές για περίπου 90'. Οι μαθητές χωρίστηκαν

⁵ Η *QR Technology (QR codes)*, αφορά γραμμωτούς κώδικες δύο διαστάσεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μεταφέρουν πληροφορία

τυχαία σε τέσσερις ομάδες. Η πρώτη ομάδα χρησιμοποίησε το έντυπο υλικό ανάγνωσης με τους κώδικες QR και κλιμακωτές ερωτήσεις. Η δεύτερη ομάδα χρησιμοποίησε το έντυπο υλικό και τους κώδικες QR. Η τρίτη ομάδα των μαθητών χρησιμοποίησε το έντυπο υλικό ανάγνωσης χωρίς τους κώδικες QR και τις κλιμακωτές ερωτήσεις. Η τελευταία ομάδα είχε πρόσβαση μόνο στο έντυπο υλικό ανάγνωσης. Οι ερευνητές επέλεξαν και προσάρμοσαν δύο τμήματα των βιβλίων των μαθητών. Οι μαθητές συμπλήρωσαν ένα pre- και post-test, καθώς και ένα ερωτηματολόγιο για να περιγράψουν τις εμπειρίες τους με την επαυξημένη πραγματικότητα. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η πρόσβαση στο ψηφιακό περιεχόμενο μέσω των κωδικών, δεν βοήθησε τους μαθητές σε σημαντικό βαθμό. Ωστόσο, η πρόσβαση στις κλιμακωτές ερωτήσεις της «σκαλωσιάς» βοήθησε τους μαθητές να ξεπεράσουν αυτούς που δεν είχαν πρόσβαση. Οι ερευνητές διαπίστωσαν πως οι μαθητές ισχυρίστηκαν πως υπήρχαν πάρα πολλοί κώδικες QR τυπωμένοι πάνω σε κάθε σελίδα, με αποτέλεσμα να πρέπει το τηλέφωνο να είναι σε μια συγκεκριμένη γωνία για να καταφέρει να τους σαρώσει. Επομένως, διαπιστώνουμε και συμφωνούμε πως η χρήση της ΕΠ πρέπει να συμφωνεί με κάποιες προϋποθέσεις προκειμένου να είναι αποτελεσματική.

Οι Dünser, Walker, Horner και Bentall [2012] δημιούργησαν τρία βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας για να βοηθήσουν τους μαθητές γυμνασίου στο μάθημα της Φυσικής. Υπέθεσαν ότι με την αλληλεπίδραση οι μαθητές θα μπορούσαν να μάθουν περισσότερα για το θέμα. Τα βιβλία αφορούσαν τις μαγνητικές δυνάμεις, τον ηλεκτρομαγνητισμό και τα ηλεκτρικά ρεύματα. Αυτά τα βιβλία χρησιμοποίησαν μια φορητή συσκευή επαυξημένης πραγματικότητας για να προβάλουν το επαυξημένο περιεχόμενο. Δέκα μαθητές ηλικίας 13-15 χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες για την ανάλυση και σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ των ομάδων. Η πρώτη ομάδα χρησιμοποίησε το βιβλίο με την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας ενώ η άλλη ομάδα χωρίς αυτή. Ωστόσο, και οι δύο χρησιμοποίησαν το ίδιο εκτυπωμένο βιβλίο. Οι ερευνητές υλοποίησαν τρεις εφαρμογές σε διάστημα επτά ημερών και διαπίστωσαν μέσω αξιολογήσεων πριν και μετά την παρέμβαση ότι οι μαθητές

που χρησιμοποίησαν το βιβλίο επαυξημένης πραγματικότητας ήταν πιο ενεργοί, κατά μέσο όρο είχαν υψηλότερες βαθμολογίες μετά την παρέμβαση και διατήρησαν τις γνώσεις τους σε επόμενες αξιολογήσεις. Οι ερευνητές καταλήγουν ότι τα βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας θα μπορούσαν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν περίπλοκες έννοιες στη φυσική με τη χρήση τρισδιάστατων αντικειμένων.

Σε μια ποιοτική έρευνα που μελέτησε την αλληλεπίδραση παιδιών ηλικίας 6 και 7 ετών με επαυξημένα παραμύθια (το παραμύθι για την κότα, το παραμύθι για τον ήλιο) για την ενίσχυση του γραμματισμού τους, τα ευρήματα έδειξαν πως χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στον σχεδιασμό τέτοιων εφαρμογών, με ξεκάθαρη δομή και ιστορία, προκειμένου να επωφεληθούν τα παιδιά από την ΕΠ και να μπορέσουν να διαβάσουν και να κατανοήσουν το βιβλίο χωρίς ιδιαίτερη βοήθεια και χωρίς να τους δυσκολεύουν περισσότερο οι επιλογές της τεχνολογίας [Dunser & Hornecker, 2007].

Η χρήση ενός βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας (3D Pop-Up Book) στη διδασκαλία Ταιλανδέζων μαθητών τρίτης τάξης κατά την εκμάθηση της αγγλικής γλώσσας μελετήθηκε από τον Vate-U-Lan [2012]. Πρόκειται για ένα αγγλικό βιβλίο (The Seed Shooting Game), το οποίο χρησιμοποιείται συχνά για την εκμάθηση των αγγλικών. Πραγματοποιήθηκε η επαύξηση του βιβλίου με ήχο και τρισδιάστατο περιεχόμενο. Η μελέτη των αποτελεσμάτων της επίδοσης των παιδιών μετά τη χρήση του επαυξημένου βιβλίου ήταν καλύτερη. Επιπλέον, τα παιδιά δήλωσαν πως η χρήση του βιβλίου ήταν διεγερτική και τους αύξησε τον πόθο για μάθηση.

Μικρότερη είναι η ερευνητική δραστηριότητα σχετικά με τη χρήση βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας σε μαθητές με αναπηρία. Οι Zainuddin, Zaman, και Ahmad [2010] πρότειναν ένα βιβλίο ΕΠ στη Φυσική για δωδεκάχρονους μαθητές με κώφωση. Οι ερευνητές επέλεξαν τη Φυσική, επειδή αποτελεί έναν χώρο αρκετά αφηρημένων εννοιών κυρίως για τα άτομα που έχουν προβλήματα ακοής. Οι ερευνητές κατέληξαν σε αρκετές προτάσεις σχετικά με τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας: (α) χρήση οπτικής

εισόδου πληροφοριών, (β) χρήση έγχρωμων γραφικών, και (γ) χρήση σύντομων κειμένων που συνοδεύονται με τη νοηματική γλώσσα. Τα συμπεράσματα και οι προτάσεις όλων των ερευνών που μελετήθηκαν, ελήφθησαν υπόψη κατά την ανάπτυξη του προτεινόμενου βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας της μελέτης.

Ο Jameson και οι συνεργάτες του [2012], βρήκαν ότι η χρήση μιας εφαρμογής με flashcards στο iPad ήταν το ίδιο αποτελεσματική με τις κλασικές και γνωστές σε όλους εκτυπωμένες flashcards (κάρτες στο Adobe Flash), για την εκμάθηση του λεξιλογίου σε μαθητές διαγνωσμένους με νοητικές αναπηρίες. Επομένως, συμπεραίνουμε πως η επαυξημένη πραγματικότητα από μόνη της δεν αποτελεί πανάκεια στην αποτελεσματική εκπαίδευση παιδιών με και χωρίς αναπηρία. Οι παρεμβάσεις που τη χρησιμοποιούν πρέπει να την εντάσσουν σε παιδαγωγικά πλαίσια που αξιοποιούν τις δυνατότητές της στο μέγιστο, έχοντας προηγηθεί λεπτομερής και τεκμηριωμένος σχεδιασμός της εφαρμογής που προτείνεται.

Η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας σε φορητές συσκευές για τη βελτίωση της ακαδημαϊκής επίδοσης σε μαθητές με διαταραχές αυτιστικού φάσματος και νοητική αναπηρία μελετήθηκε σε μια πολύ ενδιαφέρουσα έρευνα από τον McMahon [2014]. Στο πρώτο μέρος της έρευνας, εξέτασε την επίδραση της λεξιλογικής εκπαίδευσης με ΕΠ σε όρους φυσικής σε μαθητές κολλεγίου με νοητική υστέρηση. Ένα σχέδιο πολλαπλής ανίχνευσης δεξιοτήτων χρησιμοποιήθηκε για να καθοριστεί η λειτουργική σχέση μεταξύ της λεξιλογικής καθοδήγησης επαυξημένης πραγματικότητας και της απόκτησης σωστά ορισμένων και ονομασμένων επιστημονικών όρων. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως όλοι οι συμμετέχοντες έμαθαν νέους επιστημονικούς όρους χρησιμοποιώντας τις οδηγίες επαυξημένης πραγματικότητας. Να τονίσουμε πως η μελέτη βασίστηκε στον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση για το σχεδιασμό των δραστηριοτήτων των συμμετεχόντων.

Η Fecich [2014] ερεύνησε τη χρήση βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας με ένα iPad 2 σε μια ιδιαίτερη ομάδα παιδιών, σε μαθητές Λυκείου με μαθησιακές δυσκολίες, καθώς και κατά πόσο είναι αποτελεσματικά στη βελτίωση της

αναγνωστικής τους επίδοσης. Τα αποτελέσματα της έρευνάς της ήταν θετικά ως προς τη συνεισφορά των βιβλίων ΕΠ στους γνωστικούς στόχους που είχε θέσει.

Μια άλλη μελέτη επιχείρησε να αναπτύξει μια αφήγηση επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality Storytelling) για μαθητές με αναπηρία για την εκμάθηση της επίσημης ινδικής γλώσσας. Ωστόσο, υλοποιήθηκε μόνο το πρώτο στάδιο της ανάλυσης απαιτήσεων των χρηστών της εφαρμογής, τονίζοντας τη σημαντικότητα τέτοιων ερευνητικών εφαρμογών και θέτοντας τη βάση για το επόμενο βήμα του σχεδιασμού της διεπιφάνειας του χρήστη και της αλληλεπίδρασης [Abas & Zaman, 2010].

Μια πολύ σημαντική έρευνα πραγματοποιήθηκε από τους Saforrudin, Zaman & Ahmad [2011], οι οποίοι θεωρώντας πως οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας έχουν πολλές δυνατότητες στην εκπαιδευτική διαδικασία, ασχολήθηκαν με κάτι λίγο διαφορετικό, τη δυνατότητα να δημιουργούν οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί τέτοιες εφαρμογές. Τα ευρήματα ανέδειξαν πως παρόλο που οι δάσκαλοι επιθυμούν να μπορούν να δημιουργούν τέτοιες εφαρμογές, δεν έχουν τις απαραίτητες ικανότητες γι' αυτό, οπότε περιορίζονται στη χρήση έτοιμων εφαρμογών με προκαθορισμένες δυνατότητες, γιατί παρόλο που υπάρχουν ερευνητικές μελέτες πάνω στην σχεδίαση βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας [Zhou & Zhang, 2014], αυτές χρησιμοποιούν πλατφόρμες που απαιτούν δεξιότητες υψηλού επιπέδου από την πλευρά του εκπαιδευτικού.

Στον ελλαδικό χώρο μια απόπειρα επαύξησης ενός σχολικού βιβλίου πραγματοποιήθηκε από τον Πανίτσα [2011], ο οποίος επαύξησε το σχολικό εγχειρίδιο «Βιολογία Γ' Γυμνασίου (ΟΕΔΒ), ως επικουρικό βοήθημα στο μάθημα της Βιολογίας της Γ' Γυμνασίου. Το εγχειρίδιο αυτό υποστηρίζει μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας και παρουσιάζει έναν καινοτόμο τρόπο προβολής της Πληροφορίας. Το κοινό στο οποίο απευθύνεται είναι μαθητές σχολείου και έτσι όλη η εφαρμογή εντάσσεται στην διδασκαλία με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε περιείχε τμήματα σχεδιασμού γραφιστικών στοιχείων, δημιουργίας τρισδιάστατων μοντέλων καθώς και τμήματα εκτύπωσης και σύνθεσης ψηφιακών προϊόντων. Τα συμπεράσματα που

προέκυψαν κατά την εκπόνηση της εργασίας είναι ότι μια τέτοια εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από εκπαιδευτικούς με χαμηλές απαιτήσεις σε γνώσεις πληροφορικής ενώ παράλληλα, αποτελεί έναν πρωτότυπο τρόπο διδασκαλίας που μπορεί να αφομοιωθεί από πληθώρα θεματικών ενοτήτων.

Με την έλευση των κινητών / φορητών συσκευών στον τομέα της εκπαίδευσης, προσφέρεται μια νέα πλατφόρμα για τα βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας. Πολύ λίγα είναι κατανοητά για το πώς οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες μπορούν να χρησιμοποιούν τις κινητές συσκευές επαυξημένης πραγματικότητας, αποτελώντας ένα κρίσιμο θέμα διερεύνησης, καθώς εγείρει την ευαισθητοποίηση όχι μόνο στον τομέα της ειδικής αγωγής, αλλά και στον τομέα της ανάπτυξης της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην έρευνα, τον σχεδιασμό και την εκπόνηση μελετών σε παιδιά με αναπηρία. Μερικές έρευνες δείχνουν ότι η επαυξημένη πραγματικότητα και οι φορητές συσκευές, όταν χρησιμοποιούνται μαζί, μπορούν να κινητοποιήσουν όλους τους συμμετέχοντες για να ασχοληθούν με την επίλυση προβλημάτων και να προωθήσουν τη συνεργασία τους [Vate-U-Lan, 2012].

Η ερευνητική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας επιχειρεί να αναπτύξει ένα σχεδιαστικό πλαίσιο για τη σχεδίαση βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας για να υποστηρίξει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες στην εξοικείωσή τους με ένα λογοτεχνικό κείμενο και στην κατανόησή του. Η μελέτη, επιπλέον, διερευνά πώς μπορεί ένα βιβλίο επαυξημένης πραγματικότητας (χρησιμοποιώντας την αναγνώριση βασισμένη σε εικόνες) και μια κινητή συσκευή να ενισχύσουν την εμπλοκή των συγκεκριμένων μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Μέσα από τη μελέτη περίπτωσης που πραγματοποιήθηκε, αναλύθηκαν οι παρορμητικές και αυθόρμητες ομιλίες των συμμετεχόντων κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, αποτελώντας ένα σημαντικό ερευνητικό ζήτημα, καθώς άπτεται όχι μόνο του τομέα της ειδικής αγωγής, αλλά συνδράμει στην ανάπτυξη της έρευνας στον τομέα της εκπαιδευτικής τεχνολογίας. Το έργο αυτό λοιπόν, αποτελεί μια διεπιστημονική συνεισφορά στους τομείς του γλωσσικού μαθήματος, της ειδικής εκπαίδευσης και της επαυξημένης πραγματικότητας. Μελετώντας, λοιπόν, και λαμβάνοντας

υπόψη την προηγούμενη σχετική ερευνητική δραστηριότητα, η αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας σε συνδυασμό με εφαρμογές ψηφιακής αφήγησης και η σχεδίαση μιας τέτοιας εφαρμογής για φορητές συσκευές ενδείκνυνται για την εκπαίδευση ατόμων με και χωρίς αναπηρία [Saforrudin, Zaman & Ahmad, 2011].

Οι εμπειρίες των μαθητών από το σχολείο επηρεάζουν έντονα τις στάσεις τους απέναντι στο σχολείο και τη μάθηση, την αυτοαντίληψή τους, την ακαδημαϊκή τους επίδοση, την κοινωνική τους ένταξη και τη συναισθηματική ισορροπία τους στο σχολικό περιβάλλον. Οι μαθητές κάθε τάξης, παρά την ηλικιακή ομοιογένεια, παρουσιάζουν μεγάλες ατομικές διαφορές. Η Καραγεώργου [από Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013] ισχυρίζεται πως όλο και περισσότερο αντιλαμβανόμαστε τη διαφορετικότητα ως κάτι το φυσικό και αναπόφευκτο, το οποίο εμπλουτίζει την πραγματικότητα και αναζητάμε τρόπους να ανταποκριθούμε στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε μαθητή. Οι μαθητές που έχουν αποτύχει στο μάθημα της Γλώσσας υιοθετούν αρνητικές στάσεις απέναντι στο σχολείο, χάνουν το κίνητρο για μάθηση και την αυτοεκτίμησή τους και έχουν αυξημένο άγχος [Slavin, Karweit, & Wasik, 1992/1993, Παντελιάδου & Φιλιππάτου, 2013]. Ως εκ τούτου, η παρούσα έρευνα, εκτός των σχεδιαστικών στόχων ανάπτυξης μιας εφαρμογής ΕΠ, μελετά την εφαρμογή ενός νέου, εναλλακτικού τρόπου εκπαίδευσης για την προώθηση της εμπλοκής των παιδιών και την ενίσχυση της ενταξιακής τους εκπαίδευσης.

Από την ανασκόπηση της ερευνητικής βιβλιογραφίας πάνω στους επιστημονικούς τομείς που άπτονται του ενδιαφέροντος αυτής της εργασίας, παρατηρούμε πως οι ερευνητικές προσπάθειες σε αυτούς τους χώρους είναι ανύπαρκτες. Επιπροσθέτως, η ερευνητική δραστηριότητα για τις εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας σε βιβλία, αφορούν κυρίως βιβλία Φυσικής, όπου με την ΕΠ μπορούν να γίνουν κατανοητότερα τα αφηρημένα φαινόμενα [Dünser et al., 2012· McMahon, 2014]. Έχουν γίνει προσπάθειες χρήσης βιβλίων ΕΠ, για την καλλιέργεια του γραμματισμού σε μικρότερης ηλικίας μαθητές [Chen et al., 2011· Dunser & Hornecker, 2007· Vate-U-Lan, 2012]. Οι έρευνες αυτές χρησιμοποιούν Η/Υ για την προβολή του επαυξημένου περιεχομένου. Ελάχιστες έρευνες έχουν ασχοληθεί με την επαυξημένη πραγματικότητα σε κινητές

συσκευές [Jameson et al., 2012, Fecich, 2014]. Καμιά όμως από τις έρευνες αυτές δεν έχει πραγματοποιηθεί στον ελληνικό χώρο υποδεικνύοντας μια εντελώς νέα ερευνητική δραστηριότητα. Πολύ σημαντικό είναι επίσης το γεγονός πως καμιά έρευνα δεν έχει προσφέρει ένα πρότυπο εργαλείο, εύχρηστο για τους εκπαιδευτικούς, με οδηγίες βασισμένες πάνω στην έρευνα και τη θεωρία, πάνω στο οποίο θα μπορέσουν να στηριχθούν οι εκπαιδευτικοί στο μέλλον για να φτιάξουν τις δικές τους εφαρμογές, ανάλογα κάθε φορά με τους στόχους και τις ανάγκες τους. Επιπλέον, σε καμιά έρευνα από τις προαναφερθείσες έρευνες του κεφαλαίου δεν έχει πραγματοποιηθεί η σχεδίαση και ανάπτυξη μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας από εκπαιδευτικό.

Είναι πολύ σημαντικό να μπορεί ο ίδιος ο παιδαγωγός να αναπτύσσει τέτοιου είδους εφαρμογές ώστε να χρησιμοποιεί εναλλακτικές μεθόδους διδασκαλίας προσαρμοσμένες στους μαθητές του και κατάλληλες για τους σκοπούς που θέλει να πετύχει κάθε φορά. Σχεδόν πάντοτε, οι εκπαιδευτικοί περιορίζονται στη χρήση έτοιμων τεχνολογικών εφαρμογών, οι οποίες συχνά είναι αμφισβητήσιμης παιδαγωγικής αξίας, αλλά ακόμα κι αν είναι ποιοτικές, σίγουρα είναι τυποποιημένες κι όχι προσαρμοσμένες και εξατομικευμένες στις ανάγκες και τις δυνατότητες των συγκεκριμένων μαθητών του. Αυτό το κενό, μεταξύ άλλων, επιδιώκει να καλύψει η συγκεκριμένη έρευνα, προτείνοντας εργαλεία τα οποία μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί, όχι μόνο αξιοποιώντας την προτεινόμενη εφαρμογή, αλλά ύστερα από τη μελέτη των λογισμικών δημιουργίας τέτοιων εφαρμογών, την επιλογή αυτών που είναι απλά και δωρεάν, για να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς και επιπλέον προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο σχεδιασμού και υλοποίησης παρόμοιων τεχνολογικών εφαρμογών.

Θεωρούμε πως αξίζει να αναφέρουμε πως σε αυτή την εργασία η προσέγγιση της λογοτεχνίας μέσα από την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας συμβαδίζει απόλυτα με την άποψη του Τσβετάν Τοντόρωφ στο δοκίμιό του «Η λογοτεχνία σε κίνδυνο» [2007]. Για τον Τοντόρωφ αντικείμενο της λογοτεχνίας δεν είναι οι τρόποι με τους οποίους παράγεται ένα λογοτεχνικό έργο αλλά η ανθρώπινη κατάσταση. Και το αντικείμενο των λογοτεχνικών σπουδών δεν είναι

μόνο η μελέτη των μεθόδων με τις οποίες προσεγγίζονται τα λογοτεχνικά έργα, αλλά το νόημα των έργων. Η θεωρία εγκλώβισε το λογοτεχνικό κείμενο στον τεχνολογικό του κόσμο, διερευνώντας με μια μανία τις συντακτικές του δομές, το υφολογικό του υπόβαθρο και τα αφηγηματικά του σχήματα. Το αποτέλεσμα αυτής της πορείας είναι τα σχολεία να ζητούν σήμερα από τους μαθητές να μάθουν περισσότερο τις τεχνικές που επινόησε η θεωρία για την ανάλυση των κειμένων και λιγότερο τα ίδια τα κείμενα: κείμενα από τη μελέτη των οποίων έχει στο μεταξύ αποδράσει, σύμφωνα με τα προηγούμενα, και η έννοια του νοήματος. Επιπλέον, τα παιδιά «μαθαίνουν το δόγμα σύμφωνα με το οποίο η λογοτεχνία δεν έχει σχέση με τον υπόλοιπο κόσμο και μελετούν μόνο τις σχέσεις των στοιχείων του έργου μεταξύ τους. Πράγμα που συντελεί χωρίς αμφιβολία στην ολοένα και μεγαλύτερη έλλειψη ενδιαφέροντος εκ μέρους τους», κηρύσσοντας την ανάγκη μιας καινούργιας εκκίνησης ως προς τις μεθόδους μέσω των οποίων θα είμαστε ικανοί να διαβάζουμε και να ερμηνεύουμε τη λογοτεχνία στο μέλλον, δίνοντας έμφαση στο νόημα του κειμένου και στην σύνδεσή του με τον πραγματικό κόσμο. Έτσι, σε αυτή την έρευνα, κατά τη διδασκαλία του αποσπάσματος του λογοτεχνικού βιβλίου δεν ασχοληθήκαμε με τις τεχνικές ανάλυσης κειμένων (γλωσσικά στοιχεία, συντακτικές δομές, αφηγηματικά σχήματα κτλ), αλλά με το νόημα του κειμένου και τη διαχρονικότητά του συνδέοντάς το με το σήμερα και με τον πραγματικό κόσμο.

Λίγο πριν το τέλος του παρόντος κεφαλαίου, θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε τα κυριότερα ευρήματα των παραπάνω ερευνών στα παρακάτω:

- Οι μαθητές με αναπηρία χρήζουν ιδιαίτερης ανάγκης διαφοροποίησης της διδασκαλίας, επιτυγχάνοντας έτσι τη μεγιστοποίηση ωφελημάτων σε δύο παράλληλους και αλληλένδετους στόχους, τη γνωστική επίτευξη καθώς και τη συμπεριφορά, περνώντας το μαθητή από την πιθανή αδράνεια της αναπηρίας στη δράση της διδασκαλίας και της συνεργατικότητα [Μουταβελής & Μπούρχας, 2010].
- Ένα βιβλίο επαυξημένης πραγματικότητας όπως το «Μαγικό Βιβλίο» των Billinghamurst, Kato, και Poupayrev [2001b], μπορεί να είναι ελκυστικό,

εύκολο στη χρήση και την πλοήγηση, ενδείκνυται για συνεργασία και συνολικά αποτελεί μια θετική εμπειρία.

- Οι Grasset, Dünser, Seichter, and Billinghamurst [2007] κατέληξαν πως ενισχύοντας ένα βιβλίο με οπτικό και ακουστικό περιεχόμενο επαυξημένης πραγματικότητας και παρέχοντας πολλαπλά κανάλια εισόδου πληροφοριών μπορεί να γίνει κατανοητό ευκολότερα ένα πολύπλοκο θέμα.
- Η χρήση του επαυξημένου βιβλίου ήταν διεγερτική για τα παιδιά και υποστήριξαν πως τους αύξησε τον πόθο για μάθηση [Vate-U-Lan, 2012].
- Παρόλο που οι δάσκαλοι επιθυμούν να μπορούν να δημιουργούν τέτοιες εφαρμογές, δεν έχουν τις απαραίτητες ικανότητες γι' αυτό, οπότε περιορίζονται στη χρήση έτοιμων εφαρμογών με προκαθορισμένες δυνατότητες [Saforrudin, Zaman & Ahmad, 2011].
- Η επαυξημένη πραγματικότητα και οι φορητές συσκευές, όταν χρησιμοποιούνται μαζί, μπορούν να κινητοποιήσουν όλους τους συμμετέχοντες για να ασχοληθούν με την επίλυση προβλημάτων και να προωθήσουν τη συνεργασία τους [Vate-U-Lan, 2012].
- Η αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας σε συνδυασμό με εφαρμογές ψηφιακής αφήγησης και η σχεδίαση μιας εφαρμογής που τα συνδυάζει αυτά για φορητές συσκευές ενδείκνυται για την εκπαίδευση ατόμων με και χωρίς αναπηρία [Saforrudin, Zaman & Ahmad, 2011].

Ολοκληρώνοντας το παρόν κεφάλαιο, μπορούμε να καταλάβουμε το κενό στη σχετική ερευνητική δραστηριότητα που φιλοδοξεί να καλύψει η παρούσα έρευνα, τα ερωτήματα τα οποία επιδιώκει να απαντήσει, τη συνεισφορά της στους επιστημονικούς τομείς που περιγράφηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, τις προσεγγίσεις που υιοθετεί, καθώς και με ποιον τρόπο διαφοροποιείται από άλλες παρόμοιες που πραγματοποιήθηκαν στον διεθνή χώρο.

Μέρος Τρίτο: Ερευνητικό μέρος

Μελετώντας το θεωρητικό πλαίσιο και εξετάζοντας σχετικές έρευνες που αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, δημιουργήθηκαν πολλοί προβληματισμοί πριν και κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της υλοποίησης της εφαρμογής. Οι προβληματισμοί δημιούργησαν πρόσφορο έδαφος για την ανάπτυξή της και την προσαρμογή της στους στόχους που αναφέρθηκαν στο πρώτο μέρος της εργασίας. Σε αυτό το μέρος της εργασίας λοιπόν, περιγράφεται η προσπάθεια να σχεδιαστεί η επαύξηση του μαθήματος του σχολικού βιβλίου, προσαρμόζοντας τις απαιτήσεις των αναλυτικών προγραμμάτων στην εκπαίδευση των συγκεκριμένων παιδιών με ΜΔ και μεταπηδώντας από τη διασκεδαστικότητα και την άτυπη μάθηση σε οργανωμένες και καλά σχεδιασμένες δραστηριότητες με ισχυρό εκπαιδευτικό υπόβαθρο. Όλα τα στάδια υλοποιήθηκαν από τη συγγραφέα της εργασίας, η οποία αναφέρεται κυρίως ως συντονίστρια εκπαιδευτικός των δραστηριοτήτων, ασφαλώς με τη βοήθεια και τη στήριξη όπου χρειαζόταν των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών του σχολείου. Επίσης, παρουσιάζεται το συγκεκριμένο πλαίσιο της έρευνας, τα ερευνητικά ερωτήματα που καλείται να απαντήσει, τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, οι σχεδιαστικές αρχές, το σενάριο και το υλικό της εφαρμογής κατά την προετοιμασία και την υλοποίηση της προτεινόμενης εκπαιδευτικής προσέγγισης.

3.1. Ερευνητικά ερωτήματα

Η συγκεκριμένη έρευνα επιχειρεί να απαντήσει στα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

Μπορεί ένα σχολικό βιβλίο επαυξημένης πραγματικότητας να έχει επίδραση:

1. στην εμπλοκή των συγκεκριμένων μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες που φοιτούν στο Τμήμα Ένταξης του σχολείου;
2. στη στάση αυτών των παιδιών απέναντι στην εκπαιδευτική διαδικασία που πραγματοποιείται με την αξιοποίησή του;

Οπότε, προκειμένου να διερευνηθούν τα παραπάνω ερωτήματα σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε η επαύξηση του μαθήματος του σχολικού βιβλίου «Ένα παιδί μετράει τ' άστρα», στις πραγματικές συνθήκες μιας σχολικής τάξης, ενός Τμήματος Ένταξης σε μια ομάδα μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες.

Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τις μεθόδους συλλογής και ανάλυσης των δεδομένων, όπως αντιστοιχούν σε κάθε ερευνητικό ερώτημα:

Ερευνητικό ερώτημα	Μέθοδος συλλογής δεδομένων	Ανάλυση δεδομένων
Μπορεί ένα σχολικό βιβλίο επαυξημένης πραγματικότητας να έχει επίδραση στην εμπλοκή των συγκεκριμένων μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες που φοιτούν στο Τμήμα Ένταξης του σχολείου;	<ul style="list-style-type: none">• Ποιοτικές παρατηρήσεις παιδιών κατά τη διάρκεια πιλοτικής χορήγησης της εφαρμογής (καταγραφή συμπεριφορών και αντιδράσεων των παιδιών από ερευνήτρια-εκπαιδευτικό και εμπλεκόμενες εκπαιδευτικούς) για την εκτίμηση της εμπλοκής τους• Άτυπες ατομικές συνεντεύξεις [Cohen et al, 2008] εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών για την εκτίμηση της εμπλοκής των παιδιών	<ul style="list-style-type: none">• Περιγραφική μελέτη• Εμπειρική μελέτη• Ποιοτική ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων παρατήρησης• Συνδυαστική ερμηνεία των παραπάνω και εξαγωγή συμπερασμάτων

<p>Μπορεί ένα σχολικό βιβλίο επαυξημένης πραγματικότητας να έχει επίδραση στη στάση αυτών των παιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Άτυπες ατομικές συνεντεύξεις παιδιών για τη μελέτη της στάσης τους • Αναπαραστάσεις παιδιών της εμπειρίας τους μέσα από τις ζωγραφιές τους • Ποιοτικές παρατηρήσεις παιδιών κατά τη διάρκεια πιλοτικής χορήγησης της εφαρμογής • Άτυπες ατομικές συνεντεύξεις [Cohen et al, 2008] εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών προκειμένου να εκτιμηθεί πιο ολοκληρωμένα η στάση των παιδιών 	<ul style="list-style-type: none"> • Ποιοτική ανάλυση των απαντήσεων των παιδιών (απομαγνητοφώνηση, σημειώσεις πεδίου) • Ποιοτική ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων παρατήρησης • Ποιοτική ανάλυση των απαντήσεων των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών • Συνδυαστική ερμηνεία των παραπάνω και εξαγωγή συμπερασμάτων
---	---	---

3.2. Μεθοδολογία

Η συγκεκριμένη εκπαιδευτική έρευνα υιοθετεί την περιγραφική μέθοδο ως μεθοδολογική προσέγγιση του ερευνητικού της αντικείμενου. Η συγκεκριμένη προσέγγιση, αποτελεί περισσότερο μια γενική κατηγορία μεθοδολογικής προσέγγισης και λιγότερο μια μέθοδο, αφού χειρίζεται διαφορετικά μεθοδολογικά εργαλεία για τη συλλογή των δεδομένων [Verma & Mallick, 1999, όπως αναφέρεται στην Ντεροπούλου – Ντέρου, 2005]. Αυτή επικεντρώνεται στη σκιαγράφιση του παρόντος και δεν περιορίζεται σε απλή συλλογή και καταγραφή των δεδομένων, αλλά περιλαμβάνει και στοιχεία σύγκρισης και συσχετισμών, πριν και μετά την παρέμβαση. Από τις κατηγορίες της περιγραφικής μεθοδολογίας η παρούσα έρευνα αξιοποιεί τη μελέτη περίπτωσης, η οποία αποτελεί μια ποιοτική μέθοδο ανάλυσης. Η μελέτη περίπτωσης εστιάζοντας το ερευνητικό της ενδιαφέρον σε ένα άτομο, σε μια ομάδα ανθρώπων, σε μία τάξη ή σε ένα σχολείο, επιδιώκει την εις βάθος εντατική περιγραφική ανάλυση της περίπτωσης.

Στην εκπαιδευτική έρευνα, η μελέτη περίπτωσης είναι μία από τις πλέον αποτελεσματικές προσεγγίσεις διερεύνησης, μια δειγματοληπτική έρευνα για τη διαπίστωση και την επαλήθευση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας και

της μάθησης μέσα από τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών. Στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκε η μελέτη περίπτωσης, διότι: α) είναι κατάλληλη για ερευνητές που εργάζονται μόνοι, β) δίνει την ευκαιρία να μελετηθεί σε βάθος μια πλευρά ενός θέματος σε περιορισμένη χρονική έκταση και γ) επιτρέπει στον ερευνητή να αφοσιωθεί σε μια συγκεκριμένη κατάσταση και να αναγνωρίσει ποικίλες επιδράσεις στην έρευνά του [Μαλέτσκος, 2002]. Επιπλέον, η προσέγγιση της μελέτης περίπτωσης έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετές μελέτες ΕΠ, αλλά σε δείγμα πολύ διαφορετικών μεταξύ τους μαθητών [Klopfer & Squire, 2008].

Όπως και στη μελέτη της Fecich [2014], τα ερευνητικά ερωτήματα εξερευνήθηκαν μέσω μιας ποιοτικής προσέγγισης χρησιμοποιώντας το σχεδιασμό μελέτης περίπτωσης [Stake, 2013]. Η ερευνήτρια εξηγεί πως η ποιοτική ερευνητική προσέγγιση επιλέγεται γιατί μπορεί να δώσει φως στον τρόπο με τον οποίο τα τεχνολογικά εργαλεία που επιλέχθηκαν μπορούν να αξιοποιηθούν από τους μαθητές. Ο Creswell [2012], περιγράφει τη μελέτη περίπτωσης σαν μια προσέγγιση που χρησιμοποιείται από έναν ερευνητή για να διερευνήσει μια περίπτωση του πραγματικού κόσμου ή πολλαπλές περιπτώσεις στο πέρασμα του χρόνου, οι οποίες περιλαμβάνουν πλούσιες περιγραφές. Πιο συγκεκριμένα, ο Stake [1995] εξηγεί τη χρήση της συλλογικής μελέτης περίπτωσης που χρησιμοποίησε, υποστηρίζοντας πως επιλέχθηκε αυτή η προσέγγιση επειδή με αυτόν τον τρόπο μπορούν να μελετηθούν κάθε άτομο χωριστά αλλά και η ομάδα των μαθητών [Creswell, 2012]. Οι μαθητές σε αυτή τη μελέτη ήταν διαφορετικοί, καθένας από αυτούς είχε τα δικά του γνωστικά χαρακτηριστικά, ακαδημαϊκές ικανότητες, δυνάμεις, ενδιαφέροντα, περιοχές βελτίωσης, ανάγκες, κοινωνικές δεξιότητες και συναισθηματικά χαρακτηριστικά, όπως ακριβώς και στην παρούσα έρευνα. Επομένως, λαμβάνοντας αυτό υπόψη θα μπορούσε να χαρακτηριστεί η επιλεγμένη μέθοδος έρευνας της εργασίας και ως συλλογική μελέτη περίπτωσης.

Έτσι, σε αυτή την εργασία προκειμένου να προσεγγιστεί ο στόχος της διερεύνησης της χρήσης της εφαρμογής από την ομάδα των μαθητών του Τ.Ε, επιλέχθηκαν ως μέθοδοι συλλογής των δεδομένων που χρειαζόνταν για την

προκαταρκτική διερευνητική αξιολόγηση του εργαλείου μέσα από τη χρήση του από τους μαθητές η συμμετοχική παρατήρηση, η συνέντευξη, ελεύθερη και ημιδομημένη με τα παιδιά και τους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς αντίστοιχα, καθώς και οι ζωγραφικές αναπαραστάσεις των παιδιών για την εμπειρία που βίωσαν, ώστε να διερευνηθούν πώς αντιδρούν τα παιδιά στην όλη διαδικασία, τι πιστεύουν και τι αισθάνονται. Έτσι μέσω της ποιοτικής έρευνας δόθηκε μια βαθύτερη κατανόηση του ερευνητικού θέματος, αφού σύμφωνα με τον Creswell [2012], μια μελέτη περίπτωσης περιλαμβάνει προσεκτικές παρατηρήσεις των συμμετεχόντων, σημειώσεις πεδίου, περιγραφές σε βάθος και ερωτήσεις ή συνεντεύξεις.

Κατά τη διερεύνηση της χρήσης και κατά την αξιολόγηση του επαυξημένου βιβλίου αναλύθηκαν περίπου 15 ώρες δεδομένων. Πιο αναλυτικά η κατανομή των ωρών κυμαίνεται ως εξής:

- συνολικά 1 ώρα εξοικείωση των μαθητών με τις φορητές συσκευές,
- 8 ώρες η αξιοποίηση του βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας (2 ώρες κάθε μέρα για 4 συνεχόμενες μέρες) και
- συνολικά 4 ώρες για την αξιολόγηση του εργαλείου από τους μαθητές και περίπου 2 ώρες από τους εκπαιδευτικούς.

3.2.1. Σχεδιασμός και ανάπτυξη βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας

Για την πραγματοποίηση του προτεινόμενου βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας ήταν απαραίτητος ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του κατάλληλου ψηφιακού αλλά και αναλογικού υλικού. Επιπλέον, σε αυτό το κεφάλαιο θα παρουσιαστούν οι φορητές συσκευές και τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και ο τρόπος χρήσης τους, προκειμένου να μπορέσει να τα χρησιμοποιήσει ο εκπαιδευτικός, ο οποίος ενδιαφέρεται για την αξιοποίηση της προτεινόμενης τεχνολογίας στην καθημερινή διδακτική πρακτική του, ή ακόμα και για την ανάπτυξη του δικού του σεναρίου, λαμβάνοντας υπόψη τις οδηγίες σχεδιασμού και τη σχεδιαστική στήριξη που προσφέρεται στο τέλος

της εργασίας. Αυτό άλλωστε αποτελεί ένα πολύ σημαντικό ζήτημα που επιδιώκει να προσεγγίσει η παρούσα εργασία, δηλαδή τη δυνατότητα σχεδιασμού και δημιουργίας εκπαιδευτικών εφαρμογών που αξιοποιούν την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς. Αυτό το θέμα έχει προκαλέσει το ενδιαφέρον ερευνητών [Saforrudium, Zaman & Ahmad, 2011], οι οποίοι βρήκαν πως οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον στη συγκεκριμένη τεχνολογία και στη χρήση της στις τάξεις τους, συμφωνώντας πως μπορεί να προωθήσει και να ενισχύσει τις γνωστικές διεργασίες των μαθητών τους, ωστόσο δεν διέθεταν επαρκείς τεχνικές και τεχνολογικές δεξιότητες προκειμένου να μπορέσουν να κατασκευάσουν παιχνίδια, εφαρμογές ή βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας. Ο λόγος είναι πως η ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών τις περισσότερες φορές απαιτεί υψηλού επιπέδου προγραμματιστικές δεξιότητες και γνώση εξειδικευμένων προγραμμάτων δημιουργίας ψηφιακού περιεχομένου επαυξημένης πραγματικότητας (πχ ARToolKit⁶) ή λογισμικά μοντελοποίησης και δημιουργίας τρισδιάστατων γραφικών και animation (πχ Blender⁷).

Υλικό βιβλίου ΕΠ

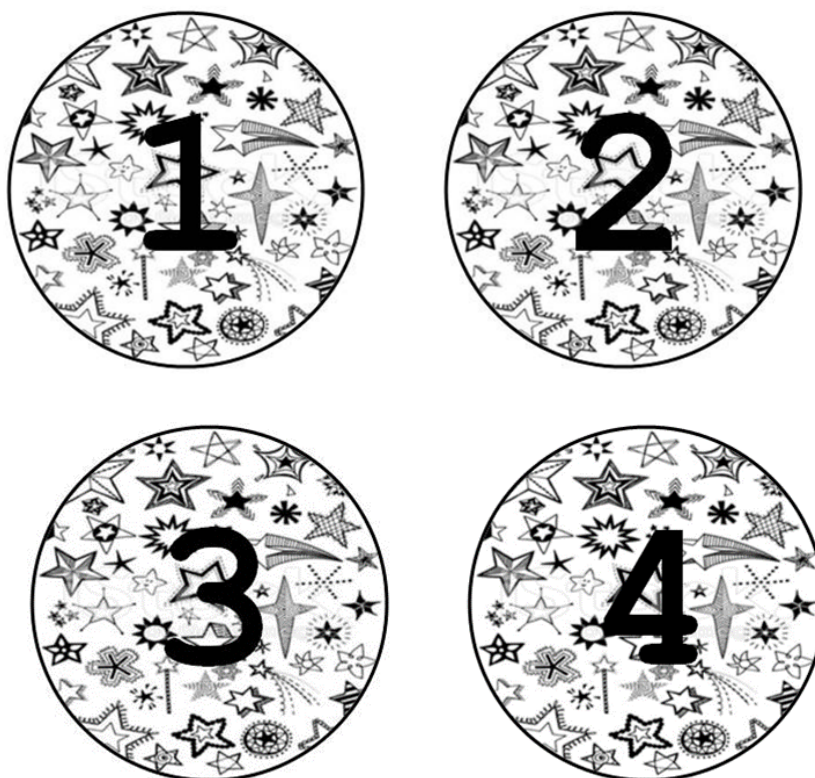
Αρχικά θα παρουσιαστεί το υλικό του βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας. Φαίνεται να είναι σαφής ο διαχωρισμός ανάμεσα στο αναλογικό και το ψηφιακό υλικό της εφαρμογής, με το μεν πρώτο να περιλαμβάνει εικόνες, κάρτες και το σχολικό βιβλίο. Στην πραγματικότητα όμως, ο διαχωρισμός ανάμεσά τους δεν είναι καθόλου σαφής, όπως δεν είναι ξεκάθαρος και ο διαχωρισμός του πραγματικού και του εικονικού κόσμου μέσα σε αυτή την εφαρμογή, υποστηρίζοντας με αυτόν τον τρόπο την έννοια της Επαυξημένης Πραγματικότητας σε εκπαιδευτικό πλαίσιο.

⁶ <http://artoolkit.org/>

⁷ <https://www.blender.org/>

Έτσι, το υλικό περιλαμβάνει:

- **εικόνες - triggers⁸** που χρησιμοποιούν την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας του Aurasma, δηλαδή της πλατφόρμας ανάπτυξης ΕΠ που θα παρουσιαστεί στην ενότητα των λογισμικών. Τα triggers έχουν τη μορφή μιας ζωγραφισμένης κάρτας, σε καθένα από αυτά απεικονίζεται ένας αριθμός, προσδιορίζοντας τα στάδια, δηλαδή τη σειρά των φάσεων της εφαρμογής. Η κάθε κάρτα δεν «προδίδει» το περιεχόμενό της, παρά μόνο μέσα από την κάμερα της φορητής συσκευής, χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο λογισμικό ανάγνωσης επαυξημένης πραγματικότητας. Οι κάρτες είναι τοποθετημένες σε συγκεκριμένες περιοχές του σχολικού βιβλίου. Έχουν δημιουργηθεί συνολικά 5 triggers, για την κατασκευή των αναλογικών καρτών τους χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Adobe Photoshop.

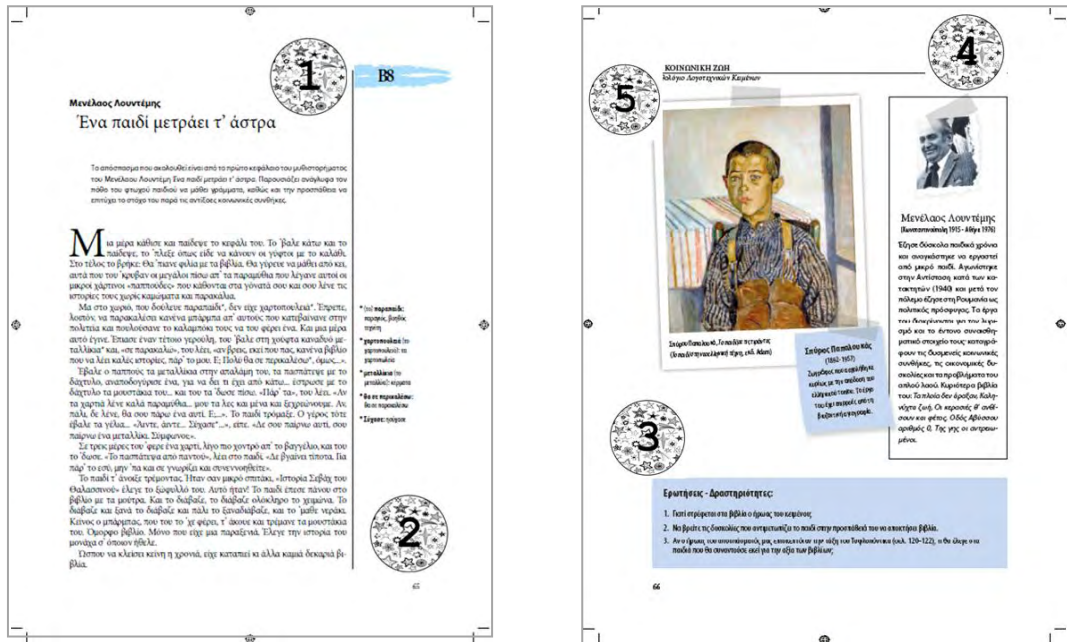


⁸ Το λογισμικό Aurasma ονομάζει τις εικόνες αυτές triggers ή trigger images. Trigger σημαίνει «σκανδάλη», μιας και η φορητή συσκευή σηματοδοτεί τις εικόνες αυτές ανιχνεύοντάς τις κι έτσι ενεργοποιήσει το ψηφιακό περιεχόμενο.



Εικόνα 8 Τα triggers του επαυξημένου βιβλίου

- **το σχολικό βιβλίο Ανθολόγιο Λογοτεχνικών Κειμένων «Με λογισμό και μ' όνειρο»** για την Ε' και Στ' Δημοτικού και πιο συγκεκριμένα το κείμενο του Μενέλαου Λουντέμη «Ένα παιδί μετράει τ' άστρα» στις σελίδες 65-66. Σε αυτές τις σελίδες έχουν προστεθεί (στην πραγματικότητα έχουν επικολληθεί στις σελίδες του βιβλίου στις κατάλληλες περιοχές) τα παραπάνω triggers. Επομένως, μπορούμε να πούμε πως πρόκειται για ένα δείγμα μετατροπής του σχολικού βιβλίου σε σχολικό βιβλίο Επαυξημένης Πραγματικότητας. Ξεφυλλίζοντας το βιβλίο, βλέπει ο αναγνώστης τα triggers. Το βιβλίο όμως «ζωντανεύει» και αποκτά κίνηση, ήχο και «ζωή» μόνο αν το «διαβάσει» ο αναγνώστης με το tablet του. Μέσα από την κάμερα της φορητής συσκευής, το κάθε trigger ενεργοποιεί το κατάλληλα επιλεγμένο και προσαρμοσμένο βίντεο (Overlay) που φαίνεται να εμφανίζεται μέσα από τον ψηφιακό κόσμο στη σελίδα του βιβλίου. Έτσι, το βιβλίο «ξυπνά», μπερδεύοντας τους δύο κόσμους (φυσικό και εικονικό) και δίνοντας στον μαθητή ένα μοναδικό ερέθισμα για την κατανόηση του κειμένου. Τα τρία πρώτα triggers, εκτός των overlays που ενεργοποιούν, διαθέτουν επιπλέον επιλογές και ενέργειες, ζητώντας τη συμμετοχή του χρήστη, ώστε να τον παραπέμψουν σε 2ο επίπεδο επεξεργασίας των στοιχείων του κειμένου, αυτή τη φορά με μορφή Ψηφιακής Αφήγησης, προσφέροντας επιπλέον διαδραστικό πολυμεσικό υλικό, όπως βίντεο, ήχο, εικόνες, γραφικά κτλ.



Εικόνα 9 Οι κάρτες – triggers τοποθετημένες στις αντίστοιχες θέσεις τους στο σχολικό βιβλίο

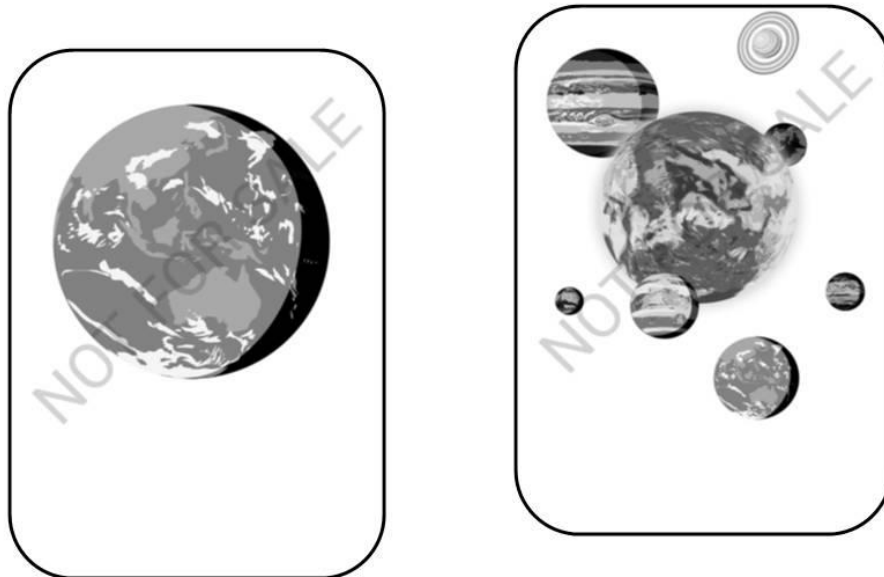
Όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα (Εικόνα 9), η κάθε σελίδα του βιβλίου περιέχει τις κάρτες οι οποίες ενεργοποιούν ένα βίντεο που έχει δημιουργηθεί γι' αυτόν τον σκοπό, με περιεχόμενο ελκυστικό για να προκαλέσει το ενδιαφέρον των μαθητών, και κατάλληλο για τα θέματα που επεξεργαζόμαστε κάθε φορά. Παρακάτω φαίνεται συνοπτικά η δόμηση της εφαρμογής, η οποία θα αναλυθεί εκτενέστερα παρακάτω κατά την παρουσίαση του σεναρίου χρήσης της.

Πίνακας 1 Δόμηση εφαρμογής

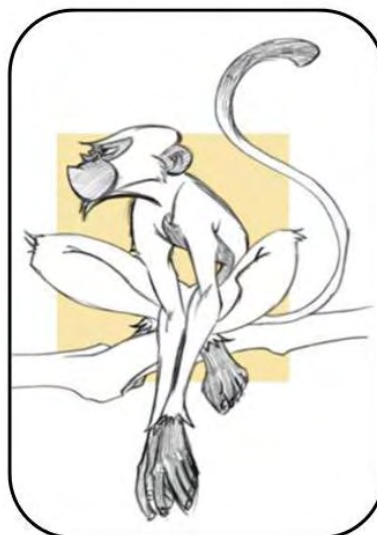
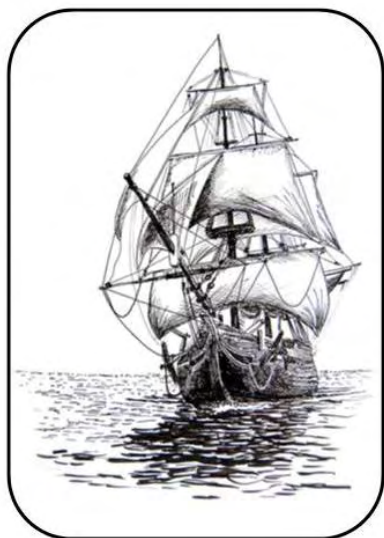
Φάση 1	Ενότητα 1
marker 1	• ανάγνωση, επεξεργασία και κατανόηση κειμένου
Φάση 2	Ενότητα 2
marker 2	• επεξεργασία στοιχείων κειμένου
Φάση 3	Ενότητα 3
marker 3	• επεξεργασία ερωτήσεων βιβλίου
Φάση 4	Ενότητα 4
marker 4	• γνωριμία με τον συγγραφέα
Φάση 5	Ενότητα 5
marker 1	• γνωριμία με τον ζωγράφο

- **καρτέλες Επαυξημένης Πραγματικότητας – AR Cards** (Εικόνα 11, 12). Οι καρτέλες της Εικόνας 10 αποτελούν υλικό της εφαρμογής Space 4D+ και

εμφανίζουν διαδραστικό περιεχόμενο 4 διαστάσεων (4D interactive animation) με ήχο και κίνηση μέσα από την κάμερα του συγκεκριμένου app. Οι καρτέλες της Εικόνας 11 εμφανίζουν τρισδιάστατο περιεχόμενο (3D animation) με ήχο και κίνηση μέσα από την κάμερα, χρησιμοποιώντας το Aurasma, το λογισμικό ανάγνωσης Επαυξημένης Πραγματικότητας. Στην πραγματικότητα, οι συγκεκριμένες καρτέλες προστέθηκαν στη διαδικασία, εξυπηρετώντας δύο σκοπούς. Πρώτον, θεωρήσαμε πολύ σημαντικό να μπορούν κάποια στοιχεία του κειμένου να προσεγγιστούν διαθεματικά, μέσα από γνώσεις άλλων επιστημονικών περιοχών, και δεύτερον να χρησιμοποιείται σε ορισμένα σημεία της διαδικασίας εντυπωσιακή τεχνολογία με παιγνιώδη χαρακτήρα και διασκεδαστικότητα (Fun) [Prensky, 2002], ώστε να προκαλείται έντονα το ενδιαφέρον των παιδιών και να εξασφαλίζεται η ενεργή συμμετοχή τους και στα υπόλοιπα στάδια με περισσότερο εκπαιδευτικό χαρακτήρα.



Εικόνα 10 AR Cards από το Space 4D+ app



Εικόνα 11 AR Cards από το Aurasma

Οι φορητές συσκευές

Για τις ανάγκες της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω φορητές συσκευές:

1. *Samsung Galaxy Tab 4*, 10.1 ιντσών, με λειτουργικό σύστημα Android, με βασική ενσωματωμένη κάμερα ανάλυσης 3MP, που επιτρέπει στον πραγματικό κόσμο να καταγραφεί και να παρουσιαστεί στην οθόνη ανάλυσης 1280 x 800 Pixel και έχει βάρος 486 gr.
2. *Smartphone Samsung Galaxy Trend Plus*, 4 ιντσών, με κάμερα 5MP, ανάλυσης οθόνης 800 x 480 pixels και βάρους 118 gr.

Η μοναδική απαίτηση των λογισμικών είναι η σύνδεσή τους με δίκτυο Internet. Δυστυχώς, το ασύρματο δίκτυο του σχολείου, στο οποίο θα συνδέονταν οι συσκευές παρουσίαζε τεχνικά προβλήματα με αποτέλεσμα να μην λειτουργεί εκείνες τις μέρες, οπότε χρησιμοποιήσαμε σε όλες τις κινητές συσκευές το Internet του κινητού τηλεφώνου, μετατρέποντάς το κατά κάποιο τρόπο σε router, με το οποίο συνδέθηκαν οι άλλες δύο συσκευές οι οποίες «δανείζονταν» τα δεδομένα του (data).

Λογισμικά

Το **Aurasma**⁹ είναι ένα πρόγραμμα περιήγησης/ ανάγνωσης ΕΠ βασισμένης σε εικόνα ή αντικείμενο, το οποίο δημιουργήθηκε από την εταιρεία Aurasma στο Ηνωμένο Βασίλειο το 2011 [Aurasma, 2016] και αποτελεί το βασικό λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του βιβλίου ΕΠ. Δίνει, λοιπόν, τη δυνατότητα στον δημιουργό σεναρίων ΕΠ, να φτιάξει ένα δικό του “**Aura**”, δηλαδή ένα σενάριο επαυξημένης πραγματικότητας, επιλέγοντας στον Η/Υ του ή στο Aurasma application στο tablet ή smartphone, την εικόνα – trigger για την οποία θα δημιουργήσει ψηφιακό υλικό και περιεχόμενο. Οι δημιουργοί του λογισμικού προτείνουν τη χρήση του στην εκπαίδευση, αφού οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενσωματώνουν ψηφιακό περιεχόμενο σε έντυπο υλικό στις τάξεις τους. Η εφαρμογή *Aurasma app* είναι δωρεάν και απαιτείται μόνο η εγκατάσταση της στη φορητή συσκευή του χρήστη, είτε διαθέτει Android είτε iOS.

Το πρόγραμμα **Moviemaker**¹⁰ είναι ένα λογισμικό ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας και βίντεο, το οποίο μπορεί να εγκατασταθεί δωρεάν σε οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα. Εδώ το Moviemaker χρησιμοποιήθηκε για το μοντάζ και την επεξεργασία όλων των βίντεο της εφαρμογής, αφού θεωρήθηκε πολύ σημαντικό μιας και απευθύνεται σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, τα βίντεο να μην ξεπερνάνε τα 3’, ώστε να μην κουράσουν τους μαθητές και χάσουν το ενδιαφέρον τους.

Το **Audacity**¹¹ είναι ένα λογισμικό ηχογράφησης και ψηφιακής επεξεργασίας ήχου το οποίο προσφέρεται δωρεάν, αφού είναι ελεύθερου κώδικα¹² (open source). Το λογισμικό διατίθεται σε εκδόσεις για Microsoft Windows, Mac OS X και Linux. Χρησιμοποιήθηκε για την ηχογράφηση και την ψηφιακή επεξεργασία του ήχου του avatar που δημιουργήθηκε με το παρακάτω πρόγραμμα.

⁹ <https://www.aurasma.com/>

¹⁰ <http://windows.microsoft.com/el-gr/windows/movie-maker>

¹¹ <http://audacity.sourceforge.net/>

¹²δηλαδή δημιουργήθηκε και αναπτύσσεται με τη συμβολή πολλών χρηστών με σκοπό να προσφέρεται δωρεάν

Το **Voki**¹³, είναι ένα εργαλείο δημιουργίας ψηφιακών χαρακτήρων animation, δηλαδή δημιουργίας εικονικών χαρακτήρων (avatars), με ομιλία και ήχο που επιλέγει ο χρήστης. Η βασική του έκδοση προσφέρεται δωρεάν και ενδείκνυται για αξιοποίησή του στην εκπαίδευση. Σε αυτή την εργασία χρησιμοποιήσαμε το Voki για να δημιουργήσουμε ένα avatar, τη Σοφία, η οποία ενεργοποιείται από την πρώτη κάρτα για να τραβήξει την προσοχή των μαθητών και να εισάγει τους μαθητές στην εφαρμογή.

Αναφορικά με το λογισμικό **Glogster. edu**¹⁴, ένα “glog” είναι «...μια διαδραστική οπτική πλατφόρμα στην οποία οι χρήστες δημιουργούν “posters”, “web pages” και “digital storytelling” (ψηφιακή αφήγηση)...» [Glogster, 2016]. Τα glogs μπορούν να περιέχουν πολλά στοιχεία όπως: γραφικά, εικόνες, βίντεο, ήχο, κείμενο, υπερσυνδέσμους για ιστοσελίδες, κινούμενα σχέδια και ζωγραφιές. Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε, τα glogs που δημιουργήθηκαν, χρησιμοποιήθηκαν στο 2ο επίπεδο αλληλεπίδρασης, όπου ο χρήστης με δική του ενέργεια από το overlay οδηγείται στο διαδραστικό glog ψηφιακής αφήγησης, η οποία στοχεύει στην καλύτερη κατανόηση και ανάλυση των στοιχείων του κειμένου από τους ίδιους τους μαθητές, με όσο το δυνατόν μικρότερη παρέμβαση του εκπαιδευτικού.

Το **Space 4D+**¹⁵ **app** είναι μια εφαρμογή με δωρεάν εγκατάσταση σε λογισμικό iOS και Android, η οποία δημιουργήθηκε από το **Octagon Studio**. Ο στόχος της είναι να συστήσει τους χρήστες να βιώσουν έναν κόσμο 4D (four dimensional), δηλαδή έναν κόσμο τεσσάρων διαστάσεων. Με το Octagon 4D+ , ο χρήστης μπορεί να μάθει από όσα βλέπει και από τις πληροφορίες που του δίνονται, ενώ μπορεί να παρακολουθήσει τις εικόνες της εφαρμογής να αποκτούν «ζωή». Όταν τις δει, μπορεί να αλληλεπιδράσει μαζί τους, να τις εξερευνήσει, αγγίζοντας, περιστρέφοντας, μεγαλώνοντας και μικραίνοντάς τες στην οθόνη. Οι εικόνες – κάρτες του λογισμικού δεν είναι δωρεάν, υπάρχουν όμως μερικές που προσφέρονται δωρεάν και χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία.

¹³ <http://www.voki.com/>

¹⁴ <http://edu.glogster.com/?ref=personal>

¹⁵ <http://4d.octagon-studio.com/#>

Όπως αναφέρθηκε, για την κατασκευή του αναλογικού υλικού, των καρτών και των καρτελών του επαυξημένου βιβλίου, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα επεξεργασίας γραφικών **Adobe Photoshop CS6**.

3.2.1.1. Το σενάριο της εφαρμογής

Το σχολικό βιβλίο (σελ. 65-66), αξιοποιώντας τα λογισμικά που περιγράφηκαν προηγουμένως, μετατράπηκε σε σχολικό βιβλίο Επαυξημένης Πραγματικότητας. Η εφαρμογή δομείται σε 5 ενότητες, για το σχεδιασμό των οποίων λήφθηκαν υπόψη τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου κοινού στο οποίο απευθύνεται, μελετώντας την ανάλυση απαιτήσεων της ομάδας των χρηστών που περιγράφεται στο κεφάλαιο 9.1. Να αναφέρουμε πως δεν υπάρχει περιορισμός στον αριθμό των χρηστών που μπορούν να συμμετέχουν, ωστόσο θεωρούμε πως ο ιδανικός αριθμός είναι 2-3 μαθητές, υποστηρίζοντας πως έτσι προσεγγίζονται αποτελεσματικότερα οι βασικές αρχές της εξατομίκευσης, της βιωματικής μάθησης και της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας. Το επίπεδο δυσκολίας δημιουργήθηκε βάσει της μαθησιακής ετοιμότητας των τριών παιδιών που αποτέλεσαν την ομάδα της μελέτης περίπτωσης. Πηγή έμπνευσης για τη δημιουργία του βιβλίου αποτέλεσαν τα εντυπωσιακά βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας μεγάλων εταιρειών τα οποία όμως έχουν συνήθως ψυχαγωγικούς σκοπούς. Υπάρχουν όμως και ορισμένα εκπαιδευτικά βιβλία ΕΠ, με ένα τεράστιο, ωστόσο, κενό στην αξιοποίηση της τεχνολογίας αυτής σε ήδη χρησιμοποιούμενα σχολικά εγχειρίδια, με αποτέλεσμα να διαχωρίζεται κατά κάποιον τρόπο τη μάθηση από τη διασκέδαση, ο συνδυασμός των οποίων είναι αυτό που επιδιώκουμε στην παρούσα εργασία. Η εφαρμογή αυτή με τις κατάλληλες προσαρμογές περιεχομένου, που θα εξηγηθούν παρακάτω, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε μάθημα και σχολικό βιβλίο.

Η εφαρμογή αξιοποιήθηκε με τρεις μαθητές στο Τμήμα Ένταξης του σχολείου ως ένα εναλλακτικό μέσο ενταξιακής εκπαίδευσης των παιδιών. Σημειώνεται πως την πρώτη μέρα, πριν ξεκινήσει η χορήγηση της εφαρμογής, πραγματοποιήθηκε μια εισαγωγική ενημέρωση σχετικά με την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία και ταυτόχρονα πραγματοποιήθηκε μια επίδειξη των τεχνολογιών που θα

χρησιμοποιούνταν. Σε αυτή τη φάση δόθηκαν οι κινητές συσκευές στα παιδιά προκειμένου να εξοικειωθούν με αυτές και να τις επεξεργαστούν. Στη συνέχεια περιγράφεται το σενάριο της εκπαιδευτικής διαδικασίας:

1η φάση

Ένας μαθητής σκανάρει με τη φορητή του συσκευή, με τη βοήθεια των συμμαθητών του, τη στρογγυλή κάρτα με τον αριθμό 1 στη σελίδα του βιβλίου του. Όλες οι κάρτες είναι ίδιες και το μόνο που αλλάζει είναι ο αριθμός που υποδεικνύουν, ο οποίος υποδηλώνει τη σειρά των δραστηριοτήτων. Ο χρήστης, λοιπόν, σκανάρει την κάρτα και εμφανίζεται πάνω στο βιβλίο του το «εισαγωγικό» βίντεο (overlay) με το Avatar το οποίο τον καλωσορίζει στο «Μαγικό ταξίδι» τους με το βιβλίο (Εικόνα 12). Το βίντεο χρησιμοποιεί την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας και είναι ορατό μέσα στον πραγματικό κόσμο, στο φυσικό τοπίο που βρίσκεται η κάρτα, μόνο μέσω της κάμερας της φορητής συσκευής. Ο παίκτης μέσα από τη «ματιά» του tablet, εισέρχεται στον ψηφιακό κόσμο, διατηρώντας βέβαια το φυσικό περιβάλλον μέσα στο οποίο βρίσκεται.



Εικόνα 12 Στιγμιότυπο από το 1^ο overlay (προβολή του avatar)

Έτσι, το avatar καλεί τον μαθητή να πατήσει πάνω στην οθόνη του για να μπορέσει να συνεχίσει και να ταξιδέψει μαζί του στην ιστορία του βιβλίου. Μόλις ο χρήστης ακολουθήσει την οδηγία, μεταφέρεται στο δεύτερο επίπεδο, αυτό της κατανόησης, ανάλυσης και επεξεργασίας του κειμένου με το πολυμεσικό και διαδραστικό glog που έχει δημιουργηθεί (Εικόνα 13). Σε αυτή τη δραστηριότητα το ψηφιακό περιεχόμενο δεν εμφανίζεται στον μεικτό κόσμο, μονάχα στον ψηφιακό.



Εικόνα 13 Το 1^ο glog

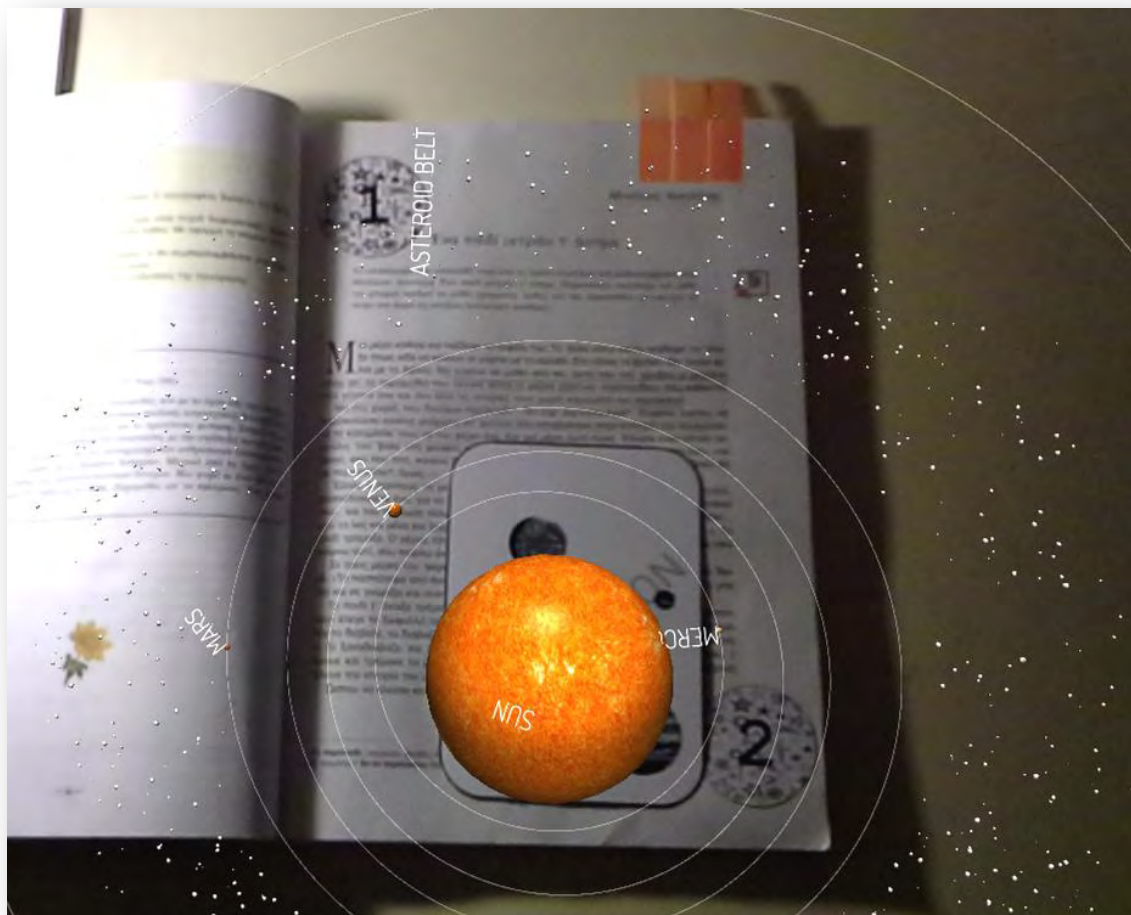
Οι μαθητές έχουν πολλές επιλογές στη διάθεσή τους προκειμένου να προσεγγίσουν το κείμενο, όχι όμως τόσες πολλές ώστε να τους δυσκολέψει και να τους κουράσει η ποσότητα και η ποικιλία του περιεχομένου. Ο εκπαιδευτικός κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας είναι καθοδηγητής και επιτρέπει στους μαθητές να πάρουν πρωτοβουλίες ανάλογα με τις προτιμήσεις τους, να αυτενεργήσουν και να συνεργαστούν.

Έτσι, το 1^ο glog (Εικόνα 14) περιλαμβάνει:

- ✓ ηχητική αφήγηση του κειμένου του βιβλίου¹⁶,
- ✓ ψηφιακή αφήγηση, η οποία δημιουργήθηκε από την ερευνήτρια στο πρόγραμμα PowerPoint και στη συνέχεια υπέστη επεξεργασία στο πρόγραμμα MovieMaker,
- ✓ κείμενο με πληροφορίες και παραπομπή στις κάρτες ΕΠ (Octagon Space 4d+). Πρέπει σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε πως οι κάρτες δεν είχαν

¹⁶ Το ηχητικό απόσπασμα είναι μονταρισμένο από:
https://www.youtube.com/watch?v=zZcXh2_suho

φτιαχτεί από την αρχή, αλλά δημιουργήθηκαν μετά την πρώτη χορήγηση της εφαρμογής και χρησιμοποιήθηκαν τη δεύτερη μέρα, ενώ στο glog προστέθηκαν εκ των υστέρων. Αφορμή δημιουργίας τους στάθηκε η ερώτηση ενός μαθητή *«πώς είναι τα αστέρια από κοντά;»*. Θεωρήθηκε ένα πολύ καλό έναυσμα για μια διαθεματική διαδραστική προσέγγιση της ερώτησης του παιδιού, αλλά και του κειμένου, όπως προτείνεται από το Πρόγραμμα Σπουδών (ΠΣ) για τη διδασκαλία της Λογοτεχνίας στην Υποχρεωτική Εκπαίδευση [2011], το οποίο προτείνει τη διαθεματική προσέγγιση των κειμένων. Έτσι, επαναλαμβάνουμε μια φράση που αναφέρεται στο ΠΣ, η οποία εκφράζει και το πνεύμα της παρούσας εργασίας: *«Διδάσκοντας τον μαθητή και τη μαθήτριά, όχι το κείμενο»*, υποστηρίζοντας πως δεν είναι αυτοσκοπός η επεξεργασία του κειμένου, αλλά η εκπαίδευση του μαθητή. Έτσι, οι καρτέλες του Space 4D+ αποκαλύπτουν με διαδραστική 4D επαυξημένη πραγματικότητα με ήχο και κίνηση, το Ηλιακό μας Σύστημα και τους πλανήτες, σε μια απόπειρα να προσεγγίσουμε τον όρο και τη σημασία του *«Αστέρα»*. Οι συγκεκριμένες καρτέλες εξυπηρετούν την έννοια της διασκεδαστικότητας και της διατήρησης του ενδιαφέροντος των μαθητών με παιχνιδιές, εντυπωσιακές δραστηριότητες, ενδιάμεσα από δραστηριότητες με περισσότερο εκπαιδευτικό χαρακτήρα. Οι μαθητές εξερευνούν συνεργατικά τις επιλογές του glog, ενώ ταυτόχρονα πραγματοποιείται η προσέγγιση του κειμένου με τις οδηγίες και τις κατευθυντήριες ερωτήσεις της εκπαιδευτικού – ερευνήτριας. Το τέλος αυτής της φάσης σηματοδοτεί το τέλος της επεξεργασίας της πρώτης ενότητας του κειμένου.



Εικόνα 14 Στιγμιότυπο (screenshot) από την αξιοποίηση της εφαρμογής. Ο αστέρας του ηλιακού μας συστήματος σε 4D AR. Οι μαθητές μπορούν να αλληλεπιδράσουν με αυτό μεγαλώνοντας, μικραίνοντας και περιστρέφοντάς το.

2^η φάση

Σε αυτή τη φάση οι μαθητές συζητούν με την καθοδήγηση και τις κατάλληλες ερωτήσεις της συντονίστριας εκπαιδευτικού σχετικά με το κείμενο και τις γνώσεις που απέκτησαν στην προηγούμενη φάση, επαναλαμβάνοντας όσα στοιχεία ή / και δραστηριότητες κρίνεται επιθυμητό ή απαραίτητο. Η 2^η κάρτα του βιβλίου σκανάρεται από τους μαθητές εμφανίζοντας ένα μικρό βίντεο κινουμένων σχεδίων, σε μορφή ψηφιακής αφήγησης, της ιστορίας του πολυαγαπημένου βιβλίου του πρωταγωνιστή, του Σεβάχ του Θαλασσινού¹⁷. Στη συνέχεια, ζητείται από τους μαθητές να πατήσουν πάνω στην οθόνη, η οποία

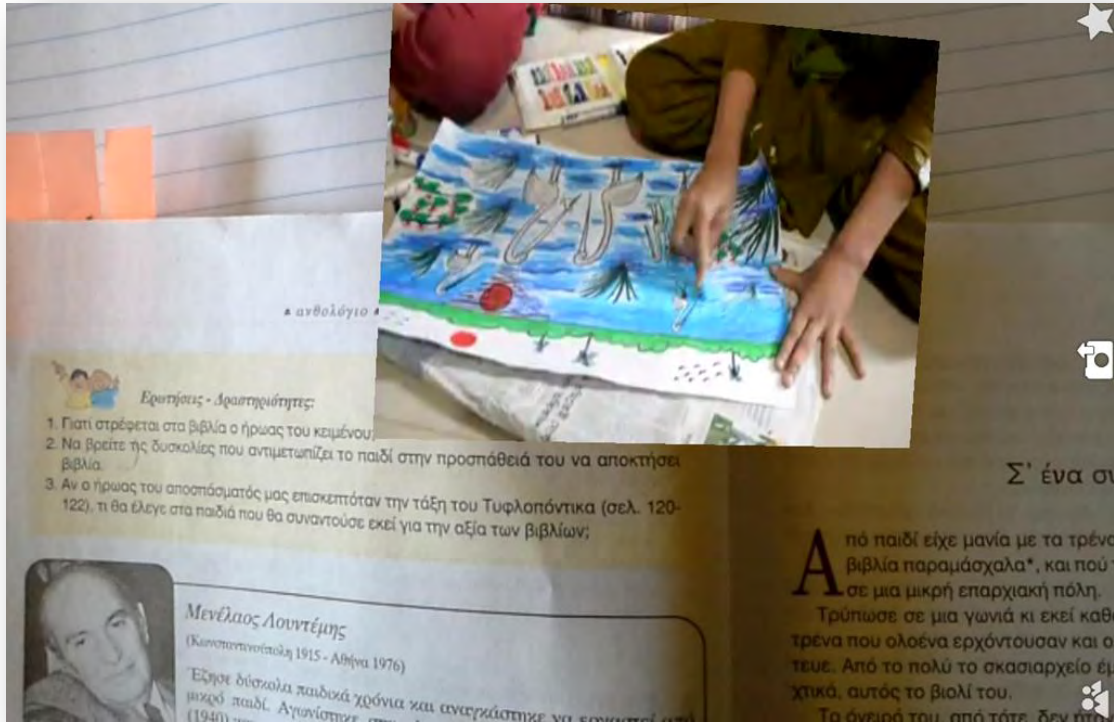
¹⁷ https://www.youtube.com/watch?v=9rz5z7uwL_A

τους μεταφέρει στο δεύτερο επίπεδο, σε ένα ακόμα glog, πιο σύντομο αυτή τη φορά, το οποίο παρουσιάζει με λίγα λόγια το συγκεκριμένο παραμύθι, τον Σεβάχ, και προτείνει μια άλλη διαδραστική δραστηριότητα, κατά την οποία τα παιδιά πιέζοντας την Υδρόγειο Σφαίρα, μεταφέρονται στο *GoogleMaps*, για να ανακαλύψουν οι ίδιοι στον χάρτη την πορεία του ταξιδιού του ναυτικού. Επιπλέον, παραπέμπει τους μαθητές στις παιγνιώδεις καρτέλες Επαυξημένης Πραγματικότητας, οι οποίες αναπαριστούν ορισμένες σκηνές του παραμυθιού του Σεβάχ σε 3D animation με ήχο (το καράβι του Σεβάχ σε κάποια ναυμαχία, οι μαϊμούδες – φύλακες των καρυδών), αποτελώντας ένα ευχάριστο διάλειμμα.

3^η φάση

Αυτή η φάση, επιδιώκει να απαντήσει στις ερωτήσεις του βιβλίου (σελ. 66). Τα παιδιά διαβάζουν τις ερωτήσεις και τις συζητούν με την εκπαιδευτικό. Οι μαθητές εκφράζονται ελεύθερα και λένε την άποψή τους. Σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών για τη λογοτεχνία, *«βασικός σκοπός της διδασκαλίας της λογοτεχνίας είναι 'η κριτική αγωγή στον σύγχρονο πολιτισμό'. Με τη φράση αυτή επιδιώκουμε να τονίσουμε πως αφετηρία μας είναι το παρόν, τα προβλήματα και τα χαρακτηριστικά του σύγχρονου, περίπλοκου και δυσνόητου κόσμου»*. Επομένως, κρίθηκε σημαντικό σε αυτό το σημείο να γίνει μια προσπάθεια προσέγγισης των ερωτήσεων μέσα από τη βίωση γεγονότων και συνθηκών της καθημερινότητας. Έτσι, επιλέχθηκε ένα βίντεο της ActionAid¹⁸, το οποίο αποτυπώνει την καθημερινότητα των παιδιών στο Μπαγκλαντές της Ινδίας, τον δύσκολο δρόμο και τις απαγορευτικές συχνά συνθήκες για την παρακολούθηση του σχολείου. Έτσι, επιδιώχθηκε να απαντηθεί η δεύτερη ερώτηση του σχολικού βιβλίου σχετικά με τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο πρωταγωνιστής στην προσπάθειά του να αποκτήσει βιβλία, ο οποίος είναι ένα παιδί που εργάζεται σκληρά για την επιβίωσή του. Το overlay, λοιπόν, εμφανίζεται στην οθόνη της συσκευής, μόλις ο μαθητής ανιχνεύσει με την κάμερα του tablet την κάρτα με τον αριθμό 3.

¹⁸ <https://vimeo.com/146764353>



Εικόνα 15 Στιγμιότυπο από την ενεργοποίηση του βίντεο της 3^{ης} κάρτας, μέρος των ερωτήσεων – δραστηριοτήτων του σχολικού βιβλίου.

Αρχικά, πριν την υλοποίηση της πολύτιμης φάσης της αξιοποίησης και αξιολόγησης του εργαλείου στο ΤΕ, το overlay με κατάλληλη ενέργεια του χρήστη, τον μετέφερε στο δεύτερο επίπεδο, σε ένα 3^ο glog, το οποίο περιείχε ένα διαδραστικό παιχνίδι στατηγικής της ActionAid εγκεκριμένο και προτεινόμενο από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, *Αποστολή: Ρουάντα*, το σενάριο του οποίου βασίζεται στην πραγματικότητα μιας χώρας της Αφρικής, με σκοπό να καταλάβουν οι μαθητές τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν αυτή τη στιγμή πολλά παιδιά σε όλον τον κόσμο. Ωστόσο, το παιχνίδι, παρουσίαζε διάφορα τεχνικά προβλήματα στο tablet κατά τη δοκιμή χρήσης του, οπότε αντικαταστάθηκε με ένα δωρεάν application για Android της Διεθνούς Αμνηστίας (UNCHR) *“My Life as a Refugee”*¹⁹, αποτελώντας ένα ξεχωριστό εκπαιδευτικό υλικό για την ευαισθητοποίηση των παιδιών στο προσφυγικό ζήτημα και την απόκτηση ενσυναίσθησης. Σε αυτή τη δραστηριότητα, λήφθηκε υπόψη η γραμμή του Τοντόρφ πως η λογοτεχνία πρέπει να συνδεθεί με τον πραγματικό κόσμο για να

¹⁹ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.acw.refugee>

είναι ενδιαφέρουσα. Έτσι, σε αυτή τη βιωματική εφαρμογή, οι χρήστες έχουν την ευκαιρία να βιώσουν με έναν άμεσο, απλό και κατανοητό τρόπο δύσκολες καταστάσεις που απαιτούν άμεσες λύσεις και καλούνται να πάρουν κάθε φορά τις σωστότερες αποφάσεις για να εξασφαλίσουν όσο το δυνατόν καλύτερο μέλλον, ανάλογα με τις συνθήκες κάθε φορά, στον χαρακτήρα που έχουν επιλέξει. Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές εργάζονται ομαδικά και παίρνουν τις αποφάσεις μαζί, καταλήγοντας σε αυτές ύστερα από συζήτηση, ενώ η συντονίστρια εκπαιδευτικός επεξεργάζεται μαζί με τους μαθητές τις απαντήσεις τους, ενώ παράλληλα όλα τα παιδιά συμμετέχουν σε αυτή τη διαδικασία εκφράζοντας κάθε φορά την άποψη τους. Πρέπει να αναφέρουμε, πως αυτή η εφαρμογή είναι διαθέσιμη μόνο στα αγγλικά, οπότε κατά τη χρήση της, η συντονίστρια εκπαιδευτικός διάβαζε και ταυτόχρονα μετέφραζε τα κειμενάκια, ώστε να μπορέσουν να απαντήσουν οι μαθητές.

4^η φάση

Πρόκειται για ένα μικρής διάρκειας βίντεο, σε μορφή ντοκιμαντέρ, το οποίο επιδιώκει να οπτικοποιήσει το αντίστοιχο κείμενο του βιβλίου σχετικά με τη ζωή και το έργο του συγγραφέα Μενέλαου Λουντέμη. Το βίντεο²⁰ έχει δημιουργηθεί από τη Διεύθυνση Πολιτιστικών Δράσεων του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων [δημοσιεύτηκε στις 12 Μαΐου 2014]. Λόγω μεγάλης διάρκειας του βίντεο, το επεξεργαστήκαμε στο πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας και βίντεο Moviemaker, ώστε να διαρκεί 2' 30". Τις περισσότερες φορές οι μαθητές δεν δείχνουν ενδιαφέρον στο βιογραφικό του συγγραφέα, γι' αυτό επιλέχθηκε το εκπαιδευτικό ντοκιμαντέρ προκειμένου να μεταδώσει τις βασικές πληροφορίες μέσα από κίνηση, δυνατές εικόνες και ήχο στους μαθητές, προκειμένου να διατηρήσουν στην μνήμη τους κάποια πολύ βασικά πράγματα.

5^η φάση

Στο τέλος του κειμένου, στο σχολικό βιβλίο, παρατίθεται ένα έργο του ζωγράφου Σπύρου Παπαλουκά. Σύμφωνα με το Πρόγραμμα Σπουδών για τη Λογοτεχνία,

²⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=u8BMESQ2ILo>

είναι χρήσιμο για τα παιδιά να μπορούν να προσεγγίζουν διαθεματικά τα λογοτεχνικά κείμενα μέσα από τη συμβολή άλλων επιστημονικών τομέων και μαθημάτων, όπως οι τέχνες και η ζωγραφική, συμβάλλοντας στην πολύσημη ανάγνωση του κειμένου και αποτελώντας μια ιδανική ευκαιρία για εξοικείωση των παιδιών με την τέχνη, μέσα από την παρατήρηση εικόνων και πινάκων ζωγραφικής, βάζοντας ένα μικρό λιθαράκι στην ανάπτυξη της αισθητικής τους καλλιέργειας. Έτσι, η κάρτα με τον αριθμό 5, μέσα από την κάμερα της φορητής συσκευής, ενεργοποιεί ένα βίντεο σε μορφή ψηφιακής αφήγησης 34”στον επαυξημένο κόσμο με μουσική και σύντομη παρουσίαση κάποιων βασικών στοιχείων της ζωής του ζωγράφου Σπύρου Παπαλουκά. Μόλις τελειώσει το βίντεο, τα παιδιά, με το πάτημα της οθόνης, μεταφέρονται σε συγκεκριμένη ιστοσελίδα (url), η οποία περιέχει εικόνες με πίνακες ζωγραφικής του συγκεκριμένου ζωγράφου. Τις εικόνες μπορούν να τις επιλέξουν και να τις μεγενθύνουν προκειμένου να τις επεξεργαστούν καλύτερα.

3.2.1.2. Βασικές αρχές σχεδιασμού – σχεδιαστική μεθοδολογία

Στον σχεδιασμό του παιχνιδιού που περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα, ελήφθησαν υπόψη συγκεκριμένοι μηχανισμοί μέσω των οποίων μπορούν τα βιβλία ΕΠ μέσω φορητών συσκευών να οδηγήσουν στη μάθηση. Ωστόσο, οι μηχανισμοί αυτοί δεν είναι ιδιαίτερα σαφείς, κυρίως σε ό, τι αφορά στη συσχέτιση της μάθησης και των κινήτρων σε φορητές εφαρμογές, για τα οποία οι εμπειρικές ενδείξεις δεν είναι επαρκείς [Schwabe & Goth, 2005, στον Σιντόρη, 2014]. Έτσι, ο βαθμός αποτελεσματικότητας κάποιου συγκεκριμένου μηχανισμού όσον αφορά τη μάθηση δεν είναι εύκολο να καθοριστεί. Μια εναλλακτική προσέγγιση είναι να μελετηθούν αυτές οι εφαρμογές με βάση το είδος της μάθησης που μπορούν να υποστηρίξουν. Η ταξινόμηση των εκπαιδευτικών στόχων του Bloom [Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956] κατατάσσει το εκπαιδευτικό αποτέλεσμα σε:

α. **γνωστικό τομέα**, που αφορά ικανότητες αναγνώρισης γνώσης, ανάκλησης και την ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων,

β. **συναισθηματικό τομέα**, που αφορά στάσεις και κίνητρα και

γ. **Ψυχοκινητικό τομέα**, που αφορά φυσικές ή χειρωνακτικές δεξιότητες και την εκτέλεση φυσικών δράσεων.

Οι δραστηριότητες που δημιουργήθηκαν και υλοποιήθηκαν στην εκπαιδευτική διαδικασία, μελετήθηκαν προσεκτικά ώστε να ανήκουν και στους τρεις παραπάνω τομείς εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων κατά τον Bloom.

Αναφορικά με την επαυξημένη πραγματικότητα, σύμφωνα με τον Χρυσάφιδη [2005], μια τεχνική επίτευξης της διαφοροποίησης είναι η παροχή ευκαιριών μάθησης σε όλους τους μαθητές με την ενεργοποίηση της φαντασίας και της περιέργειάς τους [Παντελιάδου & Φιλιππάτου]. Αυτό αξιοποιείται με τη χρήση των κρυφών καρτών επαυξημένης πραγματικότητας, οι οποίες προκαλούν έκπληξη και ενθουσιασμό. Επιλέχθηκε να αξιοποιηθεί η τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας με παιγνιώδη τρόπο, με βάση τη θεωρία που αναπτύχθηκε στο πρώτο μέρος σχετικά με την αποτελεσματικότητα της αξιοποιώντας με παιδαγωγικό γνώμονα τις εντυπωσιακές εγγενείς δυνατότητες της τεχνολογίας αυτής.

Αναφορικά με το παιχνίδι, σύμφωνα με τον Popper είναι βασικό να προστεθεί η αξία του παιγνιώδους στοιχείου στη διδασκαλία, προκαλώντας το μαθητή για συμμετοχή με έναν έμμεσο και συνάμα ευχάριστο και ασφαλή τρόπο. Ο ίδιος αναφέρει ότι το παιχνίδι είναι ένας δημιουργικός πειραματισμός, που οδηγεί στην απόκτηση εμπειριών και βιωμάτων για τον κόσμο και τελικά στη γνώση του κόσμου [Popper, 2004]. Πέρα από αυτό, το παιχνίδι ψυχαγωγεί και εκπαιδεύει τον μαθητή, τον βοηθά να αναπτύξει τις δυνατότητές του και τον μορφώνει.

Αναφορικά με τον ομαδικό χαρακτήρα της εφαρμογής, σημαντικοί παράγοντες στη γνωστική ανάπτυξη είναι η κοινωνική αλληλεπίδραση [Moore & Kearsley, 2005] και η συναισθηματική ανάπτυξη, όπως αντιπροσωπεύονται από την αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού – μαθητή και ανάμεσα στους μαθητές. Επίσης για την κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη του παιδιού βασικό ρόλο παίζει η φθίνουσα υποστήριξη μάθησης και η μάθηση σε ομάδες.

Αναφορικά με την πολυαισθητηριακή προσέγγιση που κυρίαρχα υιοθετείται στην παρούσα εργασία, μιας και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται υποστηρίζουν από τη φύση τους τέτοιες προσεγγίσεις, οι περισσότεροι ερευνητές αναγνωρίζουν τον ρυθμιστικό ρόλο που έχουν οι αισθήσεις στην πρόσληψη της πληροφορίας και διακρίνουν με βάση τον τρόπο μάθησης διαφορετικούς τύπους, όπως ο ακουστικός, ο οπτικός, ο απτικός ή κιναισθητικός τύπος μάθησης ή ένας συνδυασμός τους [Dunn & Dunn, 1993a]. Σε κάθε περίπτωση η εκπαιδευτική προσέγγιση που βασίζεται στον συνδυασμό των παραπάνω τρόπων μάθησης, έχει πολλαπλά μαθησιακά οφέλη και οδηγεί σε καλύτερα εκπαιδευτικά αποτελέσματα.

Αναφορικά με τη διαφοροποίηση στη διδασκαλία, το πεδίο στο οποίο εκτείνεται η συγκεκριμένη έρευνα επικεντρώνεται στη διαφοροποίηση των ελεγχόμενων από τον εκπαιδευτικό διαστάσεων, αυτών δηλαδή που αφορούν το σχεδιασμό και τη διεξαγωγή της διδασκαλίας αναφορικά με τους στόχους που έχουν τεθεί και ειδικότερα: του *περιεχομένου*, της *διαδικασίας* και του *τελικού προϊόντος*. Επίσης λήφθηκαν υπόψη οι διαστάσεις που αφορούν τη μοναδικότητα του κάθε μαθητή: η μαθησιακή ετοιμότητα, τα ενδιαφέροντα και το μαθησιακό του προφίλ. Αυτά καθορίστηκαν με τη βοήθεια της διαδικασίας της περιγραφικής εκτίμησης του κάθε παιδιού που θα αναλυθεί στο επόμενο κεφάλαιο. Κατά κάποιον τρόπο μπορούμε να πούμε πως στον τεχνικό τομέα αυτό το ονομάζουμε *Ανάλυση Απαιτήσεων (Requirements Analysis)* των χρηστών, με σκοπό να προσδιορίσουμε τις απαιτήσεις της ανάπτυξης ενός βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας σύμφωνα με τις ανάγκες, τις απαιτήσεις και τα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων παιδιών. Επομένως, θα μπορούσαμε να πούμε πως κατά κάποιον τρόπο η βασική αρχή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας συνδέεται με την ανάλυση απαιτήσεων, μιας και λαμβάνονται υπόψη τα ιδιαίτερα εξατομικευμένα χαρακτηριστικά των χρηστών προκειμένου να σχεδιάσουμε την κατάλληλη για αυτούς εφαρμογή.

Για την πρώτη διάσταση της μαθησιακής ετοιμότητας, χρησίμευσαν οι παρατηρήσεις των δασκάλων τους. Η μαθησιακή ετοιμότητα δεν ταυτίζεται με τις έμφυτες ικανότητες του μαθητή, αλλά αντανακλά τις γνώσεις και τις

δεξιότητές του στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και στη συγκεκριμένη μαθησιακή ενότητα ή δεξιότητες. Η διαφοροποίηση της διδασκαλίας αφορά σε εκείνο το επίπεδο που ο μαθητής είναι ήδη έτοιμος να προχωρήσει, χωρίς όμως να μπορεί να το κάνει μόνος του [Tomlinson, 2010].

Για να μάθουμε κάτι θα πρέπει να θέλουμε να το μάθουμε, να εμπίπτει στα ενδιαφέροντά μας ή αλλιώς να έχουμε κίνητρο για μάθηση. Με αυτό συμφωνεί και η Tomlinson [2010] στα πλαίσια της προσέγγισής της για τη διαφοροποιημένη διδασκαλία. Δύο παράγοντες σύμφωνα με αυτή επηρεάζουν το κίνητρο του μαθητή για μάθηση: το ενδιαφέρον του μαθητή για το συγκεκριμένο υλικό που πρέπει να μάθει και η δυνατότητά του να επιλέξει μόνος του αυτό που τον ενδιαφέρει.

Σε σχέση με την τρίτη διάσταση της διαφοροποίησης, δηλαδή το μαθησιακό προφίλ του μαθητή και τα τρία παιδιά που συμμετείχαν στην παρέμβαση είχαν ανάγκη σύμφωνα με τους δασκάλους τους, διαφορετικούς τρόπους προσέγγισης της γνώσης και πρόσκτησης της πληροφορίας, όπως οπτικοποιήσεις και ήχους. Επιπλέον η δυνατότητα της απτικής χρήσης των συσκευών προσφέρει το πλεονέκτημα της εξάσκησης της λεπτής κινητικότητας των παιδιών, ενώ η αλληλεπίδραση με το επαυξημένο περιεχόμενο του παιχνιδιού προσφέρει την άμεση επαφή και τον έλεγχο του υλικού.

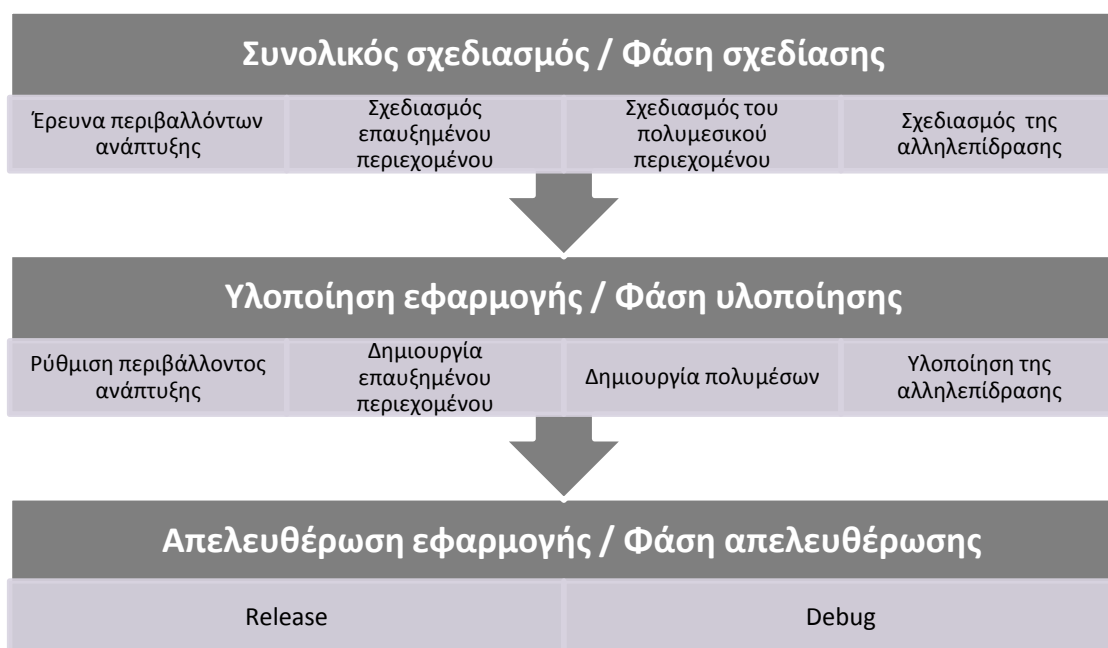
Προηγουμένως, παρατέθηκαν κυρίως οι παιδαγωγικές βάσεις και αρχές πάνω στις οποίες στηρίχθηκε κυρίως το περιεχόμενο της εφαρμογής. Εκτός αυτών, ιδιαίτερη σημασία για αυτή την εργασία έχει η παρουσίαση του συνολικού σχεδιασμού της δομής της εφαρμογής και η λειτουργική της σχεδίαση σύμφωνα με τη μελέτη των Zhou και Zhang [2014], οι οποίοι μελέτησαν τη διαδικασία ανάπτυξης ενός βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας αγγλικής γλώσσας σε μια μελέτη περίπτωσης Άγγλων μαθητών, πραγματοποιώντας μια πιλοτική χορήγηση της εφαρμογής στα παιδιά, προτείνοντας ένα σχεδιαστικό πρότυπο, δηλαδή ένα μοτίβο υλοποίησης παρόμοιων εφαρμογών συνοδευόμενο από τεχνικές αναφορές. Να σημειώσουμε πως κατά τη χορήγηση αξιολόγησαν μόνο το κομμάτι της ροής της εφαρμογής αναφορικά με την τεχνολογία και όχι την

ποιότητα ή τα αποτελέσματα της εκπαιδευτικής διαδικασίας ή την υποδοχή της εφαρμογής από τα ίδια τα παιδιά (αντιδράσεις). Επιπλέον, το τεχνικό μέρος χρησιμοποιούσε προγράμματα και γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου. Το σημαντικό για την παρούσα εργασία είναι πως χρησιμοποιήθηκε το σχεδιαστικό πρότυπο των προηγούμενων ερευνητών για την επαύξηση του σχολικού βιβλίου από μία εκπαιδευτικό. Σε καμία έρευνα δεν έχει πραγματοποιηθεί η σχεδίαση και ανάπτυξη μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας από εκπαιδευτικό προς εκπαιδευτικό, το οποίο αποτελεί την καινοτομία της παρούσας έρευνας.

Επομένως, στη έρευνα Zhou και Zhang [2014], η σχεδιαστική διαδικασία μπορεί χοντρικά να χωριστεί σε τέσσερις φάσεις. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε η ανάλυση απαιτήσεων των χρηστών, η οποία συμπίπτει με τη διαδικασία της περιγραφικής εκτίμησης των τριών παιδιών. Δεύτερον, πραγματοποιήθηκε η σχεδίαση του έργου (project design), το οποίο περιλαμβάνει τα περιβάλλοντα ανάπτυξης του περιεχομένου, τα τρισδιάστατα μοντέλα, τις πηγές των πολυμέσων και τη σχεδίαση της αλληλεπίδρασης συνδυαστικά με τις τεχνικές απαιτήσεις των λογισμικών που χρησιμοποιήθηκαν. Η τρίτη φάση περιλάμβανε την υλοποίηση του έργου, όπου εκτελούμε τις εργασίες της σχεδιαστικής φάσης. Κατά την τελευταία φάση πραγματοποιήθηκε η διάθεση (release) της εφαρμογής και η αποσφαλμάτωση (debug), δηλαδή ο έλεγχος για ανεύρεση και διόρθωση πιθανών λαθών. Η αποσφαλμάτωση πραγματοποιείται μετά την απελευθέρωση του προγράμματος, με σκοπό να εντοπιστούν και να διορθωθούν πιθανά τεχνικά λάθη.

Επομένως, λαμβάνοντας υπόψη τα προηγούμενα, αναφορικά με τον λειτουργικό σχεδιασμό, το βασικό λειτουργικό χαρακτηριστικό που επιδιώκει να πετύχει η εργασία είναι η ενίσχυση της πραγματικότητας, όταν η κάμερα της συσκευής στοχεύει στις κάρτες – trigger, όπου ο χρήστης μπορεί να δει τρισδιάστατα μοντέλα να έρχονται στη ζωή ή βίντεο, τα οποία ενεργοποιούν επιπλέον πολυμέσα. Η αξιολόγηση της λειτουργίας της εφαρμογής βασίστηκε στην εμπειρία του χρήστη (user experience). Το σύστημα λειτουργεί σωστά αν δεν

υπάρχουν διακοπές κατά την ανάγνωση των καρτών και η ταχύτητα της αναγνώρισης των καρτών και της εμφάνισης του επαυξημένου περιεχομένου είναι γρήγορη. Το δεύτερο σημαντικό λειτουργικό χαρακτηριστικό που επιδιώκει αυτή η εργασία είναι η πετυχημένη αλληλεπίδραση μεταξύ της συσκευής και του χρήστη. Στο παρακάτω σχήμα περιγράφεται η ροή της διαδικασίας σχεδιασμού και υλοποίησης, η οποία προσαρμόστηκε στους στόχους της συγκεκριμένης εργασίας, από το μοντέλο των Zhou και Zang [2014].



Σχήμα 5 Ροή διαδικασίας σχεδιασμού και υλοποίησης

3.2.2. Δείγμα

Η ομάδα των μαθητών που συμμετείχε στην έρευνα αποτελείται από τρεις μαθητές με Μαθησιακές Δυσκολίες που φοιτούν στις δύο τελευταίες τάξεις ενός δημόσιου δημοτικού σχολείου. Στη διαδικασία της αξιολόγησης του AR book συμμετείχε η δασκάλα του Τμήματος Ένταξης του σχολείου, η οποία γνωρίζει πολύ καλά και τους τρεις μαθητές, αφού παρακολουθούν γλωσσικά προγράμματα του Τ.Ε. Τα δύο παιδιά της Στ' τάξης είναι στο ίδιο τμήμα, ενώ ο μαθητής της Ε' είναι μόνος του καθώς έχει ιδιαίτερες δυσκολίες και δεν ενδείκνυται ακόμα η συστηματική υποστήριξή του σε ομαδικό πλαίσιο. Κατά τη

διάρκεια της διδασκαλίας τα παιδιά δημιούργησαν μια ομάδα. Πέρα από την ομάδα των μαθητών και την ειδική παιδαγωγό, στην έρευνα συμμετείχαν οι δύο δασκάλες των τάξεων των δύο μαθητών, οι οποίες γνωρίζουν πολύ καλά τους μαθητές τους, προκειμένου με τις παρατηρήσεις τους να συμβάλλουν στην διερεύνηση της ανταπόκρισης των παιδιών στην εφαρμογή και τελικά στην αξιολόγηση της εφαρμογής. Το δείγμα επιλέχθηκε προσεκτικά προκειμένου να μελετηθούν εις βάθος οι υπό μελέτη στόχοι στις περιπτώσεις των παιδιών [βολική δειγματοληψία, δειγματοληψία σκοπιμότητας, Cohen et al., 2007]. Οι τρεις εκπαιδευτικοί συνέβαλαν καθοριστικά στην αξιολόγηση της εφαρμογής, όχι μόνο με τις καταγραφές, τα σχόλια και τις παρατηρήσεις τους, αλλά και με τη συμμετοχή τους στην άτυπη συνέντευξη, σχετικά με θέματα που άπτονται του σχεδιασμού και της αξιοποίησης της εφαρμογής.

Στο σχολείο στο οποίο πραγματοποιήθηκε η έρευνα εργάζομαι τη φετινή χρονιά ως αναπληρώτρια εκπαιδευτικός παράλληλης στήριξης, επομένως υπάρχει ένα κλίμα εμπιστοσύνης και συνεργασίας με τα παιδιά και τους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς. Παρακάτω δίνονται με λεπτομέρειες όλα όσα παρατηρήθηκαν και καταγράφηκαν σχετικά με την ομάδα των μαθητών. Πολλές από τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν αναφέρθηκαν από τις εκπαιδευτικούς της τάξης των παιδιών και από την ειδικό παιδαγωγό του σχολείου που συνεργάζεται με τα παιδιά. Οι παρακάτω περιγραφές των παιδιών συμπίπτουν με την πραγματοποίηση της φάσης της ανάλυσης απαιτήσεων των χρηστών και παρουσιάζονται κυρίως τα χαρακτηριστικά τους που σχετίζονται με τους τομείς και το περιεχόμενο της προτεινόμενης εφαρμογής. Επίσης, απορρίπτοντας την ελλειμματική προσέγγιση του ιατρικού-παθολογικού μοντέλου της αναπηρίας και τις προσεγγίσεις κατηγοριοποιήσεων βάσει ελλειμμάτων υποστηρίζοντας την εκπαίδευση του μη αποκλεισμού δεν θα δοθεί έμφαση στις διαγνώσεις των παιδιών από τους αρμόδιους διαγνωστικούς φορείς (ΚΕΔΔΥ). Αντί αυτού, θα πραγματοποιηθεί μια περιγραφή των περιπτώσεων των παιδιών με βάση τις δυνατότητες, τις ιδιαιτερότητές τους, το μαθησιακό τους προφίλ και τη μαθησιακή τους ετοιμότητα. Εξάλλου ο σχεδιασμός της εφαρμογής πραγματοποιείται με γνώμονα τις αρχές της Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας

[Tomlinson, 2010] και τον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση για όλους τους μαθητές.

1^η περίπτωση

Ο μαθητής 1 φοιτά κανονικά στη Στ' τάξη και παρακολουθεί το Τμήμα Ένταξης του σχολείου 4 ώρες εβδομαδιαίως. Η διάγνωση από το ΚΕΔΔΥ το 2013 κατέληξε πως ο μαθητής παρουσιάζει Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες – Δυσλεξία και Σύνδρομο Ελλειμματικής προσοχής με Υπερκινητικότητα. Παρακολουθεί το Τ.Ε του σχολείου από την Α' Δημοτικού. Ο μαθητής διδάσκεται στο ΤΕ Γλώσσα και Μαθηματικά της Στ' Δημοτικού. Είναι ένα πολύ ευαίσθητο και συνεργάσιμο παιδί, με μεγάλη όμως υπερκινητικότητα, η οποία δυσκολεύει ακόμα περισσότερο τη μαθησιακή του δυσκολία και δυσκολεύει την αντιμετώπιση της δυσλεξίας του. Επίσης, παρουσιάζει πολύ έντονη διάσπαση προσοχής και παρορμητικότητα με αποτέλεσμα να χρειάζεται διαρκή οριοθέτηση και επαναφορά στο έργο, για την ολοκλήρωσή του. Το οικογενειακό περιβάλλον είναι συνεργάσιμο και υποστηρικτικό στις δυσκολίες του παιδιού. Αναφορικά με τον προφορικό λόγο αντιμετωπίζει κάποιες εκφραστικές δυσκολίες. Επίσης, αντιμετωπίζει μεγάλη δυσκολία στην ανάγνωση (βραδεία ανάγνωση, σχεδόν συλλαβική) και στη γραφή λέξεων (αντιστροφές και παραλείψεις γραμμάτων και συλλαβών). Αναφορικά με τον τομέα της ορθογραφίας, δυσκολεύεται αρκετά και χρειάζεται συνεχή υπενθύμιση ακόμα και των βασικών κανόνων. Αντιμετωπίζει σοβαρές δυσκολίες στη συγκέντρωση στις δραστηριότητες που συμβαίνουν στην τάξη του, συμπεριλαμβανομένων της ανάγνωσης και ανάλυσης κειμένων στα πλαίσια μαθημάτων γλώσσας ή φιλιανγνωσίας. Δυσκολεύεται στην κατανόηση των κειμένων πάνω από 10 περίπου σειρές και δεν μπορεί να κάνει εύκολα προφορική αναδιήγηση αυτών. Του αρέσουν πολύ ο αθλητισμός και οι Νέες Τεχνολογίες.

2^η περίπτωση

Η δεύτερη περίπτωση παιδιού είναι 11 ετών και φοιτά στην Στ' τάξη, ενώ παρακολουθεί το Τ.Ε. του σχολείου 4 ώρες εβδομαδιαίως. Σύμφωνα με ενδοσχολική διεπιστημονική αξιολόγηση, η μαθήτρια παρουσιάζει ήπιες

δυσκολίες στη μάθηση, που φαίνεται ότι είναι πρωτογενείς – μη αναμενόμενες με βάση το νοητικό της δυναμικό, την μη ύπαρξη ιατρικών και αισθητηριακών προβλημάτων και την επαρκή εκπαίδευση που λαμβάνει. Στις δυνατότητές της περιλαμβάνεται το καλό νοητικό δυναμικό και οι αναπτυγμένες δεξιότητες αδρής και λεπτής κινητικότητας. Δείχνει ιδιαίτερη αγάπη στη ζωγραφική και επιθυμεί διαρκώς να ασχολείται με αυτό. Γενικά είναι ένα ήσυχο, χαρούμενο και συνεργάσιμο παιδί. Ο προφορικός της λόγος της είναι ικανοποιητικός, έχει ωστόσο αρκετά φτωχό λεξιλόγιο. Στον γραπτό λόγο έχει πολλές ελλείψεις στη γραμματική, το συντακτικό και την ορθογραφία. Τα λάθη της είναι τέτοια που αφορούν σε ελλιπή γνώση των αντίστοιχων κανόνων. Διαβάζει καλά και χρωματίζει τη φωνή της χρησιμοποιώντας σωστά τα σημεία στίξης. Κατανοεί και αποδίδει ελεύθερα το νόημα ενός σχετικά μικρού και απλού κειμένου. Αντιμετωπίζει δυσκολία στη διαχείριση του γραπτού λόγου (φτωχό λεξιλόγιο, δυσκολία δηλαδή στην παραγωγή ιδεών σχετικών με το θέμα προς ανάπτυξη - περιγραφή εικόνας). Το μεγαλύτερο πρόβλημα της μαθήτριας είναι πως δεν δείχνει σχεδόν κανένα ενδιαφέρον για συμμετοχή στην εκπαιδευτική δραστηριότητα, παραιτείται εύκολα και δεν αξιοποιεί το νοητικό της δυναμικό. Ως προς το μαθησιακό ύφος/στιλ, αξιολογήθηκε και βρέθηκε ότι είναι κιναισθητικός/ακουστικός τύπος.

3^η περίπτωση

Ο μαθητής φοιτά στην Ε΄ τάξη του σχολείου του και παρακολουθεί το Τμήμα Ένταξης 5 ώρες εβδομαδιαίως. Για το παιδί, δεν υπάρχει επίσημη διάγνωση από το ΚΕΔΔΥ ή κάποιον άλλον διαγνωστικό φορέα. Η παρακολούθηση του Τμήματος Ένταξης, κρίθηκε απαραίτητη από τους εκπαιδευτικούς του παιδιού και πραγματοποιείται με τη σύμφωνη γνώμη των γονέων του. Από την έναρξη της σχολικής του ζωής στο νηπιαγωγείο και στην Α΄ Δημοτικού δεν είχε καλή προσαρμογή. Στην πρώτη τάξη δεν έμαθε εύκολα να διαβάζει. Μέχρι το Πάσχα δεν γνώριζε τα γράμματα. Παρακολουθεί το Τμήμα Ένταξης από την Α΄ Δημοτικού. Είχε βελτίωση στα βασικά μαθήματα, αλλά δεν ακολουθούσε το επίπεδο της τάξης του. Οι μαθησιακές δυσκολίες του παιδιού είναι γενικευμένες

και προέρχονται από περιβαλλοντικούς παράγοντες. Ο μαθητής διδάσκεται στο ΤΕ Γλώσσα και Μαθηματικά της Δ' και Ε' Δημοτικού κατά περίπτωση, ανάλογα με το επίπεδο της μαθησιακής του ετοιμότητας στο επιμέρους γνωστικό αντικείμενο. Σε γενικές γραμμές είναι ένα ηπίων τόνων παιδί, πρόθυμο για επαφή που όμως δυσκολεύεται πολύ στο συνεργατικό παιχνίδι. Μπορεί να ακολουθεί οδηγίες, αλλά εκτελεί εντολές με αργό ρυθμό επεξεργασίας των πληροφοριών. Παρόλο που μπορεί να πραγματοποιεί επαφή με τους συμμαθητές του, δυσκολεύεται να εκφράσει τις επιθυμίες και τα συναισθήματά του. Δε δείχνει ενδιαφέρον για το σχολικό πλαίσιο και το παιδαγωγικό υλικό. Το νοητικό του δυναμικό υπολείπεται της χρονολογικής του ηλικίας και παρατηρούνται ανεπάρκειες στους περισσότερους γνωστικούς τομείς. Η οπτική αντίληψη και η μνήμη είναι περισσότερο αναπτυγμένες σε σχέση με την ακουστική. Ως προς τη γλωσσική ανάπτυξη, η αυθόρμητη ομιλία είναι κατανοητή και οι προτάσεις που σχηματίζει τηρούν τις περισσότερες φορές βασικούς μορφοσυντακτικούς κανόνες. Χρειάζεται όμως εμπλουτισμό του λεξιλογίου του. Δυσκολεύεται στην προφορική έκφραση και επικοινωνία και έχει αδύναμη μνήμη. Επίσης, χρειάζεται εξάσκηση σε λεπτές και αδρές κινήσεις. Κυρίως χρειάζεται υποστήριξη και ενίσχυση για την ανάπτυξη του ψυχοκινητικού και κοινωνικοσυναισθηματικού τομέα και για την καλύτερη ανταπόκρισή του στη μαθησιακή διαδικασία.

Η εφαρμογή σχεδιάστηκε με κύριο γνώμονα την καταλληλότητά της για τις ιδιαίτερες ανάγκες, ικανότητες, τα ατομικά χαρακτηριστικά και τα ενδιαφέροντα των μαθητών αυτών. Οι βασικοί σχεδιαστικοί άξονες του βιβλίου ΕΠ λαμβάνουν υπόψη την ιδιαίτερη ανάγκη τους για εξατομίκευση στη μάθηση, ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις όλων. Στην εκπαιδευτική αξιοποίησή του συμμετείχαν οι τρεις μαθητές ως ομάδα, γιατί θεωρήθηκε πως έτσι θα έχουν μεγαλύτερο όφελος από την εφαρμογή του παιχνιδιού, ενισχύοντας τα κοινωνικό-συναισθηματικά χαρακτηριστικά τους.

3.2.3. Πειραματική διαδικασία

Η συνολική αξιολόγηση του επαυξημένου βιβλίου κατά την αξιοποίησή του στο συγκεκριμένο πλαίσιο πραγματοποιήθηκε σε 2 φάσεις. Η πρώτη φάση πραγματοποιήθηκε κατά την αξιοποίησή του στο Τ.Ε (μέσω της καταγραφής των παρατηρήσεων για την ανταπόκριση των παιδιών στη χρήση του βιβλίου και την αλληλεπίδρασή τους με αυτό, αλλά και μεταξύ τους). Η δεύτερη και εξίσου σημαντική φάση πραγματοποιήθηκε μετά το πέρας της χορήγησης του εργαλείου, κατά τη διάρκεια των συζητήσεων με τα παιδιά και τις εκπαιδευτικούς.

Στη συνέχεια του κεφαλαίου θα παρουσιαστούν οι μέθοδοι συλλογής δεδομένων καθώς και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να συλλέξουμε τα απαραίτητα δεδομένα.

3.2.3.1. Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών κατά τη φάση της αξιολόγησης της αξιοποίησης του επαυξημένου βιβλίου μπορεί να πραγματοποιηθεί με ποικίλα μέσα [Roth-Smith, 1991], όπως συνέβη και στην παρούσα εργασία. Οι παρατηρήσεις των παιδιών καταγράφηκαν από τις εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς, επομένως κάνουμε λόγο για συμμετοχικές παρατηρήσεις. Σε όλη τη διάρκεια αυτής της φάσης, έγιναν διάφορες συζητήσεις των μαθητών και εκπαιδευτικών με την ερευνήτρια, οι οποίες αποτέλεσαν σημαντική πηγή πληροφοριών διότι *«η συμμετοχική παρατήρηση δεν είναι μια μονοδιάστατη μέθοδος, αλλά ένα χαρακτηριστικό είδος έρευνας που χρησιμοποιεί μία σειρά μεθόδων και τεχνικών –παρατήρηση, άτυπη συνέντευξη, ανάλυση κειμένου»* [Μπράνος και Γεωργιάδου, 2014]. Η παρατήρηση ήταν άμεση και διαρκής. Για να έχει όμως αξία και να βασιστεί σε αντικειμενικά στοιχεία, καταγράφηκε, σε μορφή πρόχειρων σημειώσεων, οτιδήποτε προσέλκυσε το ενδιαφέρον των εκπαιδευτικών και της ερευνήτριας.

Οι διάφορες τεχνικές παρατήρησης μπορούν να διακριθούν αδρά σε δυο κατηγορίες: στη συστηματική και στη μη συστηματική (άτυπη) παρατήρηση [Παντελιάδου & Πατσιοδήμου, 2007]. Στη συγκεκριμένη εργασία αξιοποιήθηκε η μη συστηματική (άτυπη) παρατήρηση, όπου ο παρατηρητής καταγράφει μόνο όποιες συμπεριφορές κρίνει ως σημαντικές. Γενικός στόχος της εργασίας είναι να πραγματοποιηθεί μια πρώτη χορήγηση του εργαλείου που κατασκευάστηκε και να αποτελέσει μια προκαταρκτική έρευνα πάνω στις αντιδράσεις και την υποδοχή του από την ομάδα παιδιών, παρέχοντας τη βάση για περαιτέρω διερευνήσεις σχετικά με την αποτελεσματικότητά του στην εκπαιδευτική διαδικασία.

3.2.3.2. Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Οπότε, αναλυτικότερα τα εργαλεία συλλογής δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία είναι:

1. Οι εμπλεκόμενοι εκπαιδευτικοί (η ειδική παιδαγωγός του τμήματος ένταξης και οι δύο δασκάλες των δύο παιδιών), οι οποίοι γνωρίζουν πολύ καλά τα τρία παιδιά, παρατήρησαν σε όλη τη διάρκεια της αξιοποίησης του επαυξημένου βιβλίου τις αντιδράσεις των παιδιών, τις αυθόρμητες λεκτικές και μη λεκτικές εκφράσεις τους, την εμπλοκή των παιδιών στη μαθησιακή διαδικασία, καθώς και τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους και με τη φορητή συσκευή. Το **Φύλλο Παρατήρησης** παιδιού, για κάθε φάση της εφαρμογής (συνολικά 5 φάσεις), δόθηκε στους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς κατά τη διάρκεια της χρήσης του επαυξημένου βιβλίου. Επίσης, τους δόθηκε ένα Φυλλάδιο Οδηγιών Συμπλήρωσης του Φύλλου Παρατήρησης (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α). Το φύλλο παρατήρησης δημιουργήθηκε βάσει του *Πρωτοκόλλου 8 – Παράδειγμα Παρατήρησης Ελεύθερης Καταγραφής*, που δημιουργήθηκε βάσει των Πρωτοκόλλων Διδακτικής Αξιολόγησης, των Παντελιάδου και Πατσιοδήμου [2007] και προσαρμόστηκαν στις ανάγκες της μελέτης (Φύλλο Παρατήρησης Παιδιού – ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α). Σύμφωνα με τις Παντελιάδου και Πατσιοδήμου [2007] ο παρατηρητής καταγράφει γεγονότα ή συμπεριφορές με αφηγηματικό

τρόπο και έχει την ελευθερία να σημειώσει πιθανά συναισθήματα ή κίνητρα που συνοδεύουν ή προκαλούν τις συμπεριφορές. Τα στοιχεία που ζητήθηκαν από τις παρατηρήτριες να καταγράψουν, αφορούσαν τη γενική συμπεριφορά των παιδιών και την εμπλοκή τους στη δραστηριότητα, η οποία καταγράφηκε σε όλη τη διάρκεια, βάσει των κυριότερων παραμέτρων με τους οποίους αξιολογείται η εμπλοκή των παιδιών από τον Leavers [2005] [Παναγοπούλου, 2015]. Αυτές οι παράμετροι δόθηκαν σαν συμπληρωματικό **Φυλλάδιο Οδηγιών Συμπλήρωσης Φύλλου Παρατήρησης** στις εμπλεκόμενες εκπαιδευτικούς (ΠΑΡΑΤΗΜΑ Α).

2. Οι απόψεις των παιδιών για την αξιοποίηση και τις δραστηριότητες του βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας, διερευνήθηκαν μέσω της πραγματοποίησης **άτυπης συνέντευξης με τη μορφή συζήτησης σε κάθε παιδί** [Patton, 1980, όπως αναφέρεται στους Cohen et al, 2007: 454]. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, καθώς συζητούσαμε με τα παιδιά σχετικά με την εφαρμογή, την εμπειρία χρήσης της, τις απόψεις τους και τα συναισθήματά τους, ζητήσαμε από αυτά να ζωγραφίσουν κάτι σχετικά με την εμπειρία που έζησαν. Οι ζωγραφιές των παιδιών μπορούν να προσφέρουν πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με ένα θέμα, αποκαλύπτοντας τον τρόπο που βιώνουν τα παιδιά μια κατάσταση και τη στάση τους για αυτή. Σ' αυτή τη διάσταση το παιδικό σχέδιο μπορεί να αξιοποιηθεί από τον διδάσκοντα και τον ερευνητή ως υλικό πληροφόρησης. Επιπλέον, θεωρούμε πως επειδή και στα τρία παιδιά αρέσει πολύ η ζωγραφική, θα αποτελούσε έναν τρόπο έκφρασης των συναισθημάτων τους για την εμπειρία που βίωσαν και ενδεχομένως θα τους βοηθούσε να εκφράσουν κάποια πράγματα που θα δυσκολεύονταν να πουν προφορικά. Ακόμα, η ζωγραφική θα λειτουργούσε σαν ένας τρόπος χαλάρωσης των παιδιών κατά τη διάρκεια της άτυπης συνέντευξης, προκειμένου να μην νιώσουν πως υπόκεινται σε κάποιας μορφής εξέταση και να εξασφαλίσουμε όσο το δυνατόν περισσότερο γίνεται ειλικρινείς και αυθόρμητες απαντήσεις. Για την καταγραφή των συζητήσεων με τα παιδιά χρησιμοποιήθηκε έξυπνο κινητό τηλέφωνο με

ενσωματωμένη εγγραφή φωνής, με τη συναίνεση φυσικά των γονέων των παιδιών, γιατί η ερευνήτρια δεν ήθελε να διασπάται η προσοχή της στην καταγραφή των σημειώσεων και να καθυστερεί την αυθόρμητη αυτή διαδικασία διακόπτοντας και καθυστερώντας τον ειρμό των σκέψεων των παιδιών.

3. Η τελευταία μέθοδος αξιολόγησης της χρήσης της επαυξημένης εφαρμογής, αποσκοπεί στη συνολική αξιολόγηση της καινοτόμου εκπαιδευτικής διαδικασίας και της προστιθέμενης αξίας της. Έτσι, ακολουθήθηκε ένας συνδυασμός ημιδομημένης και ελεύθερης συνέντευξης με τις εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς. Η ερευνήτρια κατήυθνε τον ερωτώμενο δάσκαλο σε βασικά θέματα, αλλά ο ερωτώμενος ανέπτυξε τις σκέψεις και τις απόψεις του ελεύθερα και σε βάθος. Προϋπήρχε σχεδιασμός των ερωτήσεων, αλλά η ερευνήτρια επιδίωκε μέσα από ένα ευέλικτο και ανοιχτό σχήμα συνέντευξης, να δώσει ο ερωτώμενος τις δικές του περιγραφές και ερμηνείες, χρησιμοποιώντας δικές τους εννοιολογικές κατηγορίες. Οι ερωτήσεις που τέθηκαν στους δασκάλους αφορούσαν τα παρακάτω πεδία, επιδιώκοντας να συμβάλουν στην ολοκληρωμένη προσέγγιση των ερευνητικών ερωτημάτων που τέθηκαν κατά το σχεδιασμό της εργασίας: 1) αν θεωρούν πως η προτεινόμενη εφαρμογή ενθαρρύνει την εμπλοκή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, 2) ποιες συγκεκριμένες φάσεις πιστεύουν πως τράβηξαν περισσότερο το ενδιαφέρον των παιδιών, 3) αν θεωρούν πως η προτεινόμενη εφαρμογή ενισχύει την εκπαίδευση των συγκεκριμένων μαθητών, τις αλληλεπιδράσεις και τη συνεργατικότητα των συγκεκριμένων μαθητών, 4) αν θεωρούν πως ο σχεδιασμός της εφαρμογής είναι κατάλληλος για την αξιοποίησή του με τη συγκεκριμένη ομάδα μαθητών σε σχέση με το ψηφιακό περιεχόμενο και τις τεχνολογικές απαιτήσεις, 5) αν υπήρχε κάτι που θα άλλαζαν από την εφαρμογή που πραγματοποιήθηκε, 6) αν έχουν κάποια πρόταση βελτίωσης της προτεινόμενης εφαρμογής, 7) αν θα τη χρησιμοποιούσατε στο Τμήμα Ένταξης και για ποιους λόγους, 8) αν θα την χρησιμοποιούσατε στη γενική τάξη και για ποιους λόγους, 9) αν θα τους ενδιέφερε να

μπορέσετε να «αναπτύξετε» οι ίδιοι μια παρόμοια εφαρμογή για τους μαθητές τους, 10) και πώς θα περιγράφανε με λίγα λόγια την εκπαιδευτική εμπειρία που παρατηρήσανε. Και εδώ, πραγματοποιήθηκε η απομαγνητοφώνηση των ηχογραφημένων συνεντεύξεων με τους δασκάλους, με τη συναίνεσή τους φυσικά. Έτσι, δόθηκε η δυνατότητα στις εκπαιδευτικούς να απαντήσουν ελεύθερα, επιδιώκοντας την πρόσβαση σε μοναδικές, μη τυποποιημένες, εξατομικευμένες πληροφορίες που χρησίμευσαν προκειμένου να διεξαχθούν πολύτιμα συμπεράσματα από αυτή την έρευνα.

3.3. Αποτελέσματα

Σε αυτή την ενότητα θα αναλυθούν οι παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια της χρήσης της εφαρμογής, καθώς και οι απαντήσεις των παιδιών και των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών στις άτυπες συνεντεύξεις. Τα πιο πολύτιμα συμπεράσματα προέκυψαν από την προσπάθεια της από την προσπάθεια συνδυαστικής ερμηνείας των στοιχείων που συλλέχθηκαν στις δύο αυτές φάσεις.

Πριν προχωρήσουμε σε αυτό θεωρούμε ιδιαίτερα χρήσιμο να παραθέσουμε τον παρακάτω πίνακα, προκειμένου να διασαφηνιστούν τα κυριότερα σημεία της ερευνητικής διαδικασίας:

Στόχος	Ερευνητικό ερώτημα	Εργαλείο συλλογής δεδομένων	Αποτελέσματα
<ul style="list-style-type: none"> • Σχεδιασμός και ανάπτυξη ενός σχολικού βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας για την εφαρμογή ενός εναλλακτικού τρόπου μάθησης • Διερεύνηση της χρήσης του βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας 	<p>Η ΕΠ στο σχολικό βιβλίο μπορεί να έχει επίδραση στην εμπλοκή των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες;</p>	<p>Φύλλο αξιολόγησης συμπεριφοράς μαθητή σύμφωνα με το Πρωτόκολλο 8: Παράδειγμα Παρατήρησης Ελεύθερης Καταγραφής των Παντελιάδου και Πατσιοδήμου [2007] βάσει των παραμέτρων αξιολόγησης της εμπλοκής.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ανταπόκριση των παιδιών στη χρήση του βιβλίου ΕΠ • Αξιολόγηση της χρήσης της τεχνολογίας
	<p>Η ΕΠ στο σχολικό βιβλίο μπορεί να έχει επίδραση στη στάση των παιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Άτυπες ατομικές συνεντεύξεις παιδιών [Cohen et al, 2008] • Άτυπες ατομικές συνεντεύξεις εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών [Cohen et al, 2008] • Αναπαραστάσεις παιδιών της εμπειρίας τους μέσα από τις ζωγραφιές τους 	<ul style="list-style-type: none"> • Διερεύνηση και καταγραφή των απόψεων των παιδιών • Διερεύνηση και καταγραφή των απόψεων των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών
<ul style="list-style-type: none"> • Η υποστήριξη της διαδικασίας σχεδίασης τέτοιων εφαρμογών 	<p>Τα προηγούμενα δύο ερωτήματα και ο επιμέρους στόχος της έρευνας μπορούν να προσεγγιστούν μόνο μέσω του σχεδιασμού και της ανάπτυξης του προτεινόμενου βιβλίου ΕΠ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Βιβλιογραφική ανασκόπηση σχεδιαστικής μεθοδολογίας και βασικών παιδαγωγικών αρχών • Μέσω της αξιολόγησης της χρήσης του, που περιγράφηκε προηγουμένως πραγματοποιείται στο τέλος της εργασίας η σύνταξη ενός ολοκληρωμένου πλαισίου σχεδιασμού 	<p>Ολοκληρωμένο πλαίσιο σχεδιαστικής στήριξης</p>

3.3.1. Ανταπόκριση των παιδιών στη χρήση του επαυξημένου βιβλίου

Για την ομάδα των παιδιών καταγράφηκαν γεγονότα ή συμπεριφορές από τις παρατηρήτριες εκπαιδευτικούς, οι οποίες είχαν την ελευθερία να σημειώνουν οτιδήποτε θεωρούσαν πως ήταν σημαντικό να καταγραφεί, γεγονότα, αντιδράσεις ή πιθανά συναισθήματα των παιδιών. Καταγράφηκαν πολλές από τις λεκτικές και μη λεκτικές εκφράσεις των παιδιών, οι οποίες δίνουν πολύ μεγάλο νόημα στις ενέργειές τους, οι αυθόρμητες συνομιλίες και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους, οι εκφράσεις του προσώπου τους, η στάση του σώματος, η οποία μπορεί να υποδηλώνει πολλά, η διάρκεια και η ένταση της προσοχής, καθώς και η ενεργός συμμετοχή και η εμπλοκή τους στις δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν. Επιπλέον, σημαντικές ήταν οι σημειώσεις των παρατηρητριών και οι καταγραφές τους αναφορικά με τον σχεδιασμό της εφαρμογής, την ποιότητα και καταλληλότητα των δραστηριοτήτων και του ψηφιακού περιεχομένου, ο σχεδιασμός της διδασκαλίας από την ερευνήτρια εκπαιδευτικό, η χρήση της τεχνολογίας από τα παιδιά, καθώς και η χρήση της φορητής συσκευής. Οι παραπάνω πολύτιμες πληροφορίες χρησιμεύουν, προκειμένου να μπορέσουμε να πραγματοποιήσουμε μια προκαταρκτική αξιολόγηση της χρήσης του προτεινόμενου εκπαιδευτικού εργαλείου επαυξημένης πραγματικότητας από τα παιδιά, καθώς και της υποδοχής που έτυχε από τους μαθητές και τις δασκάλες τους.

Σε γενικές γραμμές, θα λέγαμε ότι και τις τρεις ημέρες διεξαγωγής της εκπαιδευτικής δραστηριότητας, τα παιδιά φάνηκαν να απολαμβάνουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Είχε πολύ ενδιαφέρον πως την πρώτη μέρα, μόλις πραγματοποιήθηκε μια εισαγωγή στη διαδικασία που πρόκειται να ακολουθούσαμε και χρησιμοποιήσαμε τη λέξη «τεχνολογία», αμέσως οι μαθητές νόμιζαν πως θα χρησιμοποιούσαμε τον Η/Υ. Όταν ενημερώθηκαν πως θα χρησιμοποιούσαμε ένα tablet, το πρώτο πράγμα που τους ήρθε στο μυαλό ήταν το παιχνίδι. Στην αρχή, ήταν λίγο πιο διστακτικά κατά τη χρήση του, αλλά όσο περνούσε η ώρα ένιωθαν όλο και πιο άνετα. Σημειώνεται επίσης, και θα αναλυθεί εκτενέστερα σε παρακάτω κεφάλαιο σχετικά με τη χρήση της τεχνολογίας, πως τα δύο παιδιά της Στ' έχουν στον σπίτι τους tablet, ενώ ο

μαθητής 3 έχει έρθει ελάχιστες φορές σε επαφή με κάποιου είδους φορητή συσκευή (tablet ή smartphone). Επιπλέον, όπως αναμενόταν [Μπράνος & Γεωργιάδου, 2014], στην αρχή, κατά τη φάση της παρουσίασης της εφαρμογής, κυριάρχησε και επέδρασε καθοριστικά το στοιχείο της έκπληξης για το επαυξημένο υλικό του παιχνιδιού, ενώ ταυτόχρονα η χρήση και μόνο μιας τέτοιας συσκευής (tablet) κατάφερε και προκάλεσε αρκετά έντονο ενδιαφέρον εκ μέρους της ομάδας των παιδιών.

Όπως αναφέρθηκε στο τρίτο μέρος της εργασίας, οι καταγραφές των συμπεριφορών των παιδιών, πραγματοποιήθηκαν σε 5 φάσεις διεξαγωγής της προτεινόμενης εκπαιδευτικής διαδικασίας, μία για κάθε trigger του επαυξημένου βιβλίου. Η πρώτη φάση περιλαμβάνει την ανάγνωση και επεξεργασία των βασικών νοημάτων του κειμένου (συνδυασμός επαυξημένης πραγματικότητας και ψηφιακής αφήγησης). Επιπλέον περιλαμβάνει, στα πλαίσια της διαθεματικότητας, τη χρήση των επαυξημένων καρτών με την απεικόνιση του τρισδιάστατου αλληλεπιδραστικού περιεχομένου επαυξημένης πραγματικότητας (αστέρες – ηλιακό σύστημα). Η δεύτερη φάση περιλαμβάνει την παρουσίαση ενός στοιχείου του κειμένου, δηλαδή της ιστορίας του αγαπημένου βιβλίου του πρωταγωνιστή. Η τρίτη φάση περιλαμβάνει την προσέγγιση, μέσα από βίντεο επαυξημένης πραγματικότητας και ενός παιχνιδιού, των ερωτήσεων του σχολικού βιβλίου. Η τέταρτη και η πέμπτη φάση αποτελούνται από τη γνωριμία των παιδιών με τον συγγραφέα του κειμένου και με τον ζωγράφο του πίνακα που παρατίθεται στο βιβλίο.

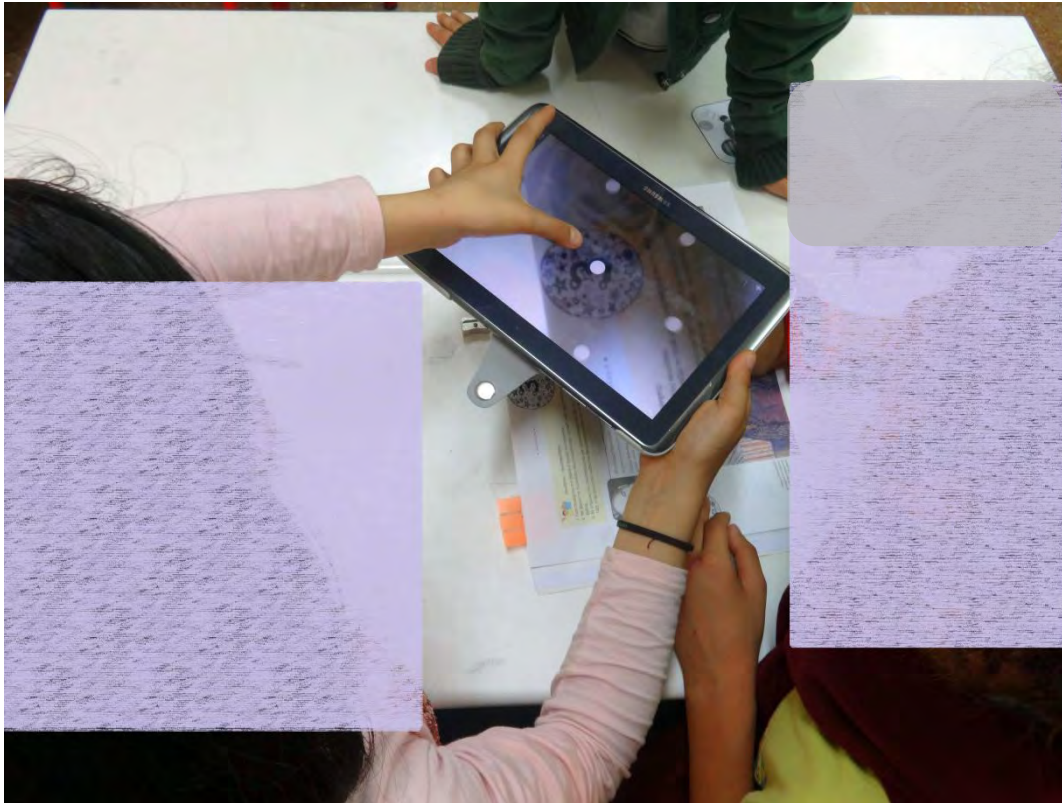
Να υπενθυμίσουμε πως τις καταγραφές, τις παρατηρήσεις και τα σχόλια για κάθε παιδί κατέγραφε μία παρατηρήτρια (δηλ. μία παρατηρήτρια για κάθε παιδί). Ο μαθητής 1 κατά την 1^η φάση, από την πρώτη στιγμή του σκαναρίσματος της πρώτης κάρτας, έδειξε πολύ έντονο ενδιαφέρον, ενώ το avatar που πρωτοεμφανίστηκε τράβηξε το ενδιαφέρον του. Τα άλλα δύο παιδιά ρωτούσαν έντονα «πώς γίνεται αυτό κυρία;». Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων του 1^{ου} glog, ο μαθητής έδειξε ανακούφιση που πραγματοποιήθηκε η ανάγνωση του κειμένου ψηφιακά από άλλον αφηγητή, επιβεβαιώνοντας τις αναγνωστικές του

δυσκολίες. Έδειχνε να παρακολουθεί την ανάγνωση και κοιτούσε διαρκώς το κείμενο. Η δεύτερη δραστηριότητα της ψηφιακής αφήγησης αποδείχτηκε πως προκάλεσε τη συμμετοχή του, αφού κατά τη διάρκειά της, πραγματοποιούνταν ταυτόχρονα συζήτηση με τη συντονίστρια εκπαιδευτικό κατά την οποία ο μαθητής ανταποκρινόταν πολύ θετικά, συνδυάζοντας και συνδέοντας την οπτικοποίηση της ιστορίας στα πλαίσια της ψηφιακής αφήγησης με σημεία και στοιχεία του κειμένου, πραγματοποιώντας ταυτόχρονα εύστοχες παρατηρήσεις. Η στάση του σώματός του και οι ακούσεις κινήσεις του πρόδιδαν άνεση και ευκολία. Συμμετείχε πολύ ενεργά σε αυτή τη φάση, συμπληρώνοντας ακόμα και φράσεις των συμμαθητών του. Κατά τη διάρκεια της συζήτησης φάνηκε πως κατανόησε το νόημα του κειμένου και μπορούσε εύκολα να πραγματοποιήσει αναδιήγηση της ιστορίας και να απαντήσει στις ερωτήσεις. Όταν χρησιμοποιήθηκαν οι τρισδιάστατες κάρτες επαυξημένης πραγματικότητας έδειξε μεγάλο ενθουσιασμό και ζητούσε συνεχώς να αλληλεπιδράσει με το επαυξημένο περιεχόμενο. Να σημειώσουμε πως αυτές οι κάρτες επαυξημένης πραγματικότητας δημιουργήθηκαν μετά την υλοποίηση της πρώτης φάσης, από μια ερώτηση που έκανε ο μαθητής για τα αστέρια, οπότε θεωρήθηκε σημαντικό να αξιοποιηθεί αυτή η απορία στα πλαίσια της διαθεματικής προσέγγισης της γνώσης. Κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας, λοιπόν, έκανε διαρκώς ερωτήσεις σχετικά με τους πλανήτες, την κίνησή τους, τα αστέρια, γιατί, όπως παρατηρήθηκε, υπήρχαν πολλά πράγματα που δεν είχε κατανοήσει. Φάνηκε πολύ χαρούμενος μετά από αυτή τη δραστηριότητα, γιατί, όπως δήλωσε, κατάλαβε πώς κινείται η Γη και η Σελήνη γύρω από αυτή. Του έκανε πολύ εντύπωση πως ο Ήλιος είναι αστέρας και δήλωσε ικανοποιημένος πως θα το πει στους γονείς του να δει αν το ξέρουν. Μετά από αυτό έδειχνε ακόμα μεγαλύτερη όρεξη για συμμετοχή στις δραστηριότητες.

Στην επόμενη φάση έδειξε το ίδιο ενδιαφέρον και ήταν διαρκώς προσηλωμένος στις δραστηριότητες. Σηκωνόταν από την καρέκλα του κατά τη χρήση του tablet και ήταν διαρκώς σε μια κινητικότητα, η οποία όμως ήταν απαραίτητη για την εκτέλεση των δραστηριοτήτων, οι οποίες απαιτούσαν διαρκώς κίνηση της ταμπλέτας και δοκιμές χρήσης της. Το γεγονός πως η κινητικότητά του ήταν όχι

μόνο ευπρόσδεκτη, αλλά και επιθυμητή σε όλη τη διαδικασία, διευκόλυνε τον μαθητή να συγκεντρώνεται περισσότερο στις ενέργειες που λάμβαναν χώρα εκείνη τη στιγμή. Σημειώθηκε, πως κατά την ανάγνωση των κειμένων του glog έδειχνε να δυσκολεύεται, οπότε έκανε συχνότερα η μαθήτριά ή η συντονίστρια εκπαιδευτικός την ανάγνωση των κειμένων. Σε αυτό το σημείο χρησιμοποιήθηκαν οι άλλες δύο επαυξημένες καρτέλες που είχαν σχέση με το περιεχόμενο της ιστορίας του Σεβάχ. Του φάνηκαν αστείες και γέλασε με τις κινήσεις και τους ήχους, αλλά επειδή δεν είχαν τόσες δυνατότητες αλληλεπίδρασης όσο οι προηγούμενες 2 καρτέλες ΕΠ, δεν τον ενθουσίασαν τόσο.

Την τρίτη μέρα, πραγματοποιήθηκε το σκανάρισμα της 3^{ης} κάρτας του επαυξημένου βιβλίου, διατήρησε την προσοχή του σε όλο σχεδόν το βίντεο της ActionAid που είδαν μέσα από το tablet. Η προσοχή του ήταν συνεχόμενη και δεν διασπόταν από άλλα ερεθίσματα. Ήταν σιωπηλός και φαινόταν να τον ενδιαφέρει πολύ το video που παρακολουθούσε. Τα μάτια του ήταν διαρκώς στην οθόνη του tablet. Έκανε ένα σχόλιο με το οποίο συνέδεσε το βίντεο με προσωπική του εμπειρία, πραγματοποιώντας έτσι την επιθυμητή σύνδεση της λογοτεχνίας με την πραγματικότητα. Επίσης, η βιωματική δραστηριότητα άρεσε πολύ στον μαθητή και την αντιμετώπισε με ιδιαίτερη ευαισθησία. Συνεργαζόταν πολύ αρμονικά με τη συμμαθήτριά του σε αυτό το στάδιο και οδηγούνταν μαζί στις λύσεις που ζητούνταν. Οι δραστηριότητες αυτές τον βοήθησαν και έδωσε πολύ ικανοποιητικές απαντήσεις στις ερωτήσεις του βιβλίου.



Εικόνα 16 Οι μαθητές κατά τη διάρκεια της 3^{ης} φάσης. Τα πρόσωπά τους και οτιδήποτε θα μπορούσε να αποκαλύψει την ταυτότητά τους έχουν καλυφθεί, για την προστασία της ιδιωτικότητάς τους.

Η τέταρτη φάση, η οποία περιείχε το επαυξημένο βίντεο για τη ζωή και το έργο του συγγραφέα μάλλον δεν εντυπωσίασε τόσο τον μαθητή, τον βοήθησε όμως να θυμάται το όνομα του συγγραφέα και κάποιες άλλες πληροφορίες που περιγράφονταν για τη ζωή του. Με αυτή την αφορμή ξανασυζητήσαμε σχετικά με το κείμενο και φάνηκε πως θυμόταν τα περισσότερα από αυτά. Ήθελε σε αυτή τη φάση να κρατάει συνεχώς το tablet. Η 5^η κάρτα άρεσε πολύ στο παιδί και κοιτούσε αρκετή ώρα τα έργα του ζωγράφου (τα οποία μπορούσε να δει από έναν υπερσύνδεσμο στο tablet), ενώ σχολίαζε μαζί με τη συμμαθήτριά του όλους τους πίνακες. Αναγκαστικά διακόπηκε αυτή η δραστηριότητα από τη συντονίστρια εκπαιδευτικό, γιατί ο χρόνος τελείωνε και θα χτυπούσε κουδούνι. Συνολικά, η παρατηρήτρια εκπαιδευτικός και δασκάλα του παιδιού έκρινε πως η εμπλοκή του ήταν πολύ υψηλή σε όλες τις δραστηριότητες και της προκάλεσε μεγάλη έκπληξη το γεγονός πως η προσοχή του διατηρήθηκε έντονη σε όλη τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας και σε όλες τις φάσεις.

Η μαθήτρια 2 έδειξε και αυτή έντονο ενθουσιασμό σε όλες τις φάσεις της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ήταν πολύ χαρούμενη που θα γινόταν χρήση του tablet για την επεξεργασία του κειμένου. Στην πρώτη φάση, ανταποκρίθηκε αρκετά καλά σε όλες τις δραστηριότητες και ήταν διαρκώς περίεργη για το τι θα γίνει στην επόμενη δραστηριότητα. Σημειώθηκε πως έπαιρνε πρωτοβουλίες και αυτενεργούσε, ενώ ήθελε συνεχώς να κρατάει τη φορητή συσκευή και να αλληλεπιδρά με αυτή. Όπως ανέφερε η εκπαιδευτικός, μετά την 1η μέρα, ρωτούσε πότε θα ξαναπαίξει και κάθε μέρα περίμενε με ανυπομονησία να την καλέσει η συντονίστρια εκπαιδευτικός για τη συνέχεια της εφαρμογής. Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός πως όλη τη χρονιά η μαθήτρια έφευγε με μεγάλη δυσκολία από την τάξη της για να παρακολουθήσει το T.E., ενώ πολλές φορές αρνιόταν πεισματικά να εγκαταλείψει την τάξη της, ενώ ακόμα και όταν συνέβαινε αυτό έδειχνε με πολύ έντονους τρόπους τη δυσαρέσκειά της. Αυτή η ριζική αλλαγή στη συμπεριφορά της, έκανε ιδιαίτερη εντύπωση στην ειδική παιδαγωγό και την κατέστησε πολύ θετικά προσκείμενη απέναντι στο προτεινόμενο εργαλείο. Η μαθήτρια μετά τις αντίστοιχες δραστηριότητες έδειξε πως κατανόησε το κείμενο και μπορούσε να απαντήσει στις ερωτήσεις με σχετική άνεση.

Το κορίτσι έδειξε τον ίδιο ενθουσιασμό με τον μαθητή 1 για τις παιγνιώδεις καρτέλες ΕΠ των δύο φάσεων. Επίσης, κατά τη βιωματική δραστηριότητα με τους πρόσφυγες έδειξε πολύ μεγάλο ενδιαφέρον και μπορούσε και πραγματοποιούσε συσχετίσεις με την πραγματικότητα, ενώ έκανε κάποιες συσχετίσεις και με το κείμενο του σχολικού βιβλίου, με τις δυσκολίες της ζωής του πρωταγωνιστή, επιβεβαιώνοντας πως η συχνά κακή επίδοση των παιδιών με ΜΔ μπορεί να αποδοθεί στα μειωμένα κίνητρα που έχουν οι μαθητές με ΜΔ για μια τόσο απαιτητική νοητική προσπάθεια [O'Shaughnessy & Swanson, 1998, στην Παντελιάδου, 2011]. Ομοίως, όπως και για τον μαθητή 1, η 4^η φάση δεν προκάλεσε τόσο το ενδιαφέρον της μαθήτριας, ωστόσο της άρεσε που έμαθε και μπορούσε να θυμάται το όνομα του συγγραφέα. Η τελευταία φάση την ικανοποίησε πολύ και σχολίαζε διαρκώς τα έργα του ζωγράφου, μιας και όπως έχει αναφερθεί της κοπέλας της αρέσει πολύ η ζωγραφική.

Ο μαθητής 3 από την αρχή της εφαρμογής, έδειχνε μεγαλύτερες δυσκολίες σε σχέση με τα άλλα δύο παιδιά και στον χειρισμό της φορητής συσκευής, στην κατανόηση του τρόπου λειτουργίας της, αλλά και στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων και στην ανταπόκρισή του σε αυτές. Τις περισσότερες φορές που του ζητούταν κάτι, χρειαζόταν επιπλέον διευκρινιστικές ερωτήσεις. Ωστόσο, έδειχνε μεγάλο ενδιαφέρον και κατέβαλε εμφανή προσπάθεια να ανταποκρίνεται στις δραστηριότητες. Το γεγονός πως ο μαθητής έδειχνε όρεξη και προθυμία να συμμετέχει εντυπωσίασε την ειδική παιδαγωγό, η οποία τον περιέγραψε ως ένα αρκετά αδιάφορο και αφηρημένο παιδί. Στην έναρξη της πρώτης φάσης έδειξε μεγαλύτερο ενθουσιασμό και ζήλο να παρακολουθήσει και να συμμετέχει στην επεξεργασία του κειμένου, γιατί εντυπωσιάστηκε σε πρώτη φάση από την καινοτόμα χρήση της τεχνολογίας, την ακριβή λειτουργία της οποίας δεν έδειχνε πάντα να αντιλαμβάνεται.

Τα βίντεο και το ψηφιακό περιεχόμενο της δεύτερης φάσης του τράβηξαν πολύ το ενδιαφέρον και παρέμεινε αρκετά συγκεντρωμένος. Αυτό που του προκάλεσε τον μεγαλύτερο ενθουσιασμό από όλες τις φάσεις που πραγματοποιήθηκαν, ήταν οι καρτέλες επαυξημένης πραγματικότητας και κυρίως οι παιγνιώδεις καρτέλες της δεύτερης φάσης, μιας και οι καρτέλες της πρώτης φάσης φάνηκε να μην τον ενδιαφέρουν τόσο αφού δεν αντιλαμβανόταν πλήρως αυτά που παρουσιάζονταν και αυτά που συζητούνταν. Επιπλέον, κατά τις φάσεις που χρειαζόμασταν τη συνεργασία της ομάδας των παιδιών, ο μαθητής είχε περισσότερο παθητική στάση και δεν αναλάμβανε πρωτοβουλίες. Αυτό βέβαια μπορεί να οφείλεται και στο γεγονός πως τα άλλα δύο παιδιά είναι στην ίδια ηλικία και γνωρίζονται καλύτερα μιας και είναι συμμαθητές στο Τμήμα Ένταξης.

Επίσης, δεν κατάφερνε να θυμάται και να ανακαλεί κάθε μέρα κάποια πράγματα που συνέβαιναν την προηγούμενη μέρα και χρειαζόταν διαρκή ενίσχυση και παρότρυνση. Παρόλο που σύμφωνα με τις αρχές της διαφοροποιημένης διδασκαλίας έγινε προσπάθεια να ληφθεί υπόψη το γνωστικό επίπεδο και η μαθησιακή ετοιμότητα του κάθε μαθητή ξεχωριστά [Tomlinson, 2010], έχοντας πραγματοποιήσει σχετικές συζητήσεις με τις εκπαιδευτικούς τους κατά το σχεδιασμό της παρέμβασης και την επιλογή του επαυξημένου υλικού, τα

αποτελέσματα της παρέμβασης υποδεικνύουν πως η διαφοροποίηση του υλικού και του περιεχομένου της διδασκαλίας δεν ήταν επαρκής. Έγινε προσπάθεια ώστε το υλικό να ανταποκρίνεται στο επίπεδο της ομάδας των τριών μαθητών, επιδιώκοντας να μην είναι ούτε πολύ εύκολο, αλλά ούτε και πολύ δύσκολο. Επίσης, λήφθηκαν υπόψη τα ιδιαίτερα ενδιαφέροντα και οι εμπειρίες του κάθε παιδιού. Ωστόσο τα αποτελέσματα υποδεικνύουν την ανάγκη διορθωτικών επεμβάσεων αναφορικά με την επιλογή του περιεχομένου. Παρόλα αυτά, σύμφωνα με τις καταγραφές της ειδικής παιδαγωγού που υποστηρίζει το συγκεκριμένο παιδί, οι ικανότητες που ενεργοποίησε το παιχνίδι κατά τη διάρκεια της παρέμβασης και οι αρκετές στιγμές πραγματικής συμμετοχής του, αποτελούν θετικές και αισιόδοξες ενδείξεις για την εφαρμογή του σε παιδιά που παρουσιάζουν παθητικότητα και διάσπαση προσοχής.

Επίσης, να αναφερθεί πως επιλέχθηκε συνειδητά η συνεργατική χρήση του tablet από τα τρία παιδιά, αντί της χρήσης μιας συσκευής για κάθε ένα παιδί, επιδιώκοντας να εργαστούν ομαδικά και επιχειρώντας να συνεργαστούν αρμονικά σε μια κοινή δραστηριότητα που απαιτεί τον συντονισμό τους. Εκτός αυτού όμως, το λογισμικό έχει τη δυνατότητα να ενεργοποιεί το βίντεο, μόνο αν είναι τοποθετημένη η ταμπλέτα με ακρίβεια πάνω στην κάρτα ενεργοποίησης (trigger card), σε όλη τη διάρκεια προβολής του βίντεο. Αυτή η απαίτηση του λογισμικού για ακρίβεια δυσκόλεψε τα παιδιά, τα οποία ορισμένες φορές κατά την προβολή των βίντεο μπορεί να κουνούσαν την ταμπλέτα, με αποτέλεσμα να χαθεί το βίντεο και να πρέπει να πραγματοποιηθεί η προβολή από την αρχή.

Εκτός από αυτό όμως, σε γενικές γραμμές, μπορούμε να πούμε πως η εμπλοκή όλων των παιδιών ήταν αρκετά ικανοποιητική σε όλες τις φάσεις της διεξαγωγής των επαυξημένων δραστηριοτήτων. Λιγότερο ενδιαφέρον σε όλα τα παιδιά προκάλεσε η τέταρτη φάση, της προβολής ενός βίντεο σε μορφή ντοκιμαντέρ για τον Μενέλαο Λουντέμη. Δεν θεωρούμε πως αυτό σχετίζεται με τις συνεχόμενες μέρες χρήσης του επαυξημένου βιβλίου, παρόλο που αναμέναμε πως όσο περνούσαν οι μέρες, οι μαθητές θα συνήθιζαν την πρωτοτυπία των δραστηριοτήτων και ενδεχομένως θα μειωνόταν ο ενθουσιασμός τους. Εντούτοις, δεν παρατηρήθηκε κάτι τέτοιο, αφού κατά τη διάρκεια της 5^{ης} φάσης,

δηλαδή την τέταρτη μέρα χρήσης του επαυξημένου βιβλίου, και τα τρία παιδιά, παρά τις δυσκολίες του τρίτου παιδιού σε ορισμένες φάσεις υλοποίησης της εφαρμογής, φαινόταν να το ίδιο χαρούμενα και ενθουσιασμένα με τις πρώτες τρεις ημέρες.

3.3.2. Διερεύνηση και καταγραφή των απόψεων των παιδιών

Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα σημεία της αξιολόγησης του επαυξημένου βιβλίου αποτέλεσε η αξιολόγησή του, κατά κάποιον τρόπο από τα ίδια τα παιδιά, διερευνώντας τις απόψεις τους, τα συναισθήματα που ένιωσαν κατά τη συμμετοχή τους σε αυτή τη διαδικασία και συνολικά πώς βίωσαν την εμπειρία στην οποία πήραν μέρος. Είναι πολύ σημαντικό πως δόθηκε η ευκαιρία στους άμεσους και πιο σημαντικούς εμπλεκόμενους της διαδικασίας να εκφράσουν τη γνώμη τους για το βιβλίο, συμβάλλοντας στην διεξαγωγή των πολυτιμότερων συμπερασμάτων αναφορικά με το ίδιο το επαυξημένο βιβλίο, καθώς και τον τρόπο χρήσης του.

Όπως αναφέρθηκε οι συνεντεύξεις με τα παιδιά ήταν άτυπες με τη μορφή συζήτησης, προκειμένου να ανακαλυφθούν οι απόψεις του ερευνώμενου πληθυσμού, εστιάζοντας στις οπτικές γωνίες υπό τις οποίες τα ίδια τα παιδιά βιώνουν και αισθάνονται τα γεγονότα που συνέβησαν. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να πραγματοποιηθεί μια πιο ολοκληρωμένη αξιολόγηση πάνω στον σχεδιασμό και την αξιοποίηση του προτεινόμενου βιβλίου. Και οι τρεις μαθητές δήλωσαν πως οι ώρες που χρησιμοποίησαν το παιχνίδι ήταν πολύ ευχάριστες. Πιο συγκεκριμένα, η μαθήτρια δήλωσε πως περίμενε πώς και πώς την επόμενη φορά που θα ερχόταν στο Τμήμα Ένταξης, γιατί μέχρι πρότινος σκεφτόταν πως ήθελε να σταματήσει την παρακολούθησή του. Να σημειώσουμε σε αυτό το σημείο πως όντως κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής των δραστηριοτήτων η μαθήτρια ερχόταν σε όλα τα μαθήματα, ενώ μετά το πέρας της διαδικασίας, η ειδική παιδαγωγός ανέφερε πως η μαθήτρια προτιμούσε να μένει να παρακολουθεί τα μαθήματα της τάξης της και αρνούταν τις περισσότερες φορές να πάει στο Τ.Ε.

Ο μαθητής 3 απαντούσε αρκετά μονολεκτικά στις ερωτήσεις που του γίνονταν, ωστόσο και αυτός είπε πως του άρεσε πολύ όλη η διαδικασία. Περισσότερο είπε πως του άρεσαν οι κάρτες με τα πλοία, τα ζώα και τους πειρατές, δηλαδή οι παιγνιώδεις καρτέλες επαυξημένης πραγματικότητας. Επίσης, κατά τη διάρκεια της συζήτησης, ζήτησε πως ήθελε να ξαναπαίξει με τις κάρτες και να ξαναδεί μια συγκεκριμένη κάρτα, γιατί ήθελε να την ζωγραφίσει. Υπενθυμίζεται πως κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου, ζητήθηκε στα παιδιά αρχικά να κάνουν μια ζωγραφιά, οτιδήποτε επιθυμούσαν, που να έχει σχέση με όλα όσα ζήσανε. Στην ερώτηση που έγινε στον μαθητή 3 σχετικά με το πώς θα περιέγραφε σε κάποιον, τους γονείς ή τους φίλους του, τις δραστηριότητες και όλα αυτά που πραγματοποιήθηκαν αυτές τις μέρες στο Τμήμα Ένταξης, δυσκολεύτηκε πολύ να απαντήσει και δεν κατάφερε να εκφράσει ολοκληρωμένα τη σκέψη του. Η συγκεκριμένη ερώτηση χρησιμοποιήθηκε και κατά την αξιολόγηση της αλληλεπίδρασης των παιδιών με δύο αγγλικά παραμύθια επαυξημένης πραγματικότητας από τους Dunser και Hornecker [2007].

Ο συγκεκριμένος μαθητής, γενικά, δυσκολευόταν να απαντήσει σε κάποιες ερωτήσεις που του γίνονταν, παρόλο που πραγματοποιούνταν με όσο το δυνατόν πιο απλό και κατανοητό τρόπο. Ο ίδιος μαθητής δήλωσε πως του άρεσε πολύ η ιστορία, ενώ όταν ρωτήθηκε αν υπήρχε κάτι που δεν του άρεσε, απάντησε αμέσως «το 4 δεν μου άρεσε τόσο πολύ». Είχε πολύ ενδιαφέρον πως στο τέλος της συζήτησης είπε αυθόρμητα πως θα ήθελε να κάνουμε μαθήματα μέσα από το tablet, όπως Γλώσσα και Μαθηματικά, κι όχι μόνο ιστορίες. Του εξήγησα πως αυτό που κάναμε ανήκει στο μάθημα της Γλώσσας και είπε πως ήταν τόσο ωραία που του φάνηκε σαν να μην ήταν μάθημα. Επίσης, κατά τη συνέντευξη θυμόταν το όνομα του συγγραφέα και παρά την αδύναμη μνήμη του μπορούσε να ανακαλέσει ορισμένα πολύ βασικά στοιχεία της ιστορίας. Επίσης, καθώς ζωγράφιζε ζήτησε ξανά και κοιτούσε αρκετές φορές τις καρτέλες επαυξημένης πραγματικότητας, γελούσε και προσπαθούσε να παίξει και να αλληλεπιδράσει μαζί τους. Είπε ακόμα πως θα ήθελε να υπάρχουν περισσότερες τέτοιες κάρτες. Τέλος, όταν τελείωσε η ώρα και χτύπησε το κουδούνι, ο μαθητής

είπε με εμφανή απογοήτευση πως τελείωσε η ώρα και έμεινε 2' παραπάνω μέσα στην τάξη για να ξαναδεί μια κάρτα.

Με τον μαθητή 1 πραγματοποιήθηκε μια πραγματικά πολύ απολαυστική και ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα συζήτηση. Ξεκινώντας τη συζήτηση, καθώς ζωγράφιζε, έκανε πολλές ερωτήσεις σχετικά με το τεχνικό μέρος της εφαρμογής. Να αναφέρουμε πριν προχωρήσουμε στην παρουσίαση των σημαντικότερων στοιχείων της συζήτησής μας πως το παιδί από πολύ νωρίς κατά τη διάρκεια της συζήτησης σταμάτησε να ασχολείται με τη ζωγραφιά του και έδειξε μεγαλύτερο ενδιαφέρον στη συζήτηση και καθώς μιλούσε άφηνε συνεχώς το σχέδιό του, δεν έδειχνε ξανά προθυμία να το συνεχίσει, ενώ φαινόταν πως προτιμούσε απλά να συζητάει. Οπότε ρώτησε αν μπορεί να σταματήσει να ζωγραφίζει, το οποίο και συνέβη. Έκανε πολλές ερωτήσεις κατά τη διάρκεια αυτής της συζήτησης, για παράδειγμα αν είναι απαραίτητη η σύνδεση με το διαδίκτυο, για να πραγματοποιηθούν όλες αυτές οι ενέργειες ή πώς μπορούσε να έχει σύνδεση το tablet, αφού το σχολείο δεν έχει wi-fi (ασύρματη σύνδεση). Επίσης, ρώτησε αν θα μπορούσε να κατεβάσει όλα όσα κάναμε από το Playstore (Google Playstore for Androids) και αν θα μπορούσε να τα δει και στο σπίτι του. Όταν τον ρώτησα πώς περίπου πιστεύει πως λειτουργεί η εφαρμογή, απάντησε απλά και πολύ εύστοχα *«το tablet έχει αποθηκευμένα όλα όσα είδαμε και όταν η κάμερα δει την εικόνα τα δείχνει»*.

Επίσης, ήταν εντυπωσιακό πως όταν του γινόταν κάποια συγκεκριμένη ερώτηση σχετικά με το περιεχόμενο των βίντεο θυμόταν και μπορούσε να ανακαλέσει σχεδόν όλες τις λεπτομέρειες. Στο παιδί άρεσε περισσότερο από όλες τις δραστηριότητες στις οποίες συμμετείχε τα video και οι εικόνες, γιατί υποστήριξε πως τον βοηθούσαν να καταλάβει καλύτερα το κείμενο και πως έτσι ήταν πιο εύκολο. Δήλωσε πως αμέσως μετά του άρεσε πολύ το βιωματικό application, *My Life as a Refugee*, γιατί του άρεσε να προσπαθεί να κάνει την καλύτερη επιλογή για να σώσει τον ήρωά του. Ωστόσο, δεν ένιωθε πολύ όμορφα γιατί συνέβαιναν κάποια άσχημα πράγματα που τον στεναχωρούσαν πολύ. Το αγόρι ορισμένες φορές δυσκολευόταν να βρει τις κατάλληλες λέξεις να εκφράσει αυτό που θέλει, οπότε και τον βοηθούσα. Για παράδειγμα όταν ρωτήθηκε ποια δραστηριότητα

του άρεσε περισσότερο, ζήτησε διευκρίνιση και ρώτησε τι εννοούσα. Δεν κατάλαβε τη σημασία της λέξης δραστηριότητα, οπότε χρειάστηκε να αναπροσαρμόσω την ερώτηση. Επιπλέον, όταν ρωτήθηκε αν θα ήθελε να προτείνει κάτι παραπάνω που θα μπορούσε να προστεθεί στην εφαρμογή, είπε πως θα ήθελε να μπορούν να παίζουν οι κάρτες μεταξύ τους, εννοώντας, την δυνατότητα των παιγνιωδών καρτελών επαυξημένης πραγματικότητας να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και να μπορούν να πραγματοποιούν επιπλέον ενέργειες όταν σκαναριστούν ταυτόχρονα από την κάμερα της φορητής συσκευής. Πρότεινε να φτιάξω μια εφαρμογή για το μάθημα που να μοιάζει με το αγαπημένο του ψηφιακό παιχνίδι στρατηγικής, το *Clash of Clans*.

Στη συνέχεια της συζήτησης όταν μιλήσαμε για το αν θα επιθυμούσε να έχουν ένα ή περισσότερα tablet στην τάξη του και αν θα προτιμούσε να γίνονται τα μαθήματα μέσα από το tablet, εξέφρασε με εντυπωσιακή ωριμότητα έναν φόβο πως ίσως έτσι δεν θα μπορεί η κυρία να τους λείει αστεία και πως θα σταματούσαν να ζωγραφίζουν. Με αυτή τη αφορμή πραγματοποιήθηκε σχετική συζήτηση και αποκαλύφθηκε πως ενώ θα ήθελε πάρα πολύ να έχουν στην τάξη ταμπλετ, πιστεύει πως δεν θα πρέπει να ασχολούνται με αυτά όλη την ώρα, γιατί υποστηρίζει πως μετά μπορεί να σταματήσουν να μιλάνε μεταξύ τους ή πως μπορεί να κατεβάζουν παιχνίδια και να παίζουν την ώρα του μαθήματος. Οπότε μετά από αυτή την ιδιαίτερα εποικοδομητική συζήτηση καταλήξαμε πως ακόμα και η χρήση της τεχνολογίας χρειάζεται μέτρο. Αυτό ήταν μια πολύ ώριμη προσέγγιση ενός μικρού παιδιού σχετικά με την έλευση της τεχνολογίας στα σχολεία και με την υπό προϋποθέσεις χρήση της. Τα λόγια του παιδιού φανερώνουν μια πολύ σημαντική πτυχή των κινδύνων της αλόγιστης, άκριτης και χωρίς μεθόδευση και παιδαγωγική βάση χρήση της τεχνολογίας, η οποία τελικά μπορεί να κάνει περισσότερο κακό από όσο μπορεί να βοηθήσει.

Η μαθήτριά 2 θυμόταν και αναδιηγούταν πολύ καλά και με αρκετές λεπτομέρειες το κείμενο. Συμμετείχε στη συζήτηση καθώς ζωγράφιζε. Μιλούσε σχετικά με το περιεχόμενο της ιστορίας, καθώς και για δύο από τους πίνακες του ζωγράφου Σπύρου Παπαλουκά που της άρεσαν πολύ. Ζήτησε να ξαναδούμε τα έργα του ζωγράφου γιατί της άρεσει πολύ η ζωγραφική. Επίσης, θυμόταν πως το βίντεο με

τον ζωγράφο και ο υπερσύνδεσμος με τα έργα του βρίσκονταν στο trigger 5, οπότε και εκτέλεσε μόνη της, χωρίς βοήθεια, τη συγκεκριμένη δραστηριότητα. Επίσης, η μαθήτρια αναγνώρισε στα έργα του ζωγράφου τον πίνακα του βιβλίου και σχολίασε ορισμένα άλλα έργα του. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για την ανάπτυξη της καλλιτεχνικής και της εικαστικής έκφρασης του παιδιού, επιδιώκοντας για μια ακόμα φορά τη διαθεματική προσέγγιση της λογοτεχνίας. Η μαθήτρια είπε πως η καλύτερή της φίλη πάει σε ένα ιδιωτικό σχολείο και εκεί χρησιμοποιούν όλα τα παιδιά στην τάξη τους tablets. Τώρα ήταν πολύ χαρούμενη γιατί θα έλεγε στη φίλη της πως έκανε και η ίδια μάθημα με tablet. Το κορίτσι είπε πως στην αρχή, όταν της έδειξα το tablet, της φάνηκε παράξενο και της έκανε εντύπωση που θα το χρησιμοποιούσαμε στο μάθημα. Επίσης είπε πως της άρεσε πάρα πολύ που δούλευε μαζί με τα άλλα δύο παιδιά και ήταν όλοι μαζί μια ομάδα. Είπε πως ήταν «τέλεια», γιατί σχεδόν δεν κατάλαβε πως κάναμε μάθημα. Επίσης, είπε με μεγάλη χαρά πως φανέρωσε στις συμμαθήτριες της τάξης της πως κάναμε μάθημα με tablet και πως μετά ζητούσαν κι αυτές να έρθουν να συμμετέχουν στο μάθημά μας. Επίσης, η μαθήτρια υποστήριξε πως δεν ήταν καθόλου δύσκολο να χρησιμοποιεί το tablet και υποστήριξε με μεγάλη έμφαση πως το tablet τα έκανε όλα πιο εύκολα. Επίσης, πρότεινε σε σχετική ερώτηση πως θα της άρεσε να απαντάει σε ερωτήσεις στο tablet σε μορφή quiz σχετικά με το περιεχόμενο του κειμένου, όπως ακριβώς κάνουν και στο σχολείο της φίλης της. Πιο πολύ απ' όλα όμως της άρεσε το βιωματικό application, γιατί έπρεπε να σκεφτεί πολλά πράγματα προτού πάρει τις σωστές αποφάσεις. Η κοπέλα μπορούσε να εκφράσει σχετικά εύκολα τις σκέψεις της. Παρακάτω παρατίθεται μία ζωγραφιά της.



Εικόνα 17 Η ζωγραφιά του κοριτσιού. Τα γαλάζια πλαίσια, τοποθετήθηκαν προκειμένου να αποκρυφθούν τα ονόματα των τριών μαθητών που ήταν γραμμένα στη ζωγραφιά, για την προστασία της ανωνυμίας και της ιδιωτικότητάς τους.

Κατά τη διάρκεια των συζητήσεων ο μαθητής 1 και η μαθήτρια 2 δήλωσαν πως δεν υπήρχε κάτι που τους έκανε να βαρεθούν και δεν τους άρεσε ή κάτι που θα ήθελαν να αλλάξουν. Γενικά οι μαθητές έδειχναν άνεση κατά τη φάση της άτυπης συνέντευξης και εξέφραζαν χωρίς δισταγμό τις απόψεις τους. Η δραστηριότητα της ελεύθερης ζωγραφικής, δυσκόλεψε περισσότερο από ότι αναμενόταν τους μαθητές. Ο ένας μαθητής ζήτησε να διακόψει τη ζωγραφιά του, και οι άλλοι δύο μαθητές δυσκολεύτηκαν να αποφασίσουν τι θα ζωγραφίσουν καθώς και πώς θα το αποτυπώσουν στο χαρτί. Αντίθετα, η διαδικασία της άτυπης συνέντευξης με τη μορφή συζήτησης εξελίχθηκε πολύ καλύτερα από το αναμενόμενο, καθώς οι μαθητές, ακόμα κι αυτοί με δυσκολίες έκφρασης,

φάνηκε να συμμετέχουν στη συζήτηση με μεγάλη όρεξη και προθυμία, με αποτέλεσμα να αντληθούν πολύτιμες πληροφορίες, οι οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν προκειμένου να καταλήξουμε σε σημαντικά συμπεράσματα σε σχέση με την προτεινόμενη εκπαιδευτική διαδικασία και την αλληλεπίδραση των μαθητών με το επαυξημένο βιβλίο, παρέχοντας τη βάση για περαιτέρω διερευνήσεις.

3.3.3. Διερεύνηση και καταγραφή των απόψεων των εμπλεκόμενων εκπαιδευτικών

Στο πλαίσιο της μεθοδολογικής προσέγγισης που επιλέχθηκε, επιδιώκοντας μια πιο βαθιά εκτίμηση της καινοτόμου εκπαιδευτικής διαδικασίας, θεωρήθηκε σημαντικό να δοθεί η δυνατότητα στους εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς να εκφράσουν τις δικές τους απόψεις, σκέψεις και συναισθήματα σχετικά με αυτό που παρακολούθησαν. Γι' αυτόν τον λόγο, πραγματοποιήθηκε μια ημιδομημένη συνέντευξη, ώστε να συλλεχθεί πολύτιμο υλικό για έναν περαιτέρω αναστοχασμό σχετικά με τη διαδικασία που ακολουθήθηκε. Είναι πολύ σημαντική η φάση της καταγραφής των απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με το προτεινόμενο βιβλίο επαυξημένης πραγματικότητας, μιας και αυτοί αποτελούν καταλυτικό στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενώ καθορίζουν στον μεγαλύτερο βαθμό την εκπαιδευτική πραγματικότητα και είναι οι σημαντικότεροι φορείς, αλλά και διαμορφωτές, της εκπαιδευτικής πολιτικής, επομένως, η γνώμη τους σχετικά με την υλοποίηση της εφαρμογής, τη χρησιμότητα και την αξία της, έχει ιδιαίτερη βαρύτητα.

Αναλυτικότερα, και οι 3 ερωτώμενοι εκπαιδευτικοί θεωρούν πως η εφαρμογή ενθάρρυνε την εμπλοκή των παιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία που συνέβαινε όλες αυτές τις ημέρες στο Τμήμα Ένταξης. Μία δασκάλα υποστήριξε πως η ανακάλυψη των επιμέρους δραστηριοτήτων (για παράδειγμα το πάτημα του μικρού εικονιδίου ενός glog), η εναλλαγή, η ποικιλία των δραστηριοτήτων και η τρισδιάστατη απεικόνιση των κινουμένων σχεδίων τράβηξαν περισσότερο το ενδιαφέρον των παιδιών. Επιπλέον, οι δραστηριότητες οι οποίες υποστήριζαν τις απαντήσεις στα ερωτήματα του κειμένου βοήθησαν πολύ τους μαθητές στον

γνωστικό τομέα. Η εφαρμογή, ως κάτι ιδιαίτερα καινοτόμο, τραβούσε διαρκώς το ενδιαφέρον των παιδιών και τους βοήθησε να θυμούνται επιπλέον στοιχεία από την ιστορία, ενισχύοντας τη συγκέντρωση και τη μνήμη τους. Επίσης, η ίδια εκπαιδευτικός υποστήριξε πως φάνηκε πως όλα τα παιδιά απολάμβαναν την εμπλοκή τους με τις νέες τεχνολογίες και γενικά την όλη η διαδικασία.

Μια από τις παρατηρήτριες θεωρεί πως η προτεινόμενη εφαρμογή κατάφερε να ενισχύσει την εκπαίδευση της συγκεκριμένης ομάδας παιδιών, καθώς είναι εξατομικευμένη και το ψηφιακό περιεχόμενο είναι πολύ καλά σχεδιασμένο. Επίσης, υποστήριξε πως λειτουργεί πολύ θετικά στην ενίσχυση της εκπαίδευσης των συγκεκριμένων μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες, λόγω του οπτικοακουστικού υλικού και της διαδραστικής εμπειρίας που προσφέρεται στα παιδιά, στοιχεία απαραίτητα για την εκπαίδευση των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες. Επιπλέον, λειτουργεί πολύ θετικά ως προς την ενίσχυση της αλληλεπίδρασης και της συνεργατικότητάς τους, κάτι το οποίο φάνηκε από την ύπαρξη αλληλεπιδράσεων ανάμεσα στους μαθητές και από την ενθάρρυνση του μικρότερου και πιο αδύναμου μαθητή από τους άλλους δύο συμμαθητές του. Οι δύο αυτοί μαθητές συνεργάζονταν χρησιμοποιώντας την εφαρμογή και ενίοτε συμπλήρωναν ο ένας τον άλλον και μαζί ανακάλυπταν και οδηγούνταν σε συμπεράσματα.

Όλοι οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν πως τα παιδιά συμμετείχαν ενεργά καθόλη την εκπαιδευτική διαδικασία. Επίσης, σε σχέση με τις τεχνολογικές απαιτήσεις της εφαρμογής, ήταν κατάλληλες για το συγκεκριμένο επίπεδο των μαθητών και ανταποκρίθηκαν πολύ καλά. Τα παιδιά έδειχναν άνεση στον χειρισμό του tablet και η μεθόδευση και η δόμηση των δραστηριοτήτων αποδείχτηκε αρκετά λειτουργική. Οι δύο εκπαιδευτικοί δεν θα άλλαζαν κάτι από την εφαρμογή που πραγματοποιήθηκε, γιατί υποστήριξαν πως είχε μια ολοκληρωμένη και σφαιρική προσέγγιση του κειμένου, κυρίως σε σχέση με την κατανόησή του. Η μία εκπαιδευτικός δήλωσε πως αναμφισβήτητα θα το χρησιμοποιούσε στο Τ.Ε, διότι το οπτικοακουστικό υλικό βοηθάει τα παιδιά που έχουν δυσκολία ανάγνωσης και συγκέντρωσης και οδηγούνται σταδιακά σε δικές τους ανακαλύψεις. Επίσης,

υποστήριξε πως θα το χρησιμοποιούσε και στη γενική τάξη, διότι θα προσέλκυε το ενδιαφέρον όλων των παιδιών και θα συνεργάζονταν ως ομάδα.

Και οι δύο εκπαιδευτικοί δήλωσαν πως θα τους ενδιέφερε να μπορούσαν να αναπτύξουν οι ίδιοι μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για τους μαθητές τους, αλλά δεν έχουν τις απαραίτητες γνώσεις πάνω στη δημιουργία προγραμμάτων. Πιστεύουν πως έτσι το μάθημα θα ήταν σίγουρα πιο ευχάριστο σε σχέση με ένα μάθημα που χρησιμοποιείται απλά το βιβλίο και θα συμμετείχαν περισσότερο και οι πιο αδύναμοι μαθητές. Όταν τους ζητήθηκε να περιγράψουν με δυο λόγια την εκπαιδευτική εμπειρία που παρατηρήσανε είπαν πως πιστεύουν πως η εμπειρία αυτή ήταν πολύ ευχάριστη για τα παιδιά. Η τρισδιάστατη απεικόνιση έδινε μία αίσθηση πραγματικού στο κείμενο και τα παιδιά ένιωθαν μέρος αυτού. Οι δραστηριότητες προωθούσαν την ομαδοσυνεργατική μάθηση, η οποία γινόταν σε μορφή παιχνιδιού και τραβούσε το ενδιαφέρον των παιδιών.

Η ειδική παιδαγωγός υποστήριξε πως και οι 3 μαθητές ανταποκρίθηκαν με ενθουσιασμό, ακόμα κι ο μικρότερος μαθητής, ο οποίος είναι αρκετά αρνητικός όταν χρειάζεται να καταβάλει λίγη περισσότερη προσπάθεια. Σύμφωνα με την ίδια, ο συγκεκριμένος μαθητής έχει συνηθίσει και του αρέσει να επαναπαύεται σε κλειστές ασκήσεις κατασκευασμένες και οριοθετημένες πλήρως, που δε χρειάζονται κριτική σκέψη και διατύπωση της γνώμης του. Οι μαθητές 1 και 2, από την άλλη, είναι παιδιά που αγαπούν την τεχνολογία και αποφεύγουν οτιδήποτε παραδοσιακό στη μάθηση. Με την επαύξηση του κειμένου, επιτυγχάνεται η πολυτροπικότητά του και η μάθηση εντάσσεται στο φυσικό περιβάλλον της τάξης των παιδιών. Η ειδική παιδαγωγός ισχυρίστηκε ότι το γεγονός πως το κείμενο συνδυαζόταν με άλλα στοιχεία, πραγματοποιώντας έτσι προεκτάσεις και διευρύνοντας τον ορίζοντα του μαθήματος, προσφέροντας παράλληλα παιχνίδι και διαθεματικότητα, καθώς και σύνδεση με τον πραγματικό κόσμο, ήταν αυτά που κυρίως κινητοποίησαν τους μαθητές να εμπλακούν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Όπως δήλωσε, όλα τα προηγούμενα μπορούν να γίνουν εφικτά μόνο μέσα από την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών.

Επίσης, η ίδια δασκάλα υποστήριξε πως αυτή η εναλλακτική προσέγγιση του κειμένου, καταφέρνει να εντάξει το παιγνιώδες στοιχείο σε ολόκληρη τη μαθησιακή διαδικασία, δίνοντας στα παιδιά την αίσθηση πως περισσότερο παίζουν, παρά μαθαίνουν, ενώ στην πραγματικότητα επιτυγχάνεται η μάθηση. Εκτός αυτού, μέσα από αυτόν τον τρόπο παιγνιώδους διδασκαλίας, οι περισσότεροι μαθητές νιώθουν ότι τα καταφέρνουν, και μάλιστα σε ένα μάθημα, στο οποίο οι περισσότεροι δυσκολεύονται αρκετά, ή δεν δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, ενισχύοντας έτσι την αυτοεικόνα και την αυτοαποτελεσματικότητά τους. Η εκπαιδευτικός υποστήριξε πως ο σχεδιασμός του βιβλίου ΕΠ ήταν κατάλληλος για την ομάδα των παιδιών αναφορικά με το περιεχόμενο, καθώς και την τεχνολογία. Η ερωτώμενη συμφώνησε με τα παιδιά και πρότεινε πως θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να μπορούν να αλληλεπιδρούν και να συνδυάζονται οι καρτέλες επαυξημένης πραγματικότητας μεταξύ τους, προσφέροντας νέες, συνθετότερες και διαφορετικές εμπειρίες και αλληλεπιδράσεις. Αυτό θα οδηγούσε σε ακόμα πιο ενθουσιώδες αποτέλεσμα και θα συνάρπαζε ακόμα περισσότερο τα παιδιά. Θα το χρησιμοποιούσε με απόλυτη βεβαιότητα στο Τ.Ε, αν και θα χρειαζόταν κάποιο χρόνο προκειμένου να εξοικειωθεί η ίδια με την εκτέλεση της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Όσον αφορά στη γενική τάξη, επισήμανε πως χρειάζεται περισσότερη προσοχή η αξιοποίηση τέτοιων εφαρμογών, μιας και απαιτείται αυστηρότερο και ακόμα πιο δομημένο πλαίσιο, προκειμένου να μην υπερτερήσει η αναστάτωση στην τάξη και κυριαρχήσει το παιχνίδι, έναντι της μάθησης.

Ολοκληρώνοντας το παρόν κεφάλαιο, θα μπορούσαμε να πούμε πως, σε γενικές γραμμές, οι εκπαιδευτικοί αποκόμισαν «εξαιρετική» και «ενθουσιώδη εντύπωση» από αυτή την εμπειρία. Και οι τρεις εκπαιδευτικοί υποστήριξαν πως θα το χρησιμοποιούσαν αδιαμφισβήτητα στο Τμήμα Ένταξης. Συγκεκριμένα, η ειδική παιδαγωγός ρώτησε αν είναι εφικτό να της παραχωρηθεί το υλικό για να μπορεί να το χρησιμοποιεί στο μάθημά της. Η ίδια πιστεύει πως οι δυσκολίες των περισσότερων μαθητών της εστιάζονται περισσότερο στο πεδίο του γλωσσικού μαθήματος, οπότε θα ήθελε να προσαρμόσει το παιχνίδι στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που σχεδιάζει για τον κάθε μαθητή. Τέλος, καθοριστικό ζήτημα

αποτελεί η εξασφάλιση των φορητών συσκευών, τις οποίες πρέπει να φροντίσει να παρέχει το δημόσιο σχολείο και να τις ενσωματώσει στον προϋπολογισμό του, μιας και το κόστος τους πλέον έχει μειωθεί, καθιστώντας τες εύκολα προσβάσιμες. Εντούτοις, παρόλο που οι δασκάλες δεν έχουν επιμορφωθεί σε ζητήματα νέων τεχνολογιών θεωρούν πως δεν τους φαίνεται δύσκολο να χρησιμοποιήσουν την προτεινόμενη εφαρμογή. Σε αυτό το σημείο να κάνουμε μια μικρή παρένθεση και να αναφέρουμε πως όλες οι δασκάλες είναι νεαρής ηλικίας και είναι αρκετά εξοικειωμένες με τη χρήση έξυπνων κινητών τηλεφώνων και φορητών συσκευών. Όλες συμφωνούν πως η εφαρμογή του προτεινόμενου εργαλείου στα πλαίσια της γενικής τάξης υπό τις παρούσες συνθήκες είναι αρκετά δύσκολη. Αποτρεπτικοί παράγοντες είναι ο μεγάλος αριθμός των μαθητών σε κάθε τμήμα, η διαμόρφωση του αναλυτικού προγράμματος, η έλλειψη υποστηρικτικού υλικού (φορητών συσκευών) και ο χρόνος που χρειάζεται από τους μαθητές για την εκμάθηση του παιχνιδιού. Όμως, κατέληξαν πως θα τους φαινόταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον να μπορούσαν να το χρησιμοποιήσουν στη γενική τάξη, με αντίστοιχο περιεχόμενο, στα πλαίσια της Γεωγραφίας ή της Μελέτης Περιβάλλοντος.

3.3.4. Αξιολόγηση της χρήσης της τεχνολογίας

Σε αυτό το σημείο θα πραγματοποιηθεί μια κριτική αποτίμηση της χρήσης της τεχνολογίας (των φορητών συσκευών και των λογισμικών), καθώς αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα επιτυχίας της εκπαιδευτικής διαδικασίας και της ενίσχυσης της εκπαίδευσης των παιδιών. Τα συμπεράσματα που αναλύονται σε αυτή την ενότητα προέκυψαν από τις παρατηρήσεις που κατέγραψαν η ειδική παιδαγωγός του Τ.Ε., η εκπαιδευτικός της τάξης του 1ου μαθητή, και η εκπαιδευτικός της τάξης της μαθήτριας, καθώς και από τις απαντήσεις που έδωσαν στις ημιδομημένες συνεντεύξεις.

Προηγουμένως όμως, θα πρέπει να αναφερθεί και να ληφθεί υπόψη η προηγούμενη σχέση των παιδιών με την τεχνολογία. Ο μαθητής 3 (μ3) είχε ξαναχρησιμοποιήσει ελάχιστες φορές tablet ή smartphone, ενώ αντίθετα οι μαθητές 1 και 2 (μ1 και μ2) έχουν στο σπίτι τους tablet, το οποίο, όπως δήλωσαν,

το χρησιμοποιούν αρκετά συχνά, αποκλειστικά όμως για παιχνίδια. Αρχικά, έγινε η εξήγηση του τρόπου χρήσης και λειτουργίας των triggers και των επαυξημένων καρτών. Κατά την πρώτη επαφή των παιδιών με το βιβλίο, την 1η μέρα υλοποίησης, επειδή οι πληροφορίες ήταν πολλές, η διαδικασία ξεκίνησε με καθοδήγηση ως προς τις κινήσεις (Εικόνα 18).



Εικόνα 18 Την 1^η μέρα υλοποίησης, επειδή οι πληροφορίες ήταν πολλές, η διαδικασία ξεκίνησε με καθοδήγηση ως προς τις κινήσεις

Το σκανάρισμα των triggers άρεσε πολύ στα παιδιά:

-μ2: «σαν να είναι πάνω στο τραπέζι»

-μ3: «είναι σαν αληθινά»

-μ1: «αλλά φαίνονται μόνο μέσα από αυτό (εννοώντας το tablet)»

Αναλυτικά για το κάθε παιδί, παρατηρήσαμε πως ο μ3 δεν έπαιρνε πολύ συχνά πρωτοβουλίες χρήσης της ταμπλέτας και χρειαζόταν παρακίνηση για να την πάρει στα χέρια του. Η εκπαιδευτικός σημείωσε πως ο μαθητής φαινόταν πολύ χαρούμενος όταν έβλεπαν όλοι μαζί με τους συμμαθητές του τις εικόνες μέσα από το tablet, οι οποίες του τραβούσαν ιδιαίτερα την προσοχή. Ωστόσο, δυσκολευόταν λίγο στη χρήση του, πιο συγκεκριμένα στην ακριβή προσέγγιση της επαυξημένης κάρτας με την κάμερα της ταμπλέτας, ώστε να αποκαλυφθεί το επαυξημένο περιεχόμενο. Προσπάθησε κάποιες φορές να φέρει την ταμπλέτα στην κατάλληλη απόσταση προκειμένου να το πετύχει, αλλά επειδή δυσκολευόταν, συνήθως επέλεγε να πλησιάζει το tablet, καθώς το χρησιμοποιούσαν τα άλλα δύο παιδιά, και να βλέπει από κάποια απόσταση τα βίντεο και τις εικόνες.

Στην 1η φάση της εφαρμογής του παιχνιδιού ο μ3 χρησιμοποίησε ελάχιστες φορές τη φορητή συσκευή και κυρίως μετά από παρότρυνση. Στο 2ο στάδιο τη χρησιμοποιούσε αρκετά περισσότερο. Τα άλλα παιδιά χρησιμοποιούσαν συχνότερα τη φορητή συσκευή και μάλιστα ζητούσαν επιζητούσαν συνεχώς να αλληλεπιδρούν με αυτή. Να σημειώσουμε σε αυτό το σημείο πως το tablet ήταν σχετικά μεγάλο σε μέγεθος (10 ιντσών), ενώ ο μ3 είναι αρκετά μικρόσωμος και αδύναμος, με αποτέλεσμα να τον δυσκολεύει αρκετά, αφού αποδείχτηκε πως ήταν αρκετά βαρύ για αυτόν. Οι άλλοι δύο μαθητές εκτός του ότι είναι μεγαλύτεροι σε ηλικία, έχουν μεγαλύτερη σωματική διάπλαση, με αποτέλεσμα να μπορούν να χειρίζονται καλύτερα το συγκεκριμένο tablet. Όπως αναφέρθηκε, κατά τη διάρκεια διεξαγωγής των φάσεων, χρησιμοποιήθηκε μια συσκευή στην ομάδα τριών παιδιών, μιας και έχει αποδειχτεί πως σε παθητικότερους μαθητές όταν μοιράζονται και χρησιμοποιούν από κοινού το tablet με συμμαθητές τους παρατηρήσαμε πως το χρησιμοποιούσαν περισσότερο [Παναγοπούλου, 2015], καθώς ενισχύθηκε η ομαδοσυνεργατική μάθηση [Οικονόμου, 2013]. Μέρα με τη μέρα όμως, σημειώθηκε πως η επιδεξιότητα του μ3 αυξήθηκε, καταγράφοντας πως την τρίτη μέρα διαρκώς προσπαθούσε και κατάφερνε να αυξομειώνει το μέγεθος των επαυξημένων αντικειμένων και να τα μετακινεί μέσα από την οθόνη του tablet. Το γεγονός πως χρησιμοποιούσε από κοινού το tablet με τα άλλα δύο

παιδιά, κυρίως με το κορίτσι, το οποίο ήταν αρκετά υποστηρικτικό και ενθαρρυντικό απέναντί του, και πως συχνά πλησίαζε και τα δύο άλλα παιδιά για να δει τις εικόνες μέσα από τη συσκευή, χαρακτηρίστηκε θετικό από τη δασκάλα του, καθώς βοήθησε να γνωριστούν όλα τα παιδιά καλύτερα μεταξύ τους, να μάθουν πώς να συνεργάζονται και να ελαττωθεί η συστολή του παιδιού αυτού.

Για το παιδί 3, λοιπόν, η ειδική παιδαγωγός παρατήρησε πως εξασκείται στη δεξιότητα χειρισμού της φορητής συσκευής, ενώ έτσι ενισχύονται η λεπτή κινητικότητα του, ο προσανατολισμός (πλευρίωση), η ένταση και η συγκέντρωση της προσοχής. Παρόλο που δεν χρησιμοποιούσε συχνά tablet, φάνηκε να εξοικειώνεται αρκετά γρήγορα με τη χρήση της οθόνης αφής. Οι οπτικοποιημένες και πολυαισθητηριακές δραστηριότητες φάνηκε να υποβοηθούν την ιδιαίτερα αδύναμη μνήμη του μαθητή. Κυρίως σημειώθηκε, πως απαιτείται η συνεργασία πολλών αισθήσεων για να οδηγηθεί στη λύση, αποτελώντας έτσι μια πολυαισθητηριακή μέθοδο προσέγγισης της γνώσης, η οποία ευνοεί ιδιαιτέρως τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες [Παντελιάδου, 2011], αξιοποιώντας ταυτόχρονα την όραση, μέσω των εικονικών αναπαραστάσεων και των βίντεο, την αφή, μέσω της δυνατότητας αλληλεπίδρασης με αυτά μέσα από την οθόνη του tablet και την ακοή, μέσα από το ηχητικό περιεχόμενο των επαυξημένων καρτών και των βίντεο. Αναφορικά με τα βίντεο, μετά το 1' 30'' δεν κατάφερε ο μαθητής 3 να διατηρήσει την προσοχή του. Μέχρι τότε όμως τα βίντεο κατάφερναν με τις κινούμενες εικόνες στον «μεικτό» κόσμο, να ενισχύσουν και να εντείνουν την προσοχή του μαθητή, αυξάνοντας τη δημιουργικότητά του, η οποία συνέβαλε αποφασιστικά και άμεσα στην θετικότερη ανταπόκρισή του σε ορισμένες ερωτήσεις και στην αύξηση της προφορικής του έκφρασης. Η ειδική εκπαιδευτικός δήλωσε κατά τη διάρκεια της συνέντευξης πως το ψηφιακό υλικό ήταν σε γενικές γραμμές κατανοητό από το μαθητή της και εύκολα προσαρμόσιμο στο γνωστικό του επίπεδο.

Για τον μαθητή 1, η χρησιμοποίηση του tablet ήταν αρκετά ευκολότερη σε σχέση με τους άλλους δύο, μιας και είναι πιο εξοικειωμένος με τη χρήση της φορητής συσκευής. Η τοποθέτηση της κάμερας της συσκευής στην κατάλληλη απόσταση για να σκανάρει την επαυξημένη κάρτα, χρειαζόταν επιδεξιότητα, την οποία

απέκτησε αρκετά γρήγορα κυρίως παρακινούμενος από το έντονο κίνητρο και την επιθυμία του για τη χρήση της συσκευής. Δοκίμαζε να κρατά και να χειρίζεται ο ίδιος τη συσκευή κατά τη φάση της επεξεργασίας των βίντεο. Ωστόσο, αυτό το σημείο ήταν πιο δύσκολο, γιατί χρειαζόταν μεγαλύτερη σταθερότητα, την οποία πετύχαινε με τη βοήθεια της μαθήτριας 2. Τα δύο παιδιά συνεργάζονταν κατά τις αλληλεπιδράσεις με την ταμπλέτα και συνήθως ο ένας μαθητής κρατούσε τη συσκευή και ο άλλος πραγματοποιούσε τις απαραίτητες ενέργειες στην οθόνη αφής. Όταν στη συνέχεια κατάφερε και ενεργοποιούσε το βίντεο έδειχνε ενθουσιασμό και ικανοποίηση.

Γενικά, η προβολή των βίντεο μέσω των εικόνων ενεργοποίησης, από το λογισμικό *Aurasma*, δυσκόλεψε λίγο τα παιδιά, αφενός γιατί απαιτούσε σταθερότητα και ακρίβεια στον χειρισμό του tablet κατά την επίδειξη του βίντεο και αφετέρου γιατί στα βίντεο σχεδόν κάθε πληροφορία ήταν καινούρια με αποτέλεσμα να χρειάζεται επιπλέον επεξήγηση και επανάληψη κάποιων στοιχείων τους. Ωστόσο, ακόμα και αυτή η δυσκολία των παιδιών δεν λειτούργησε αποθαρρυντικά ως προς την ενεργητική συμμετοχή τους και την εμπλοκή τους στη μαθησιακή διαδικασία. Γενικά η ροή του παιχνιδιού όλες τις μέρες ήταν καλή. Ολοκληρωνόταν μέσα στα προϋπολογισμένα χρονικά διαστήματα, δηλαδή γύρω στις 2 διδακτικές ώρες για την κάθε φάση, εκτός από την 4^η και 5^η, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν μαζί την 4^η μέρα. Επίσης θα μπορούσαμε να πούμε πως τα παιδιά αντιλήφθηκαν αρκετά γρήγορα τον τρόπο που θα έπρεπε να ενεργούν για να επιτυγχάνουν τη διάδραση με τη φορητή συσκευή και για την προβολή του επαυξημένου περιεχομένου, επιβεβαιώνοντας το Prensky [2002], ο οποίος μίλησε για μια ολόκληρη γενιά παιδιών «ψηφιακά γηγενών».

Όπως δήλωσε η ειδική εκπαιδευτικός, τα παιδιά γενικώς χρησιμοποιούν το tablet για παιχνίδι και τα έχουν συνδέσει περισσότερο με την ευχαρίστηση, ενώ οι Η/Υ ακόμα και τα laptop είναι πολύ περισσότερο συνδεδεμένα με τη μάθηση. Επομένως η ύπαρξη των φορητών συσκευών καθώς και το ενταγμένο στα ενδιαφέροντα και στις ψηφιακές τους ικανότητες υλικό ενεργοποιεί τη συμμετοχή και την εμπλοκή τους, ενισχύοντας τα μειωμένα κίνητρα που

συνήθως έχουν οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες για απαιτητικότερες νοητικές προσπάθειες [O'Shaughnessy & Swanson, 1998, όπως αναφέρεται στην Παντελιάδου, 2011].

Μέρος τέταρτο: Επίλογος

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μελετήσουμε κάποια αξιολογικά συμπεράσματα που προέκυψαν σε μια προσπάθεια συνδυαστικής ερμηνείας των δεδομένων από όλες τις πηγές, δηλαδή τις παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών, τις συζητήσεις με τα παιδιά, τις ζωγραφιές τους, καθώς και τις συζητήσεις με τις εμπλεκόμενες εκπαιδευτικούς. Στην εξαγωγή αυτών των πολύτιμων συμπερασμάτων συνέβαλαν καθοριστικά οι απαντήσεις που έδωσαν οι εμπλεκόμενες εκπαιδευτικοί στην ημιδομημένη συνέντευξη.

4.1. Συμπεράσματα

Μελετώντας και ερμηνεύοντας τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από όλες τις πηγές επιχειρούμε παρακάτω να προσεγγίσουμε τα δύο κυριότερα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν στην αρχή της έρευνας, σχετικά με την επίδραση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εμπλοκή των παιδιών και στη στάση τους απέναντι στη μαθησιακή διαδικασία. Πολύ σημαντικά στοιχεία σχετικά με το πώς αλληλεπιδρούν τα παιδιά συλλέχθηκαν από τις παρατηρήσεις, τις καταγραφές και τα σχόλια των εκπαιδευτικών, τα οποία παρουσιάστηκαν αναλυτικά σε προηγούμενο κεφάλαιο (3.3).

4.1.1. Η χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας στο σχολικό βιβλίο προκάλεσε το ενδιαφέρον των παιδιών και ενθάρρυνε τη εμπλοκή τους.

Τελικά, διαπιστώσαμε πως το βιβλίο, από την πρώτη μέρα κίολας εφαρμογής, προκάλεσε το ενδιαφέρον, την έκπληξη των παιδιών και κινητοποίησε την περιέργειά τους ενεργοποιώντας την υψηλή εμπλοκή τους. Και οι τρεις εκπαιδευτικοί συμφώνησαν πως η χρήση του tablet ώθησε σε πολύ μεγάλο βαθμό την εμπλοκή των παιδιών. Υποστήριξαν, πως η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας, η οποία βασίζεται στη χρήση κινητών συσκευών, εισάγει μια νέα δυναμική για μάθηση οποτεδήποτε και οπουδήποτε, χωρίς ειδικό εξοπλισμό, το οποίο αποτελεί ένα από τα πιο δελεαστικά στοιχεία αυτής της τεχνολογίας. Οι δυνατότητες που εισάγει ένα τέτοιο σύστημα περιλαμβάνουν

τη φορητότητα, την κοινωνική αλληλεπίδραση, τη συνδεσιμότητα και τη διασύνδεση με το εκάστοτε φυσικό περιβάλλον [Klorfer & Squire, 2008].

Επιπροσθέτως, η επιτυχία του τρόπου αξιοποίησης της προτεινόμενης εφαρμογής, εξαρτάται καθοριστικά από την κατάλληλα προετοιμασμένη και μεθοδευμένη εκπαιδευτική διαδικασία και την προσεκτικά σχεδιασμένη δομή της εφαρμογής. Μόνο τότε γίνεται εφικτό η εμπειρία της προτεινόμενης εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας να αποτελέσει ένα περισσότερο βιωματικό περιβάλλον ώστε να συντελέσει αποτελεσματικότερα στην αφομοίωση της νέας γνώσης, όπως συνέβη στην εκπαιδευτική διαδικασία που πραγματοποιήθηκε. Η βιωματική αφομοίωση της νέας γνώσης είναι μια θεωρία που υποστηρίζεται ιδιαίτερα από τις εκπαιδευτικούς κατά τη διάρκεια της συνέντευξης, υποστηρίζοντας πως η επαυξημένη πραγματικότητα όπως σχεδιάστηκε εδώ, βασίζεται στη θεωρία της βιωματικής μάθησης, δίνοντας έμφαση στον σημαντικό ρόλο που παίζει η εμπειρία στη διαδικασία της μάθησης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έρχονται να υποστηρίξουν τη θεωρία του Dewey πως κάθε γνήσια μορφή εκπαίδευσης γεννιέται μέσα από την εμπειρία [Kolb, 1984], μαθαίνοντας έτσι μέσα από την πρακτική άσκηση και τον πειραματισμό, αποκτώντας περισσότερη ελευθερία και έναν νέο τρόπο σκέψης. Ειδικά, η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας, περικλείει τη θεωρητική συνεισφορά του Piaget στη βιωματική μάθηση, η οποία έγκειται, κυρίως, στην περιγραφή της μάθησης ως μιας διαδικασίας αλληλεπίδρασης μεταξύ του προσώπου και του περιβάλλοντος [Kolb, 1984], εκφράζοντας με τον πιο άμεσο τρόπο αυτή τη σχέση που δημιουργείται.

Πολύ σημαντικό πλεονέκτημα της εφαρμογής, αποτελεί η δυνατότητα κοινωνικής αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών. Όπως δήλωσαν όλοι οι εμπλεκόμενοι (μαθητές και εκπαιδευτικοί), η τεχνολογία πολλές φορές εγκυμονεί κινδύνους, όπως η απομόνωση των παιδιών στην οθόνη της συσκευής τους, μειώνοντας, έτσι, την επιθυμητή κοινωνικοποίησή τους και τις πολύτιμες κοινωνικοσυναισθηματικές αλληλεπιδράσεις που πρέπει να πραγματοποιούνται ανάμεσα στους μαθητές. Ωστόσο, η δόμηση των δραστηριοτήτων στη συγκεκριμένη εργασία, περιλαμβάνοντας συνεργατικές και ομαδικές

δραστηριότητες, παράλληλα με το μοντέλο χρήσης του tablet 1:3, δηλαδή 1 συσκευή για 3 άτομα, έγινε με τέτοιο τρόπο, ώστε να ενισχύονται οι επαφές μεταξύ των παιδιών και η ομαδικότητά τους, αυξάνοντας τελικά την εμπλοκή των χρηστών. Το πνεύμα της συν-δημιουργίας μπορεί να ενισχύσει θετικά συναισθήματα και να βγάλει τους μαθητές από την απομόνωση [Ravaja, Saari, et al., 2005], συμφωνώντας με τον Vate-U-Lahn [2012], πως η επαυξημένη πραγματικότητα και οι φορητές συσκευές, όταν χρησιμοποιούνται μαζί, μπορούν να κινητοποιήσουν όλους τους συμμετέχοντες για να ασχοληθούν με την επίλυση δραστηριοτήτων και να προωθήσουν τη συνεργασία τους.

4.1.2. Η χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας στο σχολικό βιβλίο αποτελεί συνολικά μια θετική εμπειρία για τα παιδιά που επιδρά θετικά στη στάση τους απέναντι στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Οι συνθήκες επιτυχίας και αποδοχής καθώς και η ικανοποίηση που εξασφαλίζει η εφαρμογή, οδηγούν στην ενίσχυση της αυτεπάρκειας των παιδιών, νιώθοντας ότι μπορούν «να τα καταφέρουν». Αυτό το συναίσθημα που τους δημιουργείται, συμβάλλει καθοριστικά στην παρακίνησή τους για συμμετοχή στο μάθημα, εμφανίζοντας μια δυναμικότερη εικόνα. Η έννοια της αυτεπάρκειας (self-efficacy), αναφέρεται στις πεποιθήσεις του ατόμου για την ικανότητά του να εκτελέσει επιτυχώς συγκεκριμένα έργα σε συγκεκριμένες περιστάσεις, αποτελεί μια ιδιαίτερη πτυχή της αυτοαντίληψης και έχει τις ρίζες της στη θεωρία της κοινωνικής μάθησης [Bandura και συν., 1999, όπως αναφέρεται στους Kokkinos, Panagoroulou, Tsolakidou & Tzeliou, 2015]]. Η αυτεπάρκεια έχει να κάνει με πιο συγκεκριμένα έργα και συνθήκες και αφορά στην εκτίμηση της εμπιστοσύνης που έχει το άτομο στις ικανότητές του, είναι πιο στενά συνδεδεμένη με τη δέσμευση του ατόμου και τη μάθηση καθώς και την τελική του επίδοση σε σχέση με την αυτοαντίληψη και την αυτοεκτίμηση. Με λίγα λόγια, η αντίληψη που έχει κάποιος για την αποτελεσματικότητά του επηρεάζει τη σκέψη, τα κίνητρα, την απόδοση και τη συναισθηματική του διέγερση [Kokkinos et al., 2015].

Οφείλουμε να προσφέρουμε διαφοροποιημένη εκπαίδευση σε όλους τους μαθητές ανάλογα με τις ανάγκες τους [Tomlinson, 2010]. Το προτεινόμενο επαυξημένο βιβλίο, αποτελεί ένα επιπρόσθετο και εναλλακτικό μέσο που θα διευκολύνει τους εκπαιδευτικούς στη εφαρμογή της διαφοροποιημένης διδασκαλίας, επιβεβαιώνοντας τους Μουταβελή και Μπούρχα [2010], πως η διαφοροποίηση της διδασκαλίας περνώντας το μαθητή από την πιθανή αδράνεια της αναπηρίας στη δράση της διδασκαλίας και της συνεργατικότητα. Η διαφορετικότητα είναι δεδομένη και οφείλουμε να παρέχουμε στους μαθητές διαφορετικών ικανοτήτων και αναγκών ίσες ευκαιρίες μάθησης. Ο σχεδιασμός του βιβλίου συμπεριέλαβε την παρουσίαση της πληροφορίας με πολλαπλές μορφές (πολυαισθητηριακή προσέγγιση), παρέχοντας εναλλακτικές διαδρομές προς τη συμμετοχή στη γνώση και την αφομοίωσή της, την εξατομίκευση της διδασκαλίας στις ανάγκες των τριών μαθητών και την επιδίωξη της αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας όλου του σχεδιασμού, τα οποία αποτελούν βασικά στοιχεία του επιθυμητού *Καθολικού Σχεδιασμού* στην εκπαίδευση [Αραμπατζή, 2008]. Όπως έχει αναφερθεί στην εργασία, *Καθολικός Σχεδιασμός στη Μάθηση* (Universal design for learning -UDL) είναι μια προσέγγιση στο σχεδιασμό της ύλης, του υλικού και του περιεχομένου κατά τον οποίο επωφελούνται άνθρωποι με διαφορετικά μαθησιακά στιλ. Αντί να θεωρούμε τους μαθητές με αναπηρία ως μια ξεχωριστή ομάδα με ξεχωριστές ανάγκες, είναι καλύτερα να σκεφτόμαστε τους μαθητές συνολικά, παρέχοντας ισότιμη πρόσβαση σε όλους τους μαθητές [Αραμπατζή, 2008].

Επομένως, μελετώντας και λαμβάνοντας υπόψη τις θεωρίες που αναλύθηκαν στο δεύτερο μέρος, αυτές έχουν τελικά επιπτώσεις σε τρία εκπαιδευτικά πεδία βάσει των οποίων αναπτύχθηκε ο σχεδιασμός της επαυξημένης εφαρμογής: 1) στην εξατομίκευση της μάθησης, 2) στην πολύπλευρη παρουσίαση της διδασκαλίας και 3) στην αξιολόγησή της.

- *Πολλαπλοί τρόποι αναπαράστασης*: που επιτρέπουν στους μαθητές διάφορους τρόπους απόκτησης των πληροφοριών και της γνώσης, παρέχοντας στους μαθητές ψηφιακό περιεχόμενο (τρισεδιάστατο και δισεδιάστατο) που αλληλεπιδρά μαζί τους σε πραγματικό περιβάλλον, ήχο, και κινούμενη εικόνα.

- *Πολλαπλοί τρόποι έκφρασης:* που εφοδιάζουν τους διδασκόμενους με εναλλακτικές λύσεις για να επιδείξουν ό, τι γνωρίζουν, αφού οι μαθητές εκφράζονται με πολλαπλούς τρόπους, έχοντας στη διάθεσή τους πολλές επιλογές και δραστηριότητες.

- *Πολλαπλά μέσα εμπλοκής:* μέσα από διαφορετικούς τρόπους ενθάρρυνσης για συμμετοχή με σκοπό να αξιοποιηθούν τα ενδιαφέροντα των μαθητών και να παρακινηθούν για μάθηση.

Τα λογισμικά που αξιοποιήθηκαν (κυρίως Aurasma και Glogster), πέτυχαν να εμπλέξουν την ψηφιακή και την πραγματική διάσταση, παρακινώντας την αλληλεπίδραση με τους χρήστες. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, η κινητή συσκευή συντέλεσε στη διατήρηση της καλής ροής της εφαρμογής χωρίς ιδιαίτερες διακοπές, εκτός από 2-3 φορές που καταγράφηκαν, όταν το Aurasma διακοπτόταν, επειδή απαιτούσε μεγαλύτερη σταθερότητα στην κίνηση του παίκτη. Το ψηφιακό υλικό που επιλέχθηκε, σύμφωνα με τις εμπλεκόμενες εκπαιδευτικούς, ήταν πολύ καλά σχεδιασμένο και προσαρμοσμένο στις ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε μαθητή.

Επίσης, το αναλογικό υλικό της εφαρμογής, καθώς και το ψηφιακό υλικό και οι φορητές συσκευές προκάλεσαν έκπληξη, δημιούργησαν περιέργεια και ενεργοποίησαν την εμπλοκή. Όπως καταγράφηκε, οι εκπαιδευτικοί θεώρησαν πως δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες προς ενεργοποίηση και δράση των μαθητών, αφού όλες οι δραστηριότητες ήταν κοντά στη φύση του παιχνιδιού και πολύ κοντά στην αρχή που λέει πως «τα παιδιά μαθαίνουν μέσα από το παιχνίδι». Επιβεβαιώνεται έτσι ο Billinghamurst και οι συνεργάτες του [2001b], πως ένα βιβλίο ΕΠ μπορεί να είναι ελκυστικό, εύκολο στη χρήση και την πλοήγηση, ενδείκνυται για συνεργασία και συνολικά αποτελεί μια θετική εμπειρία.

Επιπλέον, το παιχνίδι ενδυνάμωσε την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών που φοιτούν στο Τμήμα Ένταξης, παρακινώντας τους να εκφραστούν κυρίως γλωσσικά προκειμένου να επιτύχουν τη συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία, αφού η ενίσχυση ενός βιβλίου με οπτικό και ακουστικό περιεχόμενο επαυξημένης πραγματικότητας και παρέχοντας πολλαπλά κανάλια εισόδου

πληροφοριών μπορεί να γίνει κατανοητό ευκολότερα ένα πολύπλοκο θέμα [Grasset et al., 2007]. Οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν πως το προτεινόμενο εκπαιδευτικό εργαλείο επαυξημένης πραγματικότητας συντείνει στην εξασφάλιση συνθηκών επιτυχίας, με αποτέλεσμα να ενισχύεται η αυτοεικόνα των μαθητών και να αυξάνεται η αυτοπεποίθησή τους αντλώντας ικανοποίηση από τη συμμετοχή τους στο παιχνίδι. Όλα αυτά είναι κρίσιμα για την ανάπτυξη κοινωνικών και συναισθηματικών σχέσεων μεταξύ των μαθητών.

4.2. Συνεισφορά έρευνας

Η συνεισφορά της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι πολυεπίπεδη και αφορά αφενός στην καταγραφή των συμπερασμάτων σχετικά με την αξιοποίηση ενός σχολικού βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία και αφετέρου στην ανάπτυξη σχεδιαστικής στήριξης προς τους εκπαιδευτικούς ή οποιονδήποτε ενδιαφερόμενο ενδιαφέρεται να αξιοποιήσει την συγκριμένη εφαρμογή ή να δημιουργήσει ο ίδιος μια εφαρμογή ΕΠ. Επιπλέον τα κυριότερα συμπεράσματα που διεξάχθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο αποτελούν χρήσιμες πηγές, στις οποίες μπορεί να ανατρέξει ο ερευνητής ο οποίος μελετά την αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το έργο αυτό λοιπόν, αποτελεί μια διεπιστημονική συνεισφορά στους τομείς της επαυξημένης πραγματικότητας, της κινητής μάθησης, της ειδικής εκπαίδευσης και της σχεδιαστικής έρευνας.

Είδαμε πως τα εκπαιδευτικά βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας διαθέτουν μεγάλη δυναμική, προκαλώντας υψηλή εμπλοκή και ενισχύοντας δημιουργικά και αποτελεσματικά την εκπαιδευτική διαδικασία. Εφόσον μπορούν εύκολα να εναρμονιστούν με αυτή, είναι σημαντικό να αξιοποιηθούν τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση της ανταπόκρισης των παιδιών στο προτεινόμενο εργαλείο και από τις καρποφόρες συζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν με όλους τους συμμετέχοντες ώστε να οδηγήσουν σε διορθωτικές επεμβάσεις, αλλά και προκειμένου να ληφθούν υπόψη στη δημιουργία άλλων παρόμοιων εκπαιδευτικών εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Η συνολική συνεισφορά της εργασίας εξαρτάται από τη γόνιμη διαχείριση των

συμπερασμάτων που προέκυψαν με σκοπό τη βελτίωση των προοπτικών εφαρμογής του εργαλείου.

Συγκεκριμένα:

- Το μαθησιακό υλικό πρέπει να προσαρμόζεται κάθε φορά στις ιδιαίτερες ανάγκες και προτιμήσεις του κάθε μαθητή, να διαθέτει μια ποικιλία πολλαπλών επιλογών, μέσα από τις οποίες θα προσφέρει τη δυνατότητα διαβάθμισης της δυσκολίας του [McMahon, 2014].
- Καθοριστικό ζήτημα αποτελεί η εξασφάλιση των φορητών συσκευών, τις οποίες πρέπει να φροντίσει να παρέχει το δημόσιο σχολείο και να τις ενσωματώσει στον προϋπολογισμό του, μιας και το κόστος τους πλέον έχει μειωθεί, καθιστώντας τες εύκολα προσβάσιμες.
- Είναι απαραίτητη η ύπαρξη ασύρματου δικτύου (Wi-fi).
- Είναι καθοριστική η εκπαίδευση και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε αυτές τις εφαρμογές, καθώς και η διαρκής ανανέωση των γνώσεών τους, τα οποία προϋποθέτουν την οικειοθελή συμμετοχή τους σε δραστηριότητες επιμόρφωσης εκτός του ωραρίου τους [Σιαμπανοπούλου, 2012].
- Ο έντονος ενθουσιασμός και ο παρορμητισμός που προκαλεί το επαυξημένο βιβλίο δεν επιτρέπει πάντα την εμβάθυνση που απαιτείται για την επίτευξη των γνωστικών στόχων. Επομένως, πρέπει κατά το σχεδιασμό του παιχνιδιού να υπάρχει μέριμνα για παύσεις και ανατροφοδοτήσεις της επεξεργασίας της πληροφορίας [Παναγοπούλου, 2015].
- Τέλος ένα άλλο θέμα που τίθεται, όσο αφορά το σχεδιασμό αυτών των παιχνιδιών είναι η σωστή λειτουργία της τεχνολογίας. Για να διασφαλιστεί η καλύτερη ροή της εφαρμογής που θα απέτρεπε αρνητικές συνέπειες στην εμπλοκή των παικτών, είναι σημαντικό να μην υπάρχουν διακοπές στη μεταφορά πληροφοριών και επικοινωνίας μεταξύ των παικτών που θα οφείλονται στην κακή λειτουργία των ψηφιακών συσκευών και της τεχνολογίας που χρησιμοποιούν [Σιντόρης, 2014].

Από τη μελέτη των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τις εκπαιδευτικούς καταλήξαμε πως οι δάσκαλοι επιθυμούν να μπορούν να δημιουργούν τέτοιες εφαρμογές, εντούτοις, δεν έχουν τις απαραίτητες ικανότητες γι' αυτό, οπότε περιορίζονται στη χρήση έτοιμων εφαρμογών με προκαθορισμένες δυνατότητες, υποστηρίζοντας παρόμοια ερευνητικά δεδομένα άλλων ερευνητών [Saforrudin, Zaman & Ahmad, 2011]. Επιχειρώντας να συνεισφέρει η παρούσα έρευνα σε αυτό το κενό της σχετικής ερευνητικής βιβλιογραφίας, θα ήθελα προχωρήσω στη συγγραφή μιας μικρής ενότητας που να περιέχει οδηγίες και συμβουλές προς όσους θέλουν να ασχοληθούν με τη δημιουργία εκπαιδευτικών εφαρμογών και βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας, μιας και η ανάπτυξη σχεδιαστικής στήριξης αποτελεί έναν από τους στόχους της εργασίας. Από την προσωπική εμπειρία και μελέτη της ερευνητικής βιβλιογραφίας προτού σχεδιαστεί και δημιουργηθεί η εφαρμογή, αλλά κυρίως από την εμπειρική μελέτη που πραγματοποιήθηκε, θα ήθελα να καταρτίσω καταρχάς έναν οδηγό με τα βήματα και τις ενέργειες που χρειάστηκαν για τη δημιουργία της εφαρμογής, προκειμένου να είναι εφικτό για τον κάθε ενδιαφερόμενο να αξιοποιήσει τα προτεινόμενα λογισμικά για να μπορέσει όχι μόνο να αξιοποιήσει το προτεινόμενο σενάριο ΕΠ, αλλά και να αναπτύξει το δικό του σενάριο επαυξημένης πραγματικότητας, επιχειρώντας παράλληλα να καλύψω το αντίστοιχο κενό που υπάρχει στη σχετική βιβλιογραφία. Επιχειρείται, παράλληλα, να προσεγγιστεί το πρώτο ερευνητικό ερώτημα σχετικά με τους παράγοντες που λήφθηκαν υπόψη και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό παρόμοιων εφαρμογών, ενώ προτείνονται σχεδιαστικές οδηγίες, καθώς και ένα ολοκληρωμένο σχεδιαστικό πλαίσιο, επιχειρώντας να συμβάλλουμε στην κατανόηση του τρόπου και της διαδικασίας σχεδιασμού του προτεινόμενου βιβλίου ΕΠ, καθώς και στο πεδίο σχεδίασης και ανάπτυξης τέτοιων εργαλείων.

Έτσι, θα καταρτιθεί ένας σύντομος κατάλογος με συμβουλές και υποδείξεις σχεδίασης, που απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς, προγραμματιστές, γονείς, φοιτητές και σε οποιονδήποτε θέλει να φτιάξει το δικό του σενάριο επαυξημένης πραγματικότητας που να εξυπηρετεί τους δικούς του στόχους. Στις παρακάτω

ενότητες περιγράφονται αυτές οι σύντομες πρακτικές οδηγίες και υποδείξεις που βοήθησαν στον τεχνολογικό σχεδιασμό της εφαρμογής, ελπίζοντας να αποτελέσουν ένα χρήσιμο εργαλείο προς μελλοντικούς κατασκευαστές.

4.2.1. Οδηγίες ανάπτυξης βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας

Τα παρακάτω βήματα, αφορούν στη σχεδίαση και ανάπτυξη του σχολικού βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας:

1. Όπως έχει αναφερθεί, το βασικό λογισμικό ανάπτυξης και ανάγνωσης επαυξημένης πραγματικότητας που χρησιμοποιήθηκε στην εργασία είναι το Augasma. Το 1^ο βήμα είναι να μεταβεί ο δημιουργός στην ιστοσελίδα του και έπειτα να δημιουργήσει έναν λογαριασμό χρήστη στον Η/Υ του ή να εισέλθει στον ήδη υπάρχοντα λογαριασμό του.
2. Προκειμένου να δημιουργήσει το δικό του “Aura”, πρέπει να ανεβάσει την εικόνα ενεργοποίησης ΕΠ (upload trigger image), στην κατάλληλη περιοχή που του ζητείται. Γίνονται δεκτές μόνο εικόνες σε μορφές αρχείου εικόνας (πχ .jpeg, .png, .gif).
3. Στη συνέχεια, παραμετροποιεί τα χαρακτηριστικά του trigger.
4. Στο επόμενο βήμα, ο δημιουργός «ανεβάζει» το επιθυμητό overlay (upload overlay), σε μορφή αρχείου βίντεο (πχ mp4). Σε αυτό το στάδιο προσφέρονται διάφορες επιλογές επεξεργασίας (πχ να είναι αόρατο από την αρχή, να ξεθωριάζει, να έχει πλαίσιο κτλ). Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα να προσθέσει στο overlay επιπλέον ενέργειες (πχ με το τέλος του overlay μεταφορά σε url, με το πάτημα του overlay ενεργοποιείται ένα νέο κτλ).
5. Στο τελευταίο βήμα, ο δημιουργός δίνει ένα όνομα και αποθηκεύοντάς το, έχει δημιουργήσει το δικό του Aura, δηλαδή το δικό του σενάριο επαυξημένης πραγματικότητας. Σε αυτό το σημείο έχει δύο επιλογές: είτε να δημιουργήσει ιδιωτικά Augas, τα οποία είναι ορατά από τη φορητή συσκευή μόνο με σύνδεση στον συγκεκριμένο λογαριασμό στον οποίο έχουν δημιουργηθεί, είτε να δημιουργήσει δημόσια Augas, τα οποία είναι ορατά σε οποιονδήποτε χρήστη χρησιμοποιεί την εφαρμογή, αρκεί να

κάνει αναζήτηση το όνομα χρήστη του δημιουργού του συγκεκριμένου σεναρίου και να επιλέξει την επιλογή “Follow”. Μοιάζει κάπως με το Twitter, το Facebook ή το Instagram, όπου το κοινό μπορεί να βλέπει οτιδήποτε ανεβάζει ο χρήστης που ακολουθεί. Βέβαια, για να δει κάποιος ένα Aura, πρέπει να έχει διαθέσιμα τα triggers images του Aura, τα οποία στη συνέχεια θα σκανάρει με το tablet ή το κινητό του.

Τα παραπάνω βήματα είναι διαθέσιμα αναλυτικότερα σε βίντεο – tutorial²¹ που δημιουργήθηκε για τους σκοπούς της εργασίας, προκειμένου να γίνουν πιο κατανοητές οι παραπάνω ενέργειες και να προσεγγίσουμε περισσότερο τη φιλοδοξία της εργασίας να καταστήσει την επαυξημένη πραγματικότητα προσιτή στους συναδέλφους εκπαιδευτικούς και όχι μόνο.

Έτσι, όταν ολοκληρωθούν τα παραπάνω βήματα, το Aura είναι διαθέσιμο για προβολή από το Aurasma application. Για να εγκατασταθεί το Aurasma app σε tablet ή smartphone με λογισμικό Android η iOS, ο κάθε ενδιαφερόμενος κατεβάζει και εγκαθιστά δωρεάν την εφαρμογή στη φορητή του συσκευή από το Playstore της Google ή από το iTunes της Apple αντίστοιχα. Έπειτα, ανοίγει την εφαρμογή από τη συντόμευση που έχει δημιουργηθεί στην οθόνη της συσκευής του και είτε συνδέεται στον προσωπικό λογαριασμό του δημιουργού (για ιδιωτικά auras), είτε ακολουθεί το όνομα χρήστη (username) του δημιουργού (για δημόσια auras). Στη συνέχεια επιλέγει το μεσαίο σύμβολο στο κάτω μέρος της οθόνης «που δίνει ζωή στις εικόνες» και «στοχεύει» στο αντίστοιχο trigger (που πρέπει να έχει διαθέσιμο) και ξεκινά το επαυξημένο σενάριο του δημιουργού.

Στην προτεινόμενη εφαρμογή, τα triggers είναι διαθέσιμα στο Παράρτημα της εργασίας, προκειμένου να μπορέσει ο κάθε ενδιαφερόμενος να τα εκτυπώσει, και αφού εγκαταστήσει το Aurasma app στη φορητή του συσκευή, κάνοντας follow στο username: eniran, μπορεί να δει στην πράξη και να χρησιμοποιήσει

²¹ <https://www.youtube.com/watch?v=eGZ4ZHI0Ohk>

την προτεινόμενη εφαρμογή, μιας και το σενάριο χρήσης της περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β).

Τέλος, να αναφέρουμε πως οι 2 καρτέλες (AR Fun), με τα τρισδιάστατα animation, δημιουργήθηκαν απευθείας από το Augasma app, ακολουθώντας μια παρόμοια διαδικασία, σαν αυτή που περιγράφηκε στα παραπάνω 5 βήματα (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β).

4.2.2. Οδηγίες σχεδίασης βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας – Πλαίσιο σχεδιαστικής στήριξης

Όπως αναφέρθηκε στο 1^ο κεφάλαιο της εργασίας, ένας από τους στόχους της είναι η ανάπτυξη σχεδιαστικής στήριξης για τη σχεδίαση βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας. Η στήριξη μπορεί να πάρει διάφορες μορφές (οδηγίες, λίστες ελέγχου, μεθόδους, διαδικασίες κτλ.) και να είναι σε διάφορα μέσα (χαρτί, λογισμικό, μοντέλα, εργαστήρια σχεδίασης κτλ) ή να είναι συνδυασμός μορφών και μέσων. Πιο αναλυτικά, η σχεδιαστική στήριξη που αναπτύχθηκε στην παρούσα εργασία είναι ένας συνδυασμός των παρακάτω εργαλείων [Blessing & Chakrabarti, 2009, στον Σιντόρη, 2014]:

- *Σχεδιαστική προσέγγιση ή μεθοδολογία.* Ένα συνολικό πλαίσιο για τη διενέργεια σχεδίασης.
- *Μέθοδοι σχεδίασης.* Συγκεκριμένα βήματα ή ακολουθίες βημάτων που μπορούν να ακολουθηθούν στα στάδια σχεδίασης, αλλά και συγκεκριμένες ενέργειες σε αυτά τα στάδια (πχ δημιουργία πρωτοτύπων).
- *Σχεδιαστικές οδηγίες.* Είναι οδηγίες, κανόνες και αρχές που μπορούν να είναι χρήσιμες στην επίτευξη κάποιου σχεδιαστικού στόχου.
- *Εργαλεία σχεδίασης.* Τα εργαλεία αυτά είναι λογισμικό (ή και υλικό) που μπορεί να υποστηρίξει τη σχεδίαση βασισμένο σε μια μεθοδολογία, ή μέθοδο ή σε κάποιες οδηγίες σχεδίασης.

Έτσι, σε αυτή την εργασία η σχεδιαστική στήριξη περιλαμβάνει τα εξής:

1. Σε σχέση με τα βιβλία επαυξημένης πραγματικότητας βασικός άξονας που πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους οι μελλοντικοί δημιουργοί είναι να μπορούν

πολλοί άνθρωποι να διαβάσουν ταυτόχρονα το ίδιο βιβλίο. Αυτό μπορεί να το αξιοποιήσει κάποιος για να φτιάξει διάφορες ομαδικές, συνεργατικές δραστηριότητες με τον ίδιο στόχο [Fecich, 2014]. Αυτό λήφθηκε υπόψη στην κατασκευή του προτεινόμενου βιβλίου.

2. Είναι πιο ενδιαφέρον και εντυπωσιακό για όσους θέλουν να δημιουργήσουν ένα βιβλίο επαυξημένης πραγματικότητας να μην χρησιμοποιήσουν επιπλέον συγκεκριμένους κωδικούς εντοπισμού, αλλά η τεχνολογία να ανιχνεύει εικόνες και γραφικά [Καο και Shih, 2013], κάτι το οποίο εφαρμόστηκε και στο παρόν βιβλίο.

3. Οι ερευνητές κατέληξαν σε κάποιες προτάσεις σχετικά με τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των βιβλίων επαυξημένης πραγματικότητας ειδικά για όσους ενδιαφέρονται για την κατασκευή βιβλίων για μαθητές με κώφωση: (α) χρήση οπτικής εισόδου πληροφοριών, (β) χρήση έγχρωμων γραφικών, και (γ) χρήση σύντομων κειμένων που συνοδεύονται με τη νοηματική γλώσσα.

4. Οι σχεδιαστικές αρχές της κινητής μάθησης που προτάθηκαν από τον Herrington και τους συνεργάτες του [2009] και μπορούν να εφαρμοστούν και σε μελλοντικές εργασίες είναι [Furio et al., 2013]:

i. Συνάφεια με τον πραγματικό κόσμο: Χρήση της κινητής μάθησης σε αυθεντικά πλαίσια.

ii. Κινητά πλαίσια: Να χρησιμοποιείτε την κινητή μάθηση σε πλαίσια που δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητευόμενους να κινούνται. Σε αυτή την έρευνα χρησιμοποιούμε ένα tablet, το οποίο επιτρέπει στους μαθητές να κινούνται διαμέσου του χώρου και του χρόνου (πρόταση για μελλοντική έρευνα).

iii. Διερεύνηση: Παρέχετε χρόνο για την εξερεύνηση των φορητών τεχνολογιών από τα παιδιά. Στη συγκεκριμένη παρέμβαση, την πρώτη μέρα εφαρμογής της δίνεται στα παιδιά ο απαραίτητος χρόνος για να εξοικειωθούν με τη φορητή συσκευή.

- iv. Οποτεδήποτε: Χρησιμοποιείτε την κινητή μάθηση αυθόρμητα. Η προτεινόμενη εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανά πάσα στιγμή.
- v. Οπουδήποτε: Χρησιμοποιείτε τη φορητή μάθηση εκτός παραδοσιακών μαθησιακών χώρων. Η εφαρμογή αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί και εκτός της σχολικής αίθουσας.
- vi. Με οποιονδήποτε: Χρησιμοποιείτε τη φορητή μάθηση και ατομικά αλλά και συνεργατικά. Εδώ, η μάθηση είναι ατομική, αλλά προάγει τη συνεργασία των παιδιών σε ορισμένες δραστηριότητες.
5. Οι σχεδιαστικές αρχές για τις εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να συνοψιστούν ως εξής [Kohl et al., 2010, στους Furio, González-Gancedo, Juan, , Seguí, Randob, 2013]:
- i. Ένα κινητό τηλέφωνο με μια ενσωματωμένη κάμερα αποτελεί κατά τους Henrysson και Billinghamst [2007], μια συσκευή αλληλεπίδρασης με 6 βαθμούς ελευθερίας. Το μηχάνημα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μια συσκευή εντοπισμού. Στην εργασία χρησιμοποιούμε την ενσωματωμένη κάμερα του tablet για να σκανάρουμε τις εικόνες.
 - ii. Για τις διεπαφές επαυξημένης πραγματικότητας, προτείνεται η επιπλέον ελευθερία που προσφέρουν οι κινητές συσκευές σε σχέση με την οθόνη του υπολογιστή [Diverdi et al., 2003]. Αυτό συμβαίνει και στην προτεινόμενη εφαρμογή.
 - iii. Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να αξιοποιήσει πολλαπλά κανάλια εισόδου. Προτείνεται ένας συνδυασμός των διαφορετικών καναλιών εισόδου. Στην εφαρμογή, χρησιμοποιείται η κάμερα για να εντοπίσει την κάρτα και η οθόνη αφής για να αλληλεπιδράσει ο χρήστης με τα ψηφιακά αντικείμενα.
 - iv. Για την καλύτερη καθοδήγηση στο σκανάρισμα των trigger images σε αυτές τις εφαρμογές, προτείνεται να χρησιμοποιούνται απτικές τεχνικές, αλλά και αισθητές στην πραγματικότητα [Kato et al., 2001]. Έτσι, η

αλληλεπίδραση μπορεί να είναι πιο φυσική και διαισθητική. Στο βιβλίο μας, η αλληλεπίδραση είναι αισθητή στον πραγματικό κόσμο, αφού τα παιδιά μπορούν να διαχειριστούν τα triggers, αλλά και στον ψηφιακό κόσμο μέσα από την οθόνη αφής μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το περιεχόμενο τους.

4.3. Περιορισμοί έρευνας

Σε αυτό το σημείο πρέπει να γίνει μια πολύ σημαντική υπενθύμιση σχετικά με τη συνεισφορά της παρούσας εργασίας. Επισημαίνεται πως η κατασκευή της εφαρμογής επιχείρησε να αξιοποιήσει πρωτότυπες και ιδιαίτερα καινοτόμες τεχνολογίες αιχμής στην εκπαιδευτική πραγματικότητα. Για τη δημιουργία των περιβαλλόντων και των σεναρίων επαυξημένης πραγματικότητας, έπρεπε προηγουμένως να αναζητηθούν, να εντοπιστούν και να μελετηθούν τα καταλληλότερα για τους σκοπούς της εργασίας λογισμικά. Η σχεδίαση και η υλοποίηση της επαύξησης με τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν μετά από έρευνα πάνω στα καταλληλότερα περιβάλλοντα ανάπτυξης μιας τέτοιας εφαρμογής ήταν μια διαδικασία που απαιτούσε πολλή μελέτη και πολλές δοκιμές. Αυτό, σε συνδυασμό με τον περιορισμένο διαθέσιμο χρόνο που μπορούσαμε να έχουμε στο σχολείο για τη χρήση του εργαλείου στα πλαίσια του T.E., οδήγησε στην επαύξηση μονάχα ενός τμήματος, ενός κεφαλαίου του επιλεγμένου βιβλίου.

Τονίζουμε πως η επαύξηση δημιουργήθηκε στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας και στην ουσία αποτελεί μια πρόταση αξιοποίησης της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαίδευση και δεν έχει σκοπό την ανάπτυξη μιας σύνθετης εφαρμογής για φορητές συσκευές, αφού είναι γεγονός πως αυτό είναι έργο κυρίως μεγάλων εταιριών του χώρου, με κατάλληλες υποδομές και προσωπικό. Έτσι, αφορά μια πρόταση ανάπτυξης και υλοποίησης του επαυξημένου βιβλίου, που απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς, οι οποίοι όχι μόνο θα μπορούν να το χρησιμοποιήσουν, αλλά και να αναπτύξουν οι ίδιοι παρόμοιες εφαρμογές, στηριζόμενοι στα σχεδιαστικά πρότυπα που προτείνει.

Η συγκεκριμένη ερευνητική προσπάθεια αναγνωρίζει καταρχάς τους χρονικούς περιορισμούς που ανακύπτουν στα πλαίσια υλοποίησης μιας πτυχιακής εργασίας, προσαρμόζοντας έτσι αντίστοιχα και τις επιδιώξεις και τους στόχους της εργασίας. Η παρούσα έρευνα επιχείρησε, με λίγα λόγια, να διερευνήσει την ανταπόκριση των συγκεκριμένων μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες στην αξιοποίηση του προτεινόμενου εργαλείου στο Τμήμα Ένταξης του σχολείου τους, το οποίο παρακολουθούν. Αποτελεί επομένως, μια προκαταρκτική έρευνα, πάνω στον τρόπο αλληλεπίδρασης των παιδιών με το tablet στο επαυξημένο βιβλίο τους, η οποία επιδιώκει να αποτελέσει μια βάση για περαιτέρω έρευνες σχετικά με την αποτελεσματικότητά του αναφορικά με συγκεκριμένες ερευνητικές υποθέσεις, όπως συγκεκριμένες συμπεριφορές των παιδιών, τα κίνητρά τους ή την γνωστική επίδοσή τους, πραγματοποιώντας κατάλληλες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις και μετρήσεις.

Επιπλέον, σε αυτή την εργασία βασικό κομμάτι της ήταν ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της επαύξησης του συγκεκριμένου μαθήματος του σχολικού βιβλίου, το οποίο αποτελεί μια αρκετά χρονοβόρα και απαιτητική διαδικασία. Εκτός αυτού, η παρούσα εργασία συμπεριέλαβε στους στόχους της την ανάπτυξη σχεδιαστικής στήριξης για εκπαιδευτικούς – επίδοξους κατασκευαστές παρόμοιων εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας, το οποίο αποτελεί μια πολύ σημαντική καινοτομία της παρούσας εργασίας. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και η εμπειρική έρευνα που πραγματοποιήθηκε οδήγησε στο να προταθεί ένας σύντομος οδηγός, με στάδια και βήματα τα οποία θα αποτελέσουν ένα χρήσιμο εργαλείο προς εκπαιδευτικούς, φοιτητές και ερευνητές που θέλουν να πραγματοποιήσουν ένα παρόμοιο εγχείρημα. Αυτός ο οδηγός αποτελεί ένα πολύτιμο απόσταγμα των μεθοδολογικών και σχεδιαστικών αρχών που ακολουθήθηκαν, αλλά κυρίως των δοκιμών, των προβλημάτων και των λύσεων που προέκυπταν καθ' όλη τη διάρκεια αξιοποίησής του. Επομένως, δεν θα ήταν εφικτό στα πλαίσια της ίδιας πτυχιακής εργασίας να πραγματοποιηθούν και ποσοτικές αξιολογήσεις της αποτελεσματικότητάς του, μιας και αυτό αποτελεί ένα εντελώς νέο ερευνητικό αντικείμενο.

Τέλος, τα συμπεράσματα που προέκυψαν στην παρούσα εργασία δεν μπορούν να γενικευτούν σε άλλο εκπαιδευτικό πλαίσιο εφόσον δε φέρει τα ανάλογα χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων συνθηκών, μιας και πρόκειται για μελέτη περίπτωσης της χρήσης του προτεινόμενου εργαλείου από τη συγκεκριμένη ομάδα παιδιών της τάξης.

4.4. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Η παρούσα εργασία βασίστηκε σε μια μελετημένη και αποδεκτή μεθοδολογία σχεδιασμού και ανάπτυξης επαυξημένων εφαρμογών. Το προτεινόμενο επαυξημένο βιβλίο διαθέτει αρκετά στοιχεία που το καθιστούν ένα εναλλακτικό εκπαιδευτικό εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέρος των εκπαιδευτικών πρακτικών που εναρμονίζονται με τη φιλοσοφία της διαφοροποίησης της εκπαίδευσης και της ένταξης των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες στο σχολικό περιβάλλον. Ολοκληρώνοντας την συγκεκριμένη εργασία και μετά από την κριτική της προσέγγιση και τον αναστοχασμό που πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια των επιμέρους σταδίων διεξαγωγής της καθώς και μετά το πέρας της, οφείλω να αναφέρω κάποιες σκέψεις που προέκυψαν.

Αναλογιζόμενη τις αδυναμίες της παρούσας έρευνας που παρατέθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο τα ερωτήματα που προέκυψαν από την ερευνητική δραστηριότητα και που θα μπορούσαν να αποτελέσουν προτάσεις για την υλοποίηση μελλοντικών ερευνών διερεύνησης της χρήσης της προτεινόμενης εφαρμογής είναι τα παρακάτω:

- Η χρήση του προτεινόμενου εργαλείου στα πλαίσια μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης η οποία θα μελετήσει την επίτευξη συγκεκριμένων γνωστικών στόχων και θα εξετάσει τη διαφοροποίηση της επίδοσης μιας ομάδας παιδιών.
- Η εφαρμογή του προτεινόμενου εργαλείου με διαφοροποιημένο περιεχόμενο σε παιδιά τυπικής ανάπτυξης προκειμένου να διεξαχθούν

πολύτιμα συμπεράσματα για την αξιοποίησή του σαν επικουρικό εργαλείο στο μάθημα στα πλαίσια της γενικής τάξης.

- Η εφαρμογή μιας εκπαιδευτικής παρέμβασης που θα χρησιμοποιεί το προτεινόμενο εργαλείο σε μια μεγαλύτερη ομάδα παιδιών προκειμένου να επιτευχθεί μεγαλύτερη εγκυρότητα και αξιοπιστία, πραγματοποιώντας συνδυασμό ποσοτικών και ποιοτικών μετρήσεων.
- Η επαύξηση ολόκληρου του βιβλίου ή τουλάχιστον του μεγαλύτερου μέρους του ή ακόμα και η επαύξηση ενός άλλο βιβλίου (πχ Γλώσσας, Μαθηματικών, Ιστορίας, Γεωγραφίας, Φυσικής, Μελέτης Περιβάλλοντος) και η εφαρμογή του κατά τη διάρκεια όλης της σχολικής περιόδου. Με αυτό τον τρόπο θα γνωρίζαμε ακόμα περισσότερο τις δυνατότητες της χρήσης μιας παρόμοιας εφαρμογής σε μια ομάδα μαθητών σε συμβατότητα με τις ανάγκες τους ή / και το αναλυτικό πρόγραμμα για τα συγκεκριμένα μαθήματα στις συγκεκριμένες τάξεις.
- Η επέκταση της εφαρμογής στον χώρο ώστε να βγει έξω από τα όρια της αίθουσας του Τμήματος Ένταξης τόσο αναλογικά όσο και ψηφιακά. Το σχολικό κτίριο, το προαύλιο του σχολείου προσφέρονται ώστε να καταργηθεί κάθε περιορισμός, αφού η χρήση των φορητών ψηφιακών συσκευών και του διαδικτύου να δώσει άλλες διαστάσεις.
- Να μην χρησιμοποιούνται έντυπα trigger images για την εμφάνιση του ψηφιακού περιεχομένου, αλλά να μπορεί να αναγνώσει απευθείας πραγματικά αντικείμενα και στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος, τα οποία θα ενεργοποιούν και θα εμφανίζουν το ανάλογο ψηφιακό περιεχόμενο.

Κλείνοντας την εργασία μοιράζομαι μια τελική σκέψη, παραθέτοντας ένα απόσπασμα από το αγαπημένο μου βιβλίο της Tomlinson [2010], απευθυνόμενη στην εκπαιδευτική κοινότητα και σε οποιονδήποτε είτε αμφισβητεί είτε φοβάται την αλλαγή. Η εκπαίδευση οφείλει να ακολουθήσει τις νέες εξελίξεις και να παραμερίσει άκαμπτα μοντέλα διδασκαλίας:

«Είναι τόσο εύκολο να υποτιμήσει κανείς τις περίπλοκες διαδικασίες της αλλαγής... Η αλλαγή είναι δύσκολή γιατί είναι γεμάτη διλήμματα, αμφιταλαντεύσεις και παράδοξα. Συνδυάζει βήματα που δεν φαίνονται να προχωρούν μαζί: να έχει κανείς σαφές όραμα και ταυτόχρονα να είναι ανοιχτός σε ιδέες· να αναλαμβάνει πρωτοβουλία και ταυτόχρονα να ενδυναμώνει άλλους· να παρέχει στήριξη και να ασκεί και πίεση· να αρχίζει με τα μικρά και να σκέφτεται τα μεγάλα· να αναμένει αποτελέσματα, αλλά ταυτόχρονα να είναι υπομονετικός και επίμονος· να έχει καθορισμένο σχέδιο κι όμως να είναι ευέλικτος· να χρησιμοποιεί στρατηγικές επικοινωνίας από επάνω προς τα κάτω και από κάτω προς τα επάνω· να δοκιμάζει την αβεβαιότητα αλλά και την ικανοποίηση».

Michael G. Fullan with Suzanne Stiegelbauer

The New Meaning of Educational Change

Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Abas, H., Badioze Zaman, H.: Digital Storytelling Design with Augmented Reality Technology for Remedial Students in Learning Bahasa Melayu. In: Global Learn Asia Pacific Global Conference on Learning and Technology. AACE Global Learn, Penang (2010). Ανακτήθηκε από:
https://www.academia.edu/545958/Digital_Storytelling_Design_with_Augmented_Reality_Technology_for_Remedial_Students_in_Learning_Bahasa_Melayu
- Aiju, N.R., Furió, D., González-Gancedo, S., Lizandra, M.D., & Seguí, I. (2013). Evaluation of learning outcomes using an educational iPhone game vs. traditional game. *Computers & Education*, 64, 1-23. Ανακτήθηκε από:
http://users.dsic.upv.es/~mcarmen/docs/iPhone_traditional.pdf
- Aurasma (2013). *About us*. Ανακτήθηκε από: <http://www.aurasma.com/about-us/>.
- Azuma, R. (2011). *Recent advances in Augmented Reality*, Computers & Graphics. Ανακτήθηκε από <http://ajet.org.au/index.php/AJET/article/viewFile/1306/678>
- Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001b). The magicbook: A transitional AR interface. *Computers & Graphics*, 25(5) 745-753.
- Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001b). The magicbook: A transitional AR interface. *Computers & Graphics*, 25(5) 745-753. 10.1.1.100.2194
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). Taxonomy of educational objectives: Handbook I: Cognitive domain. *New York: David McKay*, 19, 56. Ανακτήθηκε από
http://www.unco.edu/cetl/sir/stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf
- Burdette, P. (2011). *Universal Design for Learning: Teaching all, reaching all*. Delaware Department of Education. Ανακτήθηκε από <http://www.doe.k12.de.us/> στις 20/6/2013.

Council for Exceptional Children (2005). *Universal Design for Learning: A Guide for Teachers and Education Professionals*. USA: Council for Exceptional Children.

CAST, (2011). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: Author.

Chatzara, C., Karagiannidis, C., Mavropoulou, S. & Stamatis, D. (2014). Digital Storytelling for Children with Autism: Software Development and Pilot Application. In C. Karagiannidis et al. (eds.), *Research on e-Learning and ICT 287in Education: Technological, Pedagogical and Instructional Perspectives*, New York: Springer Science & Business Media. Ανακτήθηκε από https://www.researchgate.net/publication/270883026_Digital_storytelling_for_children_with_autism_Software_development_and_pilot_application

Chen C J. (2006). The design, development and evaluation of a virtual reality based learning environment. *Australian Journal of Educational Technology*, 22(1), 39-63.

Chen C J. (2006). The design, development and evaluation of a virtual reality based learning environment. *Australian Journal of Educational Technology*, 22(1), 39-63.

Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2007). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Creswell, J. W. (2012). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Thousand Oaks: Sage.

Caudell, T. P. & Mizell., D. W. (1992). Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes. *Proc. Hawaii Int. Conf. on Syst. Sci.* Ανακτήθηκε από http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=183317

Davidson, N. C., & Goldberg, D. T. (2009). *The Future of Learning Institutions in a Digital Age*. Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press .8-35. Ανακτήθηκε από:

https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/free_download/9780262513593_Future_of_Learning.pdf

Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. In J. Spector, M. Merrill, J. Elen & M. Bishop (Eds.) *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 735-745). New York: Springer. Ανακτήθηκε από <https://quality4digitallearning.org/wp-content/uploads/2016/03/Augmented-Reality-Teaching-Learning.pdf>

Dunn, R. & Dunn, K. (1993). *Teaching elementary students through their individual learning styles: Practical approaches for grades 3-6*. Allyn & Bacon: Boston.

Dünser, A., & Hornecker, E. (2007). An observational study of children interacting with an augmented story book. In K. Hui, Z. Pan, R. C. Chung, C. C. L. Wang, X. Jin, S. Göbel, & . E. C-L. Li (Eds.), *Technologies for E-Learning and Digital Entertainment: Proceedings of the Second International Conference, Edutainment 2007, Hong Kong, China, June 11-13, 2007*. (Vol. 4469, pp. 305-315). (Lecture Notes in Computer Science; Vol. 4469). Springer. doi 10.1007/978-3-540-73011-8_31

Dünser, A., Walker, L., Horner, H., & Bentall, D. (2012). Creating interactive physics education books with augmented reality. In *Proceedings of the 24th Australian computer-human interaction conference* (pp. 107-114). ACM. doi: 10.1145/2414536.2414554

Edyburn, D.L. (2000). Assistive technology and students with mild disabilities. *Focus on Exceptional Children*, 32(9), 1-24. Ανακτήθηκε από <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.457.2720&rep=rep1&type=pdf>

Glogster, Inc. (2013). *What is glogster edu?*. Retrieved December 13, 2013 from: <http://edu.glogster.com//what-is-glogster-edu/> .

Grasset, R., Dünser, A., Seichter, H., & Billinghamurst, M. (2007, April). The mixed reality book: A new multimedia reading experience. In *CHI'07 extended*

abstracts on Human factors in computing systems (pp. 1953-1958). ACM.

Ανακτήθηκε από:

http://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/handle/10092/2380/12604891_2007-CHI-TheMixedRealityBook.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fecich, J. F. (2014). *The use of augmented reality-enhanced reading books for vocabulary acquisition with students who are diagnosed with special needs*. Doctoral Thesis. The Pennsylvania State University, The Graduate School Department of Learning and Performance Systems. Ανακτήθηκε από <file:///C:/Users/user/Downloads/SFecichfinal.pdf>

Hammill, D.D. (1990), A brief history of learning disabilities. Στο P. Myers & D.D. Hammill (Επιμ.) *Learning disabilities: Basic concepts, assessment practices and instructional strategies*, Austin, TX: Pro-Ed.

Hall, T., Strangman, N., & Meyer, A. (2003). *Differentiated instruction and implications for UDL implementation*. Wakefield, MA: National Center on Accessing the General Curriculum. Ανακτήθηκε από <http://aim.cast.org/learn/historyarchive/backgroundpapers/differentiated>.

Hartmann, E. (2011). Universal Design for Learning, *National Consortium on Deaf-Blindness*, 8, 1-4. Ανακτήθηκε από: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED531767.pdf>

The Higher Education Opportunity Act (Public Law 110-315).

Jameson, J. M., Thompson, V., Manuele, G., Smith, D., Egan, H., & Moore, T. (2012). Using an iTouch to teach core curriculum words and definitions: Efficacy and social validity. *Journal of Special Education Technology*, 27 (3). 41-54.

Kao, T. W., & Shih, H. C. (2013, June). A study on the markerless augmented reality for picture books. In *Consumer electronics (ISCE) 17th international symposium* (pp. 197-198). IEEE. doi 10.1109/ISCE.2013.6570182

- Kerawalla, L., Luckin, R., Seljeflot, S., & Woolard, A. (2006). Making it real: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. *Virtual Reality*, 10(3-4), 163-174. London, United Kingdom: Springer-Verlag London Ltd. Ανακτήθηκε από <http://eprints.ioe.ac.uk/196/1/Luckin2006Making163.pdf>
- Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2) 203-228. doi: 10.1007/s11423-007-9037-6
- Kokkinos, C. M., Panagopoulou, P., Tsolakidou, I., & Tzeliou, E. (2015). Coping with bullying and victimization among preadolescents: The moderating effects of self-efficacy. *Emotional and Behavioral Difficulties*, 20, 205-222. doi: 10.1080/13632752.2014.955677
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning*. New Jersey: Pentice Hall. Ανακτήθηκε από: <http://academic.regis.edu/ed205/kolb.pdf>
- Lim, C., & Park, T. (2011). Exploring the educational use of an augmented reality books. *Proceedings of the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology* (pp. 172–182). Ανακτήθηκε από http://www.aect.org/pdf/proceedings11/2011/11_23.pdf
- Mahadzir, N. N., & Phung, L. F. (2013). The Use of Augmented Reality Pop-Up Book to Increase Motivation in English Language Learning For National Primary School. *IOSR Journal of Research & Method in Education*.1(1). 26-38
- McKenzie, J. & Darnell, D. (2003). The “Magic Book”: A report into augmented reality storytelling in the context of a children’s workshop. Centre for Children’s Literature, Christchurch College of Education. Ανακτήθηκε από <http://www.mindspacesolutions.com/demos/eyeMagicWorkShopReport.pdf>
- McMahon, Donald Douglas, "Augmented Reality on Mobile Devices to Improve the Academic Achievement and Independence of Students with Disabilities."

- PhD diss., University of Tennessee, 2014. Ανακτήθηκε από http://trace.tennessee.edu/utk_graddiss/2716
- Milgram, P. & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information Systems, E77-D* (12): 1321-1329.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2005). *Distance education: A systems view* (2nd ed.). Belmont, CA: Wadsworth. Ανακτήθηκε από: https://www.cengagebrain.com.mx/content/moore20992_1111520992_02.01_chapter01.pdf
- Oakhill, J. V., Cain, K., & Bryant, P. E. (2003). The dissociation of word reading and text comprehension: Evidence from component skills. *Language and Cognitive Processes, 18*, 443-468. Ανακτήθηκε από <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.3.5599&rep=rep1&type=pdf>
- Pace, D., Schwartz, D. (2008). Accessibility in post secondary education: Application of UDL to college curriculum. *US-China Education Review, 5*, 20-26.
- Popper, M. (2004), Leadership as Relationship. *Journal for the Theory of Social Behaviour, 34*: 107–125. doi: 10.1111/j.0021-8308.2004.00238.x
- Prensky, M. (2002). The Motivation of Gameplay or, the REAL 21st century learning revolution. *On The Horizon, 10* (1).
- Raphael Grasset, A. Dunser., Mark Billingham. (2008). *Edutainment with a mixed reality book: a visually augmented illustrative childrens' book*. Paper presented at the Proceedings of the 2008 International Conference in Advances on Computer Entertainment Technology. doi: 10.1145/1501750.1501819
- Ravaja, N., Saari, T., Laarni, J., Kallinen, K., Salminen, M., Holopainen, J. (2005). The Psychophysiology of Video Gaming: Phasic Emotional Responses to Game Events. Proceedings of 2005 DiGRA Conference: *Changing Views - Worlds in Play*, Burnaby, BC, Canada. Ανακτήθηκε από: <http://www.digra.org/wp->

content/uploads/digital-library/06278.36196.pdf

Rose, D. H., Gravel, J. (2011). Universal Design for Learning (UDL), Guidelines: Full-Text Representation, Version 2.0. Από National Center on Accessing the General Curriculum (NCAC), Center for Applied Special Technology (CAST), U.S. Department of Education. Ανακτήθηκε από: <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines>

Roth-Smith, C. (1991). *Learning disabilities: The interaction of learner, task, and setting*. Boston: Allyn & Bacon. Ανακτήθηκε από: http://www.ablongman.com/html/productinfo/smithLD5e/0205319521_ch9.pdf

Saforrudin, N., Badioze Zaman, H., & Ahmad, A. (2011). Technical skills in developing augmented reality application: Teachers' readiness. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. (PART 2 ed., Vol. 7067 LNCS, pp. 360-370). (Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics); Vol. 7067 LNCS, No. PART 2). doi 10.1007/978-3-642-25200-6_34

Saso, T., Iguchi, K., & Inakage, M. (2003). Little red: Storytelling in mixed reality. Proceedings of ACM SIGGRAPH Sketches & Applications. doi 10.1145/965400.965573

Tomlinson C. A. (2010). *Διαφοροποίηση της εργασίας στην αίθουσα διδασκαλίας* (Μτφρ) Χ. Θεοφιλίδης & Δ. Μαρτίδου-Φορσιέ. Εκδόσεις Γρηγόρη: Αθήνα.

Tzivinikou, S. (2014). Universal design for learning-Application in higher education: A Greek paradigm, *Problems of Education in the 21st Century*, 60 (60): 156–166.

Vate-U-Lan, P. (2012, July). An augmented reality 3D pop-up book: The development of a multimedia project for English language teaching. In *Multimedia and expo international conference* (pp. 890-895). Ανακτήθηκε από

[http://www.inrit2013.com/inrit2011/Proceedings2011/02_13_26E_Poonsri%20Vate-U-Lan\[5\].pdf](http://www.inrit2013.com/inrit2011/Proceedings2011/02_13_26E_Poonsri%20Vate-U-Lan[5].pdf)

Waterman, B. (1994). Assessing children for the presence of a disability. NICHCY (National Information Center for Children and Youth with Disabilities) *News Digest*, 4 (1.111).

Woods, E., Billinghamurst, M., Looser, J., Aldridge, G., Brown, D., Garrie, B., & Nelles, C. (2004, June). Augmenting the science centre and museum experience. In *Proceedings of the 2nd international conference on computer graphics and interactive techniques in Australasia and South East Asia* (pp. 230-236).

Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1) 119-14. Διαθέσιμο στο: <http://austarlabs.com.au/wp-content/uploads/2014/01/AR-an-overview-five-directions-for-AR-in-ed.pdf>

Zainuddin, N. M. M., Zaman, H. B., & Ahmad, A. (2010, May). A participatory design in developing prototype an augmented reality book for deaf students. In *Computer research and development, 2010 Second International Conference* (pp. 400-404). doi: 10.1109/ICCRD.2010.55

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Αβραμίδης, Η. , Καλύβα, Ε. (2006). *Μέθοδοι Έρευνας στην Ειδική Αγωγή*. Θεωρία Εφαρμογές. Εκδόσεις Παπαζήση: Αθήνα

Αμανατίδης, Ν., (2010), *Mobile Learning, Η μάθηση μέσω κινητών συσκευών*, 2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας. Ανακτήθηκε από: <http://www.ekped.gr/praktika10/posters/031.pdf>

Αραμπατζή, Κ. (2008). Design for all - Ο Καθολικός Σχεδιασμός και η εφαρμογή του στην εκπαίδευση. Στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο-Τμήμα Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης. Ανακτήθηκε από <http://www.pischools>.

gr/special_education_new/.

Αραμπατζή, Κ., Γκύρτης, Κ., Ευσταθίου, Α., Κουρμπέτης, Β., Χατζοπούλου, Μ. Ανάπτυξη Προσβάσιμου Εκπαιδευτικού και Εποπτικού Υλικού για Μαθητές με Αναπηρίες. Στο Αλεξανδρή Ν., Βλάμος Π., Δουληγέρης Χ., Μπελεσιώτης Β.Σ. (επιμ.). Η πληροφορική στην εκπαίδευση. Πρακτικά του 3rd Conference on Informatics in Education, σελ. 79-90, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, 2011.

Βάβουλα, Γ & Καραγιαννίδης, Χ. (2008). Συνεργατική μάθηση μέσω κινητών συσκευών. Στο Ν. Αβούρης, Χ. Καραγιαννίδης & Β. Κόμης (επιμ.), *Συνεργατική Τεχνολογία, Συστήματα και Μοντέλα Συνεργασίας για Εργασία, Μάθηση Κοινότητες Πρακτικής και Δημιουργία Γνώσης*, Εκδ. Κλειδάριθμος: Αθήνα. Ανακτήθηκε από <http://karagian.users.uth.gr/cscl/14-Karagiannidis-Vanoula.pdf>

Γκουτσιουκώστα, Ζ. (2015). Ψηφιακή Αφήγηση: Ένα Πολλά Υποσχόμενο Διδακτικό Εργαλείο για τη Γόνιμη Ενσωμάτωση των Τ.Π.Ε. στη Διδακτική της Λογοτεχνίας. Στο Β.Δαγδιλέλης, Α. Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης & Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, 30 Οκτωβρίου – 1 Νοεμβρίου 2015.

Γρηγοράκη Μ., Πολίτη Α., Τσολάκος Π.: «Επιχείρηση κειμήλιο»: Εκπαιδευτικό σενάριο με τη χρήση φορητών συσκευών για το μάθημα της Ιστορίας Δ' Δημοτικού, 9ου Πανελληνίου Συνέδριου με Διεθνή Συμμετοχή «Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση», Πανεπιστήμιο Κρήτης, Σχολή Επιστημών Αγωγής Ρέθυμνο 3-5 Οκτωβρίου 2014.

Δήμου, Γ. Η. (2008). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία II - Μαθησιακές Δυσκολίες (Το παιδαγωγικό ατύχημα)*. Αθήνα: Gutenberg.

Ζώνιου – Σιδέρη, Α., Ντεροπούλου- Ντέρου, Ε., Βλάχου-Μπαλαφούτη, Α., (επιμ.) (2012). *Αναπηρία και εκπαιδευτική πολιτική*. Πεδίο: Αθήνα.

- Ζώνιου-Σιδέρη, Α. (1991, 2011 βελτιωμένη έκδοση). *Οι ανάπηροι και η εκπαίδευσή τους*, Βιβλιογονία, Επανέκδοση (βελτιωμένη) Πεδίο: Αθήνα.
- Κουτσελίνη-Ιωαννίδου, Μ. (2006). *Διαφοροποίηση Διδασκαλίας - Μάθηση σε τάξεις μικτής ικανότητας*. Λευκωσία: Πανεπιστήμιο Κύπρου.
- Κουτσουράκη Σ., Μπερκούτης Α. (2014). «Διαφοροποίηση της διδασκαλίας με την υποστήριξη των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας», 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ημαθίας: Αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη, Νάουσα.
- Μαλέτσκος, Α., (2002), *Μια μελέτη περίπτωσης στη χρήση των δυνατοτήτων των Νέων ΤΠΕ, για την εκπαίδευση των παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες*, 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΤΠΕ: Οι ΤΠΕ στη εκπαίδευση, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος. Ανακτήθηκε από <http://www.etpe.eu/new/custom/pdf/etpe306.pdf>
- Μουταβελής, Α. & Μπούρχας, Γ. (2011) «Διαφοροποιημένη Διδασκαλία με τη χρήση Υποστηρικτικών Τεχνολογιών σε μαθητές με εγκεφαλική παράλυση» Στο Κοσμόπουλος Ι. (επιμ) *Η ειδική αγωγή αφετηρία εξελίξεων στην επιστήμη και στην πράξη*. Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ειδικής Αγωγής (4ος τόμος, σ.σ.223-234). 15-18 Απριλίου 2010. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- 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.
- Μουταφίδου, Α & Μπράτιτσης, Θ. (2013, Οκτωβρίου 4-6). Ψηφιακή αφήγηση και δημιουργική γραφή: δύο παράλληλοι κόσμοι με κοινό τόπο. *1ο Διεθνές Συνέδριο Δημιουργική Γραφή*. Ανακτήθηκε από http://cwconference.web.uowm.gr/archives/moutafidou_bratitsis_article.pdf
- Ντεροπούλου – Ντέρου, Ε. (2005). *Η ανάγνωση στην προσχολική και πρωτοσχολική εκπαίδευση κωφών παιδιών. Μια συνδυαστική μεθοδολογική προσέγγιση: Μελέτη περίπτωσης-Έρευνα επισκόπησης*. Διδακτορική διατριβή. Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Εκπαίδευσης και

Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία (Τ.Ε.Α.Π.Η.).

Παναγοπούλου, Π. (2015). Ανάπτυξη παιχνιδιού Επαυξημένης Πραγματικότητας στο μάθημα της Γλώσσας στην ενταξιακή πρωτοσχολική εκπαίδευση μαθητών με αναπηρία. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην προσχολική ηλικία. Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Πανίτσας, Δ. (2011). Ανάπτυξη εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας. Επαύξηση σχολικού βιβλίου «Βιολογία» Γ' Γυμνασίου (ΟΕΔΒ). Διπλωματική εργασία, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Παντελιάδου, Σ. & Πατσιοδήμου, Α. (2007). Εφαρμογές Διδακτικής Αξιολόγησης και Μαθησιακές Δυσκολίες, (σελ. 48). ΓΡΑΦΗΜΑ, Θεσσαλονίκη.

Παντελιάδου, Σ. & Φιλιππάτου, Δ. (επιμ.) (2013). Διαφοροποιημένη Διδασκαλία: Θεωρητικές προσεγγίσεις & εκπαιδευτικές πρακτικές. Αθήνα: Πεδίο.

Παντελιάδου, Σ. (2011). Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες και αποτελεσματική διδασκαλία. Στο Σ. Παντελιάδου & Β. Αργυρόπουλος (Επιμ.), *Ειδική Αγωγή: από την έρευνα στη διδακτική πράξη* (σελ. 185 – 253). Αθήνα: Πεδίο.

Παπαχρήστου, Β. (2011). Αξιολόγηση της Συμβολής της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση, Πρακτικά εισηγήσεων, *3ο Συνέδριο της Πληροφορικής στην εκπαίδευση*, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Σιαμπανοπούλου, Ε. (2013). “Σώσε τα θηλαστικά της Μεσογείου με τον Q και την R”. Σχεδιασμός, Υλοποίηση και Αξιολόγηση Διάχυτου Παιχνιδιού για Παιδιά Προσχολικής Ηλικίας. Διπλωματική εργασία, Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην Προσχολική Ηλικία, Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Σιντόρης, Χ. (2014), Εργαλεία σχεδίασης χωρο-ευαίσθητων παιχνιδιών για άτυπη μάθηση. Διδακτορική διατριβή, Πανεπιστήμιο Πατρών. Ανακτήθηκε από: http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/7868/1/%CE%A3%CE%B9%CE%BD%CF%84%CF%8C%CF%81%CE%B7%CF%82_%CE%B4%CE%B9%CE%B

1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B2%CE%AE_%CF%84%CE%B5%CE%BB%CE%B
9%CE%BA%CF%8C.pdf

Τοντόροφ, Τ. (2013). *Η λογοτεχνία σε κίνδυνο* (μτφ Βαγενά, Χρύσα). Αθήνα:
Πόλις.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Φύλλο παρατήρησης παιδιού

Όνοματεπώνυμο εκπαιδευτικού:

Κωδικός μαθητή:

Ημερομηνία:

Τάξη:

Παράδειγμα Παρατήρησης Ελεύθερης Καταγραφής

Διαδικασία: Ο παρατηρητής καταγράφει γεγονότα ή συμπεριφορές με αφηγηματικό τρόπο και έχει την ελευθερία να σημειώνει **πιθανά** συναισθήματα ή κίνητρα που συνοδεύουν ή προκαλούν τις συμπεριφορές.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ - ΓΕΓΟΝΟΣ
	Φάση 1:
	Φάση 2:

	Φάση 3:
	Φάση 4:
	Φάση 5:

Επισκόπηση (συμπεριφοράς μαθητή):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Σχόλια / Παρατηρήσεις:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Οδηγίες προς εμπλεκόμενους εκπαιδευτικούς συμπλήρωσης φυλλαδίου παρατήρησης

Άξονες παρατήρησης για κάθε φάση της εφαρμογής

- Αυθόρμητες λεκτικές εκφράσεις και συνομιλίες παιδιών
- Αλληλεπιδράσεις μεταξύ παιδιών
- Εκφράσεις προσώπου
- Στάση σώματος
- Διάρκεια και ένταση προσοχής
- Πρόκληση και εκδήλωση ενδιαφέροντος
- Ενεργός συμμετοχή του μαθητή
- Εμπλοκή μαθητή στις δραστηριότητες
- Χρήση της τεχνολογίας
- Ποιότητα και καταλληλότητα ψηφιακού περιεχομένου
- Γνωστικά αποτελέσματα (πχ το παιδί κατανοεί το κείμενο, μπορεί να αναδιηγηθεί την ιστορία, να ανακαλέσει το περιεχόμενο του κειμένου, αν απαντήσει σε ερωτήσεις, να το σχετίσει με προσωπικές εμπειρίες, να κάνει κριτική του αποσπάσματος, η χρήση λεξιλογίου)
- Σχεδιασμός/δόμηση διδασκαλίας και ροή
- Διάδραση εκπαιδευτικού-μαθητή

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Το ψηφιακό προϊόν της εργασίας προσφέρεται στις παρακάτω σελίδες και μπορεί να εκτυπωθεί και να χρησιμοποιηθεί. Μοναδική προϋπόθεση είναι η εγκατάσταση της εφαρμογής Augasma App στη συσκευή του χρήστη, μέσω της οποίας θα σκανάρει τα παρακάτω triggers. Οι καρτέλες της Γης και του ηλιακού συστήματος σκανάρονται από το Space 4D app, το οποίο πρέπει να κατεβάσει ο χρήστης στη συσκευή του.



