

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ : ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

Διπλωματική Εργασία των Κεντεποζίδου Ελένη & Φλωρά Αφροδίτη

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

*Εφαρμογή Συνεργατικής Μάθησης με χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας για τη
διδασκαλία της Πληροφορικής στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση*

Επιβλέπων : Παπασαλούρος Ανδρέας

Μέλη της εξεταστικής επιτροπής: Καβαλλιεράτου Εργίνα, Φεσάκης Γεώργιος

ΣΑΜΟΣ / ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2019

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας περιεχομένων.....	2
Κατάλογος εικόνων.....	4
Κατάλογος πινάκων.....	4
0. Περίληψη.....	5
1. Εισαγωγή.....	6
2. Θεωρητικό πλαίσιο.....	7
2.1. Επαυξημένη Πραγματικότητα.....	7
2.1.1. Επαυξημένη Πραγματικότητα και εκπαίδευση.....	8
2.1.2. Επαυξημένη Πραγματικότητα και M. Learning.....	9
2.1.3. Ε.Π. και Mobile Learning.....	10
2.1.4. Ε.Π. Mobile Learning & Εκπαίδευση.....	10
2.2. Computer Supported Collaborative Learning (CSCL).....	11
2.2.1. CSCL Ρόλος Δασκάλου.....	12
2.3. Βιωματική μάθηση.....	13
2.4. Κοινωνιογνωστική Σύγκρουση.....	15
2.5. Διαθεματικότητα.....	16
2.6. Εκπαιδευτικές εφαρμογές Ε.Π.....	18
2.7. Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού.....	22
2.8. Ζητήματα.....	24
3. Σκοπός της έρευνας - ερωτήματα - υποθέσεις.....	26
4. Μεθοδολογία.....	29
4.1. Δείγμα.....	29
4.2. Ερευνητική διαδικασία.....	29
4.3. Συλλογή δεδομένων.....	29
5. Σχεδιασμός Υλοποίηση.....	34
5.1. Περιγραφή εφαρμογής / σεναρίων.....	36
5.1.1. Αντικείμενο μαθήματος.....	37
5.1.2. Περιγραφή Δραστηριοτήτων Σεναρίου και Εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας.....	38
5.1.3. Περιγραφή Σεναρίου Μη Επαυξημένης Πραγματικότητας.....	40
6. Αποτελέσματα.....	41
6.1. Προφίλ συμμετεχόντων.....	41
6.2. Ποσοτικά στοιχεία.....	44
6.2.1. Ποσοτικά στοιχεία πριν τις διδακτικές παρεμβάσεις - Ομάδα Α & Ομάδα Β.....	44
6.2.2 Σύγκριση πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις - Ομάδα Α.....	49
6.2.3 Σύγκριση πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις - Ομάδα Α & Ομάδα Β.....	50
6.4 Ποιοτικά χαρακτηριστικά.....	51

7. Ευρήματα.....	53
8. Επίλογος	55
9. Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	56
10. Παραρτήματα.....	64
10.1. Παράρτημα 1 - Διδακτικά Σενάρια	64
10.1.1. Διδακτικό Σενάριο Επαυξημένης Πραγματικότητας	64
10.1.2. Παράρτημα σεναρίου Επαυξημένης Πραγματικότητας	69
10.1.3. Διδακτικό Σενάριο (Μη Επαυξημένης Πραγματικότητας)	71
10.1.4. Παράρτημα σεναρίου Μη Επαυξημένης Πραγματικότητας.....	75
10.2. Κώδικας Εφαρμογής.....	84
10.2.1. SceneTimer.cs.....	84
10.2.2. ArSceneChanger.cs	85
10.2.3. DefaultTrackableEventHandler.cs	88
10.2.4. Activity4.cs.....	92
10.2.5. Activity4Results.cs.....	100
10.2.6. Card.cs.....	101
10.2.7. QuestionWithAnswerARTargetName.cs	102
10.2.8. Question.cs	103
10.2.9. TextQuestion.cs.....	104
10.2.10. UIAppear.cs.....	106
10.2.11. UIElement.cs.....	108
10.2.12. SceneChangebyTimer.cs.....	109
10.2.13. Player.cs	110
10.2.14. PersonalisingActivitiesStatic.cs.....	111
10.2.15. PersonalisingActivitiesMonobehaviour.cs	112
10.2.16. Activity5a.cs	113

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 2 - 1 Συγκριτικό σχήμα παρουσίασης του «Συνεχούς Πραγματικότητας – Εικονικότητας», εμπνευσμένο από το (Milgram, 1994). Σχηματική αναπαράσταση	8
Εικόνα 6 - 1 Προφίλ ομάδων	42
Εικόνα 6 - 2 Εξωσχολικές δραστηριότητες ομάδας Α	43
Εικόνα 6 - 3 Εξωσχολικές δραστηριότητες ομάδας Β	43
Εικόνα 6 - 4 Απόψεις/ στάσεις ως προς το μάθημα της πληροφορική	44
Εικόνα 6 - 5 Ομάδα Α - Επαφή με την Ε.Π.	45
Εικόνα 6 - 6 Ομάδα Β - Επαφή με την Ε.Π.	45
Εικόνα 6 - 7 Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας	46
Εικόνα 6 - 8 Στάσεις ως προς την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας	46
Εικόνα 6 - 9 Δραστηριότητες που μπορεί να περιέχουν ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες	47
Εικόνα 6 - 10 Ομάδα Α- Στάσεις ως προς τις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες	47
Εικόνα 6 - 11 Ομάδα Β - Στάσεις ως προς τις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες	48
Εικόνα 6 - 12 Συμμετοχή σε ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες γύρω από υπολογιστή	48
Εικόνα 6 - 13 Ομάδα Α - Ικανότητα περιγραφής επαυξημένης πραγματικότητας	49
Εικόνα 6 - 14 Ομάδα Α - Στάση ως προς την επαυξημένη Πραγματικότητα	49
Εικόνα 6 - 15 Στάσεις ως προς το μάθημα της πληροφορικής	50
Εικόνα 6 - 16 Στάσεις/ Απόψεις ως προς τις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες	51
Εικόνα 6 - 17 Στάσεις / Απόψεις ως προς αντίστοιχες δραστηριότητες	51

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 6 - 1 Απόψεις/ στάσεις ως προς το μάθημα της πληροφορική	44
--	----

0. Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μία έρευνα σχετικά με τη χρήση σεναρίων και εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα μελετά την εφαρμογή αντίστοιχων εφαρμογών σε ομαδοσυνεργατικές συνθήκες στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Έτσι, παρουσιάζονται σχετικές θεωρίες, παραδείγματα και στοιχεία παλαιότερων ερευνών σχετικά με την αξιοποίηση εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση. Στη συνέχεια, ακολουθούν οι συγκεκριμένες υποθέσεις και τα ερευνητικά ερωτήματα που προέκυψαν και οδήγησαν στην διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, ερευνάται η αποτελεσματικότητα τέτοιων εφαρμογών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση υλοποιώντας ένα σενάριο με χρήση εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας σε συνεργατικό περιβάλλον με διαθεματικό περιεχόμενο με έμφαση το μάθημα της πληροφορικής σε μαθητές/ριες της Γ' – Δ' τάξης. Στη συνέχεια, περιγράφεται τόσο ο σχεδιασμός όσο και η υλοποίηση της εφαρμογής καθώς και αντίστοιχου σεναρίου μη επαυξημένης πραγματικότητας ώστε να προκύψουν συγκρίσιμα αποτελέσματα. Έπεται η περιγραφή της διαδικασίας των διδακτικών παρεμβάσεων. Τέλος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της ερευνητικής διαδικασίας.

Λέξεις Κλειδιά : Επαυξημένη Πραγματικότητα, Εκπαιδευτική Εφαρμογή , Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, Διδακτικό Σενάριο, Συνεργατική μάθηση

1. Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες με τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας επηρεάζονται πολλοί τομείς της καθημερινότητας του σύγχρονου ανθρώπου. Από τον εργασιακό τομέα που αξιοποιεί όλες τις ψηφιακές και τεχνολογικές μορφές δικτύωσης μέχρι τη χρήση έξυπνων συσκευών στο χώρο του σπιτιού μας. Δεν μπορεί να μείνει ανεπηρέαστος ο τομέας της εκπαίδευσης. Έτσι καλείται να εκπαιδεύσει και να ετοιμάσει τα σημερινά γεννημένα μέσα στην τεχνολογία παιδιά ώστε να ανταπεξέλθουν σε ένα ακόμη πιο εξελιγμένο μελλοντικό περιβάλλον που ακόμη και η προσπάθεια πρόβλεψης της δομής του πολλές φορές αγγίζει τα όρια της φαντασίας. Παραπέρα, όμως, η ίδια η εκπαίδευση οφείλει να συντονιστεί με τις εξελίξεις ώστε να κάνει τη μάθηση πιο ελκυστική και ενδιαφέρουσα για τους νέους/ες μαθητές/ριες οι οποίοι/ες χαρακτηρίζονται κατά τον Prensky (2001) ως ψηφιακοί ιθαγενείς. Έτσι, προτείνονται διάφορες εφαρμογές βασισμένες στο παιχνίδι, την ανακάλυψη και τη σύνδεση του εξωτερικού κόσμου με τη διαδικασία μάθησης. Μέσα σε όλη αυτή την εξέλιξη δεν θα μπορούσε να παραλειφθεί η ανάγκη αξιοποίησης των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και των επιμέρους στοιχείων τους αφού αποτελούν την πιο συχνή και αγαπητή επιλογή αξιοποίησης ελεύθερου χρόνου των νέων. Οδηγούμενες από τις νέες εκπαιδευτικές ανάγκες και την τεχνολογική εξέλιξη στην παρακάτω έρευνα δημιουργήσαμε και εφαρμόσαμε μία εκπαιδευτική εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας σε παιδιά. Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης πλαισιωμένη από διδακτικό σενάριο. Στόχος μας είναι να απαντήσουμε σε ερωτήματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα και την ελκυστικότητα της μαθησιακής διαδικασίας καθώς και της αντίληψης των μαθητών/ριών σε σύγκριση με την διδασκαλία μέσω ενός σεναρίου μη επαυξημένης πραγματικότητας. Η παρούσα έρευνα πιθανότατα θα μπορέσει να ενισχύσει και να αποτελέσει κομμάτι άλλων ερευνών σχετικά με την αναβάθμιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του σχεδιασμού εκπαιδευτικών εφαρμογών, όσο και διδακτικών παρεμβάσεων με χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας.

2. Θεωρητικό πλαίσιο

2.1. Επαυξημένη Πραγματικότητα

Με την εξέλιξη των κινητών συσκευών και των τρόπων αναπαράστασης της πληροφορίας η ανάπτυξη εφαρμογών που προβάλλουν ρεαλιστικά τον πραγματικό κόσμο μέσα από αυτές είναι πλέον μία πραγματικότητα κι ένας ταχύτατα αναπτυσσόμενος κλάδος.

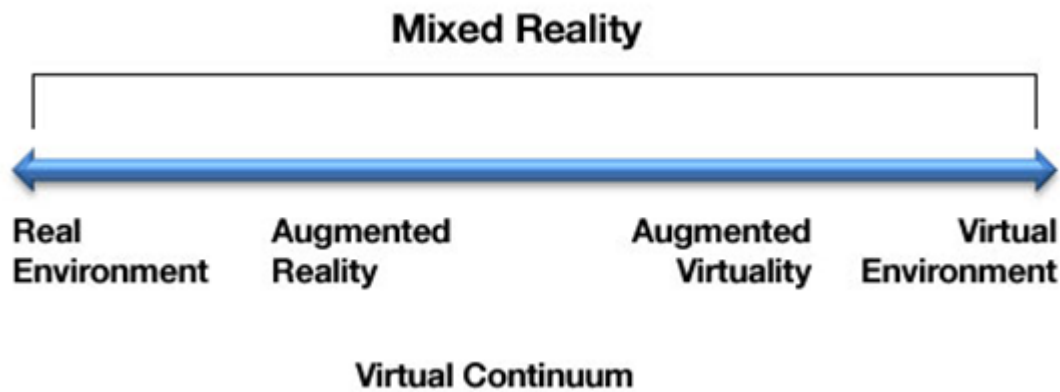
Ο όρος Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality) χρησιμοποιείται για να περιγράψει το συνδυασμό τεχνολογιών που ενεργοποιούν την ανάμειξη του περιεχομένου που παράγεται με υπολογιστές με τη ζωντανή οπτικοακουστική αναπαράσταση σε πραγματικό χρόνο. Είναι βασισμένη σε τεχνικές οι οποίες αναπτύχθηκαν στην Εικονική Πραγματικότητα ωστόσο διαφοροποιείται από αυτή καθώς συμπληρώνει το πραγματικό περιβάλλον, δεν το αντικαθιστά, και γίνεται αντιληπτό από τον χρήστη όχι μόνο μέσω της όρασης, αλλά και μέσω των υπόλοιπων αισθήσεων (Milgram & Kishino, 1994). Για λόγους συντομίας στη συνέχεια του δοκιμίου όπου εμφανίζεται το ακρωνύμιο Ε.Π. εννοείται ο όρος Επαυξημένη Πραγματικότητα.

Η Εικονική Πραγματικότητα είναι ένα τεχνητό περιβάλλον που βιώνεται μέσω των αισθητήριων ερεθισμάτων (όπως εικόνες και ήχοι) τα οποία παρέχονται από ένα υπολογιστικό σύστημα και στο οποίο οι πράξεις κάποιου εν μέρει καθορίζουν αυτό που συμβαίνει στο περιβάλλον αυτό (Ong, & Nee, 2004). Στην Επαυξημένη Πραγματικότητα ωστόσο οι πληροφορίες οι οποίες επαυξάνονται στο πραγματικό περιβάλλον είναι διαδραστικές και τρισδιάστατες καθώς συνδυάζουν πραγματικά και εικονικά αντικείμενα (Fuhrt, 2011). Σε αντίθεση με την εικονική πραγματικότητα, το πραγματικό περιβάλλον δεν υποκρύπτεται, αλλά έχει κυρίαρχο ρόλο.

Ένα σύστημα Ε.Π. σύμφωνα με τον Ronald Azuma (1997), έχει τα ακόλουθα τρία χαρακτηριστικά:

- Συνδυάζει πραγματικά και εικονικά στοιχεία σε πραγματικό περιβάλλον.
- Είναι διαδραστικό – αλληλεπιδρά με το σύστημα σε πραγματικό χρόνο και
- Είναι μοντελοποιημένο σε τρισδιάστατη αναπαράσταση

Ο Paul Milgram (1994) υποστηρίζει ότι η επαυξημένη πραγματικότητα συνιστά μέρος της μεικτής πραγματικότητας. Έτσι στο σχήμα 1 βλέπουμε το «συνεχές πραγματικότητας εικονικότητας». Στο ένα άκρο βρίσκεται το πραγματικό περιβάλλον που δεν περιέχει καμία εικονική πληροφορία. Προχωρώντας στον άξονα, εντοπίζεται η μεικτή πραγματικότητα στην οποία περιλαμβάνεται η επαυξημένη πραγματικότητα και η επαυξημένη εικονικότητα. Στην πρώτη περίπτωση, το περιβάλλον είναι κατά κύριο λόγο αληθινό και προστίθενται ορισμένα εικονικά στοιχεία, ενώ στην δεύτερη περίπτωση το περιβάλλον είναι κυρίως εικονικό και επαυξάνεται με πραγματικά στοιχεία. Στο άλλο άκρο του άξονα βρίσκεται το εικονικό περιβάλλον, όπου κυριαρχούν μόνο εικονικές πληροφορίες.



Εικόνα 2 - 1 Συγκριτικό σχήμα παρουσίασης του «Συνεχούς Πραγματικότητας – Εικονικότητας», εμπνευσμένο από το (Milgram, 1994). Σχηματική αναπαράσταση

Με τη διάδοση του κινητού και διάχυτου υπολογισμού, αυξήθηκαν οι απαιτήσεις ύπαρξης εφαρμογών που να είναι ευαίσθητες στο περιβάλλον, έτσι δημιουργήθηκε ένα νέο επιστημονικό πεδίο, το οποίο χρησιμοποιεί την Επαυξημένη Πραγματικότητα σε κινητές συσκευές (Mobile Augmented Reality-Mar). Στα πλαίσια αυτής της νέας τεχνολογίας παρέχονται στους χρήστες εικονικές πληροφορίες μέσω κινητών συσκευών ώστε να αντιληφθούν καλύτερα την ήδη υπάρχουσα πληροφορία του περιβάλλοντος, είτε μέσω της απεικόνισης επιπλέον πληροφοριών, είτε θέτοντας ερωτήματα, είτε ακόμα και συνεργαζόμενοι με άλλα άτομα έχοντας παράλληλα την ευκαιρία να περιφέρονται ελεύθερα στον χώρο.

Τα γνωστικά αντικείμενα στα οποία μπορεί να εφαρμοστεί η Επαυξημένη Πραγματικότητα είναι ποικίλα μερικά εκ των οποίων είναι η Διασκέδαση, ο Στρατός, η δημιουργία Παιγνίων, η Απεικόνιση, η Ρομποτική, η Εκπαίδευση, η Πλοήγηση ακόμα και ο χώρος της Διαφήμισης, ωστόσο αρκετές προκλήσεις και ζητήματα υπάρχουν και πρέπει να διευθετηθούν.

2.1.1. Επαυξημένη Πραγματικότητα και εκπαίδευση

Συνδέοντας εικονικό και πραγματικό κόσμο, η επαυξημένη πραγματικότητα δημιουργεί μια διαφορετική εμπλουτισμένη και ενισχυμένη πραγματικότητα. Λόγω των παραπάνω στοιχείων μπορεί να προσφέρει μεγάλες δυνατότητες στη διδασκαλία και τη μάθηση και έτσι προκαλεί το ενδιαφέρον πολλών ερευνών γύρω από την εκπαίδευση.

Η Ε.Π. επαυξάνει την εμπειρία της πραγματικότητας των μαθητών/τριών (Squire & Klopfer 2007). Η συνύπαρξη των εικονικών αντικειμένων και πραγματικού κόσμου επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να οπτικοποιήσουν σύνθετες χωρικές σχέσεις σε συνδυασμό με αφηρημένες έννοιες, να αποκτήσουν εμπειρίες από φαινόμενα που δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν στον πραγματικό κόσμο, να αντιληφθούν πως αλληλεπιδρούν δυσδιάστατα και τρισδιάστατα συνθετικά αντικείμενα στη μεικτή πραγματικότητα και να αναπτύξουν σημαντικές πρακτικές που δεν μπορούν να αναπτυχθούν σε άλλα τεχνολογικά αναβαθμισμένα περιβάλλοντα μάθησης. Ειδικότερα, η χρήση σχετικών εφαρμογών συμβάλλει στη βελτίωση της ικανότητας των μαθητών/τριών να συσχετίζουν αυτά που μαθαίνουν με την καθημερινή τους ζωή αλλά και να τα εφαρμόσουν σε αυτήν (Jerry & Aaron, 2010). Αυτά τα εκπαιδευτικά οφέλη έχουν οδηγήσει την Ε.Π. να είναι μία από τις πιο βασικές αναδυόμενες τεχνολογίες για την εκπαίδευση στα επόμενα έτη.

Οι Φωκίδη & Φωνιαδάκη (Φωκίδης & Φωνιαδάκης, 2017) σε σχετική έρευνά τους συμπεραίνουν ότι η διδασκαλία με χρήση φορητών συσκευών συνδυαζόμενη με εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας αποδίδει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα σε σύγκριση με

τη συμβατική διδασκαλία. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι οι μαθητές/τριες που έλαβαν μέρος στη διδασκαλία με τις σχετικές εφαρμογές φάνηκε να ξεπέρασαν τους μαθητές/τριες που διδάχτηκαν συμβατικά σε επίπεδο κατάκτησης και διατήρησης των γνώσεων. Το ελκυστικό περιβάλλον μάθησης με το συνδυασμό εικόνας και ήχου, η αναπαράσταση και οπτικοποίηση της γνώσης και η διάδραση αποδείχθηκε ότι έχει θετικά μαθησιακά αποτελέσματα. Κατά τον Falloon (Falloon (2013) καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα προκύπτουν και από το γεγονός ότι οι μαθητές/τριες αποκτούν μεγαλύτερη αυτονομία και έλεγχο της μαθησιακής διαδικασίας ακολουθώντας τους ρυθμούς τους.

Η εφαρμογή της μπορεί να γίνει σε σταθερούς υπολογιστές, κινητές συσκευές και οθόνες πράγμα το οποίο διευρύνει τα όρια χρήσης της στο πραγματικό περιβάλλον.

2.1.2. Επαυξημένη Πραγματικότητα και M. Learning

Η κινητή μάθηση στην εκπαίδευση στον τομέα της πληροφορικής είναι μια από τις ταχέως αναπτυσσόμενες τεχνολογικές παρεμβάσεις στη διδασκαλία των μαθημάτων υπολογιστών αλλά και άλλων γνωστικών αντικειμένων. Η Μάθηση με Φορητές Συσκευές αναφέρεται στον τρόπο που χρησιμοποιούνται οι φορητές συσκευές στην εκπαίδευση ώστε να εμπλουτίσουν την μαθησιακή διαδικασία (Sharples, & Roschelle, 2010). Κατά τους Oyelere, et al, 2017 ως κινητή μάθηση ορίζεται η χρήση κινητών συσκευών με στόχο την πρόσβαση σε μαθησιακό υλικό και την ανάπτυξη συνεργασίας και επικοινωνίας, καθώς συμπεριλαμβάνονται οι σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ των μαθητών/τριών, των εκπαιδευτικών και των μαθησιακών αντικειμένων.

Έτσι, ανοίγουν ευκαιρίες για δια βίου και συνεχή μάθηση χωρίς περιορισμό του χρόνου και του χώρου, παρέχοντας ευελιξία, ελευθερία, μάθηση just-in-time και εξατομικευμένη μάθηση (Asabere, 2013).

Μια πρόσφατη έρευνα σχετικά με τις τάσεις της κινητής μάθησης στην εκπαίδευση στον τομέα της πληροφορικής αποκάλυψε ότι τα συναισθηματικά χαρακτηριστικά των μαθητών/τριών αυξάνονται μέσω της κινητής μάθησης και ο τομέας έχει ωριμάσει (Apoahah et al., 2017). Σε άλλες έρευνες έχει φανεί ότι η χρήση κινητών συσκευών ενισχύει την πρακτική εμπειρία των μαθητών/τριών και τους προσφέρει ευκαιρίες μάθησης με παραδείγματα από την πραγματική ζωή (Mahmoud & Dyer, 2008). Από άλλη σκοπιά, μελέτες σχετικά με τη χρήση κινητής μάθησης στα μαθήματα φυσικής επιστήμης έχουν δείξει ότι ενισχύει τις επιδόσεις των μαθητών/τριών, την παιδαγωγική εμπειρία και τα μαθησιακά αποτελέσματα (Chu et al., 2010).

Τα βασικά πλεονεκτήματα των φορητών συσκευών, όπως η απεριόριστη κινητικότητα, η ευελιξία και το μικρό μέγεθος, εισάγουν νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση των μαθησιακών περιβαλλόντων με ποικίλες μορφές, όπως η εμπλοκή των χρηστών με φορητές συσκευές, η συνεχής κίνηση των μαθητών/τριών από τη μια θέση στην άλλη, μια δυναμική διαδικασία ανάπτυξης δεξιοτήτων και γνώσεων μέσω της εκπαίδευσης μεταξύ των συνομηλίκων και μάθηση που πραγματοποιείται ακόμη και σε ανεπίσημες συνθήκες.

Εκτός από την υποστήριξη της παραδοσιακής δια ζώσης διδασκαλίας, η κινητή μάθηση μέσω της κατάλληλης δημιουργίας και διανομής της γνώσης μπορεί επίσης να τονώσει την εφευρετικότητα, καθώς και διδακτικές προσεγγίσεις που βασίζονται στην δημιουργία και διανομή γνώσης όπως η κοινωνική μάθηση (social learning) (Huang et al., 2010; Oyelere et al., 2016) η μάθηση βασισμένη στην έρευνα (inquiry-based learning) (Jones et al., 2013, Shih et al., 2010), η ανάμικτη εκμάθηση (blended learning)(Minjuan et al., 2009). Αντίστροφη τάξη (flipped learning)(Hwang et al., 2015), η εξ αποστάσεως διαδικτυακή εκπαίδευση (online distance learning) (Rekkedal and Dye, 2007), η μάθηση με βάση το παιχνίδι (game-based

learning) (Klopfer et al., 2012; Su και Cheng, 2015), τη συνεργατική μάθηση (cooperative learning) (Roschelle et al., 2010), την ομαδοσυνεργατική μάθηση (collaborative learning) (Kukulska-Hulme και Shield, 2008), τη μάθηση βασισμένη στον ανταγωνισμό (competition-based learning) (Hwang and Chang, 2015), ενεργητική μάθηση (active learning) (Laurillard, 2007) και διερευνητική μάθηση (exploratory learning) (Liu, 2012). Κατά συνέπεια, οι κινητές συσκευές και η ασύρματη τεχνολογία έχουν τις προοπτικές εισαγωγής πρωτοποριακών καινοτομιών στην εκπαίδευση, ιδίως όσον αφορά τις μεθόδους διδασκαλίας. Μια τέτοια τεχνολογία μπορεί να ενισχύσει την επίδοση των μαθητών/τριών, βοηθώντας όχι μόνο να κατανοήσουν ένα συγκεκριμένο θέμα αλλά και διευκολύνοντας την ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως η επίλυση προβλημάτων, η ομαδική εργασία, η επικοινωνία, η δημιουργικότητα, η εφευρετικότητα και οι δεξιότητες αλληλεπίδρασης.

2.1.3. Ε.Π. και Mobile Learning

Τα συστήματα Ε.Π. ενσωματώνουν εικονικά πληροφορίες στο φυσικό περιβάλλον ενός ατόμου έτσι ώστε αυτός/ή να τις αντιληφθεί σαν να βρίσκονται στο δικό του περιβάλλον. Τα συστήματα κινητής επαυξημένης πραγματικότητας παρέχουν αυτή την υπηρεσία χωρίς να περιορίζουν το άτομο σε μια ειδικά εξοπλισμένη περιοχή. Στην ιδανική περίπτωση, λειτουργούν ουσιαστικά την Εφαρμοσμένη Υπολογιστική Επιστήμη οπουδήποτε, προσθέτοντας ένα από στρώμα πληροφοριών σε οποιοδήποτε περιβάλλον όποτε είναι επιθυμητό. Με αυτόν τον τρόπο θέλουν να φέρουν την επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζονται οι πληροφορίες.

Το υλικό που παρουσιάζεται στον υπολογιστή είναι άμεσα ενσωματωμένο στον πραγματικό κόσμο που περιβάλλει το ελεύθερα περιηγόμενο άτομο, ο οποίος μπορεί να αλληλεπιδράσει μαζί του για να εμφανίσει σχετικές πληροφορίες, να θέσει και να επιλύσει ερωτήματα και να συνεργαστεί με άλλους ανθρώπους. Ο κόσμος γίνεται το περιβάλλον διεπαφής του χρήστη. Ως εκ τούτου, η κινητή Ε.Π. βασίζεται σε ΑΡ αρχές εφαρμοσμένες σε πραγματικά κινητές συνθήκες, δηλαδή, μακριά από τα προσεκτικά διαμορφωμένα περιβάλλοντα ερευνητικών εργαστηρίων και χώρων εργασίας ειδικών σκοπών. Αρκετές τεχνολογίες πρέπει να συνδυαστούν για να καταστεί αυτό δυνατό: παγκόσμιες τεχνολογίες παρακολούθησης, ασύρματη επικοινωνία, χρήση υπολογιστών και υπηρεσιών βάση τοποθεσίας και χρήση φορητών υπολογιστών.

2.1.4. Ε.Π. Mobile Learning & Εκπαίδευση

Η χρήση Ε.Π. μέσω κινητών συσκευών αναπτύσσεται ραγδαία την τελευταία δεκαετία. Αποτελεί μια τεχνολογία που έχει φέρει μεγάλες αλλαγές και προσφέρει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων σε εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες. Οι εφαρμογές Ε.Π. είναι πλέον εύκολα προσβάσιμες σε σχέση με το παρελθόν εξαιτίας των φορητών συσκευών. Οι δυνατότητες της Ε.Π. στην εκπαίδευση θα μπορούσαν να θεωρηθούν οι πιο συναρπαστικές σύμφωνα με τον Yuen (Yuen, 2011). Ο Eric Klopfer (Eric Klopfer, 2008) έχει διεξάγει αρκετές έρευνες για τη χρήση Ε.Π. με φορητές συσκευές. Είναι αρκετά τα παραδείγματα χρήσης Ε.Π. στην εκπαίδευση μέσω φορητών συσκευών. Ο ίδιος υποστηρίζει πως με τη χρήση Ε.Π. οι φορητές συσκευές μπορούν να θεωρηθούν «ένα παράθυρο στο ψηφιακό περιεχόμενο που είναι ευαίσθητο στις πληροφορίες που παρέχονται από τον πραγματικό κόσμο».

Η Ε.Π. δίνει στους μαθητές/τριες την αίσθηση πως είναι μοναδικοί, σαν να έχουν υπερδυνάμεις και να βλέπουν πράγματα που δεν είναι ορατά με γυμνό μάτι (Boletsis & NeCallum, 2013). Η Ε.Π. αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την εκπαίδευση (Johnson, 2011). Οι εφαρμογές Ε.Π. στην τάξη ενθαρρύνουν την εξερεύνηση του εκπαιδευτικού υλικού,

βοηθούν στη διδασκαλία μαθημάτων που η εμπειρία των μαθητών/τριών είναι περιορισμένη π.χ. αστρονομία, ευνοούν τη συνεργασία μεταξύ τους αλλά και μεταξύ μαθητών/τριών/τριών και εκπαιδευτικών, βοηθούν τους μαθητές/τριες στο να μαθαίνουν με τον δικό τους ρυθμό, ενισχύουν τη δημιουργικότητα και τη φαντασία των μαθητών/τριών και δημιουργούν ένα αυθεντικό περιβάλλον μάθησης κατάλληλο για τα διαφορετικά μαθησιακά μοντέλα (Yuen, 2011). Τα μαθήματα μπορούν πλέον να εμπλουτιστούν με ένα πλήθος από πληροφορίες που αν χρησιμοποιηθούν σωστά μπορούν να προσφέρουν στην εκπαίδευση σε πολλά επίπεδα. Μια μαθησιακή εμπειρία με επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να περιλαμβάνει τρισδιάστατα μοντέλα, παρουσιάσεις, φωτογραφίες οπτικοακουστικό υλικό. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους καθηγητές/τριες αλλά και από τους μαθητές/τριες για να δημιουργήσουν τα δικά τους «υλικά» για το μάθημα. Οι μαθητές/τριες συνήθως μόνο μαθαίνουν από τα όσα τους παρέχονται και σπάνια σχεδιάζουν αυτοί το πρόγραμμα (Brown, 1994 οπ. αναφ. στο Gee, 2003)

Η σύγχρονη τάση BYOD (Bring Your Own Device-Φέρε τη φορητή συσκευή σου), κατά την οποία οι μαθητές/τριες δεν χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό του σχολείου αλλά φέρνουν τις δικές τους συσκευές, έχει διευκολύνει τη χρήση εφαρμογών μάθησης. Σύμφωνα με τους Huang και Soman (2013) η επιτυχία των μαθητών/τριών/τριών υποσκελίζεται από την έλλειψη κινήτρων και εμπλοκής στη διαδικασία της μάθησης. Οι Φορητές Συσκευές προσφέρουν φορητότητα, αναγνώριση γεωγραφικής θέσης και τη δυνατότητα για λήψη φωτογραφιών (Johnson et al. Tutty & McCarthy, 2012). Το GPS (Global Positioning System) μπορεί να δημιουργήσει εμπειρίες μάθησης για τους μαθητές/τριες βασισμένες στην Ε.Π. (Klopfer, Squire, & Jenkins, 2002).

Η κινητή μάθηση με ΕΠ δημιουργήθηκε για να υποστηρίξει τους μαθητές/τριες κατά τη διδασκαλία επιστημονικών ζητημάτων τόσο στο τυπικό περιβάλλον μάθησης όσο και στο άτυπο (Nincarean et al., 2013). Όμως πριν εφαρμοστεί στην εκπαίδευση θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα πιθανά προβλήματα που ίσως προκύψουν. Θέματα που αφορούν την τεχνική πτυχή των φορητών συσκευών όπως η απόδοση, η συμβατότητα, η συνδεσιμότητα, η χωρητικότητα της μνήμης κ.ά. (Bidin & Ziden, 2013). Τέλος αξίζει να αναφερθεί ότι η ραγδαία ανάπτυξη των τεχνολογιών με την συνεχή ανανέωση και αντικατάσταση με καινούριες πιο εξελιγμένες έχει επίδραση και στην εκπαιδευτική έρευνα. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρεται «Η τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας προχωρεί τόσο γρήγορα ώστε η εκπαιδευτική έρευνα δεν μπορεί ακόμα να συμβαδίσει» (Φιλιππούσης, 2017).

2.2. Computer Supported Collaborative Learning (CSCL)

Η Υποβοηθούμενη από την Υποστήριξη Υπολογιστών Μάθηση (CSCL) είναι ένα παιδαγωγικό μοντέλο που έχει ενσωματωθεί με επιτυχία στις δραστηριότητες της τάξης χρησιμοποιώντας τη διαθέσιμη τεχνολογία (Zurita & Nussbaum, 2004). Σε μια συνεργατική μαθησιακή δραστηριότητα, οι μαθητές/τριες δουλεύουν σε μια ομάδα μέσω μιας συντονισμένης προσπάθειας για την επίτευξη συγκεκριμένου εκπαιδευτικού στόχου (Dillenbourg, 1999). Έχουν υπάρξει πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη αυτού του τύπου δραστηριότητας στην τάξη: χρήση μιας φορητής συσκευής ανά παιδί (Zurita & Nussbaum, 2004). Χρησιμοποιώντας ένα netbook ανά παιδί (Nussbaum et al, 2010). Χρησιμοποιώντας έναν υπολογιστή κάθε τρία παιδιά(1-3) (Infante et al, 2010) και ακόμη και χρησιμοποιώντας έναν υπολογιστή για ολόκληρη την τάξη (Szewkis et al, 2010).

Προηγουμένως, έχουν μελετηθεί διάφοροι τύποι τεχνολογίας για τη διευκόλυνση της μάθησης ομάδας, π.χ. Ωστόσο, η χρήση διαφορετικής τεχνολογίας δημιουργεί και διαφορετικό περιβάλλον συνεργασίας. Η τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας (VR) προσφέρει ένα βολικό μαθησιακό περιβάλλον. Υποστηρίζει την οπτικοποίηση για τον εκπαιδευόμενο.

Εντούτοις, η μη απτή ύλη του εικονικού αντικειμένου εισάγει πρόκληση αλληλεπίδρασης και δημιουργεί δυσκολία ακόμη και σε έναν απλό χειρισμό των εργασιών καθώς επίσης εισάγει κάποιους περιορισμούς στην αλληλεπίδραση. Οι Price & Rogers (Price & Rogers , 2004) διερευνήσαν τη συνεργασία στο ψηφιακό περιβάλλον μάθησης και διαπίστωσαν ότι τα μικρά παιδιά τείνουν να εργάζονται μόνο τους, ενώ τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας απλώς κοιτούν. Ομοίως, οι Scott et al., επεσήμαναν επίσης ότι στη συνεργασία σε ένα σταθερό υπολογιστή, μόνο ένα άτομο μπορεί να ελέγξει και να αλληλεπιδράσει με το σύστημα. Εκτός από το έργο του Chastine (Chastine, 2007), η ταυτόχρονη συνεργασία σε διαφορετικούς υπολογιστές μπορεί επίσης να δημιουργήσει πρόβλημα ακόμα και για την πραγματοποίηση βασικών εργασιών, ειδικά όταν οι συνεργαζόμενοι εφαρμόζουν διαφορετική προοπτική προβολής που δημιουργεί δυσκολία στην αναφορά σε συγκεκριμένα αντικείμενα. Επιπλέον, οι συνεργάτες που έχουν διαφορετική οπτική δεν μπορούν πλέον να βασίζονται σε πολλά από τα μη λεκτικά σημεία επικοινωνίας όπως η χειρονομία, τα βλέμματα των ματιών κλπ. Ομοίως ο Lipponen (Lipponen, 2002) τόνισε επίσης τον σημαντικό ρόλο του φυσικού υλικού. Πρόσφατα, ο ρόλος αυτός έχει σημειώσει πτώση στη CSCL έρευνα παρόλο που το φυσικό αντικείμενο θα μπορούσε να προσφέρει πλούσιο υλικό μάθησης και άφιξη αναφοράς.

Τα φυσικά αντικείμενα υποστηρίζουν τη συνεργασία τόσο από την εμφάνισή τους, τις φυσικές προσδοκίες, τις σημασιολογικές αναπαραστάσεις τους, τις χωρικές σχέσεις και την ικανότητά τους να βοηθήσουν στην εστίαση της προσοχής. Τα πραγματικά αντικείμενα είναι κάτι περισσότερο από μια απλή πηγή αλλά είναι και τα συστατικά της συλλογικής δραστηριότητας, ειδικά σε περιβάλλον πολλαπλών συμμετεχόντων.

Αντίθετα, οι περισσότερες διεπαφές μέσω υπολογιστών για συνεργασίες δημιουργούν κάποιο κενό. Βασισμένο στο Ishi's η μελέτη ανθρώπων που κοιτάζουν μια οθόνη προβολής ή μαζεύονται γύρω από μια οθόνη υπολογιστή έχουν μικρότερη επαφή με το πραγματικό αντικείμενο ή με τη χρήση φυσικών συμπεριφορών επικοινωνίας. Στην παρατήρηση σε μεγάλη οθόνη η ταυτόχρονη αλληλεπίδραση συμβαίνει σπάνια λόγω της έλλειψης υποστηριζόμενου λογισμικού και συσκευών εισόδου για ταυτόχρονη συνεργασία. Επιπλέον, η Price & Rogers πρότεινε επίσης ότι η φυσική αλληλεπίδραση δημιουργεί το ενεργό μαθησιακό περιβάλλον που θα αυξήσει το επίπεδο της κινητοποίησης και της προσοχής στην εκμάθηση. Επομένως, εισάγοντας και φυσική αλληλεπίδραση θα μπορούσε να αξιοποιήσει το πρόβλημα που αντιμετωπίζει η εικονική συνεργασία. Από άλλη οπτική, Η Zacharia (Zacharia, 2007) ανέφερε επίσης ότι η μελέτη του συνδυασμού πραγματικού και εικονικού περιβάλλοντος για τη στήριξη της μάθησης παραμένει ελλιπής. Προκειμένου να σχεδιαστεί και να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά η υπάρχουσα τεχνολογία για την υποστήριξη της συνεργασίας στην εκμάθηση, η σαφής κατανόηση των δραστηριοτήτων αλληλεπίδρασης και συνεργασίας που υποστηρίζει η τεχνολογία είναι απαραίτητη.

2.2.1. Computer Supported Collaborative Learning (CSCL): Ρόλος Δασκάλου

Στην CSCL, οι διαφορετικές συνθέσεις των συμμετεχόντων αποτελούν σημαντικό τομέα μελέτης. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν ομάδες μαθητών/ τριών που διεγείρονται από εργαλεία ή αλληλεπιδράσεις μαθητών/ τριών -εργαλείων-εκπαιδευτικών. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις σε συγκεκριμένους συνδυασμούς μπορεί να είναι μια σημαντική πτυχή που πρέπει να εξεταστεί για τη στήριξη της μάθησης. Στο άρθρο του Anniken Furberg (Anniken Furberg, 2009), αυτοί οι τύποι αλληλεπιδράσεων αποτελούν μέρος της ανάλυσης. Υπογραμμίζεται η υποστήριξη του δασκάλου για την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών/ τριών . Ένα από τα σημαντικότερα ευρήματα αυτής της μελέτης είναι ότι οι σχεδιαστές της CSCL έχουν την τάση να αφήνουν κενά μεταξύ του τεχνικού και κοινωνικού σχεδιασμού του περιβάλλοντος. Η επίπτωση είναι ότι οι μαθητές/ τριες προσπαθούν να συνδέσουν αυτό που

κάνουν σε ένα εργαστηριακό πείραμα και τις έννοιες που χρειάζονται για να μάθουν να αναπτύσσουν την επιστήμη τους.

2.3.Βιωματική μάθηση

Η βιωματική μάθηση είναι η μάθηση που προτρέπει τους μαθητές/ τριες να εφαρμόσουν ακόμη και να ανακαλύψουν μόνοι τους τη γνώση.

Σύμφωνα μάλιστα με τον Dewey (Dewey, 1929), η εκπαιδευτική διαδικασία με τη χρήση της εμπειρίας απελευθερώνει τον μαθητή.

«Η βιωματική μάθηση είναι η μάθηση που εμπεριέχει το ποιοτικό χαρακτηριστικό της συνολικής προσωπικής εμπλοκής του εκπαιδευόμενου, τόσο με τα συναισθήματά του, όσο και με τις γνωστικές του ικανότητες» (Rogers, 1969). Οι Hoover & Whitehead (Hoover & Whitehead, 1975) διευρύνουν τον ορισμό του Rogers αναφέροντας ότι «Η βιωματική μάθηση υφίσταται όταν ένας προσωπικά υπεύθυνος εκπαιδευόμενος επεξεργάζεται γνωστικά, συναισθηματικά και συμπεριφορικά νέες γνώσεις, δεξιότητες και συμπεριφορές μέσα σε μία διαδικασία μάθησης η οποία χαρακτηρίζεται από ένα υψηλό επίπεδο ενεργητικής συμμετοχής».

Η βιωματική μάθηση στην εκπαίδευση αναφέρεται στην οργάνωση της μαθησιακής διαδικασίας με βάση το «learning by doing» το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την ενεργητική συμμετοχή και εμπλοκή των μαθητών/τριών στη μαθησιακή διαδικασία και σε δραστηριότητες όπως έρευνες, συνεντεύξεις, προσομοιώσεις, παρατηρήσεις κλπ. Σύμφωνα με τον Kolb (Kolb, 1971), το συγκεκριμένο μοντέλο μάθησης ξεκινάει από μία εμπειρία, ακολουθείται από μια αντίδραση, έπειτα ακολουθεί συζήτηση και τέλος η ανάλυση.

Οι βασικές αρχές της βιωματικής μάθησης σύμφωνα με τη Δεδούλη (Δεδούλη, 2001), είναι:

- Αξιοποιεί τις προϋπάρχουσες εμπειρίες και τα βιώματα των μαθητών/τριών.
- Κινητοποιεί το μαθητή διανοητικά και συναισθηματικά μέσω της αλληλεπίδρασης της γνώσης και των συναισθηματικών διεργασιών.
- Ενθαρρύνει τον μαθητή να συμμετέχει ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία.
- Υποστηρίζει το μαθητή έτσι ώστε να διερευνά, να ενεργοποιεί τη φαντασία του και τη δημιουργικότητά του.
- Ενισχύει την ομαδική συνειδητοποίηση (Jarvis, 1999).

Στα πλαίσια της τεχνολογικής εξέλιξης της εποχής μας δεν θα μπορούσαν να λείπουν τα ψηφιακά εργαλεία από τη βιωματική εκπαίδευση. Η χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών κινητοποιεί τους μαθητές/τριες, καθώς δημιουργεί ένα περιβάλλον ευχάριστο και πλούσιο σε ερεθίσματα, ενθαρρύνει τη μαθητική πρωτοβουλία, την αυτενέργεια και την κριτική σκέψη (Μυσερλή, 2015). Η ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων στην βιωματική εκπαίδευση οδηγεί στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών λογισμικών ως εργαλείων μάθησης και διδασκαλίας.

Αυτά διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: η μία έχει ως στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων, παρέχοντας στους μαθητές/τριες καθοδήγηση, εργαλεία και πρακτικές ασκήσεις, και η δεύτερη περιλαμβάνει ανοιχτού τύπου κονστρουκτιβιστικά λογισμικά τα οποία συντελούν στην οικοδόμηση της γνώσης μέσω της ελεύθερης περιήγησης στις πληροφορίες και το περιβάλλον του λογισμικού (Niederhauser & Stoddart, 2001). Στα ανοιχτά προγραμματιστικά περιβάλλοντα μάθησης η αντιμετώπιση ενός προβλήματος γίνεται σταδιακά μέσω του πειραματισμού, αξιοποιούνται πλήρως οι δυνατότητες αλληλεπίδρασης του συστήματος με τον μαθητή και παρέχονται δυνατότητες επιλογής του τρόπου αναπαράστασης (Κυνηγός, 1995). Οι ψηφιακές τεχνολογίες, στο πλαίσιο της διερευνητικής-βιωματικής μάθησης, αποτελούν ένα μέσο έκφρασης και διερεύνησης του μαθητή ώστε να αναπτύξει και να

καλλιεργήσει περεταίρω τις μαθησιακές του ικανότητες αξιοποιώντας τις δυνατότητες που δίνει η υπολογιστική και κινητή τεχνολογία (Κόμης, 2012).

Ειδικότερα, οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας προσφέρουν νέες δυνατότητες για τη διδασκαλία και τη μάθηση και ως εκ τούτου ολοένα και περισσότερο αναγνωρίζονται από εκπαιδευτικούς ερευνητές. Η ανάπτυξη σχετικών εφαρμογών έχει αλλάξει τον τρόπο εργασίας, μάθησης και επικοινωνίας (Castells, 1996). Βασικό χαρακτηριστικό αυτής της μετάβασης συνιστούν οι καινοτόμες εφαρμογές της τεχνολογίας στη διαδικασία μάθησης.

Η καινοτόμα αυτή τεχνολογία αποτελεί μια μορφή εμπειρίας στην οποία ο πραγματικός κόσμος εμπλουτίζεται με ψηφιακές πληροφορίες και στοιχεία τα οποία συνδέονται με συγκεκριμένες δραστηριότητες (Yuen, Yaouyueyong & Johnson, 2011). Η αξιοποίησή της στην εκπαίδευση δημιουργεί ένα νέο είδος εφαρμογών και μια νέα μορφή διδασκαλίας η οποία μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας και να δημιουργήσει ένα ελκυστικό περιβάλλον μάθησης για τους μαθητές/τριες. Η οπτικοποίηση διάφορων φυσικών φαινομένων και συστημάτων σε συνδυασμό με διαδραστικά κείμενα και πληροφορίες που διαθέτουν πολλές εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας συντελεί ώστε οι μαθητές/τριες να βιώνουν εικονικά την εμπειρία αυτή, να αλληλεπιδρούν με τις εφαρμογές και να παρεμβαίνουν σ' αυτές προκειμένου να παρατηρήσουν καλύτερα και να κατανοήσουν πολύπλοκες διαδικασίες (Alyahya & Gall, 2012).

Ρόλος δασκάλου

Κατά τον Dewey (Dewey, 1938) ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη βιωματική εκπαίδευση είναι να διευκολύνει τις κατάλληλες εμπειρίες που κινητοποιούν τους μαθητές/τριες. Στην βιωματική μάθηση, "ο δάσκαλος χάνει τη θέση του εξωτερικού αφεντικού ή δικτάτορα, αλλά παίρνει εκείνο του ηγέτη των ομαδικών δραστηριοτήτων». Επίσης, υποστηρίζει ότι στην παραδοσιακή εκπαίδευση, ο δάσκαλος ξεκινά με τις υπάρχουσες γνώσεις και τις χαράζει στους μαθητές/τριες.

Βασική συνιστώσα του ρόλου του καθηγητή στη βιωματική μάθηση είναι ότι είναι ο δάσκαλος υπεύθυνος τόσο για τη γνώση του αντικειμένου όσο και για τη γνώση των μαθητών/τριών του.

Η γνώση των μαθητών/τριών είναι σημαντική για τον προσδιορισμό του περιβάλλοντος που πραγματοποιούνται οι δραστηριότητες έτσι ώστε να είναι εντός των δυνατοτήτων και μέσα στα πλαίσια των προηγούμενων εμπειριών τους.

Όπως συμβαίνει με οποιαδήποτε εκπαιδευτική δραστηριότητα, ο σχεδιασμός της βιωματικής μάθησης είναι σημαντικός.

Ωστόσο, ο προγραμματισμός της βιωματικής μάθησης είναι πιο δύσκολος από τον προγραμματισμό για την παραδοσιακή εκπαίδευση. Κρίσιμης σημασίας, είναι η αναγνώριση του κατάλληλου περιβάλλοντος που να ευνοεί τη μάθηση. Το κλειδί για τη βιωματική μάθηση είναι η επιλογή των κατάλληλων εμπειριών για τους μαθητές/τριες. Ο δάσκαλος πρέπει επίσης να μπορεί να έχει την ευελιξία να αλλάξει μία εμπειρία αν χρειαστεί για να διασφαλίσει ότι τα επιθυμητά αποτελέσματα έχουν επιτευχθεί. Ο Dewey (Dewey, 1938) υποδεικνύει επίσης ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να επωφεληθούν από τις "διδασκτικές στιγμές", αλλά δεν βασίζονται σε αυτές ως η μόνη πηγή εμπειρίας. Σε αντίθεση με την παραδοσιακή εκπαίδευση, η βιωματική μάθηση συχνά συμβαίνει κατά τη διάρκεια των μαθητικών δραστηριοτήτων. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, οι μαθητές/τριες είναι ελεύθεροι/ες να εξερευνήσουν ή να βιώσουν το περιεχόμενο του μαθήματος. Ο ρόλος του δασκάλου είναι να καθορίσει το κατάλληλο ποσό αυτής της ελεύθερης δραστηριότητας.

Οι αντίπαλοι της θεωρίας του Dewey ισχυρίζονται ότι αυτή η ελεύθερη δραστηριότητα είναι χαοτική και αντιπαραγωγική για την εκπαίδευση. Ο Dewey (Dewey, 1938) επισημαίνει ότι “δεν μπορεί να υπάρξει πλήρης ησυχία σε ένα εργαστήριο. Αυτός ο δάσκαλος που διευκόλυνε την ελεύθερη δραστηριότητα είναι πολύ ωφέλιμος για τον μαθητή του”.

Ο ρόλος του δασκάλου στη βιωματική μάθηση είναι να μπορέσει να επιλέξει την κατάλληλη μαθησιακή εμπειρία.

Να μπορεί να καλλιεργεί την εγρήγορση, να θέτει όρια, να δημιουργεί προβλήματα, να καθοδηγεί, να στηρίζει τους εκπαιδευόμενους, να φροντίζει για την ασφάλειά τους, να προωθεί την ομαδική συνεργασία, την κριτική σκέψη, να συμμετέχει και ο ίδιος στην διαδικασία αναστοχασμού αν απαιτηθεί.

Να αναγνωρίζει και να ενθαρρύνει τις ευκαιρίες για μάθηση που εμφανίζονται.

Να βοηθά τους μαθητές/τριες να κάνουν τις κατάλληλες συνδέσεις μεταξύ εννοιών και περιβάλλοντος.

2.4. Κοινωνιογνωστική Σύγκρουση

Η γνωστική σύγκρουση είναι μια στρατηγική την οποία ακολουθούν οι ψυχογνωστικές θεωρίες με εποικοδομητικό προσανατολισμό (Bertrand, 1994). Η σύγχρονη διδακτική αντιμετωπίζει τη μάθηση ως μια διαδικασία σύγκρουσης και ενοποίησης μεταξύ αυτών τα οποία έχει το παιδί στο μυαλό του και των όσων βρίσκει και κατανοεί μέσω αυτού (Giordan, 1994). Σύμφωνα με τη στρατηγική της γνωστικής σύγκρουσης ο διδάσκων αρχικά προσπαθεί να «εκμαιεύσει» τις ιδέες των μαθητών/τριών για το προς συζήτηση θέμα. Στη συνέχεια αφού παρουσιάσει στους μαθητές/τριες του τις αποδεκτές από την επιστήμη ιδέες δημιουργεί ένα διδακτικό κλίμα εμπιστοσύνης μέσα στο οποίο εκείνος κρίνει και επικρίνει τις ιδέες τους με σκοπό να προκληθεί «γνωστική σύγκρουση», να προκληθεί δηλαδή αντιπαράθεση ανάμεσα στις δύο μορφές θεώρησης, τη βασιζόμενη στις ιδέες των μαθητών/τριών και στις ιδέες της επιστήμης.

Η «γνωστική σύγκρουση» είναι δυνατόν να συμπληρωθεί με τις λεγόμενες διαδικασίες μεταγνώσης κατά τις οποίες οι μαθητές/τριες καλούνται να επιστρέψουν στις αρχικές ιδέες τους, να περιγράψουν το «πώς» οι ιδέες αυτές άλλαξαν και να συγκρίνουν τις ιδέες αυτές με τις επιστημονικές.

Η στρατηγική, ωστόσο, μπορεί να παρουσιάσει δυσκολίες. Ορισμένες έρευνες (Guzetti & Glass, 1993) έδειξαν μία σειρά από αντιξοότητες που έκαναν την εμφάνισή τους σε αρκετές περιπτώσεις. Η σημαντικότερη από αυτές είναι συχνά η δυσκολία του να πειστούν οι διδασκόμενοι να αναγνωρίσουν τη γνωστική σύγκρουση. Παρατηρήθηκε επίσης ότι η «εκμαίευση» και η διεξοδική συζήτηση που ακολούθησε οδήγησε στην ισχυροποίηση των μαθητικών προκαταλήψεων.

Η κοινωνιογνωστική σύγκρουση αντιλαμβάνεται τη μάθηση ως διαδικασία προσωπικής οικοδόμησης της γνώσης μέσω γνωστικών συγκρούσεων κοινωνικής προέλευσης (Doise & Mugny 1989).

- Σύμφωνα με τον Gilly (στο Perret-Clermont & Nicolet, 1988) η κοινωνιογνωστική σύγκρουση ορίζεται ως «η αλληλεπιδραστική δυναμική, η οποία χαρακτηρίζεται από μία ενεργό συνεργασία στην οποία λαμβάνεται υπόψη η απάντηση ή η οπτική του άλλου και στην οποία γίνεται έρευνα και από κοινού προσπάθεια για το ξεπέρασμα των διαφορών και

αντιφάσεων με στόχο την εύρεση κοινής απάντησης». Πρόκειται, δηλαδή, για τη διαδικασία κατά την οποία, όταν το άτομο αντιμετωπίζοντας ένα πρόβλημα διατυπώνει κάποια εκτίμηση, δέχεται από το κοινωνικό περιβάλλον μια συγκροτημένη αντίδραση που υπερασπίζεται με σαφήνεια απόψεις αντίθετες από τη δική του.

Το άτομο έτσι οδηγείται στη συνειδητοποίηση ότι εκτός από τη δική του άποψη υπάρχουν και άλλες, ενώ ταυτόχρονα η κοινωνιογνωστική σύγκρουση του παρέχει νέες πληροφορίες και το καθιστά ικανό για διαφορετικές απαντήσεις. Μέσω αυτής της διαδικασίας η κοινωνιογνωστική σύγκρουση καθιστά τις γλωσσικές αλληλεπιδράσεις βασικό εργαλείο συγκρότησης της γνώσης και μας παραπέμπει στη θεωρία του Vygotsky.

Κατά συνέπεια η κοινωνιογνωστική σύγκρουση εμπεριέχει 2 είδη συγκρούσεων:

A. μια σύγκρουση ανάμεσα στα άτομα (κοινωνική) προερχόμενη από τις διαφορετικές ή αντιφατικές απαντήσεις τους στο πρόβλημα και

B. μια σύγκρουση ενδοατομική (γνωστικής φύσης) η οποία συντελείται μέσα από τη διαφορετικότητα/αντιφατικότητα των απαντήσεων (Foulin & Mouchon, 2002)

- Όμως : Για να επιτευχθεί στο πλαίσιο μιας κοινωνιογνωστικής σύγκρουσης ατομική γνωστική εξέλιξη είναι αναγκαίο να διασφαλιστούν κάποιες προϋποθέσεις. Σύμφωνα με τους Foulin & Mouchon (2002) δεν αρκεί η ετερογένεια των απαντήσεων αλλά χρειάζονται εκείνες οι προϋποθέσεις που θα δημιουργήσουν μια ενεργό δέσμευση στον καθένα από τους εμπλεκόμενους σχετικά με την αντίκρουση των επιχειρημάτων και τον συντονισμό για την αναζήτηση της απάντησης/λύσης. Η συμφωνία από ευγένεια ή υποταγή στον άλλο και οι αλληλεπιδράσεις που λειτουργούν με ιεραρχικό τρόπο δεν είναι καθόλου πιο αποτελεσματικές από τις ατομικές ενέργειες.

- Ο ρόλος του ενήλικα για τη διασφάλιση «συμμετρικής σχέσης» ανάμεσα στους εμπλεκόμενους στην κοινωνιογνωστική σύγκρουση είναι σημαντικός.

2.5. Διαθεματικότητα

Η διαθεματική διδασκαλία αποτελεί μια εκπαιδευτική διαδικασία στην οποία συνενώνονται δύο ή ακόμα και περισσότερες γνωστικές περιοχές με σκοπό την αύξηση της μάθησης και την γνώση σε κάθε περιοχή (Cone et al., 1998).

Με τον όρο «διαθεματικότητα» ή «διαθεματική διδασκαλία» περιγράφεται μία σειρά από εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που επιχειρούν την «ενιαιοποίηση» της σχολικής γνώσης. Μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε στο πλαίσιο των διακριτών μαθημάτων του σχολικού προγράμματος ή να ενσωματωθούν σε ένα διαθεματικό, αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών (Ματσαγγούρας, 2002).

Κατά τη Jacobs « Διαθεματική διδασκαλία είναι μια θέαση της γνώσης και μια προσέγγιση του Αναλυτικού Προγράμματος που συνειδητά εφαρμόζει μεθοδολογία και γλώσσα από περισσότερους από έναν κλάδους, προκειμένου να εξετάσει ένα κεντρικό θέμα, ζήτημα, πρόβλημα ή εμπειρία» (Jacobs H., 1989).

Υπό αυτήν την έννοια η διαθεματική προσέγγιση συνιστά καινοτομία, τόσο ως προς το περιεχόμενο της διδασκαλίας όσο και ως προς τη μέθοδο εργασίας. Συγκεκριμένα, το περιεχόμενο της διδασκαλίας δεν αφορά ξεχωριστά μαθήματα που γίνονται σε τακτή ώρα το καθένα, αλλά καταστάσεις μάθησης που προσεγγίζουν το περιεχόμενο της διδασκαλίας ως κάτι ενιαίο και αδιαίρετο (Σαλβαράς Γ., 2004)

Στη διαθεματική προσέγγιση τα όρια των επιστημονικών κλάδων μπορεί να είναι ασαφή ή αφανή. Οι μαθητές δραστηριοποιούνται για να προσεγγίσουν το θέμα σε μια διαδικασία

αυθεντικής και ολιστικής επικοινωνίας με το περιβάλλον, χωρίς να εντάσσουν απαραίτητα τις δράσεις τους σε κάποιο επιστημονικό κλάδο κάθε φορά (Κούσουλας Φ., 2004).

Συγχρόνως, η διαθεματική διδασκαλία σχετίζεται με ορισμένη μέθοδο εργασίας που τη χαρακτηρίζουν τα ακόλουθα στοιχεία: οι μαθητές αυτενεργούν κατά τη διδασκαλία και η μάθηση αποβαίνει βιωματική. Χρησιμοποιείται η φυσική εποπτεία σε μεγάλο βαθμό και οι μαθητές μαθαίνουν μέσα από το δικό τους προβληματισμό.

Για την διαθεματική προσέγγιση της γνώσης χρησιμοποιούνται μαθητοκεντρικές μορφές διδασκαλίας, όπως είναι τα σχέδια εργασίας (project) και η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία, καθώς προσφέρονται για συμμετοχή όλων των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι μαθητές είναι ελεύθεροι να ερευνήσουν τα θέματα στα οποία τους οδηγούν τα ενδιαφέροντά τους, ενώ ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι βοηθητικός αλλά συνάμα καθοριστικός, εφόσον είναι αυτός που εξασφαλίζει την ποιότητα και τη μεθοδολογία της έρευνας.

Οι μαθητές κατανοούν, παρατηρούν, μεταφέρουν και εφαρμόζουν ευκολότερα τη σχολική γνώση, αποκτούν σφαιρικότερη αντίληψη για την πραγματικότητα και αναπτύσσουν την κριτική και δημιουργική ικανότητα τους, στοιχεία που τους καθιστούν ικανούς να αντιμετωπίζουν με επιτυχία προβληματικές καταστάσεις (Ματσαγγούρας, 2003).

Με τον τρόπο αυτό ο μαθητής από παθητικός δέκτης μετατρέπεται σε ενεργητικό συμμετοχο στη διδασκαλία, και οδηγείται στη μάθηση με το δικό του αυτόνομο τρόπο ερευνώντας, αναλύοντας και συνθέτοντας γνώσεις από διάφορους επιστημονικούς χώρους. Επί πλέον κατά την εξέλιξη ενός διαθεματικού προγράμματος αναβαθμίζεται η σχέση μεταξύ των μαθητών αφού εργάζονται σε ομάδες με συνεργατικό πνεύμα, αναπτύσσουν όλες τις δυνατότητές τους (φυσικές, κοινωνικές, γνωστικές και συναισθηματικές), αξιοποιώντας τις εμπειρίες και τα ενδιαφέροντά τους. Με το μοντέλο της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας και των σχεδίων εργασίας οι μαθητές μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν, ασκούνται στη συνεργασία για την επίτευξη ενός κοινού στόχου, γίνονται πιο κοινωνικοί και αποκτούν συναισθηματικές δεξιότητες, όπως η υπομονή, η συνεργατικότητα, η κατανόηση κ.ά.. Επιπλέον αναπτύσσουν την κριτική τους σκέψη και φαντασία, και δεξιότητες αντιμετώπισης καταστάσεων της καθημερινής ζωής και αναζήτησης λύσεων.

Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο σχέσεων δίνεται η δυνατότητα ένταξης και μαθητών με μαθησιακές ή άλλες δυσκολίες.

Οι μαθητές, έχουν τον πρώτο λόγο στη διαδικασία της μάθησης και ο εκπαιδευτικός καθοδηγεί διακριτικά, εμπνέει και βοηθάει στον επαναπροσδιορισμό των κριτηρίων και των θεμάτων, αν οι μαθητές κατά την εργασία τους αντιμετωπίσουν δυσκολίες. Έτσι αναπτύσσεται ένα ελεύθερο, δημοκρατικό κλίμα μέσα στην τάξη που προωθεί την έρευνα, την ανάπτυξη αυτονομίας και ελεύθερης έκφρασης.

Επιπλέον η ερευνητική τάση που προωθεί η διαθεματικότητα, η σύνθεση διαφορετικών και πολλές φορές αλληλοσυγκρουόμενων γνωστικών αντικειμένων κινητοποιεί ολόκληρο το γνωστικό, συναισθηματικό και ψυχοκινητικό κόσμο του μαθητή.

Η διαθεματικότητα δεν καταργεί την αυτοτελή διδασκαλία των γνωστικών αντικειμένων στο σχολείο. Ενδείκνυται η περιοδική εφαρμογή της, μετά από καλή προετοιμασία του εκπαιδευτικού ώστε τα αποτελέσματα να είναι πραγματικά ωφέλιμα για τους μαθητές. Όπου και όποτε όμως εφαρμόζεται καλό είναι να εμπλέκει όσο το δυνατόν περισσότερους εκπαιδευτικούς διαφορετικών ειδικοτήτων, ώστε να καλύπτεται σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος και πλάτος το θέμα. Μ' αυτόν τον τρόπο, αναπτύσσονται εκτός από διαμαθητικές, και διεκπαιδευτικές σχέσεις.

Σ' ένα μάθημα ιστορίας, για παράδειγμα, οι επιστημονικές οπτικές προσέγγισης είναι πολλές. Πέρα από την αποσπασματική πληροφορία για ένα θέμα που θα πάρει ο μαθητής από το σχολικό εγχειρίδιο, είναι δυνατόν να διερευνήσει τις πολιτικές παραμέτρους του θέματος, συνδυάζοντάς το με την τωρινή πολιτική κατάσταση και έτσι να σταθεί κριτικά απέναντι σ' αυτήν. Μπορεί να εξετάσει στοιχεία της καθημερινής ζωής της εποχής, της τέχνης, της επιστήμης, της γλώσσας, της λογοτεχνίας κ.λ.π. ώστε μέσα από μια συνθετική διαδικασία να οικοδομήσει κριτικά την εικόνα μιας ιστορικής εποχής, αλλά ταυτόχρονα να δει και με μια

άλλη ματιά την δική του εποχή στην οποία ζει. Σ' αυτή την διαδικασία, σημαντική συμβολή μπορεί να έχουν οι ειδικοί επιστήμονες ή οι σχετικοί με το θέμα καθηγητές, που πιθανόν να κληθούν να δώσουν τα φώτα τους για κάθε επιμέρους θέμα. Έτσι, καλλιεργείται στο σχολείο η διεπιστημονική συνεργασία και ένα περιβάλλον μάθησης που ελκύει τον μαθητή, δίνοντάς του διαφορετικού είδους βιώματα και ερεθίσματα.

Η διαθεματικότητα οδηγεί σε μια ολιστική προσέγγιση της γνώσης και ταυτόχρονα οδηγεί τον μαθητή να την συνδέσει με την ίδια την ζωή. Έτσι, η μεμονωμένη γνώση που αποκτήθηκε με την ανάλυση και την εξειδίκευση, μέσα από μια συνθετική και βιωματική διαδικασία ενοποιείται στην ψυχή και το μυαλό των μαθητών.

Η ενοποίηση της γνώσης και των επιστημονικών θεωριών είναι ένα αίτημα της εποχής μας που τίθεται ολοένα και με μεγαλύτερη ένταση, γι' αυτό και ο προσανατολισμός της εκπαίδευσης γίνεται μέσα σ' αυτό το πνεύμα.

Τα Διαθεματικά Πλαίσια Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) και τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ) επιδιώκουν τη σύνδεση ενός γνωστικού αντικειμένου με άλλα συγγενικά ή εφαπτόμενα και με τον πραγματικό κόσμο. Ένα θέμα μπορεί να προσεγγιστεί από την οπτική και άλλων επιστημών-διεπιστημονικότητα, εκείνο, όμως, που έχει μεγάλη σημασία είναι η διαδικασία για την οικοδόμηση της γνώσης, για να μάθει ο μαθητής πώς να μαθαίνει.

Με τα Διαθεματικά Αναλυτικά Προγράμματα επιδιώκεται να δει ο μαθητής με την ολιστική προσέγγιση της γνώσης την ενότητα μέσα από την πολυμορφία είτε στο 10% του χρόνου του ειδικού αντικειμένου είτε στο πλαίσιο της καινοτόμου δράσης της Ευέλικτης Ζώνης (Ε.Ζ.). Αυτή η καθολική παιδεία, συμπληρωματική στην ειδική, που δίνεται με τα ξεχωριστά μαθήματα, αποβλέπει στη βιωματική και συμμετοχική μάθηση, στην άνοδο της ποιότητας στην εκπαίδευση, στην επικαιροποίηση της γνώσης, στην υπεύθυνη πληροφόρηση και στο άνοιγμα του σχολείου στην κοινωνία.

Σύμφωνα με τη νοοτροπία της διαθεματικής προσέγγισης της γνώσης θεωρείται ότι είναι το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα που καθορίζει το αντικείμενο και τις διδακτικές διαδικασίες που ακολουθούνται στα δημόσια και ιδιωτικά σχολεία της Ελλάδας (Αλαχιώτης, 2002).

2.6. Εκπαιδευτικές εφαρμογές Ε.Π.

Μια ποικιλία εκπαιδευτικών και μαθησιακών προσεγγίσεων έχουν ληφθεί στο σχεδιασμό των μαθησιακών περιβαλλόντων Ε.Π., συμπεριλαμβανομένης της μάθησης μέσω παιχνιδιού (game based learning)(Squire & Jan, 2007 & Squire & Klopfer, 2007), μάθηση βάση θέσης (Klopfer, 2008 & Mathews, 2010), συμμετοχικές προσομοιώσεις (Klopfer & Sheldon, 2010, Rosenbaum et al., 2007 & Squire & Klopfer, 2007) επίλυσης προβλήματος (problem-based learning) (Liu Tan, & Chu, 2009 & Squire & Klopfer, 2007), παιχνίδι ρόλων (role play) (Rosenbaum et al., 2007), μελετητική παιδαγωγική (studio-based pedagogy) (Mathews, 2010) και μέθοδος Jigsaw (jigsaw method) (Dunleavy et al., 2009). Τα διαφορετικά υποσύνολα των Ε.Π. (π.χ., τα κινητά Ε.Π., το Ε.Π. με βάση το παιχνίδι και το Ε.Π. για πολλούς παίκτες) προσφέρουν διαφορετικές προοπτικές για την υποστήριξη της εφαρμογής αυτών των προσεγγίσεων. Με βάση τα χαρακτηριστικά των προσεγγίσεων, ταξινομούμε τις εκπαιδευτικές προσεγγίσεις σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: προσεγγίσεις που υπογραμμίζουν τη συμμετοχή των μαθητών/τριών σε "ρόλους", προσεγγίσεις που τονίζουν τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών/τριών σε φυσικές "τοποθεσίες" και προσεγγίσεις που τονίζουν το σχεδιασμό των μαθησιακών "καθηκόντων". Πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε προσέγγιση μπορεί να περιλαμβάνει αρκετές προσεγγίσεις εκμάθησης και ότι ορισμένες υποπροσεγγίσεις μπορεί να επικαλύπτονται. Επίσης, προσεγγίσεις σε διάφορες κατηγορίες μπορεί να μοιράζονται ένα παρόμοιο φιλοσοφικό έδαφος ή μια άποψη εκπαιδευτικής ψυχολογίας.

Υπογραμμίζοντας τους ρόλους

Οι προσεγγίσεις που υπογραμμίζουν την εμπλοκή των μαθητών/τριών σε διαφορετικούς ρόλους σε ένα περιβάλλον Ε.Π. περιλαμβάνουν συμμετοχικές προσομοιώσεις, και προσέγγιση παζλ (jigsaw method). Επειδή αυτές οι προσεγγίσεις τονίζουν τις αλληλεπιδράσεις και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών/τριών, συσχετίζονται συνήθως με κινητή Ε.Π., πολλαπλών χρηστών Ε.Π. ή Ε.Π. με βάση το παιχνίδι. Οι συμμετέχουσες προσομοιώσεις μπορούν να οριστούν ως επιτρέποντας στους "διαφορετικούς παίκτες να λειτουργήσουν ως αλληλεπιδραστικά συστατικά ενός δυναμικού συστήματος" και συνεπώς οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μαθητών/τριών επηρεάζουν τα αποτελέσματα του συστήματος (Klopfer & Squire, 2008). Ένα ενδεικτικό παράδειγμα συμμετοχικών προσομοιώσεων μπορεί να βρεθεί στο παιχνίδι Virus, στο οποίο οι μαθητές/τριες είχαν τον ρόλο των ιών κατά τη διαδικασία μετάδοσης λοιμωδών νοσημάτων (Klopfer, Yoon, & Rivas, 2004). Οι σπουδαστές διαβίβασαν πληροφορίες μεταξύ τους μέσω συσκευών χειρός για την προσομοίωση της διαδικασίας μόλυνσης τους. Επιπλέον, σε ορισμένα περιβάλλοντα Ε.Π., οι μαθητές/τριες έχουν διαφορετικούς ρόλους να παίζουν με τέτοια σειρά ώστε να αναπτύξουν σε βάθος κατανόηση σχετικά με ένα θέμα. Για παράδειγμα, στο Squire και Klopfer (2007), οι μαθητικές ομάδες ορίστηκαν με ταυτότητες ερευνητές περιβάλλοντος, επιστήμονες και περιβαλλοντικοί ακτιβιστές για να κατανοήσουν τον κοινωνικό χαρακτήρα των επιστημονικών ερευνών.

Οι σπουδαστές δεν συμμετείχαν μόνο σε ένα προσομοιωμένο σύστημα, αλλά υιοθέτησαν διαφορετικούς τρόπους σκέψης ή είχαν πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικές με τους ρόλους ενώ έπαιζαν τους διαφορετικούς ρόλους. Επιπλέον, μια παζλ προσέγγιση εστιάζει στις συνεργασίες μεταξύ διαφορετικών ρόλων, έτσι ώστε οι μαθητές/τριες μπορούν να ολοκληρώσουν τις εργασίες μέσω του παιχνιδιού ρόλων. Σε αυτό το είδος του σχεδιασμού, οι μαθητές/τριες που παίζουν διαφορετικούς ρόλους δίνουν μοναδικά κομμάτια πληροφοριών. Το παζλ βασίζεται στη συνεργασία μεταξύ διαφορετικών ρόλων μιας ομάδας για να λύσουν ένα πρόβλημα μαζί (Dunleavy et al., 2009).

Υπογραμμίζοντας τις "τοποθεσίες"

Η μάθηση βάσει τοποθεσίας ή με βάση τη θέση δίνει έμφαση στις αλληλεπιδράσεις των μαθητών/τριών με το φυσικό περιβάλλον, έτσι τα κινητά-Ε.Π. με καταχωρημένη την τεχνολογία εύρεσης τοποθεσίας χρησιμοποιούνται συχνά για αυτήν την προσέγγιση. Τα Ε.Π. περιβάλλοντα που βασίζονται αυτές τις προσεγγίσεις εκμεταλλεύονται τα πλεονεκτήματα των κινητών συσκευών που επιτρέπουν στους διακομιστές υπολογιστών να παρακολουθούν την πραγματική γεωλογική θέση των εκπαιδευομένων (π.χ. De Lucia, Francese, Passero & Tortora, 2012). Μέσω κινητών συσκευών και συστημάτων γεωγραφικού εντοπισμού, οι εκπαιδευόμενοι έχουν πρόσβαση σε σχετικές πληροφορίες καθώς φτάνουν σε ορισμένες τοποθεσίες (Klopfer, 2008). Ο τόπος ή η τοποθεσία για το Ε.Π. μπορεί να είναι, μια σχολική πανεπιστημιούπολη όπου βρίσκονται οι σπουδαστές στην πραγματικότητα για μελέτη ή η πραγματική γειτονιά όπου βρίσκεται το σχολείο.

Ένα από τα δυναμικά οφέλη της μάθησης που βασίζεται στον τόπο είναι ότι μπορεί να φέρει την αίσθηση της αυθεντικότητας στους μαθητές/τριες. Οι μαθητές/τριες μπορεί να αισθάνονται πιο γειωμένοι στην "Πραγματικότητα" καθώς εργάζονται σε μια φυσική περιοχή ή κινούνται μέσα από ένα πραγματικό περιβάλλον (Rosenbaum et al., 2007). Επίσης, όταν εξοικειωθούν με το πραγματικό περιβάλλον και τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σχετικά με τα περιβαλλοντικά θέματα είναι σημαντικοί μαθησιακοί στόχοι που μπορούν να υλοποιηθούν με το να συλλέγουν οι μαθητές/τριες δεδομένα ή να διερευνούν ζητήματα σε διαφορετικές τοποθεσίες του πραγματικού περιβάλλοντος. Ωστόσο, μια κοινή πρόκληση της μάθησης σε τόπους είναι ότι οι μαθητές/τριες πρέπει να αντιμετωπίσουν τους περιορισμούς του πραγματικού περιβάλλοντος (Klopfer, 2008).

Η τρίτη κατηγορία επικεντρώνεται στο σχεδιασμό μαθησιακών εργασιών σε περιβάλλοντα Ε.Π..

Οι προσεγγίσεις που μπορούν να εντοπιστούν σε αυτήν την κατηγορία είναι: η μάθηση που βασίζεται στο παιχνίδι (game based learning), η μάθηση που βασίζεται σε προβλήματα (problem based learning) και η μάθηση στο στούντιο (studio-based learning). Λόγω της ποικιλίας των καθηκόντων, η εφαρμογή αυτών των προσεγγίσεων δεν βασίζεται αναγκαστικά σε ένα συγκεκριμένο υποσύνολο τεχνολογιών Ε.Π.. Μεταξύ αυτών των προσεγγίσεων, η μάθηση βάση παιχνιδιών είναι μία από τις πιο σημαντικές και δημοφιλής για την Ε.Π.. Τα παιχνίδια Ε.Π. μπορούν να οριστούν ως "παιχνίδια που παίζονται στον πραγματικό κόσμο με την υποστήριξη ψηφιακών συσκευών που δημιουργούν ένα φανταστικό στρώμα στην κορυφή του πραγματικού κόσμου" (Squire & Jan, 2007). Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της μάθησης βάση παιχνιδιών περιλαμβάνουν ρόλους, δραστηριότητες επικεντρωμένες στις προκλήσεις, τοποθεσίες για αμφισβητούμενους χώρους και αυθεντικούς πόρους και εργαλεία ενσωματωμένα στο σύστημα (Squire & Jan, 2007). Παρόλο που το χαρακτηριστικό της ανάληψης ρόλων αλληλοεπικαλύπτεται με την προσέγγιση - ρόλων, άλλα χαρακτηριστικά διακρίνουν τη μάθηση που βασίζεται στο παιχνίδι από τις προσεγγίσεις τονίζοντας τους ρόλους των εκπαιδευομένων. Τα παιχνίδια, τα οποία συνήθως περιλαμβάνουν μία ή περισσότερες εργασίες, έχουν χαρακτηριστεί ως συνδυασμός διασκέδασης, πρόκλησης και περιέργειας. Ένα παιχνίδι παρέχει ψηφιακές πληροφορίες σε έναν ή περισσότερους παίκτες, παίρνει και επεξεργάζεται δεδομένα από τους παίκτες και αλλάζει τις ψηφιακές πληροφορίες που παρέχονται στους παίκτες βάση των δεδομένων (Kirriemuir & McFarlane, 2003). Για παράδειγμα, σε ένα παιχνίδι Ε.Π. (Rosenbaum et al., 2007), οι μαθητές/τριες συνεργάστηκαν για την πρόληψη της περαιτέρω εξάπλωσης μιας μολυσματικής ασθένειας. Οι διαφορετικοί ρόλοι στο παιχνίδι περιλάμβαναν τους γιατρούς, τους ιατρικούς τεχνικούς και τους ειδικούς της δημόσιας υγείας. Οι μαθητές/τριες θα μπορούσαν να συγκεντρώσουν πληροφορίες μέσω αλληλεπίδρασης με εικονικούς χαρακτήρες και αποκτώντας εικονικά δεδομένα από αυθεντικούς πόρους και εργαλεία ενσωματωμένα στο σύστημα.

Μια άλλη προσέγγιση που βασίζεται στην εργασία είναι η μάθηση βασισμένη στο πρόβλημα (problem - based learning). Αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιείται για την προώθηση της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης, της αυτοκίνησης, των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και των δεξιοτήτων εφαρμογής της γνώσης (Liu et al., 2009). Παρόλο που οι μαθησιακοί στόχοι της μάθησης με βάση το πρόβλημα και της μάθησης βασισμένης στο παιχνίδι είναι συνήθως διαφορετικοί, μια προσέγγιση μπορεί να ενσωματώσει στοιχεία από την άλλη στο σχεδιασμό των καθηκόντων και των δραστηριοτήτων. Για παράδειγμα, πολλά παιχνίδια Ε.Π. περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά επίλυσης προβλημάτων (π.χ. Squire & Klopfer, 2007). Στο Liu et al. (2009), οι μαθητές/τριες έπαιξαν παιχνίδια πριν από τις εργασίες επίλυσης προβλημάτων τόσο οι βασισμένες στο παιχνίδι όσο και οι βασισμένες σε προβλήματα δραστηριότητες συμπεριλήφθηκαν στο μάθημα αλλά σε διαφορετικές μαθησιακές φάσεις. Κατά το σχεδιασμό των μαθησιακών δραστηριοτήτων Ε.Π., το όριο μεταξύ της επίλυσης προβλημάτων πραγματικής ζωής και επίλυσης προβλημάτων στο παιχνίδι μπορεί να είναι θολό.

Η εκμάθηση βασισμένη στο στούντιο (studio- based learning)

Η εκμάθηση βασισμένη στο στούντιο δίνει επίσης έμφαση στη φύση των μαθησιακών εργασιών και επικεντρώνεται στη μάθηση μέσω του σχεδιασμού, μέσω του οποίου οι μαθητές/τριες σχεδιάζουν και δημιουργούν τα δικά τους παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας (Mathews, 2010). Αυτή η προσέγγιση ξεκινά με έργα που βασίζονται σε ανοικτά προβλήματα και ακολουθείται από συχνές επαναλήψεις σχεδιασμού και αξιολόγησης (Kafai, 1995). Η βασική ιδέα για την εκμάθηση με βάση το στούντιο είναι ότι οι μαθητές/τριες, ως σχεδιαστές,

θα μάθουν για το σχεδιασμό, το περιεχόμενο και τις δεξιότητες καθώς επιτελούν τα καθήκοντα κατά τη διαδικασία σχεδιασμού. Για παράδειγμα, στο Mathews (2010), οι μεγάλοι μαθητές/τριες από μια διεπιστημονική τάξη γλωσσών και τεχνών χρησιμοποίησαν κινητές συσκευές για τον εντοπισμό και την έρευνα των θεμάτων της κοινότητάς τους και στη συνέχεια σχεδίασαν παιχνίδια για τα προσδιορισμένα ζητήματα ξεχωριστά και σε συνεργασία. Τέλος, σχεδίασαν Ε.Π. παιχνίδια με βάση το GPS σε κινητές συσκευές για να διδάξουν σε άλλους μαθητές/τριες και μέλη της κοινότητας τα θέματα.

Είναι η παρατήρησή μας ότι ο σχεδιασμός των περιβαλλόντων μάθησης Ε.Π. συνήθως περιλαμβάνει περισσότερες από μία εκπαιδευτικές προσεγγίσεις. Για παράδειγμα, ένα περιβάλλον μάθησης Ε.Π. μπορεί να σχεδιαστεί σε ένα πλαίσιο παιχνιδιών, προσαρμόζοντας τη μάθηση βάση θέσης και χρησιμοποιώντας επίσης συμμετοχική προσομοίωση (Rosenbaum et al., 2007, Squire & Klopfer, 2007). Χρησιμοποιώντας κατάλληλες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις, τα περιβάλλοντα Ε.Π. θα μπορούσαν να εκμεταλλευτούν τις προσδοκίες της επαυξημένης πραγματικότητας, την ευθυγράμμιση με τους αναμενόμενους μαθησιακούς στόχους και την επιρροή του πώς και τι μαθαίνουν οι μαθητές/τριες.

Τι και πώς μαθαίνουν οι μαθητές/τριες στα περιβάλλοντα εκμάθησης Ε.Π.;

Έρευνες έδειξαν ότι τα συστήματα και τα περιβάλλοντα Ε.Π. θα μπορούσαν να βοηθήσουν καθώς οι μαθητές/τριες αναπτύσσουν δεξιότητες και γνώσεις που μπορούν να μάθουν σε άλλα περιβάλλοντα μάθησης με τη χρήση Τ.Π.Ε., αλλά με πιο αποτελεσματικό τρόπο (El Sayed, Zayed & Sharawy, 2011). Οι El Sayed et al. (2011) χρησιμοποίησαν τα συστήματα Ε.Π. για να παρουσιάσουν μαθήματα σε τρισδιάστατη μορφή, ώστε οι μαθητές/τριες να μπορούν ουσιαστικά να περιλάβουν μια ποικιλία μαθησιακών αντικειμένων και να χειρίζονται τις πληροφορίες με έναν καινοτόμο και διαδραστικό τρόπο. Τα περιβάλλοντα Ε.Π. μπορούν επίσης να διευκολύνουν τις δεξιότητες απόκτησης της γνώσης. Στον Klopfer (2008), τα παιχνίδια κινητής τηλεφωνίας Ε.Π. επέτρεψαν στους μαθητές/τριες να οργανώσουν, να αναζητήσουν και να αξιολογήσουν δεδομένα και πληροφορίες. Ως εκ τούτου, οι δεξιότητες στην πλοήγηση πρωτογενών και δευτερογενών δεδομένων θα μπορούσαν να αναπτυχθούν μέσω αυτών των παιχνιδιών.

Ένα νέο σύνολο δεξιοτήτων που είναι σημαντικές και ουσιαστικές σε μια οικονομία που βασίζεται στην πληροφορία μπορεί επίσης να προωθηθεί στα περιβάλλοντα εκμάθησης Ε.Π. (Mathews, 2010 & Rosenbaum et al., 2007). Επιπλέον, τα περιβάλλοντα Ε.Π. θα μπορούσαν να αυξήσουν τα κίνητρα και το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών, γεγονός που με τη σειρά τους μπορεί να τους βοηθήσει να αναπτύξουν καλύτερες δεξιότητες έρευνας και να αποκτήσουν μεγαλύτερη ακρίβεια στη γνώση του θέματος (Σωτηρίου & Μπογκνέρ, 2008). Συγκεκριμένα, οι χωρικές ικανότητες των μαθητών/τριών μπορούν να βελτιωθούν μετά από χρήση εμπυθιστικών και συνεργατικών εφαρμογών Ε.Π. (Kaufmann & Schmalstieg, 2003 & Kaufmann et al., 2005, Martin-Gutierrez et al., 2010). Τα διδακτικά σενάρια αλληλεπίδρασης των φοιτητών θα μπορούσαν επίσης να υποστηριχθούν από τα συστήματα Ε.Π., μεγιστοποιώντας έτσι τη μεταφορά της μάθησης (Dede, 2009, Kaufmann & Schmalstieg, 2003). Ένα άλλο νέο σύνολο δεξιοτήτων που θα μπορούσαν πιθανώς να προωθηθούν στην Ε.Π. είναι οι ψυχοκινητικές-γνωστικές δεξιότητες επειδή η Ε.Π. θα μπορούσε να κάνει χρήση των οπτικών συμβόλων και των υλικών στοιχείων για τη βελτίωση των εμπειριών των χρηστών (Feng et al., 2008). Οι Kotranza et al. (2009) έφτιαξαν ένα σύστημα Ε.Π. στην κλινική ιατρική που ενσωματώνει αισθητήρες αφής σε ένα φυσικό περιβάλλον, συγκέντρωσε δεδομένα αισθητήρων για τη μέτρηση των επιδόσεων των μαθητών/τριών και στη συνέχεια μεταμόρφωσαν τα δεδομένα απόδοσης σε οπτική ανατροφοδότηση. Χρησιμοποιώντας αυτό το σύστημα Ε.Π., οι σπουδαστές θα μπορούσαν να λάβουν απαντήσεις σε πραγματικό χρόνο,

επί τόπου, γεγονός που μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση των επιδόσεών τους και στην ενίσχυση των ψυχοκινητικών τους δεξιοτήτων σε ένα γνωστικό έργο.

Επιπλέον, τα συστήματα Ε.Π. παρέχουν λύσεις για μαθησιακές δυσκολίες που έχουν εντοπιστεί σε προηγούμενες έρευνες. Για παράδειγμα, οι μαθητές/τριες συνήθως συναντούν δυσκολίες στην απεικόνιση μη παρατηρήσιμων φαινομένων όπως η περιστροφή της γης (Kerawalla et al., 2006). Η Ε.Π. επιτρέπει στους μαθητές/τριες να χειραγωγήσουν εικονικά αντικείμενα ή να παρατηρήσουν φαινόμενα που μπορεί να μην είναι εύκολα αντιληπτά σε ένα φυσικό περιβάλλον (π.χ., οικοσυστήματα υδροβιότοπου ή κύκλους ζωής των υγροτόπων). Αυτές οι μαθησιακές εμπειρίες με τη σειρά τους θα μπορούσαν να προωθήσουν τις δεξιότητες σκέψης των μαθητών/τριών και τις εννοιολογικές αντιλήψεις για τα αόρατα φαινόμενα (Liu et al., 2009) και να διορθώσουν τις παρανοήσεις τους (Σωτηρίου & Μπογκνέρ, 2008). Αν και μέχρι τώρα η πλειοψηφία των εφαρμογών Ε.Π. που έχουν αναπτυχθεί είναι συστήματα για τη διδασκαλία της επιστήμης και των μαθηματικών, διότι η εκμάθηση αυτών των θεμάτων απαιτεί οπτικοποίηση αφηρημένων εννοιών υπάρχουν επίσης μερικά συστήματα σχεδιασμένα για μαθητές/τριες με ειδικές ανάγκες και εκμάθηση γλωσσών. Για παράδειγμα, ο Liu (2009) δημιούργησε ένα μαθησιακό περιβάλλον Ε.Π. σε ένα μάθημα σχετικό με το περιβάλλον για να βοηθήσει τους μαθητές/τριες να ξεπεράσουν τα εμπόδια μάθησης και να βελτιώσουν αποτελεσματικά τις δεξιότητες αγγλόφωνων και ακουστικών.

Επιπλέον, τα περιβάλλοντα Ε.Π. προωθούν σημαντικές πρακτικές και λογοτεχνίες που μπορεί να μην αναπτυχθούν και να εφαρμοστούν σε άλλα τεχνολογικά βελτιωμένα περιβάλλοντα μάθησης (Squire & Jan, 2007 Squire & Klopfer, 2007). Το παιχνίδι Ε.Π. στο Squire και Jan (2007) παρείχε στους μαθητές/τριες ευκαιρίες να γνωρίσουν πώς σκέφτονται και πράττουν οι επιστήμονες και να εφαρμόζουν τις επιστημονικές τους κατανοήσεις για την επίλυση των σημερινών ζητημάτων που συμβαίνουν στην τοπική τους κοινότητα. Οι Squire και Klopfer (2007) πρότειναν επίσης ότι τα παιχνίδια Ε.Π. θα μπορούσαν να ενεργοποιήσουν τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών/τριών, να συνδεθούν εκ νέου με γνώσεις στον φυσικό κόσμο και να εμπλέξουν τους μαθητές/τριες σε ακαδημαϊκό περιεχόμενο και πρακτικές.

Παρόλο που η χρήση Ε.Π. για τη διδασκαλία και τη μάθηση έμοιαζε ελπιδοφόρα, κάποια έρευνα έδειξε αρνητικές επιπτώσεις στη μάθηση, (Kerawalla et al., 2006). Οι Kerawalla et al. διαπίστωσαν ότι ενώ οι εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν τα οφέλη από τη χρήση ενός συστήματος Ε.Π. σε αίθουσες διδασκαλίας, θα ήθελαν να έχουν περισσότερο έλεγχο στο περιεχόμενο του συστήματος, ώστε να μπορούν να το προσαρμόσουν στις ανάγκες των μαθητών/τριών τους. Αυτό δείχνει ότι, όπως πολλές αναδυόμενες καινοτομίες, η Ε.Π. παρέχει νέες δυνατότητες καθώς και προκλήσεις. Στην επόμενη ενότητα, συζητάμε τα τεχνολογικά, παιδαγωγικά, και μαθησιακά ζητήματα που σχετίζονται με την εφαρμογή της Ε.Π. στην εκπαίδευση και παρέχουν πιθανές λύσεις για ορισμένα από τα θέματα.

2.7. Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού

Με τον όρο σοβαρό παιχνίδι (Clairfield International, 2018) εννοούμε ένα παιχνίδι σχεδιασμένο με πρωταρχικό σκοπό διαφορετικό από την ψυχαγωγία (Clairfield International, 2018, Djaouti, Alvarez & Jessel, 2011). Τα παιχνίδια αυτά χρησιμοποιούνται από πολλούς διαφορετικούς τομείς όπως τον στρατό, την εκπαίδευση, την υγειονομική περίθαλψη και την μηχανική. Τα «σοβαρά» παιχνίδια σχεδιάζονται όχι με προτεραιότητα στην ψυχαγωγία/διασκέδαση αλλά με βασικό στόχο να εκπαιδεύσουν, να ενθαρρύνουν τη διερεύνηση καταστάσεων ή να τονίσουν μια σημαντική θέση/στάση σε σχέση με κάποιες καταστάσεις.

Ως Σοβαρά Παιχνίδια μπορούν να θεωρηθούν τα παιχνίδια που ως πρωταρχικό στόχο έχουν τη μάθηση. Ο Sawyer περιγράφει ως Σοβαρά Παιχνίδια κάθε χρήση παιχνιδιού με σκοπό

διαφορετικό από τη διασκέδαση (Sawyer, 2007 οπ. Αναφ. Djaouti, 2011). Ο Zyda (2005) τα περιγράφει ως ένα διανοητικό διαγωνισμό, που παίζεται σε υπολογιστή με συγκεκριμένους κανόνες, και χρησιμοποιεί τη διασκέδαση για να επιτύχει την εκπαίδευση.

Ο Prensky, (2001) τόνιζε πως υπάρχει μια βασική διαφορά ανάμεσα σε εκπαιδευτικούς και μαθητές/τριες καθώς προέρχονται «από τελείως διαφορετικούς κόσμους» καθώς οι εκπαιδευτικοί έχουν μεγαλώσει σε μια γενιά πριν την τεχνολογική επανάσταση που είχε διαφορετικό εκπαιδευτικό σύστημα, ενώ οι μαθητές/τριες μεγάλωσαν αποκλειστικά μέσα στην τεχνολογία (Prensky, 2001). Σε διαφορετικό βαθμό μπορούμε να πούμε πως αυτή η διαφοροποίηση υφίσταται ακόμα και σήμερα. Ο Prensky εξηγεί ότι η εμφάνιση της ψηφιακής μάθησης με παιχνίδια έγινε στις «τελευταίες δεκαετίες του 20ού αιώνα», όταν υπήρξε μια παγκόσμια τεχνολογική άνθηση. Εξαιτίας της πρόσβασης στην τεχνολογία που έχουν από μικροί οι μαθητές, σκέφτονται και επεξεργάζονται τις πληροφορίες με πολύ διαφορετικό τρόπο από τους προκατόχους τους. Τους αποκαλεί «ψηφιακούς γηγενείς» (digital natives). Οι δάσκαλοι/ες είναι «ψηφιακοί μετανάστες/τριες» (digital immigrants) και πρέπει τώρα να προσαρμοστούν στη γλώσσα και τους τρόπους μάθησης των μαθητών αυτών. Ο Prensky συνιστά ότι για να μπορούν οι εκπαιδευτικοί να προσαρμόσουν τις οδηγίες τους για να καλύψουν τις ανάγκες των μαθητών/τριών, μπορούν να εφαρμόσουν παιχνίδια υπολογιστή ή ψηφιακού παιχνιδιού ως μαθησιακά εργαλεία στην τάξη. Κάνοντας τους μαθητές να ενδιαφερθούν για το μάθημα και δίνοντας τους την ευκαιρία μέσω των παιχνιδιών να βγουν από τον ρόλο του μαθητή και να πάρουν τον ρόλο του επιστήμονα, του φυσικού, του αρχαιολόγου, επιτυγχάνεται η ενεργή μάθηση, όπου οι ίδιοι εξερευνούν και πειραματίζονται βγάζοντας τα δικά τους συμπεράσματα κι αποτελέσματα. Οι κίνδυνοι για τη λάθος χρήση ή για τον λάθος σχεδιασμό είναι μεγάλοι καθώς υπάρχουν πολλά διαφορετικά μοντέλα σχεδιασμού στην προσπάθεια να προσαρμοστεί στην εκπαίδευση η παιχνιδοποίηση. Ένας άλλος πιθανός κίνδυνος, κυρίως για τους εκπαιδευτικούς, είναι η πληθώρα σελίδων που προτείνουν γρήγορες λύσεις και προτάσεις παιχνιδοποίησης.

«Στα 40 χρόνια από την εμφάνιση τους, τα ψηφιακά παιχνίδια κατάφεραν να καθιερωθούν ως βασική επιλογή στην αξιοποίηση του ελεύθερου χρόνου όσων έχουν πρόσβαση σε αυτά» (Μαρκούζης Δ., Φεσάκης Γ.).

Δύο δεκαετίες μετά την εφεύρεση του πρώτου ηλεκτρονικού υπολογιστή δημιουργήθηκε το πρώτο εκπαιδευτικό βιντεοπαιχνίδι. Το «Logo» σχεδιάστηκε το 1967 από τους Wally Feurzeig, Seymour Papert και Cynthia Solomon (Clairfield International, 2018, Abelson, Goodman & Rudolph, 1974) και συνδύαζε τα μαθηματικά και τον προγραμματισμό για να εκπαιδεύσει τους παίκτες στους βασικούς άξονες του προγραμματισμού, καλώντας τους να κατευθύνουν έναν δρομέα ποντικίου σε σχήμα χελώνας για να σχεδιάσουν γραμμές.

Δεκαετίες αργότερα και ως τη σημερινή εποχή η εξέλιξη των ψηφιακών εκπαιδευτικών εφαρμογών, ο εμπλουτισμός τους με τεχνολογικές εφαρμογές όπως η Ε.Π. είναι ραγδαία καθώς επίσης και η ποικιλία των μαθησιακών αντικειμένων στα οποία αναφέρονται. Παραδείγματα μελετών τέτοιων εφαρμογών όπως η περίπτωση του Rhodes K.Nights (Markouzis, & Fessakis, 2016) που αφορά την ανάδειξη ιστορικής περιόδου του νησιού των ιπποτών αποδεικνύουν αποτελεσματικά τόσο τη διαθεματικότητα τέτοιων εφαρμογών όσο και τον συνδυασμό των τεχνολογιών αφού γίνεται χρήση της κινητής επαυξημένης πραγματικότητας αλλά και της εφαρμογής της στην συγγραφή διαδραστικών ιστοριών. Τα ευρήματα αυτής της έρευνας έδειξαν τη θετική στάση των μαθητών τόσο ως προς τη διαδικασία το θέμα, την συνεργασία και την εμπλοκή τους όσο και ως προς την χρήση της δοθείσας τεχνολογίας. “Η ανάπτυξη εφαρμογών κινητής Ε.Π. ωριμάζει από άποψη κόστους και απαιτούνται τεχνολογικές δυνατότητες, καθώς οι αντίστοιχες συσκευές και τα εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών είναι φθηνότερα και πιο φιλικά προς το χρήστη.” Αυτή η κατάσταση καθιστά την ανάπτυξη των εφαρμογών ISMAR (Interactive Storytelling Mobile Augmented Reality) για μάθηση και ψυχαγωγία τόσο εφικτή όσο και ελκυστική. Οι εφαρμογές ISMAR επιτρέπουν την προσφορά πρωτοφανών εμπειριών με σημαντικό δυναμικό αντίκτυπο στη

μάθηση και οικονομία. Η διαδραστική συγγραφή ιστορικού ανταποκρίνεται σε μια νέα περιοχή λόγω της ευαισθητοποίησης σχετικά με την τοποθεσία και το περιβάλλον MAR (Mobile Augmented Reality) τεχνολογία.

Σε άλλη έρευνα (Προλεγγιός, Φεσάκης, 2011) διερευνάται η μαθησιακή αποτελεσματικότητα του σοβαρού παιχνιδιού που ονομάζεται Food Force και έχει ως στόχο την κατασκευή γνώσης γύρω από την ανθρωπιστική βοήθεια σε περιοχές του πλανήτη που αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της πείνας, καθώς και η συμβολή του παιχνιδιού στις μεταβαλλόμενες στάσεις των μαθητών και τις αντιλήψεις τους για το παγκόσμιο πρόβλημα της πείνας και την αποδοχή από τους μαθητές και την ελκυστικότητα ενός τέτοιου παιχνιδιού. Καταλήγουν ότι τα σοβαρά ψηφιακά παιχνίδια έχουν, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, τις δυνατότητες για την υποστήριξη μαθησιακών σκοπών. “Στον τομέα της σχολικής εκπαίδευσης μπορούν να οδηγήσουν σε γνωσιακές επιδράσεις κατά τέτοιο τρόπο ώστε η εκμάθηση να μπορεί να συμβεί με φυσικό και αβίαστο τρόπο, χωρίς την παρέμβαση ασκήσεων και δραστηριοτήτων που περιγράφονται ως βαρετές και αποτρεπτικές για τους μαθητές, όπως συμβαίνει και με άλλους τύπους ψηφιακών παιχνιδιών.” Επίσης ότι μέσω αυτών των εκπαιδευτικών διαδικασιών είναι δυνατή η αλλαγή στάσεων των μαθητών, η ευαισθητοποίησή τους και η αλλαγή της συμπεριφοράς τους στην πραγματική ζωή. Σχολιάζουν επίσης πως η εκπαίδευση δεν μπορεί να μείνει αμέτοχη στην πρακτική των σοβαρών παιχνιδιών απαιτείται όμως προσεχτικός σχεδιασμός με τη συμβολή των διάφορων ειδικοτήτων, έρευνα και παιδαγωγική αξιοποίηση.

Ως προς το σχεδιασμό των εφαρμογών γίνεται αναφορά στην απαίτηση να σχεδιάζονται με σαφώς καθορισμένο παιδαγωγικό πλαίσιο. Είναι πολύ σημαντικό να ευθυγραμμιστεί το περιεχόμενό τους με τους στόχους των προγραμμάτων σπουδών, έτσι η συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών, προγραμματιστών, σχεδιαστών και άλλων ειδικών κατασκευής παιχνιδιών είναι απαραίτητη προϋπόθεση.

Αποδεικνύουν τη σημαντικότητα την εξέλιξη και την σπουδαιότητα ύπαρξής τους αλλά και την ποικιλία στις εφαρμογές και τη θεματολογία που μπορούν να αναδείξουν.

2.8. Ζητήματα

Τεχνολογικά θέματα

Η τρέχουσα ανάπτυξη συστημάτων Ε.Π. υιοθετεί φορητές τεχνολογίες που είναι λιγότερο ενοχλητικές και βελτιωμένες σε σχέση με τις παλαιότερες και προσφέρουν μια αίσθηση βύθισης και παρουσίας. Ωστόσο, αυτά τα συστήματα ενσωματώνουν διάφορες συσκευές υλικού και λογισμικού που οδηγούν σε θέματα όπως η διασύνδεση (Klopfer & Squire, 2008) και η σταθερότητα των συσκευών (Dunleavy et al., 2009, Squire & Jan, 2007). Χωρίς καλό σχεδιασμό διεπαφών ή πρωτόκολλων για την καθοδήγηση των ενεργειών των μαθητών/τριών, οι μαθητές/τριες θα μπορούσαν να αντιμετωπίσουν δυσκολίες στην ερμηνεία των ενδείξεων στις συσκευές και στον πραγματικό κόσμο αναγνωρίζοντας τη ροή πληροφοριών από τη μια συσκευή στην άλλη και πλοηγώντας μεταξύ φαντασίας και πραγματικότητας (Squire & Jan, 2007).

Επιπλέον, όσο περισσότερο χρησιμοποιούνται οι συσκευές, τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος φθοράς της. Πώς να διατηρηθεί ακέραιη η λειτουργικότητα πολλών συσκευών ταυτόχρονα αποτελεί ένα κρίσιμο ζήτημα. Στο Dunleavy et al. (2009), τα σφάλματα GPS προκάλεσαν την απογοήτευση των μαθητών/τριών και αναγνωρίστηκαν από τους εκπαιδευτικούς ως ένα ιδιαίτερα προβληματικό ζήτημα.

Ευτυχώς, τα προβλήματα ενσωμάτωσης και σταθερότητας των συσκευών θα μπορούσαν να λυθούν με την πρόσφατη ταχεία εξέλιξη στις πύλες και τις ασύρματες τεχνολογίες. Εκτός από περισσότερες από δώδεκα εφαρμογές λογισμικού, ένα tablet PC ή ένα smartphone θα μπορούσε να περιλαμβάνει ενσωματωμένη βιντεοκάμερα, GPS, ασύρματο δέκτη, ταχύτερο

επεξεργαστή και μεγάλη μνήμη σκληρού δίσκου. Μπορεί να αναμένεται ότι οι φορητές συσκευές στα συστήματα Ε.Π. θα είναι περισσότερες και πιο ολοκληρωμένες και αξιόπιστες όταν εκτελούν προσομοιώσεις, παιχνίδια, βίντεο και εφαρμογές GPS.

Ένα άλλο ζήτημα αφορά το εμπόριο στον τεχνολογικό σχεδιασμό μεταξύ της εξάρτησης από την τοποθεσία και ανεξαρτησίας (Klopfer & Sheldon, 2010).

Όσο οι τεχνολογίες που αφορούν συγκεκριμένες τοποθεσίες στοχεύουν στην εκμάθηση των μαθητών/τριών, παρέχουν μια σύνδεση σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία και βοηθούν τους μαθητές/τριες να δώσουν νέο νόημα στις γνωστές τοποθεσίες τους, οι τεχνολογίες σχεδιασμένες ανεξάρτητα από τη θέση έχουν πλεονεκτήματα σε φορητότητα και ευελιξία που δεν απαιτεί τους δασκάλους και τους μαθητές/τριες να είναι παρόντες σε συγκεκριμένες τοποθεσίες και θα μπορούσαν να εξοικονομήσουν μεγάλο κόστος στις μεταφορές. Για την εξισορρόπηση των δύο προσεγγίσεων, οι εκπαιδευτικοί και οι σχεδιαστές μπορούν να εξετάσουν ένα σχέδιο που όχι μόνο συνδέεται με πραγματικές θέσεις, αλλά περιλαμβάνει και σημαντικά χαρακτηριστικά που μπορούν να είναι κοινά που βρέθηκαν σε άλλες τοποθεσίες (Klopfer & Sheldon, 2010). Το TimeLab 2100 είναι ένα παράδειγμα που ενσωματώνει τη φορητότητα με την εξειδίκευση της θέσης και παρέχει γενικές τοποθεσίες πραγματικού κόσμου (π.χ. ένα σχολείο και μια στάση λεωφορείου) ώστε οι μαθητές/τριες να μπορούν να βρουν τοπικά υποκατάστατα για τις μαθησιακές τους ανάγκες.

Παιδαγωγικά θέματα

Υπάρχουν επίσης παιδαγωγικά ζητήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη όταν τα συστήματα Ε.Π. εφαρμόζονται σε αίθουσες διδασκαλίας. Πρώτον, όπως πολλές εκπαιδευτικές καινοτομίες στο παρελθόν, η χρήση Ε.Π. σε αίθουσες διδασκαλίας θα μπορούσε να αντιμετωπίσει περιορισμούς από τα σχολεία και αντιστάσεις από τους καθηγητές. Οι μαθησιακές δραστηριότητες που σχετίζονται με την Ε.Π. περιλαμβάνουν συνήθως καινοτόμες προσεγγίσεις όπως συμμετοχικές προσομοιώσεις και βασισμένη σε στούντιο παιδαγωγική. Η φύση αυτών των διδακτικών προσεγγίσεων εντούτοις είναι εντελώς διαφορετική από την παραδοσιακή δασκαλοκεντρική θεώρηση (Kerawalla et al., 2006, Mitchell, 2011 & Squire & Jan, 2007). Θεσμικοί περιορισμοί όπως η κάλυψη ορισμένης μαθησιακής ύλης σε ένα συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο προκαλεί επίσης δυσκολίες στην εφαρμογή καινοτομιών (Kerawalla et al., 2006). Έτσι, μπορεί να υπάρχει ένα κενό μεταξύ των μεθόδων διδασκαλίας και εκμάθησης που χρησιμοποιούνται σήμερα στις αίθουσες διδασκαλίας και των με επίκεντρο τους μαθητές/τριες και τη διερευνητική φύση της μάθησης μεθόδων που προκαλείται από τα συστήματα Ε.Π.. Οι σχεδιαστές των μαθησιακών περιβαλλόντων Ε.Π. πρέπει να συνειδητοποιήσουν το χάσμα και να παράσχουν πιθανή υποστήριξη για να βοηθήσει τους δασκάλους και τους μαθητές/τριες να το γεφυρώσουν.

Ένα δεύτερο ζήτημα αφορά τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό. Κατά το σχεδιασμό των μαθησιακών δραστηριοτήτων και των συστημάτων Ε.Π., πως οι πληροφορίες πρέπει να διανέμονται και να ρέουν μεταξύ δύο πραγματικοτήτων και μεταξύ διαφορετικών συσκευών. Όπως υποδεικνύουν οι Klopfer και Squire (Klopfer & Squire, 2008), "Το πώς να εξισορροπήσουν τις ανταγωνιστικές κινήσεις για ατομικότητα με διανομή και την ροή αποκεντρωμένων πληροφοριών με καθοδηγούμενες εκπαιδευτικές δραστηριότητες μπορεί να είναι σημεία έντασης με επίκεντρο την πλατφόρμα". Ένα σύνολο κατευθυντήριων γραμμών σχεδιασμού που βασίζονται σε θεωρίες μάθησης (π.χ. κατανομημένη γνώση και μάθηση βάση τοποθεσίας) και εμπειρικά στοιχεία θα ήταν χρήσιμα για εκπαιδευτικούς και σχεδιαστές για την επίλυση αυτής της έντασης.

Ένα άλλο παιδαγωγικό ζήτημα αφορά την έλλειψη ευελιξίας του περιεχομένου των συστημάτων Ε.Π. (Kerawalla et al., 2006). Σε ορισμένα συστήματα Ε.Π., το περιεχόμενο και η ακολουθία διδασκαλίας είναι προκαθορισμένα. Οι εκπαιδευτικοί δεν είναι σε θέση να κάνουν αλλαγές για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των μαθητών/τριών ή να ολοκληρώσουν εκπαιδευτικούς στόχους. Αυτό το ζήτημα θα μπορούσε να επιλυθεί με τη χρήση εργαλείων συγγραφής (Bergig, Hagbi, El-Sana, & Billinghamurst, 2009), τα οποία επιτρέπουν τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές/τριες να αναθεωρήσουν και να δημιουργήσουν δραστηριότητες και εφαρμογές Ε.Π. (Klopfer & Squire, 2008).

Μαθησιακά Θέματα

Υπάρχουν επίσης προκλήσεις που σχετίζονται με τους μαθητές/τριες και τις διαδικασίες μάθησης τους. Σε ένα περιβάλλον μάθησης Ε.Π., οι μαθητές/τριες θα μπορούσαν να υπερφορτωθούν από τη μεγάλη ποσότητα πληροφοριών που συναντούν, τις πολλαπλές τεχνολογικές συσκευές που πρέπει να χρησιμοποιήσουν και τα πολύπλοκα καθήκοντα που πρέπει να επιτελέσουν. Δηλαδή, οι μαθητές/τριες πρέπει να εφαρμόσουν «multitasking» σε περιβάλλοντα Ε.Π.. Οι Dunleavy et al. (Dunleavy et al.) (2009) ανέφεραν ότι οι φοιτητές συχνά ένιωθαν κατακλυσμένοι και μπερδεμένοι όταν ασχολούνταν με προσομοίωση Ε.Π. πολλών χρηστών επειδή έπρεπε να ασχοληθούν με άγνωστες τεχνολογίες, καθώς και σύνθετα καθήκοντα.

Επιπλέον, οι εργασίες σε περιβάλλοντα Ε.Π. μπορούν να απαιτούν από τους μαθητές/τριες να εφαρμόζουν και να συνθέτουν πολλαπλές σύνθετες δεξιότητες στη χωρική πλοήγηση, τη συνεργασία, την επίλυση προβλημάτων, την χειραγώγηση της τεχνολογίας και τη μαθηματική εκτίμηση (Dunleavy et al., 2009). Προηγούμενη έρευνα έδειξε ότι ένας λόγος για τις μαθησιακές προκλήσεις των μαθητών/τριών σε περιβάλλοντα Ε.Π. έγκειται στην έλλειψη αυτών των βασικών δεξιοτήτων (Kerawalla et al., 2006, Klopfer & Squire, 2008 & Squire & Jan, 2007). Ιδιαίτερα για νέους μαθητές/τριες και αρχάριους κατά τη διεξαγωγή ανοικτών ερευνών, επιπλέον υποστυλώματα και υποστήριξη θα ήταν απαραίτητα για να τους βοηθήσουν να δημιουργήσουν ένα κατάλληλο σχέδιο δράσης, να αναζητήσουν πιθανές λύσεις στο δικό τους πρόβλημα και να ερμηνεύσουν τις ενδείξεις που παρέχονται από τις τεχνολογικές συσκευές και ενσωματωμένες στο πραγματικό περιβάλλον (Klopfer & Squire, 2008).

Επιπλέον, η Ε.Π. παρέχει μια κατάσταση στην οποία η πραγματικότητα και η φαντασία αναμειγνύονται αλλά αυτή η μικτή πραγματικότητα μπορεί να προκαλέσει σύγχυση των μαθητών/τριών.

Σε μελέτη του Klopfer (2008), μερικοί μαθητές/τριες "χάνουν την επαφή από πού τελειώνει το παιχνίδι και αρχίζει η πραγματικότητα". Παρόλο που τέτοια σήματα σύγχυσης αποδεικνύουν την αυθεντικότητα ενός συστήματος Ε.Π., η απώλεια επαφής με το πραγματικό περιβάλλον μπορεί να μην είναι παραγωγική για τη μάθηση και να οδηγήσει σε απειλή της φυσικής ασφάλειας των μαθητών/τριών (Dunleavy et al., 2009).

3. Σκοπός της έρευνας - ερωτήματα - υποθέσεις

Σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην διδασκαλία της πληροφορικής στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, εφαρμόζοντας διδακτικές στρατηγικές επίλυσης προβλήματος και κοινωνιογνωστικής σύγκρουσης υποστηριζόμενες από τάμπλετ στα πλαίσια της διαθεματικής προσέγγισης, της CSCL με κινητή συσκευή, της ανακαλυπτικής και βιωματικής μάθησης.

Στα πλαίσια της έρευνας, προτείνεται να πραγματοποιηθούν δύο διδακτικές παρεμβάσεις σε δύο διαφορετικές τάξεις. Οι μαθητές/ριες της πρώτης ομάδας θα διδαχθούν με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας (ομάδα Α). Αντίθετα, οι μαθητές/ριες της δεύτερης ομάδας θα διδαχθούν το ίδιο γνωστικό αντικείμενο χωρίς χρήση ψηφιακού εκπαιδευτικού λογισμικού (ομάδα Β).

Ερευνητικά ερωτήματα:

- Η ομάδα Α που θα διδαχθεί με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας θα παρουσιάσει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα;
- Η ποιότητα συνεργασίας/συναγωνισμού των μαθητών/ριων που διδάχθηκαν μέσω επαυξημένης πραγματικότητας θα βελτιωθεί μετά τη διδακτική παρέμβαση;
- Η στάση – άποψη των μαθητών/ριων της ομάδας Α απέναντι στο μάθημα της Πληροφορικής θα βελτιωθεί μετά τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας;

Προκύπτουν οι παρακάτω υποθέσεις:

Υπόθεση 1

Θεωρούμε ότι οι μαθητές/ριες της ομάδας Α είναι ψηφιακά ιθαγενείς και μπορούν να χρησιμοποιήσουν την ψηφιακή τεχνολογία του σεναρίου ακόμα και αν δεν έχουν έρθει πρότερα σε επαφή με την επαυξημένη πραγματικότητα.

Υπόθεση 2

Θεωρούμε ότι οι μαθητές/ριες των δύο ομάδων θα καταφέρουν να καλύψουν επιτυχώς τους γνωστικούς στόχους των δύο διδακτικών σεναρίων, οι οποίοι ταυτίζονται μεταξύ τους.

Υπόθεση 3

Θεωρούμε ότι οι μαθητές/ριες της ομάδας Α θα εμπλακούν πιο εύκολα στην εκπαιδευτική διαδικασία και οι κοινωνικοί στόχοι ως προς την επικοινωνία, ομαδοσυνεργατικότητα/συναγωνισμού, κριτικής και δημιουργικής σκέψης θα επιτευχθούν αποτελεσματικότερα.

Υπόθεση 4

Η στάση των μαθητών/ριων απέναντι στο μάθημα της Πληροφορικής θα βελτιωθεί μετά τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας.

Περιορισμοί-Προβλήματα της έρευνας

Η έρευνα αυτή αποτελεί διπλωματική εργασία επιπέδου μεταπτυχιακού. Τα χρονικά περιθώρια σχεδιασμού και υλοποίησης της έρευνας ήταν ένα εξάμηνο σύμφωνα με τον οδηγό σπουδών ΠΜΣ "Διδακτική της πληροφορικής και των επικοινωνιών". Σε αυτά τα στενά χρονικά πλαίσια, δημιουργήθηκε επιπλέον εκπαιδευτικό λογισμικό και υλικό όπως αναλύεται λεπτομερώς στο κεφάλαιο 5.

Συνοπτικά δημιουργήθηκε λογισμικό και μία μόνο υλική κατασκευή, η οποία μπορεί να απευθυνθεί μέχρι σε 5 μαθητές/ριες και η οποία απαιτείται για τη εκτέλεση της εφαρμογής. Αυτό μας απέτρεψε από το να υλοποιήσουμε πειραματική έρευνα σε τάξεις σχολείου όπου οι μαθητές είναι περισσότεροι έτσι η έρευνα διεξήχθη πιλοτικά σε ιδιωτικό κέντρο πληροφορικής. Το δείγμα των 10 μαθητών που συμμετείχαν στην έρευνα, την περιορίζει σε διερευνητική περιγραφική έρευνα (Exploratory Descriptive Research) και δεν μπορεί να αποτελέσει αξιόπιστο δείγμα πειραματικής ερευνητικής διαδικασίας. Ωστόσο μαζί με τα ευρήματα που αποδίδει δίνει μια κατεύθυνση για τη διεξαγωγή μιας ευρύτερης και αξιόπιστης πειραματικής έρευνας.

Η μεθοδολογία που περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο, ώστε να εξασφαλιστούν η ορθότητα και η αξιοπιστία της έρευνας, προκειμένου να επιτευχθεί ο σκοπός της έρευνας και να

απαντηθούν τα παραπάνω ερωτήματα με έγκυρο και επιστημονικά τεκμηριωμένο τρόπο αποτελούν πρόταση για τη διεξαγωγή αντίστοιχης σε ευρύτερο δείγμα.

4. Μεθοδολογία

Ο σχεδιασμός της έρευνας για τον έλεγχο των υποθέσεων θα γίνει μέσω διερευνητικής έρευνας. Στην συγκεκριμένη έρευνα μελετώνται δύο ομάδες μαθητών/ριων: Η ομάδα Α, η οποία διδάσκεται με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας το αντικείμενο των περιφερειακών του ηλεκτρονικού υπολογιστή και η ομάδα Β, η οποία διδάσκεται το ίδιο αντικείμενο με τη χρήση συμβατικού διδακτικού σεναρίου χωρίς χρήση επαυξημένης πραγματικότητας. Η παράμετρος που μεταβάλλεται είναι το μέσο τεχνολογίας.

4.1. Δείγμα

Η παρούσα έρευνα διεξήχθη σε ένα ιδιωτικό κέντρο εκμάθησης πληροφορικής στην περιοχή του Αιγάλεω, Αθήνα. Για το πείραμα δημιουργήθηκαν δύο τμήματα των πέντε μαθητών/ριων ηλικίας οκτώ και εννιά ετών. Η έρευνα δεν πραγματοποιήθηκε σε συγκεκριμένο πλαίσιο διδασκαλίας, αλλά μπορεί να ενταχθεί στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (Α.Π.Σ.) της πληροφορικής και συγκεκριμένα στη θεματική ενότητα “Αναγνώριση και λειτουργία των φυσικών μονάδων ενός τυπικού υπολογιστικού συστήματος”.

Το πρώτο τμήμα αποτελεί την ομάδα Α και χρησιμοποιήθηκε για τη διδασκαλία το πρώτο διδακτικό σενάριο, το οποίο κάνει χρήση επαυξημένης πραγματικότητας. Στο δεύτερο τμήμα, το οποίο αποτελεί την ομάδα Β, χρησιμοποιήθηκε για τη διδασκαλία το δεύτερο διδακτικό σενάριο με τη συνθήκη της επαυξημένης πραγματικότητας απύσχα. Έπειτα δόθηκε στη δεύτερη ομάδα το λογισμικό χωρίς να παίζει κάποιο ρόλο στα αποτελέσματα της έρευνας καθώς τότε είχε τελειώσει η συλλογή δεδομένων. Συγκρίνοντας τις δύο διδακτικές παρεμβάσεις φαίνεται ξεκάθαρα ότι ο μοναδικός παράγοντας που μεταβάλλεται είναι η χρήση επαυξημένης πραγματικότητας.

4.2. Ερευνητική διαδικασία

Οι δυνητικοί εθελοντές/ριες / συμμετέχοντες/ουσες ειδοποιήθηκαν μέσω τηλεφώνου από το ιδιωτικό κέντρο πληροφορικής. Όσοι δήλωσαν μέρος χωρίστηκαν σε δύο ομάδες.

Έπειτα, οι μαθητές και οι μαθήτριες των δύο τάξεων ενημερώθηκαν για τη διαδικασία της έρευνας η οποία ακολουθείται από τρία στάδια: πρώτη συνέντευξη, διδακτική παρέμβαση και δεύτερη συνέντευξη. Το στάδιο της πρώτης συνέντευξης, πραγματοποιήθηκε σε 10 λεπτά. Ακολούθησε το δεύτερο στάδιο της διδακτικής παρέμβασης το οποίο διήρκεσε περίπου 40 λεπτά για το κάθε τμήμα και τέλος έχουμε το στάδιο της δεύτερης συνέντευξης το οποίο διήρκεσε πέντε λεπτά. Η συλλογή όλων των δεδομένων διήρκεσε συνολικά δύο ώρες. Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση των διδακτικών παρεμβάσεων περιγράφονται λεπτομερώς στο κεφάλαιο 5.

4.3. Συλλογή δεδομένων

Ο αρχικός σχεδιασμός συλλογής δεδομένων περιλάμβανε την τεχνική της χρήσης ερωτηματολογίων (questionnaire) με κλειστού και ανοιχτού τύπου ερωτήσεις και παρατήρησης (observation). Λόγω της ηλικίας των συμμετεχόντων/ουσών κρίθηκε πιο φιλικό εργαλείο συλλογής δεδομένων η δομημένη συνέντευξη (structured interview) αντί ερωτηματολογίων, καθώς η βασική διαφορά παρατηρείται στη μορφή επικοινωνίας από γραπτή σε προφορική, με την οποία είναι πιο εξοικειωμένοι.

Σχετικά με τη διατύπωση των ερωτήσεων, έχει ληφθεί υπόψη ότι πρέπει να (Παρασκευόπουλος, 1993):

- προσδιορίζεται η ακριβής έννοια των κύριων όρων της ερώτησης
- αποφεύγονται οι πολλαπλές αρνήσεις
- αποφεύγονται οι σύνθετες ερωτήσεις
- μη ζητείται από τον ερωτώμενο να ταξινομήσει ο ίδιος την απάντησή του σε κατηγορίες
- αποφεύγεται η χρήση λέξεων που φορτίζουν την ερώτηση προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση
- αποφεύγονται οι ερωτήσεις που οδηγούν στις λεγόμενες “κοινωνικοποιημένες” απαντήσεις
- υπογραμμίζεται η λέξη στην οποία ο ερευνητής επιθυμεί να δώσει ιδιαίτερη έμφαση
- είναι σχετικά σύντομη η απάντηση που καλείται να δώσει ο ερωτώμενος στις ανοιχτές ερωτήσεις
- μη περιλαμβάνονται ερωτήσεις που αναφέρονται σε πληροφορίες, τις οποίες ο ερευνητής μπορεί να συλλέξει από άλλη πηγή
- διατυπώνονται ανάλογα προς το αντιληπτικό και μορφωτικό επίπεδο των ερωτώμενων

Η ερευνήτρια έχει διπλό ρόλο (εκπαιδευτικού, ερευνήτριας) με σκοπό οι ομάδες να δρουν ελεύθερα καθώς δε θα έχουν το αίσθημα ότι συμμετέχουν σε κάποιο πείραμα. Έτσι, ο ερευνητής έχει την ευκαιρία χρησιμοποιώντας την παρατήρηση ως μέθοδο να δει επιτόπου αυτά που συμβαίνουν, να εισχωρήσει στην κατάσταση που περιγράφει και να την κατανοήσει. (Cohen, Manion and Morrison, 2013). Οι παρατηρήσεις επιτρέπουν στον ερευνητή να συλλέξει δεδομένα για το φυσικό πλαίσιο, το ανθρώπινο πλαίσιο, το πλαίσιο της αλληλεπίδρασης και το πλαίσιο του προγράμματος (Morrison, 1993).

Η πρώτη συνέντευξη (Μέρη Α΄ και Β΄) έγινε πριν τις διδακτικές παρεμβάσεις. Οι ερωτήσεις αφορούν την ηλικία, την τάξη, το φύλλο, εμπειρία και στάση ως προς την επαυξημένη πραγματικότητα, τις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες (γενικά & λογισμικό), τη στάση ως προς το μάθημα της πληροφορικής.

Πιο συγκεκριμένα, η δομή των ερωτήσεων είναι η εξής:

- Μέρος Α΄ Ερωτήσεις που απαντώνται εύκολα και αποσκοπούν στη συλλογή αντικειμενικών στοιχείων

A1. Πόσο χρονών είσαι;

a.

A2. Τί τάξη πας;

- a. Τρίτη δημοτικού
- b. Τετάρτη δημοτικού
- c. Άλλο

A3. Είσαι αγόρι ή κορίτσι ή άλλο; (καταγράφηκε χωρίς ερώτηση)

- a. Αγόρι
- b. Κορίτσι
- c. Άλλο.....

A4. Συμμετέχεις σε εξωσχολικές δραστηριότητες;

- a. Ναι
- b. Όχι

A5. Σε ποιες εξωσχολικές δραστηριότητες συμμετέχεις; (Διευκρίνηση ερώτησης αν ζητηθεί όπως βόλεϋ, μουσική, πληροφορική.)

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

- Μέρος Β Έρωτήσεις κλειστού/ανοιχτού τύπου όπου οι συμμετέχοντες/ουσες καλούνται να δηλώσουν τις προσωπικές τους πεποιθήσεις πάνω σε συγκεκριμένα θέματα

B6. Σου αρέσει το μάθημα της πληροφορικής στο σχολείο;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

B7. Παρακολουθείς μάθημα πληροφορικής ή ρομποτικής εκτός σχολείου;

- a. Ναι
- b. Όχι

B8. Αν ναι, σου αρέσει το μάθημα της πληροφορικής ως εξωσχολική δραστηριότητα;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

B9. Ξέρεις τί είναι η επαυξημένη πραγματικότητα;

- a. Ναι
- b. Όχι

Σημείωση για την επόμενη ερώτηση, αν η ερώτηση B9 είναι αρνητική να ακολουθήσει εξήγηση με παράδειγμα επαυξημένης εφαρμογής (π.χ. ανοίγει η κάμερα, η εφαρμογή αναγνωρίζει το πρόσωπο και τοποθετεί αυτιά κουνελιού στον άνθρωπο που φαίνεται στην κάμερα, τα οποία μετακινούνται στην οθόνη ανάλογα με τη θέση του προσώπου του)

B10. Έχεις έρθει σε επαφή με την επαυξημένη πραγματικότητα;

- a. Ναι
- b. Όχι

B11. Αν ναι, πού έχεις έρθει σε επαφή με επαυξημένη πραγματικότητα;

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

B12. Σου αρέσει η επαυξημένη πραγματικότητα;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ

- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

B13. Έχεις πάρει μέρος σε ομάδες (ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες);

- a. Ναι
- b. Όχι

B14. Αν ναι, σε ποιές;;

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

B15. Αν ναι, σου άρεσε η συμμετοχή σου μέσα σ αυτές;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

B16. Έχεις πάρει μέρος σε ψηφιακές ομάδες around computer(ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες);

- a. Ναι
- b. Όχι

B17. Αν ναι, σου άρεσε η συμμετοχή σου μέσα σ αυτές;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

B18. Έχεις πάρει μέρος σε ομάδες through computer (ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες);

- a. Ναι
- b. Όχι

B19. Αν ναι, σου άρεσε η συμμετοχή σου μέσα σ αυτές;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

Η δεύτερη συνέντευξη (μέρη Γ', Δ' και Ε') έγινε μετά τη διδακτική παρέμβαση

- Μέρος Γ' Οι ερωτήσεις αφορούν την εμπειρία και στάση ως προς την επαυξημένη πραγματικότητα, τις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες (γενικά & λογισμικό), τη στάση ως προς το μάθημα της πληροφορικής.

Γ20. Σου αρέσει το μάθημα της πληροφορικής γενικά;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

Γ21. Ξέρεις τί είναι η επαυξημένη πραγματικότητα;

- a. Ναι
- b. Όχι

Γ22. Έχεις έρθει σε επαφή με την επαυξημένη πραγματικότητα;

- a. Ναι
- c. Όχι

Γ23. Αν ναι, πού έχεις έρθει σε επαφή με επαυξημένη πραγματικότητα;

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

Γ24. Σου αρέσει η επαυξημένη πραγματικότητα;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

Γ25. Έχεις πάρει μέρος σε ομάδες (ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες);

- a. Ναι
- b. Όχι

Γ26. Σου άρεσε η συμμετοχή σου μέσα σ αυτές;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

Γ27. Έχεις πάρει μέρος σε ψηφιακές ομάδες around computer(ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες);

- a. Ναι
- b. Όχι

Γ28. Αν ναι, σου άρεσε η συμμετοχή σου μέσα σ αυτές;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

Γ29. Έχεις πάρει μέρος σε ομάδες through computer (ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες);

- a. Ναι
- b. Όχι

Γ30. Αν ναι, σου άρεσε η συμμετοχή σου μέσα σ αυτές;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- e. Διαφωνώ απόλυτα

- Μέρος Δ΄ -Ερωτήσεις σχετικά με τη διδακτική παρέμβαση.

Δ31. Θα ήθελες να πάρεις μέρος σε αντίστοιχες δραστηριότητες;

- a. Συμφωνώ απόλυτα
- b. Μάλλον συμφωνώ
- c. Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ
- d. Μάλλον διαφωνώ
- f. Διαφωνώ απόλυτα

- Μέρος Ε΄ -Ερωτήσεις σχετικά με μελλοντικές έρευνες.

Ε32. Υπάρχει κάτι που δεν σου άρεσε; Τί θα άλλαζες;

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.

5. Σχεδιασμός Υλοποίηση

Το διδακτικό σενάριο με την αξιοποίηση των ΤΠΕ αποτελεί τα τελευταία χρόνια μια νέα, εναλλακτική διδακτική πρόταση. Η διαθεματική προσέγγιση των διδακτικών αντικειμένων συχνά διευκολύνεται, όταν γίνεται μέσα από διδακτικά σενάρια και ιδιαίτερα μέσα από σενάρια με την υποστήριξη των ΤΠΕ. Η βιβλιογραφία προσφέρει σχετικές προτάσεις από μελετητές όσον αφορά τη χρησιμότητα των διδακτικών σεναρίων (Δαγδιλέλης & Παπαδόπουλος, 2008). Οι ΤΠΕ, που συνδυάζουν ένα μεγάλο μέρος από τις διαθέσιμες τεχνολογίες, θεωρούνται ως το πλέον ισχυρό εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού και του μαθητή για την υποστήριξη της διδακτικής και μαθησιακής διαδικασίας (Μικρόπουλος, 2006). Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι επιδράσεις των ΤΠΕ είναι τόσο σημαντικές, ώστε θεωρείται επιτακτική η ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία (Βεργόπουλος 1999; Γκίβαλος 2000; Δερτούζος, 1998 στο Κοτοπούλη κ.ά., 2009; Φραγκάκη κ.ά., 2007α; 2007β)

Το διδακτικό σενάριο, θεωρείται ως «μια ολοκληρωμένη παιδαγωγική δραστηριότητα στη σχολική τάξη, ένας λειτουργικός τρόπος υπέρβασης των δυσκολιών του αναλυτικού προγράμματος με ισορροπία μεταξύ δασκαλοκεντρικής και μαθητοκεντρικής στόχευσης» (Μητάκος κ.ά., 2012, σ.8).

Τα διδακτικά σενάρια (educational scenarios ή scripts) υποστηρίζονται από τη χρήση και παιδαγωγική αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία για όλα τα γνωστικά

αντικείμενα (Τζίμας, 2009). Επομένως, η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών και ο συνδυασμός διαφορετικών διδακτικών πόρων (λογισμικά, sites, όργανα) μπορούν να αποτελέσουν ένα ευρύτατο πεδίο βελτίωσης του σχεδιασμού και της ποιότητας της διδασκαλίας (EAITY, 2008), γεγονός που καθιστά χρήσιμες τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική πράξη και συγκεκριμένα στον σχεδιασμό και την εφαρμογή των διδακτικών σεναρίων.

Ένταξη της Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαιδευτική διαδικασία

Οι τεχνολογίες Ε.Π. μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως τα μέσα με τα οποία μπορεί κανείς να παραδώσει παραδοσιακές εκπαιδευτικές μεθοδολογίες.

Το κίνητρο των μαθητών στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες μπορεί να αυξηθεί λόγω των πλούσιων χαρακτηριστικών του μαθησιακού περιβάλλοντος. (Edutrends 2018).

Αυτό το είδος του μαθησιακού περιβάλλοντος επιτρέπει στους μαθητές να αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον και τα εικονικά αντικείμενα στις προσομοιώσεις και να χειριστούν ενεργά το εικονικό περιβάλλον για να μελετήσουν τις πιθανές λύσεις των προβλημάτων που είναι μέρος της εντυπωσιακής μαθησιακής εμπειρίας διαφέροντας πολύ από την παθητική ακρόαση ή παρακολούθηση της διδασκαλίας περιεχομένου. Ως εκ τούτου, οι καλύτερες εκπαιδευτικές πρακτικές με βάση τα μέσα Ε.Π. βασίζονται στην εποικοδομητική εκπαιδευτική προσέγγιση που εφαρμόστηκε με τη μάθηση μέσω πρακτικής (learning by doing) (Edutrends 2018).

Όπως αναφέρθηκε στο Edutrends (2018), μερικοί των εξαιρετικών παιδαγωγικών τάσεων της Ε.Π. στην εκπαίδευση είναι:

(1) συμβατικό εκπαιδευτικό υλικό που μετατρέπεται σε ψηφιακά εκπαιδευτικά υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν με VR / AR.

(2) χρησιμοποιώντας την εκπαιδευτική ικανότητα των παιχνιδιών δημιουργείται ένα παιδαγωγικό υλικό, οι πειραματικές μελέτες δείχνουν ότι το παίξιμο παιχνιδιών στον υπολογιστή εμπλέκει τον ντοπαμινεργικό εγκέφαλο και το κύκλωμα ανταμοιβής, οι ανταμοιβές που παίρνουμε από τα παιχνίδια υπολογιστών δεν είναι λιγότερο αληθινές στο νευροβιολογικό επίπεδο "(Balkaya and Catak 2016, Π. 28).

(3) Τα περιβάλλοντα VR / AR καθιστούν δυνατό για τους μαθητές να βιώσουν προσομοιώσεις της πραγματικότητας. Τα σενάρια εκμάθησης μπορούν να δημιουργηθούν με βάση στρατηγικές μάθησης βασισμένης στο πείραμα.

(4) Χρησιμοποιώντας τα πλεονεκτήματα της ασύρματης σύνδεσης στο Internet σχεδόν οπουδήποτε στον κόσμο, οι μαθητές μπορούν να αποφασίζουν οπουδήποτε και οποτεδήποτε θέλουν ή χρειάζονται να εκπαιδευτούν.

(5) αντί μιας μαθησιακής εμπειρίας χωρίς την ύπαρξη και την ανάδραση ενός εμπειρογνώμονα παρατηρητή, προτείνεται η ανάμικτη μάθηση, η οποία υποστηρίζεται με την άμεση παρουσία και καθοδήγηση ενός παρατηρητή εμπειρογνώμονα ή δασκάλου.

(6) με εύχρηστα εργαλεία ανάπτυξης, ακόμα και οι εκπαιδευόμενοι σχεδιάζουν και δημιουργούν τις δικές τους μαθησιακές εμπειρίες.

Αν και είναι πολύ νωρίς για να μιλήσουμε για την ύπαρξη συμπαγών μαθησιακών ωφελειών της Ε.Π. στο Edutrends (2018) αναφέρει ότι έξι οφέλη φάνηκε να παρουσιάζονται συχνά στην τρέχουσα βιβλιογραφία. Αυτά είναι:

(1) Τα συστήματα VR / AR μπορούν να τονώσουν την προσοχή περισσότερο καθώς στέλνουν περισσότερες αισθητηριακές εισροές, αλλά αυτό μπορεί επίσης να οδηγήσει σε μια τέτοια προσοχή η υπερβολική διέγερση που μπορεί να προκαλέσει υπερφόρτωση και μείωση της προσοχής.

(2) Τα εμπυθιστικά περιβάλλοντα φαίνεται να έχουν θετικές συνέπειες στη μακροπρόθεσμη απομνημόνευση των μαθημένων υλικών λόγω του ότι επιτρέπουν στον μαθητή να ζήσει την εμπειρία εντός πλαισίου, το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη απομνημόνευση του μαθημένου υλικού.

(3) αποτελεσματικό ρυθμό μάθησης, ώστε ο εκπαιδευόμενος μπορεί να προσαρμόσει το ρυθμό εκμάθησης στη δικιά του προτίμηση

(4) Τα εμπυθιστικά περιβάλλοντα καθιστούν δυνατό για τους μαθητές να ζήσουν τις προσομοιώσεις έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική εμπειρία αντί να ακούν ή να παρακολουθούν το θεωρητικό περιεχόμενο.

(5) ερευνητικές μελέτες δείχνουν ότι η VR / AR τεχνολογία έχει θετική επίδραση στα κίνητρα των μαθητών.

(6) οι πλατφόρμες VR / AR, διαφορετικά από μερικές άλλες υπάρχουσες πλατφόρμες ψηφιακής μάθησης παρουσιάζουν τη δυνατότητα εξατομίκευσης της μάθησης από τον εκπαιδευόμενο, έτσι ώστε ο εκπαιδευόμενος να μπορεί να προσαρμόσει τις δραστηριότητες, τις επιδόσεις και τη δυσκολία της μαθησιακής εμπειρίας.

5.1. Περιγραφή εφαρμογής / σεναρίων

Για τη διεξαγωγή της παρούσας έρευνας έγινε ο σχεδιασμός και η υλοποίηση δύο διαφορετικών σεναρίων που πραγματεύονται το ίδιο διδακτικό αντικείμενο με διαφορετικές προσεγγίσεις ,η πρώτη με τη μορφή δραστηριοτήτων σε φύλλα εργασίας που ακολουθούν τη ροή της βασικής ιστορίας και η δεύτερη με την χρήση εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας σε tablet που βασισμένη στην αφήγηση της ίδιας ιστορίας εμφανίζει τις αντίστοιχες δραστηριότητες - σε ροή που απαιτείται η λύση της προηγούμενης ώστε να προχωρήσει στην επόμενη - ώστε να εμφανιστεί η αποτελεσματικότητα και χρησιμότητα των εφαρμογών Ε.Π. στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα σενάρια θα μπορούσαν να εφαρμοστούν στις τάξεις Γ' και Δ' του δημοτικού αλλά και στις Ε' και ΣΤ' σαν παρουσίαση εφαρμογών και εξάσκηση στο μάθημα της πληροφορικής.

Συνοπτικά στο περιεχόμενο των σεναρίων πραγματεύονται οι έννοιες της υπολογιστικής σκέψης. Η σύνδεση του αντικειμένου USB με την τρίαίνα του Ποσειδώνα. Η αναγνώριση διαφορετικών μορφών αναπαραστάσεων όπως των αγαλμάτων ως αναπαραστάσεων της μυθολογίας, των ψηφιακών όπως η επαυξημένη πραγματικότητα και των τρισδιάστατων απεικονίσεων (3d απεικόνιση Ποσειδώνα), των αναλογικών στο χαρτί όπως οι κάρτες και το puzzle και μετατροπή αυτών σε ψηφιακά (επαυξημένη). Η αναγνώριση διαστάσεων – πλευρών σε πραγματικού όγκου σχήματα. Η διαθεματικότητα με τη χρήση ιστορικών στοιχείων, γεωμετρικών σχημάτων, χρήση ΤΠΕ και πληροφορική. Η αναγνώριση και εξάσκηση στα περιφερειακά του υπολογιστή , τα γεωμετρικά σχήματα , και τη χωρική αντίληψη.

Αξίζει να σημειωθεί ότι κάποιες από τις παραπάνω έννοιες όπως της χωρικής αντίληψης και των διαστάσεων δεν είναι σκόπιμο να ενταχθούν στη διδακτική ύλη των μαθητών των πρώτων τάξεων του δημοτικού (ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ πληροφορικής όπως ανακτήθηκε από <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>), προκύπτουν όμως μέσα από την επεξεργασία των αντικειμένων

και την χρήση της εφαρμογής πράγμα που βοηθά στην εξοικείωση των μαθητών με τα σχετικά ερεθίσματα ώστε να τα αντιληφθούν καλύτερα στο μέλλον.

Η ιστορία στην οποία βασίζεται η εξέλιξη των σεναρίων και της εφαρμογής αφορά την αφήγηση στοιχείων της ζωής των αρχαίων Ελλήνων με κεντρικό ήρωα τον Θεό Ποσειδώνα και την Τρίαινά του η οποία αποτελεί τον προπομπό του συμβόλου του USB όπως το ξέρουμε σήμερα. Μαθησιακά κεντρικό θέμα αποτελεί το USB stick , οι λειτουργίες και χρήσεις του διευρύνοντας στα περιφερειακά του υπολογιστή , τα γεωμετρικά σχήματα , τη χρήση Τ.Π.Ε. και τη χωρική αντίληψη – αναγνώριση 3 διαστάσεων.

5.1.1. Αντικείμενο μαθήματος

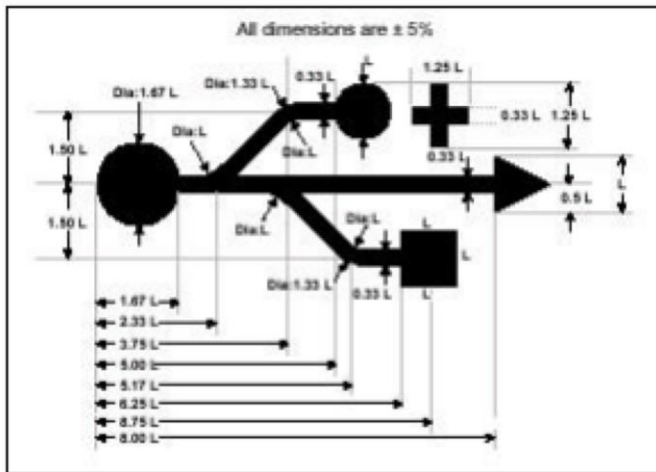
Κεντρικό αντικείμενο του μαθήματος είναι το βασικό εικονίδιο του USB και τα περιφερειακά. Η παρουσίαση του γίνεται με διαθεματικό τρόπο (Cone et al., 1998), (Ματσαγγούρας, 2002), (Σαλβαράς Γ., 2004, Κούσουλας Φ., 2004), όπως έχει προαναφερθεί, μέσα από τα περιφερειακά (Πληροφορική), την ελληνική μυθολογία (Ιστορία), την προοπτική- τα γεωμετρικά σχήματα και τα στερεά σώματα (Μαθηματικά), τα μορφικά στοιχεία (Εικαστικά), τον πολιτισμό των αρχαίων Ελλήνων (Μελέτη Περιβάλλοντος). «Το βασικό εικονίδιο του USB Universal Serial Bus Ενιαίος Σειριακός Δίαυλος είναι ο ενιαίος σειριακός διάυλος επικοινωνίας. Στις προδιαγραφές του καθορίζονται τα καλώδια, οι συνδετήρες και τα πρωτόκολλα επικοινωνίας.» (Δασυγένης & Σούντρης, 2015). Χρησιμοποιείται, δηλαδή, στην επικοινωνία του ηλεκτρονικού υπολογιστή με διάφορα περιφερειακά συστήματα.

Δεν υπάρχει βιβλιογραφία που να στηρίζει ξεκάθαρα τη σύνδεση του εικονιδίου του USB με την τρίαινα του Ποσειδώνα, για το λόγο ακολουθούν τεκμήρια που στηρίζουν αυτήν τη δήλωση.

Το εικονίδιο του USB, όπως φαίνεται στην παραπάνω φωτογραφία, αποτελείται από:

- Την τρίαινα

Η τρίαινα εμφανίζεται στην ελληνική μυθολογία ως εργαλείο του Ποσειδώνα (θεού της θάλασσας) και αντίστοιχα του θεού των ρωμαϊκής μυθολογίας Νεπτούνους και αναπαριστά δύναμη και εξουσία. Συγκεκριμένα, ο Ποσειδώνας “ως θεός του πελάγους, τα κυριότερα χαρακτηριστικά της εξουσίας του είναι η τρίαινα, που αποτελεί τόσο το σκήπτρο, όσο και το όπλο του, ενώ συχνά απεικονίζεται με δελφίνια, ιππόκαμπους και ψάρια, που αποτελούν και τη συνοδεία του“ (Μπουζή, 2019). Σύμφωνα με τον Παπαδόπουλο 2018, αντίστοιχο θεϊκού μοντέλο του θεού του Ποσειδώνα στη ρωμαϊκή μυθολογία είναι ο Νεπτούνιος με σύμβολο την τρίαινα.



Λόγος για τη διάκριση τριάνας μέσα στο βασικό εικονίδιο γίνεται στο αρχείο με τίτλο “Icon design recommendation for Identifying USB 2.0 Ports on PCs, Hosts and Hubs” από το επίσημο site της USB (usb.org). Συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά ως “trident design” στην πρόταση «trident design found in the USB specification”.

Μπορούμε να πούμε ότι η τριάνα του USB αναπαριστά την τεχνολογική δύναμη, που λαμβάνει ο χρήστης όταν χρησιμοποιεί USB.

- Και το «Τριπλό δόρυ»

Στο ίδιο αρχείο της USB γίνεται λόγος ότι «το εικονίδιο που παρουσιάζεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ετικέτα σε οποιοδήποτε προσωπικό υπολογιστή, host, hub USB port. Δηλαδή τα τρία σύμβολα στην άκρη του τριπλού δόρατος (τα σχήματα: τετράγωνο, τρίγωνο, κύκλος) αναπαριστούν όλα τα διαφορετικά περιφερειακά που μπορούν να συνδεθούν με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές με τη χρήση του USB.

5.1.2. Περιγραφή Δραστηριοτήτων Σεναρίου και Εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας.

Το πρώτο σενάριο (παράρτημα 10.1.1) βασίζεται στη ροή της εφαρμογής Επαυξημένης Πραγματικότητας και την ένταξή της στη μαθησιακή διαδικασία.

Η εφαρμογή υλοποιήθηκε στο περιβάλλον του Unity και του Visual Studio. Η βάση δεδομένων των εικόνων Target για τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας δημιουργήθηκε μέσω Vuforia. Οι εικόνες δύο διαστάσεων σχεδιάστηκαν στα illustrator και Photoshop. Τα 3D αντικείμενα επεξεργάστηκαν στο Maya και στο Cinema 4d. Οι ηχογραφήσεις επεξεργάστηκαν στο Audition και η δημιουργία των βίντεο και των animation μέσω των εφαρμογών Premiere και Animate.

1^ο βήμα σχεδιασμού της εκπαιδευτικής εφαρμογής ήταν η ανάπτυξη storyboard όπου αναπτύχθηκαν οι δραστηριότητες, η ροή και ο τρόπος εμφάνισης των στοιχείων που την απαρτίζουν. Η ιστορία και οι επιμέρους δραστηριότητες εξελίσσονται με τη μορφή 4 διαφορετικών διαδρομών οι οποίες ορίζονται από τους μαθητές ανάλογα με τις απαντήσεις ροής ιστορίας που επιλέγουν να δώσουν ωστόσο το περιεχόμενο των μαθησιακών δραστηριοτήτων παραμένει το ίδιο σε όλες τις διαδρομές για να επιτευχθούν τα μαθησιακά αποτελέσματα. Η αρχική του εκδοχή έγινε στο πρόγραμμα power point της Microsoft.

1^η δραστηριότητα (εκτιμώμενος χρόνος στην τάξη 10 λεπτά , απαιτείται η χρήση tablet και των αντίστοιχων κατασκευών puzzle και σχήματα)

Η πρώτη δραστηριότητα που προσφέρεται στους μαθητές είναι ένας γρίφος (σχήμα 2.1) που πρέπει να συμπληρώσουν ώστε να τους αποκαλυφθεί ο ήρωας της ιστορίας Θεός Ποσειδώνας, τα παιδιά με τη βοήθεια του καθηγητή χρησιμοποιούν τις κατασκευές και τα γεωμετρικά σχήματα που τους δίνονται ώστε να συμπληρώσουν τα κενά στο γρίφο, με την ολοκλήρωση των κενών τα παιδιά δείχνουν στο tablet την κάρτα (σχήμα 2.2) με την τρίαينا και τους παρουσιάζεται στην εφαρμογή ο ήρωας Ποσειδώνας που τους οδηγεί στο επόμενο κομμάτι της ιστορίας.

Κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας γίνεται η πρώτη επαφή των παιδιών με την εφαρμογή και τον τρόπο χρήσης της, εξοικείωση με τις Τ.Π.Ε. και τη χρήση tablet και παρουσίαση κάρτας για απάντηση.

Τα παιδιά εξοικειώνονται με την ομαδική συνεργασία κατά την επίλυση του γρίφου, επιπλέον καλλιεργούν αισθητηριακές και κιναισθητικές δεξιότητες εξερευνώντας και χρησιμοποιώντας τα σχήματα, συνδέουν τις αναφορές σε γεωμετρικά σχήματα με την πραγματικότητα πρακτική που έμμεσα τους αποκαλύπτει την ύπαρξη διαστάσεων – πλευρών ενισχύοντας την χωρική τους αντίληψη.

Θεωρητικά προσεγγίζονται οι θεωρίες της CSCL με κινητή συσκευή (Dunleavy et al.,2009), της ανακαλυπτικής μάθησης (Liu, 2012) και της βιωματικής μάθησης (Dewey, 1929).

2^η δραστηριότητα (εκτιμώμενος χρόνος στην τάξη 5 λεπτά , tablet, κάρτες)

Σε αυτή την δραστηριότητα τα παιδιά καλούνται να προωθήσουν τη ροή της ιστορίας σε όποια από τις 2 πιθανές διαδρομές τους προσφέρονται διαλέγοντας την κάρτα ιστορίας που επιθυμούν από τις αντίστοιχες προσφερόμενες.

Τα παιδιά εξοικειώνονται με τη ροή της εφαρμογής και τη χρήση των καρτών ως πιθανών απαντήσεων καθώς επίσης αποκτούν τον έλεγχο της ροής της ιστορίας. Έτσι επιτυγχάνεται η εξατομίκευση των απαντήσεων στα πλαίσια ενδιαφέροντος των μαθητών καθώς επίσης και η προσαρμογή του ρυθμού της μαθησιακής διαδικασίας στην δυνατότητα ομάδας.

Θεωρητικά προσεγγίζονται οι θεωρίες της CSCL με κινητή συσκευή (Dunleavy et al.,2009) , και της μάθησης μέσω ψηφιακού παιχνιδιού (Squire & Jan, 2007, Squire & Klopfer, 2007), της ανακαλυπτικής μάθησης (Liu, 2012) και της βιωματικής μάθησης (Dewey, 1929)..

Σε αυτό το σημείο γίνεται χρήση κάρτας που απεικονίζει τον θεό Ποσειδώνα και η παρουσίασή της στην κάμερα εμφανίζει στην εφαρμογή τον θεό Ποσειδώνα σε 3d μορφή να επαυξάνεται από την κάρτα. Έτσι τα παιδιά έρχονται σε επαφή με την τρισδιάστατη αναπαράσταση σε ψηφιακή μορφή σε συσκευή καθώς και με την επαυξημένη πραγματικότητα. Έτσι επιτυγχάνεται η κέντριση του ενδιαφέροντος των μαθητών καθώς επίσης και η επαφή τους με τις σύγχρονες μορφές αναπαραστάσεων εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας.

Στη συνέχεια της εφαρμογής οι πρώτες 2 διαδρομές αναπτύσσονται σε επιμέρους 2 η καθεμιά για λόγους ποικιλίας και ενδιαφέροντος χωρίς όμως να αλλάζει το περιεχόμενο των δραστηριοτήτων που καλύπτουν τους διδακτικούς στόχους και το μαθησιακό αντικείμενο.

3^η δραστηριότητα (εκτιμώμενος χρόνος στην τάξη 5 λεπτά, tablet)

Στην 3η δραστηριότητα τα παιδιά παρακολουθούν μία αφήγηση όπου μέσω του αγάλματος του Ποσειδώνα τους περιγράφεται η ιστορία της τριάινάς του και η εξέλιξή της στο σύμβολο του usb καθώς και οι χρήσεις και λειτουργίες του, (usb stick , usb θύρα) κ.α.

Έτσι επιτυγχάνεται η παρουσίαση του κεντρικού μαθησιακού θέματος και της ιστορίας στους μαθητές με ελκυστικό και διασκεδαστικό τρόπο και η επαφή με άλλες δύο αναπαραστάσεις αυτή του animation και του αγάλματος.

Θεωρίες που προσεγγίζονται: CSCL με κινητή συσκευή (Dunleavy et al.,2009), μάθηση μέσω ψηφιακού παιχνιδιού(Squire & Jan, 2007, Squire & Klopfer, 2007), και μάθηση μέσω video(Μικρόπουλος, 2006).

4^η δραστηριότητα (εκτιμώμενος χρόνος στην τάξη 10 λεπτά, tablet, κάρτες)

Η 4^η δραστηριότητα αποτελείται από ερωτήσεις σωστού λάθους που εμφανίζονται και ακούγονται στην εφαρμογή και οι μαθητές με αντίστοιχες κάρτες καλούνται να απαντήσουν σωστό ή λάθος.

Οι μαθητές απαντούν σε ερωτήσεις εμπέδωσης της γνώσης διαδικασία η οποία οδηγεί και στην αξιολόγηση του μαθησιακού στόχου σχετικά με το usb. Όσο και της αξιολόγησης της εξοικείωσης στη χρήση της εφαρμογής. Επιπλέον ενισχύεται η δυναμική της ομάδας και η εμπλοκή αφού αν όλοι απαντήσουν σωστά κερδίζουν επιπλέον πόντους καθώς και η διαδικασία αυτοαξιολόγησης αφού οι μαθητές μοιράζονται τα αποτελέσματά τους με τους υπόλοιπους.

Θεωρίες που προσεγγίζονται: CSCL με κινητή συσκευή (Dunleavy et al.,2009) , μάθηση μέσω ψηφιακού παιχνιδιού (Squire & Jan, 2007, Squire & Klopfer, 2007), βιωματική μάθηση, στρατηγική επιβράβευσης (Edutrends, 2018), αυτοαξιολόγηση (Vygotsky, 1997).

Η εκφώνηση της άσκησης έχει προσαρμοστεί στην διαδρομή που έχουν επιλέξει οι μαθητές.

5^η δραστηριότητα (εκτιμώμενος χρόνος στην τάξη 10 λεπτά, tablet, κάρτες)

Στην 5^η δραστηριότητα οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν ερωτήσεις αναγνώρισης περιφερειακών συσκευών με χρήση καρτών που απεικονίζουν την καθεμιά αντίστοιχα.

Έτσι επιτυγχάνεται η διεύρυνση του μαθησιακού αντικειμένου στα υπόλοιπα περιφερειακά του υπολογιστή, καθώς και αξιολόγησης της εμπέδωσης γνώσης και σύνδεσης με το ευρύτερο σύστημα του Η/Π και των μαθησιακών στόχων του μαθήματος της πληροφορικής.

Θεωρίες που προσεγγίζονται: CSCL με κινητή συσκευή (Dunleavy et al.,2009), μάθηση μέσω ψηφιακού παιχνιδιού, βιωματική μάθηση, στρατηγική επιβράβευσης (Edutrends, 2018), αυτοαξιολόγηση (Vygotsky, 1997).

Η εκφώνηση της άσκησης έχει προσαρμοστεί στην διαδρομή που έχουν επιλέξει οι μαθητές.

5.1.3. Περιγραφή Σεναρίου Μη Επαυξημένης Πραγματικότητας.

Στο δεύτερο σενάριο (παράρτημα 10.1.3.) ακολουθήθηκε η μέθοδος ανάπτυξης φύλλων εργασίας τα οποία περιγράφουν τμηματικά την ιστορία με ακολουθία των ασκήσεων στο σχετικό θέμα κάθε φορά. Ένα θέμα – μία επίλυση – ένα βήμα της ιστορίας ανά φύλλο εργασίας. Για το σχεδιασμό των φύλλων χρησιμοποιήθηκε ο κειμενογράφος της Microsoft Microsoft Word 2010 και οι εικόνες που έχουν χρησιμοποιηθεί είναι εικόνες και στιγμιότυπα της

εφαρμογής Επαυξημένης πραγματικότητας , κάποιες είναι σχεδιασμένες σε Maya και Cinema 4d (photoshop , illustrator), κάποιες έτοιμες δωρεάν από το διαδίκτυο με σήμανση για εκ νέου χρήση με τροποποίηση και επεξεργασμένες όπου απαιτήθηκε με τα προγράμματα της adobe: photoshop, illustrator.

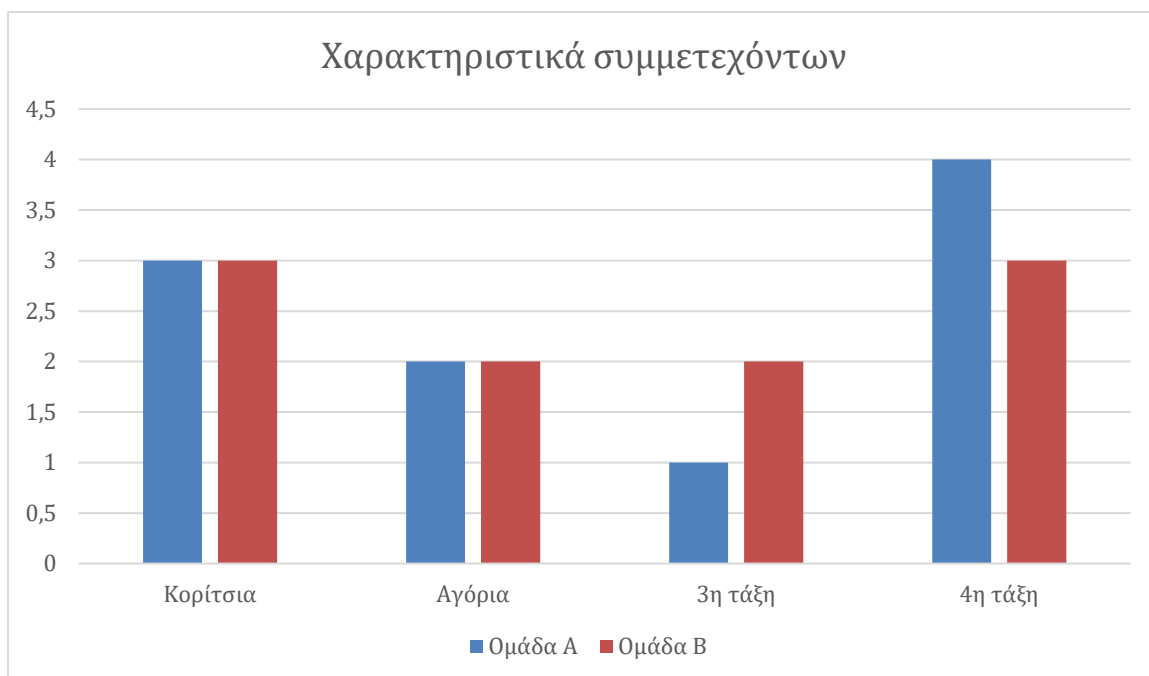
Η περιγραφή και τα χαρακτηριστικά των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν τα φύλλα αναπτύσσεται στο παράρτημα τάδε στο τέλος της εργασίας καθώς και παράλληλα με την περιγραφή των δραστηριοτήτων της εφαρμογής Ε.Π. Έτσι οι θεωρίες και οι προσεγγίσεις που προκύπτουν από αυτές έχουν να κάνουν με την κατασκευή της γνώσης , τη βιωματική μάθηση , τη συνεργασία και την παιχνιδοποίηση χωρίς την συμπερίληψη των ψηφιακών μέσων άρα και των προσεγγίσεων που αυτές συνεπάγονται. Το σενάριο αναπτύχθηκε έτσι ώστε να γίνει η καλύτερη δυνατή αντιπαράθεση με αυτό της επαυξημένης και να προκύψουν αξιόπιστα ερευνητικά αποτελέσματα.

Πιο αναλυτικά επιλέχθηκε η ανάπτυξη σε φύλλα εργασίας καθώς είναι η πιο απλή και αναλογική μορφή που μπορεί να προταθεί στο σχεδιασμό σεναρίου χωρίς Τ.Π.Ε. Σε επίπεδο περιεχομένου επιλέχθηκε η ανάπτυξη της 1 διαδρομής της ιστορίας για να καλυφθεί εξίσου το χρονικό περιθώριο των 45 λεπτών που καλύπτει και το σενάριο. Επαυξημένης Πραγματικότητας καθώς επίσης και για λόγους λειτουργικότητας καθώς η ανάπτυξη 4 διαφορετικών ιστοριών σε φύλλα εργασίας θα απαιτούσε όγκο τόσο σε γραφική ύλη όσο και σε ανάγνωση κειμένων από τα παιδιά ώστε να καταλήξουν.

6. Αποτελέσματα

Οι μαθητές και μαθήτριες των δύο τάξεων συμμετείχαν σε μία δομημένη συνέντευξη (μέρη α' και β' ερωτηματολογίου) πριν τη διδακτική παρέμβαση και σε μία δεύτερη συνέντευξη (μέρη γ', δ' και ε') και βρίσκονταν υπό παρατήρηση καθ' όλη τη διάρκεια των διδακτικών παρεμβάσεων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω:

6.1. Προφίλ συμμετεχόντων

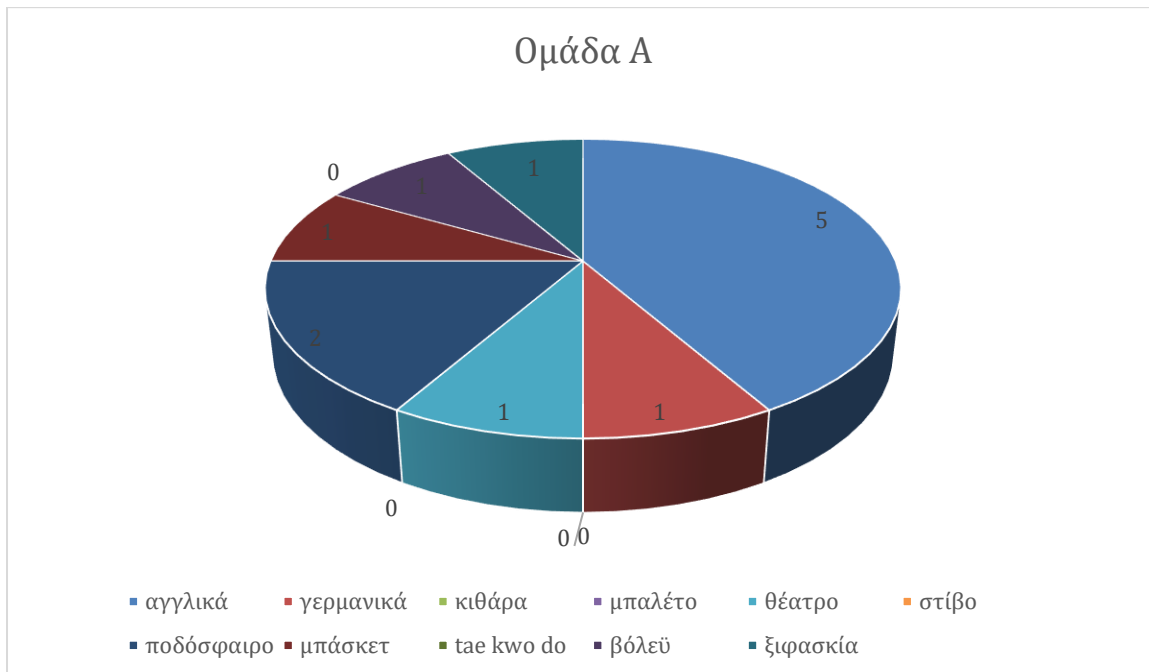


Εικόνα 6 - 1 Προφίλ ομάδων

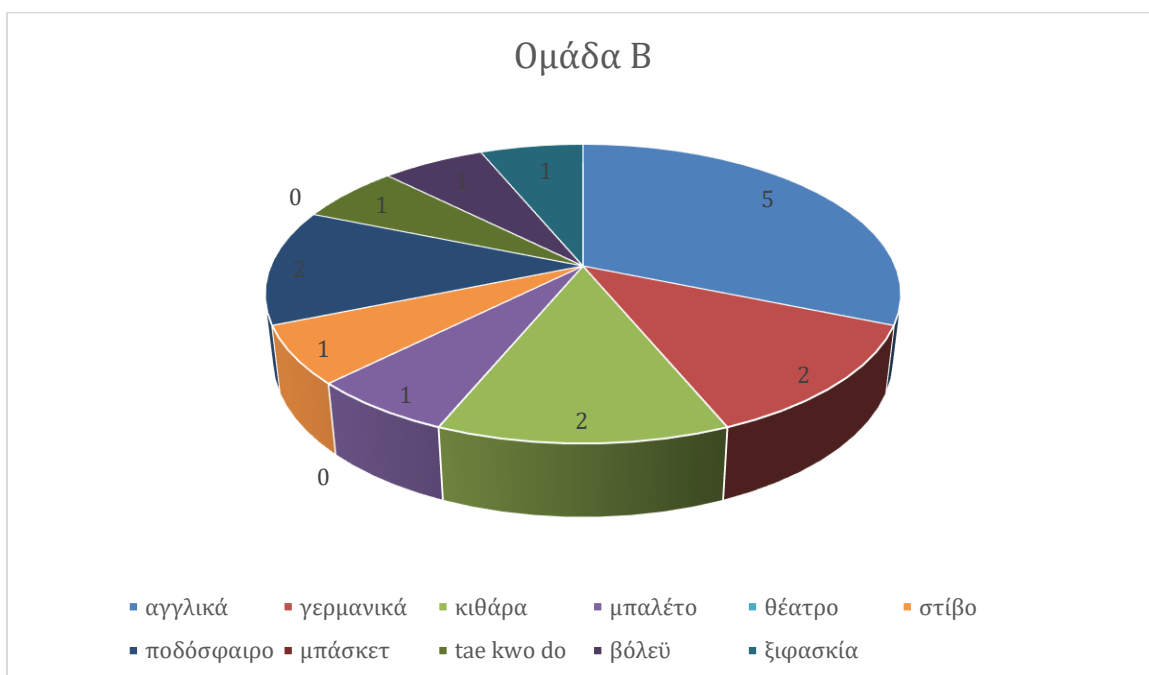
Η ομάδα Α αποτελείται από 3 κορίτσια και 2 αγόρια τάξης τρίτης και τετάρτης δημοτικού και η ομάδα Β αποτελείται από 3 κορίτσια και 2 αγόρια τρίτης και τετάρτης τάξης.

		Ομάδα			
		Πειραματική		Ελέγχου	
		Count	Column N %	Count	Column N %
Εξωσχολικές Δραστηριότητες	Όχι	0	0.0%	0	0.0%
	Ναι	5	100.0%	5	100.0%

Όλα τα άτομα της ομάδας παρακολουθούν εξωσχολικές δραστηριότητες. Και συγκεκριμένα: αγγλικά, γερμανικά, κιθάρα, μπαλέτο, θέατρο, στίβο, ποδόσφαιρο, μπάσκετ, tae kwon do, βόλεϋ, ξιφασκία. Οι διανομές των εξωσχολικών δραστηριοτήτων περιγράφεται στις παρακάτω αναπαραστάσεις:



Εικόνα 6 - 2 Εξωσχολικές δραστηριότητες ομάδας Α



Εικόνα 6 - 3 Εξωσχολικές δραστηριότητες ομάδας Β

6.2. Ποσοτικά στοιχεία

6.2.1. Ποσοτικά στοιχεία πριν τις διδακτικές παρεμβάσεις - Ομάδα Α & Ομάδα Β.

Οι μαθητές ερωτήθηκαν αν τους αρέσει το μάθημα της πληροφορικής.



Εικόνα 6 - 4 Απόψεις/ στάσεις ως προς το μάθημα της πληροφορική

Ομάδα	N	Maximum	Minimum	Mean	Std. Deviation
A	5	Μάλλον διαφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα	2.4000	1.14018
B	5	Μάλλον διαφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα	1.8000	1.30384

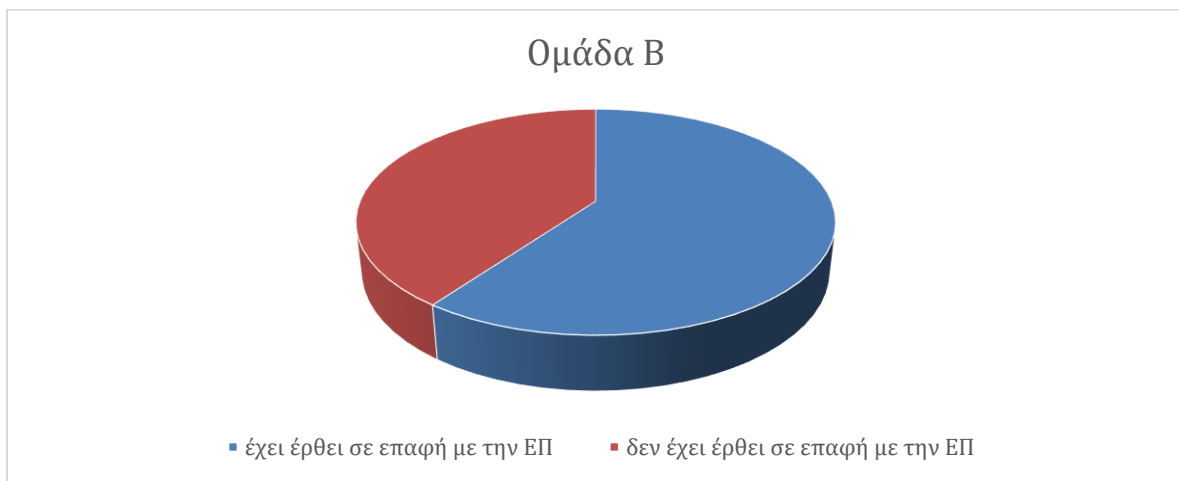
Πίνακας 6 - 1 Απόψεις/ στάσεις ως προς το μάθημα της πληροφορική

Κανένας από τις ομάδες δεν παρακολουθεί μαθήματα πληροφορικής ως εξωσχολική δραστηριότητα, άρα η παραπάνω ερώτηση αφορούσε τα μαθήματα πληροφορικής στο σχολείο.

Κανένας από τους μαθητές και τις μαθήτριες δεν μπορούσε να αναγνωρίσει τί είναι η επαυξημένη πραγματικότητα. Αλλά αφού τους/τις δόθηκε ένα παράδειγμα Ε.Π. και ρωτήθηκαν αν έχουν χρησιμοποιήσει επαυξημένη πραγματικότητα απάντησαν:

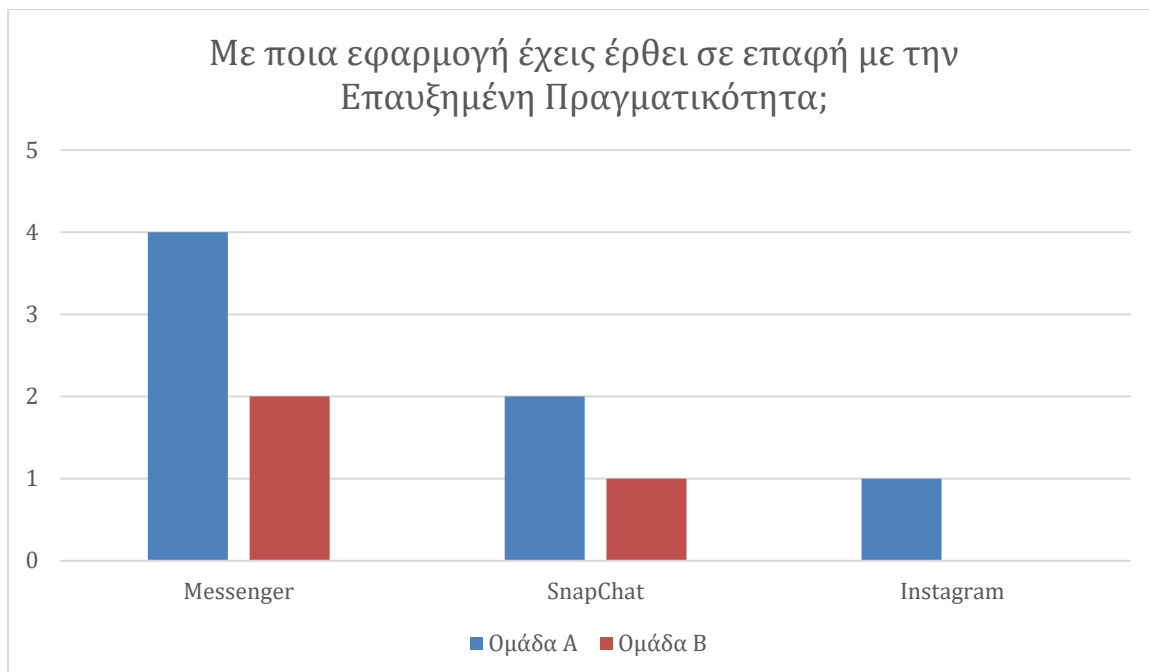


Εικόνα 6 - 5 Ομάδα Α - Επαφή με την Ε.Π.



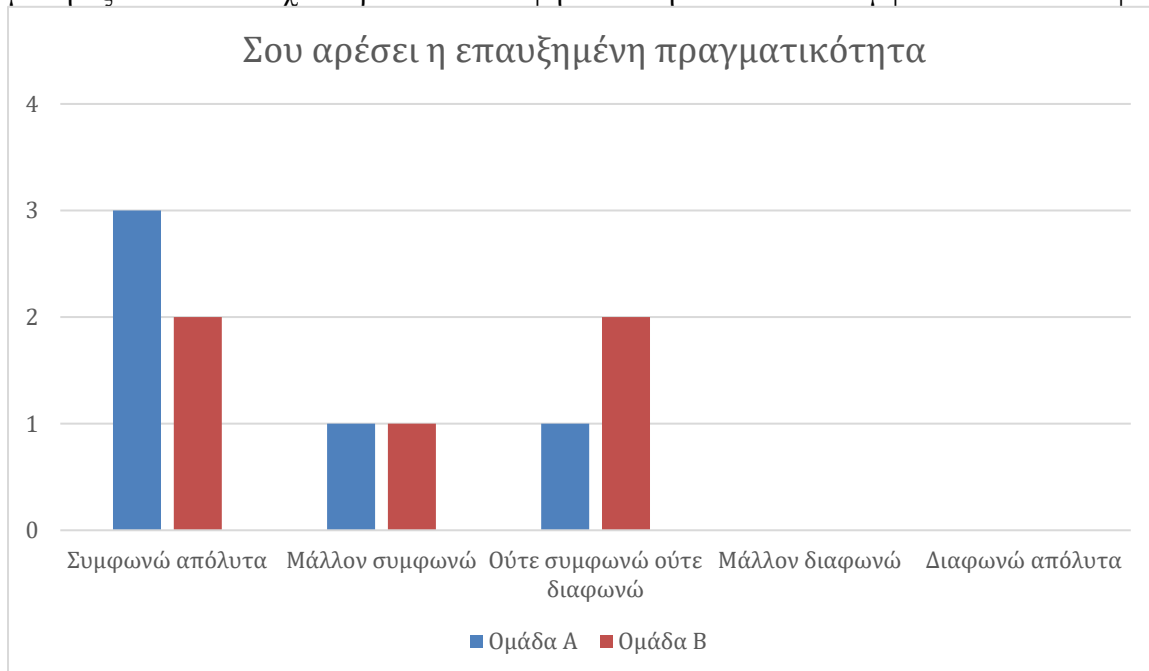
Εικόνα 6 - 6 Ομάδα Β - Επαφή με την Ε.Π.

Διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες δεν έχουν παρακολουθήσει μέσω επαυξημένης πραγματικότητας (augmented reality) κάποιο διδακτικό αντικείμενο συμπεριλαμβανομένων όλων των μαθημάτων των εξωσχολικών δραστηριοτήτων, αλλά έχουν έρθει σε επαφή με αυτήν χρησιμοποιώντας το Snarchat και το Messenger από τα κινητά των γονέων ή κάποιου ατόμου συγγενικού/ φιλικού περιβάλλοντος. Παραδόξως, δε γνώριζαν κάποιο παιχνίδι κινητής συσκευής με χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας όπως τα PokemonGo.



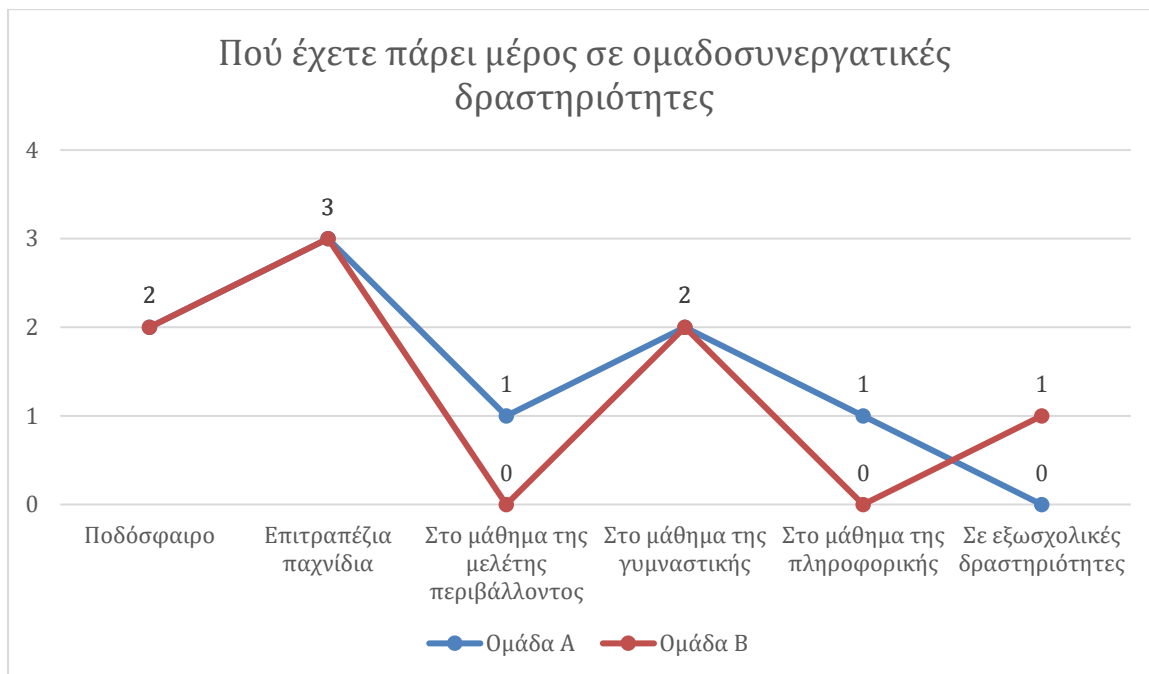
Εικόνα 6 - 7 Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας

Γενικά οι μαθητές/ριες είχαν θετική στάση ως προς την επαυξημένη πραγματικότητα. Οι 3 μαθητές που δεν είχαν έρθει σε επαφή απάντησαν «ούτε συμφωνών ούτε διαφωνώ».



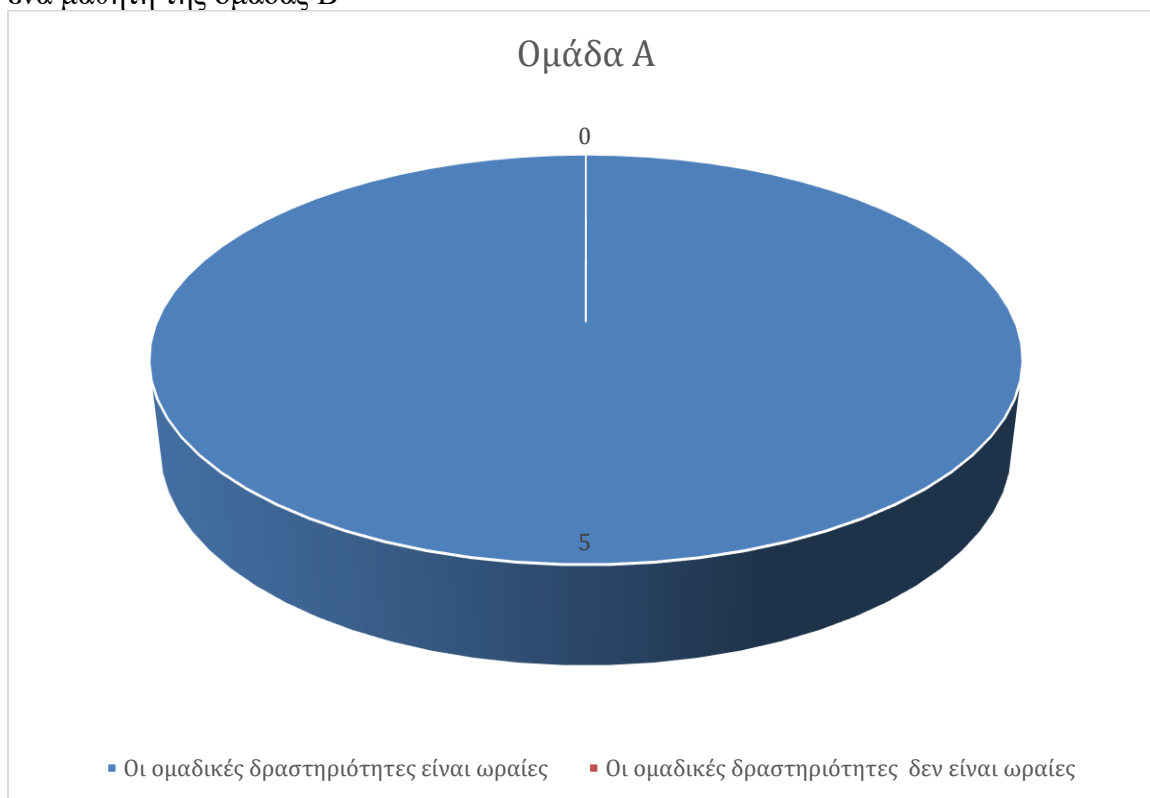
Εικόνα 6 - 8 Στάσεις ως προς την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας

Όλοι οι μαθητές/ριες έχουν πάρει μέρος σε ομάδες είτε σε μαθήματα στο σχολείο είτε σε εξωσχολικές δραστηριότητες είτε παίζοντας με τους φίλους και τις φίλες τους. Πιο συγκεκριμένα:

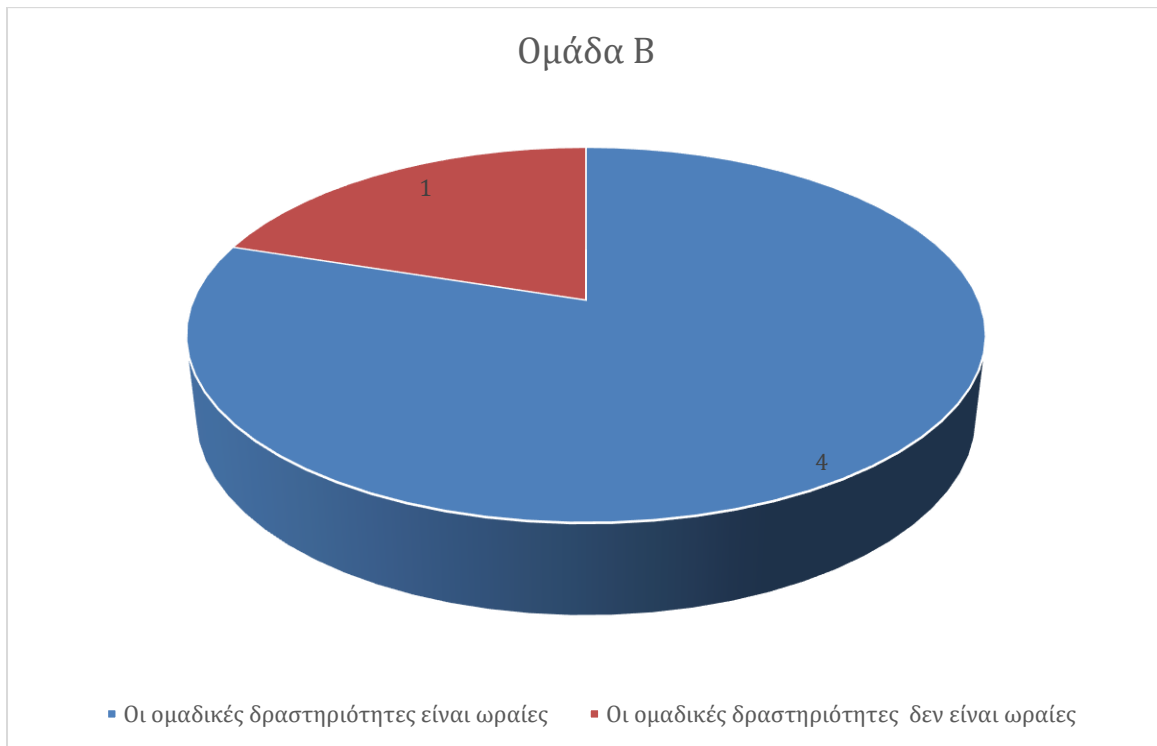


Εικόνα 6 - 9 Δραστηριότητες που μπορεί να περιέχουν ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες

Όλοι/ες συμφωνούν απόλυτα στο ότι τους/τις αρέσουν ομαδικές δραστηριότητες εκτός από ένα μαθητή της ομάδας Β

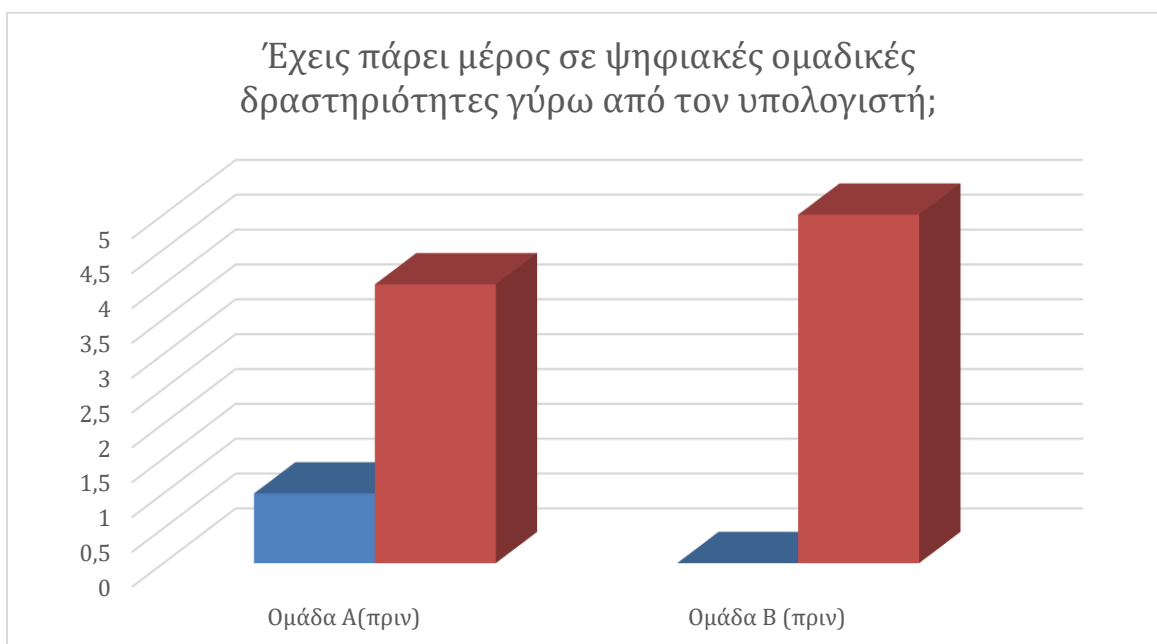


Εικόνα 6 - 10 Ομάδα Α- Στάσεις ως προς τις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες



Εικόνα 6 - 11 Ομάδα Β - Στάσεις ως προς τις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες

Δεν έχουν πάρει μέρος σε ομαδικές δραστηριότητες γύρω από υπολογιστή εκτός από μία μαθήτρια της πειραματικής ομάδας. (Εικόνα 6 - 12)



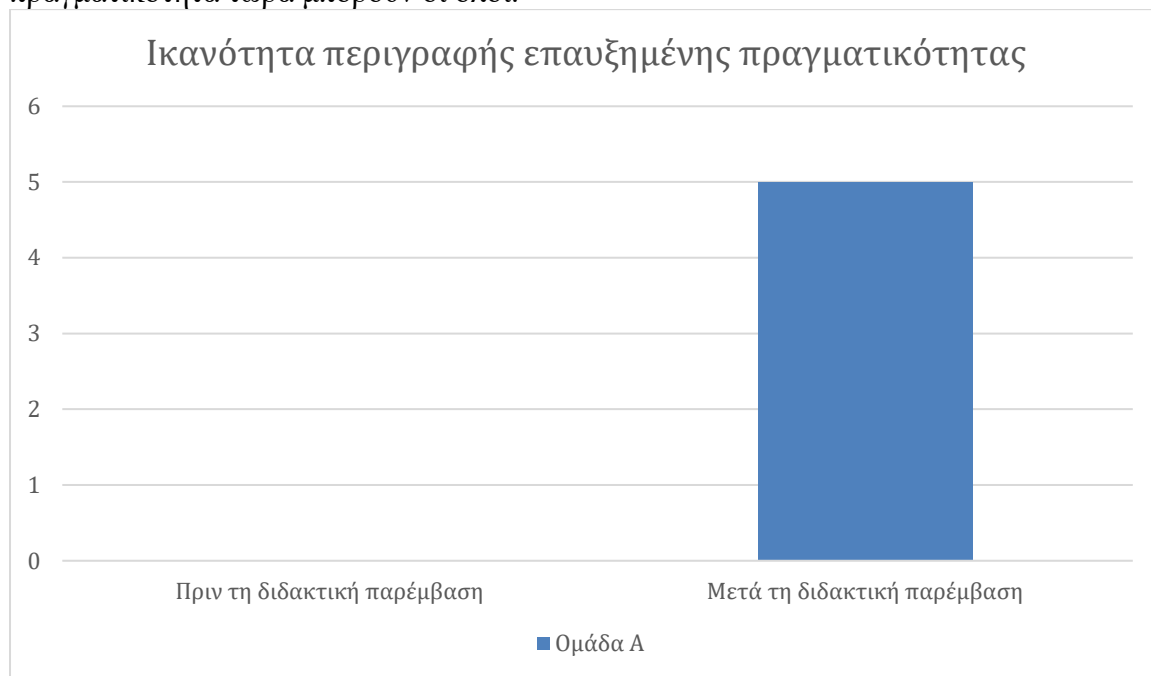
Εικόνα 6 - 12 Συμμετοχή σε ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες γύρω από υπολογιστή

Ενώ κανένας δεν έχει πάρει μέρος σε ομαδικές δραστηριότητες μέσω υπολογιστή.

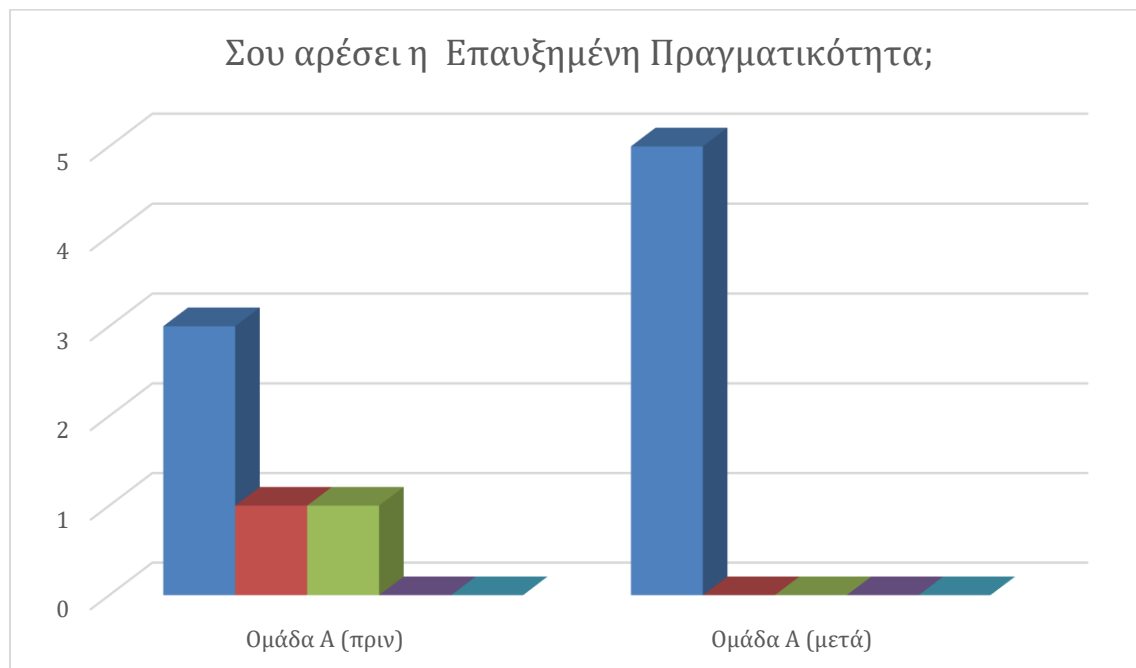
6.2.2 Σύγκριση πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις - Ομάδα Α

Ομάδα Α

Ενώ πριν κανένας μαθητής από τις 2 ομάδες δεν μπορούσε να περιγράψει τί είναι η επαυξημένη πραγματικότητα τώρα μπορούν οι όλοι.



Εικόνα 6 - 13 Ομάδα Α - Ικανότητα περιγραφής επαυξημένης πραγματικότητας

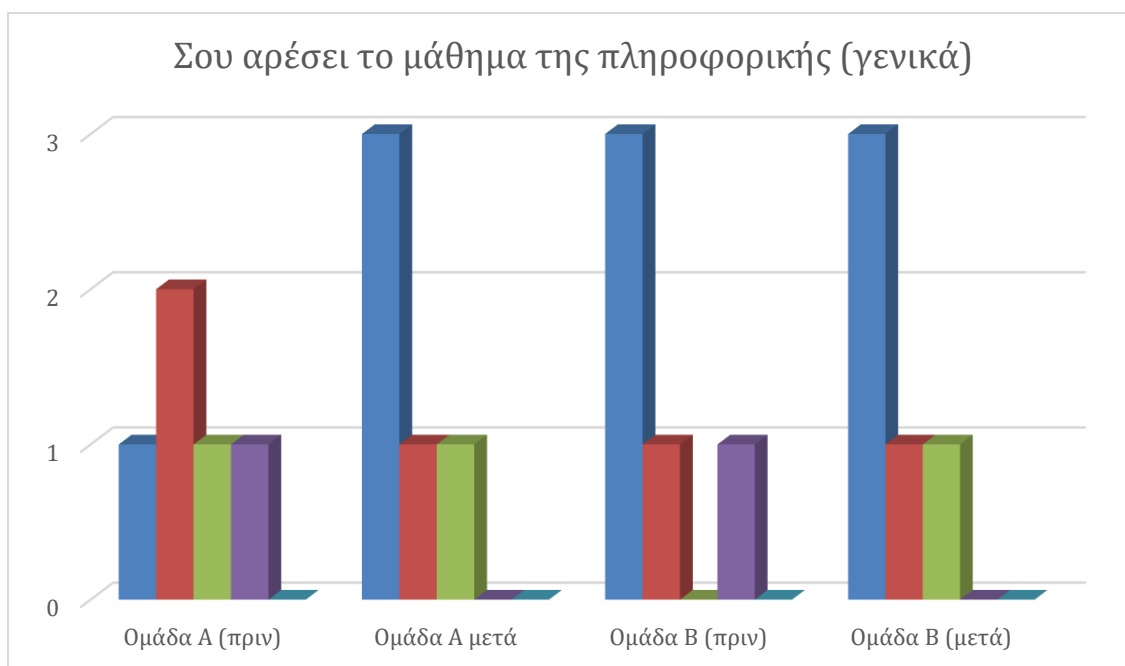


Εικόνα 6 - 14 Ομάδα Α - Στάση ως προς την επαυξημένη Πραγματικότητα

Βελτιώθηκε η στάση των μαθητών ως προς την τεχνολογία της επαυξημένης πραγματικότητας.

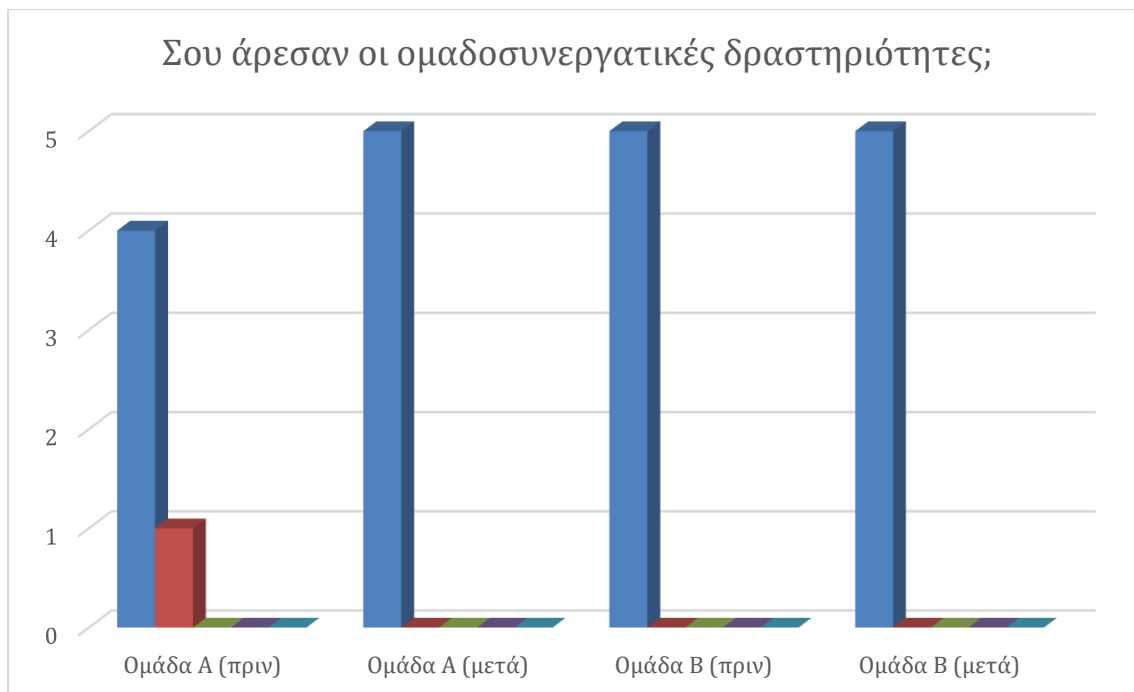
Επιπλέον, η ομάδα Α υπογράμμισε ότι θα ήθελε να βελτιωθεί ο τρόπος που «διαβάζονται» οι κάρτες από τη ψηφιακή εφαρμογή.

6.2.3 Σύγκριση πριν και μετά τις διδακτικές παρεμβάσεις - Ομάδα Α & Ομάδα Β

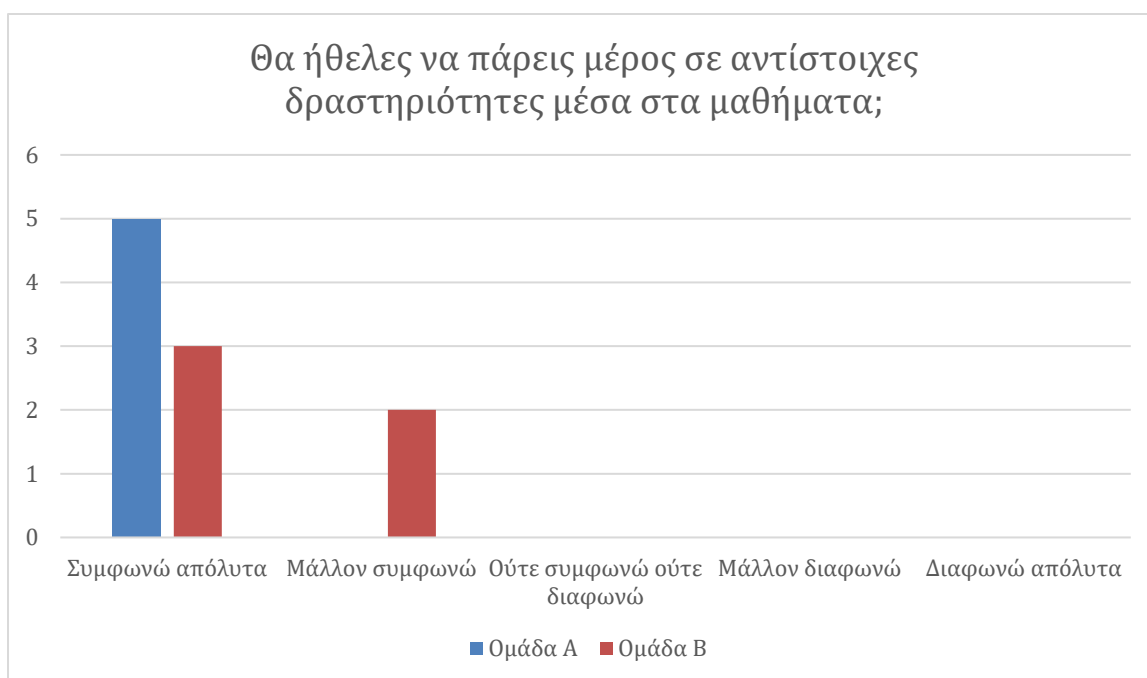


Εικόνα 6 - 15 Στάσεις ως προς το μάθημα της πληροφορικής

Η στάση των μαθητών/ριων ως προς το μάθημα της πληροφορικής βελτιώθηκε και στις δύο ομάδες. Ωστόσο στην ομάδα Α βελτιώθηκε η στάση 4 ατόμων, ενώ στην ομάδα Β ενός. Αν το δείγμα ήταν μεγαλύτερο και μας επέτρεπε γενίκευση, θα απαντούσε στο ερώτημα 3 της έρευνας.



Εικόνα 6 - 16 Στάσεις/ Απόψεις ως προς τις ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες



Εικόνα 6 - 17 Στάσεις / Απόψεις ως προς αντίστοιχες δραστηριότητες

6.4 Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά αντλήθηκαν από την ερευνήτρια με επιτόπου παρατήρηση την ώρα διεξαγωγής των διδακτικών παρεμβάσεων. Όπως έχει ήδη αναφερθεί τα αποτελέσματα αποτελούν μέρος διερευνητικής διαδικασίας ωστόσο παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για μελλοντικές έρευνες. Πιο αναλυτικά, μελετήθηκαν οι αντιδράσεις των παιδιών καθ' όλη την

διάρκεια των διδακτικών παρεμβάσεων τόσο ως προς τη χρήση των μέσων διδασκαλίας, όσο και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ τους, με την καθηγήτρια αλλά και το μαθησιακό αντικείμενο.

Οι δύο διδακτικές παρεμβάσεις εκτελέστηκαν σύμφωνα με τα δύο διδακτικά σενάρια. Και στις δύο περιπτώσεις, μέσω της παρατήρησης επιβεβαιώθηκε ότι οι γνωστικοί στόχοι και τα μαθησιακά αποτελέσματα καλύφθηκαν πλήρως. Σε περίπτωση που το επέτρεπε το δείγμα θα μπορούσε να επιβεβαιωθεί η υπόθεση 2 απατώντας το ερώτημα 1 της παρούσας έρευνας σχετικά με την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας μάθησης όπως έχει αποδειχθεί σε έρευνες των (Φωκίδης & Φωνιαδάκης , 2017), (El Sayed, Zayed & Sharawy,, 2011) και (Klopfer , 2008).

Συνεπώς, τα αποτελέσματα από τις δραστηριότητες που ολοκλήρωσαν οι μαθητές και των δύο ομάδων έδειξαν ότι και οι δύο διδακτικές παρεμβάσεις ήταν αποτελεσματικές ως προς τους μαθησιακούς στόχους.

Κάποια ποιοτικά χαρακτηριστικά που συλλέχθηκαν μέσω της παρατήρησης και θα απαντούσαν το ερώτημα 2 σχετικά με τη συνεργασία των εκπαιδευόμενων μέσω επαυξημένης πραγματικότητας παρουσιάζονται παρακάτω.

Οι μαθητές της ομάδας Α φαινόταν πιο χαρούμενοι. Ακόμη, οι μαθητές/ριες και των 2 ομάδων σε κάποιο σημείο ξεκίνησαν να μιλάνε μεταξύ τους για άσχετα θέματα. Στην περίπτωση της ομάδας Α, δεν άκουσαν κάτι που ειπώθηκε από την εφαρμογή και έκαναν μόνοι τους ησυχία για να συγκεντρωθούν ξανά στην εφαρμογή, συμπεριφορά η οποία αποδεικνύει το υψηλό επίπεδο εμπλοκής τους και την αυτονόμησή τους απέναντι στη μαθησιακή διαδικασία. Όμοια αποτελέσματα σχετικά με την εμπλοκή των μαθητών αναφέρονται και σε έρευνες των Falloon (Falloon (2013), Μαρκούζη και Φεσάκη (Markouzis, & Fessakis, 2016) και Προλεγγιού και Φεσάκη (Προλεγγιός & Φεσάκης , 2011). Εν αντιθέσει, στην ομάδα Β ο ρόλος της δασκάλας/ερευνήτριας απαιτήθηκε να είναι πιο ενεργός για να κρατηθεί η προσοχή των μαθητών/ριων.

Οι μαθητές/ριες της ομάδας Α ρώτησαν από μόνοι/μόνες τους πότε θα ξαναπαίξουν την εφαρμογή σε αντίθεση με την ομάδα Β. Ενέργεια που ενισχύει την θετική κατεύθυνση απέναντι στο μάθημα της πληροφορικής όπως εμφανίζεται στην εικόνα 6 – 15 και απαντάει μερικώς στο ερώτημα 3. Αντίστοιχα αποτελέσματα για τη θετική επίδραση στα μαθησιακά αποτελέσματα και τη στάση των μαθητών ως προς το μαθησιακό αντικείμενο και τη διαδικασία αναφέρονται και στη περίπτωση του σοβαρού παιχνιδιού Rhodes K.Nights στην έρευνα των Μαρκούζη και Φεσάκη (Markouzis & Fessakis, 2016) καθώς και στην έρευνα των Προλεγγιού και Φεσάκη (Προλεγγιός & Φεσάκης , 2011) όπου διερευνάται η μαθησιακή αποτελεσματικότητα του σοβαρού παιχνιδιού που ονομάζεται Food Force .

Επιπλέον παρατηρήσεις που ξεχώρισαν είναι:

Στην ερώτηση αν τους αρέσει το μάθημα της πληροφορικής στα πλαίσια του σχολείου οι 2 από τους μαθητές/μαθήτριες που απάντησαν «μάλλον διαφωνώ» και η μία μαθήτρια που απάντησε “ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ” η αιτιολογία ήταν ότι “η κυρία κλείνει υπολογιστές επειδή υπάρχει φασαρία στην τάξη”.

Η επιτυχία της ολοκλήρωσης των δραστηριοτήτων της εφαρμογής όσο και οι θετικές αντιδράσεις των παιδιών ως προς τη χρήση της επιβεβαιώνουν την πρώτη υπόθεση ότι ως ψηφιακοί ιθαγενείς μπορούν εύκολα να εξοικειωθούν με τη χρήση καινοτόμων τεχνολογικών εφαρμογών όπως αναφέρει ο Prensky (Prensky ,2011).

Ένα χαρακτηριστικό που δεν σχολιάστηκε από τις ομάδες είναι ότι οι εκφωνήσεις των δραστηριοτήτων 4 και 5 των αντίστοιχων διδακτικών σεναρίων, όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο 5, σχετίζονταν με το διαδραστικό storytelling της δραστηριότητας 2.

7. Ευρήματα

Βιβλιογραφικά προκύπτει ότι η εφαρμογή Ε.Π. στην διδακτική διαδικασία αποτελεί για τους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευόμενους μία εποικοδομητική και ενδιαφέρουσα εμπειρία με μεγάλες δυνατότητες. Η αποτελεσματική οργάνωση και διαχείριση δεδομένων αποτελεί σημαντική δεξιότητα στην σύγχρονη οικονομία της πληροφορίας. Η αύξηση της εμπλοκής των μαθητών, τους οδηγεί σε καλύτερες ερευνητικές δεξιότητες και ακριβέστερη γνώση των θεμάτων που πραγματεύονται. Η σύνδεση των μαθησιακών αντικειμένων με τον φυσικό κόσμο και την πραγματική ζωή και η σύνδεση των προηγούμενων γνώσεων με καινούριες στον φυσικό κόσμο. Η εξερεύνηση του εκπαιδευτικού υλικού και η εμπειρία από μη προσεγγίσιμα φαινόμενα που μπορούν να επαυξηθούν στην τάξη είναι μερικές από τις πιο σημαντικές. (Dede, 2009 , Kaufmann & Schmalstieg, 2003), (Kotranza et al. , 2009),(Liu, 2009), (Mathews, 2010, Rosenbaum et al., 2007) (Squire & Jan, 2007), (Squire & Klopfer, 2007) (Σωτηρίου & Μπογκνέρ, 2008), (Προλεγγιός, Π., Φεσάκης Γ. , 2011).

Σύμφωνα με τον Yuen (Yuen, 2011) οι δυνατότητες εφαρμογής της Ε.Π. στην εκπαίδευση θα μπορούσαν να θεωρηθούν οι πιο συναρπαστικές. Ο Klopfer (Klopfer ,2008) τη χαρακτηρίζει σαν ένα παράθυρο του ψηφιακού κόσμου που μπορεί να δεχθεί πληροφορίες απ' τον πραγματικό. Οι Boletsis & NcCallum (Boletsis & NcCallum, 2013) επισημαίνουν πως οι μαθητές αναγνωρίζουν την επαύξηση αντικειμένων που αλλιώς δεν θα ήταν ορατά σαν υπερδύναμη.

Όλες αυτές οι δυνατότητες κατά την εφαρμογή της Ε.Π. μπορούν να ενισχύσουν τη δημιουργικότητα και τη φαντασία των μαθητών. Να αυξήσουν τα κίνητρά τους για μάθηση όπως επισημαίνεται στην έρευνα των Σωτηρίου & Μπογκνέρ (Σωτηρίου & Μπογκνέρ, 2008) και στο (Edutrends, 2018). Να ενισχύσουν την συνεργασία και την μάθηση προσαρμοσμένη στο ρυθμό του κάθε μαθητή, την κριτική σκέψη και τη δημιουργία εννοιολογικών συνδέσεων, δεξιότητες που την καθιστούν χρήσιμη και στην αντιμετώπιση μαθησιακών δυσκολιών (Kerawalla et al., 2006), (Liu et al., 2009).

Η διδακτική πράξη μετατρέπεται σε εμπειρία ενεργοποιώντας τις ψυχογνωστικές δεξιότητες των μαθητών επαυξάνοντας τα οπτικοακουστικά ερεθίσματα στο φυσικό κόσμο και υλικά αντικείμενα στα μάτια των μαθητών (Feng et al). Οι El Sayed, Zayed & Sharawy (El Sayed, Zayed & Sharawy, 2011) έδειξαν ότι η εφαρμογή Ε.Π. στη διδακτική πράξη μπορεί να είναι αποτελεσματικότερη από τη μάθηση με άλλες Τ.Π.Ε. Ομοίως οι Squire & Jan και Squire & Klopfer, 2007 (Squire & Jan, 2007, Squire & Klopfer, 2007) δείχνουν ότι στα περιβάλλοντα Ε.Π. αναπτύσσονται πρακτικές που δεν μπορούν να αναπτυχθούν σε άλλα τεχνολογικά βελτιωμένα περιβάλλοντα μάθησης. Ένα παράδειγμα είναι η βελτίωση χωρικών δεξιοτήτων όπως συμπεραίνουν οι Kaufmann & Schmalstieg, (2003), Kaufmann et al., (2005), Martin-Gutierrez et al., (2010).

Προς αυτήν την τάση, κατευθύνονται και τα αποτελέσματα της παρούσης διερευνητικής έρευνας διεξάγοντας 2 διδακτικές παρεμβάσεις σε 2 ομάδες μαθητών με εκπαιδευτική εφαρμογή Ε.Π. στην 1^η (ομάδα α) και διδακτικού σεναρίου στη δεύτερη (ομάδα β) .

Η επαυξημένη πραγματικότητα αποτελεί ένα μέσο, το οποίο μπορεί να συνδυαστεί με διάφορες παιδαγωγικές γνώσεις και με ποικίλα περιεχόμενα - αντικείμενα μαθημάτων όπως αποδεικνύεται και στις έρευνες των (Markouzis, D., & Fessakis, G., 2016), (El Sayed et al. ,

2011) και (Yuen, 2011), (Mathews, (2010), (Rosenbaum et al., 2007). (Kotranza et al., 2009), ο (Liu, 2009) (Klopfer, 2008), (Edutrends, 2018). Επομένως, η επαυξημένη πραγματικότητα μετατρέπεται σε ένα πολύ ισχυρό εργαλείο για την ανάπτυξη και χρήση διδακτικών σεναρίων και επιμέρους διδακτικών δραστηριοτήτων (EAITY, 2008) (Dede, 2009 , Kaufmann & Schmalstieg, 2003 (Squire & Klopfer 2007), (Jerry & Aaron, 2010) (Προλεγγιός, Π., Φεσάκης Γ. , 2011) (Φωκίδης & Φωνιαδάκης, 2017). Αντίστροφα, μία δραστηριότητα επαυξημένης πραγματικότητας θα μπορούσε να αποδοθεί χωρίς χρήση επαυξημένης πραγματικότητας όπως πραγματεύεται το δεύτερο διδακτικό σενάριο (παράρτημα 10.1.3.) δηλαδή μιας ιστορίας με τη μορφή παιχνιδιού.

Η εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας σαν εκπαιδευτικό εργαλείο μπορεί να αποτελέσει μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και ευχάριστη εμπειρία καθώς συνδυάζει τόσο τη χρήση σύγχρονης τεχνολογίας με τα στοιχεία παιχνιδιού σε ένα ρεαλιστικό περιβάλλον που επαυξάνει υλικά και εικονικά στοιχεία του περιβάλλοντος χώρου όπως επισημαίνουν οι Alyahya & Gall, (2012), Johnson, (2011), Markouzis, D., & Fessakis, G. (2016), Squire & Klopfer (2007), Squire & Jan, (2007), Yuen, Yaoyuneyong, Johnson, (2011), Προλεγγιός, Π., Φεσάκης Γ. , (2011), Φωκίδη & Φωνιαδάκη, (2017). Ο συνδυασμός των παραπάνω χαρακτηριστικών μπορεί να ανεβάσει τα επίπεδα ενθουσιασμού των μαθητών αλλά και των εκπαιδευτικών που αλληλεπιδρούν μαζί τους κατά τη διάρκεια υλοποίησης σχετικών δραστηριοτήτων όπως φαίνεται στους Yuen, (2011), Boletsis & NcCallum, (2013).

Στην παρούσα έρευνα παρόλο που το δείγμα των μαθητών είναι μικρό, η ενασχόληση των μαθητών/ριων με την εφαρμογή της Επαυξημένης Πραγματικότητας εμφάνισε πολύ ενδιαφέροντα ευρήματα.

- Σχετικά με το ερώτημα 1 που αφορά την αποτελεσματικότητα των μαθησιακών αποτελεσμάτων της ομάδας Α που διδάχθηκε με τη χρήση Ε.Π., όπως αποδεικνύουν οι (El Sayed, Zayed & Sharawy, 2011), θα μπορούσε να επιβεβαιωθεί αν υπήρχε η δυνατότητα επανάληψης μεμονωμένων δραστηριοτήτων των σεναρίων, έπειτα από κάποιο χρονικό διάστημα, ώστε να διαπιστωθεί το γνωστικό αποτέλεσμα αλλά και η διάρκεια συγκράτησης της γνώσης των μαθητών όπως αναφέρουν οι Φωκίδης & Φωνιαδάκης, (2017) (Φωκίδης & Φωνιαδάκης, 2017) και των 2 ομάδων συγκριτικά. Η παραπάνω πρόταση μπορεί να αποτελέσει και αντικείμενο επόμενων ερευνών σε ευρύτερο δείγμα ώστε να υπάρξει εμπειριστατωμένο αποτέλεσμα. Στην παρούσα διερευνητική έρευνα τα μαθησιακά αποτελέσματα επιτεύχθηκαν εξίσου και από τις δύο εξεταζόμενες ομάδες.
- Ως προς την εξοικείωση των μαθητών με την Επαυξημένη Πραγματικότητα, είδαμε ένα τυχαίο δείγμα που δεν είχε λάβει μέρος σε αντίστοιχη δραστηριότητα, να ολοκληρώνει με επιτυχία μία σειρά δραστηριοτήτων με τη χρήση της με άνεση και ενθουσιασμό. Επιβεβαιώνοντας την θεωρία του Prensky που αποκαλεί τους νέους μαθητές «ψηφιακούς γηγενείς» (digital natives) (Prensky , 2001).
- Ως προς τα αποτελέσματα της μάθησης οι μαθητές και των δύο ομάδων ολοκλήρωσαν όλες τις δραστηριότητες με επιτυχία γεγονός που δίνει θετικά στοιχεία για την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής και των διδακτικών σεναρίων επιβεβαιώνοντας την υπόθεση 2 αλλά και τα συμπεράσματα άλλων ερευνών όπως των Alyahya & Gall, (2012), Boletsis & NcCallum, (2013), Dede, (2009) , Kaufmann & Schmalstieg, (2003), El Sayed, Zayed & Sharawy, (2011) , Falloon , (2013), Klopfer, (2008), Mahmoud & Dyer, (2008), Squire & Jan, (2007), Squire & Klopfer, (2007), Yuen, (2011), Ματσαγγούρας, 2003), Μυσερλή, (2015), Προλεγγιός, Π., Φεσάκης Γ. , (2011), Φωκίδη & Φωνιαδάκη, (2017).
- Ως προς την εμπλοκή και τη συνεργασία των μαθητών η ομάδα α έδειξε μεγαλύτερη εμπλοκή, αυτονόμηση και συνεργασία σε σχέση με την ομάδα β που έδειξε να

χρειάζεται περισσότερο την εμπλοκή της δασκάλας γεγονός που θα μπορούσε να επιβεβαιώσει την υπόθεση 3 και το ερώτημα 2. Ομοίως αναφέρεται σε έρευνα των (Boletsis & McCallum, 2013), των (Falloon (2013), του (Yuen, 2011), στο Edutrends (2018) αλλά και στις έρευνες των Markouzis, D., & Fessakis, G. (2016) με την εφαρμογή Rhodes K.Nights, και Προλεγγιός, Π., & Φεσάκης Γ. (2011) για το παιχνίδι Food Force.

- Ως προς την στάση των μαθητών απέναντι στο μάθημα της πληροφορικής. Ο ενθουσιασμός κατά τη διάρκεια αλλά και μετά το τέλος της εφαρμογής, όπου εξέφρασαν την ευχαρίστησή τους και ζήτησαν να επαναληφθεί μια τέτοια δραστηριότητα, έδειξαν θετικά αποτελέσματα. Αντίστοιχα προκύπτει και η διάθεσή τους για ενασχόληση με αντίστοιχες δραστηριότητες και ένταξης αυτών στη μαθησιακή διαδικασία καθώς απάντησαν θετικά σε σχετικό ερώτημα στη διάρκεια της συνέντευξης. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε να επιβεβαιωθεί η υπόθεση 4 και το ερώτημα 3 σχετικά με την θετική αλλαγή στάσεων των μαθητών προς το μάθημα. Όμοια αποτελέσματα έχουν αποδείξει οι Markouzis, D., & Fessakis, G. (2016) για την εφαρμογή Rhodes K.Nights, και οι Προλεγγιός, Π., Φεσάκης Γ. (2011) για το παιχνίδι Food Force.

Ολοκληρώνοντας την διερευνητική διαδικασία παρατηρούμε πως η εφαρμογή και ο σχεδιασμός διδακτικών σεναρίων και εφαρμογών εκπαιδευτικού λογισμικού Ε.Π. για τη διδακτική πράξη μπορεί να είναι μια ενδιαφέρουσα εμπειρία τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς/ δασκάλους που αλληλεπιδρούν μαζί τους και αναλαμβάνουν την διεξαγωγή σχετικών δραστηριοτήτων.

Ο σχεδιασμός μίας εκπαιδευτικής εφαρμογής Ε.Π. απαιτεί την μελέτη και γνώση πολλών εκπαιδευτικών πρακτικών αλλά και τη συνεργασία πολλών ειδικοτήτων όπως αναφέρεται και στις έρευνες των Dunleavy et al., (2009), Kerawalla et al., (2006), Klopfer & Squire, (2008) Klopfer & Sheldon, (2010), Squire & Jan, (2007) και Προλεγγιός, Π. & Φεσάκης Γ. (2011).

Εξίσου προσεκτικός θα πρέπει να είναι ο σχεδιασμός των διδακτικών σεναρίων ώστε να εμπλέκουν τα εκπαιδευτικά εργαλεία, τις εφαρμογές και τις δραστηριότητες φροντίζοντας για την ομαλή και αποτελεσματική διεξαγωγή της μαθησιακής διαδικασίας.

8. Επίλογος

Σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνάς μας αλλά και τις αντιδράσεις των μαθητών κατά την διαβίωση εφαρμογών των σεναρίων είναι εμφανής η ανάγκη εμπλουτισμού της εκπαιδευτικής διαδικασίας με καινοτομίες και τεχνολογίες που αφορούν το μέλλον, τόσο για να γίνει ελκυστικότερη η εκπαίδευση όσο και για να προετοιμάσει και εξοικειώσει τους μαθητές με επίκαιρες και σύγχρονες εφαρμογές και να διευρύνει τους ορίζοντές τους ώστε να τους οδηγήσει στις μελλοντικές τους εξερευνησεις ακόμη και εφευρέσεις. Η ενίσχυση της δημιουργικότητας και της φαντασίας των παιδιών με εφαρμογές Ε.Π. και διασκεδαστικές δραστηριότητες που αγγίζουν τα ενδιαφέροντά τους και διεγείρουν τον ενθουσιασμό τους μπορεί να αποτελέσει εξαιρετικό κίνητρο τόσο για τους ίδιους τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς που καλούνται να τις χρησιμοποιήσουν ακόμη και να τις σχεδιάσουν. Η εκπαιδευτική διαδικασία αποκτά καινούριο ενδιαφέρον για τους εκπαιδευτικούς καθώς γίνονται εμπνευστές και ερευνητές αλλά αντλούν και οι ίδιοι ικανοποίηση μέσω των αλληλεπιδράσεων που σχηματίζονται. Η αξιοποίηση και ο σχεδιασμός τέτοιων εφαρμογών αποτελούν σημαντικό στοιχείο επίκαιρων αλλά και μελλοντικών ερευνών καθώς και πρόταση αναβάθμισης των εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

9. Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ξενόγλωσσες

Alem, L., & Huang, W. (Eds.). (2011). *Recent trends of mobile collaborative augmented reality systems*. Springer Science & Business Media.

Alyahya, S., & Gall, J. E. (2012, June). iPads in education: A qualitative study of students' attitudes and experiences. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 1266-1271). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Asabere, N. Y. (2013). Benefits and challenges of mobile learning implementation: Story of developing nations. *International Journal of Computer Applications*, 73(1).

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385.

Bergig, O., Hagbi, N., El-Sana, J., & Billinghamurst, M. (2009, October). In-place 3D sketching for authoring and augmenting mechanical systems (pp. 87–94). Paper presented at the 8th IEEE international symposium on mixed and augmented reality (ISMAR), Orlando, FL. <http://dx.doi.org/10.1109/ISMAR.2009.5336490>.

Bertrand, Y., (1994), *Σύγχρονες εκπαιδευτικές θεωρίες* (μτφρ. Α. Σιπητάνου), Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Bidin, S., & Ziden, A. A. (2013). Adoption and application of mobile learning in the education industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90, 720-729.

Boletsis, C., & McCallum, S. (2013, September). The table mystery: An augmented reality collaborative game for chemistry education. In *International Conference on Serious Games Development and Applications* (pp. 86-95). Springer, Berlin, Heidelberg

Broughton, S. H., Sinatra, G. M., & Reynolds, R. E. (2010). The nature of the refutation text effect: An investigation of attention allocation. *The Journal of Educational Research*, 103(6), 407-423.

Castells, M. (1996). *The Rise of the Network Society* (Malden, MA. Blackwell, 373, 307-341

Chang, H. Y., Wu, H. K., & Hsu, Y. S. (2013). Integrating a mobile augmented reality activity to contextualize student learning of a socioscientific issue. *British Journal of Educational Technology*, 44(3), E95-E99.

Chastine, J. W. (2007). On inter-referential awareness in collaborative augmented reality.

Chu, H. C., Hwang, G. J., Tsai, C. C., & Tseng, J. C. R. (2010). A two-tier test approach to developing location-aware mobile learning systems for natural science courses. *Computers & Education*, 55(4), 1618–1627.

Clairfield International (2018), *Clairfield International Gaming Industry and Market Report 2018*, <http://www.clairfield.com/wp-content/uploads/2017/02/Gaming-Industry-and-MarketReport-2018.01-2.pdf> (accessed: 12.12.2018)

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2013). *Research methods in education*, 6th edn. London and New York: Routledge.

Cone, T. P., Werner, P., Cone, S. L., & Woods, A. M. (1998). *Interdisciplinary teaching through physical education*. Champaign IL: Human Kinetics.

De Sá, M., & Churchill, E. (2012, September). Mobile augmented reality: exploring design and prototyping techniques. In *Proceedings of the 14th international conference on Human-computer interaction with mobile devices and services* (pp. 221-230). ACM.

Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *science*, 323(5910), 66-69.

Dewey, J. (1929). *Experience and nature*. New York, NY, US: W Norton & Co. xxi 442 pp

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan.

Dillenbourg, P. (1999) What do you mean by collaborative learning? In *Collaborative learning: Cognitive and Computational Approaches* (ed. P. Dillenbourg), 1 – 19. Oxford: Elsevier.

Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J. P., & Rampnoux, O. (2011). Origins of serious games. In *Serious games and edutainment applications* (pp. 25-43). Springer, London.

Echeverría, A., Gil, F., & Nussbaum, M. (2016). Classroom Augmented Reality Games: A model for the creation of immersive collaborative games in the classroom. 2012-05-22]. [http://dcc.puc.cl/system/files/MN43-Classroom+ augmented+ games. pdf](http://dcc.puc.cl/system/files/MN43-Classroom+augmented+games.pdf).

Edutrends <http://observatory.itesm.mx/edu-trends-augmented-and-virtual-reality> (2018) ανακτήθηκε Σεπτέμβρη 2019

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. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.019>.

Falloon, G. (2013). Young students using iPads: App design and content influences on their learning pathways. *Computers & Education*, 68, 505-521.

Feng, Z., Duh, H. B.-L., & Billingham, M. (2008 September). Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. Paper presented at the 7th IEEE/ACM international symposium on mixed and augmented reality (ISMAR), Cambridge, UK. <http://dx.doi.org/10.1109/ismar.2008.4637362>.

Foulin, JN., Mouchon, S. (2002). *Εκπαιδευτική Ψυχολογία*. (Μ. Φανιουδάκη, μεταφρ.) Αθήνα: Μεταίχμιο. (το πρωτότυπο έργο εκδόθηκε 1999)

Fuhr, B. (2011). *Handbook of augmented reality*. Berlin: Springer.

Furberg, A. (2009). Socio-cultural aspects of prompting student reflection in Web-based inquiry learning environments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(4), 397-409.

Giddens A, (2002) *Μεθοδολογία κοινωνικών επιστημών*, Αθήνα, Gutenberg

- Morrison, K. R.B. (1993). Planning and accomplishing school-centered evaluation. Norfolk, UK, Peter Francis Publishers.
- Gilly, M., Fraisse, J., & Roux, J. P. (1988). Résolution de problèmes en dyades et progrès cognitifs chez des enfants de 11 à 13 ans : dynamiques interactives et mécanismes socio-cognitifs. In A. N., Perret-Clermont, & M. Nicolet, Interagir et connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif (pp. 60-78). Cousset : Delval,.
- Giordan, H. (1994). Multicultural and multi-ethnic societies. Unesco-Management of Social Transformations Program.
- Guzetti, B. J., Snyder, T. E., Glass, G. V., & Gamas, W. S. (1993). Meta-analysis of instructional interventions from reading education and sci-ence education to promote conceptual change in science. *Reading Re-search Quarterly*, 28, 116–161
- Hoover, J. D. & Whitehead, C. J. (1975), “An Experiential-cognitive Methodology in the First Course in Management: Some Preliminary Results”, *Simulation Games and Experiential Learning in Action*.
- Infante, C., Weitz, J., Reyes, T., Nussbaum, M., Gómez, F. & Radovic, D. (2010) Colocated Collaborative Learning Video Game with Single Display Groupware. *Interactive Learning Environments*, 18 (2) 177–195.
- Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Association for Supervision and Curriculum Development, 1250 N. Pitt Street, Alexandria, VA 22314.
- Jarvis, P. (1999). *The Practitioner-Researcher. Developing Theory from Practice*. Jossey-Bass Higher and Adult Education Series. Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome St., San Francisco, CA 94104.
- Jerry, T. F. L., & Aaron, C. C. E. (2010, June). The impact of augmented reality software with inquiry-based learning on students' learning of kinematics graph. In 2010 2nd international conference on education technology and computer (Vol. 2, pp. V2-1). IEEE.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A., & Haywood, K. (2014). *The 2011 Horizon Report*. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2011.
- Kafai, Y. B. (1995). *Minds in play: Computer game design as a context for children’s learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kaufmann, H. & Schmalstieg, D. (2003) Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality. *Computers & Graphics* 27 (3) 339-345
- 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), 163–174.
- Kirriemuir, J., & McFarlane, A. E. (2003). *Literature review in games and learning*. Bristol, England: Nesta Futurelab.
- Kiyokawa, K., Billinghamurst, M., Hayes, S. E., Gupta, A., Sannohe, Y., & Kato, H. (2002, September). Communication behaviors of co-located users in collaborative AR interfaces.

In *Proceedings of the 1st International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (p. 139). IEEE Computer Society.

Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental detectives: the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203–228. <http://dx.doi.org/10.1007/s11423-007-9037-6>

Klopfer, E., Yoon, S., & Rivas, L. (2004). Comparative analysis of palm and wearable computers for participatory simulations. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(5), 347–359. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2729.2004.00094.x>.

Klopfer, E. (2008). *Augmented learning: Research and design of mobile educational games*. Cambridge, MA: MIT Press.

Klopfer, E., & Sheldon, J. (2010). Augmenting your own reality: student authoring of science-based augmented reality games. *New Directions for Youth Development*, 128, 85–94. <http://dx.doi.org/10.1002/yd.378>.

Kolb, D. A. (1971). Individual learning style and the learning process. Working Paper #535-71, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.

Kotranza, A., Lind, D. S., Pugh, C. M., & Lok, B. (2009, October). Real-time in-situ visual feedback of task performance in mixed environments for learning joint psychomotor-cognitive tasks. In *2009 8th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 125-134). IEEE.

Lingnau, A., Hoppe, H. U., & Mannhaupt, G. (2003). Computer supported collaborative writing in an early learning classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(2), 186-194.

Lipponen, L. (2002, January). Exploring foundations for computer-supported collaborative learning. In *Proceedings of the conference on computer support for collaborative learning: Foundations for a CSCL community* (pp. 72-81). International Society of the Learning Sciences.

Liu, T.-Y., Tan, T.-H., & Chu, Y.-L. (2009). Outdoor natural science learning with an RFID-supported immersive ubiquitous learning environment. *Educational Technology & Society*, 12(4), 161–175

Mahmoud, Q. H., & Dyer, A. (2008). Mobile devices in an introductory programming course. *Computer*, 41(6), 108-107.

Markouzis, D., & Fessakis, G. (2016). Rapid Prototyping of Interactive Storytelling and Mobile Augmented Reality Applications for Learning and Entertainment—The Case of “k-Knights”. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 6(2), 30-38.

Mathews, J. M. (2010). Using a studio-based pedagogy to engage students in the design of mobile-based media. *English Teaching: Practice and Critique*, 9(1), 87-102.

Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.

- Mitchell, R. (2011). Alien contact!: exploring teacher implementation of an augmented reality curricular unit. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 30(3), 271–302
- Morrison, K. R.B. (1993). *Planning and accomplishing school-centered evaluation*. Norfolk, UK, Peter Francis Publishers.
- Niederhauser, D. S., & Stoddart, T. (2001). Teachers' instructional perspectives and use of educational software. *Teaching and teacher education*, 17(1), 15-31.
- Nincarean, D., Alia, M. B., Halim, N. D. A., & Rahman, M. H. A. (2013). Mobile augmented reality: The potential for education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 657-664.
- Nussbaum, M., Gomez, F., Mena, J., Imbarack, P., Torres, A., Singer, M. & Mora, M. (2010) Technology-Supported Face-to-Face Small Group Collaborative Formative Assessment and its Integration in the Classroom. In *Innovation in Educational Psychology: Perspectives on Learning, Teaching and Human Development*, 295-323. Springer, New York.
- Ong, S. K., & Nee, A. Y. C. (2004). A brief introduction of VR and AR applications in manufacturing. In *Virtual and augmented reality applications in manufacturing* (pp. 1-11). Springer, London.
- Oyelere, S. S., Suhonen, J., Wajiga, G. M., & Sutinen, E. (2018). Design, development, and evaluation of a mobile learning application for computing education. *Education and Information Technologies*, 23(1), 467-495.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, 9(5), 1-6.
- Price, S., & Rogers, Y. (2004). Let's get physical: The learning benefits of interacting in digitally augmented physical spaces. *Computers & Education*, 43(1-2), 137-151.
- Rogers, C. R. (1969). *Freedom to learn*. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
- Rosenbaum, E., Klopfer, E., & Perry, J. (2007). On location learning: authentic applied science with networked augmented realities. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 31–45. <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-006-9036-0>
- Scott, S. D., Grant, K. D., & Mandryk, R. L. (2003). System guidelines for co-located, collaborative work on a tabletop display. In *ECSCW 2003* (pp. 159-178). Springer, Dordrecht.
- Squire, K., & Klopfer, E. (2007). Augmented reality simulations on handheld computers. *Journal of the Learning Sciences*, 16(3), 371–413. <http://dx.doi.org/10.1080/10508400701413435>.
- Squire, K., & Jan, M. (2007). Mad city mystery: developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5–29. <http://dx.doi.org/10.1007/s10956-006-9037-z>.
- Sharples, M., & Roschelle, J. (2010). Guest editorial: Special section on mobile and ubiquitous technologies for learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, (1), 4-6.
- Shatte, A., Holdsworth, J., & Lee, I. (2014). Mobile augmented reality based context-aware library management system. *Expert Systems with Applications*, 41(5), 2174-2185.

Stanton, D., Neale, H., & Bayon, V. (2002, January). Interfaces to support children's co-present collaboration: multiple mice and tangible technologies. In Proceedings of the Conference on Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community (pp. 342-351). International Society of the Learning Sciences.

Sawyer, B. (2007, March). The "Serious Games" Landscape. Paper presented at the Instructional & Research Technology Symposium for Arts, Humanities and Social Sciences, Camden, USA.

Szewkis, E., Nussbaum, M., Rosen, T., Abalos, J., Denardin, F., Caballero, D., ... & Alcoholado, C. (2011). Collaboration within large groups in the classroom. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6(4), 561-575.

USB organisation (2017) Icon design recommendation for Identifying USB 2.0 Ports on PCs, Hosts and Hubs https://www.usb.org/developers/docs/icon_design.pdf (όπως διαβάστηκε μέσω του web.archive.org http://web.archive.org/web/20170630212339/https://www.usb.org/developers/docs/icon_design.pdf)

Vygotsky, L. S. (1997). The collected works of LS Vygotsky: Problems of the theory and history of psychology (Vol. 3). Springer Science & Business Media.

Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 4(1), 11.

Zacharia, Z. C. (2007). Comparing and combining real and virtual experimentation: an effort to enhance students' conceptual understanding of electric circuits. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(2), 120-132.

Zurita, G., Nussbaum, M. (2004) Computer Supported Collaborative Learning, *Computers & Education*, 42(3), 289 – 314.

Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, 38(9), 25-32.

Ελληνόγλωσσες

Αλαχιώτης, Σ. (2002). Για ένα σύγχρονο εκπαιδευτικό σύστημα. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*, 7, 7-18

Δασυγένης, Μ., Σούντρης, Δ., 2015. Ενσωματωμένα συστήματα. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα:Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/2247>

Δαγδιλέλης, Β. & Παπαδόπουλος, Ι. (2008). Διδακτικά σενάρια και ΤΠΕ στα Μαθηματικά: ένας πρακτικός οδηγός. Πρακτικά 6ου Πανελλήνιου Συνεδρίου για τις τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), τ.2, σελ. 295-302.

Δαουτόπουλος Γ.(2005). Μεθοδολογία Κοινωνικών Ερευνών. Εκδόσεις. Ζυγός, 5η έκδοση., Θεσσαλονίκη.

Δεδούλη Μ. (2001). Βιοματική Μάθηση.Δυνατότητες αξιοποίησής της στο πλαίσιο της Ευέλικτης Ζώνης. *Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων*. (6), 10- 11.

Δεδούλη, Μ. (2002). Βιωματική μάθηση-Δυνατότητες αξιοποίησής της στο πλαίσιο της Ευέλικτης Ζώνης. Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, 6, 145-159.

ΔΕΠΠΣ -ΑΠΣ Πληροφορικής διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/>, (ανακτήθηκε, 15/10/2019)

ΕΑΙΤΥ (2008). Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χρήση και αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διδακτική διαδικασία. Τεύχος 2, Κλάδοι ΠΕ60/70, Πάτρα: ΕΑΙΤΥ-Τομέας Επιμόρφωσης και Κατάρτισης.

Κοτοπούλη, Γ., Κουκλατζίδου, Μ., & Φραγκάκη, Μ. (2009). Διδακτικό Σενάριο παιδαγωγικής αξιοποίησης των ΤΠΕ: από την κατανόηση στη συνειδητοποίηση και τη δράση. 1ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία», ΕΤΠΕ, ΠΤΔΕ Θεσσαλίας, Βόλος.

Κούσουλας Φ., 2004 Κούσουλας Φ., Σχεδιασμός και εφαρμογή διαθεματικής διδασκαλίας, εκδ. Ατραπός, Αθήνα 2004.

Κυνηγός, Χ. (1995). Η ευκαιρία που δεν πρέπει να χαθεί: Η υπολογιστική τεχνολογία ως εργαλείο έκφρασης και διερεύνησης στη γενική παιδεία. Κασσωτάκης, Ελληνική Εκπαίδευση: Προοπτικές ανασυγκρότησης και εκσυγχρονισμού, Σείριος, Αθήνα.

Μαρκούζης Δ., Φεσάκης Γ. (2014). Ανασκόπηση εκαπιδευτικών ερευνών για σοβαρά παιχνίδια στην τυπική εκπαίδευση., Στο Π. Αναστασιάδης, Ν.Ζαράνης, Β. Οικονομίδης & Μ. Καλογιαννάκης, (Επιμ.), Πρακτικά 9^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή συμμετοχή «Τεχνολογίες της Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση». Πανεπιστήμιο Κρήτης, ΕΤΠΕ, Ρέθυμνο, 3-5 Οκτωβρίου 2014., σελ. 358-365

Ματσαγγούρας, Η. (2003). Η Διαθεματικότητα στη σχολική γνώση. Αθήνα: Εκδ. Γρηγόρη

Ματσαγγούρας, Η. (2002). Διεπιστημονικότητα, Διαθεματικότητα και Ενιαιοποίηση στα νέα Προγράμματα Σπουδών: Τρόποι οργάνωσης της σχολικής γνώσης. Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, 7, 19-36.

Μητάκος, Δ., Κουκουβίνος, Θ., Κωστοπούλου, Δ., Μαστροθανάση, Ζ., Καραβά, Μ., Μπισμπικόπουλος, Θ., Ξαφάκος, Ε., Πανάγου, Γ., Σακελλαρίου, Η., Τολακίδου, Π., Τρίκας, Μ. (2012). Διδακτικός Σχεδιασμός και Τ.Π.Ε. Συνδέοντας τις βασικές αρχές συγγραφής σεναρίων με τις εφαρμογές τους στη διδακτική πράξη. Αθήνα: Μπατσιούλας.

Μικρόπουλος, Τ.Α. (2006). Ο υπολογιστής ως γνωστικό εργαλείο. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Μπουζή, Ε. (2019). Τα ιερά του Ποσειδώνα στο Αιγαίο:(από τους πρώιμους ιστορικούς ως τους ελληνιστικούς χρόνους) (Master's thesis).

Μυσερλή, Ρ. (2015). Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στο δημοτικό σχολείο: Από τις θεωρίες μάθησης στις σύγχρονες εκπαιδευτικές εφαρμογές. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, 8(2Α).

Παπαδόπουλος, Δ. (2018). Για ένα μουσείο αρχαίας ελληνικής μυθολογίας στην Ηλεία.

Παρασκευόπουλος, Ι. (1993). Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Προλεγγιός, Π., Φεσάκης Γ. (2011). Εκπαιδευτικές εφαρμογές των Σοβαρών Αγώνων: Η περίπτωση του παιχνιδιού "Food Force" στο οι μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, στα πρακτικά του 5ου Ευρωπαϊκού Συνεδρίου για την Εκμάθηση Αγώνων (ECGBL 2011) Αθήνα, Ελλάδα, 20-21 Οκτωβρίου 2011, σελ. 476-485

Σαλβαράς Γ., 2004 Σαλβαράς, Γ. (2004), Διεπιστημονικότητα, διαθεματικότητα στα προγράμματα σπουδών: θεωρητική θεώρηση και θεμελίωση στον συλλογικό τόμο «Διαθεματικότητα και Εκπαίδευση», Αθήνα: Πατάκης.

Τζίμας, Β. (2009). Διδακτικά σενάρια με τη συνδρομή των ΤΠΕ. Πρακτικά 1ου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου «Ένταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία», ΕΤΠΕ, ΠΤΔΕ Θεσσαλίας, Βόλος.

Φιλιπούσης, Γ. (2017). Η αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (ARAUGMENTED REALITY) και του Κώδικα Γρήγορης Απόκρισης (QR-CODE) για την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας. Μία δράση για το γνωστικό αντικείμενο της ιστορίας. 9th International Conference in Open & Distance Learning. Αθήνα.

Φωκίδης, Ε., & Φωνιαδάκη, Ι. (2017). TABLETS, ΕΠΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ. e-Journal of Science & Technology, 12(3).

10. Παραρτήματα

10.1. Παράρτημα 1 - Διδακτικά Σενάρια

10.1.1. Διδακτικό Σενάριο Επauξημένης Πραγματικότητας

Σκουπίδια Στη θάλασσα!

1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Σκουπίδια στη θάλασσα

2. Εκτιμώμενος χρόνος διδασκαλίας 45 λεπτά.

3. Ομάδα στόχος

Οι μαθητές/ριες της Γ' και Δ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου.

4. ΕΝΤΑΞΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ / ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Το παρόν σενάριο “Σκουπίδια στη θάλασσα” μπορεί να ενταχθεί στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) Πληροφορικής για το Δημοτικό, όσο και με τα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ.) Μαθηματικών, Ιστορίας, Εικαστικών της Γ' Δημοτικού. Πιο συγκεκριμένα, συμπεριλαμβάνει αναφορές από τα Α.Π.Σ. των παρακάτω διδακτικών αντικειμένων:

Ιστορία

Ενότητα 1 Η δημιουργία του κόσμου - Κεφάλαιο 2 Οι θεοί του Ολύμπου

Μαθηματικά

1η ενότητα κεφάλαιο 3 Γεωμετρικά σχήματα και στερεά σώματα

Μελέτη Περιβάλλοντος

Ενότητα 7 Ο Πολιτισμός μας- Κεφάλαιο 1 Ο πολιτισμός των αρχαίων Ελλήνων-Ε. τέχνες

Εικαστικά

Ενότητα Α Μορφικά Στοιχεία-Κεφάλαιο 1 Οι καλλιτέχνες δημιουργούν έργα με σημεία

Ενότητα Γ Τέχνη και τεχνικές-Κεφάλαιο 1 Μηχανικές προβολές

5. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν βασική εξοικείωση με τη χρήση υπολογιστή και γνώση των βασικών θεμάτων της μυθολογίας και των μαθηματικών.

6. ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ/ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ

Για τη διεξαγωγή του σεναρίου – παιχνιδιού θα χρειαστεί ένα tablet ανά ομάδα 5 μαθητών/τριών, κάρτες και κατασκευή γρίφου.

Οι κάρτες του παιχνιδιού μπορούν να τυπωθούν σε λεπτό χαρτόνι ή σε οποιοδήποτε χαρτί και να κολληθούν έπειτα σε χαρτόνι.

Για την κατασκευή απαιτείται σκληρό χαρτόνι, κοπίδι, ειδική κόλλα χαρτιού- χαρτονιού π.χ. ατλακόλ, χρωματιστά χαρτόνια σε χρώματα ανοιχτό ροζ, φούξια, μωβ, πράσινου, γαλάζιου και πορτοκαλί και αυτοκόλλητη ταινία (Velcro) “χριτς χρατς”. Δεν έχουν σημασία οι διαστάσεις ως προς τα εκατοστά, αλλά ως προς την αναλογία.

7. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Σκοπός του σεναρίου είναι οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με τον όρο USB και τα περιφερειακά του υπολογιστή μέσα από μια διαθεματική οπτική.

Στόχοι:

Γνωστικοί

Να είναι ικανοί να:

- Να αναγνωρίζουν το υλικό του υπολογιστή.
- Να αναγνωρίζουν συσκευές που απαρτίζουν το υλικό του υπολογιστή/περιφερειακά.
- Να αναγνωρίζουν τη σύνδεση με usb.
- Να αναγνωρίζουν τη θύρα usb.
- Να κατανοούν τη χρήση usb stick.
- Να αναπτύσσουν περιβαλλοντική συνείδηση σχετικά με τη διαχείριση απορριμμάτων.

Έμμεσοι στόχοι που προκύπτουν χωρίς αναφορά στην απαιτούμενη διδακτική ύλη .

- αναγνώριση βασικών στερεών σωμάτων.
- εφαρμόσουν γνώσεις γεωμετρίας σχετικά με τα βασικά σχήματα.
- αναγνώριση του θεού Ποσειδώνα
- αναγνώριση τριγώνων (Τρίαίνα Ποσειδώνα) ως μορφικά σημεία
- προοπτική??(έχει σχέση με τα εικαστικά)
- αναγνώριση αγαλμάτων ως εργαλεία αναπαράστασης της μυθολογίας

Ψυχοσυναισθηματικοί

να καλλιεργήσουν:

- δεξιότητες της επικοινωνίας
- δεξιότητες συναγωνισμού
- κριτική σκέψης και δημιουργικής σκέψης

Στάσεις ως προς τις Τ.Π.Ε.

- Να εξοικειωθούν με εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας

Στάση ως προς τη διαθεματικότητα

Να συσχετίζουν γνώσεις της μυθολογίας που διδάσκονται στην ιστορία με τον πραγματικό κόσμο.

- Στάση ως προς περιβάλλον
- Να αναπτύσσουν περιβαλλοντική συνείδηση σχετικά με τη διαχείριση απορριμμάτων.

8. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Πρόκειται για μία ιστορία με τη μορφή παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας σε tablet που εξελίσσεται σε 5 στάδια. Για να ακολουθήσουν οι μαθητές/ριες τη ροή της εφαρμογής χρησιμοποιούν κάρτες (παράρτημα β) με τις πιθανές απαντήσεις στα διάφορα στάδια.

Τα παιδιά προτείνεται να χωριστούν σε ομάδες των 5 με 1 tablet ανά ομάδα.

Πρώτο στάδιο - Γρίφος

Ξεκινώντας η αφήγηση στο tablet στην αρχή του σεναρίου δίνεται στα παιδιά ένας γρίφος προς συμπλήρωση με γεωμετρικά σχήματα. Τα παιδιά δουλεύουν μαζί με τη λύση του γρίφου τους αποκαλύπτεται ο ήρωας της ιστορίας – θεός Ποσειδώνας .

Δεύτερο στάδιο- Διαδραστική Ιστορία

Στη συνέχεια τους δίνεται ο ήρωας Ποσειδώνας σε εικονική μορφή να εντοπίζει ένα σκουπίδι στη θάλασσα και διερωτώμενος από που εμφανίστηκε οδηγεί τους μαθητές σε 2 πιθανές διαδρομές στην ιστορία και έπειτα σε επιμέρους 2 για την κάθε μία. Τα παιδιά επιλέγουν πιθανές διαδρομές και απαντήσεις εμφανίζοντας τις κάρτες στην camera του τάμπλετ με σκοπό να απαντήσουν και οδηγούνται αντίστοιχα στις διαδρομές της ιστορίας.

Τρίτο στάδιο-Εκπαιδευτικό βίντεο

Επόμενη φάση του σεναρίου είναι η παρουσίαση μερικών στοιχείων για τον Ποσειδώνα και τη σύνδεση της εμφάνισης του συμβόλου του usb με την τρίαινά του.

Τέταρτο στάδιο- Δραστηριότητα Σωστού Λάθους

Υπάρχει εξατομικευμένη εκφώνηση της δραστηριότητας ανάλογα με τη διαδρομή που έχουν διαλέξει στο στάδιο 2. Ακολουθούν κάποιες ερωτήσεις κλειστού τύπου όπου οι μαθητές/ριες καλούνται να απαντήσουν. Τέλος, οι μαθητές/ριες ενημερώνονται για τη πορεία των υπολοίπων ομάδων.

Πέμπτο στάδιο - Δραστηριότητα” μάντεψε ποιο περιφερειακό είμαι”

Εξατομικευμένη εκφώνηση ομάδας ανάλογα με τη διαδρομή που η ομάδα έχει επιλέξει στο στάδιο 2. Οι μαθητές/ριες καλούνται να αντιστοιχίσουν εικόνες από τα περιφερειακά του υπολογιστή με σχετικές ερωτήσεις που τα περιγράφουν.

9. ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΚΑΙ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Σε μια μοντέρνα οικονομία οι ικανότητες που χρειάζονται οι μαθητές μας είναι η ικανότητα της επίλυσης προβλημάτων, της ομαδικής συνεργασίας και της ξεκάθαρης επικοινωνίας. (Thomas, 2009). Οι μαθητές στα σχολεία αποκτούν πολλές γνώσεις, τις οποίες όμως δεν μπορούν να τις εφαρμόσουν στην καθημερινότητά τους και καθώς έχουν γεννηθεί στην εποχή της τεχνολογίας η παραδοσιακή μάθηση δεν τους είναι ελκυστική. Έτσι η εισαγωγή των

ψηφιακών παιχνιδιών, τα οποία προσφέρουν πρωτότυπες εμπειρίες, θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική και αναπόφευκτη.

Τα ψηφιακά παιχνίδια έχουν τη δυνατότητα να καλύψουν πολλές από τις βασικές αρχές μάθησης. Συμβουλευόμενοι τη γνώμη της Βοσνιαδου (2002) η οποία θεωρεί ότι «βασικές αρχές που ευνοούν τη μάθηση αποτελούν η ενεργητική ενασχόληση, η κοινωνική συμμετοχή, οι εποικοδομητικές δραστηριότητες, η ανάπτυξη στρατηγικής για την κατανόηση και επίλυση προβλημάτων, ο αυτοέλεγχος, η αναδόμηση της προϋπάρχουσας γνώσης, η οργάνωση του υλικού γύρω από γενικές αρχές και επεξηγήσεις, η εφαρμογή σε πραγματικές καταστάσεις, ο επαρκής χρόνος πειραματισμού, οι εξατομικευμένες διαφορές και η παροχή εξωτερικού ή εσωτερικού κινήτρου»

Ταυτόχρονα παρακινούν τους μαθητές να καλύψουν αυτά, προσφέροντάς τους έναν ευχάριστο εικονικό κόσμο στον οποίο μπορούν να αλληλεπιδράσουν είτε ατομικά είτε σε συνεργασία με άλλους μαθητές.

Ο Prensky (2007) παραθέτει 12 χαρακτηριστικά των ψηφιακών παιχνιδιών και τα έμφυτα στοιχεία τους που προκαλούν την εμπλοκή (engagement) και κρατούν αμείωτο το ενδιαφέρον όσων τα παίζουν: διασκέδαση, ευχαρίστηση, έντονη και παθιασμένη ανάμιξη, δομή, κίνητρα, δραστηριότητα, μάθηση, ροή, ικανοποίηση του εγώ, αδρεναλίνη, κοινωνική δικτύωση, συναίσθημα και τέλος αναφέρει ότι τα ψηφιακά παιχνίδια δίνουν έναυσμα στη δημιουργικότητάς μας.

Πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό των ψηφιακών παιχνιδιών είναι η πρόκληση επίλυσης πολύπλοκων προβλημάτων στους παίκτες πράγμα το οποίο τους βοηθά σημαντικά στην επίλυση προβλημάτων στην πραγματική ζωή. Αυτή ακριβώς τη δραστηριότητα ο Seymour Papert (1993) τη χαρακτήρισε ως «hard fun».

Όλα τα παραπάνω καθιστούν την ανάπτυξη και εφαρμογή ψηφιακών παιχνιδιών με εκπαιδευτικό περιεχόμενο μία πολύ ελκυστική, ενδιαφέρουσα και αποδοτική διαδικασία.

10. ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΡΙΩΝ / ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΣΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Η δυσκολία που αναμένεται στο σενάριο είναι ο συνδυασμός διαφορετικών οπτικών των αντίστοιχων γνωστικών αντικειμένων (διαθεματικότητα).

11. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ-ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ-ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

-Διδακτικός θόρυβος μπορεί να δημιουργηθεί λόγω ενδεχόμενης χαμηλής επεξεργαστική ισχύς των τάμπλετ.

-Λόγω φωτισμού μπορεί να υπάρξει δυσκολία αναγνώρισης των καρτών. Ο διαφορετικός φωτισμός παίζει σημαντικό ρόλο καθώς αλλάζει τα αντανακλώμενα μήκη κυμάτων από τις κάρτες προς την κάμερα. Έτσι, οι εικόνες δεν αντιστοιχίζονται στη Βάση Δεδομένων των εικόνων της ψηφιακής εφαρμογής.

Σύγκρουση μεταξύ των μαθητών/ριων λόγω διαχείρισης του υλικού εξοπλισμού π.χ. Ποιος/α θα κρατάει το τάμπλετ;

12. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΗ ΘΕΩΡΙΑ ΜΑΘΗΣΗΣ

Στο συγκεκριμένο σενάριο χρησιμοποιείται η θεωρία της μάθησης βασισμένης στα ψηφιακά παιχνίδια και θεωρούμε ότι καλύπτει τα δομικά της στοιχεία τα οποία ο Prensky (2001) συγκεντρώνει και αναφέρεται στα εξής έξι: κανόνες, στόχοι, αποτελέσματα και ανατροφοδότηση, συναγωνισμός ή προκλήσεις, αλληλεπίδραση και αναπαράσταση μιας ιστορίας, άλλες θεωρίες οι οποίες πραγματεύονται είναι αυτή της βιωματικής μάθησης, της κινητής μάθησης καθώς και της συνεργατικής με χρήση κινητών συσκευών όλες εντασσόμενες στο ευρύτερο πλαίσιο του εποικοδομισμού.

Ο ρόλος του δασκάλου είναι καθοδηγητικός, λειτουργεί ως βοηθός και οδηγός ώστε να βοηθήσει τα παιδιά τόσο στη χρήση της εφαρμογής όσο και στην κατασκευή της γνώσης όπου χρειάζεται. Θα μπορούσε ακόμη να αποτελέσει μέλος της εκπαιδευτικής διαδικασίας συμμετέχοντας ενεργά μαζί με τους μαθητές στην εκπαιδευτική δραστηριότητα.

Τα εκπαιδευτικά παιχνίδια αποτελούν πολύ ελκυστικά εργαλεία μάθησης καθώς συνδυάζουν τα δυναμικά στοιχεία των ψηφιακών παιχνιδιών με ενδιαφέρον εκπαιδευτικό περιεχόμενο.

13. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΜΙΚΡΟΜΕΤΑΒΟΛΩΝ

Ο/η δάσκαλος/α μπορεί αντί να δημιουργήσει την κατασκευή με διαφορετικό αριθμός “χριτς χρατς” κομμάτια

Ο/η δάσκαλος/α μπορεί αντί να δημιουργήσει την κατασκευή με τα 8 “χριτς χρατς” κομμάτια και τα 3 γεωμετρικά σχήματα να εκτυπώσει μία ακόμα κάρτα για το στάδιο 1. Ως αποτέλεσμα δεν θα επιτευχθούν οι γνωστικοί στόχοι των μαθηματικών.

14. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ - ΕΦΙΚΤΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Οι μαθητές/ριες προτείνεται να εργαστούν σε ομάδες των 5 ατόμων. Το σενάριο μπορεί να υλοποιηθεί οπουδήποτε καθώς και η διάταξη μέσα στο χώρο δεν έχει σημασία αρκεί οι μαθητές να μπορούν να συμμετέχουν.

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη τάμπλετ ανά 5 άτομα και η ύπαρξη υλικού εξοπλισμού ανά τάμπλετ.

15. ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ/ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ Η ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση του παρόντος σεναρίου οι εκπαιδευόμενοι θα είναι προετοιμασμένοι για να εργαστούν με επόμενα σενάρια -augmented

Μπορεί να προταθεί και μια τελική ομαδική δραστηριότητα όπου οι μαθητές να κάνουν

16. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ως προς τους γνωστικούς στόχους θα γίνει βάση της επίτευξης της ολοκλήρωσης της εφαρμογής και από τα αποτελέσματα των μαθητών/τριών στη δραστηριότητα του σταδίου 4.

Ως προς την αποτελεσματικότητα του σεναρίου θα χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα των μαθητών στις δραστηριότητες της εφαρμογής και με μορφή παρατήρησης και ερωτήσεων, η κίνηση του ενδιαφέροντος, η κατανόηση καθώς και η άντληση ευχαρίστησης (διασκέδαση) των μαθητών.

17. ΧΡΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ

Σχολικά βιβλία:

Ιστορία Από τη Μυθολογία στην Ιστορία, Συγγραφείς Στρατής Μαϊστρέλλης, Ελένη Καλύβη, Μαρίνα Μιχαήλ, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων “Διόφαντος”

Μαθηματικά Γ΄ Δημοτικού, Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής, συγγραφείς Χαράλαμπος Λεμονίδης, Ευτέρπη Θεοδώρου, Κωνσταντίνος Νικολαντωνάκης, Ιωάννης Παναγάκος, Αδαμαντία Σπανακά, Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα

Μελέτη Περιβάλλοντος Γ΄ δημοτικού, συγγραφείς Παναγιώτης Κόκκοτας, Δημήτριος Αλεξόπουλος, Αικατερίνη Μαλαμίτσα, Γεώργιος Μαντάς, Μαρία Παλαμαρά, Παναγιώτα Παναγιωτάκη, Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα

Εικαστικά Γ΄ και Δ΄ Δημοτικού, συγγραφείς Θωμάς Ζωγράφος, Αριάδνη Αξαπούλου, Δημήτρης Μπέσσας, Ελεονόρα Μπέσσα, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων “Διόφαντος”

18. Βιβλιογραφία

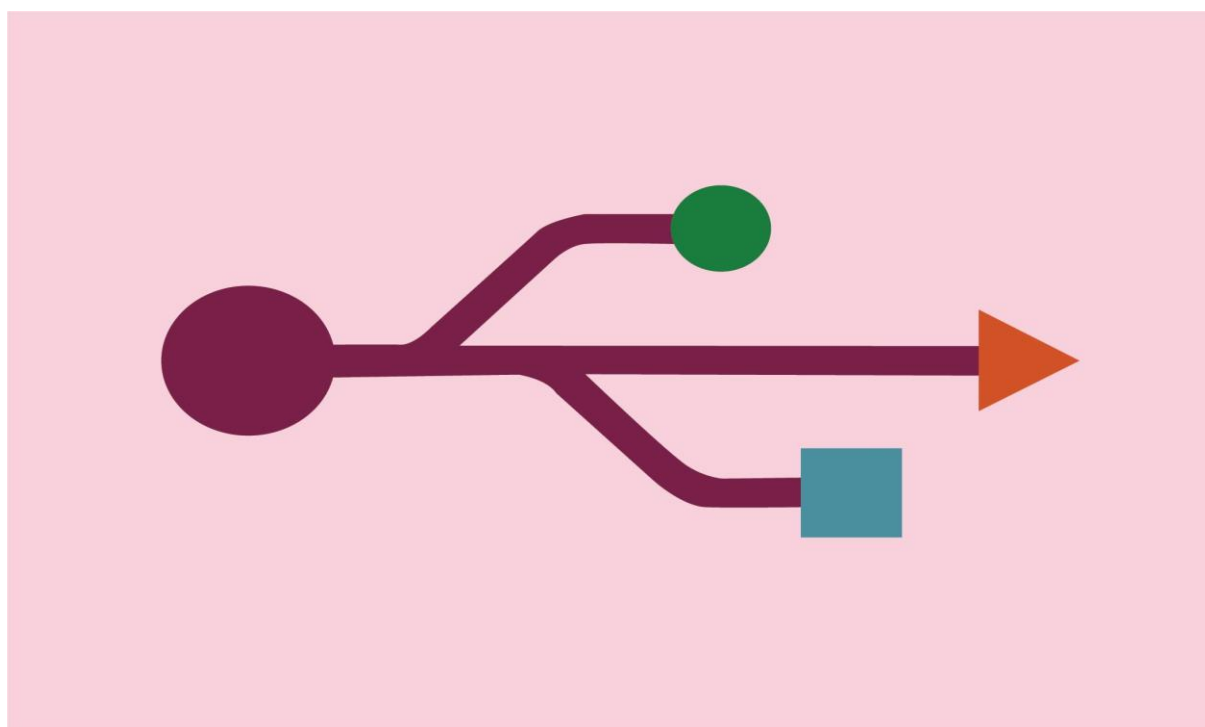
Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *Computers in Entertainment (CIE)*, 1(1), 21-21.

10.1.2. Παράρτημα σεναρίου Επαυξημένης Πραγματικότητας

Οδηγίες δημιουργίας κατασκευής γρίφου

Υλικά

Για την κατασκευή απαιτείται σκληρό χαρτόνι, κοπίδι, ειδική κόλλα χαρτιού- χαρτονιού π.χ. ατλακόλ, χρωματιστά χαρτόνια σε χρώματα ανοιχτό ροζ, φούξια, μωβ, πράσινου, γαλάζιου και πορτοκαλί και αυτοκόλλητη ταινία (Velcro) “χριτς χρατς”.



Δεν έχουν σημασία οι διαστάσεις ως προς τα εκατοστά, αλλά ως προς την αναλογία.

Οδηγίες

1ο βήμα Εκτύπωση της παραπάνω εικόνας (εικόνα ?? παραρτήματος). Από τις επιλογές εκτύπωσης ρυθμίζουμε τις επιθυμητές διαστάσεις της.

2ο βήμα Κόψιμο περιγράμματος εικονιδίου USB εκτυπωμένης εικόνας.

3ο βήμα Προσωρινό κόλλημα εικονιδίου USB στο σκληρό χαρτόνι με σελοτέιπ.

4ο βήμα Σχεδιασμός περιγράμματος εικονιδίου USB και των επιμέρους γεωμετρικών σχημάτων με χρώματα πράσινο, πορτοκαλί, σιελ στο σκληρό χαρτόνι.

5ο βήμα Ξεκόλλημα εικονιδίου USB εκτυπωμένης εικόνας.

6ο βήμα Δημιουργία οπών στα περιγράμματα των επιμέρους γεωμετρικών σχημάτων που αντιστοιχούν στα περιγράμματα των γεωμετρικών σχημάτων με χρώματα πράσινο, πορτοκαλί, σιελ της εκτυπωμένης εικόνας

7ο βήμα “Ντύσιμο” σκληρού χαρτονιού με το χαρτόνι σε χρώμα ανοιχτό ροζ με χρήση ειδικής κόλλας χαρτιού/χαρτονιού.

8ο βήμα Προσωρινό κόλλημα εικονιδίου USB στο φούξια χαρτόνι με σελοτέιπ.

9ο βήμα Σχεδιασμός περιγράμματος εικονιδίου USB στο φούξια χαρτόνι.

10ο βήμα Κόψιμο περιγράμματος φούξια χαρτονιού

11ο βήμα Κόλλημα του φούξια χαρτονιού πάνω στο ντυμένο σκληρό χαρτόνι με χρήση ειδικής κόλλας χαρτιού/χαρτονιού.

12ο βήμα Επανάληψη βημάτων 8 και 9 για το μωβ χαρτόνι

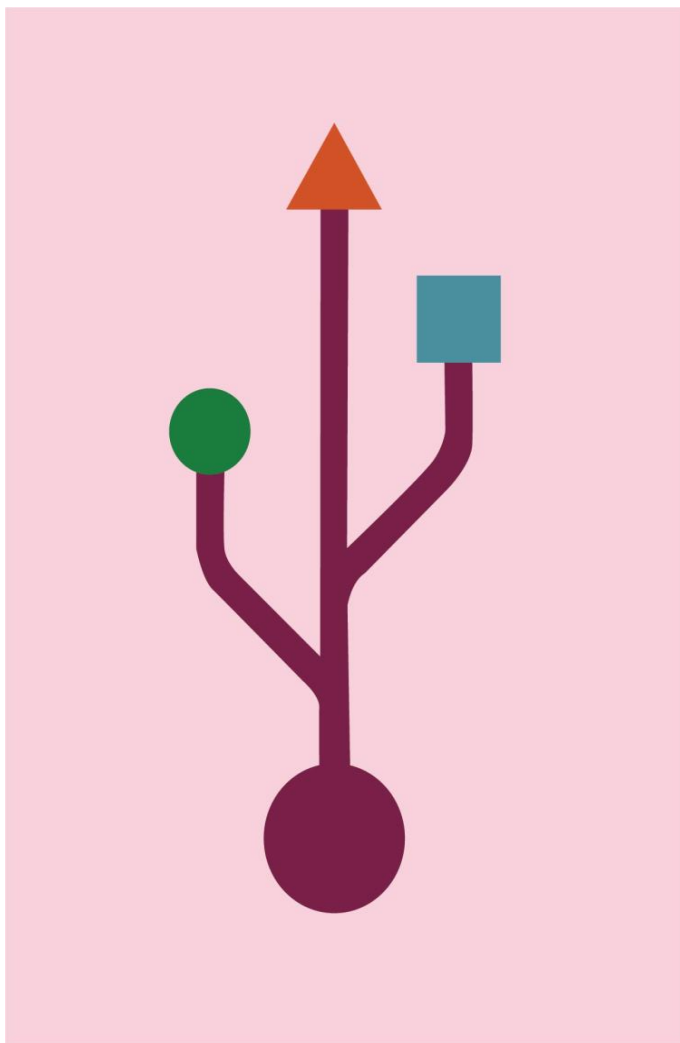
13ο βήμα Κόψιμο μωβ χαρτόνι σε μικρότερα κομμάτια. Προτεινόμενος αριθμός κομματιών 8.

14ο βήμα. Κόλλημα αυτοκόλλητης ταινίας (Velcro) “χριτς χρατς” στα χαρτόνια (χρώματος ροζ ανοιχτό και μωβ αντίστοιχα) με περίγραμμα το βασικό σκελετό του εικονιδίου του USB.

15ο βήμα Ένωση των μωβ κομματιών στην “σωστή” θέση των φουξ χαρτονιών

16 βήμα Δημιουργία 3 στερέων σωμάτων: κύλινδρος, τετραγωνική πυραμίδα και ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο(με δυο πλευρές τετράγωνο) βάση των διαστάσεων των οπών του χαρτονιού με χρήση ειδικής κόλλας χαρτιού/χαρτονιού.

17ο βήμα Ντύσιμο κυλίνδρου με πράσινο χρώμα, ντύσιμο πυραμίδας με πορτοκαλί χρώμα και ντύσιμο ορθογωνίου παραλληλεπίπεδου με σιελ χρώμα.



Κάρτα προς εκτύπωση

10.1.3. Διδακτικό Σενάριο (Μη Επαυξημένης Πραγματικότητας)

Διδακτικό Σενάριο

Σκουπίδια Στη θάλασσα!

1. Τίτλος διδακτικού σεναρίου

Σκουπίδια στη θάλασσα

2. Εκτιμώμενος χρόνος διδασκαλίας 45 λεπτά.

3. Ομάδα στόχος

Οι μαθητές/ριες της Γ' και Δ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου.

4. ΕΝΤΑΞΗ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ / ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Το παρόν σενάριο “Σκουπίδια στη θάλασσα” μπορεί να ενταχθεί στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) Πληροφορικής για το Δημοτικό, όσο και με τα

Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Α.Π.Σ.) Μαθηματικών, Ιστορίας, Εικαστικών της Γ' Δημοτικού. Πιο συγκεκριμένα, συμπεριλαμβάνει αναφορές από τα Α.Π.Σ. των παρακάτω διδακτικών αντικειμένων:

Ιστορία

Ενότητα 1 Η δημιουργία του κόσμου - Κεφάλαιο 2 Οι θεοί του Ολύμπου

Μαθηματικά

1η ενότητα κεφάλαιο 3 Γεωμετρικά σχήματα και στερεά σώματα

Μελέτη Περιβάλλοντος

Ενότητα 7 Ο Πολιτισμός μας- Κεφάλαιο 1 Ο πολιτισμός των αρχαίων Ελλήνων-Ε. τέχνες

Εικαστικά

Ενότητα Α Μορφικά Στοιχεία-Κεφάλαιο 1 Οι καλλιτέχνες δημιουργούν έργα με σημεία

Ενότητα Γ Τέχνη και τεχνικές-Κεφάλαιο 1 Μηχανικές προβολές

5. ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν βασική εξοικείωση με τη χρήση υπολογιστή και γνώση των απαραίτητων θεμάτων της ιστορίας και των μαθηματικών.

6. ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ/ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΑΞΗΣ

Για τη διεξαγωγή του σεναρίου θα χρειαστεί να τυπωθούν τα φύλλα εργασίας για όλους τους μαθητές και μπορεί να υλοποιηθεί σε οποιοδήποτε λειτουργικό σχηματισμό τάξης.

Δημιουργία κατασκευής γρίφου-οδηγίες με παράρτημα

Για την κατασκευή απαιτείται σκληρό χαρτόνι, κοπίδι, ειδική κόλλα χαρτιού- χαρτονιού π.χ. ατλακόλ, χρωματιστά χαρτόνια σε χρώματα ανοιχτό ροζ, φούξια, μοβ, πράσινου, γαλάζιου, πορτοκαλί και

7. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Σκοπός του σεναρίου είναι οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με τον όρο USB και τα περιφερειακά του υπολογιστή μέσα από μια διαθεματική οπτική.

Στόχοι:

Γνωστικοί

Να είναι ικανοί να:

- Να αναγνωρίζουν το υλικό του υπολογιστή.
- Να αναγνωρίζουν συσκευές που απαρτίζουν το υλικό του υπολογιστή/περιφερειακά.
- Να αναγνωρίζουν τη σύνδεση με usb.
- Να αναγνωρίζουν τη θύρα usb.

- Να κατανοούν τη χρήση usb stick.
- Να αναπτύσσουν περιβαλλοντική συνείδηση σχετικά με τη διαχείριση απορριμμάτων.

Έμμεσοι στόχοι που προκύπτουν χωρίς αναφορά στην απαιτούμενη διδακτική ύλη .

- αναγνώριση βασικών στερεών σωμάτων.
- εφαρμόσουν γνώσεις γεωμετρίας σχετικά με τα βασικά σχήματα.
- αναγνώριση του θεού Ποσειδώνα
- αναγνώριση τριγώνων (Τρίαινα Ποσειδώνα) ως μορφικά σημεία
- προοπτική??(έχει σχέση με τα εικαστικά)
- αναγνώριση αγαλμάτων ως εργαλεία αναπαράστασης της μυθολογίας

Ψυχοσυναισθηματικοί

να καλλιεργήσουν:

- δεξιότητες της επικοινωνίας
- δεξιότητες συναγωνισμού
- κριτική σκέψης και δημιουργικής σκέψης

Στάση ως προς τη διαθεματικότητα

Να συσχετίζουν γνώσεις της μυθολογίας που διδάσκονται στην ιστορία με τον πραγματικό κόσμο.

- Στάση ως προς περιβάλλον
- Να αναπτύσσουν περιβαλλοντική συνείδηση σχετικά με τη διαχείριση απορριμμάτων.

8. Περιγραφή του σεναρίου

Τα παιδιά προτείνεται να χωριστούν σε ομάδες των 5.

Πρώτο στάδιο - Γρίφος

Ξεκινώντας η αφήγηση της ιστορίας στο πρώτο φύλλο εργασίας στην αρχή του σεναρίου δίνεται στα παιδιά ένας γρίφος προς συμπλήρωση με γεωμετρικά σχήματα. Τα παιδιά δουλεύουν μαζί και με τη λύση του γρίφου τους αποκαλύπτεται ο ήρωας της ιστορίας – θεός Ποσειδώνας .

Δεύτερο στάδιο- Η Ιστορία

Στη συνέχεια τους δίνεται ο ήρωας Ποσειδώνας σε εικονική μορφή να εντοπίζει ένα σκουπίδι στη θάλασσα και διερωτώμενος από που εμφανίστηκε οδηγεί τους μαθητές στη συνέχεια της ιστορίας.

Τρίτο στάδιο-Παρουσίαση του κεντρικού θέματος - usb

Επόμενη φάση του σεναρίου είναι η παρουσίαση μερικών στοιχείων για τον Ποσειδώνα και τη σύνδεση της εμφάνισης του συμβόλου του usb με την τρίαινά του.

Τέταρτο στάδιο- Δραστηριότητα Σωστού Λάθους

Ακολουθούν κάποιες ερωτήσεις σωστού λάθους που οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν συνεχίζοντας την ροή της ιστορίας .

Οι μαθητές ενημερώνονται για τη πορεία των υπόλοιπων ομάδων.

Πέμπτο στάδιο- Δραστηριότητα” μάντεψε ποιο περιφερειακό είμαι”

Τέλος οι μαθητές καλούνται να αντιστοιχίσουν εικόνες από τα περιφερειακά του υπολογιστή με σχετικές ερωτήσεις που τα περιγράφουν.

9. ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ/ΡΙΩΝ / ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΣΚΟΛΙΩΝ ΣΤΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Η δυσκολία που αναμένεται στο σενάριο είναι ο συνδυασμός διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων (διαθεματικότητα).

10. ΔΙΔΑΚΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΛΑΙΟ-ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΘΕΩΡΗΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ-ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΣ ΘΟΡΥΒΟΣ

Διδακτικός θόρυβος μπορεί να δημιουργηθεί κατά την διαχείριση των φύλλων εργασίας καθώς και της κατασκευής του γρίφου.

11. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΗ ΘΕΩΡΙΑ ΜΑΘΗΣΗΣ

Στο συγκεκριμένο σενάριο χρησιμοποιούνται οι αρχές της συνεργατικής μάθησης σε συνδυασμό με το μοντέλο του Εποικοδομισμού. Οι μαθητές καλούνται μέσα από την εξέλιξη της ιστορίας να εμποδώσουν, να εφαρμόσουν και να εξελίξουν την προσφερόμενη και προ υπάρχουσα γνώση με ευχάριστο και πρωτότυπο τρόπο.

Ο ρόλος του δασκάλου είναι να συντονίζει την εκπαιδευτική διαδικασία, την οργάνωση των ομάδων και να λειτουργεί υποστηρικτικά όπου απαιτείται αφήνοντας παράλληλα τους μαθητές να οικοδομήσουν την προσφερόμενη γνώση παρακολουθώντας, αξιολογώντας και παρεμβαίνοντας όπου είναι απαραίτητο. (Dewey, 1938)

12. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΜΙΚΡΟΜΕΤΑΒΟΛΩΝ

Ο/η δάσκαλος/α μπορεί να δημιουργήσει την κατασκευή με διαφορετικού αριθμού “χριτς χρατς” κομμάτια.

13. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ - ΕΦΙΚΤΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Οι μαθητές/ριες προτείνεται να εργαστούν σε ομάδες των 5 ατόμων. Το σενάριο μπορεί να υλοποιηθεί σε οποιαδήποτε τάξη που οι μαθητές να μπορούν να έχουν πρόσβαση στα φύλλα εργασίας και στην κατασκευή.

14. ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ/ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΕΝΝΟΙΩΝ Η ΤΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση του παρόντος σεναρίου οι εκπαιδευόμενοι θα είναι προετοιμασμένοι να εργαστούν με επόμενα ανάλογα σενάρια

Μπορεί να προταθεί και μια τελική ομαδική δραστηριότητα

15. Φύλλα εργασίας

Πρόκειται για 7 φύλλα εργασίας με την εξέλιξη της ιστορίας και τις δραστηριότητες. (παράρτημα 10.2.1.)

16. Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ως προς τους στόχους θα γίνει από τα αποτελέσματα των μαθητών στα quiz και τις επιμέρους δραστηριότητες.

Ως προς την αποτελεσματικότητα του σεναρίου θα χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα των μαθητών στις δραστηριότητες της εφαρμογής και με μορφή παρατήρησης και ερωτήσεων, η κίνηση του ενδιαφέροντος, η κατανόηση καθώς και η άντληση ευχαρίστησης (διασκέδαση) των μαθητών.

17. ΧΡΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ

Σχολικά βιβλία:

Ιστορία Από τη Μυθολογία στην Ιστορία, Συγγραφείς Στρατής Μαϊστρέλλης, Ελένη Καλύβη, Μαρίνα Μιχαήλ, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων “Διόφαντος”

Μαθηματικά Γ΄ Δημοτικού, Μαθηματικά της Φύσης και της Ζωής, συγγραφείς Χαράλαμπος Λεμονίδης, Ευτέρπη Θεοδώρου, Κωνσταντίνος Νικολαντωνάκης, Ιωάννης Παναγάκος, Αδαμαντία Σπανακά, Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα

Μελέτη Περιβάλλοντος Γ΄ δημοτικού, συγγραφείς Παναγιώτης Κόκκοτας, Δημήτριος Αλεξόπουλος, Αικατερίνη Μαλαμίτσα, Γεώργιος Μαντάς, Μαρία Παλαμαρά, Παναγιώτα Παναγιωτάκη, Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα

Εικαστικά Γ΄ και Δ΄ Δημοτικού, συγγραφείς Θωμάς Ζωγράφος, Αριάδνη Αξαιοπούλου, Δημήτρης Μπέσσας, Ελεονόρα Μπέσσα, Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων “Διόφαντος”

18. Βιβλιογραφία

Dewey, J. (1938). Experience and education. New York: Macmillan.

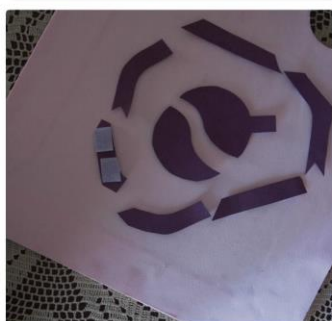
10.1.4. Παράρτημα σεναρίου Μη Επαυξημένης Πραγματικότητας

Φύλλα εργασίας σεναρίου Μη Επαυξημένης

Φύλλο Εργασίας 1

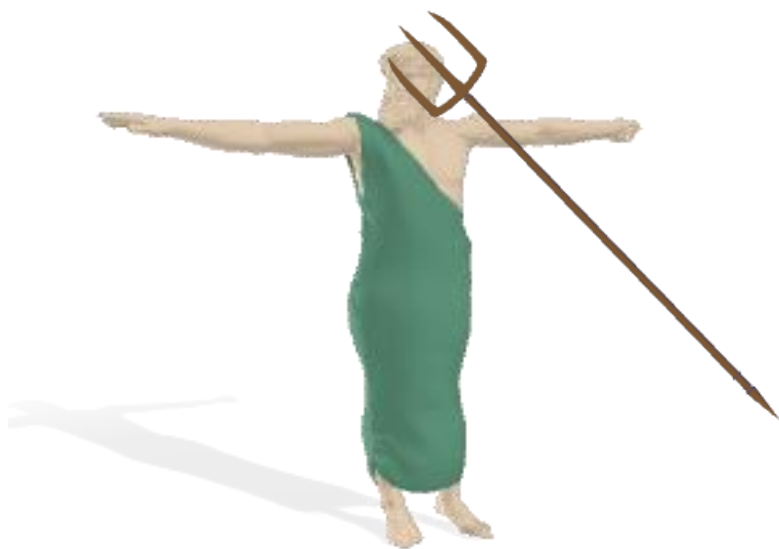
- Αν θέλετε να γνωρίσετε τον ήρωα της ιστορίας πρέπει να λύσετε το παζλ!

Χρησιμοποιήστε τα γεωμετρικά σχήματα και τα κομμάτια όπως φαίνονται στις εικόνες παρακάτω.

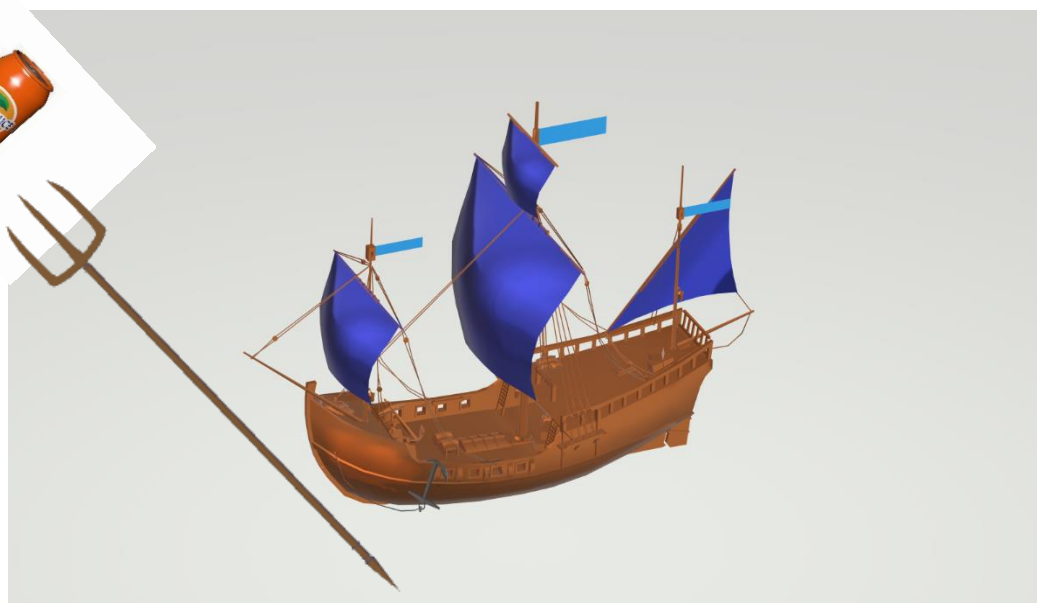


Φύλλο Εργασίας 2

- Μπράβο σας είμαι ο Ποσειδώνας ο Θεός της θάλασσας και με τη φοβερή τρίαινά μου σηκώνω μεγάλα κύματα.



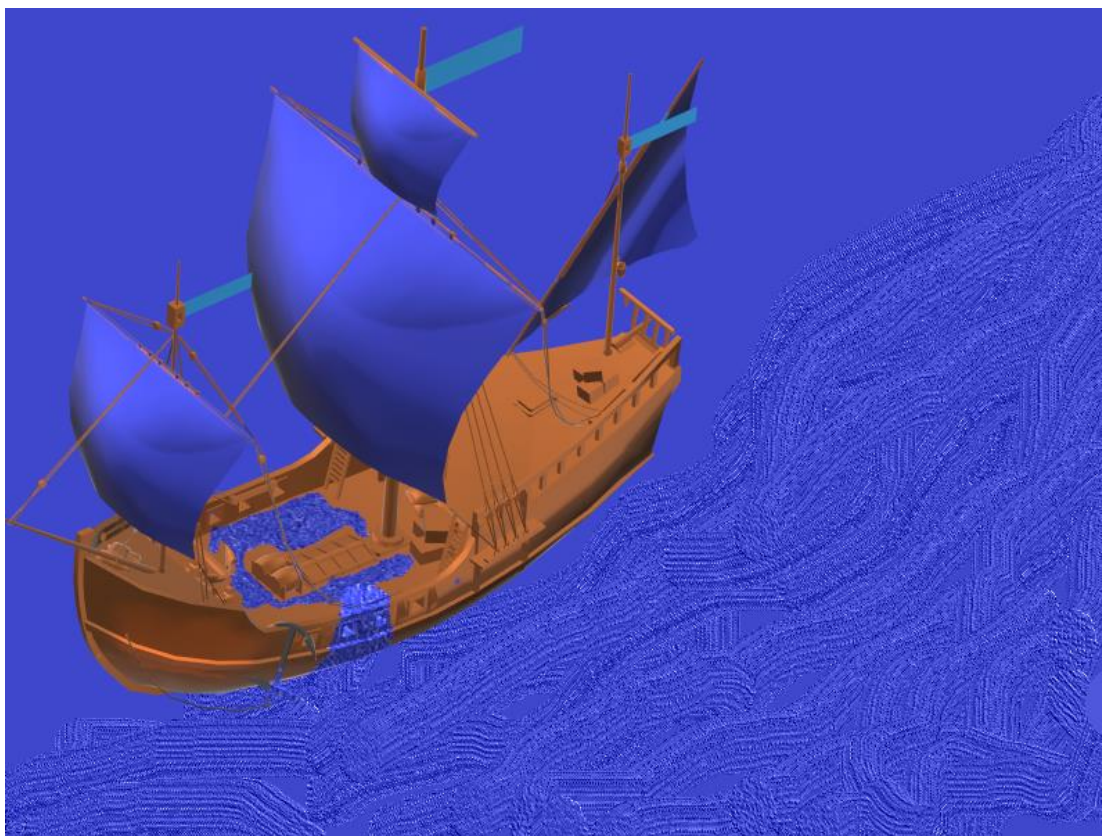
- Ωπ! τι είναι αυτό το σκουπίδι; Από που ήρθε;
- Από κείνο το καράβι τι πρέπει να κάνω τώρα;



- Να τους διώξω σηκώνοντας κύματα;

Φύλλο εργασίας 3

- Μαζέψτε τα πανιά. Έπιασε τρικυμίααααααα!



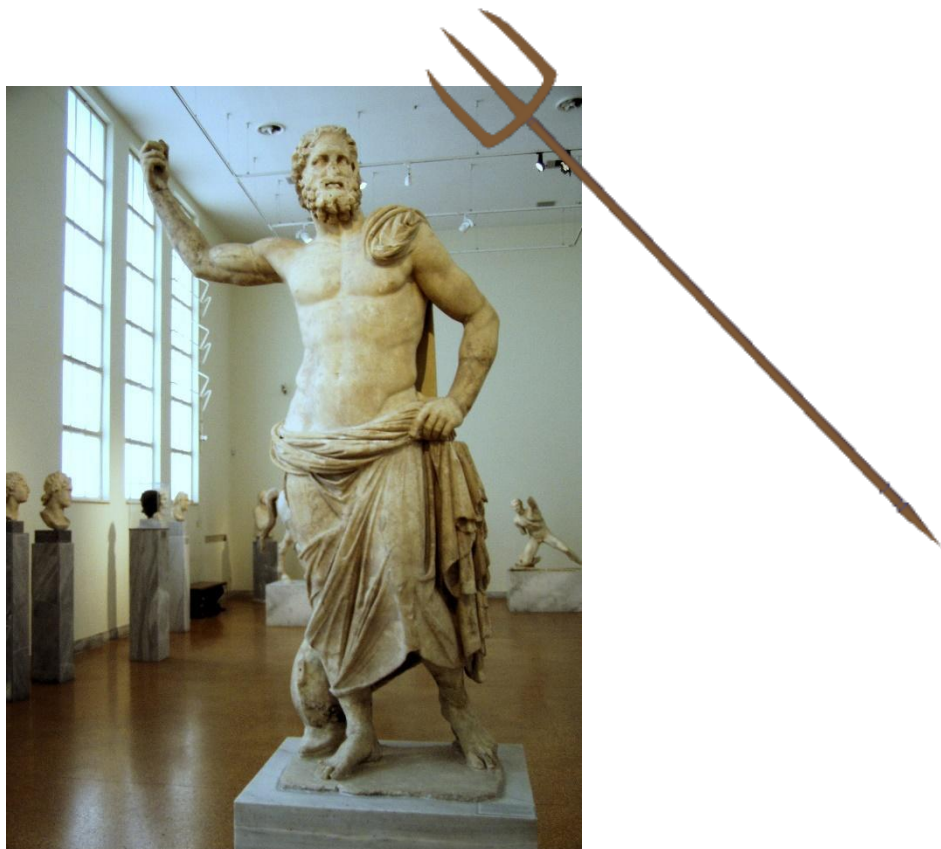
- Αυτή ήταν η τιμωρία σας, γιατί μου βρωμίσατε το σπίτι μου.



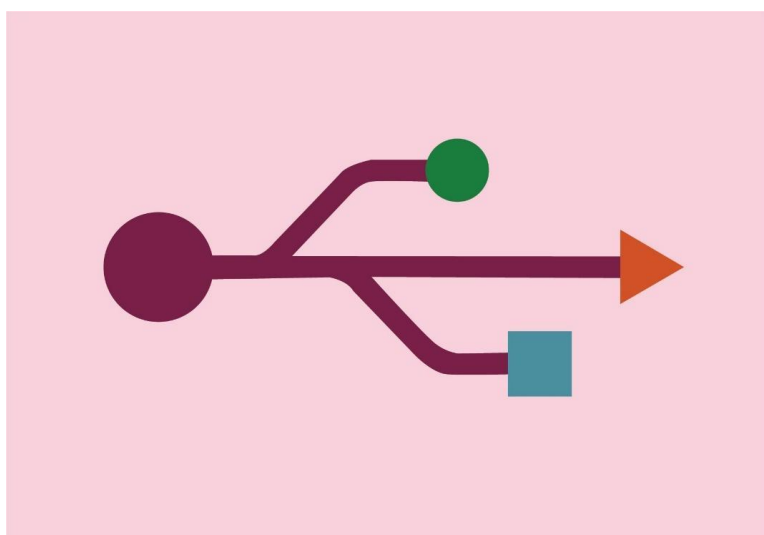
- Αυτές τις ζημιές θα κάνατε 3 μέρες να τις επισκευάσετε

Φύλλο Εργασίας 4

Εδώ βλέπουμε μια φωτογραφία ενός αγάλματος του Ποσειδώνα φτιαγμένο από τους αρχαίους Έλληνες. Δυστυχώς, μέσα στα χρόνια καταστράφηκε η τρίαινα που κρατούσε, η οποία έμοιαζε κάπως έτσι. Χρησιμοποιώντας τη ο Ποσειδώνας μπορούσε να προκαλέσει τρικυμίες, σεισμούς, ηφαιστειακές εκρήξεις κ.λπ. αλλά και αντίστροφα γαλήνη, ηρεμία.



Η τρίαινα του Ποσειδώνα δεν ενδιαφέρει μόνο τους αρχαίους Έλληνες αλλά και τους σύγχρονους ανθρώπους. Μέσα από το σχήμα της εμπνεύστηκαν το σύμβολο του usb. Τι είναι το usb;



Φύλλο Εργασίας 5

Ο υπολογιστής συνδέεται με συσκευές όπως ο εκτυπωτής, η φωτογραφική μηχανή, το κινητό με καλώδιο. Όταν το καλώδιο με το οποίο συνδέονται μοιάζει έτσι.

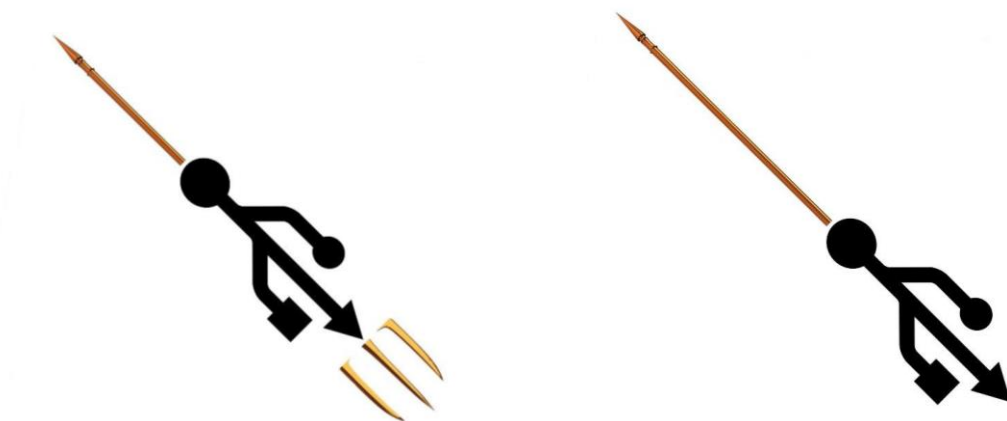


Τότε λέμε ότι οι συσκευές συνδέονται με καλώδιο USB σε θύρες USB.



Θύρα USB είναι η “πόρτα” που μπαίνουν τα δεδομένα στον υπολογιστή ή βγαίνουν δεδομένα στον υπολογιστή. Το USB δίνει δύναμη στον υπολογιστή να μιλήσει με άλλες συσκευές.

Παρόλο που το μεσαίο βέλος δεν άλλαξε, τα δύο πλαϊνά έγιναν τετράγωνο και κύκλος αντίστοιχα, συμβολίζοντας τις διαφορετικές συσκευές που είναι συμβατά με το usb.



Φύλλο Εργασίας 6

- Μόνο ένας ή μία που ξέρει να απαντήσει σωστά στις παρακάτω ερωτήσεις, μπορεί να επισκευάσει το κατάρτι



- Ο Ποσειδώνας είναι ψάρι;



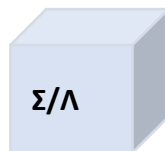
Σ/Λ

- Δεν πειράζει αν πετάω σκουπίδια στη θάλασσα.

Σ/Λ



- Η τρίαινα είναι εργαλείο ψαρέματος.



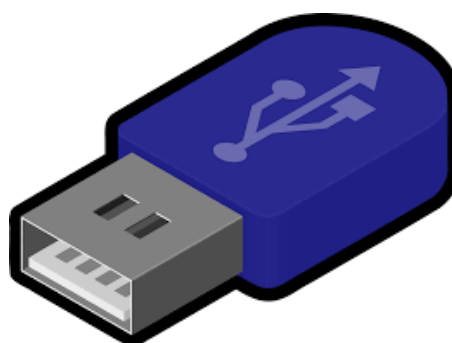
- Με το usb συνδέονται διάφορες συσκευές στον υπολογιστή?



- Το ποντίκι του η/υ συνδέεται με usb ?



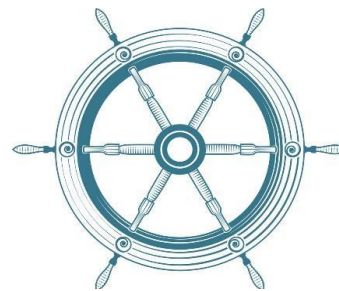
- Το στικάκι που μεταφέρουμε φωτογραφίες και αρχεία είναι USB;



Φύλλο Εργασίας 7

- Μόνο ένας που μπορεί να βρει τα παρακάτω μπορεί να φτιάξει το τιμόνι.

- τυπώνω φύλλα τι είμαι;
- με μένα κάνεις κλικ στην οθόνη. τι είμαι;
- χωρίς εμένα δεν μπορείς να γράψεις κάτι. τι είμαι;
- μέσα από μένα σε βλέπω. τι είμαι;
- Μου δίνεις ένα κι εγώ σου βγάζω πολλά αντίγραφα τι είμαι;

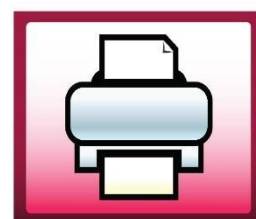


Η ΚΑΜΕΡΑ



2

Ο ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ



ΤΟ ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΙΟ



4

ΤΟ ΠΟΝΤΙΚΙ



ΤΟ ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΗΜΑ



10.2. Κώδικας Εφαρμογής

10.2.1. SceneTimer.cs

```
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using System.Collections;

public class SceneTimer : MonoBehaviour
{
    public string sceneName;

    private float timer = 0F;

    public void Update()
    {
        this.timer += Time.deltaTime;
    }

    public bool IsSceneTimerOk(float TIME_LIMIT)
    {
        do
        {
            if (this.timer >= TIME_LIMIT)
            {
                SceneManager.LoadScene("Scene2b");
            }
        } while (this.timer <= TIME_LIMIT);
        return true;
    }
}
```

10.2.2. ArSceneChanger.cs

```
using System;
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using System.Threading.Tasks;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using Vuforia;

//using UnityEngine.Timeline;

public class ArSceneChanger : MonoBehaviour
{
    // [SerializeField]
    // private float delayBeforeLoading = 10f;
    // internal float timeElapsed { get; private set; }

    /* public void Update()
    {
        // timeElapsed += Time.deltaTime;
        cardIsTracked = isTrackingMarker("usb-symbol");
        if (cardIsTracked)
        {
            GoToScene("usb-symbol");
        }
    } */

    // public async void GoToSceneSampleScene() {
    // await Task.Delay(TimeSpan.FromSeconds(1));

    public void GoToScene(string TargetName) {
        //SceneTimer newTimer = new SceneTimer();

        Scene = SceneManager.GetActiveScene();
        // if(newTimer.IsSceneTimerOk(10f))
        if (scene.name == "Scene1a" && TargetName == "usbPuzzle")
        {

            SceneManager.LoadScene("Scene1b");
        }
        else if (scene.name=="Scene2b" && TargetName=="card1") {
            SceneManager.LoadScene("Scene2cA1");
        }
    }
}
```

```

}
else if (scene.name == "Scene2b" && TargetName == "CARD2")
{
    SceneManager.LoadScene("Scene2cB1");
}

else if (scene.name == "Scene2cA2" && TargetName == "card3-1")
{
    SceneManager.LoadScene("Scene2cAA");
}
else if (scene.name == "Scene2cA2" && TargetName == "card4_3")
{
    SceneManager.LoadScene("Scene2cAB");
}

else if (scene.name == "Scene2cB2" && TargetName == "card5")
{
    SceneManager.LoadScene("Scene2cBA");
}
else if (scene.name == "Scene2cB2" && TargetName == "CARD6")
{
    SceneManager.LoadScene("Scene2cBB");
}

else if (scene.name == "Scene5aQ" && TargetName == "PRINTER")
{
    SceneManager.LoadScene("Scene5bQ");
}
else if (scene.name == "Scene5bQ" && TargetName == "MOUSE")
{
    SceneManager.LoadScene("Scene5cQ");
}
else if (scene.name == "Scene5cQ" && TargetName == "KEYBOARD")
{
    SceneManager.LoadScene("Scene5dQ");
}
else if (scene.name == "Scene5dQ" && TargetName == "CAMERA")
{
    SceneManager.LoadScene("Scene5eQ");
}
else if (scene.name == "Scene5eQ" && TargetName == "MULTIPLEX")
{
    SceneManager.LoadScene("Scene6");
}

```

}

}

10.2.3. DefaultTrackableEventHandler.cs

```
/*=====
=====
Copyright (c) 2017 PTC Inc. All Rights Reserved.

Copyright (c) 2010-2014 Qualcomm Connected Experiences, Inc.
All Rights Reserved.
Confidential and Proprietary - Protected under copyright and other laws.
=====
=====*/
```

```
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;
using Vuforia;
```

```
/// <summary>
/// A custom handler that implements the ITrackableEventHandler interface.
///
/// Changes made to this file could be overwritten when upgrading the Vuforia version.
/// When implementing custom event handler behavior, consider inheriting from this class
instead.
/// </summary>
public class DefaultTrackableEventHandler : MonoBehaviour, ITrackableEventHandler
```

```
{

    #region PROTECTED_MEMBER_VARIABLES

    protected TrackableBehaviour mTrackableBehaviour;
    protected TrackableBehaviour.Status m_PreviousStatus;
    protected TrackableBehaviour.Status m_NewStatus;

    #endregion // PROTECTED_MEMBER_VARIABLES

    #region UNITY_MONOBEHAVIOUR_METHODS

    protected virtual void Start()
    {
        mTrackableBehaviour = GetComponent<TrackableBehaviour>();
        if (mTrackableBehaviour)
            mTrackableBehaviour.RegisterTrackableEventHandler(this);
    }

    protected virtual void OnDestroy()
    {
        if (mTrackableBehaviour)
            mTrackableBehaviour.UnregisterTrackableEventHandler(this);
    }

}
```



```

#endregion // UNITY_MONOBEHAVIOUR_METHODS

#region PUBLIC_METHODS

/// <summary>
/// Implementation of the ITrackableEventHandler function called when the
/// tracking state changes.
/// </summary>
public void OnTrackableStateChanged(
    TrackableBehaviour.Status previousStatus,
    TrackableBehaviour.Status newStatus)
{
    m_PreviousStatus = previousStatus;
    m_NewStatus = newStatus;

    if (newStatus == TrackableBehaviour.Status.DETECTED ||
        newStatus == TrackableBehaviour.Status.TRACKED ||
        newStatus == TrackableBehaviour.Status.EXTENDED_TRACKED)
    {
        Debug.Log("Trackable " + mTrackableBehaviour.TrackableName + " found");
        OnTrackingFound();
    }
    else if (previousStatus == TrackableBehaviour.Status.TRACKED &&
        newStatus == TrackableBehaviour.Status.NO_POSE)
    {
        Debug.Log("Trackable " + mTrackableBehaviour.TrackableName + " lost");
        OnTrackingLost();
    }
    else
    {
        // For combo of previousStatus=UNKNOWN +
newStatus=UNKNOWN|NOT_FOUND
        // Vuforia is starting, but tracking has not been lost or found yet
        // Call OnTrackingLost() to hide the augmentations
        OnTrackingLost();
    }
}

#endregion // PUBLIC_METHODS

#region PROTECTED_METHODS

protected virtual void OnTrackingFound()
{
    var rendererComponents = GetComponentInChildren<Renderer>(true);
    var colliderComponents = GetComponentInChildren<Collider>(true);
    var canvasComponents = GetComponentInChildren<Canvas>(true);

    // Enable rendering:
    foreach (var component in rendererComponents)
        component.enabled = true;
}

```

```

// Enable colliders:
foreach (var component in colliderComponents)
    component.enabled = true;

// Enable canvas':
foreach (var component in canvasComponents)
    component.enabled = true;

var my = new ArSceneChanger();
if (mTrackableBehaviour.TrackableName == "usbPuzzle" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "card1" || mTrackableBehaviour.TrackableName
== "CARD2" || mTrackableBehaviour.TrackableName == "card3-1" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "card4_3" || mTrackableBehaviour.TrackableName
== "card5" || mTrackableBehaviour.TrackableName == "CARD6" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "CAMERA" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "MOUSE" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "PRINTER" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "MULTIPLEX" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "KEYBOARD" ) {
    Debug.Log("se blepw");

    my.GoToScene(mTrackableBehaviour.TrackableName);
}

if (mTrackableBehaviour.TrackableName == "LTRIDENTS" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "RTRIDENTS" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "LFEST" || mTrackableBehaviour.TrackableName
== "RFEST" || mTrackableBehaviour.TrackableName == "Lstorm1" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "Rstorm2" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "LPOSIDONS" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "RPOSIDONS" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "LCANS" || mTrackableBehaviour.TrackableName
== "RCANS")
{
    Scene = SceneManager.GetActiveScene();
    Activity4.Update(mTrackableBehaviour.TrackableName, scene.name);
}

if (mTrackableBehaviour.TrackableName == "PRINTER" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "MOUSE" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "KEYBOARD" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "CAMERA" ||
mTrackableBehaviour.TrackableName == "MULTIPLEX")
{
    Scene = SceneManager.GetActiveScene();
    Activity5a.Update(mTrackableBehaviour.TrackableName, scene.name);
}
}

```

```
protected virtual void OnTrackingLost()
{
    var rendererComponents = GetComponentInChildren<Renderer>(true);
    var colliderComponents = GetComponentInChildren<Collider>(true);
    var canvasComponents = GetComponentInChildren<Canvas>(true);

    // Disable rendering:
    foreach (var component in rendererComponents)
        component.enabled = false;

    // Disable colliders:
    foreach (var component in colliderComponents)
        component.enabled = false;

    // Disable canvas':
    foreach (var component in canvasComponents)
        component.enabled = false;
}

#endregion // PROTECTED_METHODS
}
```

10.2.4. Activity4.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public static class Activity4
{
    public static List<Question> questions = new List<Question>();
    public static List<Player> players = new List<Player>();
    public static List<Card> cards = new List<Card>();
    public static List<UIElement> UIElements = new List<UIElement>();
    static bool started = false;
    static bool UIstarted = false;

    private static UIAppear currentUI = new UIAppear();

    // Start is called before the first frame update
    static void Start()
    {
        started = true;
        for (int i = 1; i <= 5; i++)
            players.Add(new Player());

        questions.Add(new Question("Ο Ποσειδώνας είναι ψάρι", "Scene4aA", false));
        questions.Add(new Question("Δεν πειράζει αν πετάω σκουπίδια στη θάλασσα",
"Scene4bA", false));
        questions.Add(new Question("Η τρίαινα είναι εργαλείο ψαρέματος", "Scene4cA", false));
        questions.Add(new Question("Με το usb μπορούμε να συνδέσουμε διαφορετικές
συσκευές στον υπολογιστή", "Scene4dA", true));
        questions.Add(new Question("Το ποντίκι του Η/Υ συνδέεται με USB", "Scene4eA",
true));
        questions.Add(new Question("Με το \"\u03c3τικ\u03b1\u03ba\u03b9\" μεταφέρουμε φωτογραφίες και αρχεία",
"Scene4fA", true));

        //List of cards
        cards.Add(new Card("RTRIDENTS", 1, true, false));
        cards.Add(new Card("LTRIDENTS", 1, false, false));
        cards.Add(new Card("RFEST", 2, true, false));
        cards.Add(new Card("LFEST", 2, false, false));
        cards.Add(new Card("Rstorm2", 3, true, false));
        cards.Add(new Card("Lstorm1", 3, false, false));
        cards.Add(new Card("RPOSIDONS", 4, true, false));
        cards.Add(new Card("LPOSIDONS", 4, false, false));
        cards.Add(new Card("RCANS", 5, true, false));
        cards.Add(new Card("LCANS", 5, false, false));

        foreach (Question p in questions)
        {
```

```

        Debug.Log(p.Id);
        Debug.Log(p.Text);
    }
}

//If all have played,new score
static bool AllHavePlayed()
{
    int Played = 0;
    foreach (Player p in players)
    {
        if (p.HasPlayed) { Played++; }
    }
    if (Played == 5) return true; else return false;
}

static bool AllHaveAnsweredCorrectly(Question q)
{
    int correctAnswers = 0;
    if (AllHavePlayed())
    {
        foreach (Player p in players)
        {
            if (q.CorrectAnswer == p.CurrentAnswer) { correctAnswers++; }
        }
    }
    if (correctAnswers == 5) return true; else return false;
}

static void UpdateScores(Question q)
{
    if (AllHaveAnsweredCorrectly(q))
    {
        foreach (Player p in players)
        {
            p.Score += 100;
        }
    }
    else
    {
        foreach (Player p in players)
        {
            if (q.CorrectAnswer == p.CurrentAnswer)
            {
                p.Score += 50;
            }
        }
    }
}
}

```

```

static void InitialiseBeforeNewQuestion()
{
    foreach (Player p in players)
    {
        p.HasPlayed = false;
    }
}

static void TargetDetected(string tName)
{
    foreach (Card c in cards)
    {
        if (c.NameDb == tName)
        {
            // c.IsPlayed = true;
            foreach (Player p in players)
            {
                if (p.Id == c.PlayerId)
                {
                    p.CurrentAnswer = c.Value;
                    p.HasPlayed = true;
                    Debug.Log("testtttt");
                    Debug.Log(tName);
                }
            }
        }
    }
}

static string NextScene(string currentScene)
{
    /*
    if (currentScene == "Scene4aA")
        return "Scene4bQ";
    else if (currentScene == "Scene4bA")
        return "Scene4cQ";
    else if (currentScene == "Scene4cA")
        return "Scene4dQ";
    else if (currentScene == "Scene4dA")
        return "Scene4eQ";
    else if (currentScene == "Scene4eA")
        return "Scene4fQ";
    else if (currentScene == "Scene4fA")
        return "Scene4R";
    else
        return "Scene4R"; */
}

```

```

    if (currentScene == "Scene4aA")
        return "Scene4aAA";
    else if (currentScene == "Scene4bA")
        return "Scene4bAA";
    else if (currentScene == "Scene4cA")
        return "Scene4cAA";
    else if (currentScene == "Scene4dA")
        return "Scene4dAA";
    else if (currentScene == "Scene4eA")
        return "Scene4eAA";
    else if (currentScene == "Scene4fA")
        return "Scene4fAA";
    else
        return "Scene4R";

}

// Update is called once per frame
public static void Update(string TargetName, string SceneName)
{
    if (!started)
        Start();

    foreach (Question q in questions)
    {
        if (q.SceneName == SceneName)
        {
            TargetDetected(TargetName);//changesValues

            if (AllHavePlayed())
            {
                UpdateScores(q);
                InitialiseBeforeNewQuestion();

                SceneManager.LoadScene(NextScene(SceneName));
            }
        }
    }
}

public static string GetQuestion (string QuestionScene)
{
    if (!started)
        Start();
    string SimpleQScene = QuestionScene.Split('Q')[0];

```

```

string AddaptedQSceneName;
// AnswerScene = AnswerScene + "Q";
try
{
    foreach (Question q in questions)
    {
        AddaptedQSceneName = q.SceneName.Split('A')[0];
        if (AddaptedQSceneName == SimpleQScene)
        {
            return q.Text;
        }
    }
}
catch
{
    return "Error";
}
return "Error";
}

```

```

public static string GetResult(int pID) {
    if (!started)
        Start();

    string message = "";
    foreach (Player p in players)
    {
        if (p.Id == pID)
        {
            message += p.Score;
        }
    }
    return message;
}

public static string GetTeamResult()
{
    if (!started)
        Start();

    string message = "";
    int totalscore=0;
    foreach (Player p in players)
    {
        totalscore += p.Score;
    }
    message += totalscore.ToString();
    return message;
}
}

```



```

    }
    UIstarted = true;

}

public static void UpdateUI()
{
    if (!started)
        Start();
    if (!UIstarted)
        UIStart();

    foreach (Player p in players)
    {
        if (p.HasPlayed == true) { //Αν ο παίχτης έχει παίξει πρέπει να βρούμε
ποια κάρτα έπαιξε
            // if (p.CurrentAnswer == true) {
            foreach (Card c in cards)
            {
                if (c.PlayerId == p.Id && c.Value == p.CurrentAnswer) //
αντιστοιχισμένη κάρτα με την ίδια τιμή της τρέχουσας απάντησης
                {
                    foreach (UIElement element in UIElements)
                    {
                        if (element.CardID == c.Id)
                        {
                            element.Visible = true; //εμφάνιση UI στοιχείου
                            if (element.CardID % 2 == 0) //make previous item False
                            {

                                foreach (UIElement findprevious in UIElements)
                                {
                                    if (findprevious.CardID == element.CardID - 1)
                                    {
                                        findprevious.Visible = false;
                                    }
                                }
                            }
                        }
                    }
                }
            }
            else if (element.CardID % 2 == 1) //make next item False
            {
                foreach (UIElement findnext in UIElements)
                {
                    if (findnext.CardID == element.CardID + 1)
                    {
                        findnext.Visible = false;
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

}
}
}
}
}
}
}
}
}
}

10.2.5. Activity4Results.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

public class Activity4Results : MonoBehaviour
{
    public Text team = null;
    public Text mytext = null;
    public Text textPlayer1 = null;
    public Text textPlayer2 = null;
    public Text textPlayer3 = null;
    public Text textPlayer4 = null;
    public Text textPlayer5 = null;

    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        // mytext.text = Activity4.GetResults();
        textPlayer1.text = Activity4.GetResult(1);
        textPlayer2.text = Activity4.GetResult(2);
        textPlayer3.text = Activity4.GetResult(3);
        textPlayer4.text = Activity4.GetResult(4);
        textPlayer5.text = Activity4.GetResult(5);
        team.text = Activity4.GetTeamResult();
    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
    }
}
```

10.2.6. Card.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Card : MonoBehaviour
{
    // Start is called before the first frame update
    static int idCounter=0;
    public int Id { get; set; }
    public string NameDb { get; set; }
    public int PlayerId { get; set; }
    public bool Value { get; set; }

    public Card(string nameDB, int playerId,bool val,bool isPlayed) {
        this.Id = ++idCounter;
        this.NameDb = nameDB;
        this.PlayerId = playerId;
        this.Value = val;
        // this.IsPlayed = isPlayed;
    }
}
```

10.2.7. QuestionWithAnswerARTargetName.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class QuestionWithAnswerARTargetName : MonoBehaviour
{
    static int idCounter = 0;

    public int Id { get; set; }
    public string Text { get; set; }
    public string TargetNameOfCorrectAnswer { get; set; }
    //public bool AnswerChecked { get; set; }
    public string SceneName { get; set; }

    public QuestionWithAnswerARTargetName(string text, string sceneName, string answer)
    {
        this.Id = ++idCounter;
        this.Text = text;
        this.TargetNameOfCorrectAnswer = answer;
        //this.AnswerChecked = false;
        this.SceneName = sceneName;
    }
}
```

10.2.8. Question.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Question : MonoBehaviour
{
    static int idCounter = 0;

    public int Id { get; set; }
    public string Text { get; set; }
    public bool CorrectAnswer { get; set; }
    public bool AnswerChecked { get; set; }
    public string SceneName { get; set; }

    public Question(string text,string sceneName, bool answer)
    {
        this.Id = ++idCounter;
        this.Text = text;
        this.CorrectAnswer = answer;
        this.AnswerChecked = false;
        this.SceneName = sceneName;
    }
}
```

10.2.9. TextQuestion.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class TextQuestion : MonoBehaviour
{
    public Text mytext = null;
    Scene;

    private float Timer = 0F;
    public float TIME_LIMIT;
    public bool changeScenebyTimer = false;

    static string NextScene(string currentScene)
    {
        if (currentScene == "Scene4aQ")
            return "Scene4aA";
        else if (currentScene == "Scene4bQ")
            return "Scene4bA";
        else if (currentScene == "Scene4cQ")
            return "Scene4cA";
        else if (currentScene == "Scene4dQ")
            return "Scene4dA";
        else if (currentScene == "Scene4eQ")
            return "Scene4eA";
        else if (currentScene == "Scene4fQ")
            return "Scene4fA";
        else
            return "Scene4R";
    }

    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
        this.Timer = 0F;
        changeScenebyTimer = false;
        scene = SceneManager.GetActiveScene();
        if (scene.name == "Scene4aQ" || scene.name == "Scene4bQ" || scene.name ==
"Scene4cQ" || scene.name == "Scene4dQ" || scene.name == "Scene4eQ" || scene.name ==
"Scene4fQ")
        {
            changeScenebyTimer = true;
            mytext.text = Activity4.GetQuestion(scene.name);
        }
        else
            mytext.text = Activity5a.GetQuestion(scene.name);
    }
}
```



```
// Update is called once per frame
void Update()
{

    this.Timer += Time.deltaTime;

    if (changeScenebyTimer)
    {

        if (this.Timer >= TIME_LIMIT)
        {
            scene = SceneManager.GetActiveScene();
            SceneManager.LoadScene(NextScene(scene.name));
        }
    }
}
}
```

10.2.10. UIAppear.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.UI;

public class UIAppear : MonoBehaviour
{
    [SerializeField]
    private RawImage player1a;
    [SerializeField]
    private RawImage player1b;
    [SerializeField]
    private RawImage player2a;
    [SerializeField]
    private RawImage player2b;
    [SerializeField]
    private RawImage player3a;
    [SerializeField]
    private RawImage player3b;
    [SerializeField]
    private RawImage player4a;
    [SerializeField]
    private RawImage player4b;
    [SerializeField]
    private RawImage player5a;
    [SerializeField]
    private RawImage player5b;

    void Start()
    {
        Activity4.HideUI();
        player1a.enabled = false;
        player1b.enabled = false;
        player2a.enabled = false;
        player2b.enabled = false;
        player3a.enabled = false;
        player3b.enabled = false;
        player4a.enabled = false;
        player4b.enabled = false;
        player5a.enabled = false;
        player5b.enabled = false;
    }

    void Update()
    {

        Activity4.UpdateUI();
    }
}
```

```

foreach (UIElement e in Activity4.UIElements) {
    Debug.Log(e.CardID);

    if ( e.Visible)
    {

        if (e.CardID == 1) { player1a.enabled = true; }
        else if (e.CardID == 2) { player1b.enabled = true; }
        else if (e.CardID == 3) { player2a.enabled = true; }
        else if (e.CardID == 4) { player2b.enabled = true; }
        else if (e.CardID == 5) { player3a.enabled = true; }
        else if (e.CardID == 6) { player3b.enabled = true; }
        else if (e.CardID == 7) { player4a.enabled = true; }
        else if (e.CardID == 8) { player4b.enabled = true; }
        else if (e.CardID == 9) { player5a.enabled = true; }
        else if (e.CardID == 10) { player5b.enabled = true; }
    }
    else {
        if (e.CardID == 1) { player1a.enabled = false; }
        else if (e.CardID == 2) { player1b.enabled = false; }
        else if (e.CardID == 3) { player2a.enabled = false; }
        else if (e.CardID == 4) { player2b.enabled = false; }
        else if (e.CardID == 5) { player3a.enabled = false; }
        else if (e.CardID == 6) { player3b.enabled = false; }
        else if (e.CardID == 7) { player4a.enabled = false; }
        else if (e.CardID == 8) { player4b.enabled = false; }
        else if (e.CardID == 9) { player5a.enabled = false; }
        else if (e.CardID == 10) { player5b.enabled = false; }
    }
}
}
}
}

```

10.2.11. UIElement.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
```

```
public class UIElement : MonoBehaviour
{
    public int CardID { get; set; }
    public string Name { get; set; }

    public int X { get; set; }
    public int Y { get; set; }
    public bool Visible { get; set; }

    //public UIElement( string name, int x, int y, bool visible) {
    public UIElement(string name,int cardID,bool visible) {
        // ID = id;

        CardID = cardID;
        Name = name;
        Visible = visible;
    }
}
```

10.2.12. SceneChangebyTimer.cs

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class SceneChangerbyTimer : MonoBehaviour
{
    public string NewSceneName;
    private float Timer = 0F;
    public float TIME_LIMIT;

    // Use this for initialization
    void Start()
    {
    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {
        this.Timer += Time.deltaTime;
        if (this.Timer >= TIME_LIMIT)
        {
            SceneManager.LoadScene(NewSceneName);
        }
    }
}
```

10.2.13. Player.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

public class Player : MonoBehaviour
{
    public static int idCounter=0;
    public int Id { get; set; }
    public int Score { get; set; }
    public bool CurrentAnswer { get; set; }
    public bool HasPlayed { get; set; }

    public Player()
    {
        this.Id = ++idCounter;
        this.Score = 0;
        this.HasPlayed = false;
    }
}
```

10.2.14. PersonalisingActivitiesStatic.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class PersonalisingActivitiesStatic
{
    static string HistoryVersion = "";

    public static void ChangeHistoryVersion(string version) {
        HistoryVersion = version;
    }

    public static string GetExercise() {
        if (HistoryVersion == "AA")
            return "Μόνο ένας ή μία που ξέρει να απαντήσει σωστά στις παρακάτω ερωτήσεις,
            μπορεί να επισκευάσει το κατάρτι";
        else if (HistoryVersion == "AB")
            return "Μόνο ένας ή μία που ξέρει να απαντήσει σωστά στις παρακάτω
            ερωτήσεις, μπορεί να βοηθήσει στο μάζεμα dioni juice από το πλοίο";
        else if (HistoryVersion == "BA")
            return "Μόνο ένας ή μία που ξέρει να απαντήσει σωστά στις παρακάτω ερωτήσεις, έχει
            το θάρρος να κεράσει ένα dioni juice τον Ποσειδώνα";
        else if (HistoryVersion == "BB")
            return "Μόνο ένας ή μία που ξέρει να απαντήσει σωστά στις παρακάτω
            ερωτήσεις, μπορεί να βοηθήσει στο μάζεμα των σκουπιδιών από την επιφάνεια της θάλασσας";
        return "";
    }

    public static string CurrentScene()
    {
        Scene = SceneManager.GetActiveScene();
        return scene.name;
    }
}
```

10.2.15. PersonalisingActivitiesMonobehaviour.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;

using UnityEngine.UI;

public class PersonalisingActivitiesMonobehaviour : MonoBehaviour
{
    string currentScene;
    public Text mytext = null;

    // Start is called before the first frame update
    void Start()
    {
    }

    // Update is called once per frame
    void Update()
    {

        currentScene = PersonalisingActivitiesStatic.CurrentScene();
        if (currentScene == "Scene2cAA")
            PersonalisingActivitiesStatic.ChangeHistoryVersion("AA");
        else if (currentScene == "Scene2cAB")
            PersonalisingActivitiesStatic.ChangeHistoryVersion("AB");
        else if (currentScene == "Scene2cBA")
            PersonalisingActivitiesStatic.ChangeHistoryVersion("BA");
        else if (currentScene == "Scene2cBB")
            PersonalisingActivitiesStatic.ChangeHistoryVersion("BB");

        mytext.text = PersonalisingActivitiesStatic.GetExercise();
    }
}
```


10.2.16. Activity5a.cs

```
using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

public static class Activity5a
{
    //public static Text mytext = "";
    public static List<QuestionWithAnswerARTargetName> questions5 = new
List<QuestionWithAnswerARTargetName>();
    static bool started = false;
    // Start is called before the first frame update
    static void Start()
    {
        started = true;

        questions5.Add(new QuestionWithAnswerARTargetName("Τυπώνω φύλλα τί είμαι;",
"Scene5aQ", "PRINTER"));
        questions5.Add(new QuestionWithAnswerARTargetName("Με μένα κάνεις κλικ στην
οθόνη. Τί είμαι;", "Scene5bQ", "MOUSE"));
        questions5.Add(new QuestionWithAnswerARTargetName("Χωρίς εμένα δεν μπορείς να
γράψεις κάτι. Τί είμαι; ", "Scene5cQ", "KEYBOARD"));
        questions5.Add(new QuestionWithAnswerARTargetName("Μέσα από μένα σε βλέπω.
Τί είμαι;", "Scene5dQ", "CAMERA"));
        questions5.Add(new QuestionWithAnswerARTargetName("Μου δίνεις ένα κι εγώ σου
βγάζω πολλά αντίγραφα, τί είμαι;", "Scene5eQ", "MULTIPLEX"));

    }

    static bool AnswerIsCorrect(QuestionWithAnswerARTargetName q, string TargetName)
    {
        if (q.TargetNameOfCorrectAnswer == TargetName)
            return true;
        return false;
    }

    static string NextScene(string currentScene)
    {
        if (currentScene == "Scene5aQ")
            return "Scene5bQ";
        else if (currentScene == "Scene5bQ")
            return "Scene5cQ";
        else if (currentScene == "Scene5cQ")
            return "Scene5dQ";
        else if (currentScene == "Scene5dQ")
            return "Scene5eQ";
        else if (currentScene == "Scene5eQ")
            return "Scene6";
    }
}
```

```

else
    return currentScene;
}

// Update is called once per frame
public static void Update(string TargetName, string SceneName)
{
    if (!started)
    {
        Start();
    }

    foreach (QuestionWithAnswerARTargetName q in questions5)
    {
        if (q.SceneName == SceneName)
        {
            if (AnswerIsCorrect(q, TargetName))
            {
                SceneManager.LoadScene(NextScene(SceneName));
            }
        }
    }
}

public static string GetQuestion(string QuestionScene)
{
    if (!started)
        Start();
    foreach (QuestionWithAnswerARTargetName q in questions5)
    {
        if (q.SceneName == QuestionScene)
            return q.Text;
    }
    return "";
}
}
}

```

```

using System.Collections;
using System.Collections.Generic;
using UnityEngine;
using UnityEngine.SceneManagement;

```

```

public static class Activity5a
{
    //public static Text mytext = "";
}

```

```

public static List<QuestionWithAnswerARTargetName> questions5 = new
List<QuestionWithAnswerARTargetName>();
static bool started = false;
// Start is called before the first frame update
static void Start()
{
    started = true;

    questions5.Add(new QuestionWithAnswerARTargetName("Τυπώνω φύλλα τί είμαι;",
"Scene5aQ", "PRINTER"));
    questions5.Add(new QuestionWithAnswerARTargetName("Με μένα κάνεις κλικ στην
οθόνη. Τί είμαι;", "Scene5bQ", "MOUSE"));
    questions5.Add(new QuestionWithAnswerARTargetName("Χωρίς εμένα δεν μπορείς να
γράψεις κάτι. Τί είμαι; ", "Scene5cQ", "KEYBOARD"));
    questions5.Add(new QuestionWithAnswerARTargetName("Μέσα από μένα σε βλέπω.
Τί είμαι;", "Scene5dQ", "CAMERA"));
    questions5.Add(new QuestionWithAnswerARTargetName("Μου δίνεις ένα κι εγώ σου
βγάζω πολλά αντίγραφα, τί είμαι;", "Scene5eQ", "MULTIPLEX"));

}

static bool AnswerIsCorrect(QuestionWithAnswerARTargetName q, string TargetName)
{
    if (q.TargetNameOfCorrectAnswer == TargetName)
        return true;
    return false;
}

static string NextScene(string currentScene)
{
    if (currentScene == "Scene5aQ")
        return "Scene5bQ";
    else if (currentScene == "Scene5bQ")
        return "Scene5cQ";
    else if (currentScene == "Scene5cQ")
        return "Scene5dQ";
    else if (currentScene == "Scene5dQ")
        return "Scene5eQ";
    else if (currentScene == "Scene5eQ")
        return "Scene6";
    else
        return currentScene;
}

// Update is called once per frame
public static void Update(string TargetName, string SceneName)
{
    if (!started)
    {

```

```

    Start();

}

foreach (QuestionWithAnswerARTargetName q in questions5)
{
    if (q.SceneName == SceneName)
    {
        if (AnswerIsCorrect(q, TargetName))
        {
            SceneManager.LoadScene(NextScene(SceneName));

        }
    }
}

}

public static string GetQuestion(string QuestionScene)
{
    if (!started)
        Start();
    foreach (QuestionWithAnswerARTargetName q in questions5)
    {
        if (q.SceneName == QuestionScene)
            return q.Text;
    }
    return "";
}
}
}

```