



ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Χρήση επαυξημένης πραγματικότητας για την κατανόηση του μαθήματος της Ιστορίας: Μελέτη περίπτωσης σε μαθητές με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής»

Χρυσοβαλάντω Κ. Φραγγίστα

Επιβλέπουσες: Κλειώ Σγουροπούλου, Καθηγήτρια
Ακριβή Κρούσκα, PhD

ΑΘΗΝΑ 09/2021

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Χρήση επαυξημένης πραγματικότητας για την κατανόηση του μαθήματος της Ιστορίας: Μελέτη περίπτωσης σε μαθητές με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής»

Χρυσοβαλάντω Κ. Φραγγίστα

A.M.: msc-ditrep19031

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΕΣ Κλειώ Σγουροπούλου, Καθηγήτρια
Ακριβή Κρούσκα, PhD**

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ
ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**Κλειώ Σγουροπούλου, Καθηγήτρια
Ακριβή Κρούσκα, PhD
Μαρία Λάτση, PhD**

09/2021



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ Μηχανικών

ΤΜΗΜΑ Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη

Τίτλος εργασίας

«Χρήση επαυξημένης πραγματικότητας για την κατανόηση του μαθήματος της Ιστορίας: Μελέτη περίπτωσης σε μαθητές με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής»

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Κλειώ Σγουροπούλου, Καθηγήτρια

Ακριβή Κρούσκα, PhD

Μαρία Λάτση, PhD

Α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	Κλειώ Σγουροπούλου	Καθηγήτρια	
2	Ακριβή Κρούσκα	phd	
3	Μαρία Λάτση	phd	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Χρύσα Φραγγίστα του Κωνσταντίνου, με αριθμό μητρώου mscditrep19031 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών σπουδών Ψηφιακός Μετασχηματισμός και Εκπαιδευτική Πράξη του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών της Σχολής Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι: «Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

**Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.*

Ο/Η Δηλών/ούσα

*** Ονοματεπώνυμο /Ιδιότητα**



Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα

(Υπογραφή)

**** Εάν κάποιος επιθυμεί απαγόρευση πρόσβασης στην εργασία για χρονικό διάστημα 6-12 μηνών (embargo), θα πρέπει να υπογράψει ψηφιακά ο/η επιβλέπων/ουσα καθηγητής/τρια, για να γνωστοποιεί ότι είναι ενημερωμένος/η και συναινεί. Οι λόγοι χρονικού αποκλεισμού πρόσβασης περιγράφονται αναλυτικά στις πολιτικές του Ι.Α. (σελ. 6):***

https://www.uniwa.gr/wp-content/uploads/2021/01/%CE%A0%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CC%81%CF%82_%CE%99%CE%B4%CF%81%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CC%81_%CE%91%CF%80%CE%BF%CE%B8%CE%B5%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CC%81%CE%BF%CF%85_final.pdf

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια η εφαρμογή της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας σε διάφορους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας παρουσιάζει μια ολοένα αυξανόμενη εξέλιξη. Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι ένα ταχέως αναπτυσσόμενο ερευνητικό πεδίο το οποίο στοχεύει στον εμπλουτισμό των στοιχείων του πραγματικού κόσμου με την προσθήκη εικονικής πληροφορίας κι αυτό φυσικά επιτυγχάνεται με τη βοήθεια των κατάλληλων συσκευών. Αυτές οι νέες τεχνολογικές συσκευές και πιο συγκεκριμένα, οι έξυπνες κινητές συσκευές π.χ (smartphones, tablets) μπορούν να αποτελέσουν τον δίαυλο ανάμεσα στην επαυξημένη πραγματικότητα και στον χρήστη. Η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας δεν έχει αφήσει ανεπηρέαστο τον εκπαιδευτικό κλάδο, έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον πολλών εκπαιδευτικών και θεωρείται ως ένα σημαντικό πρωτοπόρο εργαλείο μάθησης και εκπαίδευσης. Η επαυξημένης πραγματικότητας προσφέρει μοναδικές μαθησιακές εμπειρίες στους μαθητές καθώς ενισχύει τα αισθητηριακά ερεθίσματα της όρασης και της ακοής με τρισδιάστατες εικόνες, ήχους, βίντεο κ.α

Στόχος της παρούσας μελέτης αποτελεί η εξέταση της αποτελεσματικότητας της επαυξημένης πραγματικότητας στο μάθημα της ιστορίας Α' Γυμνασίου για τη διδασκαλία μαθητών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής (ΔΕΠΥ). Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με ημιδομημένες συνεντεύξεις σε μαθητές που έχουν διαγνωστεί με ΔΕΠΥ και με ένα ερωτηματολόγιο με το πέρας της διαδικασίας. Χρησιμοποιήθηκε κυρίως η ποιοτική ανάλυση για την εξαγωγή των συμπερασμάτων. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τη διενέργεια της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη περίπτωσης. Απο τα ευρήματα της έρευνας διαπιστώνεται ότι η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να συμβάλλει θετικά στη μαθησιακή διαδικασία. Μέσα από τις απαντήσεις των περισσότερων μαθητών φάνηκε ότι αποδέχτηκαν την επαυξημένη πραγματικότητα και τη θεωρούν αναγκαία για τη μαθησιακή διαδικασία. Επιπλέον συμπεριφορές όπως η προσοχή, η συμμετοχή των μαθητών την ώρα της διδασκαλίας και τα μαθησιακά κίνητρα παρουσίασαν μια βελτίωση. Τέλος οι εκπαιδευτικοί στόχοι της διδακτικής αυτής παρέμβασης κατακτήθηκαν σε ικανοποιητικό βαθμό σύμφωνα με τα αποτελέσματα του τέστ.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Εκπαιδευτική Τεχνολογία

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Επαυξημένη πραγματικότητα, Ιστορία, ΔΕΠΥ, Νέες τεχνολογίες, Γυμνάσιο

ABSTRACT

In recent years, the implementation of augmented reality technology in various areas of human activity has an ever-increasing development. Augmented reality is a rapidly growing research field that aims to enrich the real-world elements by adding virtual information and this is naturally achieved by means of appropriate devices. These new technology devices and more specifically, smart mobile devices, e.g. Smartphones, Tablets can be the bus between augmented reality and the user. The technology of augmented reality has not left the educational industry unaffected, has centrified the interest of many teachers and is considered to be an important leading learning and education tool. Augmented reality offers unique learning experiences to students because it enhances sensory stimuli of sight and hearing with three-dimensional images, sounds, videos, etc.

The aim of this study is to examine the effectiveness of augmented reality in the history lesson of High School for the teaching of students with attention deficit disorder (ADHD).The evaluation was carried out with semi-structured interviews with students who have been diagnosed with ADHD and with a questionnaire at the end of the procedure. Qualitative analysis was mainly used to draw conclusions. The method used to carry out this work is the case study. Research findings show that augmented reality technology can make a positive contribution to the learning process. Through the answers of most students it seemed that they accepted the augmented reality and considered it necessary for the learning process. Additional behaviors such as attention, student participation during teaching, and learning motivation showed an improvement. Finally, the educational objectives of this didactic intervention were achieved to a satisfactory degree according to the results of the test.

SUBJECT AREA: Educational Technology

KEYWORDS: Augmented Reality, History, ADHD, ICT, High School

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Εν πρώτοις, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κ. Σγουροπούλου Κλειώ Α' επιβλέπουσα και την κ. Κρούσκα Ακριβή συνεπιβλέπουσα της διπλωματικής μου, οι οποίες μέσα από την καθοδήγηση τους και την άμεση ανατροφοδότηση τους βοήθησαν στο να πραγματοποιηθεί η εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω και την οικογένεια μου η οποία με στήριξε ηθικά και ψυχολογικά κατά τη διάρκεια συγγραφής της παρούσας διπλωματικής εργασίας

Δηλώνω υπεύθυνα ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πρωτότυπης μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας, ότι έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες και ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για το συγκεκριμένο Π.Μ.Σ

Φραγγίστα Χρυσοβαλάντω

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα	8
Ακρωνύμια	10
Πίνακας εικόνων	11
Εισαγωγή	13
1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	16
1.1 Εκπαίδευση και Νέες Τεχνολογίες	16
1.2 Ένταξη και χρήση των νέων τεχνολογιών στη τάξη	18
1.3 Συμβολή των ΤΠΕ στη σχολική επίδοση των μαθητών	19
1.4 Κινητή μάθηση	21
1.5 Αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών στο Μάθημα της Ιστορίας	23
2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ	25
2.1 Ορισμός επαυξημένης πραγματικότητας	25
2.2 Ιστορική αναδρομή επαυξημένης πραγματικότητας	26
2.3 Χρήσεις Επαυξημένης Πραγματικότητας	30
2.4 Τύποι επαυξημένης πραγματικότητας	35
2.5 Διαφορές εικονικής πραγματικότητας με επαυξημένης πραγματικότητας	37
2.6 Επαυξημένη πραγματικότητα και εκπαίδευση	39
2.7 Θεωρίες μάθησης σχετικά με την ΕΠ	41
2.8 Προβλήματα με την επαυξημένη πραγματικότητα	42
3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	
ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	45
3.1 Δημιουργία AR εφαρμογών	45
3.2 Συσκευές Χρήσης και Διεπαφές των Τεχνολογιών της Επαυξημένης Πραγματικότητας	46
3.3 Εργαλεία Ανάπτυξης Εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας	48
3.4 Εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας για την εκπαίδευση	54
4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ	
ΠΡΟΣΟΧΗΣ/ΥΠΕΡΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΔΕΠΥ)	62

4.1 Οριοθέτηση ΔΕΠΥ	62
4.2 Συμπτωματολογία ΔΕΠΥ	64
4.3 Αιτιολογία ΔΕΠΥ	66
4.4 Παρέμβαση και αντιμετώπιση ΔΕΠΥ	68
4.5 Νέες τεχνολογίες και ΔΕΠΥ	70
5ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ	72
5.1 Χρήση Νέων Τεχνολογιών και Ειδική Εκπαίδευση	72
5.2 Επαυξημένη πραγματικότητα και ειδική αγωγή	74
5.3 Ανασκόπηση ερευνών για την αξιοποίηση της ΕΠ σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες	76
6ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	81
6.1 Μεθοδολογικό πλαίσιο	81
6.2 Ερευνητικά ερωτήματα	81
6.3 Συμμετέχοντες-Δειγματοληψία	82
6.4 Εργαλεία συλλογής δεδομένων	83
6.5 Ερευνητικός σχεδιασμός	84
6.5.1 Επιλογή γνωστικού αντικείμενου και ενότητας σχολικού βιβλίου	85
6.5.2 Λόγοι επιλογής του Blippar	86
6.5.3 Εκπαιδευτικό σενάριο με τη χρήση ΕΠ	86
6.6 Διαδικασίες πριν την εφαρμογή της διδακτικής παρέμβασης	96
6.7 Παρουσίαση-ανάλυση συνεντεύξεων	99
7ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	107
7.1 Σχολιασμός των αποτελεσμάτων	107
7.2 Περιορισμοί της έρευνας και μελλοντικές προτάσεις	109
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	111
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία	111
Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία	120
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	124
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	126

Ακρωνύμια

Αγγλικά

AR Augmented Reality
MR Mixed Reality
AV Augmented Virtuality
QR codes Quick Response Codes
3D Three dimensional
3G Third generation of wireless
GPS Global Positioning System
LAN Local Area Network
GSM Global System for Mobile communications
GPRS General Packet Radio Service
HMD Head-mounted display

Ελληνικά

ΕΠ Επαυξημένη Πραγματικότητα
ΜΠ Μεικτή Πραγματικότητα
ΕΕ Επαυξημένη Εικονικότητα
ΜΔ Μαθησιακές Δυσκολίες
ΔΕΠΥ Διαταραχή Ελλειμματικής προσοχής και Υπερκινητικότητα
Η/Υ Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
ΤΠΕ Τεχνολογίες Πληροφοριών Επικοινωνίας

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1 Συνεχές πραγματικότητα – εικονικότητα	26
Εικόνα 2 The Sword of Damocles	27
Εικόνα 3 Videoplace, Myron Krueger	27
Εικόνα 4 Virtual Fixtures -πρώτο σύστημα AR	28
Εικόνα 5 KARMA	28
Εικόνα 6 Συσκευή HoloLens (2015)	29
Εικόνα 7 Προβολή πληροφοριών AR σε στρατιώτες	31
Εικόνα 8 Στιγμιότυπο AR εφαρμογής για ιατρική χρήση	31
Εικόνα 9 Στιγμιότυπο AR εφαρμογής από κτίριο στο Ροτερταμ	32
Εικόνα 10 Εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση	33
Εικόνα 11 Pokemon GO	34
Εικόνα 12 Επαυξημένη πραγματικότητα στο εμπόριο ζάρα	35
Εικόνα 13 Εικόνα 1: Δείκτης Επαυξημένης Πραγματικότητας	36
Εικόνα 14 Επαυξημένη Πραγματικότητα χωρίς φυσικό δείκτη	36
Εικόνα 15 Επαυξημένη Πραγματικότητα χωρίς φυσικό δείκτη	37
Εικόνα 16 Διαφορά επαυξημένης με εικονικής πραγματικότητας	38
Εικόνα 17 Google Glass - Έκδοση "Explorer"	40
Εικόνα 18 Χρήση της Blippar για διαφημιστικούς σκοπούς	49
Εικόνα 19 Επαύξηση πληροφοριών βιβλίων μέσω της εφαρμογής ARTutor	54
Εικόνα 20 Επαύξηση πληροφοριών βιβλίων μέσω της εφαρμογής ARTutor	54
Εικόνα 21 Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής skyview	55
Εικόνα 22 Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής GeoGebra AR	56
Εικόνα 23 Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής GeoGebra AR	56
Εικόνα 24 Η εφαρμογή Arloon Solar System	57
Εικόνα 25 Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής Big Bang AR	58
Εικόνα 26 Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής Anatomy 4D	58
Εικόνα 27 Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής touch surgery	59
Εικόνα 28 Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής Quiver	60
Εικόνα 29 Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής ARLOON Plants	61
Εικόνα 30 Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής elements 4d	61
Εικόνα 31 Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής Ar circuit	62
Εικόνα 32 Το σημείο που έγινε επαύξηση	88
Εικόνα 33 Η πληροφορία που εμφανίζεται	88
Εικόνα 34 Το 2ο σημείο που έγινε επαύξηση	89
Εικόνα 35 Στοιχείο επαύξησης	89
Εικόνα 36 Το 3ο σημείο που έγινε επαύξηση	91
Εικόνα 37 Στοιχείο επαύξησης	91
Εικόνα 38 Το 4ο σημείο που έγινε επαύξηση	93
Εικόνα 39 Στοιχείο επαύξησης	93

Εικόνα 40 Το 5ο σημείο που έγινε επαύξηση

94

Εικόνα 41 Στοιχείο επαύξησης

95

Εισαγωγή

Στη σύγχρονη εποχή στα πλαίσια ενός ψηφιακού μετασχηματισμού, δημιουργούνται νέα δίκτυα μάθησης και επικοινωνίας, οι μαθητές καλούνται να αναπτύξουν νέες δεξιότητες, αναζήτησης πληροφοριών, κριτικής σκέψης και συνεργασίας, που απαιτούν αλλαγές στο παραδοσιακό περιβάλλον μάθησης του σχολείου και αναδεικνύεται ανάγκη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών στις νέες θεωρίες για τη διδασκαλία και τη μάθηση (Κόλλιας & Βοσνιάδου, 2002). Ο εκπαιδευτικός δεν είναι πλέον το κεντρικό στοιχείο της τάξης αλλά κατέχει τον ρόλο του συντονιστή και του βοηθού των παιδιών.

Ο ψηφιακός κόσμος έχει γίνει μέρος της ζωής όλων των ανθρώπων. Στην Ελλάδα εισέρχεται με πολύ αργούς ρυθμούς σε σχέση με άλλες ανεπτυγμένες χώρες στον τομέα της εκπαίδευσης. Πρώτα από όλα είναι σημαντικό να κατανοηθεί από όλους ότι η έλλειψη βασικών δεξιοτήτων χειρισμού του Η/Υ οδηγεί στον ψηφιακό αναλφαβητισμό, ο οποίος στη σύγχρονη κοινωνία μεταφράζεται σε λειτουργικό αναλφαβητισμό με ορατό τον κίνδυνο του κοινωνικού αποκλεισμού (Κελπανίδη, 2004). Πολλές έρευνες τονίζουν τη θεμελιώδη σημασία της εισαγωγής των νέων ψηφιακών τεχνολογιών στον τομέα της εκπαίδευσης. Τα πρωτοπόρα ψηφιακά εργαλεία έρχονται να ενισχύσουν τον ρόλο του εκπαιδευτικού, ενώ παράλληλα φέρνουν στο επίκεντρο της μαθησιακής διαδικασίας τον ίδιο τον μαθητή.

Τα τελευταία χρόνια έχει δημιουργηθεί ένα ευρύ φάσμα εκπαιδευτικών λογισμικών όπως συστήματα προσομοίωσης και μοντελοποίησης, υπερκείμενα, νοήμονα συστήματα διδασκαλίας, συστήματα ρομποτικής, ηλεκτρονικά βιβλία πολυμέσων και λογισμικά πρακτικής και εξάσκησης, τα οποία ενσωματώνουν τις σύγχρονες τεχνολογίες των πολυμέσων, της εικονικής πραγματικότητας και της επικοινωνίας από απόσταση μέσω διαδικτύου. Το ζήτημα είναι πως ο εκπαιδευτικός μπορεί να διαχειριστεί τα συστήματα αυτά στη διδακτική πράξη και ποιες είναι οι κατάλληλες και καινοτόμες διδακτικές στρατηγικές για να επιφέρει τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα. (Δημητρακοπούλου, 1999).

Όπως στη γενική αγωγή, έτσι και στην ειδική αγωγή, έχουν δημιουργηθεί ή ερευνάται η δημιουργία αντίστοιχων δραστηριοτήτων με τη χρήση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας. Πολλά μέσα της νέας τεχνολογίας χρησιμοποιούνται επιτυχώς στην εκπαίδευση παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες, τα οποία δυσκολεύονται να συγκεντρωθούν στο μαθησιακό έργο, έχουν ανάγκη από περισσότερο χρόνο, εμφανίζουν σε πολλές περιπτώσεις διάσπαση προσοχής και έχουν ανάγκη από συνεχή ενίσχυση και ανατροφοδότηση. Οι νέες τεχνολογίες δίνουν τη δυνατότητα δημιουργίας ενός ψηφιακού περιβάλλοντος που ενισχύει την χρήση των αισθήσεων από μεριάς του μαθητή, κάτι που δεν είναι πάντα εύκολο στην περίπτωση της συμβατικής εκπαίδευσης.

Μια νέα τεχνολογία που κερδίζει έδαφος τα τελευταία έτη είναι οι εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας οι οποίες έχουν κεντρίσει το ενδιαφέρον της επιστημονικής

κοινότητας, καθώς πρόκειται για μία τεχνολογία, η οποία αναπτύχθηκε κατά τις τελευταίες δεκαετίες και μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλούς τομείς. Ένας από αυτούς τους τομείς είναι και ο τομέας της εκπαίδευσης. Τα παιδαγωγικά οφέλη που παρουσιάζει η επαυξημένη πραγματικότητα αναπόφευκτα την καθιστούν ως ένα σπουδαίο παιδαγωγικό εργαλείο και ως μία από τις πιο ανερχόμενες τεχνολογίες στο χώρο της εκπαίδευσης (Martin, Diaz, Sancristobal, Gil, Castro, & Peire, 2011).

Η συγγραφή αυτής της εργασίας αναφέρεται στη σημασία των τεχνολογικών εργαλείων και πιο συγκεκριμένα της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση μαθητών Γυμνασίου με μαθησιακές δυσκολίες, οι οποίοι παρουσιάζουν διαταραχή ελλειμματικής προσοχής. Με την απλή και εύκολη χρήση των τεχνολογικών εργαλείων αλλά και των σύγχρονων κινητών συσκευών όπως ο φορητός Η/Υ, τα έξυπνα τηλέφωνα και τα τάμπλετ, τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες αποκτούν μαθησιακά κίνητρα και ενδιαφέρονται περισσότερο για τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Σκοπός της συγκεκριμένης μεταπτυχιακής εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας πειραματικής εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας σε μαθητές Α Γυμνασίου οι οποίοι έχουν διαγνωστεί με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και λόγω αυτού δυσκολεύονται στη μαθησιακή διαδικασία. Απώτερος σκοπός λοιπόν είναι να διερευνηθούν και να αξιολογηθούν οι δυνατότητες εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας στην ενίσχυση και διατήρηση της προσοχής των μαθητών με ελλειμματική προσοχή στο μάθημα της ιστορίας.

Πιο συγκεκριμένα τα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται είναι τα εξής:

- Πώς βιώνουν οι μαθητές με ΔΕΠΥ την αλληλεπίδραση με την επαυξημένη πραγματικότητα στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας;
- Η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας δύναται να ενισχύσει την προσοχή των μαθητών με ελλειμματική προσοχή στη μαθησιακή διαδικασία;
- Η χρήση εκπαιδευτικού υλικού και εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας στη μαθησιακή διαδικασία αυξάνει τα κίνητρα για ενεργό συμμετοχή των μαθητών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής;

Η έρευνα κινείται σε τρεις άξονες. Στο πρώτο μέρος της εργασίας παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο και τεκμηριώνονται βιβλιογραφικά τα θεωρητικά ζητήματα που απασχολούν την συγκεκριμένη έρευνα. Η επισκόπηση της βιβλιογραφίας και η αναζήτηση έγκυρων επιστημονικών ερευνών βοήθησαν στο να γίνει η συγγραφή του θεωρητικού μέρους αυτής της διπλωματικής διατριβής. Στο δεύτερο μέρος, που αποτελεί και το ερευνητικό κομμάτι της εργασίας, πραγματοποιείται η εισαγωγή των στόχων, της μεθοδολογίας και των ερευνητικών ερωτημάτων της έρευνας. Επιπλέον, αναπτύσσονται οι βασικές αρχές σχεδιασμού της εφαρμογής, το εκπαιδευτικό σενάριο, η προετοιμασία και η υλοποίηση της στην εκπαιδευτική διαδικασία, και τα αποτελέσματα από τις συνεντεύξεις των μαθητών. Στο τρίτο μέρος διατυπώνονται συμπεράσματα, οι περιορισμοί και πιθανές επεκτάσεις της εργασίας.

Πιο συγκεκριμένα το **πρώτο κεφάλαιο** αναφέρεται στις Νέες Τεχνολογίες και πως αυτές επηρεάζουν τον τομέα της εκπαίδευσης αλλά και στην κινητή μάθηση που τα τελευταία χρόνια επηρεάζει όλο και περισσότερο τον εκπαιδευτικό τομέα. Το **δεύτερο κεφάλαιο** αναφέρεται στην τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας και το **τρίτο κεφάλαιο** στις εφαρμογές και τα λογισμικά της επαυξημένης πραγματικότητας. Στο **τέταρτο κεφάλαιο** παρατίθενται η εννοιολογία της διαταραχής ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ). Στο **πέμπτο κεφάλαιο** γίνεται αναφορά στην αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας στην ειδική αγωγή. Στο **έκτο κεφάλαιο** βλέπουμε το ερευνητικό μεθοδολογικό κομμάτι της έρευνας. Στο **έβδομο κεφάλαιο** αναφέρονται τα αποτελέσματα, τα συμπεράσματα και οι περιορισμοί της έρευνας.

1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

1.1 Εκπαίδευση και Νέες Τεχνολογίες

Η αλματώδης ανάπτυξη των Νέων Τεχνολογιών κατά τις τελευταίες δεκαετίες και η διεξόδυσή τους σε όλους σχεδόν τους τομείς των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων δεν θα μπορούσε παρά να επηρεάσει και την εκπαιδευτική διαδικασία. Η τρέχουσα τεχνολογική επανάσταση οδηγεί σε έναν μετασχηματισμό των παραδοσιακών διδακτικών και μαθησιακών διαδικασιών. Έτσι, ήδη από τη δεκαετία του 1980 αρχίζουν οι Η/Υ να χρησιμοποιούνται για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Βοσνιάδου, Σ., 2006). Οι νέες τεχνολογίες υποστηρίζουν νέα εξελιγμένα περιβάλλοντα μάθησης τα οποία έχουν τη δυνατότητα να δίνουν πληθώρα πληροφοριών στους μαθητές, σε σύγκριση με τα παραδοσιακά περιβάλλοντα μάθησης. Από πληθώρα ερευνών έχει αποδειχθεί ότι προκαλούν την προσοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών με τις εικόνες, τα χρώματα και τους ήχους που περιλαμβάνουν.

Οι Νέες Τεχνολογίες επιτρέπουν στους μαθητές να έχουν τον έλεγχο των νέων πληροφοριών που μαθαίνουν. Οι μαθητές μπορούν να ασχοληθούν με μαθησιακούς στόχους, ανάλογους με τις δυνατότητές τους, δείχνουν ενδιαφέρον, δουλεύουν περισσότερο, αναπτύσσουν μεταγνωστικές δεξιότητες, αυτοέλεγχο και αναστοχασμό (Βοσνιάδου, Σ., 2006). Επίσης, οι νέες τεχνολογίες παρέχουν στους χρήστες τους απεριόριστες πηγές πληροφοριών και δυνατότητες εξ' αποστάσεως επικοινωνίας και συνεργασίας (Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α., 2001, τ. Α'). Ένα σημαντικό προτέρημα των νέων τεχνολογιών είναι ότι δημιουργούν περιβάλλοντα μάθησης, ανάλογα με ό,τι συμβαίνει στην καθημερινή ζωή. Επιτρέπουν στους μαθητές να συμμετέχουν σε δραστηριότητες που μοιάζουν με πραγματικές, βοηθώντας τους με τον τρόπο αυτό να μπορούν να εφαρμόζουν στην πράξη αυτά που μαθαίνουν (Αγγελοπούλου, Δ. 2010).

Για να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί να συμμετέχουν ενεργά στον κόσμο της τεχνολογίας και να πάντουν να είναι παθητικοί αποδέκτες της, χρειάζεται να εκπαιδευτούν κατάλληλα και να έχουν συνεχή υποστήριξη. Η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών πρέπει να σχετίζεται με την απόκτηση βασικών γνώσεων στη χρήση των Νέων Τεχνολογιών, τη γνώση και την εφαρμογή στη σχολική πράξη κατάλληλων εκπαιδευτικών λογισμικών, τα οποία να σχετίζονται άμεσα με τη διδακτέα ύλη και να βοηθούν στην επίτευξη των επιδιωκόμενων διδακτικών στόχων (Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α., 2001, σ. 45). Απαραίτητη θεωρείται, επίσης, η εξοικείωση των εκπαιδευτικών με μαθητοκεντρικούς τρόπους διδασκαλίας, αξιολόγησης και διαχείρισης της τάξης, καθώς και η έμφαση σε εκπαιδευτικές πρακτικές, που έχουν τη δυνατότητα να

προάγουν την κριτική σκέψη, την αυτενέργεια και τη συνεργασία (Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α., 2001, σ. 146).

Είναι εμφανής η ανάγκη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών για την αξιοποίηση κάθε νέου μέσου στην εκπαίδευση, καθώς και η ύπαρξη ενός ανοικτού και ευέλικτου σχολικού προγράμματος, που να προσαρμόζεται στις ιδιαιτερότητες του κάθε μαθητή. Για την αποτελεσματική και εποικοδομητική αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαίδευση απαιτούνται ορισμένες προϋποθέσεις και προσαρμογές, οι οποίες μπορούν να επιτευχθούν με αντίστοιχα μελετημένη, στοχευμένη και αποτελεσματική εκπαιδευτική πολιτική (Αγγελοπούλου, Δ. 2010).

Οι νέες τεχνολογίες διαδραματίζουν παιδαγωγικό ρόλο στην εκπαίδευση αφού λειτουργούν ως εναλλακτικό εργαλείο γνωστικής διευκόλυνσης. Αποτελούν μία πηγή εργαλείων και προσφέρουν ένα εργαστηριακό περιβάλλον στο οποίο επικρατεί η επικοινωνία. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού φαίνεται να ταυτίζεται περισσότερο με αυτόν του συμβούλου – φίλου και λιγότερο του παρατηρητή και συνδέεται με την παροχή υποδείξεων και οδηγιών για το «τι» και το πώς, το αντικείμενο και την πορεία της διαδικασίας (Papert, 1991). Ο υπολογιστής ενεργεί ως ένας διαμεσολαβητής στο χώρο της διδασκαλίας αλλά και βοηθός με πολλές προοπτικές και δυσκολίες. (Πανίτσας, Α. 2011)

Τα ηλεκτρονικά μέσα συμβάλλουν υπό προϋποθέσεις στην ενεργή μάθηση, παρέχουν υψηλά κίνητρα, προωθούν τη δημιουργική σκέψη και συγχρόνως παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση (Troussas & Krouska & Alerpis & Virvou, 2021). Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού ανάλογα με την περίπτωση είναι διαμεσολαβητικός και καθοδηγητικός, ενώ απαιτείται επιμόρφωση και εξοικείωση στη χρήση των νέων τεχνολογιών, ώστε να αποκλειστούν οι κίνδυνοι της μη ασφαλούς παιδαγωγικής χρήσης των νέων τεχνολογιών.

Είναι γνωστό από πληθώρα επιστημονικών ερευνών που έχουν γίνει εδώ και δεκαετίες ότι η εξέλιξη και η ανάπτυξη ενός παιδιού βασίζεται τόσο στις γνώσεις που προσλαμβάνει, όσο και στο περιβάλλον μέσα στο οποίο αναπτύσσεται και δραστηριοποιείται. Λέγοντας περιβάλλον νοείται το σύνολο των συστημάτων που ορίζουν τη ζωή ενός νέου, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους και αλληλοεπηρεάζονται (Bronfenbrenner, 1979). Στη σύγχρονη εποχή ένας νέος συναντά διαρκώς την επιρροή των τεχνολογικών επιτευγμάτων στην καθημερινή του ζωή (εκπαίδευση, κοινωνικές σχέσεις, πληροφόρηση, ψυχαγωγία).

Στο πλαίσιο της ραγδαίας τεχνολογικής ανάπτυξης οι νέοι μαθητές συχνά κατακλύζονται από ευκαιρίες για μάθηση και μελλοντική ενασχόληση με καινοτόμες ιδέες και εφαρμογές. (Krouska & Troussas & Sgouroupolou, 2020) Το σχολείο θα πρέπει να είναι αυτό το όποιο θα παρουσιάζει τέτοιες ευκαιρίες προσαρμόζοντας τους μαθητές, με μελετημένο τρόπο, ώστε η εξοικείωση τους με τις νέες τεχνολογίες να γίνεται μεθοδευμένα και όχι τυχαία ή λόγω κάποιας πρόσκαιρης μόδας (Πανίτσας, Α. 2011).

1.2 Ένταξη και χρήση των νέων τεχνολογιών στη τάξη

Οι νέες γενιές μαθητών βιώνουν διαρκώς μια ταχύρρυθμη εξέλιξη της τεχνολογίας, με τη μία καινοτομία να διαδέχεται την άλλη. Λόγω της συνεχούς εξέλιξης των νέων τεχνολογιών αλλάζει ο τρόπος ζωής και οι εμπειρίες των ανθρώπων. Οι άνθρωποι πλέον πρέπει από μικρή ηλικία να μάθουν να διαχειρίζονται τις νέες τεχνολογίες και να συνηθίζουν τον ψηφιακό μετασχηματισμό της εποχής μας. Η εκπαίδευση και το σχολείο δεν είναι δυνατό να μην επηρεαστούν από αυτόν τον ψηφιακό μετασχηματισμό και από την εισροή των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική πράξη. Είναι σημαντικό λοιπόν να αναφερθούμε στους λόγους ένταξης τους στο εκπαιδευτικό σύστημα. Αρχικά, προσφέρονται ίσες δυνατότητες μάθησης χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το κοινωνικό και οικονομικό επίπεδο του κάθε μαθητή (Τσιαούση, 2010). Ο χειρισμός των τεχνολογικών εργαλείων προσφέρεται για όλους τους μαθητές.

Το πιο σημαντικό για την ένταξη των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαιδευτική πράξη, αποτελεί η γνωριμία και η κατάρτιση των εκπαιδευτικών με τις ΤΠΕ, που μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε μέσω της προσωπικής επιθυμίας του δασκάλου να μάθει για αυτό το γνωστικό-επιστημονικό αντικείμενο, είτε μέσω σεμιναρίων επιμόρφωσης. Οι γνώσεις για τις νέες τεχνολογίες όχι μόνο θα βοηθήσουν τον κάθε εκπαιδευτικό να εξελιχθεί αλλά και θα βελτιώσουν το διδακτικό τους έργο. (Troussas et al., 2020). Είναι σημαντικό να αναφερθεί, ότι η επιμόρφωση σε θέματα των ΤΠΕ, οφείλει να ανταποκρίνεται στις εξελισσόμενες ανάγκες των εκπαιδευτικών, αποσκοπώντας στην ανάπτυξη των γνώσεων και των δεξιοτήτων τους και στην καλύτερη αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών στο σχολικό χώρο (Σέργης, Κουτρομάνος, 2013). Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί που δεν έχουν επιμορφωθεί αρκετά, δυσκολεύονται να εξοικειωθούν με τις ΤΠΕ και να τις εντάξουν στο διδακτικό τους έργο. (Σέργης, Κουτρομάνος, 2013)

Αφου γίνει η σωστή ενημέρωση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών, θα πρέπει από όλους τους εκπαιδευτικούς να τίθεται στο κέντρο της μαθησιακής διαδικασίας ο μαθητής, να μην κατέχει δηλαδή τον κυρίαρχο ρόλο ο εκπαιδευτικός στην τάξη. Επιπλέον, κάθε σχολείο θα πρέπει να διαθέτει υλικοτεχνική υποδομή, την οποία θα αξιοποιεί με μεγάλη συχνότητα, καθώς είναι αναγκαία για την ένταξη των ΤΠΕ (Καριπίδης, Πρέντζας, 2015). Συγκεκριμένα, ο εξοπλισμός που περιλαμβάνει τόσο ηλεκτρονικές συσκευές όσο και ψηφιακά προγράμματα, οφείλει να διαφυλάσσει την πιο σύγχρονη μορφή του και να αναπτύσσει δεξιότητες των μαθητών, ώστε να αποδειχθεί κατάλληλος για το σκοπό που προορίζεται, αποφεύγοντας την πολύωρη και άσκοπη χρήση του (Ευθυμίου, Βιτσιλάκη, 2007).

Είναι γεγονός, ότι χωρίς τις αναγκαίες αλλαγές στις μεθόδους εκπαίδευσης των δασκάλων και στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών, η πορεία των ΤΠΕ θα είναι σύντομη, οι νέες τεχνολογίες δεν θα μπορέσουν να ενσωματωθούν με επιτυχία στο σχολικό περιβάλλον. Επομένως, οι λόγοι και προϋποθέσεις για την αποτελεσματική χρήση που έχουν διατυπωθεί

σήμερα, θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικοί για την εκπαίδευση (Κυνηγός, Δημαράκη, 2002). Οι εξελίξεις στον τομέα των επιστημών δεν άφησαν ανεπηρέαστο το χώρο της εκπαίδευσης, στον οποίο πραγματοποιήθηκαν αξιόλογες αλλαγές τόσο στις δραστηριότητες της διδασκαλίας, όσο και της μάθησης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να είναι συνυφασμένες με τις προόδους της εποχής.

Πιο συγκεκριμένα, οι αλλαγές αυτές αφορούν τον ανασχηματισμό των προγραμμάτων σπουδών των γνωστικών αντικειμένων και συμβάλλουν στην ενεργή συμμετοχή των μαθητών στις νέες δραστηριότητες (Βοσνιάδου, 2006), οι οποίες είναι καταλληλότερες για την εκπαίδευση τους. Επιπλέον, είναι πιο κοντά στις επιστήμες της σημερινής πραγματικότητας, γεγονός που καθιστά αποτελεσματική την αξιοποίηση των ΤΠΕ στη σχολική τάξη (Βοσνιάδου, 2006). Ιδιαίτερα σημαντικός λόγος για την αποτελεσματική χρήση των Νέων Τεχνολογιών στο σχολείο είναι αυτός της μάθησης. Αναλυτικότερα, η δημιουργία κατάλληλων λογισμικών και ψηφιακών εργαλείων, έχει ως απώτερο σκοπό την ενίσχυση της διαδικασίας μάθησης. Μέσω ουσιαστικών δραστηριοτήτων, όπως επίλυσης προβλημάτων, συνεργατικής μάθησης, εμβάθυνσης θεμάτων και αντίληψης αφηρημένων ιδεών, τα οποία οι μαθητές δε θα μπορούσαν να κατανοήσουν νωρίτερα, μπορεί να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός (Καλαντζής, 2011).

Η αποτελεσματική ένταξη των ΤΠΕ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα και στις τάξεις των σχολείων, φαίνεται ότι μπορεί να ενισχύσει τόσο τη διαδικασία της διδασκαλίας όσο και της μάθησης. Μια τέτοια προσέγγιση, απαιτεί όχι μόνο ατομική πρωτοβουλία του κάθε εκπαιδευτικού, αλλά και οργάνωση του συνόλου της σχολικής μονάδας και του εκπαιδευτικού συστήματος γενικότερα. Είναι φανερό πως μέρος του εκσυγχρονισμού του εκπαιδευτικού συστήματος αποτελεί η ενσωμάτωση και η εκπαιδευτική αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών στο σχολικό περιβάλλον, η οποία λειτουργεί ως τρόπος αναζήτησης νέας έκφρασης (Κυνηγός, Δημαράκη, 2002)

1.3 Συμβολή των ΤΠΕ στη σχολική επίδοση των μαθητών

Οι ΤΠΕ δίνουν την ευκαιρία στον εκπαιδευτικό να τις εντάξει στην εκπαιδευτική διαδικασία ως ένα πολύτιμο βοηθητικό εργαλείο για τη μάθηση (Lang et al., 2017). Αποτελούν ένα εναλλακτικό μέσο γραμματισμού, διδασκαλίας και αξιολόγησης, ενώ παράλληλα βοηθούν στην ανάπτυξη και βελτίωση των γλωσσικών και γνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών. Επίσης οι ΤΠΕ προάγουν και τις κοινωνικές δεξιότητες των παιδιών μέσω της κοινωνικής δικτύωσης και της συνεργασίας (Lang et al., 2017). Πέρα από το γεγονός ότι βοηθούν και βελτιώνουν την επικοινωνία μεταξύ μαθητών αλλά και δασκάλου, συμβάλλουν στην εύκολη διακίνηση χρήσιμων πληροφοριών και την ανάπτυξη της κριτικής τους σκέψης μέσω

διαδραστικών δραστηριοτήτων. Οι ΤΠΕ φαίνεται πως συμβάλλουν αποτελεσματικά στην ανάπτυξη ποικίλων δεξιοτήτων των μαθητών.

Τα τελευταία χρόνια όμως είναι γεγονός ότι τα παιδιά από πολύ μικρή ηλικία εκτίθενται στις νέες τεχνολογίες, μεγαλώνουν με αυτές και μαθαίνουν να τις χειρίζονται ικανοποιητικά ακόμη και από την πρώιμη παιδική ηλικία. Τα παιδιά οικειοποιούνται με τον Η/Υ αλλά και τις έξυπνες κινητές συσκευές (Τάμπλετ, Smartphones) τα οποία αποτελούν τα βασικά μέσα για τη διδασκαλία μέσω των ΤΠΕ. Όταν οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται ως παιδαγωγικό εργαλείο και στηρίζουν τη μαθησιακή διαδικασία, οι μαθητές εμπλέκονται πιο ευχάριστα στη διδασκαλία και κατακτούν πιο εύκολα χωρίς μεγάλη προσπάθεια τη νέα γνώση (Lim & Oakley, 2013).

Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία από τους εκπαιδευτικούς παρακινεί τους μαθητές να αντιμετωπίζουν τις σχολικές δραστηριότητες ως παιχνίδι. Οι μαθητές ανακαλύπτουν τη νέα γνώση με ένα ευχάριστο και δημιουργικό τρόπο αλληλεπιδρώντας μέσω των λογισμικών και των εφαρμογών των Η/Υ. Σε ένα τέτοιο χαλαρά δομημένο μαθησιακό περιβάλλον οι μαθητές γίνονται ερευνητές, μαθαίνουν να συνεργάζονται αποτελεσματικά με τους συμμαθητές τους και τον εκπαιδευτικό, ανακαλύπτουν νέες δυνατότητες των ΤΠΕ, αποκτούν γνώσεις και πολλές δεξιότητες που δεν θα μπορούσαν να αποκτήσουν με την παραδοσιακή διδασκαλία (Morgan & Kennewell, 2005). Εφόσον, λοιπόν, αξιοποιηθούν κατάλληλα οι ΤΠΕ στη διδασκαλία, προωθείται η διαδραστική μάθηση (Beauchamp, 2011). Η μάθηση που συντελείται με αυτή τη μέθοδο φαίνεται να οδηγεί τους μαθητές σε υψηλά επίπεδα αυτοαποτελεσματικότητας (Morgan & Kennewell, 2005).

Επιπλέον οι ΤΠΕ έχουν τη δυνατότητα να ανταποκρίνονται σε διαφορετικά επίπεδα και στις ιδιαίτερες ατομικές ανάγκες των μαθητών (Forcheri & Molfino, 2000) προσφέροντας το πλεονέκτημα της εξατομίκευσης της διδασκαλίας που μπορεί να αποδειχθεί πολύ ωφέλιμο για τον κάθε μαθητή. Οι μαθητές ενθουσιάζονται και διατηρούν σε μεγάλο βαθμό το ενδιαφέρον τους και την προσοχή τους κατά τη διάρκεια του μαθήματος, οι νέες τεχνολογίες έχουν το πλεονέκτημα να εγείρουν τα ενδιαφέροντα, την περιέργεια και τη δημιουργικότητά τους. Η μάθηση πραγματοποιείται με ευχάριστο τρόπο και διδάσκονται ευκολότερα έννοιες που με τον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας θα ήταν δυσνόητες για τους μαθητές (Fontana, 1996· Forcheri & Molfino, 2000· Taylor & Corrigan, 2007). Με αυτό τον τρόπο ενεργοποιείται το ενδιαφέρον των μαθητών, παρέχεται άμεση ανατροφοδότηση και εξωτερικά κίνητρα μάθησης στους μαθητές με αποτέλεσμα να μην είναι παθητικοί δέκτες της νέας γνώσης.

Επίσης η παρουσίαση του μαθησιακού υλικού με τη βοήθεια των ΤΠΕ γίνεται με έναν πολυαισθητηριακό τρόπο. Οι έννοιες που πρόκειται να διδαχθούν παρουσιάζονται με τη βοήθεια κειμένων, ήχων και γραφικών. Οι μαθητές μπορούν να συνδέσουν την οπτική εμπειρία με τη γραπτή και ακουστική εμπειρία και να αφομοιώσουν τις έννοιες πιο γρήγορα και αποτελεσματικά (Fontana, 1996). Αυτή η πολυαισθητηριακή διαδικασία καθιστά τη

διδασκαλία ενδιαφέρουσα και τα ηλεκτρονικά μέσα αποτελεσματικά εργαλεία μάθησης. Σύμφωνα με τους Tekos και Solomonidou (2009) οι μαθητές με τη χρήση των εργαλείων των νέων τεχνολογιών (λογισμικά πολυμέσων και εκπαιδευτικό λογισμικό Φυσικής) κατανόησαν πιο εύκολα δυσνόητες έννοιες για το φως. Η ύπαρξη πολλών εικόνων και η διαδραστική παρουσίαση της διδακτέας ύλης, μέσω των λογισμικών, δίνουν κίνητρο στα παιδιά να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία και στην αποτελεσματική αφομοίωση της ύλης.

Είναι σημαντικό όμως οι εκπαιδευτικοί να γνωρίζουν, πέρα από τα οφέλη της ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη διδασκαλία και μερικούς κινδύνους που ελλοχεύουν με την υπερβολική χρήση των Η/Υ από τους μαθητές, όπως είναι ο εθισμός στο διαδίκτυο, η υιοθέτηση επικίνδυνων συμπεριφορών και η επιθετικότητα (Mura και Diamantini, 2014). Το σχολείο και οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι σε θέση να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν μία υγιή και προσοδοφόρα σχέση με τις ΤΠΕ. Οι ΤΠΕ δεν πρέπει να επηρεάζουν αρνητικά τη σχολική επίδοση των μαθητών, αυτό θα συμβεί αν χρησιμοποιηθούν με λανθασμένο τρόπο πρώτα από τον εκπαιδευτικό και κατ' επέκταση από τους μαθητές.

Κλείνοντας, σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν, μπορούμε να πούμε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν την επιλογή να χρησιμοποιούν και να αξιοποιούν τα διάφορα εργαλεία που τους παρέχουν σε οποιοδήποτε γνωστικό αντικείμενο επιθυμούν να διδάξουν στους μαθητές τους. Οι μαθητές, καθώς είναι πλέον αρκετά εξοικειωμένοι με τη χρήση των σύγχρονων μέσων τεχνολογίας από πολύ μικρή ηλικία, έχουν το κίνητρο να εμπλακούν με αυτό τον τρόπο πιο πρόθυμα στη μαθησιακή διαδικασία. Με τη βοήθεια των νέων τεχνολογιών προσαρμόζεται ο βαθμός δυσκολίας του γνωστικού αντικείμενου στις ατομικές ανάγκες των μαθητών και βελτιώνεται σε μεγάλο βαθμό η σχολική τους επίδοση. Η ανακάλυψη και η κατάκτηση της γνώσης γίνεται πιο εύκολη μέσω οπτικών, γραπτών και ακουστικών ερεθισμάτων και αντιμετωπίζουν τη μάθηση με ευχάριστο τρόπο, καθώς μπορούν να αναπτύξουν τη δημιουργικότητα και την κριτική τους σκέψη.

1.4 Κινητή μάθηση

Η κινητή μάθηση αποτελεί ένα ιδιαίτερο ερευνητικό πεδίο που αναπτύσσεται ταχύτατα και προκαλεί το έντονο ενδιαφέρον της εκπαιδευτικής κοινότητας ενώ η ανασκόπηση στη διεθνή βιβλιογραφία δείχνει ότι παρουσιάζει αποτελέσματα στην εκπαιδευτικής διαδικασία. (Η κινητή μάθηση (mobile learning), προσφέρει καινοτόμους τρόπους υποστήριξης της διαδικασίας της μάθησης μέσω κινητών συσκευών, όπως φορητούς υπολογιστές, tablets και έξυπνα τηλέφωνα (Troussas et al., 2019). Αξιοποιεί τις δυνατότητες που προσφέρουν οι κινητές (mobile) και ασύρματες (wireless) τεχνολογίες, όπως Wi-Fi, Bluetooth, multi-hop wireless LAN, GPS, GSM, GPRS, 3G και τα δορυφορικά συστήματα. (Βάβουλα & Καραγιαννίδης, 2008). Ένας ορισμός που έχει δοθεί για την κινητή μάθηση είναι ο εξής: "Οποιοδήποτε είδος μάθησης που συμβαίνει όταν ο εκπαιδευόμενος δεν βρίσκεται σε

σταθερή, προκαθορισμένη τοποθεσία, αυτό συμβαίνει όταν ο εκπαιδευόμενος εκμεταλλεύεται τις ευκαιρίες μάθησης που του προσφέρονται από τις κινητές συσκευές της τεχνολογίας (Mobilearn, 2003). Με άλλα λόγια, με τη χρήση κινητών συσκευών, οποιοσδήποτε μπορεί να μάθει οπουδήποτε και ανά πάσα στιγμή (Crescente & Lee, 2011).

Η μάθηση με τη χρήση φορητών συσκευών θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική, από την άποψη ότι είναι εύκολα προσβάσιμη και παρέχει άμεση ανταλλαγή γνώσεων και πληροφοριών για ένα μεγάλο εύρος θεμάτων διαρκώς εμπλουτιζόμενο, είναι συνεργατική, η ανταλλαγή εργασιών γίνεται σχεδόν άμεσα με την ηλεκτρονική μεταφορά των αρχείων και δεδομένων και παρέχει τη δυνατότητα άμεσης ανατροφοδότησης, και παροχής σχολίων και συμβουλών (Krouska et al, 2019). Μπορεί να αντικαταστήσει ογκώδη βιβλία με την ηλεκτρονική διάθεση συγκεκριμένων, επιλεγμένων ενοτήτων προς μάθηση, κατανόηση και επεξεργασία, κατάλληλων ως προς το γνωστικό αντικείμενο και το επίπεδο των μαθητών. Επιπλέον το είδος αυτό της μάθησης ελκύει το ενδιαφέρον των μαθητών και θεωρείται ευχάριστη και ελκυστική ενασχόληση. Εξαιτίας αυτών των δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση για μια εποικοδομητική και παραγωγική γνωστική και μαθησιακή διαδικασία (Αμανατίδης, 2014).

Σύμφωνα με τους Huang, Hwang & Chang, (2010) όσον αφορά την κινητή μάθηση, βασίστηκαν σε τρία βασικά πεδία, δηλαδή στην δυνατότητα κινητικότητας και μεταβολής της τεχνολογίας, εφόσον η μάθηση πραγματοποιείται μέσω των συσκευών που μπορούν να μετακινηθούν και να συνδεθούν στο διαδίκτυο, όπως τα κινητά τηλέφωνα. Επίσης αναφέρεται στην δυνατότητα κινητικότητας της μάθησης, εφόσον αποτελεί μια μάθηση που συντελείται σε οποιοδήποτε μέρος και οποιαδήποτε χρονική στιγμή και στην δυνατότητα κινητικότητας του μαθητευόμενου, εφόσον η διαδικασία της μάθησης μπορεί να είναι ατομική και να μπορεί να εξελιχθεί είτε στην σχολική αίθουσα είτε οπουδήποτε αλλού.

Με τη χρήση της κινητής μάθησης, ο μαθητής παρακινείται ενεργά, του κεντρίζεται το ενδιαφέρον και συμμετέχει στην διαδικασία δημιουργίας, αναθεώρησης, ανάλυσης και κριτικής του θέματος με το οποίο ασχολείται. Σαν αποτέλεσμα εμπλέκεται συμμετοχικά και δημιουργικά σε μια διαδικασία καρποφόρα που θα τον οδηγήσει σε βαθιά γνώση του αντικειμένου μέσα από μια δυναμική μάθηση, 'dynamic learning', Reynolds, Vince, (2008). 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 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 το δάσκαλο αλλά και την προώθηση συμπερασμάτων και κριτικής πάνω στο έκθεμα, καθώς και την τελική παρουσίαση της πληροφορίας και της όλης εργασίας (Αμανατίδης, 2014).

Ωστόσο υπάρχουν και ορισμένοι περιορισμοί όσον αφορά τη χρήση των κινητών συσκευών σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους στη μάθηση. Αρχικά υπάρχει η ανάγκη για αξιόπιστη σύνδεση στο Internet. Ουσιαστικά οι περισσότερες κινητές συσκευές χωρίς την σύνδεση στο internet έχουν περιορισμένες δυνατότητες καθώς δεν μπορεί να γίνει αναζήτηση πληροφοριών στις μηχανές αναζήτησης (π.χ google), ούτε να γίνει χρήση των εφαρμογών και των λογισμικών. Οι περισσότερες έρευνες αναδεικνύουν προβλήματα που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά της συσκευής ή του δικτύου καθώς και με την ετοιμότητα τόσο των εκπαιδευτών όσο και των εκπαιδευομένων. Επίσης υπάρχουν και κάποια τεχνικά προβλήματα, όπως η ανάγκη για συχνή φόρτιση και το μικρό μέγεθος της οθόνης (Van't Hooft, 2013). Η σχετικά μικρή οθόνη αυτών των έξυπνων συσκευών μπορεί να προκαλεί αναδιάταξη των αντικειμένων που εμφανίζονται σε αυτή με αποτέλεσμα να δυσχεραίνει ή να εμποδίζει τη σωστή λειτουργία των εφαρμογών (Τσιρογιάννη, 2021). Επιπλέον προβληματισμοί σημειώνονται και για το κόστος των υλικών, του λογισμικού καθώς και για την αξιοπιστία του περιεχομένου των εφαρμογών, παιχνιδιών. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχει κίνδυνος οι μαθητές να εθιστούν και να μην δίνουν την κατάλληλη προσοχή στη μαθησιακή διαδικασία ή να χρησιμοποιούν τις κινητές συσκευές για μη εκπαιδευτικούς σκοπούς κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Τέλος οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί μπορεί να μην ανταποκριθούν θετικά στη χρήση κινητών συσκευών για τις ανάγκες της μάθησης, καθώς η απουσία ανάλογης εμπειρίας και τυχόν αρνητικές απόψεις τους για τη χρήση τέτοιων εργαλείων οδηγούν στη μη χρήση των φορητών συσκευών στο μάθημά τους (Domingo & Garganté, 2016).

1.5 Αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών στο Μάθημα της Ιστορίας

Σύμφωνα με το βιβλίο του καθηγητή της Ιστορίας Α' Γυμνασίου, η χρήση των Νέων Τεχνολογιών στο μάθημα της Ιστορίας αποδεικνύεται ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα, γιατί ο Η/Υ παρέχει ευκολία πρόσβασης σε ιστορικές πηγές (κείμενα, εικόνες, ήχους). Έτσι οι μαθητές μπορούν να προσεγγίζουν το ιστορικό υλικό, να διατυπώνουν υποθέσεις, να θέτουν ιστορικά ερωτήματα και να καταγράφουν τις απόψεις τους. Ο τρόπος αυτός κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών και προάγει την κριτική σκέψη τους, αφού τους εμπλέκει σε αυθεντικές διαδικασίες έρευνας.

Κατάλληλα σχεδιασμένες δραστηριότητες μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να αναπτύξουν ιστορικές δεξιότητες. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να εξοικειωθούν με την παρατήρηση εικόνων και την αποκωδικοποίηση οπτικών μηνυμάτων, να διερευνήσουν, να ταξινομήσουν και να αξιολογήσουν ιστορικές – αρχαιολογικές πληροφορίες, στηριζόμενοι σε κειμενικό και οπτικοακουστικό υλικό. Με παιγνιώδεις τρόπους (π.χ. ανασύνθεση εικόνων-puzzle) οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τις πηγές της ιστορίας και

συνειδητοποιούν την αξία των αρχαιολογικών ευρημάτων. Έτσι, καταλαβαίνουν ότι η ιστορία δεν είναι μόνο οι αρχηγοί και οι στρατοί, αλλά και κάθε λεπτομέρεια που αποτελεί την πνευματική και υλική ζωή των λαών.

Οι εργασίες των μαθητών πρέπει να στηρίζονται στην αρχή της ενεργητικής μάθησης και της “ανακάλυψης” της γνώσης από τους ίδιους. Με αυτό τον τρόπο κεντρίζεται το ενδιαφέρον τους, εξασφαλίζεται η ταχύτερη γνώση και η ανάπτυξη της δημιουργικότητάς τους, μέσα από την ικανοποίηση ταυτόχρονα μαθησιακών και ψυχαγωγικών στόχων. Ο διδάσκων οφείλει να επιλέγει τις κατάλληλες διδακτικές δραστηριότητες, ώστε η χρήση των Νέων Τεχνολογιών να κάνει τη διδασκαλία επωφελή για τους μαθητές και ενδιαφέρουσα για τον ίδιο.

2ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

2.1 Ορισμός επαυξημένης πραγματικότητας

Για την επαυξημένη πραγματικότητα έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί από τότε που πρωτοεμφανίστηκε ως νέα τεχνολογία. Ο πρώτος όρος εισήχθη το 1992 από τον Τομ Κάουντελ. Ένας ορισμός που αντικατοπτρίζει την σημασία της είναι ο εξής: Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι η άμεση ή η έμμεση έκθεση ενός φυσικού, πραγματικού περιβάλλοντος που έχει εμπλουτιστεί/επαυξηθεί με εικονική πληροφορία σε πραγματικό χρόνο. Προσφέρει διάδραση και απεικόνιση σε τρισδιάστατη μορφή συνδυάζοντας τα πραγματικά με τα εικονικά αντικείμενα. Σε γενικές γραμμές περιγράφεται ως η κατάσταση μεταξύ πραγματικών και εικονικών περιβαλλόντων (Carmigniani & Furht, 2011).

Η επαύξηση της πραγματικότητας (augmented reality) έχει οριστεί από την επιστημονική κοινότητα (Azuma, 2001) ως ένα σύστημα που έχει τα ακόλουθα τρία χαρακτηριστικά:

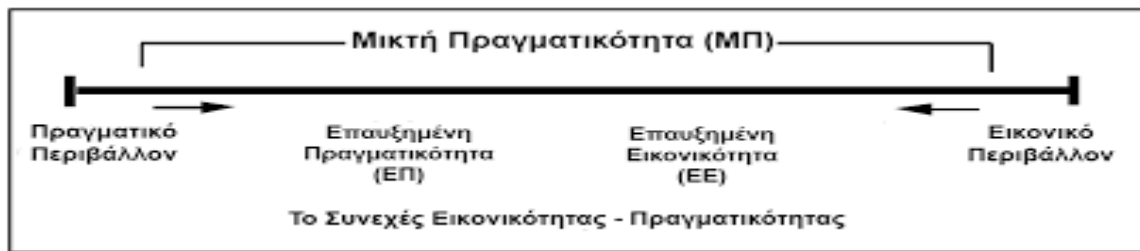
- (1) συνδυασμός πραγματικού και εικονικού κόσμου,
- (2) διαδραστικότητα σε πραγματικό χρόνο,
- (3) τρισδιάστατη μορφή

Ορισμένοι ερευνητές τα τελευταία χρόνια έχουν προτείνει νέους ορισμούς της AR δίνοντας μια διαφορετική προσέγγιση στην σημασία της. Για παράδειγμα, σύμφωνα με τους El Sayed, Zayed, & Sharawy (2011) η επαυξημένη πραγματικότητα επιτρέπει την προσθήκη πληροφοριών που λείπουν στην πραγματική ζωή προσθέτοντας εικονικά αντικείμενα σε πραγματικές σκηνές.

Η τεχνολογία αυτή, χρησιμοποιώντας την κάμερα μιας κινητής συσκευής, επικεντρώνεται στην συμπερίληψη εικονικών στοιχείων κατά τη θέαση πραγματικών, φυσικών περιβαλλόντων προκειμένου να δημιουργηθεί μια μικτή πραγματικότητα σε πραγματικό χρόνο και χώρο (Petersen & Stricker, 2015). Με λίγα λόγια η τεχνολογία AR παρέχει μια λειτουργία αλληλεπίδρασης μεταξύ των πραγματικών και εικονικών κόσμων ταυτόχρονα. Ψηφιακές πληροφορίες (κείμενο, ήχος, εικόνες, βίντεο, 3D αντικείμενα) επικαλύπτονται στον πραγματικό κόσμο με τρόπο που το κάνει να φαίνεται μέρος του πραγματικού περιβάλλοντος (Tzima, S et al, 2019).

Οι Milgram & Kishino (1994) έχουν ορίσει τις ενδιάμεσες καταστάσεις μεταξύ πραγματικού και εικονικού κόσμου ως μια μικτή πραγματικότητα. Το κύριο χαρακτηριστικό της επαυξημένης πραγματικότητας είναι ότι δεν οδηγεί στην απομόνωση του χρήστη από το φυσικό περιβάλλον και αυτός είναι ίσως ο σημαντικότερος παράγοντας που η δημοτικότητα της AR αυξάνεται τα τελευταία χρόνια. Το 1994 ο P. Milgram και ο F. Kishino διατύπωσαν

την έννοια του συνεχούς της πραγματικότητας - εικονικότητας όπως φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Εικόνα 1

Συνεχές πραγματικότητας – εικονικότητας (μετάφραση του διαγράμματος Milgram's reality - virtuality continuum)

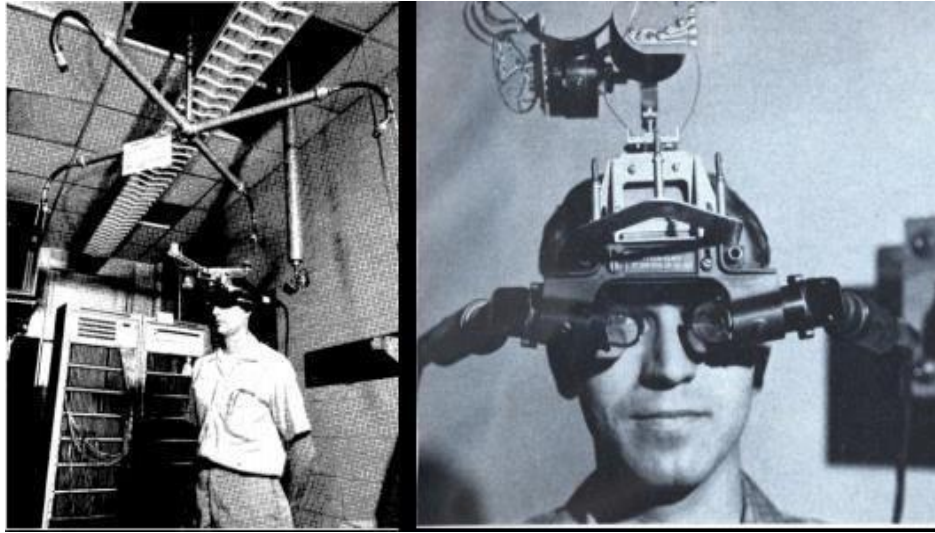
Σύμφωνα με το Διάγραμμα_1, η επαυξημένη πραγματικότητα βρίσκεται σε μια ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ του πραγματικού περιβάλλοντος και του εικονικού περιβάλλοντος. Τα δύο άκρα του διαγράμματος αποτελούν τη μικτή πραγματικότητα (Milgram, Kishino, 1994). Θα μπορούσαμε να πούμε λοιπόν ότι βάση ερευνών, η επαυξημένη πραγματικότητα είναι το αποτέλεσμα της προσθήκης ψηφιακής πληροφορίας (εικόνα, βίντεο, ήχος, τρισδιάστατα μοντέλα, κείμενο) μέσω υπολογιστικών συστημάτων στο πραγματικό περιβάλλον (χώρο, αντικείμενα, ανθρώπους κλπ.). Το πραγματικό περιβάλλον δεν υποκαθίσταται, αλλά αντίθετα ενισχύεται, «επαυξάνεται» από τις πρόσθετες πληροφορίες. Το αποτέλεσμα αυτό δίνει την ψευδαίσθηση στο χρήστη ότι στο φυσικό κόσμο συνυπάρχουν ψηφιακά και πραγματικά αντικείμενα (Πανίτσας, 2011).

Ο συνδυασμός της κάμερας με το σύστημα GPS μιας κινητής συσκευής επιτρέπουν την προβολή επιπλέον πληροφοριών για ένα γεωγραφικό σημείο, διαμορφώνοντας ένα επαυξημένο πληροφοριακό τελικό αποτέλεσμα. Παρέχονται πληροφορίες που περιλαμβάνουν κείμενα, ήχους και video και αφορούν ειδικά τη γεωγραφική θέση που βρίσκεται ο χρήστης και στοχεύει η κάμερα του. Οι προβολές δεδομένων είναι δυνατές είτε από τις οθόνες κινητών είτε από ειδικά γυαλιά προβολής Augmented Reality.

2.2 Ιστορική αναδρομή επαυξημένης πραγματικότητας

Η επαυξημένη πραγματικότητα ως νέο τεχνολογικό σύστημα εμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1960 από τον καθηγητή του Harvard, Ivan Sutherland, ο ίδιος μαζί με τους φοιτητές του κατασκεύασαν ένα σύστημα τρισδιάστατης παρακολούθησης που τοποθετείται στο κεφάλι του χρήστη, ενώ παράλληλα κρέμεται από το ταβάνι. Μέσω αυτού αυτού του συστήματος, ο χρήστης θα μπορούσε να δει πληροφορίες που δημιουργούνται μέσω υπολογιστή, οι οποίες συνδυάζονταν με φυσικά αντικείμενα. Το 1968 ολοκλήρωσαν αυτο το

πρωτοποριακό σύστημα για την εποχή, το οποίο το ονόμασαν “The Sword of Damocles” και θεωρείται το πρώτο σύστημα Επαυξημένης Πραγματικότητας.



Εικόνα 2

The Sword of Damocles, πρώτο σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας Ivan Sutherland (1968)

Το 1974 έγινε το επόμενο βήμα στην εξέλιξη της επαυξημένης πραγματικότητας από τον Myron Krueger. Ο συγκεκριμένος επιστήμονας, δημιούργησε ένα σύστημα ‘τεχνητής πραγματικότητας’ το οποίο το ονόμασε Videoplace. Το Videoplace συνδύαζε ένα σύστημα προβολής και βίντεο κάμερες που έδειχναν σκιές σε οθόνες. Σκοπός του ήταν ο χρήστης να πιστεύει ότι βρίσκεται σε ένα διαδραστικό περιβάλλον. Λίγα χρόνια αργότερα, στις αρχές του 1990 επινοήθηκε ο όρος Επαυξημένη Πραγματικότητα από τον ερευνητή της εταιρείας Boeing, τον Caudell, ο οποίος κλήθηκε να αναπτύξει ένα σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας για να βοηθήσει τους εργάτες να συναρμολογήσουν τις πολύπλοκες δέσμες καλωδίων των αεροσκαφών.



Εικόνα 3

Videoplace, Myron Krueger (1974)

Τα πρώτα πραγματικά λειτουργικά συστήματα AR που παρείχαν συναρπαστικές εμπειρίες μεικτής πραγματικότητας στους χρήστες εφευρέθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1990, ξεκινώντας με το σύστημα Virtual Fixtures που αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Armstrong της Πολεμικής Αεροπορίας των ΗΠΑ το 1992. Η επαυξημένη πραγματικότητα ως νέα καινοτομία, εισήχθη για πρώτη φορά στον χώρο της ψυχαγωγίας και των παιχνιδιών. Στη συνέχεια, οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας εισέβαλαν στον τομέα των βιομηχανιών, της εκπαίδευση, των επικοινωνιών και της ιατρικής.



Εικόνα 4

Virtual Fixtures -πρώτο σύστημα AR, Πολεμική Αεροπορία των ΗΠΑ, Αεροπορική Βάση Wright-Patterson (1992)

Ένα χρόνο μετά, οι Steven Feiner, Blair MacIntyre και Doree Seligmann παρουσίασαν το πρώτο άρθρο πάνω σε ένα πρωτότυπο σύστημα Επαυξημένης Πραγματικότητας με τίτλο KARMA («Knowledge-based Augmented Reality Maintenance Assistance») το οποίο χρησιμοποιούσε ένα σύστημα HMD για την υποβοήθηση του τελικού χρήστη κατά τη συντήρηση ενός εκτυπωτή laser.



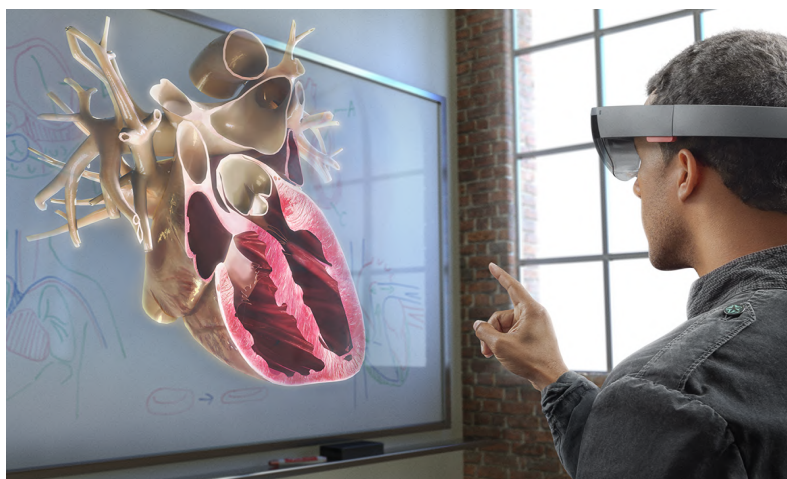
Εικόνα 5

KARMA, Steven Feiner, Blair MacIntyre και Doree Seligmann, (1993)

Το 1994, ένα χρόνο μετά, δημιουργήθηκε η πρώτη θεατρική παραγωγή που χρησιμοποίησε επαυξημένη πραγματικότητα. Είχε τίτλο ‘Dancing in Cyberspace’ και παρουσίαζε ακροβάτες να χορεύουν μέσα και γύρω από εικονικά αντικείμενα στη σκηνή.

Λίγα χρόνια αργότερα, το 1999, η NASA χρησιμοποίησε ένα υβριδικό σύστημα συνθετικής όρασης που ενσωματώνει την Επαυξημένη Πραγματικότητα στο διαστημόπλοιο X-38. Χρησιμοποιήθηκε η τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας για να βοηθήσει στο να βελτιώσει την πλοήγηση κατά την διάρκεια των δοκιμαστικών πτήσεων. Το 2000 συνέβη κάτι πολύ σημαντικό, ο Hirokazu Kato δημιούργησε ένα λογισμικό που ονομάζεται ARToolKit, και το οποίο παρέχεται στο κοινό ως βιβλιοθήκη ανοιχτού κώδικα. Η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη επέτρεπε την λήψη βίντεο και την τοποθέτηση των εικονικών μοντέλων, σε πραγματικό χρόνο, πάνω σε markers που εντοπίζονται σε κάθε σκηνή, έτσι ώστε να ακολουθούν την κίνηση της κάμερας. Το ARToolKit είναι μία βάση για πολλές εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας που χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα ως έχει ή με μικρές αλλαγές.

Το 2009 δημιουργείται το FLARToolKit και η Επαυξημένη Πραγματικότητα γίνεται διαθέσιμη στο διαδίκτυο. Το 2010, η Microsoft δημιούργησε την συσκευή Kinect η οποία αποτέλεσε βάση ώστε να αναπτυχθούν εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας και ιδιαίτερα βιντεοπαιχνίδια μεγαλύτερης κλίμακας. Πέντε χρόνια αργότερα, τον Ιανουάριο, η ίδια εταιρία, ανακοίνωσε την συσκευή Hololens η οποία συνδυάζει την Επαυξημένη Πραγματικότητα με την Εικονική Πραγματικότητα. Το 2017, κυκλοφόρησε το ARKit από την Apple και το ARCore από την google για Android, δυο ισχυρά εργαλεία για τους προγραμματιστές για την δημιουργία εφαρμογών AR.



Εικόνα 6
Συσκευή Hololens (2015)

Γενικότερα η επαυξημένη πραγματικότητα ως ένα τεχνολογικό εργαλείο πέρασε από πολλά στάδια και παρατηρούμε ότι εξελίσσεται χρόνο με τον χρόνο. Απ την εξελικτική της πορεία

φαίνεται ότι τις επόμενες δεκαετίες θα βελτιωθεί και θα χρησιμοποιείται από όλο και περισσότερους τομείς.

2.3 Χρήσεις Επαυξημένης Πραγματικότητας

Η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας τα τελευταία χρόνια έχει ενσωματωθεί σε διάφορους τομείς και δραστηριότητες των ανθρώπων. Χάρη στην ραγδαία εξέλιξη που γνωρίζουν οι τεχνολογίες στις μέρες μας, έχει ανοίξει ο δρόμος για την εισαγωγή καινοτόμων εφαρμογών και προγραμμάτων στην πλειοψηφία των κλάδων όπου γίνεται χρήση τεχνολογικών κατασκευασμάτων (Μάνου, 2019). Οι επιστήμες προχωρούν παράλληλα με τις εξελίξεις στον τομέα της τεχνολογίας και εντάσσουν οποιοδήποτε τεχνολογικό μέσο μπορεί να βοηθήσει στη εξέλιξη τους. Ένα τέτοιο τεχνολογικό μέσο είναι και η επαυξημένη πραγματικότητα.

Η επαυξημένη πραγματικότητα χρησιμοποιείται από διάφορους τομείς, κάποιοι από αυτούς τους τομείς είναι η ιατρική, η εκπαίδευση, ο στρατός, η ψυχαγωγία, η ενημέρωση, ο πολιτισμός, η διαφήμιση και η αρχιτεκτονική. Παρακάτω θα αναφερθούν κάποια παραδείγματα για αυτούς τους τομείς.

1) Στρατός

Ο Στρατός είναι ένας τομέας, στον οποίο η Επαυξημένη Πραγματικότητα λειτουργεί ως ένα εξαιρετικό βοήθημα. Η ΕΠ μπορεί να λειτουργήσει ως βοηθητικό εργαλείο των στρατιωτικών δυνάμεων και δράσεων. Η οθόνη Heads-Up Display (HUD) και το Helmet-Mounted Displays (HMD) αποτελεί ίσως το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα AR όταν πρόκειται για στρατιωτική χρήση, πιο συγκεκριμένα για τα μαχητικά αεροσκάφη. Αυτές οι εφαρμογές δίνουν στους πιλότους ενδείξεις χρήσιμες και απαραίτητες για τις αποστολές τους. Μια διαφανής οθόνη τοποθετείται απευθείας στο κράνος των πιλότων μαχητικών αεροσκαφών εμφανίζοντας στον πιλότο τυπικά δεδομένα πτήσης όπως το υψόμετρο, την ταχύτητα του αέρα και τη γραμμή του ορίζοντα αλλά και ποικίλα άλλα δεδομένα που μπορεί να αφορούν τη στόχευση εχθρικού αεροσκάφους, την επιλογή και τον οπλισμό πυρομαχικών. Παρακάτω παρουσιάζεται μια ενδεικτική εικόνα.

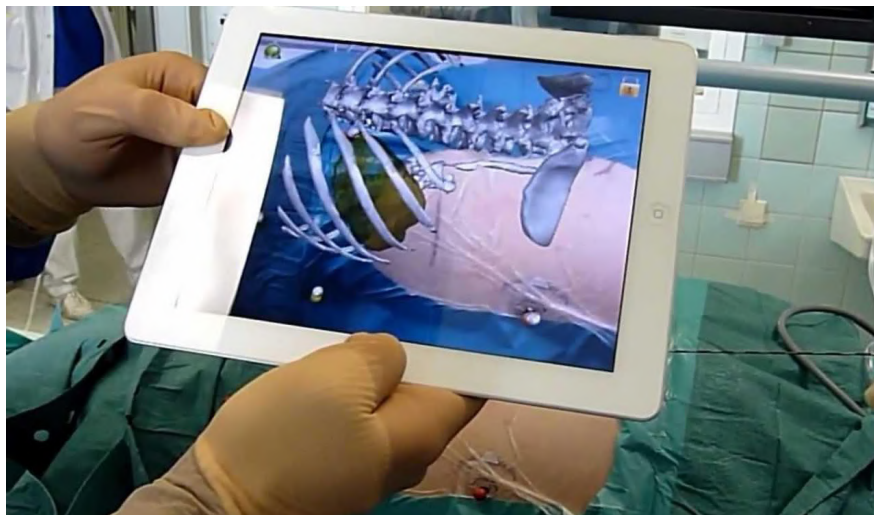


Εικόνα 7

Προβολή πληροφοριών AR σε στρατιώτες πηγή (<https://jasoren.com/>)

2) Ιατρική

Μια επιστήμη που έχει βοηθήσει αρκετά και στο μέλλον προκειται να βοηθήσει ακόμα περισσότερο η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας, είναι αυτή της ιατρικής. Η ΕΠ αποτελεί ένα σημαντικό βοηθητικό εκπαιδευτικό εργαλείο για τους νέους γιατρούς διότι μπορούν να πειραματιστούν και να εξασκηθούν σε εικονικά τρισδιάστατα περιβάλλοντα, στα οποία θα έχουν τη δυνατότητα να έρθουν σε έμμεση επαφή με σοβαρές περιπτώσεις ασθενειών που είναι πολύ πιθανό να κληθούν να αντιμετωπίσουν στο μέλλον, που θα πρέπει να βρουν άμεσα λύσεις και να παρέχουν βοήθεια. Επίσης κάποιες από τις ιατρικές εφαρμογές της AR έχουν να κάνουν με την καθοδήγηση των χειρουργών κατά τη διάρκεια της επέμβασης. Έχει τη δυνατότητα να παρέχει πληροφορίες και εικόνα στους αρμόδιους γιατρούς, δίνοντάς τους επιπλέον βοήθεια ή και καθοδήγηση, ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



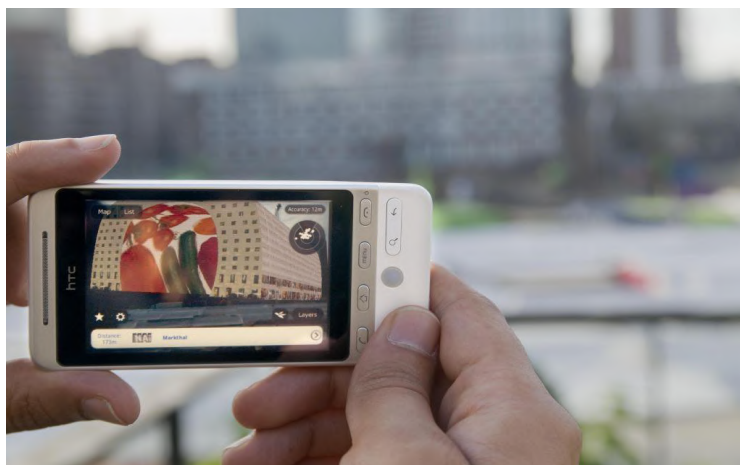
Εικόνα 8

Στιγμιότυπο AR εφαρμογής για ιατρική χρήση πηγή (<https://www.avrspot.com/>)

Στο μέλλον, οι φοιτητές θα μπορούν να προσομοιώνουν τις ανατομές στις αίθουσες διδασκαλίας, χωρίς πλέον να χρειάζονται νεκρά σώματα στα εργαστήρια. Στις τάξεις, οι εκπαιδευτικοί θα είναι σε θέση να απομονώσουν και να διευρύνουν συγκεκριμένες περιοχές και όργανα του σώματος, διευκολύνοντας μια πραγματικά διαδραστική ομαδική εργασία μεταξύ των μαθητών. Στις κλινικές, οι ασκούμενοι θα μπορούν να παρουσιάζουν στους ασθενείς σε πραγματική κλίμακα και σε πραγματικό χρόνο, το πώς θα έπρεπε να λειτουργούν τα σώματά τους σε σύγκριση με την οποιαδήποτε κατάσταση μπορεί να βιώνει ο ασθενής.

3) Πολιτισμός

Η σύγχρονη τεχνολογία δεν μπορεί να λείπει από τον πολιτισμό και τις εκφάνσεις του. Πρόσφατα, όλο και περισσότερα μουσεία, αρχαιολογικοί χώροι και εκθέσεις έχουν αρχίσει να αντιλαμβάνονται τα οφέλη της επαυξημένης πραγματικότητας για τη δημιουργία νέων τύπων αλληλεπίδρασης. Ήδη σε αρκετές περιοχές ανά τον κόσμο έχουν γίνει προσπάθειες (πολύ καλού επιπέδου) αναπαράστασης πόλεων ή ιστορικών γεγονότων με εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας. Για παράδειγμα σε ένα αρχαιολογικό μουσείο ο επισκέπτης με ένα τάμπλετ θα σκανάρει το άγαλμα και θα του εμφανιστεί στην οθόνη η μορφή που είχε την περίοδο που δημιουργήθηκε, θα συμπληρώνονται κομμάτια που λείπουν, τα χρώματα αλλά και το μέρος στο οποίο ήταν αρχικά τοποθετημένο. Η χρήση τέτοιων εφαρμογών θα προσδώσει μια αμεσότητα στη σχέση των θεατών με των εκθεμάτων. Ο κόσμος θα δει, θα ανακαλύψει και θα μάθει πληροφορίες τις οποίες δεν θα μπορούσε να τις δει αλλιώς. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής της επαυξημένης πραγματικότητας για πολιτιστικό σκοπό είναι αυτό του ολλανδικού ινστιτούτου αρχιτεκτονικής του Ρότερνταμ το οποίο έχει αναπτύξει ειδική εφαρμογή με την οποία όταν οι χρήστες smartphone στρέφουν τη συσκευή τους σε προκαθορισμένα σημεία στην πόλη λαμβάνουν πληροφορίες για ιστορικές φωτογραφίες παλαιών κτισμάτων τρισδιάστατα μοντέλα των κτιρίων με τα οποία μπορούν να αλληλεπιδράσουν, renderings από κτίρια που βρίσκονται υπό κατασκευή



Εικόνα 9

Στιγμιότυπο AR εφαρμογής από κτίριο στο Ρότερνταμ πηγή
(<https://nai.hetnieuweinstituut.nl/>)

4) Εκπαίδευση

Ένα ακόμα κομμάτι στο οποίο μπορεί να παρέμβει και να επενδύσει η επαυξημένη πραγματικότητά είναι αυτό της Εκπαίδευσης. Η επαύξηση του πραγματικού περιβάλλοντος με την ψηφιακή πληροφορία θεωρείται ότι προσφέρει επιπλέον δυνατότητες στη διδασκαλία και τη μάθηση. Αποτελεί μια διαδραστική εμπειρία, σε πραγματικό χρόνο, η οποία αναφέρεται στην άμεση ή έμμεση θέαση ενός φυσικού, πραγματικού περιβάλλοντος ή μιας κατάστασης, των οποίων όμως τα στοιχεία ενισχύονται από τις αντιληπτές πληροφορίες/στοιχεία που παράγονται από έναν υπολογιστή, με πολλαπλές αισθητηριακές μεθόδους, όπως οπτικές, ακουστικές, απτικές. Με αυτόν τον τρόπο, τα ψηφιακά αντικείμενα δίνουν την εντύπωση ότι συνυπάρχουν με αυτά του πραγματικού κόσμου (Azuma et al., 2011).

Η συνύπαρξη των βιβλίων και των τεχνολογικών μέσων θα βοηθήσει στην περαιτέρω ανάπτυξη των γνώσεων και των πληροφοριών που αναγνωρίζουν και μαθαίνουν τα παιδιά. Η χρήση σε κάθε περίπτωση αλλά και σε κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης της Επαυξημένης Πραγματικότητας, 'έχει την ιδιαιτερότητα να προσδώσει στοιχεία 'ψυχαγωγίας' μέσω των οποίων θα προσελκυσθεί το ενδιαφέρον των μαθητευόμενων. Με ορθό τρόπο χειρισμού αυτών των εφαρμογών μπορεί να επιτευχθεί μάθηση απλών – καθημερινών αλλά και δύσκολων θεμάτων.



Εικόνα 10

Εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση, πηγή (<https://mellonlab.gr/>)

5) Ψυχαγωγία

Η διαδραστική εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας αποτελεί έναν ελκυστικό τρόπο ψυχαγωγίας. Έχουν δημιουργηθεί διάφορες εφαρμογές ΕΠ για κινητά, τάμπλετ και υπολογιστές, τις οποίες χρησιμοποιούν οι άνθρωποι για ψυχαγωγικούς σκοπούς.

Τα AR παιχνίδια που αποτελούν τη πιο γνωστή μορφή ψυχαγωγίας επαυξημένης πραγματικότητας, με την επαύξηση του πραγματικού περιβάλλοντος μεταμορφώνουν την

πραγματικότητα την ίδια σε παιχνίδι. Τα πλεονεκτήματα χρήσης της AR στην ψυχαγωγία συνοπτικά είναι ότι α) βαρετές δραστηριότητες μετατρέπονται σε συναρπαστικές και ότι β) δεν καθλώνουν το χρήστη μπροστά σε μια οθόνη σε αντίθεση με τα παραδοσιακά παιχνίδια που αποτελούν πολύωρη καθιστική δραστηριότητα αλλά τουναντίον τον υποχρεώνουν να βγει έξω και να αλληλεπιδράσει με τον αληθινό κόσμο, επίσης δεν απορροφώνται σε έναν εικονικό κόσμο αλλά αλληλεπιδρούν άμεσα με το φυσικό περιβάλλον. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου παιχνιδιού είναι το Pokemon GO αποτελεί την εφαρμογή ορόσημο με την οποία έγινε γνωστή η επαυξημένη πραγματικότητα στον ευρύτερο κόσμο. Κυκλοφόρησε τον Ιούλιο του 2016 για συσκευές iOS και Android. Προκλήθηκε πανικός με την κυκλοφορία της κάνοντας τη δημοφιλή σε όλο τον πλανήτη, τα έσοδα του Pokemon GO έφτασαν στο 1.2 δισ. Δολάρια με 752 εκατ. downloads, αριθμός άκρως εντυπωσιακός (Tyler, 2017). Το παιχνίδι δίνει τη δυνατότητα στους παίκτες να πιάνουν, να μονομαχούν και να προπονούν εικονικά πλάσματα, τα οποία ονομάζονται Pokéμον, και τα οποία εμφανίζονται μέσω ενός ειδικού λογισμικού στην οθόνη, η οποία αποτυπώνει μέσω κάμερας τον πραγματικό κόσμο. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί το GPS και την κάμερα της συμβατής συσκευής για την ανίχνευση των εικονικών πλασμάτων.



Εικόνα 11

Pokemon GO, πηγή (<https://niantic.helpshift.com/>)

7) Εμπόριο-Μάρκετινγκ

Στο σημερινό περιβάλλον λιανικής πώλησης, οι καταναλωτές χρησιμοποιούν τα smartphones τους περισσότερο από ποτέ για να συγκρίνουν τις τιμές ή για να αναζητούν πρόσθετες πληροφορίες για τα προϊόντα που βλέπουν στο διαδίκτυο. Πολλές είναι οι εταιρείες πλέον που προκειμένου να αυξήσουν τη ζήτηση τους, ψάχνουν και βρίσκουν νέους τρόπους διαφήμισης και προώθησης. Ο καταναλωτής κάθε ηλικίας και ανεξαρτητως οικονομικού επιπέδου ενθουσιάζεται από τον τρόπο ανάδειξης των προϊόντων μέσω εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Έτσι η αγορά έρχεται πιο κοντά στον κόσμο, η προώθηση επιτυγχάνει τον σκοπό της και το εμπόριο αυξάνεται και επιφέρει όλο και περισσότερους καρπούς. Επιπλέον, με την ευρύτερη χρήση των εφαρμογών AR για αγορές τόσο στο κατάστημα όσο και στο διαδίκτυο, η AR γίνεται όλο και πιο οικεία στους σημερινούς

καταναλωτές και είναι πιο πιθανό να γίνει ένας σημαντικός οδηγός πωλήσεων για το ηλεκτρονικό λιανικό εμπόριο και το ηλεκτρονικό εμπόριο.



Εικόνα 12

Επαυξημένη πραγματικότητα στο εμπόριο ζάρα, πηγή (<https://www.advertising.gr/>)

2.4 Τύποι επαυξημένης πραγματικότητας

Σύμφωνα με την επιστημονική κοινότητα υπάρχουν τρία είδη τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας. Η πρώτη είναι η επαυξημένη πραγματικότητα βασισμένη σε δείκτες (mark-based AR), η δεύτερη είναι η επαυξημένη πραγματικότητα που δε βασίζεται σε δείκτες (mark-less AR) και η τρίτη είναι η επαυξημένη πραγματικότητα βασισμένη στην αναγνώριση τοποθεσίας (location-based AR) (Wojciechowski & Cellary, 2013). Παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

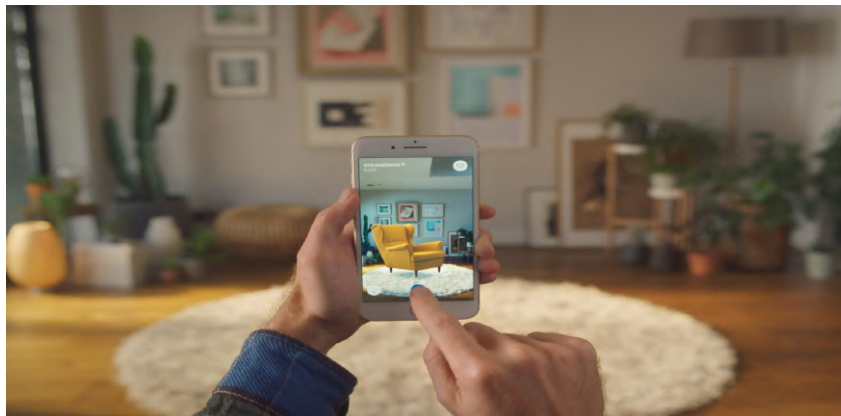
Στην πρώτη κατηγορία επαυξημένης πραγματικότητας ανήκει το σύστημα εντοπισμού που λειτουργεί με την αναγνώριση εικόνας (Image Tracking) και χρησιμοποιείται κατά βάση σε εσωτερικούς χώρους, όπου αφότου η κάμερα της συσκευής αναγνωρίσει μια ετικέτα (marker), οι ετικέτες αυτές οι οποίες μπορεί να είναι είτε πολύχρωμες είτε ασπρόμαυρες, εντοπίζονται και αναγνωρίζονται από την κάμερα μιας κινητής συσκευής η οποία πρέπει να υποστηρίζει εφαρμογές AR. Στη συνέχεια, εμφανίζεται ο εικονικός κόσμος στα πλαίσια του πραγματικού περιβάλλοντος στην οθόνη της συσκευής. Για να γίνει σωστά η διαδικασία η συσκευή πρέπει να τοποθετηθεί στη θέση που βρίσκεται η ετικέτα προκειμένου να επιτευχθεί ο εντοπισμός της. Η μέθοδος επαυξημένης πραγματικότητας με αναγνώριση ετικέτας χρησιμοποιείται κυρίως στις διαφημίσεις, τις κατασκευές, τα παιχνίδια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στον κλάδο της εκπαίδευσης .



Εικόνα 13

Εικόνα 1: Δείκτης Επαυξημένης Πραγματικότητας, πηγή (kallipos.gr)

Στη δεύτερη κατηγορία γίνεται χρήση αισθητήρων για την προβολή επαυξημένης πραγματικότητας (Sensor Based Augmented Reality), όπως είναι για παράδειγμα το γυροσκόπιο που περιέχεται στις συσκευές εξοπλίζοντας τις με τη δυνατότητα ανάκτησης της περιστροφής για προβολή εικονικού στοιχείου στον πραγματικό κόσμο στην κατάλληλη θέση. Η εν λόγω τεχνική έχει παρατηρηθεί κυρίως σε παιχνίδια. Σε παλαιότερες εποχές, αρκετά διαδεδομένη υπήρξε η χρήση αισθητήρων σε εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, όταν η προβολή τους γινόταν μέσω HMD, εξοπλισμένο με αισθητήρες, το οποίο φορούσε ο χρήστης. Όμως παράλληλα με την εξέλιξη των τεχνολογιών της επαυξημένης πραγματικότητας διαπιστώθηκε ότι η τεχνική αυτή δεν ήταν ιδιαίτερα εύχρηστη, δεδομένου ότι ήταν αρκετά κοστοβόρα, αποτελούνταν από πολύ εξοπλισμό και ήταν κουραστική για τον χρήστη, διότι απαιτούσε σύνδεση των HMD συσκευών με κάποιο φορητό υπολογιστή. Πλέον οι αισθητήρες βρίσκονται ενσωματωμένοι στις συσκευές (γυροσκόπιο, μαγνητόμετρο) βασίζονται στον εντοπισμό των αντικειμένων με την κάμερα και στη συνέχεια στην εμφάνιση του επαυξημένου κόσμου στην οθόνη της συσκευής. Έτσι, ο χρήστης δεν χρειάζεται να φοράει HMD προκειμένου να βλέπει το εικονικό περιεχόμενο, αλλά αρκεί να κατευθύνει τη συσκευή του εκεί όπου επρόκειτο να προβληθεί αυτό (Craig, 2013).



Εικόνα 14

Επαυξημένη Πραγματικότητα χωρίς φυσικό δείκτη, πηγή (<https://space10.com/>)

Στην τρίτη κατηγορία «Επαυξημένη Πραγματικότητα με τη χρήση gps» (Location & Sensor Based Augmented Reality), παρουσιάζει την πληροφορία σύμφωνα με τη γεωγραφική θέση του χρήστη, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να κινείται στο χώρο και η πληροφορία παρουσιάζεται σύμφωνα με την τοποθεσία του. Σε παλαιότερες εφαρμογές η επαύξηση της πραγματικότητας με εικονικό περιεχόμενο προϋπέθετε τη χρήση πολλών συσκευών (συσκευή HMD, συσκευή για την εκτέλεση του λογισμικού, συσκευή για την ανάκτηση θέση του χρήστη, πχ. εξωτερικό GPS), ενώ σήμερα οι έξυπνες συσκευές ενέχουν όλες τις παραπάνω δυνατότητες διευκολύνοντας κατ' αυτό τον τρόπο την χρήση επαυξημένης πραγματικότητας σε σημαντικό βαθμό (Craig, 2013).



Εικόνα 15

Επαυξημένη Πραγματικότητα με χρήση GPS, πηγή (<https://blog.vakoms.com/>)

Σχετικά με το ποιά από τα τρία είδη χρησιμοποιείται περισσότερο, πραγματοποιήθηκε μία έρευνα η οποία απέδειξε πως το μεγαλύτερο ποσοστό των εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας βασίζεται στους δείκτες (59,38%), ακολουθούν οι εφαρμογές βασισμένες στην αναγνώριση τοποθεσίας (21,88%) και έπειτα οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας που δε βασίζονται σε δείκτες, αλλά στην αναγνώριση αντικειμένων (12,50%) (Bacca et al., 2014).

2.5 Διαφορές εικονικής πραγματικότητας με επαυξημένης πραγματικότητας

Για την καλύτερη αντίληψη της λογικής και του εύρους των δυνατοτήτων της AR θα πρέπει να την εξετάσουμε σε ένα πλαίσιο σύγκρισης με την τεχνολογία της οποίας αποτελεί τμήμα που δεν είναι άλλη από την εικονική πραγματικότητα. Ο σκοπός της επαυξημένης

πραγματικότητας είναι να βελτιώνει την αντίληψη του χρήστη για τον πραγματικό κόσμο γύρω του. Αν και το AR θεωρείται συχνά ένας τύπος εικονικής πραγματικότητας, είναι μια τεχνολογία με μοναδικά χαρακτηριστικά και διαφορετικό σκοπό. Η εικονική πραγματικότητα αντικαθιστά συνήθως το πραγματικό κόσμο με προσομοίωση, βυθίζοντας τους χρήστες σε μια αναπαραγωγική ή εναλλακτική πραγματικότητα. Η επαυξημένη πραγματικότητα απ την άλλη ενισχύει το τρέχον περιβάλλον, δημιουργώντας μια μικτή πραγματικότητα.



Εικόνα 16

Διαφορά επαυξημένης με εικονικής πραγματικότητας,
πηγή (<http://www.digitalmosaik.com/>)

Παρά το γεγονός ότι η επαυξημένη πραγματικότητα και η εικονική πραγματικότητα έχουν αρκετά κοινά σημεία, κάποια χαρακτηριστικά της επαυξημένης πραγματικότητας διαφέρουν ως ένα βαθμό από αυτά της εικονικής πραγματικότητας. Πιο συγκεκριμένα τα εικονικά περιβάλλοντα επειδή αντικαθιστούν τον πραγματικό με τον εικονικό κόσμο, έχουν υψηλότερες απαιτήσεις για ρεαλιστικές εικόνες. Στην επαυξημένη πραγματικότητα οι εικόνες λειτουργούν συμπληρωματικά, διότι συμπληρώνουν τον πραγματικό κόσμο. Οι διάφορες εφαρμογές και οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στην επαυξημένη πραγματικότητα έχουν λιγότερες απαιτήσεις από αυτές των εικονικών περιβαλλόντων, επειδή η επαυξημένη πραγματικότητα δεν αντικαθιστά πλήρως τον πραγματικό κόσμο.

Τέλος, η επαυξημένη πραγματικότητα, απαιτεί λιγότερη ενέργεια ως προς την κατασκευή της, διότι χρειάζεται λιγότερα στοιχεία για απεικόνιση, σε σύγκριση με την εικονική πραγματικότητα (Azuma et al., 2011). Εντούτοις η βασική διαφορά τους έγκειται στο περιβάλλον (surrounding environment) όπου εντάσσεται καθεμία από αυτές, εφόσον στην πρώτη περίπτωση ο χρήστης εισέρχεται σε ένα φανταστικό περιβάλλον, ενώ στη δεύτερη ενισχύεται το φυσικό περιβάλλον με εικονικά αντικείμενα. (Μουστάκας, κ.α., 2015)

2.6 Επαυξημένη πραγματικότητα και εκπαίδευση

Στην εκπαίδευση, τις τελευταίες δεκαετίες, αξιοποιούνται διάφορες αναδυόμενες τεχνολογίες, κάποιες από αυτές είναι η επαυξημένη πραγματικότητα, τα ψηφιακά διαδραστικά εργαλεία αλλά και τα ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια που στοχεύουν στη βελτίωση των εμπειριών των χρηστών σε ενισχυμένα, πολυτροπικά περιβάλλοντα. Η τεχνολογία AR έχει αναγνωριστεί από εκπαιδευτικές ενώσεις ως μια από τις περισσότερο υποσχόμενες τεχνολογίες που θα υιοθετηθούν από εκπαιδευτικούς τα επόμενα χρόνια. Η συγκεκριμένη τεχνολογία έχει ενσωματωθεί στις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) και συμβάλλει σημαντικά στην προσέγγιση της μάθησης μέσω φορητών συσκευών (Mobile Learning), με άμεσο αποτέλεσμα την κινητοποίηση, και την ενεργή εμπλοκή και συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική πράξη (Αμανατίδης, 2010).

Αν και ο φυσικός κόσμος είναι τρισδιάστατος, κυρίως προτιμούμε να χρησιμοποιούμε τα δισδιάστατα μέσα ενημέρωσης στην εκπαίδευση. Μέσω των AR εφαρμογών, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν άμεση πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών, που καταρτίζονται και παρέχονται από διάφορες πηγές. Ο συνδυασμός της τεχνολογίας AR με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο δημιουργεί νέο τύπο αυτοματοποιημένων εφαρμογών για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας και της ελκυστικότητας της διδασκαλίας και της μάθησης για τους μαθητές σε σενάρια πραγματικής ζωής. Η εκπαιδευτική χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας έχει μελετηθεί από την επιστημονική κοινότητα για όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα, υπάρχουν έρευνες για την προσχολική εκπαίδευση, την πρωτοβάθμια, τη δευτεροβάθμια, αλλά και για την τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Μαθητές από κάθε σχολική βαθμίδα και διαφόρων ηλικιών μπορούν να αλληλεπιδράσουν με εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ξεκινώντας από μαθητές σε επίπεδο νηπιαγωγείου, μαθητές δημοτικού, γυμνασίου και λυκείου, πανεπιστημιακοί φοιτητές, ενήλικοι μαθητές, μαθητές ή φοιτητές με ειδικές ανάγκες, ακόμα και ηλικιωμένοι. Η χρήση εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να ενισχύσει τη διαδικασία της μάθησης. Η AR ενεργοποιεί το κίνητρο και το ενδιαφέρον των μαθητών, εντείνει σημαντικά το ενδιαφέρον αλλά και τη δημιουργικότητα των μαθητών, παρέχει πιο αυθεντικές εμπειρίες μάθησης και επιτρέπει στους χρήστες να μάθουν μέσα από την εμπειρία στον πραγματικό-εικονικό κόσμο.

Σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, το AR μπορεί να χρησιμοποιηθεί παράλληλα με το τυπικό πρόγραμμα σπουδών. Το κείμενο, τα γραφικά, το βίντεο και ο ήχος μπορούν μέσω της επαύξεσης να συμπληρώσουν το πραγματικό περιβάλλον ενός μαθητή. Τα σχολικά βιβλία, κάρτες ή κάποιο εκπαιδευτικό υλικό ανάγνωσης ενδέχεται να περιέχουν ενσωματωμένους "δείκτες" ή ενεργοποιητές που, όταν σκανάρονται από μια συσκευή AR, παράγουν συμπληρωματικές πληροφορίες, για το μαθησιακό αντικείμενο, αυτές οι πληροφορίες αποδίδονται με τη μορφή πολυμέσων. Το 7ο Διεθνές Συνέδριο ανέφερε το Google Glass ως

παράδειγμα επαυξημένης πραγματικότητας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς (Shumaker et al, 2015). Το Google Glass είναι "υπολογιστής που φοριέται" (wearable computer) και αναπτύχθηκε από την Google, έχει το σχήμα ενός ζευγαριού γυαλιά και φοριέται στο κεφάλι. Αντί για γυάλινους φακούς διαθέτει μια οθόνη στο ύψος του δεξιού ματιού και προσφέρει επαυξημένη εμπειρία της πραγματικότητας.



Εικόνα 17
Google Glass - Έκδοση "Explorer"

Καθώς εξελίσσεται το AR, οι μαθητές μπορούν να συμμετέχουν διαδραστικά και να αλληλεπιδρούν με τη γνώση. Αντί να παραμείνουν παθητικοί αποδέκτες, οι μαθητές μπορούν να γίνουν ενεργοί αποδέκτες εμπειριών, ικανοί να αλληλεπιδράσουν με το μαθησιακό τους περιβάλλον. Οι προσομοιώσεις ιστορικών γεγονότων που δημιουργούνται από υπολογιστή επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνήσουν και να μάθουν λεπτομέρειες για κάθε αξιοσημείωτο γεγονός της ανθρώπινης ιστορίας.

Επίσης, οι έρευνες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι πρακτικές της επαυξημένης πραγματικότητας βελτιώνουν την απόδοση των μαθητών, βοηθούν τη συγκέντρωσή τους σε συγκεκριμένες εργασίες, αυξάνουν το κίνητρό τους, ενεργοποιούν το ενδιαφέρον τους για νέες εμπειρίες, βελτιώνουν τις εργαστηριακές τους δεξιότητες και τις στάσεις τους απέναντι στα εργαστήρια και βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η επικοινωνία. Η επαυξημένη πραγματικότητα ενθαρρύνει και κινητοποιεί τους μαθητές να εξερευνήσουν το υλικό από μία ποικιλία διαφορετικών προοπτικών και είναι χρήσιμη για καταστάσεις μάθησης όπου οι μαθητές δεν θα μπορούσαν να βιώσουν με διαφορετικό τρόπο τη μάθηση. Ακόμα, ενισχύεται η επίδειξη των χωρικών σχέσεων και των αλληλεπιδράσεων των στοιχείων σε έναν τρισδιάστατο χώρο παρέχοντας τη δυνατότητα για αλληλεπίδραση ανάμεσα στον πραγματικό και στον εικονικό κόσμο (Kerawalla et al., 2006).

Οι μαθητές μέσω της επαυξημένης πραγματικότητας, η οποία ενισχύει τον πραγματικό κόσμο εμπλουτίζοντας τον με εικονικά στοιχεία, έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν νέες εμπειρίες που δεν θα μπορούσαν να τις αποκτήσουν με διαφορετικό τρόπο, στον πραγματικό

κόσμο. (Klopfer & Squire, 2008), να βιώσουν την αλληλεπίδραση δισδιάστατων και τρισδιάστατων συνθετικών αντικειμένων στο πλαίσιο μιας μικτής πραγματικότητας (Kerawalla et al., 2006). Μέσω των οπτικοποιήσεων της επαυξημένης μπορούν να κατανοήσουν δύσκολες και αφηρημένες έννοιες (Akçayir & Akçayir, 2017) Ένα ακόμη από τα παιδαγωγικά οφέλη που προσφέρει η επαυξημένη πραγματικότητα είναι το γεγονός ότι τα παιδιά αναπτύσσουν την ικανότητα να συσχετίζουν τις νέες γνώσεις που λαμβάνουν με την καθημερινότητα τους και να τις εφαρμόζουν σε αυτή. (Chiu, DeJaegher & Chao, 2015)

Ακόμη, εντοπίζονται εκπαιδευτικά οφέλη στις δραστηριότητες διερευνητικής μάθησης, που βασίζονται κατά κύριο λόγο στην θέση του μαθητή ως χρήστη (Νταούλας κ.α., 2016). Έτσι παρέχονται νέες δυνατότητες μάθησης όπως το να διακρίνουν 3D αντικείμενα μέσα από ένα πλήθος διαφορετικών οπτικών, ενισχύοντας την αντίληψη τους, ενώ πλέον δυνατή είναι και η οπτικοποίηση αφηρημένων ιδεών, κάτι που δεν ήταν προηγουμένως εφικτό. Επιπρόσθετα έρευνες δείχνουν ότι απομνημονεύουν καλύτερα τα γλωσσικά στοιχεία και το περιεχόμενο της ύλης. Επιπλέον, κωδικοποιώντας την πληροφορία μέσω της αφής και της ιδιοδεκτικότητας, μειώνεται ο χρόνος εκμάθησης και ολοκλήρωσης της όποιας δραστηριότητας, ενώ ο διαβιβασμός της πληροφορίας, που γίνεται με βάση τις αρχές της πολυαισθητηριακής μάθησης δίνει πιο βελτιωμένες δυνατότητες εκμάθησης (Νούσκα, 2019).

Ο εκσυγχρονισμός λοιπόν, της διδακτικής μεθοδολογίας, μέρος του οποίου είναι και ο καινοτόμος αυτός τρόπος προβολής παραδειγμάτων με τη χρήση AR, πρέπει να βασιστεί στην ενεργοποίηση του μαθητή κατά τη διάρκεια του μαθήματος και στην αύξηση της συμμετοχής του μέσω δράσεων. Οι δράσεις των μαθητών μπορούν να πάρουν τη θέση της απλής αποδοχής πληροφοριών, αποθαρρύνοντας έτσι τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας και ενισχύοντας τη μάθηση μέσω της διερεύνησης και των ανακαλύψεων

2.7 Θεωρίες μάθησης σχετικά με την ΕΠ

Οι εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να λειτουργήσουν θετικά σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον, θεωρούνται ως ένα πολύτιμο εργαλείο διότι παρέχουν τη δυνατότητα επαύξησης του πραγματικού κόσμου με εικονικό περιεχόμενο, αυξάνουν το κίνητρο για μάθηση και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στην τάξη και στηρίζονται στην κονστрукτιβιστική θεωρία μάθησης για την οικοδόμηση της νέας γνώσης (Ibanez et al., 2015).

Οι εφαρμογές της επαυξημένης πραγματικότητας έχουν μια κονστрукτιβιστική προσέγγιση διότι επιτρέπουν σε όποιον τις χρησιμοποιεί να λειτουργεί ανεξάρτητα-αυτόνομα και ταυτόχρονα να αλληλεπιδρά ή να συνεργάζεται με άλλους μέσα στο εκπαιδευτικό περιβάλλον (Ertmer & Newby, 2013). Οι μαθητές μπορούν μέσω των οπτικοποιήσεων και

προσομοιώσεων που αντικρίζουν να κατασκευάσουν νοητικά μοντέλα αναπαραστάσεων για τις έννοιες και καταστάσεις που είναι δύσκολο να κατανοηθούν λόγω της ασάφειας που τις διακρίνει και της απόστασης τους από τον πραγματικό κόσμο (Ibanez et al., 2015).

Οι περισσότερες εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας στηρίζονται στις αρχές της βιωματικής και ανακαλυπτικής μάθησης κάνοντας με αυτό τον τρόπο όσους τις χρησιμοποιούν να καλλιεργήσουν δεξιότητες διερεύνησης. Είναι σημαντικό οι χρήστες να έχουν ενεργή συμμετοχή στη διαδικασία οικοδόμησης της γνώσης τους (Νικονάνου κ.α., 2015). Οι βασικές αρχές της ανακαλυπτικής μάθησης από τον Bruner (1986) προσιδιάζουν στις θεωρίες της γνωστικής προσέγγισης, ορίζοντας ότι η διαδικασία της μάθησης επιτυγχάνεται μέσα από την αναζήτηση της γνώσης από τους μαθητές και της ανακάλυψης της από τους ίδιους. Σύμφωνα με τον κοινωνικό εποικοδομισμό (social constructivism) από τον Vygotsky (1993), ο οποίος συμπληρώνει τον προσωπικό εποικοδομισμό (personal constructivism) του Piaget (1969), οι μαθητές κατασκευάζουν τις δικές τους νοητικές αναπαραστάσεις με βάση τις προϋπάρχουσες γνώσεις και εμπειρίες του μέσα σε ένα πλαίσιο στήριξης το οποίο διαμορφώνεται από την αλληλεπίδραση του με το σύνολο της σχολικής κοινότητας (συνομήλικοι, εκπαιδευτικοί, γονείς).

Σύμφωνα με μελέτες η Επαυξημένη Πραγματικότητα μπορεί να συνδεθεί με τη θεωρία αυτοδιάθεσης (SDT) (Rigby και Przybylski, 2009). Τα κίνητρα είναι αυτά που ορίζουν την σημασία της αυτοδιάθεσης για τη μάθηση. Οι άνθρωποι έχουν τη φυσική τάση να κάνουν ό,τι είναι υγιές, ενδιαφέρον, σημαντικό και αποτελεσματικό. Η κατάσταση του εικονικού μαθητευόμενου ήρωα που δημιουργήθηκε στους εικονικούς κόσμους που επικεντρώθηκαν σε αυτή τη μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι σπουδαστές ασχολούνται επειδή είναι υπεύθυνοι για τη δική τους εκμάθηση. Οι ίδιες έννοιες μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον (Antonioli, Blake & Sparks, 2014).

Είναι φανερό λοιπόν πως το ενδιαφέρον για την επαυξημένη πραγματικότητα και για τη δημιουργία αποτελεσματικών μαθησιακών εμπειριών στην εκπαιδευτική πράξη συνεχώς αυξάνεται. Η εκμάθηση θεωριών μπορεί να χρησιμεύσει ως οδηγός και σύμβουλος για τους εκπαιδευτικούς που εξετάζουν τον σχεδιασμό αλλά και την εφαρμογή εμπειριών και τεχνολογιών ΕΠ με τους μαθητές τους. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις που καταγράφονται μέσα από τη χρήση κατάλληλων εκπαιδευτικών εφαρμογών ΕΠ είναι η μάθηση μέσω παιχνιδιού, η εμπλαισιωμένη μάθηση, ο κονστρουκτουβισμός και η διερευνητική μάθηση.

2.8 Προβλήματα με την επαυξημένη πραγματικότητα

Υπάρχουν, ωστόσο, σημαντικά εμπόδια όσον αφορά την επιτυχή χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας στην τάξη, όπως ο χρόνος και η τεχνική εμπειρογνωμοσύνη που σχετίζεται

με την ανάπτυξη υλικών (Kerawalla et al., 2006). Οι δάσκαλοι συχνά δεν είναι εκπαιδευμένοι ή δεν έχουν τον κατάλληλο εξοπλισμό για να ασχοληθούν με τα τεχνικά θέματα και τα προβλήματα που μπορούν να προκύψουν στη χρήση εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας.

Παρά τα θετικά αποτελέσματα που προκύπτουν από έρευνες αναφορικά με τα οφέλη της ΕΠ στην εκπαίδευση, φαίνεται πως η ενσωμάτωσή της στη μαθησιακή διαδικασία αντιμετωπίζει ακόμη πολλές δυσκολίες. Για να γίνει σωστά η παιδαγωγική προσέγγιση της ΕΠ και να ενσωματωθεί κατάλληλα στο εκπαιδευτικό έργο είναι απαραίτητη η υιοθέτηση νέων μεθόδων διδασκαλίας με βάση τις νέες τεχνολογίες. Η σωστή χρήση της ΕΠ είναι μια απαιτητική και σύνθετη διαδικασία που απαιτεί, από τους εκπαιδευτικούς τεχνολογική επιμόρφωση, κατάρτιση και πολλές ώρες αφοσίωσης και προσπάθειας για να τις εντάξουν στο διδακτικό τους έργο. Επιπλέον, αρκετές εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας έχει διαπιστωθεί ότι δεν προσφέρονται για τη νοητική ανάπτυξη των μαθητών ούτε επιτυγχάνουν να κινητοποιήσουν τις συμπεριφορές εκείνες που συμβάλλουν στην ωρίμανση τους (Chau, 2014).

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι και οι μαθητές ενδέχεται να αντιμετωπίσουν τεχνικές δυσκολίες ως προς τη χρήση κάποιων εφαρμογών ΕΠ, καθώς είναι μια τεχνολογία που απαιτεί καλή γνώση και χρήση των τεχνολογικών εργαλείων. Υπάρχουν αρκετές εφαρμογές οι οποίες δεν έχουν δοκιμαστεί από αρκετούς χρήστες και σε μεγάλο βαθμό ενδέχεται να παρουσιάσουν δυσκολίες που δύσκολα θα κάμπτονται αν δεν έχει προηγηθεί επανάληψη στη χρήση της. Κάποιες εφαρμογές έχει αποδειχθεί ότι δεν είναι εύκολο να εφαρμοστούν στην τάξη διότι κατηγορούνται ότι διασπούν την προσοχή των μαθητών και δημιουργούν προβλήματα στη μαθησιακή διαδικασία.

Οι εκπαιδευτικοί από την άλλη πρέπει να εξετάζουν και να δείχνουν μεγάλη προσοχή ως προς την επιλογή των εφαρμογών που αξιοποιούν στο μάθημά τους. Πρέπει να διαλέγουν με σύνεση και επιφυλακτικότητα της εφαρμογές ΕΠ που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν για τις ανάγκες της διδασκαλίας τους. Οι παράγοντες που πρέπει να εξετάζουν είναι ο βαθμός δυσκολίας των εφαρμογών ΕΠ, το ηλικιακό επίπεδο στο οποίο αυτές απευθύνονται, καθώς και να προνοούν για τη διάρκεια της χρήσης της εφαρμογής μέσα στη σχολική αίθουσα. Πολλές φορές γονείς και εκπαιδευτικοί διαμαρτύρονται για το επίπεδο και την ποιότητα των ψηφιακών εργαλείων και των λογισμικών ως μη συμβατά με το επίπεδο των παιδιών τους και ισχυρίζονται ότι δεν προσφέρουν μαθησιακά οφέλη (Higgins, Boone & Pierce, 2005). Συμπερασματικά λοιπόν είναι απαραίτητο να διεξάγονται έρευνες που θα αναδεικνύουν τα πλεονεκτήματα και τα προβλήματα που ανακύπτουν από την χρήση εφαρμογών ΕΠ στην εκπαιδευτική διαδικασία αλλά και πως μπορούν να ενσωματωθούν και να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα (Τσιρογιάννη, 2021).

Τέλος, η ανάπτυξη νέων εφαρμογών δεν εγγυάται την ύπαρξη αυτών τα επόμενα χρόνια. Δεν είναι γνωστό τι διάρκεια ύπαρξης έχει κάθε εφαρμογή, ούτε αν υπάρχει ανανέωση και

βελτίωση αυτής. Επομένως όσο κι αν κρίνεται κατάλληλο το περιεχόμενο μιας εφαρμογής για εκπαιδευτικούς σκοπούς δεν συνεπάγεται τη μακροχρόνια χρήση της. Κατά συνέπεια, είναι δύσκολο τα προγράμματα σπουδών κάθε εκπαιδευτικής βαθμίδας να προτείνουν κάποια είδη εφαρμογών ως συμπληρωματικό μέσο για τη διδασκαλία ενός θέματος (Τσιρογιάννη, 2021).

3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

3.1 Δημιουργία AR εφαρμογών

Οι εκπαιδευτικοί και οι ενδιαφερόμενοι που θέλουν να χρησιμοποιήσουν την επαυξημένη πραγματικότητα και δεν έχουν εμπειρία προγραμματισμού, μπορούν εύκολα να χρησιμοποιήσουν κάποια διαδικτυακά εργαλεία για να δημιουργήσουν τις δικές τους εφαρμογές AR. Υπάρχουν διάφορες εφαρμογές στο διαδίκτυο που επιτρέπουν σε οποιονδήποτε χρήστη να δημιουργήσει τα δικά του επαυξημένα περιβάλλοντα μάθησης χωρίς να είναι απαραίτητο να γνωρίζει από κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Μερικά από τα πιο δημοφιλή εργαλεία δημιουργίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία εφαρμογών είναι το Artoolkit.

Σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει προτείνονται κάποια ιδανικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας. Οι εφαρμογές AR πρέπει να διευκολύνουν την επίτευξη των στόχων διδασκαλίας και εκμάθησης, να είναι εύκολες στη χρήση έτσι ώστε να μπορούν να τις χειρίζονται με άνεση οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, να έχουν τη δυνατότητα για ενσωμάτωση περιεχομένου πολυμέσων, να έχουν λειτουργίες βάσει τοποθεσίας, να έχουν τη δυνατότητα για δυναμικές ενεργοποιημένες, ενσωματωμένες αξιολογήσεις, να επιτρέπουν την κοινωνική δικτύωση και τη δημιουργία διαφοροποιημένων εμπειριών (Tzima et al., 2019).

Ωστόσο, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιότητα οποιουδήποτε ψηφιακού εκπαιδευτικού πόρου, η ανάπτυξή της θα πρέπει να περιλαμβάνει τη συμμετοχή μιας διεπιστημονικής ομάδας επαγγελματιών, ο καθένας από τους οποίους πρέπει είναι υπεύθυνος για την ανάπτυξη μιας συγκεκριμένης δραστηριότητας σύμφωνα με τις οδηγίες ενός εκπαιδευτικού μοντέλου σχεδιασμού (Papakostas et al., 2021). Τα μοντέλα διδασκαλίας περιλαμβάνουν δραστηριότητες που σχετίζονται συστηματικά και επιδιώκουν να βελτιώσουν τη διαδικασία της εκπαιδευτικής πράξης. Υπάρχουν πολλά εκπαιδευτικά μοντέλα σχεδιασμού, τα οποία αποτελούνται κυρίως από πέντε βασικές φάσεις: ανάλυση, σχεδιασμός, ανάπτυξη, υλοποίηση και αξιολόγηση (Garzón et al., 2017). Τα συστήματα επαυξημένης πραγματικότητας στηρίζονται σε 3 βασικούς τομείς. Τον συνδυασμό ανίχνευσης και εγγραφής (tracking and registration), την αναπαράσταση (display) και την απόδοση σε πραγματικό χρόνο (real – time rendering) (Papakostas et al., 2021).

Εάν κάποιος εκπαιδευτικός θέλει να εντάξει την επαυξημένη πραγματικότητα στη διδασκαλία του θα πρέπει αρχικά να σκεφτεί τι είδους εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας επιθυμεί να σχεδιάσει και τι θέλει να πετύχει μαθησιακά με αυτή. Ο πρώτος παράγοντας που πρέπει να εξετάσει είναι αν τον ενδιαφέρει η εφαρμογή να είναι με

τη χρήση ενός φυσικού δέκτη, χωρίς τη χρήση φυσικού δέκτη ή με βάσει την τοποθεσία του χρήστη της εφαρμογής. Πρέπει να έχει υπόψη του πως οποιαδήποτε από τα τρία είδη εφαρμογών και να επιλέξει θα πρέπει να κάνει χρήση ορισμένων ‘εργαλείων’ απαραίτητων για την ανάπτυξη της κάθε εφαρμογής. Για τις εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας με τη χρήση φυσικού δείκτη υπάρχουν κάποια ανοιχτά – δωρεάν εργαλεία, τα οποία μπορούν να δώσουν αρκετή ποικιλία σχεδιαστικών ιδεών στους εκπαιδευτικούς. Αντίθετα στην περίπτωση χωρίς τη χρήση φυσικού δέκτη η πλειοψηφία των εφαρμογών που διατίθενται είναι επί πληρωμή και θα είναι πιο δύσκολο για τον εκπαιδευτικό να δημιουργήσει τη δική του εφαρμογή.

Με τη χρήση διαφόρων εφαρμογών οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να γνωρίσουν την επαυξημένη πραγματικότητα, τα χαρακτηριστικά αυτής καθώς και την διαδικασία λειτουργίας των λογισμικών που την απαρτίζουν. Η σωστή λειτουργία των AR εφαρμογών στην εκπαιδευτική διαδικασία εξαρτάται από παραμέτρους όπως οι τεχνικές υποδομές της σχολικής μονάδας και η εξοικείωση του διδάσκοντα ή της διδάσκουσας με τις Νέες Τεχνολογίες και τη χρήση Η/Υ. Υπό ιδανικές συνθήκες η δραστηριότητα θα πρέπει να λαμβάνει χώρα κατά την διάρκεια του μαθήματος, σε ολιγομελή τμήματα στην αίθουσα όπου συνήθως γίνεται το μάθημα. Αυτό προϋποθέτει την ύπαρξη των απαιτούμενων υλικών (hardware, όπως Η/Υ και κάμερα) στους χώρους της σχολικής αίθουσας και προγραμματισμό αυτών από τον διδάσκοντα ή τη διδάσκουσα (Πανίτσας, 2011).

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι για να επιτευχθεί αποτελεσματικά ο σχεδιασμός μιας εκπαιδευτικής εφαρμογής ΕΠ χρειάζεται να ληφθεί υπόψη το μαθησιακό περιβάλλον, οι ιδιαιτερότητες του κάθε μαθητή, τα αξιώματα της ψυχολογίας του εκπαιδευομένου και φυσικά όλες οι θεωρίες που έχουν διατυπωθεί για τη μάθηση (Cuendet et al., 2013).

3.2 Συσκευές Χρήσης και Διεπαφές των Τεχνολογιών της Επαυξημένης Πραγματικότητας

Οι φορητές συσκευές όπως tablets ή smartphones κ.ά. που έχουν ενσωματωμένη κάμερα, εγκατεστημένο το κατάλληλο λογισμικό AR και διαθέτουν GPS μπορούν να παρέχουν επαύξηση του πραγματικού περιβάλλοντος με εικονικά αντικείμενα. Οι πληροφορίες – αντικείμενα, είναι σύνηθες να προέρχονται, κατά κύριο λόγο, από βάση δεδομένων όπου η συσκευή είναι συνδεδεμένη μέσω διαδικτύου (Πανίτσας, Α. 2011). Η ομοιότητα τους με τις φορητές βίντεο συσκευές είναι στο αποτέλεσμα που απολαμβάνει ο χρήστης. Πρόκειται για το καταγεγραμμένο πραγματικό περιβάλλον, ψηφιοποιημένο το οποίο προβάλλεται στην οθόνη στα χέρια του χρήστη. Η διαφορά με τις προηγούμενες κατηγορίες εντοπίζεται στο ότι ο χρήστης δεν έχει εμπύθιση αλλά μια νοητική αίσθηση της βύθισης.

Πριν από το 2010, οι περισσότερες εφαρμογές AR ήταν πολύπλοκα και δαπανηρά συστήματα που ήταν δύσκολα προσβάσιμες λόγω του υψηλού κόστους τους και της περιορισμένης διαθεσιμότητας τους. Αν και είχαν γίνει ορισμένες προσπάθειες να επεκταθούν τα συστήματα AR, δεν ήταν επιτυχείς, μέχρι την εμφάνιση κινητών συσκευών όπως smartphones και tablets. Σταδιακά, τα συστήματα AR κέρδισαν το ενδιαφέρον της ερευνητικής κοινότητας και επεκτάθηκαν σε όλο τον κόσμο μαζί με τη χρήση των κινητών συσκευών. Έτσι λοιπόν, καθώς τα συστήματα AR συνεχίζουν να ωριμάζουν, θα γίνουν όλο και περισσότερο διαθέσιμα για το ευρύ κοινό. Η χρήση τους θα επεκταθεί σε όλο τον κόσμο, συμβάλλοντας στον εμπλουτισμό της μάθησης και στην απόκτηση νέων εμπειριών των ανθρώπων.

Για να είναι λειτουργικό ένα σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας πρέπει να περιλαμβάνει ένα σύστημα εισόδου(κάμερα), μια συσκευή απεικόνισης, έναν υπολογιστή ή μία φορητή συσκευή κινητό ή τάμπλετ και κάποιους αισθητήρες όπως το GPS, ανάλογα με τι εφαρμογή θα δημιουργήσουμε (Papakostas et al., 2021). Με την κάμερα γίνεται η καταγραφή της εικόνας από τον πραγματικό κόσμο και στην συνέχεια το σύστημα κάνει την επαύξηση με την προσθήκη αντικειμένων. Στο τέλος το σύστημα εξόδου θα εμφανίσει το τελικό αποτέλεσμα και ο χρήστης θα μπορεί να το δει.

Οι συσκευές απεικόνισης επαυξημένης πραγματικότητας που υπάρχουν στην αγορά είναι τέσσερις και είναι οι εξής:

- Head – Mounted Display (HMD)
- Optical see-through HDM systems
- Handheld Display
- Spatial Display

Head – Mounted Display:είναι μια συσκευή απεικόνισης, φοριέται στο κεφάλι ή ως μέρος ενός κράνους, που έχει μια μικρή οπτική απεικόνιση μπροστά. Ένα HMD έχει πολλές χρήσεις, όπως παιχνίδια, αεροπορία, μηχανική και ιατρική. Υπάρχει επίσης μια οπτική οθόνη με βάση το κεφάλι (OHMD), η οποία είναι μια φορητή οθόνη που μπορεί να αντανακλά τις προβαλλόμενες εικόνες και επιτρέπει στον χρήστη να βλέπει μέσα από αυτήν. Αυτά τα γυαλιά παράγουν στο οπτικό πεδίο του χρήστη φανταστικές εικόνες που τις βλέπει σαν να φαίνονται από μακριά. Τα χαρακτηριστικά των συσκευών HMD είναι πως έχουν μεγάλες, ευρείες οθόνες που είναι δυνατές για όραση, οι μικρογραφίες που προβάλλονται είναι δυνατές για χρησιμότητα, η χρησιμότητά τους εξαρτάται ουσιαστικά από τις προτιμήσεις του χρήστη, μπορεί να γίνει δυνατή η παρουσίαση χωρικών πληροφοριών και τέλος μπορεί να γίνει υπέρθεση μίας εικόνας σε μια εξωτερική σκηνή μέσω λειτουργίας διαφανειών.

Optical see-through HDM systems: Είναι ένα ζευγάρι γυαλιά τα οποία έχουν την δυνατότητα να αντανακλούν τις προβαλλόμενες εικόνες επιτρέποντας στον χρήστη να τις βλέπει. Αυτή η τεχνολογία υπάρχει από το 1997 σε διάφορες μορφές, αλλά παρά τις πολλές προσπάθειες της βιομηχανίας δεν έχει ακόμη εμπορευματοποιηθεί.

Handheld Display: Πρόκειται για φορητές συσκευές με οθόνη και με την βοήθεια ενσωματωμένης κάμερας προβάλλουν ένα επαυξημένο βίντεο σε πραγματικό χρόνο.

Spatial Display: Είναι μία συσκευή απεικόνισης η οποία αναπαράγει χωρικές εικόνες σε τρεις διαστάσεις σαν να ήταν πραγματικές. Οι εικόνες αυτές μπορούν επίσης να προβληθούν με γυμνό μάτι χωρίς ειδικά γυαλιά ή ακουστικά. Σας επιτρέπει να δείτε στο βάθος, την υφή και την εμφάνιση του αντικειμένου όπως ήταν αν βρισκόσασταν εκείνη την στιγμή εκεί.

3.3 Εργαλεία Ανάπτυξης Εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας

Τα εργαλεία ανάπτυξης λογισμικών που αφορούν την Επαυξημένη Πραγματικότητα, ουσιαστικά παρέχουν τη δυνατότητα παραγωγής προγραμμάτων για δημιουργία εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας. Είναι πλατφόρμες οι οποίες περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα εργαλεία για ανάπτυξη εφαρμογών ΕΠ. Κάποιες από αυτές τις πλατφόρμες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από ειδικούς προγραμματιστές ενώ άλλες δεν είναι απαραίτητο κάποιος να έχει γνώσεις προγραμματισμού για να τις χρησιμοποιήσει. Αυτές οι εφαρμογές που δεν χρειάζονται γνώσεις προγραμματισμού για να χρησιμοποιηθούν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παράδειγμα από κάποιον εκπαιδευτικό που θέλει να ενσωματώσει την ΕΠ στη διδασκαλία του. Παρακάτω θα σας παρουσιαστούν ορισμένες από τις πλατφόρμες που μπορεί κανείς να βρει στο διαδίκτυο, κάποιες από αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν εντελώς δωρεάν από τον χρήστη ενώ κάποιες άλλες είναι επί πληρωμή.

1) Vuforia

Η Vuforia είναι ευρέως γνωστή ως το πιο καλό εργαλείο για έργα ανάπτυξης επαυξημένης πραγματικότητας. Με την υποστήριξη τόσο για Android όσο και για iOS, η Vuforia προσφέρει μια σειρά από μοναδικά χαρακτηριστικά. Οι προγραμματιστές σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιούν τη Vuforia για να δημιουργήσουν μια ποικιλία εφαρμογών που βασίζονται σε ΕΠ. Μερικά από τα πιο εντυπωσιακά χαρακτηριστικά της Vuforia περιλαμβάνουν πολλαπλή αναγνώριση αντικειμένων, αναγνώριση κειμένου, 3D γεωμετρικό χάρτη, και την ικανότητα «έξυπνου» εδάφους, μεταξύ άλλων. Εκτός από τις παραπάνω πλατφόρμες ανάπτυξης εφαρμογών ΕΠ υπάρχουν και αρκετά εργαλεία ΕΠ για τη δημιουργία αντίστοιχου περιεχομένου που δεν απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού. Οι παρακάτω πλατφόρμες και εφαρμογές συγκαταλέγονται σε αυτή την κατηγορία. (<https://developer.vuforia.com/>)

2) Blippar

Η Blippar είναι μία κορυφαία τεχνολογική εταιρεία ειδικεύεται στη δημιουργία και δημοσίευση περιεχομένου Augmented Reality (AR) σε οποιοδήποτε smartphone η κινητή συσκευή αλλά και σε Η/Υ. Η εφαρμογή παρέχει συμβουλευτικές υπηρεσίες μέσω τη ομάδας Blippar Studio που διαθέτει, η οποία μπορεί να δημιουργήσει οποιαδήποτε Επαυξημένη Πραγματικότητα εμπειρία χρειάζεται για διάφορους τομείς. Η ομάδα των ειδικών, μπορεί να προσφέρει ολοκληρωμένες υπηρεσίες καθώς επίσης μπορεί να συνεργαστεί με την κάθε υπηρεσία ως τεχνολογικός συνεργάτης (Μάνου, 2020).

Η αποστολή αυτής της εφαρμογής είναι αρκετά τολμηρή, θέλουν να είναι η γέφυρα που δημιουργήθηκε για να ενώσει τον ψηφιακό με τον φυσικό κόσμο, ενισχύοντας την καθημερινή ζωή με εμπειρίες Επαυξημένης Πραγματικότητας. Τα προϊόντα τους, βοηθούν τους ανθρώπους να βρουν το νόημα του κόσμου γύρω τους μέσα από την ψηφιακή εικονικότητα. Η εφαρμογή της Blippar βασίζεται στον κώδικα γρήγορης απόκρισης και είναι στην ουσία μία εικόνα που με τη βοήθεια της μπορούν να διαβαστούν κάποια δεδομένα από συσκευές όπως ταμπλέτες, κινητά τηλέφωνα και φορητοί υπολογιστές. Πρόκειται για μια συγκεκριμένη εικόνα η οποία περιέχει συγκεκριμένο περιεχόμενο. Όταν σαρωθεί από μία συσκευή, με το κατάλληλο λογισμικό, το οποίο ο καθένας μπορεί να κατεβάσει δωρεάν, εμφανίζονται διάφορες πληροφορίες που έχει επιλέξει ο δημιουργός να προβάλλονται (Καλαούζη, 2019). Το λογισμικό αυτό είναι εύκολα προσβάσιμο, δεν απαιτεί εξειδικευμένες τεχνολογικές γνώσεις επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από εκπαιδευτικούς και μαθητές (<https://www.blippar.com/>)



Εικόνα 18

Χρήση της Blippar για διαφημιστικούς σκοπούς, πηγή (<https://www.ft.com/>)

3)ARToolKit

Το ARToolKit αποτελεί μία βιβλιοθήκη λογισμικού με σκοπό την οικοδόμηση εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας. Όπως κάθε εφαρμογή, έτσι κι αυτή αντιμετωπίζει ορισμένες δυσκολίες στο κομμάτι της ανάπτυξης της εφαρμογής. Η δυσκολία αυτή τίθεται στην ανίχνευση της οπτικής γωνίας από όπου βρίσκεται ο χρήστης. Έτσι λοιπόν για σχεδιαστικούς

λόγους θα πρέπει να είναι εμφανές προς ποια κατεύθυνση είναι στραμμένος ο χρήστης στον αληθινό κόσμο. Για αυτό το λόγω η ARToolKit κάνει χρήση αλγορίθμων ηλεκτρονικής όρασης, ώστε να λυθεί το θέμα που δημιουργείται. Στην ουσία λοιπόν οι βιβλιοθήκες παρακολούθησης των βίντεο εκτιμούν την πραγματική θέση και τον προσανατολισμό της κάμερας σε σχέση με τους φυσικούς δείκτες στον πραγματικό χρόνο. Με αυτή την βοήθεια, δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας ποικίλων εφαρμογών Επαυξημένης πραγματικότητας. Κάποια από τα χαρακτηριστικά του ARToolKit είναι:

- Παρατήρηση μιας θέσης και προσανατολισμός της κάμερας.
- Κώδικες παρακολούθησης, οι οποίοι χρησιμοποιούν απλά μαύρα τετράγωνα.
- Η ικανότητα να χρησιμοποιηθούν οποιαδήποτε μαύρα μοτίβο τετραγώνων ως φυσικοί δείκτες.
- Εύκολη προσαρμογή κώδικα για καλύτερη βαθμονόμηση κάμερας.

Αρκετά γρήγορη ως εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας σε πραγματικό χρόνο. Διανέμεται με πλήρη πηγαίο κώδικα (Μάνου, 2019).

4) ARKit

Το ARKit λοιπόν σχεδιάζεται, συντηρείται, αναβαθμίζεται και διατίθεται από την Apple προς οποιονδήποτε θέλει να αναπτύξει εφαρμογή σχετική με AR, και λειτουργεί σε οποιαδήποτε συσκευή iOS με επεξεργαστή A9 ή νεότερο. Δηλαδή υποστηρίζεται σε iPhone SE, iPhone 6S, iPhone 7, το πιο πρόσφατο iPad και τις δύο τελευταίες γενιές του iPad Pro. Με το ARKit αξιοποιείται η κάμερα, ο κεντρικός επεξεργαστής, ο επεξεργαστής γραφικών και οι διάφοροι αισθητήρες της συσκευής για την καλύτερη δυνατή ένταξη, προβολή και αλληλεπίδραση με εικονικά αντικείμενα στον πραγματικό χώρο. Ο λόγος που υποστηρίζονται οι επεξεργαστές αυτοί ή νεότεροί τους είναι φυσικά θέμα ισχύος. Διότι για να ενταχθεί το εικονικό στο πραγματικό πρέπει να εξασφαλίζεται η καλύτερη δυνατή αντίληψη του χώρου από τη συσκευή, με βάση τα δεδομένα που παίρνει από αισθητήρες και κάμερες (<https://developer.apple.com/augmented-reality/>).

5) Kudan

Το Kudan ένα από τα πιο ισχυρά λογισμικά για περιβάλλοντα ανάπτυξης εφαρμογών ΕΠ. Δέχεται ένα ευρύ φάσμα δεδομένων αισθητήρων για εντοπισμό και χαρτογράφηση, όπως μονοφθαλμικές και στερεοφωνικές οπτικές κάμερες, κάμερες αντίχτυσης φωτός και εύρους (Lidar), κάμερες χρόνου πτήσης (ToF), μονάδες αδρανειακής μέτρησης (IMU) και παγκόσμια δορυφορικά συστήματα πλοήγησης (GNSS). Μπορεί να υποστηρίξει συστήματα Android και iOS (Tsiogianni, 2021) (<https://www.kudan.io/>).

6) ARIS

Στην πλατφόρμα ARIS (Augmented Reality for Interactive Storytelling) μπορούν να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν παιχνίδια ΕΠ. Πρόκειται για μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα για συσκευές κινητής τεχνολογίας που υποστηρίζουν λειτουργικά συστήματα iOS. Στο ARIS μπορούν να αναπτυχθούν εφαρμογές με βάση την τοποθεσία του χρήστη, όπως διαδραστικές ιστορίες ή περιηγήσεις. Οι παίκτες εμπλέκονται σε αποστολές, εξερευνούν το

περιβάλλον συλλέγοντας αντικείμενα και μπορούν ακόμη και να μιλήσουν στους εικονικούς χαρακτήρες (Tsirogianni, 2021) (<http://arisgames.org/>).

7) ARCore

Το ARCore, γνωστό και ως Google Play Services for AR, είναι ένα κιτ ανάπτυξης λογισμικού που αναπτύχθηκε από την Google, αποτελεί μια πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα για προγραμματιστές εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Το ARCore είναι μία από τις πιο εκτεταμένα χρησιμοποιούμενες πλατφόρμες ανάπτυξης για τη δημιουργία πληθώρας δυνατοτήτων ΕΠ. Μερικά από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του ARCore περιλαμβάνουν την εκτίμηση του φωτισμού του περιβάλλοντος, την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο και την ανίχνευση της τοποθεσίας του χρήστη (<https://developers.google.com/ar>).

8) Xzimg

Το XZIMG Augmented Face είναι ένα ιδιόκτητο λογισμικό που προσφέρει λειτουργίες όρασης υπολογιστή για την αναγνώριση και την παρακολούθηση ανθρώπινων προσώπων σε ροές βίντεο. Υποστηρίζει συστήματα iOS, Android. Είναι διαθέσιμο με ετήσιο κόστος (<https://www.xzimg.com/>).

9) Studio Metaverse

Το Studio Metaverse είναι μια πλατφόρμα για δημιουργία υλικού Επαυξημένης Πραγματικότητας η οποία όμως δεν απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού. Είναι ένα εκπληκτικό εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς που χαρίζει πολλές δυνατότητες για το σχεδιασμό και την υλοποίηση εμπειριών ΕΠ μέσα στην τάξη (<https://studio.gometa.io/discover/me>).

10) Zappar

Η εφαρμογή Zappar επιτρέπει στους χρήστες να βιώσουν το περιεχόμενο ΕΠ σε οποιοδήποτε από τα δύο μεγάλα λειτουργικά συστήματα για κινητές συσκευές, iOS και Android (<https://www.zappar.com/>).

11) Zapworks

Το Zapworks το οποίο είναι εργαλείο του zappar, είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα που προσφέρει το Zapworks Designer και το Zapworks Studio για τη δημιουργία δραστηριοτήτων Επαυξημένης Πραγματικότητας. Το διαδικτυακό Zapworks Designer ενδείκνυται για αξιοποίηση στις αίθουσες διδασκαλίας (Tsirogianni, 2021) (<https://zap.works/>).

12) ROAR

Η ROAR είναι μια πλατφόρμα διαχείρισης περιεχομένου επαυξημένης πραγματικότητας που επικαλύπτει αντικείμενα πραγματικού κόσμου με ψηφιακά καθηλωτικές πληροφορίες. Με τη ROAR ο χρήστης μπορεί να αυξήσει τον πραγματικό κόσμο με βίντεο, ήχο και 3D γραφικά

μοντέλα, κινούμενα σχέδια, gamification και πολλά άλλα. Υποστηρίζει συσκευές iOS και Android (Tsirogianni, 2021) (<https://theroar.io/>).

13) 3DQR

Το διαδικτυακό εργαλείο 3DQR συνδυάζει τους κώδικες QR με την Επαυξημένη Πραγματικότητα. Παρέχει πολλές δυνατότητες όπως τη μετατροπή δεδομένων, περιεχόμενων βιβλίων και διαδικασιών σε περιβάλλοντα ΕΠ. Οι 3D απεικονίσεις που δημιουργεί ο χρήστης τοποθετούνται απευθείας σε ένα βιβλίο, μηχανή ή περιβάλλον για λεπτομερείς πληροφορίες ή σύνθετες οδηγίες. Για τη σάρωση των 3DQR κωδικών που δημιουργούμε με το διαδικτυακό εργαλείο Studio 3DQR χρειαζόμαστε την εφαρμογή 3DQR που πρέπει να βρούμε και να εγκαταστήσουμε στις έξυπνες συσκευές μας (έξυπνα γυαλιά, έξυπνα τηλέφωνα και ταμπλέτες) που υποστηρίζουν iOS και Android λειτουργικά (Tsirogianni, 2021) (<https://3dqr.de/>).

14) KaviAR

Το KaviAR (<https://www.kaviar.app/uk/>) αποτελεί μια εργονομική πλατφόρμα και είναι πολύ εύκολο στη χρήση. Δεν απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού και ιδιαίτερη εκπαίδευση. Είναι εύκολη στη χρήση και χάρη στην υποστήριξη του Cloud, η εργασία και τα αντικείμενα ΕΠ είναι άμεσα διαθέσιμα στο Διαδίκτυο. Δεν παρέχεται δωρεάν (<https://www.kaviar.app/uk/>).

15) LayAR

Η ανοιχτή πλατφόρμα ανάπτυξης της LayAR κέρδισε τη διεθνή προσοχή ως ένα από τα πρώτα προγράμματα περιήγησης επαυξημένης πραγματικότητας για κινητά που κυκλοφόρησε στην αγορά. Η ανοιχτή πλατφόρμα ανάπτυξης προσέλκυσε χιλιάδες προγραμματιστές από όλο τον κόσμο να δημιουργήσουν περιεχόμενο AR καθώς εκατομμύρια χρήστες κατέβασαν την εφαρμογή Layar για iOS και Android, καθιστώντας την Layar την πιο δημοφιλή πλατφόρμα στον κόσμο για AR. Σήμερα, ως μέρος του ομίλου Blippar, η Layar είναι παγκόσμιος ηγέτης στην Επαυξημένη Πραγματικότητα και τη Διαδραστική Εκτύπωση, βοηθώντας να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ του έντυπου και του ψηφιακού κόσμου. Μαζί, οι Layar και Blippar έχουν συνεργαστεί με πολλές από τις κορυφαίες μάρκες του κόσμου, συμπεριλαμβανομένων των Pepsi, Coca-Cola, Procter & Gamble, General Mills, Anheuser-Busch, Elle, Glamour, Honda και BMW. Οι εφαρμογές για κινητά Layar και Blippar έχουν ληφθεί πάνω από 46 εκατομμύρια φορές, παρέχοντας στις μάρκες πρόσβαση σε ένα ραγδαία διευρυνόμενο κοινό καταναλωτών με τεχνογνωσία που θέλουν να «ξεκλειδώσουν» τον φυσικό κόσμο με ψηφιακές εμπειρίες (<https://www.layar.com/about/>).

16) Wikitude

Ένα από τα παλαιότερα κινητά πλαίσια ανάπτυξης, το Wikitude διαθέτει εφαρμογές μεταξύ πλατφορμών και υποστήριξη ανάπτυξης παιχνιδιών. Κωδικοποιείται μόνο μία φορά και μπορεί να αναπτυχθεί σε διάφορες πλατφόρμες όπως Android, iOS, Windows κ.λπ. Το Wikitude συνοδεύεται από ενσωμάτωση στο cloud, επιτρέποντας στο χρήστη να εργάζεται

σε έργα μεγάλης κλίμακας. Το Wikitude διαθέτει επίσης εντυπωσιακά χαρακτηριστικά για την ενίσχυση του περιεχομένου εντός της ψηφιακής οθόνης, όπως το Multiple Object & Scene Tracking, το Instant Tracking , κ.λπ. (<https://www.wikitude.com>).

17) ARTutor

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να αναφερθεί και το εγχείρημα μιας ομάδας ελλήνων επιστημόνων, οι οποίοι δημιούργησαν μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας. Η εφαρμογή δημιουργήθηκε από τρεις καθηγητές του Πανεπιστημίου Θράκης (Lytridis, Tsinakos & Kazanidis, 2018). Το όνομα της εφαρμογής είναι ARTutor και επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν εύκολα περιεχόμενο ΕΠ για υπάρχοντα σχολικά βιβλία. Το ARTutor διατίθεται δωρεάν σε όλους τους εκπαιδευτικούς, μαθητές και φοιτητές ανά τον κόσμο με σκοπό να τους βοηθήσει να δημιουργήσουν εκπαιδευτικό υλικό και να βελτιώσουν τις μαθησιακές εμπειρίες τους.

Το ARTutor είναι η μοναδική πλατφόρμα επαυξημένης πραγματικότητας που έχει σχεδιαστεί για την εκπαίδευση, και για το λόγο αυτό, δεν απαιτείται καμία γνώση προγραμματισμού ώστε να μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί από όλους τους εκπαιδευτικούς ανεξαρτήτου βαθμίδας και ειδικότητας, αλλά και από τους μαθητές. Επίσης δεν απαιτείται κανένας ειδικός εξοπλισμός υψηλού κόστους (π.χ. ειδικά γυαλιά ή ενδεδειγμένες συσκευές) για να αξιοποιηθεί το παραγόμενο αποτέλεσμα αλλά αρκεί οποιαδήποτε κινητή συσκευή (smartphone – tablet) πολύ χαμηλού κόστους διασφαλίζοντας έτσι την εύκολη εφαρμογή και χρήση του τόσο εντός όσο και εκτός του Σχολικού Περιβάλλοντος. Η κύρια λειτουργία της εφαρμογής είναι να αναγνωρίζει εικόνες-στόχους και να τις επαυξάνει. Η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί για κινητά με λειτουργικό σύστημα iOS και Android ενώ λειτουργεί στην αγγλική και στην ελληνική γλώσσα. Για να εισέλθει κάποιος στο εργαλείο συγγραφής πρέπει να διαθέτει έναν λογαριασμό Google. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα του ARTutor είναι ότι είναι θεματικά ανεξάρτητο και συνεπώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κάθε εκπαιδευτικό αντικείμενο, π.χ. από φυσική έως ιστορία, από λογοτεχνικά κείμενα μέχρι εξειδικευμένα τεχνικά εγχειρίδια χρήσης.



Εικόνα 19



Εικόνα 20

Επαύξηση πληροφοριών βιβλίων μέσω της εφαρμογής ARTutor, πηγή (<http://aetma.ihu.gr/>)

3.4 Εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας για την εκπαίδευση

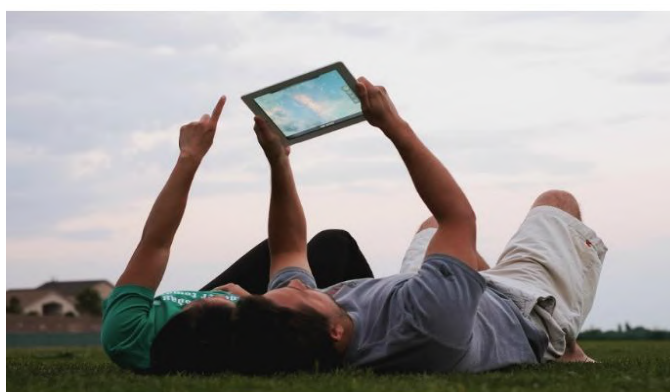
Με την εξέλιξη των νέων τεχνολογιών επήλθε η ολοένα αυξανόμενη, χρόνο με τον χρόνο κυκλοφορία κινητών συσκευών (τάμπλετ, έξυπνα τηλέφωνα). Οι συσκευές αυτές επιτρέπουν την εγκατάσταση και τη λειτουργία διαφόρων εφαρμογών τις οποίες μπορεί να κατεβάσει ο χρήστης απευθείας σε μια συσκευή Android ή Iphone μέσω του play store ή του appstore αντίστοιχα. Οι εφαρμογές που είναι για εκπαιδευτική χρήση ξεπερνούν τις 150.000. Μέσα σε αυτή την πληθώρα εφαρμογών που έχουν δημιουργηθεί για τις κινητές συσκευές, υπάρχουν και εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας. Οι περισσότερες ανήκουν στην κατηγορία εκπαιδευτικών εφαρμογών. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, οι τεχνολογίες ΕΠ ενσωματώνονται σε όλους τους τομείς της ζωής μας και ένας από αυτούς είναι και η εκπαίδευση. Έτσι εξηγείται και το γεγονός της τεράστιας δημοτικότητας των εκπαιδευτικών εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας. Παρακάτω παρουσιάζονται οι πιο δημοφιλείς από αυτές.

1) Skyview

Δεν χρειάζεται να είστε αστρονόμος για να βρείτε αστέρια ή αστερισμούς στον ουρανό, απλά ανοίξετε το SkyView, είναι αυτό που υπόσχεται η συγκεκριμένη εφαρμογή. Είναι μια

εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας που βοηθά στην εξερεύνηση του νυχτερινού ουρανού. Το SkyView Free είναι μια όμορφα σχεδιασμένη εφαρμογή που χρησιμοποιεί την κάμερα του χρήστη για να εντοπίσει με ακρίβεια ουράνια αντικείμενα στον ουρανό, μέρα ή νύχτα. Οι χρήστες μπορούν να βρουν δημοφιλείς αστερισμούς ενώ σαρώνουν με το κινητό τους τον ουρανό, μπορούν να εντοπίσουν πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος και να ανακαλύψουν μακρινούς γαλαξίες. Στρέφοντας τη συσκευή στον ουρανό εντοπίζεις γαλαξίες, αστέρια, αστερισμούς, πλανήτες και δορυφόρους (συμπεριλαμβανομένου του ISS και του Hubble) που περνούν από πάνω.

(<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.t11.skyviewfree>)

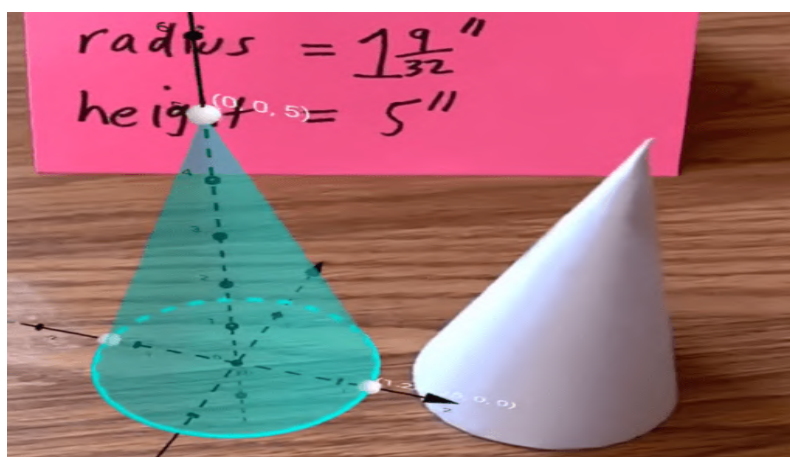


Εικόνα 21

Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής skyview, πηγή (<https://coolmomtech.com/>)

2) GeoGebra AR

Το GeoGebra είναι μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για μαθηματικές γνώσεις, βοηθά στην κατανόηση της γεωμετρίας. Αυτό το εργαλείο προσφέρει έναν ελκυστικό και διαδραστικό τρόπο εκμάθησης των σχημάτων και των βασικών αρχών γεωμετρίας. Στην ουσία είναι ένα δυναμικό πρόγραμμα γεωμετρίας, που σημαίνει ότι με αυτό μπορεί ο χρήστης να δημιουργήσει κατασκευές από σημεία, τμήματα, γραμμές κ.λπ. τα οποία μετέπειτα μπορούν να αποκτήσουν 3D μορφή και να τα παρακολουθεί ο χρήστης από διαφορετικές οπτικές γωνίες μέσω της κινητής του συσκευής για να κατανοήσει καλύτερα τα γεωμετρικά σχήματα (<https://www.geogebra.org/>).



Εικόνα 22

Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής GeoGebra AR, πηγή (<https://www.geogebra.org/>)

3) Exoplanet

Το Exoplanet είναι ένα διασκεδαστικό διαδραστικό εργαλείο ΕΠ που βοηθά τους χρήστες να ανακαλύψουν πλανήτες. Πρόκειται για μια από τις πιο ‘καλοδουλεμένες’ εφαρμογές αυτή τη στιγμή. Ουσιαστικά είναι μια αναλυτική λίστα όλων των εξωπλανητών που έχουν ανακαλυφθεί μέχρι στιγμής με χρήσιμες πληροφορίες για αυτούς και τα φυσικά χαρακτηριστικά τους όπως η μάζα, η ακτίνα, ή η απόστασή τους από τη Γη, η οποία ανανεώνεται αρκετά συχνά. Διαθέτει επίσης έναν χάρτη ουρανού και ένα υψηλής ποιότητας οπτικό μοντέλο του ηλιακού μας συστήματος. Οι προγραμματιστές αυτής της εφαρμογής το ενημερώνουν αρκετά τακτικά. Συνεπώς, οι πληροφορίες και τα πραγματικά περιστατικά που παρουσιάζονται σε αυτές παραμένουν συναφή (<http://exoplanetapp.com/>).

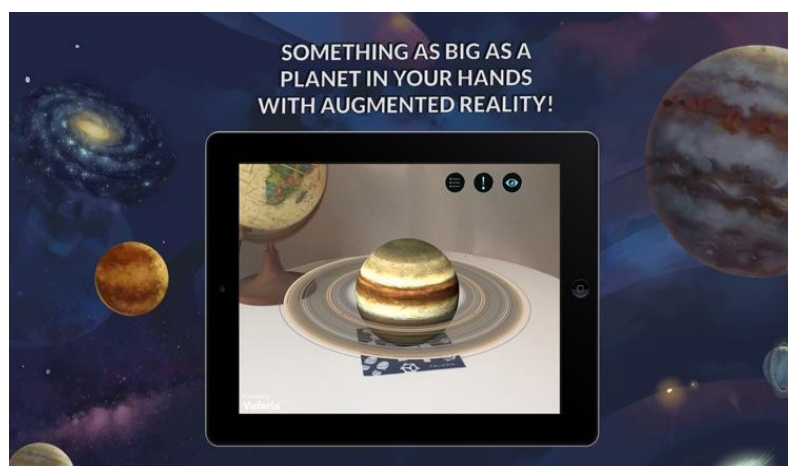


Εικόνα23

Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής GeoGebra AR, πηγή (<https://www.alamy.com/>)

4) Arloon Solar System

Η εφαρμογή Arloon Solar System επιτρέπει στους χρήστες να κατανοήσουν το ηλιακό μας σύστημα και να ανακαλύψουν φαινόμενα όπως οι εκλείψεις, η περιστροφή των πλανητών και του φεγγαριού. Επίσης μέσω της εφαρμογής κατανοούν τη θέση του ηλιακού συστήματος στο Γαλαξία, τα χαρακτηριστικά του ηλιακού συστήματος και των πλανητών που το αποτελούν, μπορούν να κάνουν σύγκριση του μεγέθους των πλανητών μεταξύ τους, να ανακαλύψουν την απόσταση των πλανητών στο ηλιακό σύστημα σε σχέση με τον ήλιο, τις τροχιές των πλανητών της Σύγκρισης του Ηλιακού Συστήματος, να κάνουν ταυτοποίηση των διαφόρων ουράνιων σωμάτων: κομήτης, αστεροειδής και δορυφόρος, να δουν πως περιστρέφεται η γη. Γενικότερα η εφαρμογή Arloon Solar System είναι ένα διαδραστικό εργαλείο που επιτρέπει σε εκπαιδευτικούς και μαθητές να έρθουν σε επαφή με τρισδιάστατα μοντέλα του ηλιακού συστήματος καθώς και να γνωρίσουν τον πλανήτη γη ως ουράνιο σώμα. Μετά την τελευταία αναβάθμιση της εφαρμογής πλέον υποστηρίζεται και η ελληνική γλώσσα. (<https://play.google.com/store/apps/>).



Εικόνα 24

Η εφαρμογή Arloon Solar System, πηγή (<https://appadvice.com/>)

5) Big Bang AR

Η νέα εφαρμογή Επαυξημένης Πραγματικότητας του Cern του μεγαλύτερου κέντρου για τη φυσική στοιχειωδών σωματιδίων, περιγράφει τη συναρπαστική ιστορία της δημιουργίας του σύμπαντος. Υποστηρίζει συστήματα iOS και Android. Έχει ενσωματώσει μια σειρά από τεχνολογίες που καθιστούν τη χρήση της ένα συναρπαστικό ταξίδι στις απαρχές της γέννησης του σύμπαντος, 13,9 δισεκατομμύρια έτη πριν. Πρόκειται για μια διαδραστική αφήγηση της ιστορίας του σύμπαντος με τη φωνή της Tilda Swinton. Η αφήγηση αποτελείται από πέντε θεματικές ενότητες που οδηγούν τον χρήστη από τις διαδοχικές φάσεις της μεγάλης έκρηξης, τη δημιουργία των πρώτων στοιχειωδών σωματιδίων έως τη δημιουργία των ουράνιων σωμάτων και του ηλιακού συστήματος. Η εφαρμογή βασίζεται στην τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας, επιτρέποντας τη θέαση των ψηφιακών γραφικών στον φυσικό χώρο του χρήστη ακόμη και στην παλάμη του χεριού του (<https://play.google.com/store/apps/details?id=ch.cern.BigBangAR&hl=el&gl=US>).



Εικόνα 25

Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής Big Bang AR, πηγή (<https://home.cern/>)

6) Anatomy 4D

Για όσους θέλουν να μάθουν και να εξερευνήσουν την ανατομία του ανθρώπινου σώματος η κατάλληλη εφαρμογή είναι το Anatomy4D , το οποίο προσφέρει μια λεπτομερή απεικόνιση της ανθρώπινης ανατομίας. Η εφαρμογή προσφέρει μια εικονική περιήγηση στο ανθρώπινο σώμα βασισμένη στην επαυξημένη πραγματικότητα. Αυτό που πρέπει να κάνει ο χρήστης είναι να τυπώσει μία από τις εικόνες, να τη τοποθετήσει πάνω σε μία επιφάνεια, να τη «σημαδέψει» με την κάμερα του τηλεφώνου του και να δει σε τρισδιάστατη μορφή την ανατομία του ανθρώπινου σώματος. Με το σκανάρισμα εμφανίζεται ένα τρισδιάστατο μοντέλο του ανθρώπινου σώματος ή του οργάνου, ανάλογα με την εικόνα που τύπωσε ο χρήστης. Μπορείτε να κάνετε zoom in/out, να αλλάξετε γωνία παρακολούθησης και να επικεντρωθείτε σε συγκεκριμένα ζωτικά συστήματα.

(https://play.google.com/store/apps/details?id=com.DanikTM.ARAatomy&hl=en_US&gl=US)



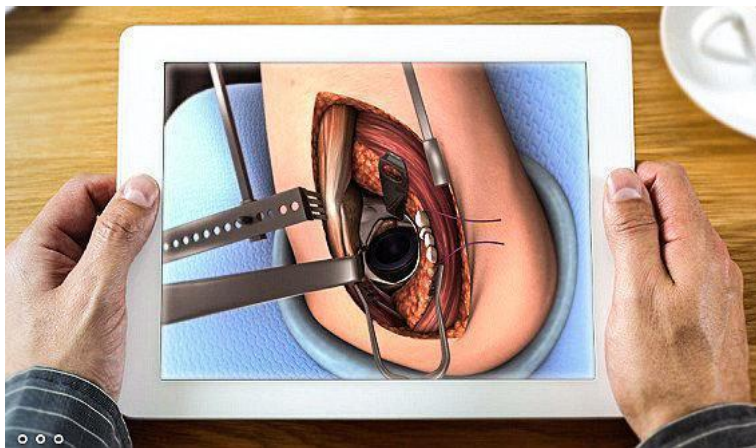
Εικόνα 26

Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής Anatomy 4D, πηγή (<https://scarfedigitalsandbox.teach.educ.ubc.ca/>)

7) Touch Surgery

Το Touch Surgery είναι ένας εξαιρετικός προσομοιωτής χειρουργικής επέμβασης που επιτρέπει στους φοιτητές ιατρικής να εφαρμόζουν τις θεωρητικές τους γνώσεις στην πράξη. Το Touch Surgery, περιλαμβάνει μία λίστα οκτώ δωρεάν «επεμβάσεων» με τη μορφή ενότητων (modules). Αυτές μπορούν εύκολα να εγκατασταθούν στη συσκευή σας και καλύπτουν σχεδόν ολόκληρο το φάσμα των απλών εγχειρήσεων, όπως για τη σκωληκοειδίτιδα ή την χολή. Όταν ο χρήστης κατέβαζει μία ενότητα, το αρχείο της περιλαμβάνει δύο βασικές επιλογές, μία για τη μάθηση και μία για την εξάσκηση. Στην επιλογή της μάθησης (Learn), μπορεί κανείς να βρει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για το επίπεδο δυσκολίας αλλά και τις λεπτομέρειες της διαδικασίας. Εφόσον εξοικειωθείτε με το θεωρητικό κομμάτι, μπορείτε να δοκιμάσετε και το πρακτικό (Test). Τα βήματα της επέμβασης δεν αλλάζουν από ότι κατά τη διάρκεια του Learn, όμως πλέον έχει αφαιρεθεί η όποια βοήθεια και καλείστε να πραγματοποιήσετε την επέμβαση, που μάθατε προηγουμένως, ολομόναχοι. Μάλιστα, θα πρέπει να είστε πολύ προσεκτικοί και με την επιλογή του κατάλληλου χειρουργικού εργαλείου, καθώς σε περίπτωση λάθους, ακυρώνεται η όλη διαδικασία. Τέλος, έχουν προστεθεί και μερικά στοιχεία παρμένα από τα παιχνίδια, όπως η καταγραφή του σκορ, ανάλογα με το πόσο καλά τα πήγατε, αλλά και έναν online πίνακα βαθμολογιών για να συναγωνιστείτε με άλλους. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη, προς το παρόν, μόνο για την πλατφόρμα του iOS και μπορεί κανείς να την κατεβάσει δωρεάν. Διατίθεται τόσο για συσκευές iOS όσο και για συσκευές Android.

(<https://www.touchsurgery.com/>)



Εικόνα 27

Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής touch surgery, πηγή (<https://ictandhealth.com/>)

8) Quiver – 3D coloring app & Crayola Color Alive

Το QuiverVision είναι μια ιστοσελίδα 3D Augmented Reality (τρισεδιάστατη – επαυξημένη πραγματικότητα), όπου οι μαθητές/μαθήτριές μας μπορούν να δουν ότι δημιούργησαν να ζωντανεύει «μαγικά» στην οθόνη τους. Εκτυπώνουμε τις δραστηριότητες και τα παιδιά

ζωγραφίζουν μέσα στα πλαίσια. Εγκαθιστούμε σε ένα tablet την εφαρμογή και σαρώνοντας (scanning) την κάθε ζωγραφιά με το tablet, αυτή ζωντανεύει (<https://quivervision.com/>). Με την ίδια λογική λειτουργεί και μια άλλη εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας Η Crayola Color Alive της εταιρίας Daqri. Μπορεί να ζωντανέψει τις ζωγραφιές των παιδιών στην οθόνη μιας κινητής συσκευής. Η εφαρμογή διαθέτει έτοιμες εικόνες τις οποίες οι μαθητές μπορούν να βάψουν με τα χρώματα που θα επιλέξουν (<https://www.crayola.com/splash/products/coloralive>).



Εικόνα 28

Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής Quiver – 3D coloring app, πηγή (<https://androidappsforme.com/>)

9) ARLOON Plants

Η εφαρμογή ARLOON Plants είναι ένα παιγνιώδες εργαλείο εκμάθησης με θέμα τη δομή και τις λειτουργίες των φυτών . Μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα Μελέτη Περιβάλλοντος ή της Βιολογίας. Μέσα στην εφαρμογή οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βρουν πληροφορίες για τη δομή των φυτών, να δουν διαδραστικές σκηνές με τις βασικές λειτουργίες τους σε project με θέμα τη ζωή των φυτών, επίσης μπορούν να παρακολουθήσουν σε πραγματικό περιβάλλον την προβολή εντυπωσιακών σκηνών από τα μέρη των φυτών. Διαθέτοντας είτε την ειδική κάρτα της εφαρμογής, είτε οποιαδήποτε άλλη εικόνα ως δείκτη, μπορεί ο χρήστης μέσω μιας κινητής συσκευής να προβάλλει πάνω σε αυτή διάφορα φυτά. Υποστηρίζεται τόσο από συστήματα iOS όσο και από Android (<http://www.arloon.com/apps/plants/>).

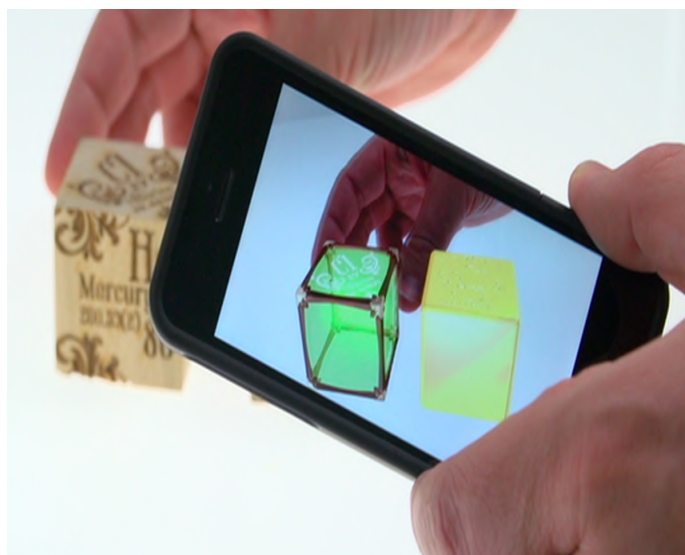


Εικόνα 29

Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής ARLOON Plants, πηγή (<https://apkpure.com/>)

10) Elements 4D

Η εφαρμογή Elements 4D προσφέρει ένα νέο, διασκεδαστικό τρόπο για να ζήσουν οι μαθητές την επαυξημένη πραγματικότητα και να μάθουν για τη χημεία της πραγματικής ζωής. Σε συνδυασμό με χάρτινα ή ξύλινα μπλοκ που είναι χαραγμένα με τα σύμβολα 36 στοιχείων από τον περιοδικό πίνακα, αυτή η εφαρμογή θα μετατρέψει αμέσως ένα απλό, άψυχο αντικείμενο σε δυναμικές, 4D αναπαραστάσεις κάθε στοιχείου. Η εφαρμογή επιτρέπει την αλληλεπίδραση με τα 36 στοιχεία μαθαίνοντας τα ονόματά τους, πώς μοιάζουν και τα ατομικά τους βάρη. Επίσης οι μαθητές μαθαίνουν μοναδικά, διασκεδαστικά γεγονότα για κάθε στοιχείο, ενώ μπορούν να συνδυάσουν δύο στοιχεία μαζί και να δουν πώς αντιδρούν (Τσιρογιάννη, 2019) (<https://freepps.top/apps/education/elements-4d-by-daqri>).



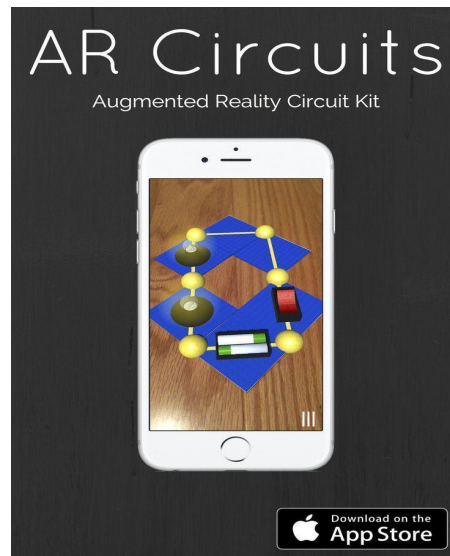
Εικόνα 30

Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής elements 4d, πηγή (<https://www.cnet.com/>)

11) AR Circuits

Με την εφαρμογή AR Circuits οι μαθητές μπορούν να δουν αλλά και να δημιουργήσουν 3D ρεαλιστικά ηλεκτρικά κυκλώματα χωρίς τον κίνδυνο κάποιου πιθανού ατυχήματος που θα

μπορούσε να προκληθεί από αληθινά κυκλώματα. Τα παιδιά μέσω αυτής της εφαρμογής που στηρίζεται στην επαυξημένη πραγματικότητα, μπορούν να κατανοήσουν σημαντικές έννοιες της φυσικής και των ηλεκτρικών κυκλωμάτων (<http://arcircuits.com/>).



Εικόνα 31

Στιγμιότυπο από τη χρήση της εφαρμογής Ar circuits, πηγή (<https://gr.pinterest.com/>)

4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΕΛΛΕΙΜΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΧΗΣ/ΥΠΕΡΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (ΔΕΠΥ)

4.1 Οριοθέτηση ΔΕΠΥ

Διαταραχή ελλειμματικής προσοχής/υπερκινητικότητας ή ΔΕΠΥ (Attention-Deficit Hyperactivity Disorder - ADHD) ονομάζεται η συστηματική συμπεριφορά του ατόμου, που απαντάται συχνά κατά την παιδική ηλικία και ορίζεται από πληθώρα ειδικών ως διαταραχή, από μερικούς, δεν αναφέρεται και ως επιδημία, καθώς θεωρούν πως ως διαταραχή αφορά σε σεβαστό μέρος του παιδικού πληθυσμού. Εκδηλώνεται το ίδιο συχνά σε όλες τις εθνότητες, φυλετικές ομάδες και κοινωνικές τάξεις. Εμφανίζεται νωρίς στην αναπτυξιακή πορεία του ατόμου και επηρεάζει την ικανότητά του να συγκεντρώνεται σε αυτό που το βάζουν να κάνει. Δεν πρόκειται για μια προσωρινή κατάσταση ή δυσκολία, αλλά αντανακλά έναν τρόπο λειτουργίας του ατόμου, που τείνει να χαρακτηρίζεται ως «μη φυσιολογικός». Υπάρχει διαχωρισμός, βάσει κριτηρίων, ανάμεσα στα παιδιά που τους αποδίδεται η διαταραχή και στα υπόλοιπα, που απλώς παρουσιάζουν όμοια συμπτώματα. Η ΔΕΠΥ επηρεάζει την ικανότητα

του παιδιού να φέρει εις πέρας τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης ηλικίας, όπως αυτές έχουν καθοριστεί από την πλειοψηφία των ψυχολόγων και των παιδιάτρων.

Στις ήπιες μορφές της, η «διαταραχή» υποχωρεί, καθώς το παιδί μεγαλώνει και η συμπεριφορά του βελτιώνεται, φτάνοντας στο «φυσιολογικό» επίπεδο. Αυτό, όμως, δεν συμβαίνει με τις σοβαρότερες μορφές της διαταραχής. Γενικά, πρόκειται για έναν τρόπο λειτουργίας του ατόμου, που έχει την τάση να εμμένει στον χρόνο. Όταν η ελλειμματική προσοχή/υπερκινητικότητα χαρακτηρίζει κάποιον στο βαθμό της διαταραχής, τα πράγματα είναι σοβαρά για τον ίδιο. Ένας ενήλικας με τη διαταραχή έχει σοβαρά προβλήματα προσαρμογής, δεν μπορεί να αποδώσει όπως θα αναμενόταν από τους υπόλοιπους και υποφέρει σε μεγάλο βαθμό, γιατί ανατροφοδοτείται με χαμηλή αυτοεκτίμηση, καθώς δεν μπορεί να φέρει εις πέρας αποστολές, ακόμα και απλές εργασίες.

Σύμφωνα με την adhd hellas είναι μια από τις συχνότερες νευροβιολογικές διαταραχές της παιδικής ηλικίας, η οποία συνεχίζεται, κατά ένα σημαντικό ποσοστό, και στην ενήλικη ζωή. Εμφανίζεται στο 5-7% του μαθητικού πληθυσμού με σχέση συνήθως 3:1 υπέρ των αγοριών. Αρκετοί επιστήμονες, ωστόσο, πιστεύουν ότι η συχνότητα εμφάνισης είναι περίπου η ίδια και στα δυο φύλα, με τη διαφορά ότι τα κορίτσια συχνά δεν είναι υπερκινητικά και διαχειρίζονται καλύτερα τη διαταραχή τους, γι αυτό και η διάγνωση μπορεί να διαλάθει ή να γίνει αργότερα. Παρόλο που πρόκειται για μια τόσο συχνή κατάσταση, η ΔΕΠΥ συνεχίζει να είναι ελάχιστα κατανοητή στην κοινότητα και να μην είναι αποδεκτή από όλες τις επιστημονικές και κοινωνικές ομάδες. Βέβαια, την τελευταία 5ετία έχουν ενταθεί οι προσπάθειες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης της κοινωνίας, αναφορικά με τη διαταραχή, από διάφορες επιστημονικές ομάδες και φορείς. Αν και είναι, όμως, η ΔΕΠΥ μια από τις πιο μελετημένες και τεκμηριωμένες παιδοψυχιατρικές διαταραχές παγκοσμίως, έχει συγχρόνως προκαλέσει τις περισσότερες συζητήσεις και εξακολουθεί να υποδιαγιγνώσκεται σε πολλές χώρες μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα (<https://www.adhdhellas.org/>).

Τα παιδιά με ΔΕΠΥ εμφανίζονται στους ειδικούς συνήθως, μεταξύ 3 και 7 χρόνων. Η αναγνώριση του προβλήματος συμπίπτει, στις περισσότερες περιπτώσεις, με την ένταξη στο σχολείο, εξαιτίας των αυξημένων απαιτήσεων για συγκέντρωση της προσοχής, οργάνωση και συμμόρφωση στους κανόνες. Τα χαρακτηριστικά (πυρηνικά) συμπτώματα της ΔΕΠΥ, δηλ. η διάσπαση προσοχής, η παρορμητικότητα και η υπερκινητικότητα, θεωρούνται τόσο κοινά στην παιδική ηλικία, που συχνά η διάγνωση παραβλέπεται, ενώ σε πολλές περιπτώσεις τα προβλήματα που η ίδια η ΔΕΠΥ προκαλεί στη συμπεριφορά, στην κοινωνική προσαρμογή ή στη σχολική απόδοση, αποδίδονται σε άλλες καταστάσεις που μπορεί να συνυπάρχουν. Έτσι η ΔΕΠΥ παραμένει συχνά αδιάγνωστη ή εσφαλμένα διαγνωσμένη ενώ, ακόμη και όταν γίνεται η σωστή διάγνωση, δεν εφαρμόζεται πάντοτε ένα ολοκληρωμένο μοντέλο συνδυασμού θεραπευτικών προσεγγίσεων που απαιτεί η αντιμετώπιση της.

4.2 Συμπτωματολογία ΔΕΠΥ

Στη ΔΕΠ-Υ συναντάμε τρεις τύπους, στον πρώτο κυριαρχεί η αδυναμία συγκέντρωσης και προσοχής, στο δεύτερο υπερισχύει η υπερκινητικότητα και ο παρορμητισμός και στον τρίτο έχουμε συνδυασμό του πρώτου και του δεύτερου τύπου. Με βάση τους τύπους θα αναφερθούν τα πρωτογενή συμπτώματα που μπορεί να έχει ένα παιδί με το σύνδρομο ελλειμματικής προσοχής.

Απροσεξία - Διάσπαση Προσοχής - Ελλειμματική Προσοχή

Τα παιδιά εμφανίζουν πτωχή ικανότητα συγκέντρωσης και προσοχής. Τα προβλήματα αυτά είναι πιο εμφανή όταν κάποιες καταστάσεις επαναλαμβάνονται και ορισμένες δραστηριότητες είναι κουραστικές και αδιάφορες για το παιδί (Πολυχρονοπούλου, 2017). Σύμφωνα με τους Sandberg, Day και Trott (1996) η έννοια «απροσεξία» περιλαμβάνει την έλλειψη επιμονής στις δραστηριότητες, στον προσανατολισμό σε ενασχόληση με πράγματα άσχετα προς τη στιγμή ή το περιβάλλον, στην συχνή εναλλαγή δραστηριοτήτων, καθώς και σε μεγάλες περιόδους χωρίς κάποια ενασχόληση με κάτι. Ένα παιδί με διάσπαση προσοχής αποτυγχάνει να εστιάσει την προσοχή του σε λεπτομέρειες και κάνει λάθη σε δραστηριότητες. Συχνά αδυνατεί ένα τέτοιο παιδί να ολοκληρώσει μια εργασία ή δραστηριότητα που του έχει ανατεθεί, χωρίς όμως αυτό να οφείλεται στο ότι εναντιώνεται σε αυτόν που του ανέθεσε κάτι ή δεν θέλει να την κάνει ή επειδή δεν έχει κατανοήσει τις οδηγίες (Γελαστοπούλου & Μουταβέλης, 2017). Συμβαίνει μόνο γιατί δεν μπορεί να μείνει συγκεντρωμένος μέχρι την ολοκλήρωση της δράσης. Ακόμα και αν καταφέρει με κάποιον τρόπο να συγκεντρωθεί, αυτό δεν θα διαρκέσει αρκετή ώρα γιατί η προσοχή του μπορεί να διασπαστεί με το παραμικρό ερέθισμα. Όσο εύκολα αποσπάται η προσοχή του, τόσο δύσκολα επανέρχεται. Για αυτό και γενικά δεν μπορεί να οργανώσει δουλειές και δραστηριότητες ή είναι κάτι που τον δυσκολεύει αρκετά (Γελαστοπούλου & Μουταβέλης, 2017).

Επίσης, παιδιά με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής δεν έχουν την στοιχειώδη υπομονή να ακούσουν οδηγίες που θα τους δοθούν και σε αρκετές περιπτώσεις έχει παρατηρηθεί πως τα παιδιά αυτά φαίνεται να μην ακούν όταν τους απευθύνει κάποιος τον λόγο (Παπαναστασίου, 2019). Υπάρχει αποστροφή, αποφυγή και απροθυμία να εμπλακούν σε δράσεις που απαιτούν αδιάπτωτη πνευματική προσπάθεια και διαρκή προσήλωση (Παπαναστασίου, 2019). Ακόμα, δυσκολία υπάρχει και στην διατήρηση της προσοχής κατά την διάρκεια του παιχνιδιού ή των καθηκόντων του και στην προσήλωση σε λεπτομέρειες. Είναι πιθανό να κάνει λάθη απροσεξίας και να είναι αφηρημένος κατά την διάρκεια στο σχολείο. Τέλος, είναι ένα παιδί το οποίο ξεχνά καθημερινές δραστηριότητες και χάνει αντικείμενα που είναι απαραίτητα για αυτές, για παράδειγμα παιχνίδια, μαρκαδόρους, παραμύθια (<https://www.adhdhellas.org/>). Σημαντικό είναι όμως να αναφερθεί πως όταν του γίνεται μια ερώτηση δεν μπορεί να περιμένει μέχρι ο ομιλητής να ολοκληρώσει, απαντάει πριν τελειώσει η ερώτηση. Συμπερασματικά, ένα παιδί με τα παραπάνω συμπτώματα θα χαρακτηριζόταν ως αφηρημένο

και απρόσεκτο, με αρκετές δυσκολίες στην οργάνωση και την ολοκλήρωση καθηκόντων και δραστηριοτήτων.

Υπερκινητικότητα – Παρορμητικότητα

Αρχικά για την υπερκινητικότητα, είναι μια διαταραχή την οποία εκδηλώνουν τα παιδιά με ελλειμματική προσοχή. Ο όρος υπερκινητικότητα χρησιμοποιείται για τον χαρακτηρισμό της υπερβολικής κίνησης όλων των ειδών και την εκδήλωσή της σε όλες τις καταστάσεις γιατί αποτελεί ένα ιδιαίτερο προσωπικό χαρακτηριστικό του υπερκινητικού παιδιού (Πολυχρονοπούλου, 2017). Τα συμπτώματα ενός υπερκινητικού παιδιού θα μπορούσαν να είναι η κίνηση χεριών και ποδιών με νευρικό τρόπο, άλλων άσκοπων κινήσεων, καθώς και το στριφογύρισμα στην θέση του (Παπαναστασίου, 2019). Συχνά τρέχει άσκοπα εδώ και εκεί σκαρφαλώνει με υπερβολικό τρόπο σε καταστάσεις που δεν αρμόζουν σε τέτοιου είδους συμπεριφορές και δεν προσφέρονται για ανάλογες δραστηριότητες (Γελαστοπούλου & Μουταβέλης, 2017). Επίσης, αφήνει την θέση του στην τάξη ή σηκώνεται σε περιπτώσεις που αναμένεται να παραμείνει καθιστός επιθυμώντας να βρίσκεται διαρκώς σε κίνηση.

Υπάρχει ακόμα, δυσκολία στο παιχνίδι ή στην συμμετοχή σε δραστηριότητες ελεύθερου χρόνου διότι κάνει θορύβους κατά την διάρκεια αυτών ή δεν μπορεί να συμμετέχει ήρεμα (Παπαναστασίου, 2019). Δεν μπορεί να είναι ήρεμος και προσεκτικός σε χώρους και καταστάσεις που το απαιτούν όπως είναι η σχολική τάξη ή η ώρα του φαγητού στο σπίτι και στο σχολείο. Ουσιαστικά, επιδεικνύει ένα σταθερό μοντέλο υπερβολικής κινητικής δραστηριότητας το οποίο δεν τροποποιείται αναλόγως των συνθηκών και των απαιτήσεων. Τέλος, μιλάει και φλυαρεί υπερβολικά (Γελαστοπούλου & Μουταβέλης, 2017). Συμπερασματικά, είναι ένα παιδί υπερκινητικό, το οποίο είναι πιο δραστήριο σε σχέση με τα άλλα παιδιά που βρίσκονται στην ίδια ηλικιακή ομάδα. Όσον αφορά την παρορμητικότητα, οι ερευνητές έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι το παιδί με ΔΕΠ-Υ που είναι παρορμητικό, η διαταραχή του αυτή είναι ο πυρήνας των προβλημάτων του και ίσως το ενοχλητικότερο σύμπτωμα της συμπεριφοράς του (Πολυχρονοπούλου, 2017). Τα παρορμητικά παιδιά δεν μπορούν να περιμένουν στην σειρά τους για να παίξουν ούτε μπορούν να την περιμένουν για να πουν την άποψή του. Ακόμη και όταν προσπαθήσουν να τους διατυπώσουν μια ερώτηση, αυτά θα απαντήσουν απερίσκεπτα πριν την ολοκλήρωσή της (Παπαναστασίου, 2019).

Υπάρχει περίπτωση να κινδυνεύσουν αρκετά συχνά διότι έχουν άγνοια του κινδύνου και του φόβου και δεν σκέφτονται πριν αντιδράσουν. Επίσης, μπορεί να διακόπτουν τους άλλους, παρεμβαίνουν και ανακατεύονται σε συζητήσεις ή ενοχλούν τα άτομα που μιλούν με αποτέλεσμα να δημιουργούν φασαρίες κατά την διάρκεια του παιχνιδιού και των δραστηριοτήτων (Γελαστοπούλου & Μουταβέλης, 2017). Πολύ δύσκολα θα υπακούσουν σε κανόνες που θα τους τεθούν (<https://www.adhdhellas.org/>). Αυτό που θα επιχειρήσουν θα είναι να κοιτάνε τριγύρω τους και να πειράζουν τους φίλους και τους συμμαθητές τους. Τέλος, μιλάνε υπερβολικά και δυσανάλογα με την απαίτηση του κοινωνικού πλαισίου. Συμπερασματικά, είναι παιδιά που με βάση τα συμπτώματά τους θα χαρακτηρίζονταν

παρορμητικά και «πειραχτήρια» καθώς και κυκλοθυμικά, διότι μπορεί να αλλάζει η διάθεσή τους πολύ εύκολα και γρήγορα, από την μια στιγμή στην άλλη.

Συνδυασμός

Είναι αρκετά συνηθισμένο στα παιδιά αλλά και στους εφήβους να παρουσιάζονται συνδυασμένα τα παραπάνω συμπτώματα, της απροσεξίας με της υπερκινητικότητας-παρορμητικότητας (<https://www.adhdhellas.org/>) Υπάρχουν όμως, κάποια δευτερογενή συμπτώματα που μπορούν να παρατηρηθούν στα παιδιά με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας. Αυτά είναι οι κρίσεις και οι κρίσεις θυμού, η αντικοινωνική συμπεριφορά και οι φτωχές κοινωνικές δεξιότητες (Πολυχρονοπούλου, 2017). Επίσης, η ανώριμη συμπεριφορά είναι σοβαρό σύμπτωμα, που μπορεί να εμφανιστεί είτε με μια έντονη συναισθηματική συμπεριφορά είτε να είναι νευρικό και επιθετικό το παιδί (Παπαναστασίου, 2019). Όμως, και το εγωκεντρικό παιδί, με απαιτητική και επιθετική συμπεριφορά μπορεί να χαρακτηριστεί ως συμπτώματα (Πολυχρονοπούλου, 2017). Ακόμα, κατατάσσονται σε αυτά τα προβλήματα διαχείρισης χρόνου, όπου το παιδί δυσκολεύεται να ολοκληρώσει τις εργασίες του στα όρια ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος και τα προβλήματα στη διατήρηση σχέσεων και φιλιών, γιατί τα παιδιά δυσκολεύονται να διατηρήσουν στενές σχέσεις με παιδιά που παρουσιάζουν ΔΕΠ-Υ.

Δευτερεύοντα συμπτώματα είναι τα μαθησιακά προβλήματα ή η δυσλεξία και η λανθασμένη οφθαλμοκίνηση, το οποίο μπορεί να παρατηρηθεί με το τεστ Παυλίδη. Τέλος, τα παιδιά μπορεί να είναι αδέξια και επιρρεπή στα ατυχήματα και έχουν χαμηλή αυτοεκτίμηση και αυτοπεποίθηση. Για να διαγνωσθεί ένα παιδί με ΔΕΠ-Υ θα πρέπει να εμφανίσει έξι ή περισσότερα από τα παραπάνω συμπτώματα από κάθε κατηγορία για περισσότερους από έξι μήνες και κάποια από αυτά να είναι παρόντα πριν την ηλικία των 7 χρόνων (<https://www.adhdhellas.org/>). Σε περίπτωση που υπάρχουν τα συμπτώματα αυτά θα υπάρξουν λειτουργικά θέματα που θα επηρεάσουν το παιδί τόσο στο σπίτι όσο και στο σχολείο.

4.3 Αιτιολογία ΔΕΠΥ

Τα περισσότερα άτομα που διαγιγνώσκονται με τη ΔΕΠ-Υ έχουν ως αιτία εκδήλωσης του συνδρόμου βιολογικούς, περιβαλλοντικούς και τοξικοαλλεργικούς παράγοντες.

A) Βιολογικοί παράγοντες: Είναι αποτέλεσμα της γενετικής τους σύστασης, δηλαδή του DNA τους. Οι έρευνες που έχουν γίνει δείχνουν ότι το 70-80% των περιπτώσεων οφείλεται στην κληρονομικότητα. Σύμφωνα με την καθηγήτρια Μοριακής Ψυχιατρικής Barbara Franke, ο μέσος άνθρωπος με ΔΕΠ-Υ μπορεί να έχει από δέκα έως και εκατό παραλλαγές, που είναι μικρές όμως, σε διαφορετικά γονίδια, με αποτέλεσμα όσες περισσότερες είναι αυτές οι γονιδιακές παραλλαγές, τόσες μεγαλύτερες είναι και οι πιθανότητες εμφάνισης

ΔΕΠ-Υ. Επίσης, έχει διαπιστωθεί πως τα παιδιά που έχουν ΔΕΠ-Υ, έχουν φυσιολογικούς κροταφικούς λοβούς αλλά δεν έχουν φυσιολογικούς μετωπικούς λοβούς (Κωνσταντίνου, 2018). Ακόμα, πολλοί επιστήμονες υποστηρίζουν ότι παράγοντας που επηρεάζει την εμφάνιση του συνδρόμου είναι η έλλειψη ενός νευροδιαβιβαστή, της ντοπαμίνης. Ο νευροδιαβιβαστής αυτός μεταφέρει ερεθίσματα και μηνύματα από το ένα εγκεφαλικό ημισφαίριο στο άλλο και αυτό έχει ως συνέπεια η έλλειψη της ντοπαμίνης να προκαλεί τις παραβατικές συμπεριφορές των παιδιών, τα οποία δεν λαμβάνουν σωστά τα μηνύματα και τα ερεθίσματα, με αποτέλεσμα να ενεργούν χωρίς να σκέφτονται (Κωνσταντίνου, 2018). Το 76% των παιδιών με ΔΕΠ-Υ έχουν συνήθως στο οικογενειακό τους περιβάλλον άτομο με την ίδια διαταραχή (Παπαναστασίου, 2019). Τέλος, έχει διαπιστωθεί πως σημαντικό ρόλο παίζουν οι συνήθειες που έχει η 25 μητέρα κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης, η χρήση δηλαδή ναρκωτικών ουσιών, η κατανάλωση αλκοόλ και το κάπνισμα, ακόμα και η ηλικία της (Περβανίδου, 2009). Ενώ το ποσοστό της κληρονομικότητας είναι αρκετά μεγάλο, τα γενετικά αίτια δεν είναι τα μόνα αίτια που είναι σημαντικά για να αναπτυχθεί το σύνδρομο ελλειμματικής προσοχής, σημαντικοί είναι και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες.

Β) Περιβαλλοντικοί παράγοντες : Σε αυτήν την περίπτωση εντάσσονται όλες οι καταστάσεις που συμβαίνουν καθ' όλη την διάρκεια της παιδικής ηλικίας ενός ατόμου. Περιστατικά δηλαδή που έγιναν πριν ή κατά την διάρκεια της κύησης αλλά και το άγχος που μπορεί να έχει ένα παιδί, μπορεί να είναι παράγοντες που θα επηρεάσουν στο να εμφανίσει το άτομο ΔΕΠ-Υ. Το άγχος του παιδιού είναι αποτέλεσμα του δυσλειτουργικού περιβάλλοντος που ζει, είτε είναι το οικογενειακό περιβάλλον, είτε είναι το σχολικό περιβάλλον. Παιδιά που ζουν σε οικογενειακό περιβάλλον που ο γονιός έχει κατάθλιψη, μπορεί να είναι αιτία εμφάνισης της διαταραχής. Επίσης, σημαντικό γεγονός και μεγάλη ευθύνη υπάρχει όταν η οικογένεια δεν είναι δεμένη, υπάρχουν συχνές εντάσεις, κάποιο πιθανό διαζύγιο, καθώς και όταν το παιδί μεγαλώνει μακριά από τον έναν ή και τους δύο γονείς για μεγάλο χρονικό διάστημα. Συνέπεια των παραπάνω μπορεί να είναι το παιδί να μην έχει κάποιο πρότυπο και να υιοθετήσει παραβατικές συμπεριφορές. Με βάση την Zentall, τα παιδιά που προέρχονται από ιδρύματα ή μη προνομιούχα κοινωνικά στρώματα, παρουσιάζουν βραδύτερη και κατώτερη ποιότητα στην εξέλιξη της ομιλίας και του λόγου και μη φυσιολογικό ρυθμό στην πρόοδο τους. Τέλος, σημαντικός παράγοντας είναι ο περιβάλλοντας χώρος. Τα παιδιά που μένουν σε σπίτια με στενούς χώρους ή μεγαλώνουν σε μεγαλουπόλεις που είναι γεμάτες τσιμέντο και έχουν περιορισμό στην ελευθερία τους και δεν μπορούν να εκτονωθούν, αυτό μπορεί να επιδράσει αρνητικά.

Γ) Τοξικοί – αλλεργικοί παράγοντες : Θεωρούνται οι παράγοντες που έχουν σχέση και με βιολογικές επιδράσεις και με περιβαλλοντικές. Πιο συγκεκριμένα, έχει εκφραστεί η άποψη ότι το σύνδρομο ΔΕΠ-Υ μπορεί να οφείλεται στις σύγχρονες διατροφικές συνήθειες του ατόμου. Δεν έχουν τεκμηριωθεί ακόμη ερευνητικά, όμως ο Feingold θεωρεί πως οι τεχνητές χρωστικές ουσίες και τα συντηρητικά είναι υπεύθυνες για το σύνδρομο, ενώ άλλοι υποστηρίζουν πως μπορεί να ευθύνονται κοινές τροφές όπως το γάλα, τα αυγά, το σιτάρι και το καλαμπόκι ή η ζάχαρη (Κωνσταντίνου, 2018)

4.4 Παρέμβαση και αντιμετώπιση ΔΕΠΥ

Η διάγνωση των διαταραχών της ελλειμματικής προσοχής γίνεται συνήθως από ένα παιδοψυχίατρο, λαμβανομένων υπόψη των πορισμάτων των ειδικών παιδαγωγών και των σχολικών ψυχολόγων. Η κλινική αξιολόγηση πρέπει να περιλαμβάνει ιστορικό από τους γονείς και παρατηρήσεις από την κλινική και το σχολείο, καθώς μια σύντομη επαφή μπορεί να είναι παραπλανητική. Μια επίσκεψη στο σχολείο είναι επίσης ένα καλό σημείο εκκίνησης για να συζητηθεί και να ξεκινήσει ένα κοινό πλάνο χειρισμού. Το αν θα χρειαστεί νευρολογική εξέταση ή άλλα ιατρικά τεστ θα εξαρτηθεί από την παρουσία, για παράδειγμα, νευρολογικών σημείων ή πριν να ξεκινήσει φαρμακευτική αγωγή. Ο χειρισμός της ΔΕΠΥ συμπεριλαμβάνει εκπαιδευτικές και φαρμακολογικές θεραπείες και θεραπείες συμπεριφοράς. Αυτές δεν αποκλείονται αμοιβαία και δεν απαιτούνται για όλα τα παιδιά. Πολλά εξαρτώνται από τις αντιλήψεις και τις τεκμηριωμένες αποφάσεις των γονέων, όπως επίσης και από την επίδραση των ελλειμμάτων στη ζωή του παιδιού.

Ένα παιδί με ΔΕΠΥ είναι πιθανό να κατακλύζεται από διάφορα αρνητικά συναισθήματα και πολλές φορές να αισθάνεται αδύναμο, ανασφαλές, απογοητευμένο ή θυμωμένο με την επίδοση του στο σχολείο. Σ' αυτή την περίπτωση οι γονείς και εκπαιδευτικοί θα πρέπει να είναι γεμάτοι με κατανόηση, υποστήριξη, αυτοπεποίθηση και θετική στάση απέναντι στο παιδί τους. Η αυτοσυνείδηση ενός παιδιού και οι ικανότητές του για αυτοέλεγχο, μαζί με την αίσθηση αυτοεκτίμησης, σχηματίζουν το σύστημα του εαυτού. Η αυτοεκτίμηση, η οποία ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ της πραγματικής και ιδανικής αυτοσυνείδησης, είναι στενά συνδεδεμένη με τις ταυτόχρονες ικανότητες αυτοελέγχου και αυτορρύθμισης για το γεγονός ότι ένα παιδί που μπορεί να ορίζει τις δραστηριότητες του και τις συναισθηματικές εκφράσεις του, μπορεί να αισθανθεί πιο ικανό. Κατά δεύτερον, ένα παιδί που καταφέρνει να κάνει κοινωνικά αποδεκτή και κατάλληλη τη συμπεριφορά του, έχει περισσότερες πιθανότητες να λάβει τη θετική κρίση και έγκριση των άλλων (C. Cornoldi, 2001).

Στο σχολείο υπάρχει δυνατότητα παροχής συμβουλών από σχολικό ψυχολόγο για την αντιμετώπιση του παιδιού με ΔΕΠΥ. Η πιο αποτελεσματική στρατηγική είναι να συνεργαστούν γονείς και δάσκαλοι για να υποστηρίξουν το παιδί. Τα περισσότερα σχολεία προσπαθούν να διασφαλίσουν την εφαρμογή κάποιων στρατηγικών οι οποίες και αναφέρονται στη συνέχεια και επιδιώκουν, όπου είναι δυνατόν να κάνουν το ίδιο και οι γονείς. Τα υπερκινητικά παιδιά κατά τη διάρκεια του μαθήματος χρειάζονται κάποια διαστήματα με δραστηριότητα και για το λόγο αυτό έχουν αναπτύξει κάποιες δικές τους στρατηγικές εκτόνωσης (πηγαίνουν στην τουαλέτα ή να πιουν νερό, να τρέχουν για να φέρουν κιμωλίες ή να μοιράσουν τα τετράδια). Είναι προτιμότερο να προλαμβάνει κανείς καταστάσεις και να αφήνει το υπερκινητικό παιδί να εκτονωθεί εκτός τάξης για λίγο, παρά να προκληθεί φασαρία.

Η ενημέρωση των εκπαιδευτικών, ιδιαιτέρως για τη διάγνωση των μαθητών με ΔΕΠΥ, είναι πολύ σημαντικό να λάβει χώρα αμέσως μετά την παραλαβή της διάγνωσης από το οικείο Κέντρο Διαφοροδιάγνωσης Διάγνωσης και Υποστήριξης Ειδικών Εκπαιδευτικών Αναγκών (ΚΕΔΔΥ). Ο εκπαιδευτικός, γνωρίζοντας ότι μαθητές του αντιμετωπίζουν συγκεκριμένες δυσκολίες που οφείλονται σε αυτήν τη διαταραχή, δύναται να ανακαλύψει τις κατάλληλες τεχνικές μάθησης και ακόμα να αποφύγει λανθασμένη απόδοση συμπεριφορών που διαφέρουν σε σχέση με τους υπόλοιπους μαθητές. Σημαντικό και ταυτόχρονα αναγκαίο αποτελεί να ενημερωθεί ο εκπαιδευτικός για το τι ακριβώς είναι ΔΕΠΥ, ποιες οι παράμετροι της και σε ποιο βαθμό επηρεάζει τη μάθηση. Επιπλέον, απαραίτητη πληροφορία για τη διαχείριση των προαναφερόμενων μαθητών είναι το αν λαμβάνουν φαρμακευτική αγωγή και αν τελείται κάποια συγκεκριμένη εκπαιδευτική παρέμβαση εκτός σχολικού πλαισίου (Καλαντζή-Αζίζι & Ζαφειροπούλου, 2004)

Είναι πιθανό να υπάρχουν ένα με δύο παιδιά με ΔΕΠΥ σε κάθε τάξη σχολείου της χώρας. Το NICE υπογραμμίζει ότι στην κοινωνία που ζούμε, οι οικογένειες με παιδιά που πάσχουν από ΔΕΠΥ συνήθως αισθάνονται ενοχή για κάτι που πιστεύουν ότι είναι δική τους αποτυχία. Αυτά τα συναισθήματα ενοχής ενισχύονται από αρνητικά σχόλια από συγγενείς, φίλους, δασκάλους κ.ο.κ. Όταν υποφέρει ένα παιδί με Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής-Υπερκινητικότητα, υποφέρουν και οι γονείς του. Τόσο οι γονείς όσο και το παιδί δε φέρουν καμία ευθύνη για αυτό και επομένως δεν χρειάζεται να νιώθουν ενοχές. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να ενημερώνουν τους γονείς, να δείχνουν κατανόηση για την κατάστασή τους και να γνωρίζουν το ιστορικό του παιδιού με λεπτομέρειες. Είναι προτιμότερο να τονίζει κανείς τα θετικά στοιχεία του παιδιού και να προσφέρει στους γονείς συγκεκριμένη βοήθεια με σωστή ενημέρωση (Βάρβογλη, 2005).

Πολλοί ειδικοί υποστηρίζουν ότι για να βοηθηθεί ένα παιδί με ΔΕΠΥ θα πρέπει δύο παράγοντες να λειτουργήσουν θετικά: α) η οργάνωση της τάξης και β) η συμπεριφορά του δασκάλου.

Οργάνωση της τάξης: Το περιβάλλον της τάξης θα πρέπει να είναι ενισχυτικό. Δηλαδή άνετο, ευρύχωρο με καλή οπτική θέση για το παιδί, καθώς και ασφαλές. Το παιδί με ΔΕΠΥ θα πρέπει να βρίσκεται σε κοντινή από τον δάσκαλο θέση, μακριά από παράθυρα, πρίζες κτλ. Ας μην ξεχνάμε ότι το παιδί με ΔΕΠΥ συχνά θέτει σε κίνδυνο τον εαυτό του και τους άλλους, εξαιτίας των αυθόρμητων κινήσεών του. Η συμπεριφορά του δασκάλου: Καταρχήν, ο δάσκαλος δεν θα πρέπει να χρησιμοποιεί οποιασδήποτε μορφής κοροϊδία, κριτική και αρνητική συμπεριφορά απέναντι στο παιδί. Μπορεί να θέσει μια σειρά από προτεραιότητες π.χ. τι μπορεί και τι δεν μπορεί να κάνει το παιδί. Να του αναθέτει διάφορες αρμοδιότητες ενεργοποιώντας τα κίνητρα του, π.χ. "Μοίρασε αυτά τα φυλλάδια". Κατόπιν να επιβραβεύει την προσπάθεια του παιδιού, προκειμένου να αναπτρωθεί το ηθικό του, να έχει μεγαλύτερη αυτο-εκτίμηση και εμπιστοσύνη στον εαυτό του. Πάντα να δίνονται στο παιδί σαφείς και σύντομες οδηγίες, οι οποίες θα είναι κατανοητές. Να υπάρχει οπωσδήποτε συνεργασία και τακτικές συναντήσεις ανάμεσα στους δασκάλους και στους γονείς του παιδιού.

Όταν έχει κανείς να αντιμετωπίσει ένα παιδί με ΔΕΠΥ είναι πιθανό να αισθάνεται αδυναμία, ανασφάλεια, απογοήτευση ή θυμό. Σ' αυτή την περίπτωση οι γονείς θα πρέπει να είναι γεμάτοι με κατανόηση, υποστήριξη, αυτοπεποίθηση και θετική στάση απέναντι στο παιδί τους. Το πρώτο βήμα για την υποστήριξη ενός παιδιού με ΔΕΠΥ είναι η αποδοχή του προβλήματός του. Καμία μορφή πίεσης ή τιμωρίας απέναντι στο παιδί δεν θα φέρει θετικά αποτελέσματα. Οι γονείς θα πρέπει να διαμορφώσουν κατανοητική στάση ως προς το "τι δεν μπορεί να κάνει το παιδί τους" και "τι δεν θέλει να κάνει" (Young and Bramham, 2012). Σε περίπτωση που το παιδί καταβάλλει προσπάθεια, οι γονείς θα πρέπει να το στηρίζουν και να ανταμείβουν την προσπάθειά του. Οι τρόποι ανταμοιβής είναι πολλοί. Να χρησιμοποιούν λεκτικούς και μη λεκτικούς τρόπους επικοινωνίας. Για παράδειγμα: να επικροτούν την προσπάθειά του, μιλώντας του θετικά, να το φιλούν, να του ρίχνουν βλέμματα επιδοκιμασίας, να το αγκαλιάζουν. Να μην αντιμετωπίζουν θετικά μόνο την πολύ μεγάλη προσπάθεια του παιδιού. Να είναι θετικοί απέναντί του ανεξάρτητα από το βαθμό προσπάθειας του παιδιού. Οι γονείς θα πρέπει να χτίσουν την αυτοεκτίμηση του παιδιού τους. Μια άλλη τακτική που μπορεί να βοηθήσει είναι, ορισμένες δραστηριότητες να γίνονται κατ' επανάληψη. Για παράδειγμα: το πρωί που σηκωνόμαστε πάμε στην τουαλέτα, πλένουμε τα δόντια μας, μετά πάμε στην κουζίνα πίνουμε το γάλα μας, στην συνέχεια πάμε στο δωμάτιο μας και ντυνόμαστε. Με αυτό τον τρόπο προσπαθούμε να προωθήσουμε ένα πρόγραμμα στο παιδί εφαρμόζοντάς το κάθε μέρα. Επίσης οι γονείς θα πρέπει να δίνουν ξεκάθαρες εντολές στο παιδί. Για παράδειγμα: "Βάλε τα πόδια σου στο πάτωμα", ή "Μην ακουμπάς τα πόδια σου πάνω στο τραπέζι". Αυτά είναι παροτρύνσεις που το παιδί δεν θα τις αγνοήσει, αρκεί βέβαια αυτές να μην συνοδεύονται από σαρκασμό, ώστε το παιδί να τις εκλαμβάνει ως ένα είδος τιμωρίας.

4.5 Νέες τεχνολογίες και ΔΕΠΥ

Μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες και νευροβιολογικές διαταραχές όπως ο αυτισμός και η διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ), φαίνεται ότι μπορούν να βοηθηθούν από το περιβάλλον μάθησης και τις δυνατότητες που παρέχουν οι νέες τεχνολογίες εφόσον αυτές ενσωματωθούν γόνιμα στην εκπαιδευτική διαδικασία (Hasselbring & Glaser, 2000). Για τα παιδιά με ΔΕΠΥ η χρήση του Η/Υ στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί μια εναλλακτική αποδοτική εκπαιδευτική στρατηγική, αφενός γιατί τα παιδιά με ΔΕΠΥ παρουσιάζουν μια επιδεξιότητα στο χειρισμό Η/Υ, αφετέρου γιατί τα σύμβολα και οι εικόνες διεγείρουν το ενδιαφέρον τους.

Ο Η/Υ είναι πολύ χρήσιμος σε τάξεις όπου φοιτούν παιδιά με ΔΕΠ-Υ καθώς ο Η/Υ έχει πολλαπλές λειτουργίες. Χρησιμεύει ως γνωστικό αντικείμενο, πηγή πληροφόρησης, εποπτικό και επικοινωνιακό μέσο, αλλά και ως γνωστικό εργαλείο (Ράπτης & Ράπτη, 2001). Ο εκπαιδευτικός μπορεί να κάνει χρήση του Η/Υ για να παρουσιάσει το διδακτικό υλικό με

έναν πιο ευχάριστο τρόπο για τα παιδιά με τη βοήθεια γραφικών, εικόνας και ήχου που κερδίζουν την προσοχή τους, να εμπλέξει τους μαθητές σε δραστηριότητες προσομοίωσης που συμβάλλουν στη οικοδόμηση της γνώσης (Σολομωνίδου, 2001). Έρευνες επίσης έδειξαν ότι η εργασία στον υπολογιστή συμβάλλει στην αύξηση της προσοχής των παιδιών με συμπτώματα ΔΕΠ-Υ και στη βελτίωση του ελέγχου της παρόρμησης και στη μείωση της υπερκινητικότητας (Carey & Sale, 1997).

Η διαφοροποιημένη διδασκαλία μέσω των νέων τεχνολογιών, τα σενάρια διδασκαλίας και οι κατάλληλες δραστηριότητες αποτελούν βασική προϋπόθεση για μία τάξη «ίση για όλους». Στόχος είναι μέσω των ΤΠΕ να μάθουμε στους μαθητές μας πώς να σκέφτονται και να δίνουμε το «τι να σκέφτονται» διαφοροποιημένο. Η επεξεργασία της πληροφορίας είναι σημαντικό να γίνεται και με τα δύο ημισφαίρια του εγκεφάλου από την εικόνα στον κανόνα (δεξί ημισφαίριο) και από τις λέξεις στον κανόνα (αριστερό ημισφαίριο) (Pritchard 2009).

Με τη χρήση νέων τεχνολογιών επιτυγχάνεται:

η αύξηση των ενδιαφερόντων στη διδακτική διαδικασία

Η αύξηση συγκέντρωσης προσοχής

Συμμετοχή στο μάθημα

Εκμάθηση αφηρημένων εννοιών

Κοινωνική αλληλεπίδραση

Ανάπτυξη κατανόησης κοινωνικών συνθηκών

Ενίσχυση του αίσθημα του «μπορώ»

Καλλιέργεια πολλαπλής νοημοσύνης

Φυσικά όλα τα παραπάνω απαιτούν κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή κι επιμόρφωση των ίδιων των εκπαιδευτικών καθώς παρατηρούμε μία αντίσταση για διαφοροποίηση της διδασκαλίας τους,

5ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΙΔΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

5.1 Χρήση Νέων Τεχνολογιών και Ειδική Εκπαίδευση

Είναι κατανοητό ότι για τους περισσότερους εκπαιδευτικούς είναι πρόκληση να διδάξουν μαθητές που έχουν διαγνωστεί με μια συγκεκριμένη δυσκολία μάθησης. Δεδομένου ότι οι μαθητές που έχουν μαθησιακές δυσκολίες μπορούν εύκολα να αποστασιοποιηθούν, χρειάζονται περισσότερη υποστήριξη από τους μαθητές χωρίς καμία αναπηρία. Η χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαίδευση ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες ανταποκρίνεται αρχικά στην ικανοποίηση της ανάγκης παροχής ίσων εκπαιδευτικών ευκαιριών σε όλα τα άτομα, ανεξαρτήτως των φυσικών τους αδυναμιών και ιδιαίτερων προβλημάτων που αντιμετωπίζουν. Η μη δυνατότητα χρήσης και αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών από την πλειονότητα των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες οδηγεί τα άτομα αυτά σε κατάσταση αποκλεισμού, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό ψηφιακό χάσμα ανάμεσα σε ομάδες του πληθυσμού (Αγγελοπούλου, Δ. 2010). Για την αντιμετώπιση του προβλήματος του αποκλεισμού αναπτύχθηκαν υποστηρικτικές τεχνολογίες και εξειδικευμένα προϊόντα, ώστε να δοθούν λύσεις στο πρόβλημα πρόσβασης των ΑΜΕΑ στις νέες τεχνολογίες, όπως εναλλακτικά πληκτρολόγια, φωνητικά προγράμματα πλοήγησης, μεγεθυντικές συσκευές οθόνης, αναγνώστες οθόνης, οθόνες Braille, μεγεθυντές κειμένου, αμφίδρομοι βομβητές, κ.λπ. (Φύτρος, Κ., 2005).

Η υλοποίηση εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην ειδική αγωγή στοχεύει σε τρεις κατευθύνσεις (Liu, Wu & Chen, 2013):

- Στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της χρήσης εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην ειδική αγωγή.
- Στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων με τη χρήση εκπαιδευτικής τεχνολογίας.
- Στη συναισθηματική αντίδραση των μαθητών και των εκπαιδευτικών της ειδικής αγωγής απέναντι στην εκπαιδευτική τεχνολογία

Η χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην ειδική αγωγή και εκπαίδευση βοηθά επίσης στην πολυαισθητηριακή προσέγγιση των διδακτικών αντικειμένων, την εμπλοκή δηλαδή περισσότερων της μιας αισθήσεων στη μαθησιακή διαδικασία. Η σημαντική αυτή διδακτική αρχή αποδεικνύεται ακόμη σημαντικότερη κατά την εφαρμογή της σε μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι εν λόγω μαθητές, εξαιτίας των φυσικών ή πνευματικών τους αδυναμιών, έχουν ανάγκη κινητοποίησης όσο το δυνατόν περισσότερων αισθήσεων, ώστε να προσεγγίσουν ποικιλοτρόπως το διδακτικό αντικείμενο και να επιτύχουν στον μέγιστο δυνατό βαθμό την κατακτηση του (Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α., 2001, τ. Α΄).

Οι νέες τεχνολογίες βοηθούν επίσης και με την ανάπτυξη και τη διατήρηση κινήτρων μάθησης για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Οι συγκεκριμένοι μαθητές πολλές φορές παρουσιάζουν χαμηλά κίνητρα μάθησης λόγω των προβλημάτων και των αδυναμιών που αντιμετωπίζουν. Για παράδειγμα τα παιδιά με νοητική υστέρηση έχουν συνήθως μειωμένα κίνητρα και δυσκολεύονται να αναπτύξουν εσωτερικά κίνητρα μάθησης. Με τη βοήθεια των Νέων Τεχνολογιών, είναι εύκολο να γίνει σύνδεση μεταξύ των σχολικών δραστηριοτήτων και των καταστάσεων της καθημερινής ζωής. Η σύνδεση αυτή αποδεικνύεται ωφέλιμη για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, γιατί με τον τρόπο αυτό η προσέγγιση των διδακτικών αντικειμένων γίνεται σε συνθήκες όμοιες με αυτές που βιώνουν στην καθημερινότητα τους, έτσι μειώνεται το χάσμα ανάμεσα στην καθημερινότητα και τη σχολική γνώση και είναι πιο εύκολο να κατανοήσουν τη σκοπιμότητα όσων νέων πληροφοριών μαθαίνουν, για παράδειγμα, μαθητές με ήπια νοητική υστέρηση αποκτούν ευκολότερα αριθμητικές δεξιότητες, στα πλαίσια ενός σεναρίου αγοραπωλησίας, το οποίο μπορεί να προσφέρει ένα όσο το δυνατόν κατάλληλα σχεδιασμένο ψηφιακό εκπαιδευτικό λογισμικό.

Οι νέες τεχνολογίες προσφέρουν διάφορες μαθησιακές δυνατότητες για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, μια από αυτές είναι η δυνατότητα της εξατομίκευσης των διδακτικών στόχων και των δραστηριοτήτων, είναι πολύ σημαντικό επίσης η επιλογή δραστηριοτήτων διαβαθμισμένης δυσκολίας να είναι ανάλογη με τις εκάστοτε δυνατότητες του κάθε μαθητή, η συνεχής και συστηματική ενθάρρυνση και ο διακριτικός τρόπος ενημέρωσης, σε περίπτωση αποτυχίας, μαζί με την προτροπή για μια ακόμη προσπάθεια, οδηγούν τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες δυσκολότερα σε απογοήτευση και παραίτηση από κάθε προσπάθεια. Υπάρχουν διάφορα ψηφιακά εκπαιδευτικά λογισμικά που υποστηρίζουν και καλύπτουν τις ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες κάποιων μαθητών (π.χ. λογισμικά για χρήση μαθητών με προβλήματα όρασης, ακοής, κινητικά προβλήματα, αυτισμό κ.λπ.). Με τη βοήθεια των Νέων Τεχνολογιών και κατάλληλα σχεδιασμένων και δομημένων εκπαιδευτικών λογισμικών παρέχεται στους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες η δυνατότητα να ασχοληθούν με διδακτικούς στόχους και δραστηριότητες ανάλογες με το επίπεδο των ικανοτήτων τους (Αγγελοπούλου, Δ. 2010).

Οι μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες συναντούν ιδιαίτερες δυσκολίες στην πορεία τους προς την κατάκτηση ικανοτήτων αυτόνομης μάθησης, την οποία ορισμένες φορές, λόγω αδυναμιών, αδυνατούν, έστω και στοιχειωδώς, να προσεγγίσουν. Οι Νέες Τεχνολογίες μπορούν και στον τομέα αυτό να τους βοηθήσουν να νιώσουν την αίσθηση της ανεξαρτησίας στη μάθηση και στην πρόσβαση στην πληροφορόρηση, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να προχωρήσουν ανεξάρτητα, χωρίς τη βοήθεια και τη στενή παρακολούθηση κάποιου άλλου ατόμου (Ράπτης, Α. & Ράπτη, Α., 2001, τ. Α').

Γενικότερα, η αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών επιτρέπει στους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία με πολλές πιθανότητες επιτυχίας, ανεβάζοντας το αυτοσυναισθημα τους. Τους επιτρέπει την ενεργητική πρόσβαση

στη γνώση και την πληροφορία, εξασφαλίζοντας τους δυνατούς για δημιουργική απασχόληση, αυτομόρφωση και επικοινωνία (Αγγελοπούλου, Δ. 2010).

5.2 Επαυξημένη πραγματικότητα και ειδική αγωγή

Στον τομέα της εκπαίδευσης είναι σημαντικό να διερευνηθούν οι επιπτώσεις της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας η οποία συνδυάζει τα πραγματικά και τα εικονικά στοιχεία. Αυτός ο συνδυασμός ενδέχεται να προσελκύσει την προσοχή και το ενδιαφέρον των μαθητών και ιδιαίτερα αυτών που διαγνώστηκαν με μαθησιακές δυσκολίες. Η επαυξημένη πραγματικότητα αποτελεί μία πρωτοπόρα προσπάθεια ανάπτυξης και υλοποίησης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που μπορούν να ενσωματωθούν και να προσαρμοστούν στις ξεχωριστές και ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε μαθητή. Η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να προσεγγιστεί μέσω φορητών συσκευών όπως tablet και smartphones, στόχος είναι η κινητοποίηση, και η ενεργή εμπλοκή και συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική πράξη (Αμανατίδης, 2010).

Η AR ενσωματώνει εικονικά αντικείμενα στη φυσική πραγματικότητα των χρηστών και κάνει τις προσομοιώσεις ρεαλιστικές και εντυπωσιακές. Επιτρέπει στους μαθητές να μάθουν σε ένα ασφαλέστερο περιβάλλον, ανεξάρτητο από χρόνο και τόπο με τη βοήθεια της προσομοίωσης αφηρημένων εννοιών. Επίσης, είναι ιδιαίτερα βοηθητική για τους μαθητές με δυσκολίες μάθησης και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Μέσα από ένα πλούσιο σε πληροφορία, εικόνες και ερεθίσματα περιβάλλον με τη βοήθεια της πολυτροπικότητας και την πολυαισθητηριακής μεθόδου, η επαυξημένη πραγματικότητα ενισχύει την αντίληψη των μαθητών, τους επιτρέπει να κατανοήσουν καλύτερα το μαθησιακό περιεχόμενο, αλλά και να συμμετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσουν τον χρήστη να αναπληρώσει τις αισθήσεις του, όταν κάποιες από τις αισθήσεις του βρίσκονται σε περιορισμένη κατάσταση. Για παράδειγμα, χρησιμοποιούνται ηχητικές ενδείξεις για τους χρήστες με οπτική αναπηρία (Νούσκα, 2019).

Οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες υποστήριξαν ότι η πειραματική διαδικασία ήταν ενδιαφέρουσα και το υλικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν πλούσιο και βοήθησε στη βελτίωση της μάθησης. Η παρουσίαση των βημάτων από την εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας συμβάλλει στην κατανόηση της διαδικασίας από τους μαθητές με μνημονικές διαταραχές και με διάσπαση προσοχής, καθώς και στην αυτοκατευθυνόμενη μάθηση. Η χρήση της εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας με την υποστήριξη κινητών συσκευών θα μπορούσε να υποστηρίξει την ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο, την ενίσχυση συγκέντρωσης και κινήτρων μάθησης (Νούσκα, 2019).

Το πλαίσιο για τη δημιουργία μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για τα άτομα με ειδικές, εκπαιδευτικές ανάγκες είναι το εξής (Colpani & Homem, 2015. Dünser, 2008):

- Παραδείγματα από την καθημερινή ζωή
- Ασκήσεις ταξινόμησης και διάκρισης
- Απλές δραστηριότητες
- Χρήση φωνητικών οδηγιών
- Παροχή ανατροφοδότησης που ενθαρρύνει την επιτυχία και δεν υπάρχει αντίδραση στην αποτυχία
- Ξεκάθαρες και απλές οδηγίες
- Εύκολη διεπαφή με τον χρήστη
- Σύνδεση αντικειμένων με λέξεις
- Πολυαισθητηριακή μάθηση- υποστήριξη διαφορετικών μαθησιακών στυλ

Τα παιδιά με μαθησιακές διαταραχές παρουσιάζουν δυσκολίες στην αντίληψη και κατανόηση των χωρικών σχέσεων. Οι δυσκολίες αυτές ίσως μετριαστούν με την χρήση δεικτών που εντοπίζονται από την κάμερα του υπολογιστή. Καθώς εξάπτεται η περιέργεια των μαθητών, οι οποίοι λαμβάνουν πρωτοβουλίες και συμμετέχουν ενεργά (Νούσκα, 2019). Η ειδική εκπαίδευση απαιτεί εξειδικευμένες στρατηγικές διδασκαλίας για τη διευκόλυνση της μάθησης και απόκτησης δεξιοτήτων ατόμων με μαθησιακές δυσκολίες και δυσλειτουργική επικοινωνία, συμπεριφορά, ή αναπτυξιακές διαταραχές (Cifuentes et al., 2016). Παγκοσμίως, υπάρχει μια μεγάλη γκάμα ανθρώπων με γνωστικές και σωματικές διαταραχές που χρειάζονται περισσότερη βοήθεια.

Σύμφωνα με τους (Leonardi et al., 2006), Στα άτομα με αναπηρίες συμπεριλαμβάνονται όσοι έχουν μακροπρόθεσμες σωματικές, νοητικές, πνευματικές ή αισθητικές βλάβες, αυτές οι δυσκολίες μπορεί να εμποδίσουν την πλήρη και αποτελεσματική συμμετοχή τους στην εκπαίδευση σε ισότιμη βάση με άλλους. Έρευνες έχουν δείξει τα πιθανά οφέλη της ΕΠ για τα άτομα με αναπηρίες, συμπεριλαμβανομένης της υποστήριξης με αυτοδιάθεση και αυτοδιαχείριση, καθοδήγηση μέσω αυτοδυναμίας σε σύνθετα καθήκοντα ανάλυση ή καθοδήγηση και τοποθεσία σε διάφορα περιβάλλοντα (gómez-puerta et al., 2019).

Συνοπτικά, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, τα πιθανά οφέλη που οι μαθητές με συγκεκριμένη μάθηση Οι δυσκολίες μπορεί να κερδίσουν από την τεχνολογία AR περιλαμβάνουν:

Η τεχνολογία AR επιτρέπει τη χρήση τόσο πραγματικών όσο και εικονικών αντικειμένων και ως εκ τούτου κάνει πιο εύκολη τη διαδικασία της μάθησης για τους μαθητές, βοηθώντας τους να μάθουν αφηρημένες έννοιες (Bujak et al., 2013, Wu et al., 2013).

Η τεχνολογία AR επιτρέπει στους μαθητές με ειδικές ανάγκες να επαναλάβουν ό, τι θέλουν να κατανοήσουν καλύτερα ή ο,τι δυσκολεύονται να μάθουν οποιαδήποτε στιγμή. Ως εκ τούτου, μπορεί να τους βοηθήσει να λύσουν το πρόβλημα του χρόνου στην τάξη, όπου πολλές φορές δεν επαρκεί ο χρόνος για επαναλήψεις (Yuen et al. 2011).

Η τεχνολογία AR μπορεί να διευκολύνει τους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες που υποφέρουν από διάσπαση προσοχής, βοηθώντας τους να κατανοήσουν καλύτερα τις νέες πληροφορίες και αυξάνοντας σε μεγάλο βαθμό τα κίνητρά τους (Cakir & Korkmaz 2019).

Επομένως, παρέχοντάς τους καινοτόμα εργαλεία όπως είναι η ΕΠ μπορεί να βελτιωθούν οι κοινωνικές τους δεξιότητες και να αποκτήσουν μια θετική συμπεριφορά, κυρίως μέσω της αναγνώρισης των εκφράσεων του προσώπου, εστιάζοντας την προσοχή τους στις μη λεκτικές κοινωνικές συνθήκες, την κατανόηση των κοινωνικών σχέσεων και την εκμάθηση κατάλληλων καλών απαντήσεων (Escobedo et al., 2014, Wu et al. 2013). στον καθημερινό τομέα ζωής, πολλά άτομα με ειδικές ανάγκες είναι πιθανό να αντιμετωπίζουν δυσκολίες, οι οποίες περιορίζουν την αυτοδιάθεση τους και ενδέχεται να επηρεάσουν αρνητικά τη συνολική ποιότητα ζωής τους (Cannella-Malone et al., 2011). Η τεχνολογία της ΕΠ θα μπορούσε να βοηθήσει τη διδασκαλία ατόμων με ειδικές ανάγκες βελτιώνοντας τις δεξιότητες τους (Chang, Kang & Huang, 2013; Chang & Liao, 2014)

(3) Στον τομέα των φυσικών δεξιοτήτων, υπάρχει μια σειρά δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την κίνηση του σώματος. Κάθε άτομο με αναπηρία πρέπει να αποκτήσει και να αναπτύχθει, όπως τα καθήκοντα πλοήγησης και αλληλεπιδράσεις φυσικής κίνησης

5.3 Ανασκόπηση ερευνών για την αξιοποίηση της ΕΠ σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες

Σε αυτό το υποκεφάλαιο έγινε μια ανασκόπηση ερευνών για την αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες ή με ειδικές μαθησιακές ανάγκες. Παρουσιάζονται οι περιορισμοί και τα πλεονεκτήματα της αξιοποίησης της ΕΠ στην εκπαιδευτική διαδικασία, σύμφωνα με τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια.

Περιορισμοί

Οι περιορισμοί της ΕΠ στην υποστήριξη της εκπαίδευσης μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες σύμφωνα με την επισκόπηση της βιβλιογραφίας είναι:

(1) Τεχνικά προβλήματα κατά τη χρήση των εφαρμογών της ΕΠ, η οποία σύμφωνα με τους συγγραφείς είναι σημαντικός παράγοντας όταν η έρευνα επικεντρώνεται στους μαθητές με αναπηρία, είτε σωματική είτε ψυχική, διότι τα επίπεδα απογοήτευσης αυξάνονται σε περίπτωση τεχνικών προβλημάτων και δυσκολιών χειρισμού των εφαρμογών ΕΠ από μαθητές με μαθησιακά προβλήματα. Για αυτό είναι πολύ σημαντικό, η σωστή προετοιμασία και ο προγραμματισμός των εμπειριών με την ΕΠ από τον εκπαιδευτικό (Sytwu & Wang, 2016).

(2) Έλλειψη έρευνας σχετικά με τη χρήση εφαρμογών ΕΠ μέσω κινητών συσκευών στην εκπαίδευση μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Παρά το γεγονός ότι η χρήση κινητών συσκευών στον εκπαιδευτικό τομέα δεν αποτελεί πολύ πρόσφατη τεχνολογική καινοτομία,

εξακολουθεί να απαιτείται περισσότερη έρευνα για τη χρήση του σε ομάδες με μαθησιακές δυσκολίες, και στην ειδική εκπαίδευση γενικότερα (Sheehy et al., 2014).

(3) Απαιτείται εξειδικευμένο εκπαιδευτικό προσωπικό που να γνωρίζει από τις νέες τεχνολογίες και τη χρήση της ΕΠ. Ιδιαίτερα οι εκπαιδευτικοί είναι σημαντικό να έχουν έχουν βασικές ψηφιακές γνώσεις για την υιοθέτηση των ΤΠΕ στη διδασκαλία τους (Marín Díaz, 2016). Ωστόσο, για τη δημιουργία επαυξημένου περιεχομένου, το επίπεδο της πολυπλοκότητας μπορεί να αυξηθεί. Αρα οι εκπαιδευτικοί μπορεί να χρειαστεί να έχουν και γνώσεις προγραμματισμού. Είναι σημαντικό λοιπόν οι εκπαιδευτικοί να εκπαιδεύονται και να καταρτίζονται στον τομέα των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση.

(4) Δεν είναι δυνατή η αναπαραγωγή ή η επανάληψη της μελέτης σε άλλο σενάριο (4%), καθώς αυτές είναι μελέτες που σχετίζονται με την ένταξη και τις ειδικές ανάγκες (SEN). Αντιμετωπίζουν προβλήματα φοιτητών με ΕΕΑ και επομένως αυτές οι μελέτες δύσκολα μπορούν να επαναληφθούν σε άλλα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, αν και ενδέχεται να υπάρχουν εξαιρέσεις (Chen και Wang, 2015).

(5) Η δυσκολία εύρεσης συμμετεχόντων για την έρευνα, η οποία εξηγεί τον άλλο περιορισμό που αναφέρεται παραπάνω, που σχετίζεται με το μέγεθος του δείγματος. Οι ερευνητές αναφέρουν δυσκολίες στην εξεύρεση μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Η όλη διαδικασία συμμετοχής αυτών των μαθητών στην έρευνα, απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να αποκτήσουν τα απαραίτητα έγγραφα για να τους επιτρέψουν να συμμετάσχουν στις μελέτες, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που απαιτούνται από τους γονείς τους (Lee et al., 2018). Γενικότερα απαιτείται περισσότερη έρευνα για να αποδειχθεί η αποδοχή των εφαρμογών της ΕΠ σε σχολικά περιβάλλοντα. Στην περίπτωση της διεξαγωγής της έρευνας σε ένα σχολικό περιβάλλον, η έρευνα πρέπει να πραγματοποιείται υπό ασφαλείς συνθήκες και σεβασμού των συμμετεχόντων, ώστε να αποφευχθεί η περιθωριοποίηση οποιασδήποτε ομάδας μαθητών, όχι μόνο φοιτητές με μαθησιακές δυσκολίες, αλλά και άλλων μαθητών που κινδυνεύουν με περιθωριοποίηση.

(6) Είναι σημαντική η εκπαίδευση των μαθητών με ΜΔ στις νέες τεχνολογίες. Σε πολλές περιπτώσεις, οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες δεν γνωρίζουν πώς να χρησιμοποιούν την απαραίτητη τεχνολογία που υποστηρίζει τις εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας, επομένως, συνιστάται ο σχεδιασμός και η εκπαίδευση τους από εξειδικευμένους δασκάλους. Συνιστάται η καλή χρήση των εφαρμογών ΕΠ και η σωστή διαχείριση του χρόνου προκειμένου να αποφευχθούν οι περισπασμοί της προσοχής των μαθητών με ΜΔ.

Πλεονεκτήματα

Η χρήση μίας κινητής συσκευής μπορεί να υποστηρίξει την ανατροφοδότηση πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο. Επιπλέον, μπορεί να ενισχύσει τη συγκέντρωση και να τονώσει τα κίνητρα μάθησης. Μέσω του συστήματος, η «περιέργεια» για τις ψηφιακές εφαρμογές μπορεί να ενισχύσει την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών κάνοντας τους συμμετοχικούς

δίνοντάς τους τη δυνατότητα να αναπτύξουν περισσότερες ευκαιρίες αλληλεπίδρασης με τους «κανονικούς» μαθητές, κάτι που θα μπορούσε να προσφέρει μεγάλο πλεονέκτημα στις παραδοσιακές μεθόδους μάθησης. Τέλος, μπορούν να βελτιώσουν τη συχνότητα λειτουργίας και να επιτρέψουν στη μαθησιακή διαδικασία να χρησιμοποιήσει μοντέλα παιχνιδιών αυξάνοντας τα κίνητρα μάθησης (C.-Y. Lin et al., 2016).

Σε ότι αφορά τους εκπαιδευτικούς, η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας αποτελεί μία πολλά υποσχόμενη επιλογή για τη διδασκαλία σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες και η εφαρμογή της αποτελεί πρόκληση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συνεργαστούν για τη δημιουργία διδακτικού υλικού βασισμένου στην επαυξημένη πραγματικότητα και τα υλικά μπορούν να μοιραστούν μέσω εφαρμογών cloud. Η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας είναι ένα βοηθητικό σύστημα γέφυρας στην ειδική εκπαίδευση καθώς υποστηρίζει διαισθητικές και ενδιαφέρουσες μαθησιακές διαδικασίες για παιδιά με μαθησιακές ανάγκες συνδυάζοντας τον πραγματικό και τον δυνάμει κόσμο (DePriest, 2012). Ωστόσο, καμία μέθοδος ή προσέγγιση διδασκαλίας δεν είναι καθολικά καλή. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης της εν λόγω τεχνολογίας χρησιμοποιούνται καλύτερα για τους μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην παρακολούθηση ή τη διατήρηση της προσοχής και χρειάζονται περισσότερη υποστήριξη (Hall, Meyer, & Rose, 2012).

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να οργανώσουν μία ολόκληρη διδασκαλία με δραστηριότητες χρησιμοποιώντας ένα σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας. Μέσω αυτών των διδακτικών υλικών, οι μαθητές μπορούν να επαναλάβουν τις εργασίες ανεξάρτητα, μειώνοντας έτσι την εξάρτηση από τους εκπαιδευτικούς με αποτέλεσμα, οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να σχεδιάσουν πολυεπίπεδες διδακτικές στρατηγικές για να βοηθήσουν τα παιδιά να προσαρμοστούν στην ανεξάρτητη μάθηση (Lin et al., 2016). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να συνεργαστούν με ερευνητές σε συγκεκριμένους τομείς για να σχεδιάσουν καταλληλα ατομικά εκπαιδευτικά προγράμματα. Στον αντίποδα, ο σχεδιασμός διδακτικού υλικού που χρησιμοποιεί τεχνολογίες απαιτεί την απόκτηση συγκεκριμένων δεξιοτήτων πληροφορικής οι οποίες πρέπει να διδαχθούν στους εν λόγω εκπαιδευτικούς.

Σε όλες τις μελέτες που έχουν κάνει χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας αναφέρονται θετικά αποτελέσματα τόσο στην μάθηση του περιεχομένου (Liu, 2009) όσο και στην παροχή κινήτρων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται όσες έχουν εφαρμοστεί σε πραγματικές συνθήκες και φέρουν αναλυτικά αποτελέσματα από την εφαρμογή τους. Οι εν λόγω μελέτες συνδέονται μεταξύ τους καθώς όλες αφορούν σε μαθητές με αρκετά σοβαρές μαθησιακές δυσκολίες οι οποίες κάνουν τους συγκεκριμένους μαθητές να μειονεκτούν έναντι των υπόλοιπων σε πραγματικές συνθήκες μαθήματος. Για παράδειγμα, οι (McMahon et al., 2015) εξέτασαν τα αποτελέσματα της διδασκαλίας χρησιμοποιώντας τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας για να διδάξουν επιστημονικές ορολογίες σε τέσσερις μαθητές με νοητική αναπηρία. Οι μαθητές έλαβαν ένα τυπωμένο φυλλάδιο το οποίο περιείχε τις λέξεις και ένα tablet με εγκαταστημένη μία εφαρμογή. Στους μαθητές δόθηκε η εντολή να σαρώσουν τις λέξεις για να ενεργοποιήσουν το ψηφιακό περιεχόμενο που περιελάμβανε ένα βίντεο με τον

ορισμό της λέξης και ένα οπτικό παράδειγμα για το πώς χρησιμοποιείται. Το αποτέλεσμα ήταν ότι οι μαθητές κατανόησαν τις λέξεις και ήταν σε θέση να απαντήσουν σωστά στην εργασία αντιστοίχισης που περιλάμβανε η εφαρμογή.

Σε μία άλλη μελέτη (McMahon et al., 2015) αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα της χρήσης μίας εφαρμογής για τον εντοπισμό δυνητικών τροφικών αλλεργιογόνων για επτά μαθητές με αυτισμό και διανοητική αναπηρία. Οι συμμετέχοντες έλαβαν οδηγίες για το πώς να σαρώσουν τους γραμμικούς κώδικες προϊόντων τροφίμων και να καθορίσουν εάν το στοιχείο περιέχει ή όχι συγκεκριμένα αλλεργιογόνα συστατικά. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν μία άμεση βελτίωση στις ικανότητες των μαθητών να εντοπίζουν τρόφιμα με πιθανά αλλεργιογόνα όταν χρησιμοποιούν την εφαρμογή. Στην εργασία των (Parton & Hancock, 2012) παρουσιάζεται μία εκπαιδευτική εφαρμογή τύπου μαγικό βιβλίο η οποία «τρέχει» σε κινητές συσκευές και επιτρέπει στα μικρά παιδιά να χειρίζονται δισδιάστατες και τρισδιάστατες εικόνες φυτών με έναν απλό και διαισθητικό τρόπο. Η εφαρμογή περιλαμβάνει δραστηριότητες έχουσες στόχο τη λήψη αποφάσεων από τους μαθητές με την όσο το δυνατόν λιγότερη καθοδήγηση από την πλευρά του εκπαιδευτικού εκπληρώνοντας το στόχο της αυτονομίας (Richard et al., 2007).

Πολλοί ερευνητές έχουν αναγνωρίσει ότι η μάθηση μέσω του παιχνιδιού μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά να ξεπεράσουν τους αρχικούς τους φόβους και ακόμη και να αρχίσουν να απολαμβάνουν τη μάθηση. Για παράδειγμα, ένα παζλ θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως βοηθητικό εργαλείο για την ανάπτυξη δεξιοτήτων των παιδιών όπως της φαντασίας, της ανάλυσης σχήματος, της δημιουργικότητας και της λογικής σκέψης (Lin et al., 2011). Ειδικότερα, για τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, οι δραστηριότητες με βάση τα παζλ μπορούν να μειώσουν το βάρος της μάθησης και την όποια απογοήτευσή τους. Στο πείραμα που έλαβαν μέρος 21 μαθητές με διάφορες μαθησιακές δυσκολίες κλήθηκαν να λύσουν δραστηριότητες που είχαν ως βάση την επίλυση ενός παζλ. Οι μαθητές αφού έβλεπαν το μοντέλο μέσω της εφαρμογής Augasma προσπαθούσαν να το επιλύσουν χρησιμοποιώντας τα κομμάτια που είχαν μπροστά τους. Τα αποτελέσματα της μελέτης ήταν θετικά καθώς ο πρωταρχικός στόχος που ήταν η τόνωση της αυτοπεποίθησης των μαθητών είχε επιτευχθεί πλήρως.

Η Fecich και οι συνεργάτες της (2014) ερεύνησαν τη χρήση βιβλίων ΕΠ με ένα iPad 2. Σκοπός της έρευνας αποτέλεσε η μελέτη αποτελεσματικότητας της τεχνολογίας της ΕΠ στη βελτίωση της αναγνωστικής τους δεξιότητας και γενικότερα της σχολικής τους επίδοσης. Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από μαθητές Λυκείου με Μαθησιακές Δυσκολίες. Τα αποτελέσματα της έρευνας κατέδειξαν θετική ανταπόκριση των μαθητών με ΜΔ στη χρήση των βιβλίων ΕΠ, και συνεισφορά των βιβλίων ΕΠ στους γνωστικούς στόχους που είχαν θέσει οι ερευνητές (Fecich, et al., 2014).

Μία άλλη σημαντική έρευνα πραγματοποιήθηκε από τους Παναγοπούλου και Καραγιαννίδη (2016), οι οποίοι προχώρησαν στην επαύξηση ενός λογοτεχνικού κειμένου του Ανθολογίου

της Ε΄ και της ΣΤ΄ Δημοτικού. Βασικός σκοπός ήταν η δημιουργία ενός δείγματος σχολικού βιβλίου ΕΠ για την εφαρμογή ενός νέου, εναλλακτικού τρόπου μάθησης που θα εμπλέκει την ΕΠ μέσα στο παραδοσιακό σχολικό βιβλίο με στόχο την παροχή ενός καινοτόμου και δυναμικού περιβάλλοντος εκπαίδευσης και ισότιμης πρόσβασης όλων των παιδιών, αλλά και τη διδασκαλία αναγνωστικών δεξιοτήτων μαθητών με ΜΔ. Το ερευνητικό δείγμα αποτελούνταν από τρεις μαθητές με ΜΔ (Ε΄ και ΣΤ΄ Δημοτικού). Τα αποτελέσματα της έρευνας κατέδειξαν θετική ανταπόκριση των παιδιών στη χρήση του βιβλίου ΕΠ, ενεργή συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία μέσω του βιβλίου ΕΠ και αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας ΕΠ για την διδασκαλία αναγνωστικών και γνωστικών δεξιοτήτων μαθητών με ΜΔ. (Παναγοπούλου & Καραγιαννίδης, 2016).

Τέλος, οι Τσιότσια και Καραγιαννίδης (2017) σχεδίασαν ένα υλικό ΕΠ τριών λογοτεχνικών κειμένων, από τα σχολικά βιβλία της Λογοτεχνίας του Λυκείου. Βασικός σκοπός της έρευνας αποτελούσε ο σχεδιασμός βιβλίων ΕΠ, η αξιοποίησή τους σε έφηβους με ΜΔ, που φοιτούν στο Λύκειο και η αξιολόγηση της επίδρασης που μπορεί να έχει η εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνολογίας στην αύξηση της κυριολεκτικής αναγνωστικής κατανόησης. Το δείγμα αποτελούνταν από τρεις έφηβους μαθητές Λυκείου που έχουν διαγνωστεί με ΜΔ. Τα ερευνητικά αποτελέσματα καταγράφηκαν και έδειξαν την αύξηση αναγνωστικής κατανόησης των παιδιών (στην κυριολεκτική κατανόηση, στην αναδιήγηση, στις ερωτήσεις κατανόησης και στη δοκιμασία συμπλήρωσης ελλιπούς πρότασης), καθώς και την ενεργή εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή δοκιμασία μέσω των βιβλίων ΕΠ (Τσιότσια & Καραγιαννίδης, 2017).

6ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

6.1 Μεθοδολογικό πλαίσιο

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μία πειραματική έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 10 μαθητές με διάσπαση προσοχής (ΔΕΠΥ). Για την ενίσχυση και αξιολόγηση της διατήρησης της προσοχής τους στην εκπαιδευτική διαδικασία θα χρησιμοποιηθεί το εργαλείο επαυξημένης πραγματικότητας Bliipar. Πρόκειται για μια νέα τεχνολογία όπου συνδυάζεται το περιβάλλον του χρήστη με εικονικά αντικείμενα, όπως εικόνες, ήχος, βίντεο. Στη συγκεκριμένη έρευνα για την τεχνική εντοπισμού χρησιμοποιήθηκαν εικόνες του σχολικού βιβλίου της ιστορίας Α΄ Γυμνασίου, μέσω της εφαρμογής Bliipar το σύστημα αναγνωρίζει το πρότυπο και έπειτα επαυξάνει το αντικείμενο με τα εικονικά ή ηχητικά στοιχεία που έχουμε αντιστοιχίσει. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας είναι η συνέντευξη προκειμένου να κατανοηθούν οι στάσεις, οι σκέψεις και οι απόψεις των παιδιών για την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας.

Ο σχεδιασμός της έρευνας πραγματοποιήθηκε από τον Μάρτιο του 2021 έως τον Αύγουστο του 2021. Η έρευνα διεξήχθη τον Απρίλιο και τον Μάιο. Τα στάδια συλλογής δεδομένων ήταν τέσσερα.

Στο **πρώτο στάδιο** που ξεκίνησε την πρώτη εβδομάδα του Απριλίου έγινε η επικοινωνία με το φροντιστήριο το οποίο έχει μεγάλο αριθμό μαθητών και έχει και ειδικά τμήματα για μαθητές που παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες π.χ (δυσλεξία, δυσγραφία, δεπυ). Τη δεύτερη εβδομάδα του Απριλίου έγινε η ενημέρωση των γονέων. Οι περισσότεροι γονείς ήταν θετικοί και έδειξαν προθυμία να συμμετέχουν τα παιδιά τους στην έρευνα.

Στο **δεύτερο στάδιο**, την τέταρτη εβδομάδα του Απριλίου, μοιράστηκαν τα ερωτηματολόγια στα email των γονέων των μαθητών, προκειμένου να τα απαντήσουν οι μαθητές για να είναι λίγο πιο σαφές στην ερευνήτρια τι γνωρίζουν οι μαθητές σχετικά με τις νέες τεχνολογίες, την επαυξημένη πραγματικότητα, αλλά και σε ποιο μάθημα θα ήθελαν να δουν την ΕΠ.

Στο **τρίτο στάδιο** αφού έγινε ο σχεδιασμός του σεναρίου, πραγματοποιήθηκε η διδακτική παρέμβαση, συγκεκριμένα τη δεύτερη εβδομάδα του Μαΐου. Ύστερα από την συγκατάθεση συμμετοχής των μαθητών, το πείραμα έλαβε χώρα σε μία από τις αίθουσες του φροντιστηρίου. Ο κάθε μαθητής είχε τη δική του συσκευή smartphone η οποία δόθηκε στον καθένα από την υπεύθυνη του φροντιστηρίου και την ερευνήτρια.

Στο **τέταρτο στάδιο** που ξεκίνησε την τρίτη εβδομάδα του Μαΐου, έγιναν οι συνεντεύξεις των μαθητών. Για την υλοποίηση της διενεργήθηκαν 10 ατομικές δια ζώσης συναντήσεις με τους συμμετέχοντες. Η διάρκεια της κάθε συνέντευξης ήταν 40 λεπτά.

6.2 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα είναι τα πιο σημαντικά σε μια έρευνα και στην ουσία είναι αυτά που οδηγούν στην υλοποίηση της. Το κίνητρο για τη διεξαγωγή αυτής της έρευνας είναι το

ενδιαφέρον για την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας και πως μπορεί αυτή η καινοτομία να ενταχθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία του μαθήματος της ιστορίας μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες και συγκεκριμένα με διάσπαση προσοχής. Άρα τα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν είναι τα εξής:

A) Πώς βιώνουν οι μαθητές με ΔΕΠΥ την αλληλεπίδραση με την επαυξημένη πραγματικότητα στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας;

B) Η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας δύναται να ενισχύσει την προσοχή των μαθητών με ελλειμματική προσοχή στη μαθησιακή διαδικασία;

Γ) Θα αυξηθούν τα κίνητρα μαθητών με ελλειμματική προσοχή για ενεργό συμμετοχή και ενασχόληση με το μάθημα της ιστορίας

6.3 Συμμετέχοντες-Δειγματοληψία

Η στρατηγική δειγματοληψίας που επιλέχθηκε είναι αυτή του διαθέσιμου δείγματος (availability sampling) κατά την οποία ο ερευνητής αναζητά και συγκεντρώνει ανθρώπους που είναι διαθέσιμοι για την έρευνα και έχουν κοινά χαρακτηριστικά για τη μελέτη και καλύτερη κατανόηση αυτής της ομάδας πληθυσμού. Μάλιστα ο ερευνητής την επιλέγει σκόπιμα γιατί εξυπηρετεί με τον καλύτερο τρόπο τους σκοπούς και τα ερωτήματα τα οποία θα απαντηθούν με ποιοτικές μεθόδους.

Ως τόπος δειγματοληψίας επιλέχθηκε ένα φροντιστήριο μέσης εκπαίδευσης στα δυτικά προάστια της Αθήνας το οποίο έχει ειδικά τμήματα για μαθητές που παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες. Το πρώτο βήμα για την υλοποίηση της έρευνας ήταν να συζητήσω με την υπεύθυνη του κέντρου μελέτης για το αν είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί εκεί η έρευνα και αν γίνεται να έχω πρόσβαση στα τμήματα με μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες που έχουν διαγνωστεί με ΔΕΠΥ. Η όλη διαδικασία διήρκεσε ένα μήνα. Συγκεκριμένα τον μήνα Μάιο. Η εκπαιδευτική παρέμβαση υλοποιήθηκε μια εβδομάδα του Μαΐου, στο μάθημα της Ιστορίας. Η επαύξηση έγινε μέσω smartphones τα οποία παρείχε το φροντιστήριο. Στην έρευνα συμμετείχαν 10 μαθητές της Α΄ τάξης του Γυμνασίου, 8 αγόρια και 2 κορίτσια, οι οποίοι δυσκολεύονται μαθησιακά γιατί έχουν διαταραχή ελλειμματικής προσοχής. Όλοι οι μαθητές έχουν τα ελληνικά ως μητρική τους γλώσσα και έχουν γνωμάτευση από αρμόδιους δημόσιους και ιδιωτικούς οργανισμούς (ΚΕΔΔΥ, κέντρο ψυχικής υγείας)

Το περιεχόμενο των ερευνητικών ερωτημάτων και η μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, ανέδειξαν ως καταλληλότερη ερευνητική μέθοδο, για την εξέταση της ενίσχυσης και της διατήρησης της προσοχής των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία, την ποιοτική μεθοδολογία. «Η ποιοτική έρευνα παράγει γνώση τοπική και συγκεκριμένη που χαρτογραφεί τις ατομικές αντιδράσεις και αναζητεί τη σημασία τους, αναφερόμενη πάντα στα συγκεκριμένα υποκείμενα και στις ιδιαίτερες συνθήκες, στο πλαίσιο των οποίων αυτά εξετάζονται.» (Σαραφίδου, 2011). Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως οι σημαντικότεροι

στόχοι της συγκεκριμένης έρευνας είναι η αξιοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαιδευτική πράξη και το αντίκτυπο που έχει αυτή στη διατήρηση της προσοχής των μαθητών.

Δεν είναι απώτερος σκοπός η γενίκευση των αποτελεσμάτων αλλά η παραγωγή ενός εύχρηστου οδηγού των εφαρμογών που αξιοποιήθηκαν. Για αυτό το λόγο η μέθοδος δειγματοληψίας που χρησιμοποιήθηκε ήταν μη πιθανοτική (Cohen & Manion, 2007). Η δειγματοληψία που χρησιμοποιήθηκε θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως δειγματοληψία ευκολίας. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, επιλέγεται ένα δείγμα για έρευνα το οποίο είναι διαθέσιμο και εύκολα προσβάσιμο για τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο που διεξάγεται η έρευνα.

6.4 Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Ως καταλληλότερη μέθοδος συλλογής δεδομένων για την παρούσα έρευνα αξιοποιήθηκε η ποιοτική προσέγγιση. Πιο συγκεκριμένα η ερευνητική διαδικασία ακολουθεί τα παραδείγματα της αναπτυξιακής έρευνας και της μελέτης περίπτωσης σε συνδυασμό με την παρατήρηση. Ένας από τους λόγους που χρησιμοποιείται η αναπτυξιακή έρευνα είναι για να έχει ως αποτέλεσμα πρότυπα εργαλεία ή γενικεύσιμα και δημοσιεύσιμα πορίσματα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ώστε να σχεδιαστούν εκ νέου εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και διαδικασίες με σκοπό τη βελτίωση της εκπαιδευτικής πράξης (Βαφειάδου, 2018).

Η μελέτη περίπτωσης συμβάλλει στην ερευνητική και κλινική πρακτική. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην ερευνητική διαδικασία με ευκολία από τους εκπαιδευτικούς και από τους ειδικούς παιδαγωγούς, καθώς δεν απαιτείται η συλλογή μεγάλου δείγματος. Παρόλο που τα αποτελέσματα μιας μελέτης περίπτωσης δεν είναι γενικεύσιμα αποτελούν μια εξαιρετική ευκαιρία για τον εκπαιδευτικό να μεταβιβάσει τα εμπειρικά δεδομένα της βιβλιογραφίας στην εκπαιδευτική πράξη, εφαρμόζοντας τις μεθόδους που θεωρούνται αποτελεσματικές (Βαφειάδου, 2018). Η μελέτη περίπτωσης στην εκπαίδευση αποτελεί μια από τις πιο αποτελεσματικές προσεγγίσεις διερεύνησης της διδασκαλίας και της μάθησης. Σ' αυτή την περίπτωση σκοπός της μελέτης περίπτωσης είναι αν ένα εργαλείο επαυξημένης πραγματικότητας (Blippar) μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές με ελλειμματική προσοχή να διατηρήσουν την προσοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία και να κατακτήσουν τους διδακτικούς στόχους. Βασική επιθυμία ήταν να έρθουν τα παιδιά σε επαφή με ένα διαφορετικό τρόπο διδασκαλίας μέσω της επαυξημένης πραγματικότητας να διασκεδάσουν και να αποκτήσουν νέες ιστορικές γνώσεις.

Στα πλαίσια της μελέτης περίπτωσης της χρήσης εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα προκειμένου να διαπιστωθεί αν μπορεί η επαυξημένη πραγματικότητα να συμβάλλει ουσιαστικά στη βελτίωση των μαθησιακών εμπειριών και

στην ενίσχυση και διατήρηση της προσοχής των μαθητών. Η μελέτη επικεντρώνεται στην ανάπτυξη της επαυξημένης πραγματικότητας σε φορητές συσκευές, στις οποίες ο χρήστης μπορεί να αναπαράγει εικονικά αντικείμενα ελεύθερα με τη χρήση της κάμερας ή σε σταθμισμένα/προγραμματισμένα σημεία. Τα εικονικά αντικείμενα θα δημιουργηθούν με τη χρήση βιντεοκάμερας, εικόνων, βίντεο και ήχου και θα αναδειχθούν μέσω της εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας Blippar.

Τέλος για τον έλεγχο των υποθέσεων της έρευνας κρίθηκε απαραίτητη η δημιουργία μιας ημιδομημένης συνέντευξης για την καταγραφή των σκέψεων, στάσεων και απόψεων των μαθητών κατά τη διάρκεια της χρήσης και της ενασχόλησης τους με την εφαρμογή του Blippar. Για τον καθορισμό της επίτευξης των στόχων του σεναρίου και των δραστηριοτήτων επαυξημένης πραγματικότητας ορίστηκαν ορισμένα κριτήρια κοινά για όλες τις δραστηριότητες που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε θεματική.

6.5 Ερευνητικός σχεδιασμός

Σε αυτό το σημείο λοιπόν στόχος μας είναι να δημιουργηθεί μία πρωτότυπη εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας η οποία θα ενταχθεί στα πλαίσια της διδασκαλίας ενός ιστορικού μαθησιακού αντικειμένου σε μαθητές με ΔΕΠΥ. Σε πρώτο πλάνο, σκοπός είναι να δημιουργηθεί ένα εκπαιδευτικό σενάριο διδασκαλίας που θα περιέχει δραστηριότητες οι οποίες θα βασίζονται στη χρήση ενός λογισμικού επαυξημένης πραγματικότητας, που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί, με σχετική ευκολία, από οποιονδήποτε εκπαιδευτικό, ο οποίος θέλει να εντάξει το συγκεκριμένο σενάριο στη διδασκαλία του. Απώτερος σκοπός είναι ο εμπλουτισμός του μαθήματος με την βοήθεια των νέων τεχνολογιών για την καλύτερη κατανόηση του από μαθητές με ΔΕΠΥ.

Ως πρώτο βήμα το πιο σημαντικό είναι η επιλογή της κατάλληλης εφαρμογής. Ύστερα από την επιλογή του δείγματος, αλλά και τη διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων, πραγματοποιήθηκε σχετική αναζήτηση με σκοπό την επιλογή της εφαρμογής για την υλοποίηση της έρευνας. Η εφαρμογή που επιλέχθηκε είναι το Blippar, μία εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για smartphones και ταμπλετ, η οποία έχει την ικανότητα να μετατρέπει οποιαδήποτε στατική εικόνα (καταχώρηση, έντυπο, συσκευασία, τηλεόραση, outdoor κτλ) σε κάτι ζωντανό.

Η υλοποίηση της διδακτικής παρέμβασης στηρίχθηκε σε τρία βασικά σκέλη. Αρχικά, έπρεπε να διερευνηθεί τι γνωρίζουν οι μαθητές για τις νέες τεχνολογίες και για την ΕΠ και για πιο μαθησιακό αντικείμενο θα αναπτυχθεί η εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας. Δεύτερο σκέλος, αποτελεί η δημιουργία της εφαρμογής ΕΠ που θα ενισχύσει το ήδη υπάρχον εκπαιδευτικό υλικό και η υλοποίηση της στη διδασκαλία και τρίτο σκέλος αποτελεί η

συνέντευξη των μαθητών από την ερευνήτρια προκειμένου να δει πως τους φάνηκε η όλη διαδικασία. Σε πρώτο βήμα η επιλογή του βιβλίου είναι σημαντική ώστε να οριστεί το είδος και ο όγκος της πληροφορίας πάνω στην οποία θα δομηθεί - σχεδιαστεί το εκπαιδευτικό σενάριο σε συνδυασμό με την εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας. Έχοντας αναλύσει όλες τις πληροφορίες που παρέχει το βιβλίο της αρχαίας ιστορίας Α΄ Γυμνασίου (εικόνες, διαγράμματα, γραπτά παραδείγματα) επιλέχθηκαν τα σημεία αυτά της ύλης που θα μπορούσαν να ενισχυθούν περαιτέρω, με τον καινοτόμο τρόπο προβολής της επαυξημένης πραγματικότητας. Στη συνέχεια δημιουργήθηκαν τα ψηφιακά προϊόντα, κυρίως τρισδιάστατα μοντέλα, που συμπληρωματικά θα είναι διαθέσιμα στους μαθητές, κατά την ώρα του μαθήματος, υπό την επίβλεψη του δασκάλου. Η διδακτική αξία των μοντέλων αυτών θα πρέπει να είναι ισάξια με αυτή που οι συγγραφείς του βιβλίου έχουν ήδη ορίσει στον αρχικό τρόπο μετάδοσης της πληροφορίας (δισδιάστατη εικόνα).

Γενικότερα στο πλαίσιο του σχεδιασμού του εκπαιδευτικού σεναρίου έγινε προσπάθεια να συμπεριληφθούν δραστηριότητες που θα υποστηρίζουν και θα ενισχύουν τη διατήρηση των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία, με τη βοήθεια, φυσικά των τεχνολογικών-ψηφιακών μέσων. Δημιουργήθηκαν 5 θεματικές δραστηριοτήτων: Άρθουρ Έβανς, χάρτης της μινωικής Κρήτης, Κνωσός, δίσκος της Φαιστού, Ταυροκαθάψια. Η επαύξηση έγινε στις εικόνες του σχολικού βιβλίου που αντιστοιχούν στα παραπάνω θέματα. Για να είναι σίγουρο ότι οι μαθητές γνωρίζουν να χειρίζονται smartphones αλλά και για να μάθουν να χρησιμοποιούν την εφαρμογή του Blippar, έγινε μια δοκιμαστική εφαρμογή μιας εβδομάδας, για τον εντοπισμό πιθανών δυσκολιών και δυσλειτουργιών. Σε γενικές γραμμές, πρωταρχικός στόχος ήταν η δημιουργία κατάλληλου και πλουσιου περιβάλλοντος με το οποίο αλληλεπιδρούν οι μαθητές

6.5.1 Επιλογή γνωστικού αντικειμένου και ενότητας σχολικού βιβλίου

Η επιλογή του γνωστικού αντικειμένου της ιστορίας βασίστηκε στην επιθυμία της ερευνήτριας να διερευνήσει τρόπους με τους οποίους να μη διασπάται εύκολα η προσοχή μαθητών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής σε ένα μάθημα με πληθώρα πληροφοριών όπως είναι η ιστορία. Επιλέχθηκε το κεφάλαιο του βιβλίου που αναφέρεται στον μινωικό πολιτισμό, καθώς ήταν το κεφάλαιο που ήταν να διδαχτούν οι μαθητές εκείνη την εβδομάδα.

6.5.2 Λόγοι επιλογής του Blippar

Ένα πολύ σημαντικό ζήτημα, στη διαδικασία ανάπτυξης μιας εφαρμογής AR, είναι η επιλογή των κατάλληλων και πιο εύχρηστων εργαλείων, ιδιαίτερα εάν ο/η δημιουργός δεν διαθέτει προηγούμενη εμπειρία. Για την παρούσα μελέτη, αφού πραγματοποιήθηκε σχετική έρευνα και δοκιμαστικές εφαρμογές, επιλέχθηκε το λογισμικό του Blippar. Στο σημείο αυτό να αναφερθεί ότι υπάρχουν πολλά λογισμικά επαυξημένης πραγματικότητας που παρέχουν πολλά οφέλη στη γνωστική ανάπτυξη των ατόμων και αφήνεται στην κρίση του καθενός η τελική επιλογή σύμφωνα με το γνωστικό αντικείμενο που επιθυμεί να ενισχύσει.

Σκοπός της χρήσης του εργαλείου επαυξημένης πραγματικότητας Blippar είναι η μελέτη της χρήσης της εφαρμογής, από παιδιά με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής, κατά ποσο μπορεί να προσφέρει οφέλη στη κατανόηση τους και στη διατήρηση της προσοχής τους στη μαθησιακή διαδικασία. Το Blippar είναι μια πολύ γνωστή εφαρμογή της τελευταίας τεχνολογίας η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διδασκαλία και τη μάθηση δημιουργίας πραγματικών δραστηριοτήτων. Η εφαρμογή δίνει την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν και να συνδέσουν εύκολα ψηφιακό περιεχόμενο, π.χ βίντεο με υπερσύνδεση σε εικόνες που περιλαμβάνονται σε βιβλία ή πίνακες αίθουσας. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη για android και ios συσκευές, επίσης είναι διαθέσιμη στο play store και στο app store. Τα απαιτούμενα βήματα για τη δημιουργία λογαριασμού είναι απλά.

Τα βασικά πλεονεκτήματα της εφαρμογής είναι ότι είναι εύκολο στη χρήση και για τους μαθητές αλλά και για τον εκπαιδευτικό. Ανταποκρίνεται ηλικιακά στις αντιλήψεις, ικανότητες και δυνατότητες των μαθητών που τη χρησιμοποιούν. Οι πληροφορίες μπορούν να κοινοποιηθούν ελεύθερα ανεξαρτήτως χρόνου και γεωγραφικής περιοχής. Η δημιουργία είναι δωρεάν όπως και η κοινή χρήση της με τους μαθητές ή με άλλους χρήστες. Οι μαθητές μπορούν πολύ εύκολα να ξεκινήσουν την εκμάθηση αφού επιλέξουν τις εκτυπωμένες εικόνες και εστιάσουν με την κινητή συσκευή όπου είναι εγκατεστημένη η εφαρμογή.

6.5.3 Εκπαιδευτικό σενάριο με τη χρήση ΕΠ

Δίγα λόγια για το σενάριο:

Το σενάριο αυτό έχει δημιουργηθεί για τις ανάγκες μιας έρευνας, έχει γίνει χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας και θα χρησιμοποιηθεί στη διδασκαλία μαθητών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής (ΔΕΠΥ). Ο σχεδιασμός των δραστηριοτήτων στηρίχθηκε στις εικόνες του βιβλίου “Αρχαία Ιστορία” της Α Γυμνασίου στις οποίες έγινε επαύξηση με τη βοήθεια της εφαρμογής Blippar. Οι μαθητές με παρότρυνση του εκπαιδευτικού την ώρα της μαθησιακής διαδικασίας σκανάρουν τις εικόνες του βιβλίου και βλέπουν μέσα από την οθόνη της κινητής τους συσκευής το εικονικό

στοιχείο που εμφανίζεται, στη συνέχεια μαθητές και εκπαιδευτικός κάνουν μια συζήτηση για το στοιχείο που εμφανίστηκε και λέει ο καθένας την άποψη του. Σκοπός αυτού του σεναρίου είναι να γίνει πιο ενδιαφέρον και πιο συναρπαστικό το μάθημα της ιστορίας για τους μαθητές με ΔΕΠΥ και να τους δώσει κίνητρο να συμμετέχουν περισσότερο στη μαθησιακή διαδικασία. Τέλος ο κάθε μαθητής θα έχει τη δική του κινητή συσκευή και θα σκανάρει το δικό του βιβλίο.

Το σενάριο αναφέρεται:

Στην ενότητα του σχολικού βιβλίου Α Γυμνασίου «Η Εποχή του Χαλκού» στην υποενότητα με τίτλο Ο ΜΙΝΩΙΚΟΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ.

Πραγματεύεται θέματα όπως:

ΤΟ ΑΝΑΚΤΟΡΟ ΤΗΣ ΚΝΩΣΟΥ, ΑΡΘΟΥΡ ΕΒΑΝΣ, ΔΙΣΚΟΣ ΤΗΣ ΦΑΙΣΤΟΥ, ΤΑ ΑΘΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ Η ΘΡΗΣΚΕΙΑ ΤΩΝ ΜΙΝΩΙΤΩΝ ΘΡΗΣΚΕΙΑ ΤΩΝ ΜΙΝΩΙΤΩΝ.

Σε ποιούς απευθύνεται:

Απευθύνεται σε μαθητές της Α Γυμνασίου που παρουσιάζουν διαταραχή ελλειμματικής προσοχής.

Πρότερες Γνώσεις:

Κυκλαδικός πολιτισμός καθώς επίσης κάποια στοιχεία του Μινωικού πολιτισμού και της μυθολογίας (Γυμνασίου).

Διάρκεια του σεναρίου:

1 με 2 διδακτικές ώρες

Απαιτούμενα βοηθητικά εργαλεία:

Κινητά τηλέφωνα (smartphones)

Εφαρμογή ΕΠ blippar

Ανάλυση δραστηριοτήτων

1η Δραστηριότητα

Τίτλος θεματικής: Άρθουρ Έβανς

Ξεκινώντας αυτό το ταξίδι της μάθησης για τον μινωικό πολιτισμό, βλέπουμε πρώτα στο σχολικό βιβλίο, στο οποίο θα βασιστούμε και θα επαυξήσουμε τα ιστορικά δεδομένα του, λίγες πληροφορίες για το ποια χρονολογική περίοδο αναδείχθηκε ο μινωικός πολιτισμός και πόσα περίπου χρόνια διατηρήθηκε αλλά και το ότι αυτός ο πολιτισμός πήρε το όνομα του από τον περίφημο μυθικό βασιλιά της Κνωσού Μίνωα. Η πληροφορία όμως που θα εστιάσουμε είναι για το ποιος έφερε στο φως τον μινωικό πολιτισμό, ποιος ανακάλυψε με τις

ανασκαφές του αυτο το πολύ σημαντικό κομμάτι της Αρχαίας ιστορίας, αυτός ο άνθρωπος λοιπόν είναι ο Άρθουρ Έβανς, ένας Βρετανός αρχαιολόγος.

Στόχοι και σκοπός

Γενικότερος σκοπός είναι να γνωρίσουν οι μαθητές τον αρχαιολογο που ανακαλυψε το πιο σπουδαίο παλάτι του μινωικού πολιτισμού. Είναι σημαντικό λοιπόν οι μαθητές να γνωρίσουν ποιός ήταν αυτός ο σπουδαίος αρχαιολόγος, σε ποιον οφειλουμε την ανακάλυψη όλων αυτών των σπουδαιών ευρημάτων για τον αρχαίο ελληνικό πολιτισμό αλλά και ποιά χρονιά έγινε η ανακάλυψη τους.

Υλικό που χρησιμοποιήθηκε

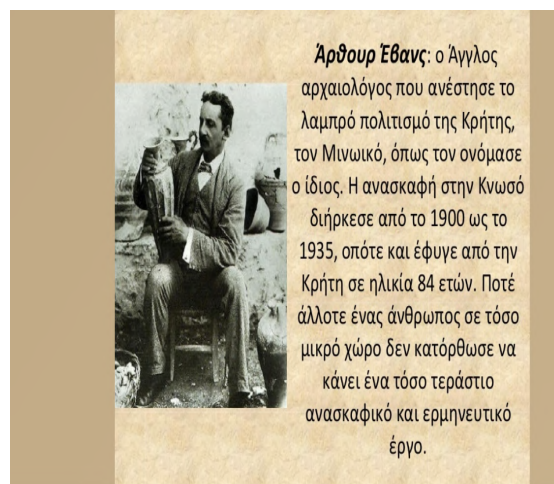
Με τη βοήθεια της εφαρμογής του Blippar έγινε επαύξηση εκεί που γράφει το όνομα του αρχαιολόγου στο σχολικό βιβλίο, μέσω της κάμερας και της εφαρμογής του blippar, εμφανίζονται κάποιες περαιτέρω πληροφορίες για τον αρχαιολογο Άρθουρ Έβανς. Οι μαθητές σκανάρουν με την κάμερα της κινητής τους συσκευής και τους εμφανίζεται αυτό που φαίνεται στην δεξιά εικόνα,

ην Εποχή του Χαλκού. Στην 3η και 2η χιλιετία π.Χ. ο πολιτισμός στην Κρ νικής και οικονομικής οργάνωσης και καλλιτεχνικής παραγωγής. Είναι γνωστό » από το μυθικό βασίλει της Κνωσού Μίνωα και ήρθε στο φως στις αρχές υ Βρετανού αρχαιολόγου Άρθουρ Έβανς στην Κνωσό.



Εικόνα 32

Το σημείο όπου έγινε η επαύξηση



Εικόνα 33

Η πληροφορία που εμφανίζεται

Χρονική διάρκεια δραστηριότητας

Η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε στην αρχή της διδασκαλίας και διήρκεσε περίπου 10 λεπτα. Οι μαθητές φάνηκαν πολύ ενθουσιασμένοι και έδειξαν μεγάλη προσοχή στη πρώτη αυτή δραστηριότητα επαυξημένης πραγματικότητας. Φάνηκαν να κατανοούν ποιος κρύβεται πίσω από την ανακάλυψη της Κνωσού και τι έχει κάνει αυτός ο άνθρωπος.

Καθώς αναπτύσσεται η δραστηριότητα για την αξιολόγηση της παρέμβασης λαμβάνεται υπόψη η διατήρηση του ενδιαφέροντος των μαθητών, η προοδευτική εξέλιξη τους, η προσεκτική παρατήρηση, το τι λένε και τι κάνουν εκείνη την ώρα, η παραγωγή αυθόρμητου διαλόγου μεταξύ τους αλλά και με τον δάσκαλο, οι εκφράσεις τους και γενικότερα οι

αντιδράσεις τους καθ όλη τη διάρκεια της ενασχόλησης τους με την ταμπλέτα και την εφαρμογή.

2η Δραστηριότητα AR

Τίτλος θεματικής: Χάρτης της Κρήτης

Οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τον χάρτη της Κρήτης μέσω της επαύξεσης του χάρτη του σχολικού βιβλίου. Οι μαθητές με αυτή τη δραστηριότητα αντιλαμβάνονται σε ποιο σημείο του παγκόσμιου χάρτη και της γης βρίσκεται η Κρήτη και που ακριβώς χτίστηκε το παλάτι της κνωσού αλλά και που αναπτύχθηκε ο μινωικός πολιτισμός.

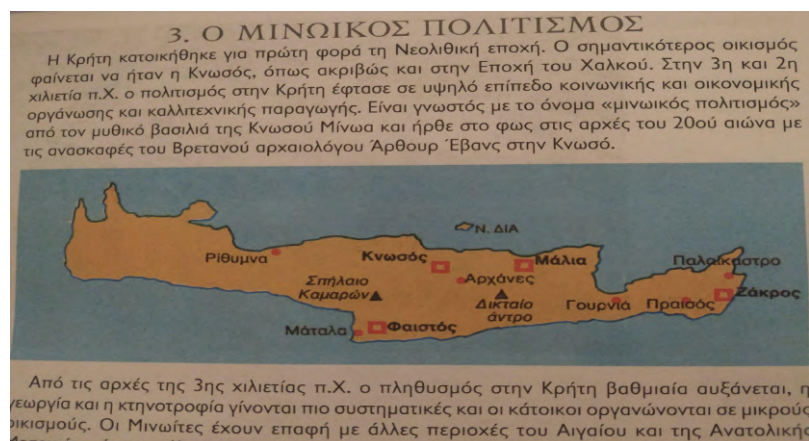
Στόχοι και σκοπός

Στόχος της δραστηριότητας αυτής είναι:

1. Οι μαθητές να αναγνωρίσουν την τοποθεσία της Κρήτης στον παγκόσμιο χάρτη.
2. Να εξερευνήσουν μέσω της εφαρμογής Google Earth το σημείο που βρίσκεται ο αρχαιολογικός χώρος αλλά και ο τόπος όπου χτίστηκε το παλάτι της Κνωσού.
3. Να αναγνωρίσουν σε ποιο σημείο της Κρήτης βρίσκεται η Κνωσός.

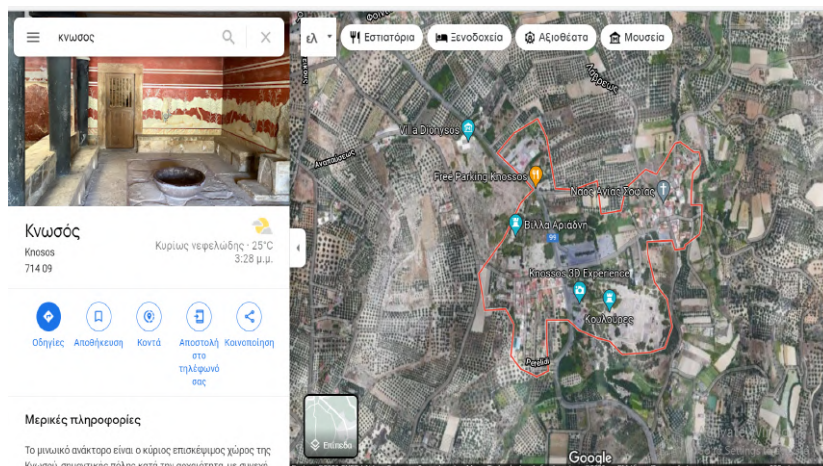
Υλικό που χρησιμοποιήθηκε

Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή του Blippar έγινε επαύξεση του σχολικού βιβλίου της ιστορίας στην εικόνα που έχει με το χάρτη της μινωικής Κρήτης. Επίσης χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή Google Earth, καθώς αποτέλεσε το σημείο επαύξεσης.



Εικόνα 34

Το 2ο σημείο που έγινε επαύξεση



Εικόνα 35

Το στοιχείο της Επαύξεσης, ο χάρτης της κνωσού, πηγή <https://www.google.com/maps/place/>

Χρονική διάρκεια της δραστηριότητας

Η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε με επιτυχία και διήρκησε περίπου 10 λεπτά. Οι μαθητές φάνηκαν πολύ ενθουσιασμένοι και έδειξαν μεγάλη προσοχή, επίσης τους άρεσε η αλληλεπίδραση αυτή με τον παγκόσμιο χάρτη μέσω της εφαρμογής του google earth που ήταν και το στοιχείο της επαύξεσης. Φάνηκαν να κατανοούν σε ποιο σημείο της Κρήτης βρίσκεται η Κνωσός αλλά και σε ποιο σημείο του παγκόσμιου χάρτη βρίσκεται η Κρήτη.

Για την αξιολόγηση της παρέμβασης εξετάστηκε αν τα παιδιά συμμετείχαν στη όλη διαδικασία, εντοπισμού της Κρήτης και της Κνωσού στον χάρτη. Επίσης λήφθηκε υπόψη εάν οι μαθητές ανέπτυξαν πρωτοβουλίες και ανέπτυξαν διάλογο με τον καθηγητή και τους συμμαθητές τους. Τέλος παρατηρήθηκαν οι εκφράσεις και οι αντιδράσεις τους, το ενδιαφέρον και η ενασχόληση τους με την ταμπλέτα και την εφαρμογή.

3η Δραστηριότητα AR

Τίτλος θεματικής: Ανάκτορο της Κνωσού

Οι μαθητές σε αυτή τη δραστηριότητα επαυξημένης πραγματικότητας θα ανακαλύψουν το ανάκτορο της Κνωσού, έρχονται σε επαφή με το ανάκτορο, βλέπουν πως πραγματικά ήταν κατά τη διάρκεια του μινωικού πολιτισμού μέσω της επαύξεσης της εικόνας του σχολικού βιβλίου, η οποία δείχνει τη σημερινή του μορφή. Οι μαθητές με την κάμερα της κινητής τους συσκευής σκανάρουν την εικόνα του βιβλίου και βλέπουν την επαύξηση στην οθόνη του κινητού τους, αυτό που βλέπουν είναι ένας σύνδεσμος στο youtube, όπου πατώντας τον μεταφέρονται στην πλατφόρμα του youtube για να παρακολουθήσουν ένα βίντεο το οποίο παρουσιάζει τη δομή του ανακτόρου της Κνωσού στα χρόνια της Μινωικής Κρήτης.

Στόχοι και σκοπός

Στόχος της δραστηριότητας αυτής είναι:

- 1) Οι μαθητές να αναγνωρίσουν την αρχική μορφή του ανακτόρου της Κνωσού μέσα από το βίντεο.
- 2) Να αναγνωρίσουν την δομή του ανακτόρου μέσω του βίντεο, σύμφωνα με τα στοιχεία που δίνονται για τη δομή στο σχολικό βιβλίο .
- 3) Να κάνουν μια κριτική αποτίμηση της δομής και της μορφής του ανακτόρου, κάνοντας διάλογο μεταξύ τους αλλά και με τον εκπαιδευτικό.

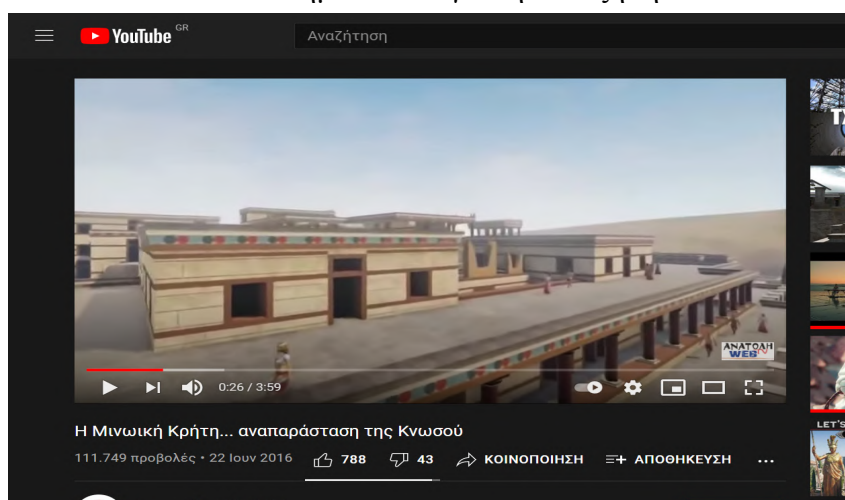
Υλικό που χρησιμοποιήθηκε

Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή του Blippar έγινε επαύξηση του σχολικού βιβλίου της ιστορίας στην εικόνα που έχει, όπου παρουσιάζεται μια αεροφωτογραφία του ανακτόρου της Κνωσού. Επίσης χρησιμοποιήθηκε ένα βίντεο από την πλατφόρμα του youtube το οποίο αποτέλεσε το στοιχείο επαύξησης, καθώς το βίντεο παρουσιάζει την αναπαράσταση της αρχικής μορφής του ανακτόρου της Κνωσού.



Εικόνα 36

Το 3ο σημείο που έγινε η επαύξηση



Εικόνα 37

Το στοιχείο επαύξησης, το βίντεο με την αναπαράσταση της Κνωσού, πηγή
(<https://www.youtube.com/watch?v=NEpJTxpRYpQ>)

Χρονική διάρκεια της δραστηριότητας

Η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε με επιτυχία και διήρκησε περίπου 15 λεπτά. Η διάρκεια του βίντεο είναι τέσσερα λεπτά και τα υπόλοιπα 11 λεπτά χρησιμοποιήθηκαν για συζήτηση γύρω από το θέμα. Οι μαθητές φάνηκαν να παρακολουθούν με προσήλωση το βίντεο με την αναπαράσταση της Κνωσού, μόλις τελείωσε το βίντεο είπε ο καθένας ξεχωριστά τις εντυπώσεις του και δημιουργήθηκε μια συζήτηση για το πως ήταν προηγουμένως το ανάκτορο και πως έχει αλλάξει με την πάροδο των αιώνων σύμφωνα με την αεροφωτογραφία.

Για την αξιολόγηση της παρέμβασης εξετάστηκε αν τα παιδιά παρακολουθούσαν με προσοχή το βίντεο. Οι αντιδράσεις και οι εκφράσεις του προσώπου τους την ώρα που το παρακολουθούσαν. Επίσης λήφθηκε υπόψη αν οι μαθητές εξέφρασαν τη γνώμη τους για αυτό που παρακολούθησαν και αν ανέπτυξαν διάλογο με τον καθηγητή και τους συμμαθητές τους. Τέλος, παρατηρήθηκε, το ενδιαφέρον και η ενασχόληση τους με την ταμπλέτα και την εφαρμογή.

4η Δραστηριότητα AR

Τίτλος θεματικής: Ο δίσκος της Φαιστού

Οι μαθητές σε αυτή τη δραστηριότητα επαυξημένης πραγματικότητας θα μάθουν για μια πολύ σημαντική αρχαιολογική ανακάλυψη, τον δίσκο της Φαιστού, ο οποίος προέρχεται από τη Μινωική πόλη της Φαιστού στη νότια Κρήτη. Ο δίσκος της Φαιστού αποτελεί το σπουδαιότερο δείγμα ιερογλυφικής γραφής από την Κρήτη. Οι μαθητές μαθαίνουν κάποιες σημαντικές πληροφορίες για αυτό το σπουδαίο αρχαιολογικό εύρημα, αλλά και για το σύστημα γραφής που είχαν οι άνθρωποι του μινωικού πολιτισμού. Επίσης θα μάθουν πως ο δίσκος της Φαιστού αποτελεί ένα από τα γνωστότερα μυστήρια της αρχαιολογίας, αφού ο σκοπός της κατασκευής του παραμένει άγνωστος. Άγνωστο είναι μέχρι σήμερα και το νόημα των αναγραφόμενων σε αυτόν. Άγνωστη παραμένει και η γραφή που χρησιμοποιούσαν οι Μινωίτες η οποία δεν έχει αποκρυπτογραφηθεί έως και σήμερα. Μέσω της επαύξησης της εικόνας του σχολικού βιβλίου, η οποία δείχνει τον δίσκο της Φαιστού, οι μαθητές με την κάμερα της κινητής τους συσκευής σκανάρουν την εικόνα του βιβλίου και βλέπουν την επαύξηση στην οθόνη του κινητού τους, αυτό που βλέπουν είναι μια εικόνα του δίσκου και πληροφορίες για αυτόν.

Στόχοι και σκοπός

Στόχος της δραστηριότητας αυτής είναι:

1. Οι μαθητές να αναγνωρίσουν το σπουδαίο αυτό αρχαιολογικό εύρημα, τον δίσκο της Φαιστού.
2. Να αναγνωρίσουν ότι δεν έχει αποκρυπτογραφηθεί ακόμη .
3. Να αναγνωρίσουν ότι οι Μινωίτες ήταν οι πρώτοι στον ελλαδικό χώρο που χρησιμοποίησαν γραφή
4. Να αναγνωρίσουν ότι χρησιμοποίησαν δύο είδη γραφής, την ιερογλυφική και μια πιο απλή τη Γραμμική Α

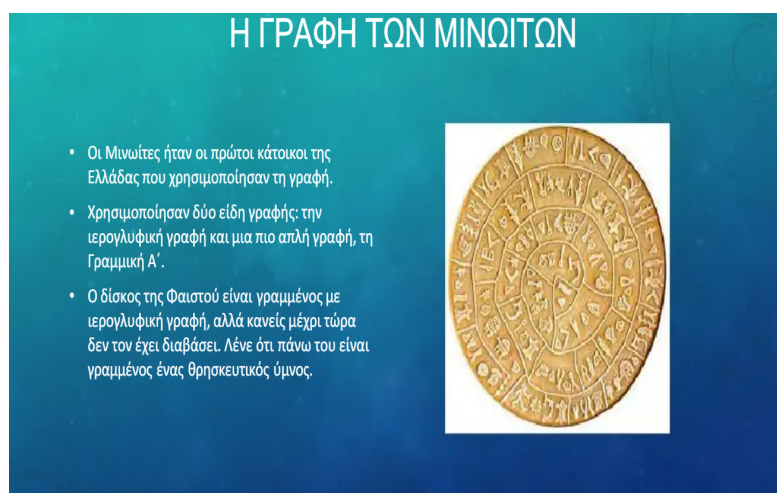
Υλικό που χρησιμοποιήθηκε

Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή του Blippar έγινε επαύξηση του σχολικού βιβλίου της ιστορίας στην εικόνα που έχει, όπου παρουσιάζεται μια φωτογραφία με τον δίσκο της Φαιστού. Επίσης χρησιμοποιήθηκε μια εικόνα με διάφορες πληροφορίες για τον δίσκο, η οποία αποτέλεσε το στοιχείο επαύξησης.



Εικόνα 38

Το 4ο σημείο που έγινε η επαύξηση



Εικόνα 39

Το στοιχείο επαύξησης, εικόνα με διάφορες πληροφορίες για τον δίσκο της Φαιστού

Χρονική διάρκεια της δραστηριότητας

Η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε με επιτυχία και διήρκησε περίπου 10 λεπτά. Οι μαθητές παρατήρησαν τον δίσκο, τα σύμβολα που έχει διάβασαν τις πληροφορίες της επαυξημένης εικόνας και ο καθένας έλεγε τη γνώμη του για το τι θα μπορούσε να είναι η σημασία αυτών των συμβόλων με αυτό τον τρόπο δημιουργήθηκε μια συζήτηση.

Καθώς αναπτύσσεται η δραστηριότητα για την αξιολόγηση της παρέμβασης λαμβάνεται υπόψη η διατήρηση του ενδιαφέροντος των μαθητών, η προοδευτική εξέλιξη τους, η προσεκτική παρατήρηση, το τι λένε και τι κάνουν εκείνη την ώρα, η παραγωγή αυθόρμητου διαλόγου μεταξύ τους αλλά και με τον δάσκαλο, οι εκφράσεις τους και γενικότερα οι αντιδράσεις τους καθ όλη τη διάρκεια της ενασχόλησης τους με την ταμπλέτα και την εφαρμογή.

5η Δραστηριότητα AR

Τίτλος θεματικής: Ταυροκαθάψια

Οι μαθητές σε αυτή τη δραστηριότητα επαυξημένης πραγματικότητας θα ανακαλύψουν το πιο γνωστό άθλημα του μινωικού πολιτισμού τα ταυροκαθάψια, μέσω της επαύξησης της εικόνας του σχολικού βιβλίου, η οποία δείχνει μια τοιχογραφία από το ανάκτορο της Κνωσού με την αναπαράσταση της τελετουργίας των ταυροκαθαψιών. Οι μαθητές με την κάμερα της κινητής τους συσκευής σκανάρουν την εικόνα του βιβλίου και βλέπουν την επαύξηση στην οθόνη του κινητού τους, αυτό που βλέπουν είναι ένας σύνδεσμος στο youtube, όπου πατώντας τον μεταφέρονται στην πλατφόρμα του youtube για να παρακολουθήσουν ένα βίντεο το οποίο παρουσιάζει τα αθλήματα της μινωικής Κρήτης με επίκεντρο τα ταυροκαθαψια, ένα άθλημα το οποίο συνδεόταν και με τη θρησκεία των Μινωιτών.

Στόχοι και σκοπός

Στόχος της δραστηριότητας αυτής είναι:

Οι μαθητές να αναγνωρίσουν τα ταυροκαθάψια.

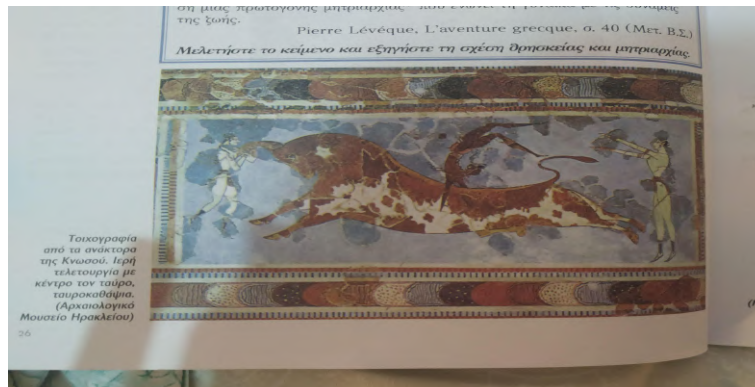
Να αναγνωρίσουν γιατί είναι τόσο σημαντικό αυτό το άθλημα για τους Μινωίτες και πώς συνδέεται με τη θρησκεία.

Να αναγνωρίσουν τα αθλήματα των μινωιτών.

Υλικό που χρησιμοποιήθηκε

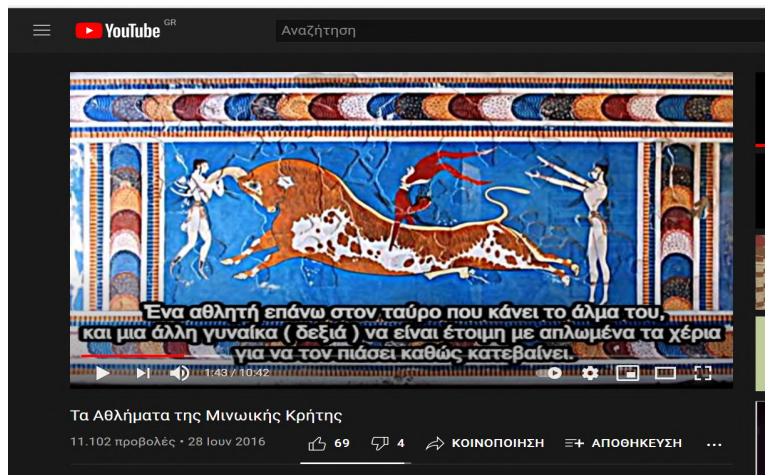
Χρησιμοποιώντας την εφαρμογή του Blippar έγινε επαύξηση του σχολικού βιβλίου της ιστορίας στην εικόνα που έχει, όπου παρουσιάζεται μια τοιχογραφία από τα ανάκτορα της Κνωσού με τα ταυροκαθάψια. Επίσης χρησιμοποιήθηκε ένα βίντεο από την πλατφόρμα του

youtube το οποίο αποτέλεσε το στοιχείο επαύξεσης, καθώς το βίντεο παρουσιάζει τα αθλήματα της μινωικής Κρήτης.



Εικόνα 40

Το 5ο σημείο που έγινε η επαύξεση



Εικόνα 41

Το στοιχείο επαύξεσης, το βίντεο με τα αθλήματα της μινωικής Κρήτης, πηγή (<https://youtu.be/Y8F79eUF2n4>)

Χρονική διάρκεια της δραστηριότητας

Η δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε με επιτυχία και διήρκησε περίπου 10 λεπτά. Η διάρκεια του βίντεο είναι 11 λεπτά και τα υπόλοιπα χρησιμοποιήθηκαν για συζήτηση γύρω από το θέμα. Οι μαθητές φάνηκαν να παρακολουθούν με προσήλωση το βίντεο με την αναπαράσταση των αθλημάτων των Μινωιτών, μόλις τελείωσε το βίντεο είπε ο καθένας ξεχωριστά τις εντυπώσεις του για το ιδιαίτερο άθλημα των ταυροκαθάρσιων. Το βίντεο τράβηξε την προσοχή των μαθητών καθώς περιείχε ενδιαφέρουσες εικόνες που αποτύπωναν με επιτυχία τον αθλητισμό του μινωικού πολιτισμού.

Για την αξιολόγηση της παρέμβασης εξετάστηκε αν τα παιδιά παρακολουθούσαν με προσοχή το βίντεο. Οι αντιδράσεις και οι εκφράσεις του προσώπου τους την ώρα που το

παρακολουθούσαν. Επίσης λήφθηκε υπόψη αν οι μαθητές εξέφρασαν τη γνώμη τους για αυτό που παρακολούθησαν και αν ανέπτυξαν διάλογο με τον καθηγητή και τους συμμαθητές τους. Τέλος, παρατηρήθηκε, το ενδιαφέρον και η ενασχόληση τους με την ταμπλέτα και την εφαρμογή.

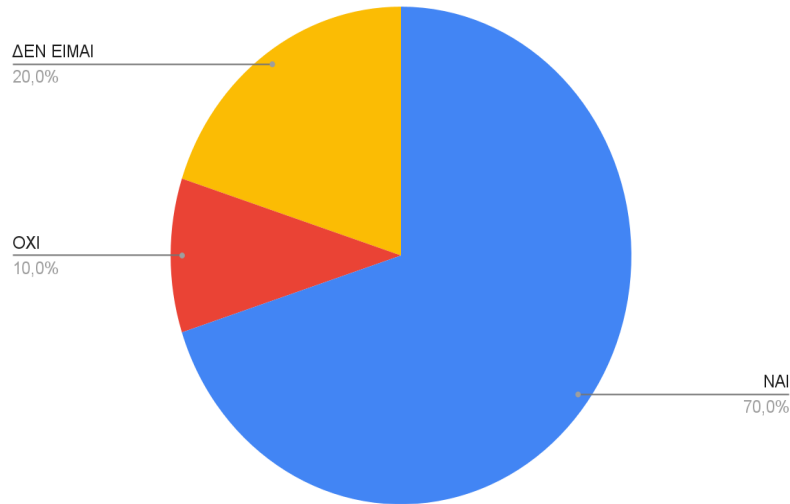
6.6 Διαδικασίες πριν την εφαρμογή της διδακτικής παρέμβασης

Το πιο σημαντικό βήμα για την αρχή αυτής της ερευνητικής διαδικασίας ήταν να ενημερωθούν γονείς, έτσι ώστε να δώσουν την έγκριση τους. Οι γονείς ανταποκρίθηκαν θετικά στο εγχείρημα αυτό και όλοι μαζί εκπαιδευτικοί και γονείς φρόντισαν στο να εξηγηθεί στους μαθητές ότι θα έρθουν σε επαφή με ένα διαφορετικό είδος διδασκαλίας της Ιστορίας. Για την καλύτερη κατανόηση της ερευνήτριας σχετικά με τις γνώσεις των μαθητών για τις νέες τεχνολογίες και πιο συγκεκριμένα για την επαυξημένη πραγματικότητα συντάχθηκε ένα απλό ερωτηματολόγιο 5 ερωτήσεων (βλ παράρτημα), το οποίο δόθηκε μέσω email σε 10 μαθητές από την υπεύθυνη του φροντιστηρίου. Το ερωτηματολόγιο αυτό, ουσιαστικά, δημιουργήθηκε με σκοπό να γίνει μία διερεύνηση σχετικά με Α) την εξοικείωση των μαθητών με τις νέες τεχνολογίες Β) ποιές ηλεκτρονικές συσκευές χρησιμοποιούν συχνότερα οι μαθητές (κινητό τηλέφωνο-smartphone, τάμπλετ, ηλεκτρονικός υπολογιστής, λάπτοπ) Γ) αν γνωρίζουν τι είναι η επαυξημένη πραγματικότητα Δ) αν έχουν χρησιμοποιήσει κάποια από τα πιο γνωστά εργαλεία επαυξημένης πραγματικότητας στο παρελθόν (vuforia, blippar, ARTutor) Δ) και σε ποιο μάθημα θα ήθελαν να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας (Αρχαία, Ιστορία, Νεοελληνική Γλώσσα, Λογοτεχνία).

Η διανομή του ερωτηματολογίου στους μαθητές έγινε πριν τη εφαρμογή της επαυξημένης πραγματικότητας στο πλαίσιο της διδασκαλίας και ο λόγος ήταν για να έχει μια πιο ξεκάθαρη εικόνα η ερευνήτρια για το σε ποιο βαθμό οι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογίες, για το πόσοι από αυτούς γνωρίζουν τι είναι η επαυξημένη πραγματικότητα, για το ποια ηλεκτρονική συσκευή χρησιμοποιούν οι περισσότεροι, έτσι ώστε αυτή η συσκευή να χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες της διδασκαλίας, για το ποιο από τα προτεινόμενα εργαλεία επαυξημένης πραγματικότητας γνωρίζουν, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για τη διαδικασία της επαύξεσης και τέλος για το σε ποιο μάθημα προτιμούν να χρησιμοποιηθεί η επαυξημένη πραγματικότητα. Για να διευκολυνθεί η διαδικασία της ανάλυσης των αποτελεσμάτων, θα γίνει η παρουσίαση αυτών με τη μορφή ποσοστού % και η αποτύπωση τους με την μορφή γραφημάτων.

A) Εξοικείωση μαθητών με τις νέες τεχνολογίες

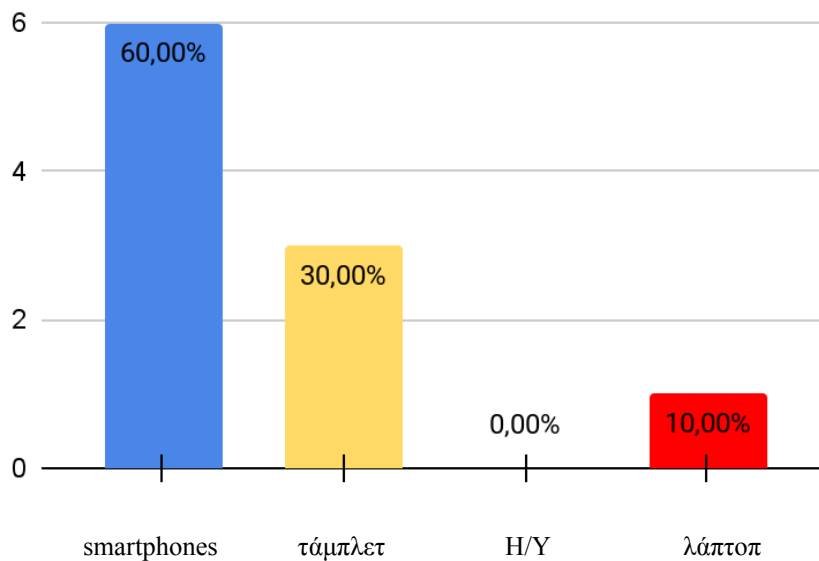
Οι περισσότεροι μαθητές του δείγματος είναι εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογίες. Το μεγαλύτερο ποσοστό (70%) απάντησε ναί ότι είναι εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογίες. Το (20%) απάντησε ότι δεν είναι σίγουροι και το (10%) απάντησε πως δεν είναι.



Γράφημα 1: Πόσοι μαθητές είναι εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογίες

Β) Ποιές ηλεκτρονικές συσκευές χρησιμοποιούν συχνότερα οι μαθητές;

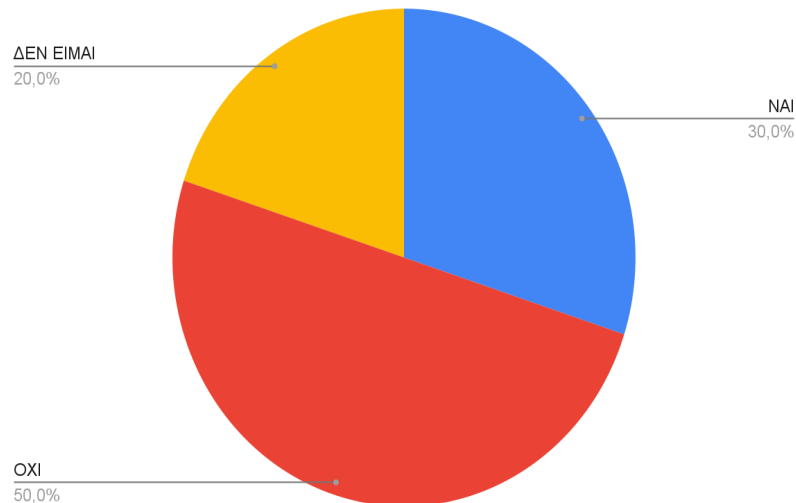
Στην ερώτηση για το ποιά έξυπνη συσκευή χρησιμοποιούν συχνότερα οι μαθητές απάντησαν smartphones (60%) Τάμπλετ (30%) Η/Υ (0%) λάπτοπ (10%)



Γράφημα 2: Ποιές ηλεκτρονικές συσκευές χρησιμοποιούν συχνότερα οι μαθητές

Γ) Γνωρίζετε τι είναι η Επαυξημένη πραγματικότητα;

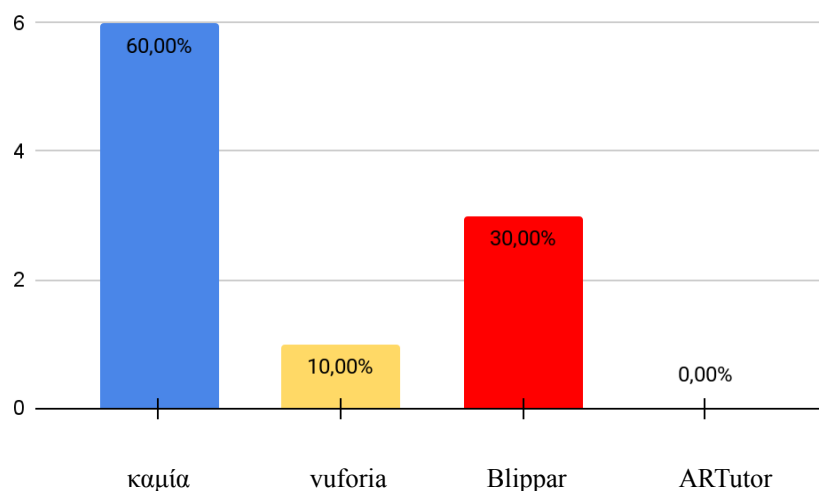
Οι μισοί μαθητές του δείγματος δεν γνωρίζουν τι είναι η επαυξημένη πραγματικότητα (50%) το (20%) δεν είναι σίγουροι ενώ το (30%) γνωρίζουν τι είναι η επαυξημένη πραγματικότητα.



Γράφημα 3: Πόσοι γνωρίζουν τι είναι η Επαυξημένη πραγματικότητα

Δ) Ποιά απο τις παρακάτω εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας γνωρίζετε ή έχετε χρησιμοποιήσει;

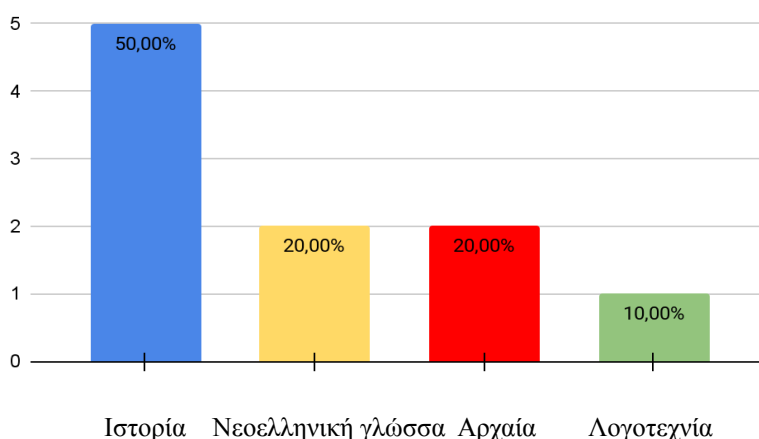
Στην ερώτηση αυτή οι μαθητές κλήθηκαν να απαντήσουν αν γνωρίζουν κάποια από τις πιο γνωστές εφαρμογές πραγματικότητας. Η πλειοψηφία των μαθητών (60%) απάντησε ότι δεν γνωρίζει καμία εφαρμογή. (Το 30%) γνωρίζει την εφαρμογή Blippar και ένα (10%) γνωρίζει την εφαρμογή Vuforia. Την εφαρμογή ARTutor δεν τη γνωρίζει κανένας μαθητής.



Γράφημα 4: Ποιά από τις παρακάτω εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας γνωρίζουν ή έχουν χρησιμοποιήσει οι μαθητές;

Ε) Σε ποιο μάθημα θα ήθελαν να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας (Αρχαία, Ιστορία, Νεοελληνική Γλώσσα, Λογοτεχνία)

Οι μισοί μαθητές (50%) του δείγματος απάντησαν ότι θα ήθελαν η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας να χρησιμοποιηθεί στο μάθημα της ιστορίας, ένα (20%) στο μάθημα της νεοελληνικής γλώσσας, άλλο ένα (20%) στο μάθημα των αρχαίων και ένα (10%) στη λογοτεχνία.



Γράφημα 5: μάθημα θα ήθελαν να χρησιμοποιηθεί η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας

6.7 Παρουσίαση-ανάλυση συνεντεύξεων

Οι απαντήσεις των ερωτηθέντων καταγράφηκαν με μαγνητοφώνηση από κινητό τηλέφωνο της ερευνήτριας και στη συνέχεια απομαγνητοφωνήθηκαν. Έπειτα έγινε η επεξεργασία τους και επιλέχθηκαν τα στοιχεία που αφορούσαν τους στόχους και τα ερωτήματα της έρευνας. Για την ανάλυση των συνεντεύξεων πραγματοποιήθηκε η ποιοτική μέθοδος, η οποία ενδείκνυται για αυτό το σκοπό. Σημαντικό για την ανάλυση των συνεντεύξεων είναι η ανάλυση του περιεχομένου όσων ειπώθηκαν από τους συνεντευξιαζόμενους. Η ανάλυση περιεχομένου (content analysis) αναφέρεται κυρίως σε τεκμήρια που προέρχονται από γραπτή ή προφορική επικοινωνία και στόχος της είναι η συστηματική και ποσοτική περιγραφή του περιεχομένου της επικοινωνίας γραπτού ή προφορικού λόγου, έχοντας ως απώτερο σκοπό την ερμηνεία του περιεχομένου αυτού. (Τζάνη, 2005)

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας επιλέχθηκε το είδος ανάλυσης που ονομάζεται “θεματική ανάλυση του περιεχομένου των συνεντεύξεων” όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως. Υπάρχουν και άλλα δύο είδη για την μελέτη του περιεχομένου της συνέντευξης, η λεκτική ανάλυση που αναλύονται λέξεις και σύμβολα του κειμένου και η φραστική ανάλυση που το κείμενο χωρίζεται σε μέρη και η ανάλυση του γίνεται τμηματικά. Η θεματική ανάλυση που επιλέχθηκε από την ερευνήτρια έχει ως σκοπό την ανάλυση της

σημασίας της ομάδας των λέξεων που έχουν ειπωθεί σχετικά με τα ενδιαφέροντα, τις γνώμες, τη συγκινησιακή κατάσταση του συνεντευξιαζόμενου π.χ χαρά, φόβος, άγχος. Σε γενικές γραμμές η θεματική ανάλυση συνίσταται στη συστηματική αναγνώριση, οργάνωση και κατανόηση επαναλαμβανόμενων μοτίβων νοήματος εντός ενός συνόλου δεδομένων. Ο ερευνητής μέσω της ανάλυσης αυτής μπορεί να ανιχνεύσει διάφορα μοτίβα εντός των δεδομένων του, εστιάζει όμως στα στοιχεία που είναι θετικά με το θέμα το οποίο μελετά, ειδικότερα σε εκείνα που είναι κατάλληλα για την απάντηση των ερευνητικών του ερωτημάτων. (Braun & Clark, 2012)

Σε πρώτη φάση για να γίνει σωστά η συνέντευξη είναι σημαντικό να τεθούν οι σωστές ερωτήσεις στους συμμετέχοντες. Γι αυτό αρχικά θα πρέπει να τεθούν κάποιοι θεματικοί άξονες όπου στον καθένα από αυτούς θα ανήκουν και οι αντίστοιχες ή σύμφωνα με το θέμα του άξονα ερωτήσεις. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ερωτήσεις που έγιναν στους μαθητές σύμφωνα με το θεματικό άξονα στον οποίο ανήκουν, ενώ στους υπόλοιπους τέσσερις πίνακες που είναι πιο κάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποιες απαντήσεις των μαθητών σύμφωνα με τις ερωτήσεις του κάθε θεματικού άξονα.

Αποδοχή/Συμμετοχή	Χρησιμότητα	Προτάσεις βελτίωσης	Διάσπαση προσοχής
Με τη προσθήκη της ΕΠ στο μάθημα αισθάνθηκες ότι ήθελες να συμμετέχεις περισσότερο από άλλες φορές;	Έχεις χρησιμοποιήσει ποτέ κάτι παρόμοιο στο μάθημα της ιστορίας;	Τι θα άλλαζες από την συγκεκριμένη διδασκαλία;	Σκέφτηκες κάτι άλλο όταν γινόντουσαν οι επαυξήσεις;
Μπορείς να πεις λίγα λόγια για την εμπειρία που είχες με αυτό το εναλλακτικό μάθημα;	Πως θα σου φαινόταν αν και τα άλλα μαθήματα γινόντουσαν με αυτόν τον τρόπο;	Ήταν κατανοητές οι οδηγίες που σας δόθηκαν στην αρχή του μαθήματος;	Ήταν εύκολο για σένα να ακολουθείς τις οδηγίες;
Τι σου άρεσε περισσότερο ή λιγότερο από την εμπειρία αυτή;	Έμαθες τα ιστορικά γεγονότα πιο αργά ή πιο γρήγορα σε σχέση με άλλες φορές;	Αγχώθηκες όσο χρησιμοποιούσες την εφαρμογή της ΕΠ;	Υπήρξε κάτι άλλο που σου τράβηξε τη προσή κατα τη διάρκεια του μαθήματος
Σου φάνηκε ενδιαφέρον η ΕΠ για το μάθημα της Ιστορίας;	Η ΕΠ σε βοήθησε να μάθεις πιο εύκολα ή όχι το μάθημα που διδάχθηκε;	Ήταν εύκολο για σένα να χρησιμοποιήσεις την εφαρμογή Blippar;	Ένωθες πάντα έτοιμος/η να συμμετέχεις στις συζητήσεις που γινόντουσαν μετά τις δραστηριότητες;
Πές μου διάφορες πληροφορίες που θυμάσαι από το σημερινό μάθημα	Σε τι διαφέρει το μάθημα αυτό με το μάθημα στο σχολείο;	Χρειάστηκε να κάνεις πολλές φορές επαύξηση σε κάποιο σημείο για να κατανοήσεις κάτι;	
Θα ήθελες να μάθεις και		Τι θα πρόσθετες, τι θα	

άλλα μαθήματα με αυτόν τον τρόπο;		αφαιρούσες;	
-----------------------------------	--	-------------	--

Πίνακας ερωτήσεων συνέντευξης

1ος Άξονας: Αποδοχή/Συμμετοχή μαθητών

Οι απαντήσεις που έδωσαν οι μαθητές σχετικά με τον 1ο άξονα των ερωτήσεων των συνεντεύξεων ήταν ως επί το πλείστον θετικές, όπως φαίνεται κι από τις ενδεικτικές απαντήσεις τους στον παρακάτω πίνακα, 7 στους 10 μαθητές δίνουν θετική απάντηση για την εμπειρία τους με την επαυξημένη πραγματικότητα αλλά και για την εμπλοκή τους στο μάθημα. Υπήρξαν και μαθητές που δεν είδα θετικά την όλη διαδικασία και δεν έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον για την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας.

Αποδοχή/Συμμετοχή	Απαντήσεις μαθητών	
Με τη προσθήκη της ΕΠ στο μάθημα αισθάνθηκες ότι ήθελες να συμμετέχεις περισσότερο από άλλες φορές;	<p>M2 “Συμμετείχα σίγουρα πολύ περισσότερο από άλλες φορές”</p> <p>M6 “Δεν βαριόμουν να συμμετέχω στο μάθημα</p> <p>M9 “Δεν θα το λέγα, βαριέμαι πολύ την ιστορία και δεν μου αρέσει να συμμετέχω”</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 7</p> <p>Αρνητικές απαντήσεις 3</p>
Μπορείς να πεις λίγα λόγια για την εμπειρία που είχες με αυτό το εναλλακτικό μάθημα;	<p>M3 “Ήταν μια ξεχωριστή εμπειρία δεν έχουμε ξανακάνει κάτι παρόμοιο σε άλλο μάθημα”</p> <p>M7 “Μου άρεσε που χρησιμοποιήσαμε τα κινητά μας τηλέφωνα την ώρα του μαθήματος, τα οποία μας έδειξαν διάφορες πληροφορίες για το μάθημα”</p> <p>M9 “Μάθαμε για τον μινωικό πολιτισμό μέσω της εφαρμογής Blippar</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 8</p> <p>Αρνητικές απαντήσεις 2</p>
Τι σου άρεσε περισσότερο ή λιγότερο από την εμπειρία αυτή;	<p>M1 “Μου άρεσε που κάναμε κάτι διαφορετικό στο μάθημα της ιστορίας, συνήθως βαριόμουν”</p> <p>M7 “δεν μου άρεσε που δεν παίξαμε κάποιο παιχνίδι”</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 8</p> <p>Αρνητικές απαντήσεις 2</p>

Σου φάνηκε ενδιαφέρον η ΕΠ για το μάθημα της Ιστορίας;	<p>M4 “Η επαυξημένη πραγματικότητα δεν κάνει βαρετό το μάθημα”</p> <p>M6 “Κάθε φορά που σκανάραμε τις εικόνες του βιβλίου περίμενα με ανυπομονησία τι θα εμφανιστεί”</p> <p>M7 “Δεν μου άρεσε τόσο θα προτιμούσα να παίζαμε ένα παιχνίδι στο κινητό για τον μινωικό πολιτισμο</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 7</p> <p>Αρνητικές απαντήσεις 3</p>
Πές μου διάφορες πληροφορίες που θυμάσαι από το σημερινό μάθημα	<p>M1 “Θυμάμαι που κάναμε ΕΠ και εμγανίστηκε ο χάρτης της Κρήτης και είδαμε που είναι η Κνωσός</p> <p>M3 “Θυμάμαι που είδαμε στο βίντεο το παλάτι της κνωσού πως ήταν παλιά”</p> <p>M8 “Θυμάμαι που μιλήσαμε για αυτό το περίεργο μάθημα τα ταυροκαθάψια”</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 10</p>
Θα ήθελες να μάθεις και άλλα μαθήματα με αυτόν τον τρόπο;	<p>M4 “Ναι εννοείται, θα πέρναγε πιο γρήγορα η ώρα</p> <p>M6 “Γιατί όχι το μάθημα ήταν πιο διασκεδαστικό από άλλες φορές</p> <p>M9 “ Δεν με ενδιαφέρει και πολύ, έχουμε κάνει πιο ωραία πράγματα με το κινητό και το τάμπλετ π.χ παιχνίδια</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 7</p> <p>Αρνητικές απαντήσεις 3</p>

2ος Άξονας: Χρησιμότητα

Η πλειοψηφία των μαθητών, μετά την αποκωδικοποίηση των απαντήσεων σχετικά με τη χρησιμότητα της ΕΠ στο μάθημα της ιστορίας, θεωρεί πως είναι βοηθητική η ΕΠ και ότι θα ήθελαν να τη δουν και σε άλλα μαθήματα του σχολείου. Ωστόσο δύο από τους μαθητές δεν πιστεύουν ότι είναι χρήσιμη η ΕΠ και συνεχίζουν να πιστεύουν ότι το μάθημα της ιστορία είναι “βαρετό” ακόμα και με την προσθήκη αυτής της μεθόδου.

Χρησιμότητα	Απαντήσεις μαθητών	
-------------	--------------------	--

Έχεις χρησιμοποιήσει ποτέ κάτι παρόμοιο στο μάθημα της ιστορίας;	<p>M2 “Όχι πρώτη φορά χρησιμοποιώ κάτι τόσο περιέργο, δεν έχω ξαναδεί κάτι παρόμοιο”</p> <p>M7 “ Ναι στο δημοτικό το είχαμε ξαναδεί στο μάθημα των φυσικών”</p> <p>M9 “Δεν ήξερα ότι υπάρχει τέτοια εφαρμογή και μπορούμε να κάνουμε το μάθημα με αυτό τον τρόπο”</p>	<p>Έχουν χρησιμοποιήσει 3</p> <p>Δεν έχουν χρησιμοποιήσει 7</p>
Πως θα σου φαινόταν αν και τα άλλα μαθήματα γινόντουσαν με αυτόν τον τρόπο;	<p>M4 “Θα ήταν πολύ ωραία ίσως να μην βαριόμασταν τόσο</p> <p>M5 “Μακάρι να το βλέπαμε και σε άλλα μαθήματα</p>	
Έμαθες τα ιστορικά γεγονότα πιο αργά ή πιο γρήγορα σε σχέση με άλλες φορές;	<p>M1 “Νομίζω πιο γρήγορα</p> <p>M7 “Δεν είμαι σίγουρος</p> <p>M10 “Ίσως ήμουν πιο συγκεντρωμένος και μπόρεσα να μάθω πιο γρήγορα</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 6</p> <p>Αρνητικές απαντήσεις 4</p>
Η ΕΠ σε βοήθησε να μάθεις πιο εύκολα ή όχι το μάθημα που διδάχθηκε;	<p>M3 “Σε σχέση με άλλες φορές ήταν πιο εύκολο για μένα να κατανοήσω κάποια πράγματα</p> <p>M9 “Για μένα η ιστορία οπως και να χει είναι δύσκολο μάθημα</p> <p>M10 Με τον έναν ή με τον άλλον τρόπο οι πολλές πληροφορίες με δυσκολεύουν</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 6</p> <p>Αρνητικές απαντήσεις 4</p>
Σε τι διαφέρει το μάθημα αυτό με το μάθημα στο σχολείο;	<p>M6 “στο μάθημα στο σχολείο δεν έχουμε χρησιμοποιήσει ποτέ τα κινητά μας”</p> <p>M8 “ένιωθα ότι είναι πιο ζωντανό το μάθημα σε σχέση με του σχολείου”</p> <p>M7 “Βαριέμαι και στο σχολείο και στο φροντιστήριο το μάθημα της ιστορίας”</p>	

3ος Άξονας: Προτάσεις βελτίωσης

Είναι σημαντικό για μιά νέα διδακτική παρέμβαση που εφαρμόζεται στο πλαίσιο ενός μαθήματος με τη χρήση κάποιου τεχνολογικού εργαλείου, οι μαθητές να δίνουν την ανατροφοδότηση τους και να προτείνουν βελτιώσεις ή αλλαγές, προκειμένου η εκάστοτε διδακτική παρέμβαση να γίνει καλύτερη. Αυτό ήταν και το θέμα του 3ου άξονα των ερωτήσεων των συνεντεύξεων. Οι μαθητές πρότειναν κάποιες βελτιώσεις όπως να προστεθεί στη διαδικασία κάποιο παιχνίδι, να μην γίνεται επαύξηση που να περιέχει εικόνες με πληροφορίες. Επίσης εξέφρασαν τη γνώμη τους για τις οδηγίες που τους δόθηκαν για την όλη διαδικασία, και σύμφωνα με τις απαντήσεις τους οι περισσότεροι κουράστηκαν με τις οδηγίες και αγχώθηκαν, αυτό όμως είναι φυσιολογικό, διότι τα παιδιά με ΔΕΠΥ κουράζονται αποσπάται η προσοχή τους όταν ακούν πλήθος οδηγιών. Επιπλέον πολλοί αγχώθηκαν και με τον χειρισμό της εφαρμογής blippar την ώρα του μαθήματος, αλλά αυτό ίσως οφείλεται και στο γεγονός ότι δεν είχαν προσέξει καλά τις οδηγίες.

Προτάσεις βελτίωσης	Απαντήσεις μαθητών	
Ήταν κατανοητές οι οδηγίες που σας δόθηκαν στην αρχή του μαθήματος;	M1 “Όταν μου δίνουν οδηγίες πάντα αγχώνομαι M4 “Η κυρία βοήθησε πολύ για το τι πρέπει να κάνουμε” M9 “Ήταν πολλές οι πληροφορίες και αγχώθηκα για το αν θα τα θυμάμαι όλα	Θετικές απαντήσεις 4 Αρνητικές απαντήσεις 6
Αγχώθηκες όσο χρησιμοποιούσες την εφαρμογή της ΕΠ;	M3 “Ναι αγχώθηκα μην κάνω κάποιο λάθος και δεν δώ αυτό που εμφανιζόταν στις οθόνες των άλλων παιδιών” M6 “ Ναι αγχώθηκα στο σημείο με τους χάρτες, δεν ήξερα πως να χρησιμοποιήσω την εφαρμογή” M8 “Αγχώθηκα μην κάνω ζημιά στο κινητό, γιατί ήταν της κυρίας	Θετικές απαντήσεις 5 Αρνητικές απαντήσεις 5

<p>Ήταν εύκολο για σένα να χρησιμοποιήσεις την εφαρμογή Blippar;</p>	<p>M5 “Δεν ήταν δύσκολο, αν και κάποιες φορές φοβήθηκα μην κάνω κάποιο λάθος και δεν δω την επαύξηση</p> <p>M2 “Δεν δυσκολεύτηκα γιατί την έχω χρησιμοποιήσει στο παρελθόν</p> <p>M9 “Αγχώθηκα στην αρχή για το αν θα τη χρησιμοποιήσω σωστά</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 6</p> <p>Αρνητικές απαντήσεις 4</p>
<p>Χρειάστηκε να κάνεις πολλές φορές επαύξηση σε κάποιο σημείο για να κατανοήσεις κάτι;</p>	<p>M10 “Ναι ειδικά στα σημεία όπου το περιεχόμενο ήταν εικόνες με πληροφορίες</p> <p>M7 “Όχι στα βίντεο, μόνο στις εικόνες”</p> <p>M3 “Έκανα επαύξηση και στο σπίτι μου με το κινητό μου για να καταλάβω καλύτερα κάποια πράγματα”</p>	<p>Ναι 6</p> <p>Όχι 4</p>
<p>Τι θα πρόσθετες, τι θα αφαιρούσες;</p>	<p>M7 “Θα πρόσθετα ένα παιχνίδι, θα αφαιρούσα τις εικόνες, τα βίντεο μου άρεσαν.”</p> <p>M9 “Θα αφαιρούσα το μεγάλο βίντεο με τα αθλήματα της μινωικής κρήτης, με κούρασε!”</p>	

4ο Άξονας: Διάσπαση προσοχής

Η θεματική του 4ου άξονα είναι η διάσπαση προσοχής και οι ερωτήσεις που ανήκουν σε αυτόν είναι σχετικές με την προσοχή των μαθητών στο μάθημα. Οι μαθητές είπαν ότι σε σχέση με άλλες φορές πρόσεχαν πολύ περισσότερο στο μάθημα και ότι πέρασε η ώρα γρήγορα και χωρίς να το καταλάβουν, γεγονός που δείχνει ότι υπήρχε μια ροή στην προσοχή τους. Φυσικά για αυτούς τους μαθητές είναι δύσκολο να μην σκεφτούν κάτι άλλο καθόλη τη διάρκεια της διδασκαλίας αλλά σύμφωνα με τις απαντήσεις τους φάνηκε ότι σε σχέση με άλλες φορές η συχνότητα διάσπασης της προσοχής τους είχε μειωθεί.

Διάσπαση προσοχής	Απαντήσεις μαθητών	
-------------------	--------------------	--

<p>Σκέφτηκες κάτι άλλο όταν γινόντουσαν οι επαυξήσεις;</p>	<p>M10 “Όχι σε σύγκριση με άλλες φορές που δεν προσέχω καθόλου στο μάθημα της ιστορίας”</p> <p>M7 “Ναι κάποιες φορές κουραζόμου και σκεφτόμου άλλα πράγματα, αλλά αυτό συμβαίνει κάθε φορά με το μάθημα της ιστορίας”</p> <p>M2 “Όχι πολύ λίγο σκέφτηκα άλλα πράγματα, δεν κατάλαβα αυτή τη φορά πόσο γρήγορα πέρασε η ώρα”</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 6</p> <p>Αρνητικές απαντήσεις 4</p>
<p>Ήταν εύκολο για σένα να ακολουθείς τις οδηγίες;</p>	<p>M1 “Όταν μου δίνουν πολλές οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσω συνήθως κουράζομαι, αλλά αυτή τη φορά δεν κουράστηκα τόσο.”</p> <p>M8 “ Δυσκολεύτηκα λίγο αλλά προσπάθησα να προσέξω για να μην μείνω πίσω από τα άλλα παιδιά</p>	<p>Θετικές απαντήσεις 5</p> <p>Αρνητικές απαντήσεις 5</p>
<p>Υπήρξε κάτι άλλο που σου τράβηξε τη προσοχή κατά τη διάρκεια του μαθήματος</p>	<p>M7 “χμ.. πάντα θα σκεφτώ κάτι άλλο που δεν έχει σχέση με το μάθημα</p> <p>M3 “Όχι δεν θα το λέγα, για αυτή τη φορά</p> <p>M1 “Είναι από τις λίγες φορές που δεν μου τράβηξε κάτι άλλο την προσοχή”</p>	<p>Ναι 4</p> <p>Όχι 6</p>
<p>Ενώθεσ πάντα έτοιμος/η να συμμετέχεις στις συζητήσεις που γινόντουσαν μετα τις δραστηριότητες;</p>	<p>M8 “Η αλήθεια είναι πως όχι πάντα, ηθελα να ξαναδώ το περιεχόμενο της επαύξης για να είμαι σίγουρη”</p> <p>M5 “Όχι τις περισσότερες φορές ήθελα να συμμετέχω στη συζήτηση για να πω και εγώ τη γνώμη μου για αυτό που είδα”</p>	<p>Ναι 6</p> <p>Όχι 4</p>

7ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1 Σχολιασμός των αποτελεσμάτων

Η παρούσα διπλωματική εργασία έγινε με αφορμή την επιθυμία για διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της επαυξημένης πραγματικότητας στη διδασκαλία μαθητών με ΔΕΠΥ, αναλύοντας τις στάσεις και τις απόψεις των μαθητών με ΔΕΠΥ για τη διδασκαλία του μαθήματος της ιστορίας με τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας. Σε γενικές γραμμές σύμφωνα με πληθώρα αποτελέσματα ερευνών η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να ενταχθεί σε πολλά γνωστικά πεδία για την εκπαίδευση όλων των μαθητών, το ζητούμενο όμως της παρούσας έρευνας είναι αν μπορεί να ενταχθεί στη μαθησιακή διαδικασία μαθητών με ΔΕΠΥ. Η ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη διδασκαλία της ιστορίας αλλά και άλλων μαθημάτων συνιστά μια πολλά υποσχόμενη προσέγγιση προκειμένου να βοηθηθούν οι μαθητές αυτοί. Εκτός από την εύκολη και συχνή διάσπαση προσοχής που αντιμετωπίζουν οι μαθητές με ΔΕΠΥ αντιμετωπίζουν και δυσκολίες στη μνήμη και στην ανάκληση πληροφοριών. Στόχος είναι με τη βοήθεια της επαυξημένης πραγματικότητας την ώρα της διδασκαλίας να μην αποσπάται η προσοχή τους αλλά και με το πέρας αυτής να μπορούν να ανακαλέσουν όσα έμαθαν.

Για να δοθεί απάντηση στο **πρώτο ερευνητικό ερώτημα** το οποίο είναι το εξής: πώς βιώνουν οι μαθητές με ΔΕΠΥ την αλληλεπίδραση με την επαυξημένη πραγματικότητα στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας;, έγιναν κάποιες ημιδομημένες συνεντεύξεις προκειμένου να διερευνηθούν οι εμπειρίες και οι απόψεις των μαθητών από την όλη διαδικασία. Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων δήλωσε ότι η εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας τους βοήθησε να συμμετέχουν περισσότερο κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Σύμφωνα με τους μαθητές το μάθημα της ιστορίας είναι ένα δύσκολο μάθημα με πληθώρα πληροφοριών, μάλιστα κάποιοι από αυτούς το χαρακτήρισαν “βαρετό”. Οι μαθητές με ΔΕΠΥ κουράζονται με τόσες πληροφορίες που λαμβάνουν από το μάθημα της ιστορίας κάθε φορά και η προσοχή τους διασπάται πολύ γρήγορα, απ’ ότι φαίνεται όμως οι μαθητές με τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας αποκτούν ενδιαφέρον για το μάθημα και σύμφωνα με αυτούς *“Η επαυξημένη πραγματικότητα δεν κάνει βαρετό το μάθημα”* ή *“Μου άρεσε που κάναμε κάτι διαφορετικό στο μάθημα της ιστορίας, συνήθως βαριόμουν”* . \

Σχετικά τώρα με το **δεύτερο ερευνητικό ερώτημα** το οποίο είναι το εξής: Η τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας δύναται να ενισχύσει την προσοχή των μαθητών με ελλειμματική προσοχή στη μαθησιακή διαδικασία; Μέσω της χρήσης της επαυξημένης πραγματικότητας για τη διδασκαλία της ιστορίας τα παιδιά στην πλειοψηφία τους είχαν ευνοϊκά αποτελέσματα. Η επαυξημένη πραγματικότητα βοηθά τον μαθητή με ΔΕΠΥ να ενισχύσει την συγκέντρωση της προσοχής του και να αποκτήσει αυτοποπεποίθηση. Οι μαθητές δυσκολεύονται να απομνημονεύσουν ογκώδη γραπτά κείμενα ή προφορικές λέξεις,

ενώ μέσω του ψηφιακού υλικού και τη δύναμη της εικόνας παραμένουν συγκεντρωμένοι, τα εικονικά περιβάλλοντα βοηθούν στην κινητοποίηση τους ενδιαφέροντος των μαθητών και ενισχύουν την παρατηρητικότητα τους. Οι μαθητές σε γενικές γραμμές ήταν πιο συγκεντρωμένοι κι αυτό φάνηκε μέσα από τις απαντήσεις τους *“Όχι πολύ, λίγο σκέφτηκα άλλα πράγματα, δεν κατάλαβα αυτή τη φορά πόσο γρήγορα πέρασε η ώρα”* ή *“Είναι από τις λίγες φορές που δεν μου τράβηξε κάτι άλλο την προσοχή”* και *“Όχι σε σύγκριση με άλλες φορές που δεν προσέχω καθόλου στο μάθημα της ιστορίας”*. Βέβαια παρά τον ενθουσιασμό και την θετική αντίδραση των μαθητών για την όλη διαδικασία κάποιοι μαθητές εμφάνισαν συμπτώματα ΔΕΠΥ κατά τη διάρκεια του μαθήματος όπως φαίνεται από τις εξής απαντήσεις τους: *“Ναι κάποιες φορές κουραζόμουν και σκεφτόμουν άλλα πράγματα, αλλά αυτό συμβαίνει κάθε φορά με το μάθημα της ιστορίας”* ή *“χμ.. πάντα θα σκεφτώ κάτι άλλο που δεν έχει σχέση με το μάθημα”*. όμως ήταν κάτι που ήταν αναμενόμενο καθώς μιλάμε για δέκα μαθητές με διαφορετικές προσωπικότητες που αντιμετωπίζουν διαφορετικά αυτή τη διαταραχή, κάποιοι από αυτούς έχουν μεγαλύτερες δυσκολίες με τη διάσπασή τους ενώ άλλοι λιγότερες.

Και κλείνοντας με το **3ο και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα** το οποίο είναι *“Η χρήση εκπαιδευτικού υλικού και εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας στη μαθησιακή διαδικασία αυξάνει τα κίνητρα για ενεργό συμμετοχή των μαθητών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής;”* Η απάντηση για ακόμη μια φορά δόθηκε από τους μαθητές, η πλειοψηφία των οποίων είπε ότι συγκριτικά με άλλες φορές συμμετείχαν περισσότερο στο μάθημα. *“Συμμετείχα σίγουρα πολύ περισσότερο από άλλες φορές”* ή *“Δεν βαριόμουν να συμμετέχω στο μάθημα”*. Όπως αναφέρθηκε και στο θεωρητικό μέρος της έρευνας η χρήση εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να ενισχύσει τη διαδικασία της μάθησης. Η AR ενεργοποιεί το κίνητρο και το ενδιαφέρον των μαθητών, εντείνει σημαντικά το ενδιαφέρον αλλά και τη δημιουργικότητα των μαθητών, παρέχει πιο αυθεντικές εμπειρίες μάθησης και επιτρέπει στους χρήστες να μάθουν μέσα από την εμπειρία στον πραγματικό-εικονικό κόσμο. Η εκμάθηση μέσω επαυξημένης πραγματικότητας αναφέρουν οι ερευνητές εμφανίζεται να είναι ενδιαφέρουσα και να ενισχύει τα κίνητρα των μαθητών κι αυτό γιατί η επαυξημένη πραγματικότητα ενισχύει την αντίληψη των μαθητών, τους επιτρέπει να κατανοήσουν καλύτερα το μαθησιακό περιεχόμενο, αλλά και να συμμετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Γενικότερα η διδασκαλία των μαθημάτων μέσω ΕΠ έχει ως πρωταρχικό στόχο τη βελτίωση της κινητοποίησης των μαθητών, ώστε να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες που σε άλλες περιπτώσεις δεν θα τις έβρισκαν ενδιαφέρουσες (Eriksson, et al. 2012) Με τη μέθοδο της επαυξημένης πραγματικότητας αντιλαμβανόμαστε μέσα από την συγκεκριμένη έρευνα πως το επαυξημένο περιεχόμενο βοήθησε τους μαθητές να εμπλακούν στην εκμάθηση της ιστορίας και να έχουν θετικές εντυπώσεις για την συγκεκριμένη μέθοδο.

7.2 Περιορισμοί της έρευνας και μελλοντικές προτάσεις

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την συγκεκριμένη έρευνα έρχονται να επιβεβαιώσουν και να επαληθεύσουν τα ευρήματα άλλων ερευνών σχετικά με τον ενισχυτικό ρόλο και το θετικό αντίκτυπο που έχει η επαυξημένη πραγματικότητα στην ενίσχυση και διατήρηση της προσοχής των μαθητών που παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες λόγω της ελλειμματικής προσοχής τους.

Αξιολογώντας αυτό το ερευνητικό εγχείρημα είναι σημαντικό να αναφέρουμε τις αδυναμίες και τους περιορισμούς που παρουσιάζει η έρευνα. Αρχικά ο αριθμός των συμμετεχόντων ήταν μικρός 10 μαθητές οι οποίοι έχουν διαταραχή ελλειμματικής προσοχής. Θα μπορούσε η έρευνα να πραγματοποιηθεί με μεγαλύτερο δείγμα μαθητών που παρουσιάζουν διαταραχή ελλειμματικής προσοχής, αλλά λόγω συνθηκών και μη εύκολης πρόσβασης σε κάποιο δημόσιο ή ιδιωτικό σχολείο η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ένα φροντιστήριο με μικρό αριθμό μαθητών. Επίσης ο χρόνος υλοποίησης των δραστηριοτήτων ήταν περιορισμένος (1 μήνα), ιδανικά χρειαζόταν περισσότερος χρόνος, να δοκιμαστεί η επαυξημένη πραγματικότητα και σε άλλα μαθησιακά ιστορικά αντικείμενα, για να είναι πιο έγκυρα τα αποτελέσματα.

Επιπλέον η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την συλλογή δεδομένων ήταν η ποιοτική. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η μελέτη περίπτωσης και η τεχνική της ημιδομημένης συνέντευξης (ανάλυση περιεχομένου των λεγόμενων των μαθητών). Για να επιτευχθεί μεγαλύτερη αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και εγκυρότητα θα ήταν ωφέλιμο να χρησιμοποιηθεί συνδυαστικά και η ποσοτική προσέγγιση. Συμπερασματικά λοιπόν πιο ελεγχόμενες μελέτες θα συμβάλλουν στην διεξαγωγή πιο έγκυρων αποτελεσμάτων για τον ενισχυτικό ρόλο εργαλείων επαυξημένης πραγματικότητας στη διατήρηση της προσοχής των μαθητών με διαταραχή ελλειμματικής προσοχής.

Τα αποτελέσματα της έρευνας τα οποία δείχνουν ότι η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για τον εκπαιδευτικό ο οποίος θέλει να βοηθήσει τους μαθητές του που έχουν κάποιες μαθησιακές δυσκολίες λόγω της ελλειμματικής προσοχής τους. Στο μέλλον θα ήταν ωφέλιμο να πραγματοποιηθεί η διεξαγωγή της ίδιας έρευνας με μεγαλύτερο δείγμα μαθητών και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Με αυτό τον τρόπο ίσως να διασφαλιστεί η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Επιπλέον σε μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν πιο σύνθετες δραστηριότητες. Τέλος τα αποτελέσματα της μελέτης μπορούν να συνδυαστούν και να επεκταθούν και σε άλλους τομείς μαθησιακών δυσκολιών όπως είναι η δυσλεξία και η δυσαριθμησία.

Κι από άλλες έρευνες στον τομέα της εκπαιδευτικής τεχνολογίας αλλά και από τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας, συμπερασματικά φαίνεται ότι τέτοιου είδους τεχνολογικά εργαλεία όπως είναι η επαυξημένη πραγματικότητα παρέχουν νέες δυνατότητες

στην εκπαίδευση. Ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο παίζουν αυτά τα εργαλεία και στην εκπαίδευση μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες. Οι μαθητές αυτοί αντιμετωπίζουν θετικά την χρήση αυτών των εργαλείων και αποτελούν κίνητρο για την ενεργή συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., & Graf, S. (2014). Augmented reality trends in education: a systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133–149.

Baragash, R. S., Al-Samarrarie, H., Alzahrani, A. I., & Alfarraj, O. (2019). Augmented reality in special education: a meta-analysis of single-subject design studies. *European Journal of Special Needs Education*, 1–16. doi:10.1080/08856257.2019.1703548

Beauchamp, G. (2011). Interactivity and ICT in the primary school: categories of learner interactions with and without ICT. *Technology, Pedagogy and Education*, 20 (2), 175-190

Bujak, K. R., Radu, I., Catrambone, R., MacIntyre, B., Zheng, R., & Golubski, G. (2013). A psychological perspective on augmented reality in the mathematics classroom. *Computers & Education*, 68, 536–544. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.017

Giannakas F., Troussas C., Krouska A., Sgouropoulou C., Voyiatzis I. (2021) XGBoost and Deep Neural Network Comparison: The Case of Teams' Performance. In: Cristea A.I., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2021. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12677. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3_37

Cakir, R., Korkmaz, O. The effectiveness of augmented reality environments on individuals with special education needs. *Educ Inf Technol* 24, 1631–1659 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9848-6>

Caramazza, A., Capasso, R., & Miceli, G. (1996). The role of the graphemic buffer in reading. *Cognitive Neuropsychology*, 13(5), 673–698. <https://doi.org/10.1080/026432996381881>

Carey, D. & Sale, P. (1997). Technology Use Benefits for Learners With Attention Deficits. In J. Willis, J. Price, S. McNeil, B. Robin & D. Willis (Eds.), *Proceedings of SITE 1997--Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1037-1041). Waynesville, NC USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved September 14, 2021 from <https://www.learntechlib.org/primary/p/47249/>.

Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented Reality: An Overview. *Handbook of Augmented Reality*, 3–46. doi:10.1007/978-1-4614-0064-6_1

Cohen, L., Manion, L. and Morrison, K. (2008) *The Methodology of Educational Research*. Metaichmio, Athens.

Craig, (2013). *Understanding Augmented Reality 1st Edition*

Crescente, Mary Louise; Lee, Doris (2011). "Critical issues of M-Learning: design models, adoption processes, and future trends". *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers* 28 (2): 111–123.

Cortiella, Candace and Horowitz, Sheldon H. (2014) *The State of Learning Disabilities: Facts, Trends and Emerging Issues*. New York: National Center for Learning Disabilities.

Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S. & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. *Computer and Education*, 68, 557-569.

Cifuentes, S. C., Garcia, S. G., Andres-Sebastia, M. P., Camba, J. D., & Contero, M. (2016). Augmented Reality Experiences in Therapeutic Pedagogy: A Study with Special Needs Students. 2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). doi:10.1109/icalt.2016.23

Chiu, J. L., DeJaegher, C. J., & Chao, J. (2015). The effects of augmented virtual science laboratories on middle school students' understanding of gas properties. *Computers & Education*, 85, 59–73. doi:10.1016/j.compedu.2015.02.007

Clarke, V., & Braun, V. (2016). Thematic analysis. *The Journal of Positive Psychology*, 12(3), 297–298. doi:10.1080/17439760.2016.126261

Cornoldi, C. Vecchi, T., Phillips, L. H., (2001). Individual differences in visuo-spatial working memory. In M. Denis, R. H. Logie, C. Cornoldi, M. de Vega, & J. Engelkamp (Eds.), *Imagery, language and visuo-spatial thinking* (pp. 29–58). Psychology Pres

De Boer, A., Pijl, S. J., & Minnaert, A. (2011). Regular primary schoolteachers' attitudes towards inclusive education: a review of the literature. *International Journal of Inclusive Education*, 15 (3), 331-353

Domingo, M. G., & Garganté, A. B. (2016). Exploring the use of educational technology in primary education: Teachers' perception of mobile technology learning impacts and applications' use in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 56, 21-28.

El Sayed, N. A. M., Zayed, H. H., & Sharawy, M. I. (2011). "ARSC: Augmented reality student card" An augmented reality solution for the education field. *Computers & Education*, 56(4), 1045–1061. doi:10.1016/j.compedu.2010.10.019

Eriksson, B., Musialik, M., & Wanger, J. (2012). Gamification: engaging the future. (Bachelor Thesis). University of Gothenburg

Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, Cognitivism, Constructivism: Comparing Critical Features From an Instructional Design Perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 26(2), 43–71. doi:10.1002/piq.21143

Fontana, D. (1996). *Ψυχολογία για Εκπαιδευτικούς* (μτφ. Μ. Λώμη). Αθήνα: Σαββάλας. (έτος έκδοσης πρωτοτύπου: 1981).

Forcheri P., & Molfino M. T. (2000). ICT as a tool for learning to learn. In: D. M. Watson & T. Downes (eds.), *Communications and Networking in Education*. IFIP - The International Federation for Information Processing, (vol. 35, pp. 175-184). Boston: Springer.

Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2017). Augmented Reality Applications for Education: Five Directions for Future Research. *Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics*, 402–414. doi:10.1007/978-3-319-60922-5_31

Hasselbring, T. S., & Williams Glaser, C. H. (2000). Use of computer technology to help students with special needs. *The Future of Children*, 10(2), 102–122. <https://doi.org/10.2307/1602691>

Hay, I., Elias, G., Feilding-Bamsley, R., Homel, R., & Freiberg, K. (2007). Language Reading Delays, and Learning Difficulties: Interactive Elements Requiring Multidimensional Programming. *Journal of Learning Disabilities*, 40 (5), 400-409.

Higgins, K., Boone, R., & Pierce, T. B. (2005). Evaluating software for use by students with disabilities to foster inclusion in general education. In *Inclusive and supportive education congress international special education conference*. Retrieved May (Vol. 3, p. 2006).

Ibanez, M.-B., Di-Serio, A., Villaran-Molina, D., & Delgado-Kloos, C. (2015). Augmented reality-based simulators as discovery learning tools: An empirical study. *IEEE Transactions on Education*, 58(3), 208-213. doi.org/10.1109/TE.2014.2379712

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. doi:10.1007/s10055-006-0036-4

Klopfer, E., & Squire, K. (2007). 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

Krouska, A., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2020, November). Usability and Educational Affordance of Web 2.0 tools from Instructors' Perspective. In *Proceedings of the 24th Pan-Hellenic Conference on Informatics (PCI 2020)* (pp. 107-110). ACM, <https://doi.org/10.1145/3437120.3437286>

Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2019, July). Using Learning Analytics to Improve the Efficacy of Mobile Authoring Tools. In *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA 2019)* (pp. 1-5). IEEE, <https://doi.org/10.1109/IISA.2019.8900726>

Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2019). SN-Learning: An exploratory study beyond e-learning and evaluation of its applications using EV-SNL framework. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(2), 168-177, <https://doi.org/10.1111/jcal.12330>

Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2019). A literature review of Social Networking-based Learning Systems using a novel ISO-based framework. *Intelligent Decision Technologies*, 13(1), 23-39, <https://doi.org/10.3233/IDT-190362>

Krouska, A., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2019). Fuzzy Logic for Refining the Evaluation of Learners' Performance in Online Engineering Education. *European Journal of Engineering Research and Science*, 4(6), 50-56, <https://doi.org/10.24018/ejers.2019.4.6.1369>

Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2019, July). Advancing Adult Online Education through a SN-Learning Environment. In *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA 2019)* (pp. 1-5). IEEE, <https://doi.org/10.1109/IISA.2019.890070>

Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2019). Applying genetic algorithms for student grouping in collaborative learning: A synthetic literature review. *Intelligent Decision Technologies*, 13(4), 395-406, <https://doi.org/10.3233/IDT-190184>

Krouska A., Troussas C., & Sgouropoulou C. (2020) Applying Genetic Algorithms for Recommending Adequate Competitors in Mobile Game-Based Learning Environments. In: Kumar V., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2020. Lecture Notes in*

Krouska A., Troussas C., & Sgouropoulou C. (2020) A Personalized Brain-Based Quiz Game for Improving Students' Cognitive Functions. In: Frasson C., Bamidis P., Vlamos P. (eds) Brain Function Assessment in Learning. BFAL 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12462. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-030-60735-7_11

Krouska, A., Troussas, C., & Sgouropoulou, C. (2020, November). Usability and Educational Affordance of Web 2.0 tools from Instructors' Perspective. In Proceedings of the 24th Pan-Hellenic Conference on Informatics (PCI 2020) (pp. 107-110). ACM, <https://doi.org/10.1145/3437120.3437286>

Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2017, August). Social networks as a learning environment: Developed applications and comparative analysis. In 2017 8th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA 2017) (pp. 1-6). IEEE, <https://doi.org/10.1109/IISA.2017.8316430>

Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2017, August). Comparing LMS and CMS platforms supporting social e-learning in higher education. In 2017 8th International Conference on Information, Intelligence, Systems & Applications (IISA 2017) (pp. 1-6). IEEE, <https://doi.org/10.1109/IISA.2017.8316408>

Krouska, A., & Virvou, M. (2019). An Enhanced Genetic Algorithm for Heterogeneous Group Formation based on Multi-Characteristics in Social Networking-based Learning. IEEE Transactions on Learning Technologies, <https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2927914>

Krouska, A., Troussas, C., & Virvou, M. (2018, July). Social Annotation Tools in Digital Learning: A Literature Review. In 2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA 2018) (pp. 1-4). IEEE, <https://doi.org/10.1109/IISA.2018.8633609>

Krouska, A., Troussas, C., Virvou, M., & Fragkakis, C. K. (2018, July). Applying Skinnerian Conditioning for shaping skill performance in online tutoring of programming languages. In 2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA 2018) (pp. 1-5). IEEE, <https://doi.org/10.1109/IISA.2018.8633614>

Krouska, A., Troussas, C. & Sgouropoulou, C. (2021). Mobile game-based learning as a solution in COVID-19 era: Modeling the pedagogical affordance and student interactions. Educ Inf Technol, <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10672-3>

Krouska A., Troussas C., & Virvou M. (2019). Computerized Adaptive Assessment Using Accumulative Learning Activities Based on Revised Bloom's Taxonomy. In: Virvou M., Kumeno F., Oikonomou K. (eds) Knowledge-Based Software Engineering: 2018. JCKBSE 2018. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 108. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-319-97679-2_26

Kurt, S. (2018). Kirkpatrick's model: Four levels of learning evaluation, Educational technology. Retrieved March 27, 2018 from <https://educationaltechnology.net/kirkpatrick-model-four-levels-learning-evaluation/>

Lang, C., Craig, A., & Casey, G. (2017). A pedagogy for outreach activities in ICT: Promoting peer to peer learning, creativity and experimentation. British Journal of Educational Technology, 48 (6), 1419-1501. doi: 10.1111/bjet.12501

Lim, C. P., & Oakley, G. (2013). Information and Communication Technologies (ICT) in Primary Education. In L. Y. Tay & C.P. Lim (Eds), Creating Holistic Technology – Enhanced Learning Experiences (pp. 1-18). Netherlands (Rotterdam): Sense Publishers

Liu, Gi., Wu N. & Chen Y. (2013). Identifying emerging trends for implementing learning technology in special education: A state-of-the-art review of selected articles published in 2008–2012. Research in Developmental Disabilities, 34, 3618-3628.

Marín Díaz, D. V. (2016). Possibilities of use of AR in inclusive education. Case study. Rev. Facul. Educ. Alba. 32, 57–67. Retrieved from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6535461>

Milgram, P. and Kishino, A. F. (1994), Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays IEICE Transactions on Information and Systems, E77-D(12), pp. 1321- 1329,.

Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New Technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. Computers & Education, 57(3), 1893-1906. doi: 10.1016/j.compedu.2011.04.003

MOBIlearn., (2003) "Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment". MOBIlearn. October 2003. p. 6. Retrieved June 8, 2009

Morgan, A., & Kennewell, S. (2005). The Role of Play in the Pedagogy of ICT. Education and Information Technologies, 10 (3), 177-188.

Mura, G., & Diamantini, D. (2014). The Use and Perception of ICT among Educators: the Italian Case. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 141, 1228-1233. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.211>

Papakostas, C., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). Measuring User Experience, Usability and Interactivity of a Personalized Mobile Augmented Reality Training System. *Sensors*, 21(11), 3888, <https://doi.org/10.3390/s21113888>

Papakostas, C., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). User acceptance of augmented reality welding simulator in engineering training. *Educ Inf Technol.*, <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10418-7>

Papakostas, C., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). Exploration of Augmented Reality in Spatial Abilities Training: A Systematic Literature Review for the Last Decade. *Informatics in Education*, 20(1), 107-130, <https://doi.org/10.15388/infedu.2021.06>

Papert, S. (1991). *Νοητικές Θύελλες : παιδιά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και δυναμικές ιδέες /, μετάφρ. Αίγλη Σταματίου, επιμ. Γιάννης Κωτσάνης (μετάφραση του βιβλίου Mindstorms : children, computers, and powerful ideas) εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα.*

Petersen, N., & Stricker, D. (2015, December). Cognitive Augmented Reality. *Computers & Graphics*, σσ. 82-91.

Pritchard, A. (2009). *Ways of learning: Learning theories and learning styles in the classroom (2nd ed.)*. London: David Fulton Publishers.

Rafferty, Y. C., Boettcher, C., & Griffin, K. W. (2001). Benefits and Risks of Reverse Inclusion for Preschoolers With and Without Disabilities: Parents' Perspectives. *Journal of Early Intervention*, 24 (4), 266-286.

Ronald Azuma, Yohan Baillet, Reinhold Behringer, Steven Feiner, Simon Julier, Blair MacIntyre, "Recent Advances in Augmented Reality", IEEE, November/December 2001

Sheehy, K., Ferguson, R., and Clough, G. (2014). "Augmenting learners: educating the transhuman," in *Augmented Education*, eds K. Sheeh, R. Ferguson and G. Clough (New York, NY: Palgrave Macmillan), 137–158.

Sandberg, S., Day, R. & Trott, G. E. (1996). Clinical Aspects. In S. SANDBERG (ed.). *Hyperactivity disorders of childhood*, pp. 69-110. Cambridge: Cambridge University Press.

Soulis, S. G., Georgiou, A., Dimoula, K., & Rapti, D. (2016). Surveying inclusion in Greece: empirical research in 2683 primary school students. *International Journal of Inclusive Education*, 20 (7), 770–783.

Sytwu, T.-A., and Wang, C.-H. (2016). “An investigation of the effects of individual differences on mobile-based AR english vocabulary learning,” in *Mobile Learning Design. Lecture Notes in Educational Technology*, eds D. Churchill, J. Lu, T. Chiu, and B. Fox (Singapore: Springer), 387–410. doi: 10.1007/978-981-10-0027-0_23

Troussas, C., Krouska, A., & Virvou, M. (2020). Using a Multi Module Model for Learning Analytics to Predict Learners’ Cognitive States and Provide Tailored Learning Pathways and Assessment. In Virvou M., Alepis E., Tsihrintzis G., Jain L. (eds) *Machine Learning Paradigms. Intelligent Systems Reference Library*, vol 158. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-030-13743-4_2

Troussas, C., Krouska, A., & Virvou, M. (2019). MACE: Mobile Artificial Conversational Entity for adapting domain knowledge and generating personalized advice. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, 28(4), <https://doi.org/10.1142/S0218213019400050>

Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2020). Collaboration and fuzzy-modeled personalization for mobile game-based learning in higher education. *Computers & Education*, 144, 103698, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103698>

Troussas, C., Krouska, A., & Virvou, M. (2019, July). Adaptive e-learning interactions using dynamic clustering of learners’ characteristics. In *2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA 2019)* (pp. 1-7). IEEE, <https://doi.org/10.1109/IISA.2019.8900722>

Troussas, C., Krouska, A., Giannakas, F., Sgouropoulou, C., & Voyiatzis, I. (2020, November). Automated reasoning of learners’ cognitive states using classification analysis. In *Proceedings of the 24th Pan-Hellenic Conference on Informatics (PCI 2020)* (pp. 103-106). ACM, <https://doi.org/10.1145/3437120.3437285>

Troussas, C., Krouska, A., & Virvou, M. (2018, July). A Multicriteria Framework for Assessing Sentiment Analysis in Social and Digital Learning: Software Review. In *2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA 2018)* (pp. 1-7). IEEE, <https://doi.org/10.1109/IISA.2018.8633598>

Troussas, C., Krouska, A., Giannakas, F., Sgouropoulou, C., & Voyiatzis, I. (2020, November). Redesigning teaching strategies through an information filtering system. In *Proceedings of the 24th Pan-Hellenic Conference on Informatics (PCI 2020)* (pp. 111-114). ACM, <https://doi.org/10.1145/3437120.3437287>

Troussas C., Krouska A., Giannakas F., Sgouropoulou C., Voyiatzis I. (2021) Representation of Generalized Human Cognitive Abilities in a Sophisticated Student Leaderboard. In: Cristea A.I., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2021. Lecture Notes in*

Computer Science, vol 12677. Springer, Cham.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-80421-3_44

Troussas, C., Krouska, A., Sgouropoulou, C., & Voyiatzis, I. (2020). Ensemble Learning Using Fuzzy Weights to Improve Learning Style Identification for Adapted Instructional Routines. *Entropy*, 22(7), 735, <https://doi.org/10.3390/e22070735>

Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2020). A Novel Teaching Strategy through Adaptive Learning Activities for Computer Programming. *IEEE Transactions on Education*, <https://doi.org/10.1109/TE.2020.3012744>

Troussas, C., Krouska, A., Virvou, M., & Sougela, E. (2018, July). Using hierarchical modeling of thinking skills to lead students to higher order cognition and enhance social e-learning. In 2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA 2018) (pp. 1-5). IEEE, <https://doi.org/10.1109/IISA.2018.8633669>

Troussas, C., Krouska, A., & Virvou, M. (2021). A multilayer inference engine for individualized tutoring model: adapting learning material and its granularity. *Neural Comput & Applic.*, <https://doi.org/10.1007/s00521-021-05740-1>

Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). Impact of social networking for advancing learners' knowledge in E-learning environments. *Educ Inf Technol*, 1-21, <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10483-6>

Troussas, C., Krouska, A., Alepis, E., & Virvou, M. (2021). Intelligent and adaptive tutoring through a social network for higher education. *New Review of Hypermedia and Multimedia*, <https://doi.org/10.1080/13614568.2021.1908436>

Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2021). Improving Learner-Computer Interaction through Intelligent Learning Material Delivery Using Instructional Design Modeling. *Entropy*, 23(6), 668, <https://doi.org/10.3390/e23060668>

Troussas C., Krouska A., & Sgouropoulou C. (2020) Dynamic Detection of Learning Modalities Using Fuzzy Logic in Students' Interaction Activities. In: Kumar V., Troussas C. (eds) *Intelligent Tutoring Systems. ITS 2020. Lecture Notes in Computer Science*, vol 12149. Springer, Cham, https://doi.org/10.1007/978-3-030-49663-0_24

Tyler, L. (2017). Pokemon GO Has Reportedly Made \$1.2 Billion In Revenue | *Ubergizmo*. Ανακτήθηκε 19 Μάρτιος 2018, από <http://www.ubergizmo.com/2017/06/pokemon-go-1-2-billion-revenue/>

Taylor, N., & Corrigan, C. (2007). New South Wales Primary School Teachers' Perceptions of the role of ICT in the primary science curriculum: A rural and regional perspective. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5 (1), 85-109

Tzima, S., Styliaras, G., & Bassounas, A. (2019). Augmented Reality Applications in Education: Teachers Point of View. *Education Sciences*, 9(2), 99. doi:10.3390/educsci9020099

Van'tHooft, M. (2013). The potential of mobile technologies to connect teaching and learning inside and outside of the classroom. In *Emerging Technologies for the Classroom*, 175-186. New York: Springer

Wojciechowski, R., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*, 68, 570–585. doi:10.1016/j.compedu.2013.02.014

Young, S., & Bramham, J. (2012). *Cognitive-behavioural therapy for ADHD in adolescents and adults: A psychological guide to practice* (2nd ed.). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781119943440>

Yuen, Steve Chi-Yin; Yaoyuneyong, Gallayanee; and Johnson, Erik (2011) "Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education," *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*: Vol. 4 : Iss. 1 , Article 11

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Αγγελοπούλου, Δ. (2010) Παιδαγωγική αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών με εκπαιδευτικά λογισμικά για μαθητές με ή χωρίς ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες

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

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-Vavoula.pdf>.

Γελαστοπούλου, Μ. (2017). Ο θεσμός της παράλληλης στήριξης στο πλαίσιο της ενταξιακής εκπαίδευσης. Στο Γελαστοπούλου, Μ. & Μουταβέλης, Α. (επιμ.), *Εκπαιδευτικό υλικό για*

την παράλληλη στήριξη και την ένταξη μαθητών με αναπηρία ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στο σχολείο. Αθήνα: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Δημητρακοπούλου, Α. (1999). «Οι εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Τι προσφέρουν και πώς τις αξιοποιούμε;», *Επιθεώρηση Φυσικής, Περίοδος Γ', τόμος Η', Τεύχος 30, Άνοιξη 1999*

Βαμβούκας, Μ., Σπαντιδάκης, Ι., & Μουζάκη, Α. (2007, Απρίλιος). Γνωστικές και ακαδημαϊκές δεξιότητες παιδιών με δυσκολίες μάθησης στις πρώτες τάξεις του δημοτικού σχολείου. Ανακοίνωση στο 1ου Πανελλήνιο Συνέδριο Ειδικής Αγωγής: «Η Ειδική Αγωγή στην Κοινωνία της Γνώσης», Αθήνα

Βαφειάδου, Ν (2018) Χρήση επαυξημένης πραγματικότητας για την κατανόηση προφορικού λόγου: μελέτη περίπτωσης σε αλλογλωσσα παιδιά προσχολικής ηλικίας, Θεσσαλονίκη

Βοσνιάδου, Σ. (2006). Παιδιά, Σχολεία και Υπολογιστές. Αθήνα: Gutenberg

Γαβαλάς, Δ., Κασαπάκης, Β., & Χατζηδημήτρης, Θ. (2015). Κινητές Τεχνολογίες Κινητός ιστός, Κινητές Εφαρμογές στην πλατφόρμα Android, Επαυξημένη Πραγματικότητα, Δεκέμβριος 2015

Ευθυμίου, Η. & Βιτσιλάκη, Χ. (2007). Νέες μορφές μάθησης και ο ρόλος της τεχνολογίας. Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη Α.Ε.

Καλαντζής, Γ. (2011). Οι αντιλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την επιμόρφωση για την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην διδακτική πράξη (αδημοσίευτη πτυχιακή εργασία). Πάτρα: Τμήμα Μαθηματικών.

Καλαντζή-Αζίζι, Α. & Ζαφειροπούλου, Μ. (2004). Προσαρμογή στο σχολείο. Πρόληψη και αντιμετώπιση δυσκολιών. Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα. σ. 480

Καριπίδης, Ν. & Πρέτζας, Δ. (2015). Βιβλιογραφική Ανασκόπηση των Παραγόντων που επηρεάζουν την Επιτυχή Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση. Στο: Β.Δαγδιλέλης, Α.

Κυνηγός, Χ. & Δημαράκη, Β. (2002). Νοητικά εργαλεία και πληροφοριακά μέσα: Η παιδαγωγική αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας για τη μετεξέλιξη της εκπαιδευτικής πρακτικής. Αθήνα: Καστανιώτη.

Λαδιάς, Κ. Μπίκος, Ε. Ντρενογιάννη, Μ. Τσιτουρίδου (επιμ.), Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Θεσσαλονίκη, 2015.

Κελπανίδη Μ. & Βруνιώτη Κ. (2004) Δια βίου μάθηση. Κοινωνικές προϋποθέσεις και λειτουργίες. Δεδομένα και διαπιστώσεις, Αθήνα, εκδ. Ελληνικά Γράμματα, 341 σ.

Κόλλιας, Β. & Βοσνιάδου Σ. (2002), Οι εκπαιδευτικοί στόχοι της Κοινωνίας της Πληροφορίας στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών

Κρόκου, Ζ. (2007). Μαθησιακές δυσκολίες. Στο Ε. Μπότσαρη – Μακρή (Επιμ.), Θέματα διαχείρισης προβλημάτων σχολικής τάξης (τομ. Α, σελ. 28-38). Αθήνα: ΥΠΕΠΘ – ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ.

Κωνσταντίνου (2018). ΔΕΠ-Υ: Αίτια και συμπτώματα. Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης

Μάνου, Σ. (2019) Δημιουργία και αξιολόγηση βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας για παιδιά προσχολικής ηλικίας. Ρόδος

Μπότσα, Γ. (2008). Μαθησιακές δυσκολίες: Χαρακτηριστικά παιδιών και εφήβων. Στο Ε. Μπότσαρη – Μακρή (Επιμ.), Θέματα διαχείρισης προβλημάτων σχολικής τάξης (τόμος Β, σελ. 8-22). Αθήνα: ΥΠΕΠΘ – ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ.

Νικονάνου, Ν., Μπούνια, Α., Φιλίππουπολίτη, Α., Χουρμουζιάδη, Α., Γιαννούτσου, Ν., (2015). Μουσειακή μάθηση και εμπειρία στον 21ο αιώνα. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/712>

Νούσκα, Δ, (2019) Συγκρίση της υποκειμενικά διαφαινόμενης χρησιμότητας της εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας «Οι Κήποι των Ευτυχιών» με δύο διαφορετικούς τρόπους παρουσίασης σχεδιασμένη για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες μεταξύ των εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής, Θεσσαλονίκη

Πανίτσας, Α. (2011) Ανάπτυξη εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας. Επαύξηση σχολικού βιβλίου “Βιολογία Γ΄ Γυμνασίου (ΟΕΔΒ)”

Παπαδομαρκάκης, Γ., Γκονέλα, Ε., Παπαδοπούλου, Β. (2011). Οδηγός Ανίχνευσης, Διάγνωσης και Αντιμετώπισης μαθησιακών Δυσκολιών για την Β΄ βάρθμια Εκπαίδευση. ΚΕΔΔΥ Ρόδου. Ανακτήθηκε διαδικτυακά στις 14 Οκτωβρίου 2017 από την ιστοσελίδα: http://users.sch.gr/adamantiaf/Post/anixnefsi_mathisiakon_diskolion.pdf

Παπαναστασίου, Φ. (2019). ΔΕΠΥράζει Πρακτικός οδηγός για γονείς και εκπαιδευτικούς. Αθήνα: Πεδίο

Περβανίδου, Π. (2009). Γενετικοί και Περιβαλλοντικοί Παράγοντες κινδύνου στην ανάπτυξη ΔΕΠΥ. Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ): Διεθνή δεδομένα και Ελληνική Πραγματικότητα 6ο Πανελλήνιο Παιδοψυχιατρικό Συνέδριο.

Πολυχρονοπούλου, Σ. (2017) Μια κοινωνία για όλους: αυτόνομη διαβίωση των αναπήρων. Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης

Ράπτης, Α.-Ράπη, Α. (2001). Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της πληροφορίας. Αθήνα

Σαραφίδου, Γ. (2011). Συνάρθρωση ποσοτικών και ποιοτικών προσεγγίσεων. Η εμπειρική έρευνα. Αθήνα: Gutenberg.

Σέργης, Σ. & Κουτρομάνος, Γ. (2013). Η επίδραση της επιμόρφωσης στις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών για τους εκπαιδευτικούς. Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση, τ. 6 (1-2), σ. 67-84.

Σολομωνίδου Χ. (2001), «Σύγχρονη Εκπαιδευτική Τεχνολογία-Υπολογιστές και Μάθηση στην Κοινωνία της Γνώσης», Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Κώδικας

Τζάνη, Μ. & Κεχαγιάς, Χ. (2005). Μεθοδολογία Έρευνας Κοινωνικών Επιστημών. Αθήνα: Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
https://www.researchgate.net/publication/328319019_Tzane_M_Kechagias_CH_2005_Methodologia_Ereunas_Koinonikon_Epistemon_Athena_Ethniko_Kapodistriako_Panepistemio_Athenon

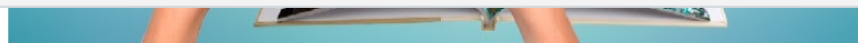
Τζιβνίκου, Σ. (2015). Ανταπόκριση στη διδασκαλία και την παρέμβαση – Rti. Στο Σ. Τζιβνίκου (Επιμ.), Μαθησιακές δυσκολίες – Διδακτικές παρεμβάσεις. (σελ. 86-104). Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Ανακτήθηκε από <http://hdl.handle.net/11419/5333>

Τσιρογιάννη, Β. (2021) Εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση. Τα χαρακτηριστικά τους και η παιδαγωγική τους αξιοποίηση. Αθήνα

Φύτρος, Κ. (2005). «Η πληροφορική στην Ειδική Αγωγή». Διαθέσιμο στην ιστοσελίδα: <http://www.specialeducation.gr/fi/les/ftro>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Α Ερωτηματολόγιο



Είστε εξοικειωμένοι με την χρήση των νέων τεχνολογιών για εκπαιδευτικούς σκοπούς;

- Ναι
- Όχι
- Δεν είμαι σίγουρος

Ποιές από τις παρακάτω συσκευές των νέων τεχνολογιών χρησιμοποιείτε περισσότερο;

- Κινητό τηλέφωνο (Smartphone)
- Τάμπλετ
- Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
- Λάπτοπ

Άλλο

Γνωρίζετε τι είναι η Επαυξημένη πραγματικότητα;

- Ναι
- Όχι
- Δεν είμαι σίγουρος/η

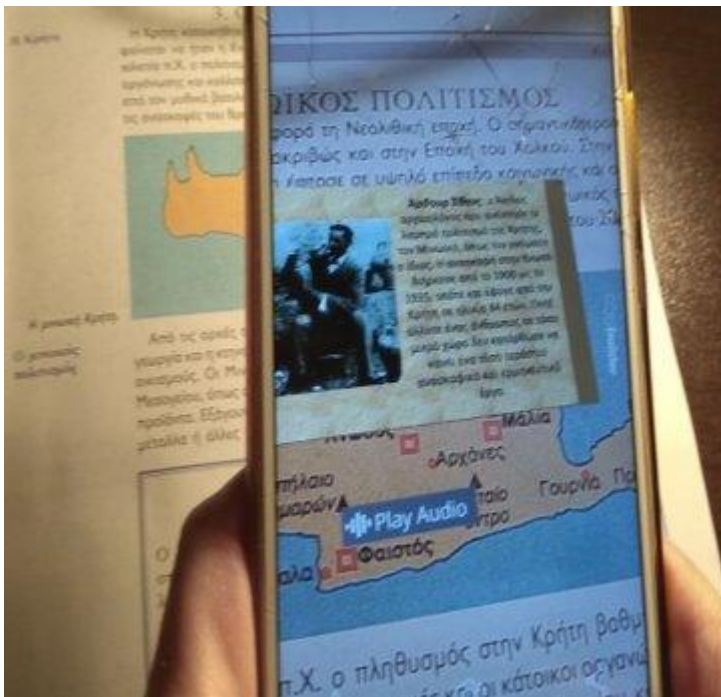
Ποιά απο τις παρακάτω εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας γνωρίζετε ή έχετε χρησιμοποιήσει;

- Vuforia
- Blippar
- ARTutor
- Καμία

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Β Φωτογραφίες

ην Εποχή του Χαλκού. Στην 3η και 2η χιλιετία π.Χ. ο πολιτισμός στην Κρ
νικής και οικονομικής οργάνωσης και καλλιτεχνικής παραγωγής. Είναι γνωστό
» από το μυθικό βασιλιά της Κνωσού Μίνωα και ήρθε στο φως στις αρχές
υ Βρετανού αρχαιολόγου Άρθουρ Έβανς στην Κνωσό.



3. Ο ΜΙΝΩΙΚΟΣ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ

Η Κρήτη κατοικήθηκε για πρώτη φορά τη Νεολιθική εποχή. Ο σημαντικότερος οικισμός φαίνεται να ήταν η Κνωσός, όπως ακριβώς και στην Εποχή του Χαλκού. Στην 3η και 2η χιλιετία π.Χ. ο πολιτισμός στην Κρήτη έφτασε σε υψηλό επίπεδο κοινωνικής και οικονομικής οργάνωσης και καλλιτεχνικής παραγωγής. Είναι γνωστός με το όνομα «μινωικός πολιτισμός» από τον μυθικό βασιλιά της Κνωσού Μίνωα και ήρθε στο φως στις αρχές του 20ού αιώνα με τις ανασκαφές του Βρετανού αρχαιολόγου Άρθουρ Έβανς στην Κνωσό.



Από τις αρχές της 3ης χιλιετίας π.Χ. ο πληθυσμός στην Κρήτη βαθμιαία αυξάνεται, η κεράμειξη και η κτηνοτροφία γίνονται πιο συστηματικές και οι κάτοικοι οργανώνονται σε μικρούς οικισμούς. Οι Μινωίτες έχουν επαφή με άλλες περιοχές του Αιγαίου και της Ανατολικής Μεσογείου.

