

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

Σχολή Καλών και Εφαρμοσμένων Τεχνών



## Πτυχιακή εργασία

ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Malacu Edward-Alexandru

Λεμεσός 2013

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

Σχολή Καλών και Εφαρμοσμένων Τεχνών

Τμήμα Πολυμέσων και Γραφικών Τεχνών

## **Πτυχιακή εργασία**

ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Malacu Edward-Alexandru

Επιβλέπουσα καθηγήτρια

Δρ. Άντρη Ιωάννου

Λεμεσός 2013



## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Malacu Edward - Alexandru, 2013

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Πολυμέσων και Γραφικών τεχνών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου Δρ. Άντρη Ιωάννου για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε.

# 1 Περίληψη

Η πτυχιακή εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο και μεγαλύτερο μέρος της εργασίας γίνεται μια εκτεταμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την εικονική πραγματικότητα στην εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, γίνεται μια μελέτη της υφιστάμενης γνώσης, μέσα από προηγούμενες μελέτες και πειράματα που έκαναν χρήση της εικονικής πραγματικότητας γενικότερα και στην εκπαίδευση ειδικότερα. Στο δεύτερο μέρος της εργασίας γίνονται συνεντεύξεις με καθηγητές/ερευνητές στο γνωστικό αντικείμενο εικονική πραγματικότητα καθώς και φοιτητές που έχουν πάρει σχετικό μάθημα και εξετάζονται οι απόψεις τους σχετικά με την πιθανή αξία της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση.

## 2 Περιεχόμενα

1	Περίληψη.....	5
2	Περιεχόμενα .....	6
3	Κατάλογος Πινάκων .....	7
4	Συντομογραφίες .....	8
5	Εισαγωγή.....	9
6	Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας.....	11
6.1	VR και VR CAVE γενικές έρευνες.....	11
6.2	VR και VR CAVE έρευνες στην εκπαίδευση .....	12
7	Μεθοδολογία Ποιοτικής Έρευνας.....	16
7.1	Δείγμα.....	16
7.2	Διαδικασία .....	16
8	Αποτελέσματα.....	17
9	Συμπεράσματα .....	20
10	Λίστα Αναφορών.....	21
11	Παραρτήματα .....	22
11.1	Απομαγνητοφώνηση Συνεντεύξεων και Κωδικοποίηση.....	22
11.1.1	Συνέντευξη 1 .....	22
11.1.2	Συνέντευξη 2 .....	23
11.1.3	Συνέντευξη 3 .....	24
11.1.4	Συνέντευξη 4 .....	26
11.1.5	Συνέντευξη 5 .....	27

### **3 Κατάλογος Πινάκων**

Πίνακας 1: Καταγραφή Κωδίκων - πως η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση; .....	17
Πίνακας 2: Καταγραφή Κωδίκων - πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση; .....	17
Πίνακας 3: Καταγραφή Κωδίκων - τι έχει να κερδίσει ο μαθητής; .....	18
Πίνακας 4: Καταγραφή Κωδίκων - τι έχει να κερδίσει ο καθηγητής; .....	18



## **4 Συντομογραφίες**

ΤΕΠΙΑΚ: Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

NASA: National Aeronautics and Space Administration

HMD: Head Mounted Display

AR: Augmented Reality

VR: Virtual Reality

VRML: Virtual Reality Modeling Language

CAVE: Cave Automatic Virtual Environment

VR CAVE: Virtual Reality Cave Automatic Virtual Environment

BOOM: Binocular Omni-Orientation Monitor

## 5 Εισαγωγή

Τις μέρες μας τα γραφικά που είναι κατασκευασμένα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς της ζωής μας. Για παράδειγμα, δύσκολα μπορεί να φανταστεί κανείς έναν αρχιτέκτονα, μηχανικό, ή σχεδιαστή εσωτερικών χώρων που να μην κάνει χρήση των γραφικών του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Τα τελευταία χρόνια οι υπολογιστές είναι εξοπλισμένοι με τις καλύτερες και γρηγορότερες κάρτες γραφικών ενώ οι τιμές γίνονται όλο και πιο προσιτές. Ο καθένας μπορεί τώρα να αγοράσει ένα τέτοιο υπολογιστή και να απολαύει καλά γραφικά υπολογιστών μέσα από παιχνίδια, εικονικούς κόσμους κ.α.. Στην συχνότερη μορφή της ίσως, η εικονική πραγματικότητα παίρνει σάρκα και οστά στα σύγχρονα ηλεκτρονικά παιχνίδια υπολογιστή. Σε αυτή την περίπτωση, ο υπολογιστής επιτρέπει στους χρήστες να δουν το γύρω κόσμο σε τρισδιάστατη διάσταση και να αλληλεπιδράσουν με πράγματα και καταστάσεις που δεν είναι προσβάσιμα στην πραγματική ζωή ή και που δεν είναι δυνατόν να δημιουργηθούν. Ο κόσμος των τρισδιάστατων γραφικών δεν έχει ούτε σύνορα ούτε περιορισμούς στα σύγχρονα ηλεκτρονικά παιχνίδια υπολογιστή.

Η τεχνολογία Virtual Reality (VR) γίνεται ολοένα και πιο δημοφιλής την τελευταία δεκαετία. Η πρώτη ιδέα για ένα εικονικό κόσμο (virtual world) παρουσιάστηκε από τον Ivan Sutherland το 1965 ο οποίος φαντάστηκε ένα εικονικό κόσμο στον οποίο τα αντικείμενα να φαίνονται πραγματικά, να φαίνονται ζωντανά, να αισθάνονται πραγματικά, να είναι ρεαλιστικά και να ανταποκρίνονται στο χρήστη ή θεατή με ενέργειες. Ακλουθεί μια σύντομη ανασκόπηση της έρευνας για την εικονική πραγματικότητα την τελευταία δεκαετία:

*Εικονική αεροδυναμική σήραγγα* - αναπτύχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1990 από τη NASA και επέτρεψε την παρατήρηση και τη διερεύνηση της ροής πεδίων με τη βοήθεια του BOOM και DataGlove.

*Cave Automatic Virtual Environment (CAVE)* - παρουσιάστηκε το 1992 και είναι μια εικονική πραγματικότητα με ένα ιδικό επιστημονικό σύστημα απεικόνισης. Αντίνα χρησιμοποιεί ένα Head Mounted Display (HMD) που προβάλλει στερεοσκοπικές εικόνες στους τοίχους του δωματίου και ο χρήστης να βλέπει με γυμνό μάτι, στο CAVE ο χρήστης πρέπει να φορεί στερεοσκοπικά γυαλιά. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται μια καλύτερη

ποιότητα στις προβαλλόμενες εικόνες και στο ευρύτερο οπτικό πεδίο σε σύγκριση με τα συστήματα που βασίζονται στο HMD.

*Augmented Reality (AR)* - Μια τεχνολογία που αναπαριστά έναν εικονικό κόσμο αλλά εμπλουτισμένο. Αυτό επιτυγχάνεται με τη βοήθεια των see-through HMD που μας δείχνει τα εικονικά τρισδιάστατα αντικείμενα σχετικά με τα πραγματικά. Αυτή η τεχνολογία είχε χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για τον εμπλουτισμό της άποψης του πιλότου με πρόσθετες πληροφορίες για την πτήση. Χάρη στις δυνατότητες αυτής της τεχνολογίας, η ενίσχυση της ανθρώπινης όρασης έγινε το επίκεντρο πολλών ερευνητικών εργασιών και ερευνών στις αρχές της δεκαετίας του 1990.

*Virtual Reality (VR)*. Ο όρος εικονική πραγματικότητα αρχικά επινοήθηκε από τον Jaron Lanier, ιδρυτή της VPL Research, Inc. in 1985 και πιο πρόσφατα χρησιμοποιείται για να περιγράψει εικονικούς κόσμους και τα εικονικά περιβάλλοντα. Για παράδειγμα, στο σπήλαιο εικονικής πραγματικότητας (VR CAVE), ο χρήστης είναι πλήρως βυθισμένος σε ένα τεχνητό, τρισδιάστατο κόσμο ο οποίος παράγεται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το VR CAVE σχεδιάστηκε στο πανεπιστήμιο του Illinois στο Chicago και είναι ένα κυβικό δωμάτιο στο οποίο προβάλλονται στερεοσκοπικές εικόνες πάνω στους τοίχους και με την βοήθεια στερεοσκοπικών γυαλιών ο άνθρωπος παίρνει την ψευδαίσθηση ότι είναι και αυτός ένα μέρος του τρισδιάστατου ψηφιακού κόσμου.

Η εργασία αυτή χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο και μεγαλύτερο μέρος της εργασίας γίνεται μια εκτεταμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την εικονική πραγματικότητα στην εκπαίδευση. Στο δεύτερο μέρος της εργασίας γίνονται συνεντεύξεις με καθηγητές/ερευνητές στο γνωστικό αντικείμενο εικονική πραγματικότητα καθώς και φοιτητές που έχουν πάρει σχετικό μάθημα και εξετάζονται οι απόψεις τους σχετικά με την πιθανή αξία της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση.

## 6 Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Στο πρώτο μέρος γίνεται μια μελέτη της υφιστάμενης γνώσης, μέσα από προηγούμενες μελέτες και πειράματα που έκαναν χρήση της εικονικής πραγματικότητας γενικότερα και στην εκπαίδευση ειδικότερα.

### 6.1 VR και VR CAVE γενικές έρευνες

Στην έρευνα της Valmaggia (2007) συζητήθηκε πως η εικονική πραγματικότητα παρέχει ένα μέσο για τη μελέτη των παρανοϊκών σκέψεων σε ελεγχόμενες εργαστηριακές συνθήκες. Η Valmaggia (2007) χρησιμοποίησε την εικονική πραγματικότητα με μια κλινική ομάδα. Είκοσι ένας (21) συμμετέχοντες με κακή ψυχική κατάσταση αξιολογήθηκαν πριν και μετά την εισαγωγή τους σε ένα εικονικό περιβάλλον που απεικόνιζε το εσωτερικό ενός υπόγειου τρένου. Η έρευνα έδειξε πως η εικονική πραγματικότητα δεν αυξάνει τα επίπεδα της ψυχικής δυσφορίας στους συμμετέχοντες και ούτε προκαλεί ανεπιθύμητες ενέργειες ακόμα και κατά τη διάρκεια της επόμενης εβδομάδας. Η Valmaggia (2007) συμπέρανε ότι η εικονική πραγματικότητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πειράματα με άτομα με νοητικές δυσκολίες/προβλήματα χωρίς να επιβαρύνεται η νοητική τους κατάσταση.

Στο University of Hong Kong, οι Yuen, Choi και Yang (2010), χρησιμοποίησαν την εικονική πραγματικότητα για την εκπαίδευση οδηγών οχήματος Forklift σχετικά με θέματα ασφάλειας. Αυτή η εκπαίδευση και μελέτη ήταν σημαντική διότι το 25% των θανάτων επάνω στο Forklift γίνονται εξαιτίας του υπέρβαρου φορτίου που οι εργάτες φορτώνουν στο μπροστινό του μέρος. Ένας χρήστης κλήθηκε να οδηγήσει ένα Forklift μέσω του συστήματος CAVE. Για την χρήση του CAVE ο χρήστης φορούσε επάνω στο κεφάλι του IR markers που εντόπιζαν την κίνηση του κεφαλιού του και στερεοσκοπικά 3D γυαλιά τα οποία του έδιναν την ψευδαίσθηση πως βρίσκεται σε πραγματικό χώρο και χρόνο. Ο χρήστης καθισμένος επάνω σε μια καρέκλα χρησιμοποιούσε το τιμόνι, τον μοχλό και τα πατίδια του ψηφιακού Forklift. Ο χρήστης είχε τη δυνατότητα να παίρνει τα παλέτα, να τα σηκώνει και να τα διακινεί μέσα στο ψηφιακό χώρο. Βάση αυτού του τρόπου χρήσης του forklift σχεδιάστηκαν κάποια σενάρια ατυχημάτων.

Η έρευνα έδειξε ότι το σύστημα CAVE έχει δύο κύριους περιορισμούς. Πρώτον, το σύστημα μπορεί να προσομοιώσει τα μπροστά, δεξιά, αριστερά, και πάτωμα, ενώ δεν μπορεί

να προσομοιώσει την κάτοψη και την οπίσθια όψη. Αυτό μειώνει την αίσθηση της εμπύθισης του οδηγού του Forklift ο οποίος δεν μπορεί να δει την πίσω όψη για την οπισθοπορεία ή την κάτοψη για χειρισμό παλετών σε ύψος. Δεύτερον, η δυναμικές συμπεριφορές αυτού του μηχανήματος είναι πολύ δύσκολο να ταυτιστούν με τους νόμους της φυσικής και αυτό παραμένει ένα θέμα το οποίο πρέπει να αντιμετωπιστεί. Τέλος, η μελέτη συμπέρανε ότι η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει τη διεξαγωγή επικίνδυνων πειραμάτων με σκοπό να μελετηθούν τα ατυχήματα χωρίς οι συμμετέχοντες στο πείραμα να διατρέχουν πραγματικό κίνδυνο.

## **6.2 VR και VR CAVE έρευνες στην εκπαίδευση**

Πολλές προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι η εικονική πραγματικότητα μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στην εκπαίδευση. Η εικονική πραγματικότητα έχει ήδη χρησιμοποιηθεί σε μαθήματα όπως η Βιολογία, Χημεία, Φυσική, Αστρονομία, και Ιατρική. Η τρισδιάστατη απεικόνιση, η διαδραστικότητα, και η εμπύθηση καθιστούν την εικονική πραγματικότητα μια χρήσιμη μέθοδο που μπορεί να τονώσει τα κίνητρα για μάθηση και να κάνει το μαθησιακό περιβάλλον πιο αποτελεσματικό.

Για παράδειγμα, η αστρονομία είναι ένα βασικό θέμα στις θετικές επιστήμες στο οποία οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Πολλά παιδιά έχουν δυσκολία στην κατανόηση εννοιών όπως το μέγεθος και το σχήμα της Γης, το φαινόμενο της μέρας και της νύχτας, το φαινόμενο των εποχών, και οι τροχιές της Γης, του Ήλιου και της Σελήνης. Έρευνες έχουν δείξει ότι πολλές εσφαλμένες αντιλήψεις για την αστρονομία βρέθηκαν σε παιδιά από διάφορες χώρες. Οι συνήθεις μέθοδοι δισκασκαλίας των θεμάτων αυτών κάνουν χρήση διαλέξεων, ιστοσελίδων, δυσδιάστατων διαγράμματος, Flash animations, τηλεσκοπίων επιστημονικής ποιότητας, και εικόνες με διαστημικά δεδομένα της NASA. Όμως, οι Parker και Heywood (1998) έδειξαν ότι τα δισδιάστατα διαγράμματα που προσπαθούν να αντιπροσωπεύουν 3D χώρο είναι δύσκολο να ερμηνευθούν και δεν βοηθούν στην κατανόηση των θεμάτων αυτών. Επίσης, οι Pena και Quilez (2001) έδειξαν ότι οι εικόνες και διαγράμματα στα σχολικά εγχειρίδια δεν διευκολύνουν πάντα την κατανόηση των εννοιών. Παραπλανητικά 2D διαγράμματα και εικόνες μπορούν να προωθήσουν λανθασμένες αντιλήψεις σε παιδιά.

Αντίθετα, έρευνες έχουν δείξει ότι η χρήση της εικονικής πραγματικότητας μπορεί να προσημειώσει χωρικές αντιλήψεις και μπορεί να προσφέρει στους μαθητές ένα καθηλωτικό περιβάλλον μάθησης (π.χ., Chen et al., 2007; Yair, Mintz, Litvan, 2001). Συγκεκριμένα, οι

Chen et al. (2007) υλοποίησαν ένα desktop virtual reality earth motion system (DVREMS) για να βοηθήσουν την κατανόηση της τροχιάς της Γης από μαθητές δημοτικού. Το DVREMS εφαρμόζεται σε desktop VR για χρήση στην τάξη. Αλλά το σύστημα μπορεί εύκολα να μετατραπεί σε καθηλωτική VR χρησιμοποιώντας το CAVE. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιλέξουν ένα σύστημα σύμφωνα με τις ανάγκες και τον εξοπλισμό τους.

Είκοσι-ένας μαθητές έκτης τάξης, μεταξύ των οποίων επτά ήταν κορίτσια και δεκατέσσερα αγόρια, συμμετείχαν στη μελέτη του DVREMS από τους Chen et al. (2007). Οι μαθητές κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα pre-test γνώσεων (18 ερωτήματα) και στη συνέχεια παρακολούθησαν το μάθημα (τρεις ώρες την εβδομάδα για δύο μήνες). Κατά τη διάρκεια του μαθήματος, ο καθηγητής δίδασκε πρώτα τη θεωρία για το θέμα και στη συνέχεια χρησιμοποιούσε το DVREMS για να εξηγήσει τις έννοιες με τη χρήση ενός προβολέα και μιας μεγάλης οθόνης στο μπροστινό μέρος της τάξης. Ο εκπαιδευτικός ρωτούσε κάποια ερωτήματα και οι μαθητές χρησιμοποιούσαν επιτραπέζιους υπολογιστές και Tablet για να εξερευνήσουν το εικονικό περιβάλλον DVREMS και να βρουν τις απαντήσεις στα ερωτήματα. Επίσης, ο εκπαιδευτικός παρείχε χρόνο στον οποίο οι μαθητές μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν το DVREMS για να διερευνήσουν και άλλες ερωτήσεις αστρονομίας από μόνοι τους. Ακόμα, ο εκπαιδευτικός ενθάρρυνε τους μαθητές να συζητήσουν με τους συμμαθητές τους, να μοιραστούν τα ευρήματά τους και να παρουσιάσουν τις λειτουργίες του συστήματος στους υπόλοιπους.

Το post-test γνώσεων διεξήχθη μετά από το τέλος των μαθημάτων που διήρκεσαν δύο μήνες. Επίσης, έγιναν κάποιες συνεντεύξεις στους μαθητές σχετικά με το σύστημα και τη χρήση του. Τα στατιστικά αποτελέσματα έδειξαν σημαντική βελτίωση της γνώσης των μαθητών από το pre-test στο post-test. Επιπλέον, από τη μελέτη προέκυψαν κάποιες προτάσεις σχεδιασμού για τη βελτίωση των συστημάτων VR στην εκπαίδευση: ότι ο σχεδιαστής θα πρέπει να παρέχει επαρκείς χωρικές πληροφορίες, να παρέχει πολλές ευκαιρίες για τον χειρισμό αντικείμενων στο σύστημα VR, και να εξηγεί δύσκολες έννοιες που εμφανίζονται στο σύστημα. Γενικά, η μελέτη έδειξε ότι η VR κάνει τους μαθητές να αντιλαμβάνονται καλύτερα τη χωρική διάταξη. Επιπλέον, τα 3D αντικείμενα στα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να παρουσιάσουν έννοιες που είναι δύσκολο να υποδηλώσουν τα 2D διαγράμματα.

Σε μια άλλη μελέτη, οι Λιμνιού, Παπαδόπουλος και Roberts (2006) σύγκριναν δισδιάστατα (2D) χημικά animations που είχαν σχεδιαστεί για τον ηλεκτρονικό υπολογιστή,

με τρισδιάστατα (3D) χημικά animations που είχαν σχεδιαστεί για το σύστημα CAVE και μελέτησαν πώς τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας θα μπορούσαν να αυξήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών και τα κίνητρα για μάθηση. Το πρώτο μέρος της έρευνάς τους διεξήχθη σε μια τάξη εξοπλισμένη με ένα προβολέα. Οι μαθητές παρατήρησαν τα δισδιάστατα animation στον υπολογιστή και συζήτησαν με τον καθηγητή. Για παράδειγμα, ο καθηγητής εξήγησε τη αλλαγή του πορτοκαλί δείκτη του μεθυλίου όταν αντίδρασε με ένα οξύ. Το δεύτερο μέρος της έρευνας πραγματοποιήθηκε στο CAVE. Τα τρισδιάστατα animations ήταν τα ίδια με τα δισδιάστατα στον υπολογιστή. Οι μαθητές χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες των πέντε ατόμων, προκειμένου να συμμετάσχουν ενεργά στη δραστηριότητα στο CAVE. Για τη λειτουργία του CAVE χρησιμοποιήθηκαν εικόνες υψηλής ανάλυσης, προβολείς, καθρέπτες, στερεοσκοπικά γυαλιά, γάντια δεδομένων και joystick. Για παράδειγμα, το joystick βοήθησε τους χρήστες να μετακινήσουν ένα τρισδιάστατο αντικείμενο προς τα εμπρός ή προς τα πίσω ή να το περιστρέψουν σε διαφορετικές οπτικές γωνίες. Με τη χρήση του joystick, ο δάσκαλος έκανε τα μόρια και τα μετακινούσε πιο κοντά ή πιο μακριά το ένα από το άλλο. Οι πέντε μαθητές της κάθε ομάδας φορούσαν τα στερεοσκοπικά γυαλιά και βρίσκονταν σε έναν κύκλο γύρω από το δάσκαλο. Κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας, όταν ο δάσκαλος έκανε ερωτήματα οι μαθητές συμμετείχαν πολύ ενεργά. Στο τέλος των δραστηριοτήτων, δόθηκαν στους φοιτητές ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής με θέμα την χημεία, προκειμένου να συγκριθούν οι απαντήσεις των φοιτητών. Επίσης ζητήθηκε από τους μαθητές να εκφράσουν τις εντυπώσεις τους για το CAVE. Η έρευνα έδειξε ότι η εμπειρία το CAVE βοήθησε τους μαθητές να μάθουν περισσότερα από το τι τους είχε διδάξει το μάθημα.

Σύμφωνα με τους Lu et al. (2005), στον τομέα της ιατρικής εκπαίδευσης, η εικονική πραγματικότητα ανοίγει νέους δρόμους για τη διδασκαλία και δημιουργεί προοπτικές μάθησης για τους φοιτητές. Οι ερευνητές αυτοί έχουν κάνει μια μελέτη σχετικά με τη χρήση του CAVE στην ιατρική εκπαίδευση. Οι φοιτητές βυθίστηκαν στον εικονικό κόσμο του CAVE για να μελετήσουν τα διάφορα μέρη του ανθρώπινου σώματος και τα παρατήρησαν από όλες τις γωνίες. Στο τέλος, οι ερευνητές εξέτασαν τις απόψεις των φοιτητών και βρήκαν πως το CAVE έκανε πολύ καλή εντύπωση στους φοιτητές οι οποίοι αισθάνθηκαν ότι ήταν ενδιαφέρον και πολύ βοηθητικό στην εκπαίδευση.

Οι Song et al. (2012), σχεδίασαν και υλοποίησαν ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας με σκοπό τη δημιουργία ενός πιο διαισθητικού και οπτικού τρόπου διδασκαλίας του τένις. Το CAVE επέτρεψε μια ρεαλιστική εμπειρία αλληλεπίδρασης με τη

προσομοίωση του αντίπαλου (τεχνητοί παίχτες) ο οποίος κινείται σε πραγματικό χρόνο. Η μελέτη έδειξε ότι η εικονική πραγματικότητα έχει τη δυνατότητα να βοηθήσει την αθλητική παιδεία, αν και υπάρχουν κάποιες δυσκολίες. Συγκεκριμένα, οι ερευνητές εντόπισαν τις ακόλουθες δυσκολίες: Οι τεχνητοί παίχτες χρειάζονται περισσότερη τεχνητή νοημοσύνη για να μπορούν να παίζουν πιο ρεαλιστικά με τους φυσικούς παίχτες. Επιπλέον η αφή του δαπέδου πρέπει να διερευνηθεί για να δώσει την αίσθηση στον παίκτη ότι παίζει σε γήπεδο. Τέλος, πρέπει να εφαρμοστούν και άλλα αισθητήρια ερεθίσματα, όπως το ρεύμα του αέρα και η προσομοίωση διαφορετικών καιρικών συνθηκών στο γήπεδο του τένις.

Στο Πανεπιστήμιο του Penn State, οι Whisker et al. (2003), έκαναν μια μελέτη για να εκτιμηθεί η πιθανή χρήση του CAVE στην ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος κατασκευής ενός πυρηνικού σταθμού. Για αυτό το πείραμα, δύο ομάδες μεταπτυχιακών φοιτητών τοποθετήθηκαν μέσα στο CAVE και ακλούθησαν μία σειρά από δραστηριότητες για την κατασκευή των κτηρίων για την μονάδα ενέργειας. Η ανατροφοδότηση των φοιτητών μέσα από συνεντεύξεις έδειξε ότι το περιβάλλον ήταν εύχρηστο και απέκτησαν πολύτιμη εμπειρία στον προγραμματισμό μιας μονάδας παραγωγής ενέργειας. Σημείωσαν ότι το CAVE τους βοήθησε να κατανοήσουν πιο γρήγορα τα πολύπλοκα (εικονικά) μοντέλα κτιρίων και ήταν εξαιρετικά χρήσιμο στο να αποκτήσουν σαφή κατανόηση του έργου κατασκευής ενός πυρηνικού σταθμού σε πολύ λιγότερο χρόνο από ότι θα τους έπαιρνε με χρήση σχεδίων και 3D μοντέλων στον υπολογιστή.



## **7 Μεθοδολογία Ποιοτικής Έρευνας**

Το δεύτερο μέρος της εργασίας εστιάζεται στη μελέτη των απόψεων καθηγητών, ερευνητών και φοιτητών σχετικά με την πιθανή αξία της εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν ημι-δομημένες συνεντεύξεις.

### **7.1 Δείγμα**

Το δείγμα ήταν σκόπιμο. Ο ερευνητής προσέγγισε άτομα που θα μπορούσαν να δώσουν ενδιαφέρουσες απαντήσεις στο θέμα λόγω της εμπειρίας τους σε θέματα εικονικής πραγματικότητας. Συνεντεύξεις έγιναν σε: 1 καθηγητή, 1 ερευνητή και 3 προπτυχιακούς φοιτητές, όλοι του τμήματος Πολυμέσων και Γραφικών Τεχνών του ΤΕΠΑΚ.

### **7.2 Διαδικασία**

Οι ημι-δομημένες συνεντεύξεις είχαν στόχο να καταγράψουν απαντήσεις σε τέσσερις προκαθορισμένες ερωτήσεις ως εξής:

1. Πως νομίζεις πως η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση;
2. Πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση;
3. Τι έχει να κερδίσει ο μαθητής;
4. Τι έχει να κερδίσει ο καθηγητής;

Παρ' όλα αυτά κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων αναδύονταν νέες ερωτήσεις με σκοπό να ληφθούν όσες το δυνατό περισσότερες πληροφορίες.

Η 1<sup>η</sup> συνέντευξη έγινε στο Ερευνητικό Κέντρο του ΤΕΠΑΚ στις 05/04/2013 η ώρα 12:44 και είχε διάρκεια 3,14 λεπτά. Συμμετέχοντας ήταν ο καθηγητής σε γνωστικό αντικείμενο σχετικό με την εικονική πραγματικότητα. Η 2η συνέντευξη έγινε μέσω SKYPE στις 02/04/2013 η ώρα 22:07 και είχε διάρκεια 9 λεπτά. Συμμετέχοντας ήταν ένας φοιτητής που παρακολούθησε μάθημα στο αντικείμενο. Η 3η συνέντευξη έγινε στο σπίτι του συμμετέχοντα, φοιτητή που παρακολούθησε μάθημα στο αντικείμενο, στις 05/04/2013 η ώρα 19:11 και είχε διάρκεια 6,17 λεπτά. Η 4<sup>η</sup> συνέντευξη έγινε στο Ερευνητικό Κέντρο του

ΤΕΠΑΚ στις 05/04/2013 η ώρα 12:38 και είχε διάρκεια 5,35 λεπτά. Συμμετέχοντας ήταν ένας ερευνητής σε γνωστικό αντικείμενο σχετικό με την εικονική πραγματικότητα. Η 5<sup>η</sup> και τελευταία συνέντευξη έγινε έξω από μια αίθουσα διδασκαλίας στο ΤΕΠΑΚ στις 09/04/2013 η ώρα 17:26 και είχε διάρκεια 6,48 λεπτά. Συμμετέχοντας ήταν ένας φοιτητής που παρακολούθησε μάθημα στο αντικείμενο.

Όλες οι συνεντεύξεις ηχογραφήθηκαν μετά από έγκριση των συμμετεχόντων. Ακολούθησε απομαγνητοφώνηση των συνεντεύξεων και κωδικοποίηση όπως φαίνεται στο Παράρτημα Α. Πιο κάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της κωδικοποίησης και η δημιουργία ενός εννοιολογικού χάρτη.

## 8 Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της κωδικοποίησης (βλέπε κωδικοποίηση στο Παράρτημα Α) για κάθε συνέντευξη εμφανίζονται στους πίνακες 1-4 ανά ερώτηση με βάση την ημι-δομημένη συνέντευξη. Κάθε κώδικας καταγράφεται μια φορά ανά συμμετέχοντα. Δηλαδή, σε ένα ερώτημα ο συμμετέχοντας μπορεί να έχει αναφέρει τον κώδικα «κάνει ευχάριστο το μάθημα» πολλές φορές, στον πίνακα όμως καταγράφεται απλά η συμβολή του κώδικα από τον συγκεκριμένο συμμετέχοντα (πχ. Σ1, Σ2). Τέλος, οι πίνακες 1-4 σχολιάζονται εν συντομία μαζί με αποσπάσματα από τις συνεντεύξεις.

**Πίνακας 1: Καταγραφή Κωδίκων - πως η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση;**

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. προσφορά μαθημάτων που απαιτούν εξειδικευμένο εξοπλισμό (Σ1, Σ5)</li><li>2. επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο (Σ1, Σ4, Σ5)</li><li>3. έμπρακτη εμπειρία (Σ1, Σ4, Σ5)</li><li>4. επιτρέπει αλληλεπίδραση στο μάθημα (Σ2, Σ5)</li><li>5. επιτρέπει παιγνιώδεις δραστηριότητες (Σ2)</li><li>6. κάνει ευχάριστο το μάθημα (Σ2)</li><li>7. δημιουργία εικονικών μουσείων για εκπαίδευση (Σ3)</li><li>8. ρεαλιστική εμπειρία (Σ4, Σ5)</li><li>9. επιτρέπει επικίνδυνες προσημειώσεις (Σ4)</li><li>10. καλύτερη μάθηση (Σ5)</li><li>11. εφαρμογές σε τομείς όπως η online εκπαίδευση (Σ5)</li></ol> |
|---|

**Πίνακας 2: Καταγραφή Κωδίκων - πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση;**

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. εμπλοκή μαθητή (Σ1, Σ5)</li><li>2. δίνει κίνητρα (Σ1)</li></ol> |
|--|

3. επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο (Σ1)
4. έμπρακτη εμπειρία (Σ1)
5. προκαλεί ενδιαφέρον (Σ1, Σ4, Σ5)
6. λιγότερη χρήση βιβλίων (Σ2)
7. χρήση πολυμέσων (Σ2)
8. επιτρέπει παιγνιώδεις δραστηριότητες (Σ2)
9. αλληλεπίδραση στο μάθημα (Σ2, Σ3, Σ4)
10. καλύτερη μάθηση (Σ4)
11. επίδραση του καινούργιου (Σ4,Σ5)
12. εμπύθιση (immersion) (Σ5)

**Πίνακας 3: Καταγραφή Κωδίκων - τι έχει να κερδίσει ο μαθητής;**

1. επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο (Σ1)
2. έμπρακτη εμπειρία (Σ1, Σ2, Σ3, Σ4, Σ5)
3. προκαλεί ενδιαφέρον (Σ1, Σ5)
4. επιτρέπει την επικοινωνία με άλλους μαθητές/καθηγητές στον εικονικό κόσμο (Σ1, Σ3)
5. επιτρέπει την συνεργασία με άλλους μαθητές/καθηγητές στον εικονικό κόσμο (Σ1, Σ3)
6. λιγότερη χρήση βιβλίων (Σ2, Σ3)
7. βελτίωση μνήμης με χρήση πολυμέσων (Σ2)
8. επιτρέπει παιγνιώδεις δραστηριότητες (Σ2)
9. μάθηση σε λιγότερο χρόνο (Σ3)
10. καλύτερη μάθηση (Σ3)
11. αλληλεπίδραση στο μάθημα (Σ3, Σ5)
12. ρεαλιστική εμπειρία (Σ4, Σ5)
13. επίδραση του καινούργιου (Σ5)

**Πίνακας 4: Καταγραφή Κωδίκων - τι έχει να κερδίσει ο καθηγητής;**

1. προκαλεί ενδιαφέρον (Σ1, Σ4)
2. επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο (Σ1)
3. έμπρακτη εμπειρία (Σ1)
4. ευχάριστο μάθημα (Σ2)
5. διευκόλυνση της προετοιμασίας (Σ2, Σ3)
6. ευχάριστη προετοιμασία (Σ2)
7. πετυχαίνει καλύτερη μάθηση (Σ3)
8. προσωπική ικανοποίηση (Σ3)
9. επίδραση του καινούργιου (Σ4)
10. υψηλότερη ποιότητα διδασκαλία (Σ4)
11. χρήση πολυμέσων (Σ4)
12. καλύτερος τρόπος μετάδοσης της γνώσης (Σ5)
13. δύσκολη χρήση (-) (Σ5)
14. χρονοβόρο (-) (Σ5)

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, στην ερώτηση «πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση» η επικρατέστερες απαντήσεις ήταν ότι η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο (Σ1, Σ4, Σ5) και προωθεί την έμπρακτη εμπειρία (Σ1, Σ4, Σ5). Για παράδειγμα, ο Σ1 εξηγεί

*«...χρησιμοποιώντας εικονική πραγματικότητα μπορούμε να τα εφαρμόσουμε τζιαι στα μαθήματα για να μπορέσουμε να εκπαιδύσουμε τους φοιτητές μας σε διάφορους χώρους εεε με διάφορα αντικείμενα που μπορεί να μην έχουμε τζιαι έτσι να γίνει πιο πραγματικό για τζίνους το μάθημα...»*

ενώ ο Σ4 εξηγεί

*«η εικονική πραγματικότητα θα μπορούσε να βοηθήσει στην εκπαίδευση κυρίως πιστεύω σε περιπτώσεις όπου ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να βιώσει κάποια πράγματα που στην που δεν του επιτρέπεται να τα βιώσει στην πραγματικότητα δηλαδή ίσως να ζήσει μια εμπειρία μέσα σε ζούγκλα που αμαν είσαι στην Κύπρο εν μπορείς να ζήσεις κάτι τέτοιο είτε σε περιπτώσεις που ο εκπαιδευόμενος δεν μπορεί να ξεκινήσει να εκπαιδύεται σε πραγματικές συνθήκες όπως για παράδειγμα η εκπαίδευση ενός πιλότου»*

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 2, στην ερώτηση «πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση» η επικρατέστερες απαντήσεις ήταν ότι προκαλεί ενδιαφέρον (Σ1, Σ4, Σ5) και ότι οι φοιτητές έχουν αλληλεπίδραση στο μάθημα (Σ2, Σ3, Σ4). Για παράδειγμα, ο Σ1 εξηγεί

*«...Σίγουρα εν κάτι διαφορετικό πρώτα απ'όλα έτσι μόλις το χρησιμοποιήσουν οι φοιτητές νομίζω εν πιο engaging....Νομίζω τούτο εν ναν να κινήσει το ενδιαφέρον...»*

ενώ ο Σ2 εξηγεί

*«μέσα από τις λέξεις ο μαθητής πολλές φορές δεν καταλαβαίνει αλλά μέσα από το παιχνίδι και από την αλληλεπίδραση του που θα έχει με την εικονική πραγματικότητα μπορεί να κατανοήσει κάποια πράγματα καλύτερα η πιο ευχάριστα »*

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, στην ερώτηση «τι έχει να κερδίσει ο μαθητής» η επικρατέστερες απαντήσεις ήταν ότι προωθεί την έμπρακτη εμπειρία (Σ1, Σ2, Σ3, Σ4, Σ5), επιτρέπει την επικοινωνία με άλλους μαθητές/καθηγητές στον εικονικό κόσμο (Σ1, Σ3) και επιτρέπει την συνεργασία με άλλους μαθητές/καθηγητές στον εικονικό κόσμο (Σ1, Σ3). Για παράδειγμα, ο Σ3 εξηγεί

*«...παρά να βρίσκονται 30-40 μαθητές μέσα σε μια τάξη όπου θα αλληλεπιδρούν με τον καθηγητή σε ένα πίνακα με μαρκαδόρους και κιμωλίες, κάλλιστα θα μπορούσαν να βρίσκονται μπροστά και να το βλέπουν ταυτόχρονα αυτό το πράμα που διδάσκονται .... Πέραν αυτού ο μαθητής μπορεί να αλληλεπιδράσει με οποιουσδήποτε άλλους που βρίσκονται σε αυτόν τον χώρο ταυτόχρονα και να ασχολούνται ταυτόχρονα με το αντικείμενο είτε είναι εκμάθηση πληροφορίας ή οτιδήποτε άλλο ...ακόμα και παιχνίδι θα μπορούσε να ήταν...»*

Τέλος, όπως φαίνεται στον Πίνακα 4, στην ερώτηση «τι έχει να κερδίσει ο καθηγητής» η επικρατέστερες απαντήσεις ήταν ότι προκαλεί ενδιαφέρον (Σ1, Σ4) και ότι γίνεται μια διευκόλυνση της προετοιμασίας (Σ2, Σ3) για τον καθηγητή. Για παράδειγμα, ο Σ4 εξηγεί

*«...Ο καθηγητής πιστεύω κερδίζει στο ότι θα έχει κάποιους extra μηχανισμούς στο να κρατήσει το ενδιαφέρον των μαθητών...»*

ενώ ο Σ3 εξηγεί

*«...Ακόμα και ο καθηγητής αν δεν γνωρίζει την εικονική πραγματικότητα, μέσω της αλληλεπίδρασης των μαθητών θα μπορέσει να δει καλύτερα πώς να τους ερεθίσει καλύτερα το μυαλό... »*

## **9 Συμπεράσματα**

Τα δεδομένα από τις πέντε συνεντεύξεις οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι η εικονική πραγματικότητα αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την εκπαίδευση και ένα καλό μέσο για την πρόκληση ενδιαφέροντος στους φοιτητές και μαθητές λόγο το ότι είναι μια νέα τεχνολογία που μπορεί να προσφέρει έμπρακτη εμπειρία. Παράλληλα, μέσα από την εικονική πραγματικότητα επιτρέπεται η αλληλεπίδραση στο μάθημα που είναι σημαντική για την κατανόηση. Επιπλέον, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων, η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο και αυτό το βλέπουμε και στην έρευνα των Λιμνιού, Παπαδόπουλος και Roberts (2006) οι οποίοι σύγκριναν δισδιάστατα (2D) χημικά animations που είχαν σχεδιαστεί για τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, με τρισδιάστατα (3D) χημικά animations που είχαν σχεδιαστεί για το σύστημα CAVE. Αυτή η σύγκριση των χημικών ουσιών θα μπορούσε στην πραγματικότητα να έφερνε σε σοβαρό κίνδυνο τους ερευνητές.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων οι μαθητές και οι φοιτητές έχουν να κερδίσουν από την έμπρακτη εμπειρία που προσφέρει η εικονική πραγματικότητα, ενώ η εκπαίδευση μπορεί να γίνει πιο ευχάριστη μέσω του ενδιαφέροντος που η εικονική πραγματικότητα μπορεί να προκαλέσει στους φοιτητές. Αυτό συνάδει με την έρευνα των Lu et al. (2005) σχετικά με τη χρήση του CAVE στην ιατρική εκπαίδευση, όπου φάνηκε πως το CAVE έκανε πολύ καλή εντύπωση στους φοιτητές οι οποίοι αισθάνθηκαν ότι ήταν ενδιαφέρον και πολύ βοηθητικό στην εκπαίδευση.



## 10 Λίστα Αναφορών

- Beier, K. (2004). Virtual reality: A short introduction. *Retrieved February, 2, 2004.*
- Chen, C. H., Yang, J. C., Shen, S., & Jeng, M. C. (2007). A desktop virtual reality earth motion system in astronomy education. *Journal of Educational Technology and Society, 10*(3), 289.
- Limniou, M., Roberts, D., & Papadopoulos, N. (2008). Full immersive virtual environment CAVE in chemistry education. *Computers & Education, 51*(2), 584-593.
- Lu, J., Pan, Z., Lin, H., Zhang, M., & Shi, J. (2005). Virtual learning environment for medical education based on VRML and VTK. *Computers & Graphics, 29*(2), 283-288.
- Mazuryk, T., & Gervautz, M. (1996). Virtual reality-history, applications, technology and future.
- Parker, J., & Heywood, D. (1998b). The earth and beyond: Developing primary teachers' understanding of basic astronomical events. *International Journal of Research in Science Education, 20*(5), 503-520.
- Pena, E. M., & Quilez, M. J. G. (2001). The importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education, 23*(11), 1125-1135.
- Peng, S., Shuhong, X., Fong, W. T., Chin, C. L., Chua, G. G., & Huang, Z. (2012). An immersive VR system for sports education. *IEICE Transactions on Information and Systems, 95*(5), 1324-1331.
- Valmaggia, L. R., Freeman, D., Green, C., Garety, P., Swapp, D., Antley, A., . . . Bebbington, P. (2007). Virtual reality and paranoid ideations in people with an 'at-risk mental state' for psychosis. *The British Journal of Psychiatry, 191*(51), s63-s68.
- Whisker, V., Baratta, A., Yerrapathruni, S., Messner, J., Shaw, T., Warren, M., . . . Johnson, F. (2003). Using immersive virtual environments to develop and visualize construction schedules for advanced nuclear power plants. *Proceedings of ICAPP, 3* 4-7.
- Yuen, K., Choi, S., & Yang, X. (2010). A full-immersive CAVE-based VR simulation system of forklift truck operations for safety training. *Computer-Aided Design and Applications, 7*(2), 235-245.





## Παραρτήματα

### 10.1 Απομαγνητοφώνηση Συνεντεύξεων και Κωδικοποίηση

#### 10.1.1 Συνέντευξη 1

**Ερευνητής:** Θα ήθελα να σας πάρω μια σύντομη συνέντευξη. Αυτά που θα πούμε θα μείνουν αυστηρά μεταξύ μας και σε περίπτωση που χρειαστεί να χρησιμοποιήσω κάποια στοιχεία στη μελέτη μου, θα είναι ανώνυμα. Είστε εντάξει με αυτό;

**Συμμετέχοντας:** Ναι

**Ερευνητής:** Πως νομίζεις πως η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση;

**Συμμετέχοντας:** Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα... η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει με το να δώσει διάφορα μαθήματα τα οποία δεν μπορούν να δοθούν κανονικά π.χ αν θέλουμε πιο ειδικευμένες τάξεις για να μάθουμε πώς δημιουργούμε κάτι που συνήθως μπορούμε να μην το αγοράσουμε τούτο η μπορεί να μην το έχουμε = **προσφορά μαθημάτων που απαιτούν εξειδικευμένο εξοπλισμό**, χρησιμοποιώντας εικονική πραγματικότητα μπορούμε να τα εφαρμόσουμε τζιαι στα μαθήματα για να μπορέσουμε να εκπαιδύσουμε τους φοιτητές μας σε διάφορους χώρους εεε με διάφορα αντικείμενα που μπορεί να μην έχουμε τζιαι έτσι να γίνει πιο πραγματικό για τζίνους το μάθημα = **επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο, έμπρακτη εμπειρία**.

**Ερευνητής:** Μάλιστα! Εε πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση;

**Συμμετέχοντας:** Σίγουρα εν κάτι διαφορετικό πρώτα απ' όλα έτσι μόλις το χρησιμοποιήσουν οι φοιτητές νομίζω εν πιο engaging = **εμπλοκή μαθητή** παρά να κάτσω μέσα στο μάθημα να παρακολουθώ κάτι η να χρησιμοποιώ κάποιον εξοπλισμό που έναν ακριβώς τζίνο που θέλω τζιαι έτσι μπορεί να τοο να δώσει πιο πολύ κίνητρο στον φοιτητή = **δίνει κίνητρα**, ε τζιαι μπορεί να πιάσει παραπάνω εμπειρία μέσω της εικονικής πραγματικότητας εε για πράγματα τα οποία εν θα μπορούσε να κάμει στον πραγματικό κόσμο = **επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο, έμπρακτη εμπειρία**. Νομίζω τούτο εν ναν να κινήσει το ενδιαφέρον = **προκαλεί ενδιαφέρον**.

**Ερευνητής :** Okay! Εε τι έχει να κερδίσει ο μαθητής;

**Συμμετέχοντας:** Εεμ το τι έχει να κερδίσει εν τζίνα που είχαμε πει νομίζω πριν, ότι μπορεί να κάμει πράγματα τα οποία αλλιώς δεν θα μπορούσε να κάμει, δηλαδή να έχει περιβάλλον, να έχει κάποια τεχνική υποστήριξη την οποία δεν μπορεί να έχει στην πράξη = **επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο, έμπρακτη εμπειρία**. Αυτό νομίζω θα τον βοηθήσει, επίσης να τον κρατήσει ενδιαφέρον στο μάθημα = **προκαλεί ενδιαφέρον**, να χρησιμοποιήσει την εικονική πραγματικότητα και να επικοινωνήσει μαζί με άλλον κόσμο = **επιτρέπει την επικοινωνία με άλλους μαθητές/καθηγητές στον εικονικό κόσμο**, να κάμει collaboration και collaborate learning μαζί με άλλους παντού στον κόσμο

στην ίδια τάξη χωρίς να είναι εκεί =*επιτρέπει την συνεργασία με άλλους μαθητές/καθηγητές στον εικονικό κόσμο.*

**Ερευνητής :** Εε ο καθηγητής τι έχει να κερδίσει?

**Συμμετέχοντας:** Ο καθηγητής ελπίζω νααα, ότι οι φοιτητές του έχουν παραπάνω ενδιαφέρον (γελώντας) =*προκαλεί ενδιαφέρον* στην τάξη επειδή είναι μια καινούργια τεχνολογία τζιαί επίσης ξανά να μπορεί να προσφέρει στο μάθημα του πράγματα τα οποία δεν μπορούσε να προσφέρει μέσα στην τάξη, κάτι το οποίο μπορεί να του δείξει κάποιου πάνω στον πίνακα η κάτι φωτογραφίες η ένα βίντεο, μπορεί να υλοποιηθεί να γίνει πραγματικό εεε τζιαί έτσι να έχει παραπάνω εμπειρία και ο φοιτητής και ο καθηγητής εεμ πρακτικά κάνοντας το =*επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο, έμπρακτη εμπειρία*

**Ερευνητής :** Ωραία! Ευχαριστώ!

### 10.1.2 Συνέντευξη 2

**Ερευνητής :** Πως νομίζεις πως η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση;

**Συμμετέχοντας :** εεε η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση σε μεγάλο βαθμό κάνοντας την πιο αλληλεπιδραστική δηλαδή εεε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στην εκπαίδευση διάφορα παιχνίδια και εφαρμογές που ο μαθητής να αλληλεπιδρά μαζί τους =*επιτρέπει αλληλεπίδραση στο μάθημα, επιτρέπει παιγνιώδεις δραστηριότητες* και να κάνει πιο διασκεδαστικό το μάθημα μιας και τα παιδιά σήμερα είναι πιο εξοικειωμένα με την τεχνολογία και παίζουν, αφιερώνουν πολύ χρόνο σε βιντεοπαιχνίδια άρα μπορεί αυτό το στοιχείο να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση = *κάνει ευχάριστο το μάθημα.*

**Ερευνητής :** Μάλιστα... Πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση;

**Συμμετέχοντας :** Η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση για διάφορους λόγους όπως αποσυμφορίζοντας τον χρήστη από τα πολλά βιβλία που κουβαλά στο σχολείο, δηλαδή δεν χρειάζεται ο μαθητής να κουβαλά τόσα πολλά βιβλία στην τάξη = *λιγότερη χρήση βιβλίων.* Πιο ευχάριστη... την κάνει επίσης με την μορφή του ήχου = *χρήση πολυμέσων,* γιατί τα μαθήματα σαν παιχνίδι μας δίνουν πιο ευχάριστα συναισθήματα = *επιτρέπει παιγνιώδεις δραστηριότητες* παρά να διδάσκεται από έναν καθηγητή που απλά θα μιλά, εεε και επίσης θα κάνει πιο κατανοητά κάποια πράγματα διότι εεε μέσα από τις λέξεις ο μαθητής πολλές φορές δεν καταλαβαίνει αλλά μέσα από το παιχνίδι και από την αλληλεπίδραση του που θα έχει με την εικονική πραγματικότητα μπορεί να κατανοήσει κάποια πράγματα καλύτερα η πιο ευχάριστα = *αλληλεπίδραση στο μάθημα.*  
Αυτά!

**Ερευνητής :** Τι έχει να κερδίσει ο μαθητής;

**Συμμετέχοντας :** εε ο μαθητής όπως είπα πριν έχει πολλά πράγματα να κερδίσει διότι μέχρι τώρα διαβάζαμε μέσα από βιβλία =*λιγότερη χρήση βιβλίων* εεε ενώ με την εικονική

πραγματικότητα μπορεί να απομνημονεύσει περισσότερες πληροφορίες = **βελτίωση μνήμης με χρήση πολυμέσων** δηλαδή προσωπικά ξέρω ότι μέσα από τα βιβλία εε αν ρωτήσεις κάποιον πόσα θυμάται , είμαι σίγουρος θα θυμάται πολύ πιο λίγα απ'ότι θα τον βάλλαμε να παίξει ένα παιχνίδι σε εικονική πραγματικότητα και επειδή θυμόμαστε παραπάνω εικόνες παρά κείμενα, η εικονική πραγματικότητα μπορεί να προσφέρει μια εμπειρία σε ένα μαθητή που θα του μένει αξέχαστη = **έμπρακτη εμπειρία**, έτσι να μάθει περισσότερο κάποιες πληροφορίες που έχουν σχέση με το μάθημα. Εε θα μπορέσει να κερδίσει πολλά πράγματα και να είναι πιο ευχάριστο το μάθημα, δηλαδή θα μάθει περισσότερα αν παίξει ένα παιχνίδι = **επιτρέπει παιγνιώδεις δραστηριότητες** για το μάθημα στην θέση του διαβάσματος.

**Ερευνητής:** Μάλιστα.. Εεμ τούτα έχει να τα κερδίσει ο μαθητής , ο καθηγητής τι έχει να κερδίσει?

**Συμμετέχοντας:** Εεε λοιπόν ο καθηγητής εε και εκείνος έχει να κερδίσει αρκετά πράγματα, επίσης θα είναι και για εκείνον πιστεύω πιο ευχάριστο το μάθημα =**ευχάριστο μάθημα** διότι αν δεν πάρουμε τα βιβλία ούτε εκείνος θα έχει πρόβλημα, επίσης πιστεύω ότι και η προετοιμασία του μαθήματος, δηλαδή κάποιος καθηγητής πριν πάει στο μάθημα, ξέρω γω, σπίτι του μπορεί να προετοιμάζεται, να κάμνει κείμενα, να σκέπτεται τι θα πει στους μαθητές του την επόμενη μέρα, αλλά αν με κάποια applications εικονικής πραγματικότητας μπορεί να διδάξει το μάθημα, τότε μπορεί να προετοιμάζεται πιο γρήγορα =**διευκόλυνση της προετοιμασίας**, σε πιο λίγο χρόνο εεε για το μάθημα δηλαδή να γλιτώνει χρόνο και να είναι πιο ευχάριστο και για εκείνον = **ευχάριστη προετοιμασία**. Ουσιαστικά νομίζω κερδίζει παραπάνω... να γλιτώνει χρόνο όταν προετοιμάζεται για το μάθημα και να είναι πιο ευχάριστο και για εκείνον πιστεύω το μάθημα, δεν μπορώ να σκεφτώ και κάτι άλλο αυτήν την στιγμή.

**Ερευνητής:** Μάλιστα, οκ ευχαριστώ!

**Συμμετέχοντας:** Παρακαλώ!

**Ερευνητής:** Και θα μείνουν πώς να σου πω... ανώνυμα.

### 10.1.3 Συνέντευξη 3

**Ερευνητής:** Θα ήθελα να σας πάρω μια σύντομη συνέντευξη, αυτά που θα πούμε θα μείνουν αυστηρά μεταξύ μας, και σε περίπτωση που χρειαστεί να χρησιμοποιήσω κάποια στοιχεία στην μελέτη μου τα οποία θα είναι ανώνυμα είναι εντάξει;

**Συμμετέχοντας:** Ναι

**Ερευνητής:** Ωραία! Πως νομίζεις πως η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση;

**Συμμετέχοντας:** εε να σας πω την αλήθεια πιστεύω ότι η εικονική πραγματικότητα μπορεί να παίξει πολύ σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση, καταρχάς λόγω των μουσείων, των εικονικών μουσείων που θα δημιουργηθούν=**δημιουργία εικονικών μουσείων για εκπαίδευση**. Εάν μια ομάδα αφιερώσει αρκετό χρόνο να δημιουργήσει εικονικά μουσεία ώστε ακόμα και φοιτητές και μαθητές ακόμα και δάσκαλοι που ο χρόνος τους τα πρωινά είναι περιορισμένος επειδή είναι ο μόνος χρόνος που μπορεί κάποιος να επισκεφτεί ένα

μουσείο τότε θα βοηθήσουν πολλά στην ανάπτυξη αυτού του τόπου κατ' ακρίβεια και στην εκμάθηση, όταν οι νέοι θα μπορέσουν να μάθουν τι εισάγεται σε ένα πανεπιστήμιο, σε ένα εικονικό μουσείο με την ιστορία του τόπου η οτιδήποτε άλλο θα μπορούσε να συμβεί θα ήταν καλό να το μάθει.

**Ερευνητής:** Μάλιστα! Εεμ πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση;

**Συμμετέχοντας:** Μάλιστα... Εμμ.. πιο ευχάριστη ίσως θα μπορούσε να γίνει μέσω ενός διαδραστικού χώρου όπου μαθητής η ο φοιτητής θα μπορούσε κάλλιστα να αντιδράσει σε αυτόν τον χώρο =*αλληλεπίδραση στο μάθημα*, να αγγίξει κάτι που θα δώσει πίσω στοιχεία να τον βοηθήσει στον εγκέφαλο λίγο να δει το πρόβλημα που υπάρχει...ακόμα και σε ένα μουσείο να βρεθεί η σε ένα εκπαιδευτικό χώρο μέσω των δασκάλων ο μόνος λόγος να μάθει είναι να αλληλεπιδράσει... αυτό ο μαθητής η ο φοιτητής δεν θα το κάνει μόνος του, χρειάζεται κάποια αλληλεπίδραση η ένα εικονικό στοιχείο. εμμ.. τι άλλο θα μπορούσε να γίνει... όταν αλληλεπιδρά με ένα εικονικό περιβάλλον κάλλιστα θα μπορούσε να του αναπτύξει το μυαλό και τις περιέργειες να δει αυτό το πράγμα ακόμα και με εγκυκλοπαίδειες. Αυτά...!

**Ερευνητής:** Μάλιστα! Τι έχει να κερδίσει ο μαθητής?

**Συμμετέχοντας:** Τι έχει να κερδίσει..... Ο μαθητής καταρχήν έχει να κερδίσει χρόνο και σίγουρα πληροφορίες, μελέτες και οτιδήποτε άλλο θα μπορούσε να προκύψει σε αυτό το περιεχόμενο που λέγεται εικονική πραγματικότητα =*μάθηση σε λιγότερο χρόνο*. Πέραν αυτού ο μαθητής μπορεί να αλληλεπιδράσει με οποιουδήποτε άλλους που βρίσκονται σε αυτόν τον χώρο ταυτόχρονα =*επικοινωνία με άλλους μαθητές/καθηγητές στον εικονικό κόσμο*, και να ασχολούνται ταυτόχρονα με το αντικείμενο είτε είναι εκμάθηση πληροφορίας ή οτιδήποτε άλλο ...ακόμα και παιχνίδι θα μπορούσε να ήταν = *συνεργασία με άλλους μαθητές/καθηγητές στον εικονικό κόσμο*. Άρα γνώση, χρόνος και ο χώρος.

**Ερευνητής:** Ο χώρος δηλαδή;

**Συμμετέχοντας:** Ο χώρος, παρά να βρίσκονται 30-40 μαθητές μέσα σε μια τάξη όπου θα αλληλεπιδρούν με τον καθηγητή σε ένα πίνακα με μαρκαδόρους και κιμαλίες, κάλλιστα θα μπορούσαν να βρίσκονται μπροστά και να το βλέπουν ταυτόχρονα αυτό το πράγμα που διδάσκονται = *έμπρακτη εμπειρία* παρά να πρέπει να ψάξουν μέσα σε βιβλία = *κατάργηση κλασικών βιβλίων* ή εγκυκλοπαίδειες. Ενώ κάλλιστα άμα το βλέπει μπροστά του και αλληλεπιδρά μαζί του =*αλληλεπίδραση στο μάθημα*, *έμπρακτη εμπειρία* θα το μάθει καλύτερα = *καλύτερη μάθηση*.

**Ερευνητής:** Μάλιστα! Ο καθηγητής τι έχει να κερδίσει;

**Συμμετέχοντας:** Ο καθηγητής έχει να κερδίσει πάνω από όλα την αυτοϊκανοποίηση = *προσωπική ικανοποίηση* ότι αυτό που διδάσκει κατευθύνεται κατευθείαν προς τα παιδιά, το διδάσκει και γνωρίζει ότι θα το μάθουν =*πετυχαίνει καλύτερη μάθηση*. Αυτή η εικονική πραγματικότητα μπορεί να δώσει στον καθηγητή την ικανοποίηση ότι το μάθανε πραγματικά τα παιδιά αυτό που διδαχτήκαν. Ακόμα, ο καθηγητής δεν μπορεί να ξέρει σίγουρα αν έχει 40 μαθητές μπροστά του ότι το έμαθαν, ενώ με την εικονική πραγματικότητα βλέπει ένα ένα τον μαθητή να αλληλεπιδρά και το βλέπει μπροστά στα ματιά του =*πετυχαίνει καλύτερη*

**μάθηση** και μαθαίνει και ο καθηγητής μαζί. Είναι αυτό που λέμε «όταν εσύ μαθαίνεις μαθαίνει και ο καθηγητής περισσότερο». Ακόμα και ο καθηγητής αν δεν γνωρίζει την εικονική πραγματικότητα, μέσω της αλληλεπίδρασης των μαθητών θα μπορέσει να δει καλύτερα πώς να τους ερεθίσει καλύτερα το μυαλό = **διευκόλυνση της προετοιμασίας**.

**Ερευνητής:** Μάλιστα! Ευχαριστώ!

**Συμμετέχοντας:** Παρακαλώ!

#### 10.1.4 Συνέντευξη 4

**Ερευνητής:** Θα ήθελα να σου πάρω μια σύντομη συνέντευξη. Αυτά που θα πούμε θα μείνουν αυστηρά μεταξύ μας και σε περίπτωση που χρειαστεί να χρησιμοποιήσω κάποια στοιχεία στη μελέτη μου, θα είναι ανώνυμα. Είστε εντάξει με αυτό;

**Συμμετέχοντας:** Ναι

**Ερευνητής :** Ωραία. Πώς νομίζεις πως η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση;

**Συμμετέχοντας:** Εεε η εικονική πραγματικότητα θα μπορούσε να βοηθήσει στην εκπαίδευση κυρίως πιστεύω σε περιπτώσεις όπου ο εκπαιδευόμενος θα πρέπει να βιώσει κάποια πράγματα που στην που δεν του επιτρέπεται να τα βιώσει στην πραγματικότητα = **έμπρακτη εμπειρία**, δηλαδή ίσως να ζήσει μια εμπειρία μέσα σε ζούγκλα που αμαν είσαι στην Κύπρο εν μπορείς να ζήσεις κάτι τέτοιο είτε σε περιπτώσεις που ο εκπαιδευόμενος δεν μπορεί να ξεκινήσει να εκπαιδευτεί σε πραγματικές συνθήκες όπως για παράδειγμα η εκπαίδευση ενός πιλότου = **επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο**. Εν μπορεί να ξεκινήσει να μαθαίνει σε ένα πραγματικό αεροπλάνο, πρέπει κάποια πράγματα να τα κάμει και να τα μάθει πριν μπει στο κάτι πραγματικό = **επιτρέπει επικίνδυνες προσομοιώσεις**. Εεε επίσης σε πιο απλές περιπτώσεις όπως μαθητές μπορούν να βιώσουν κάποια πράγματα σε ένα μάθημα ιστορίας ας πούμε να δουν αρχαία μνημεία σε μια πιο ρεαλιστική κατάσταση = **ρεαλιστική εμπειρία, έμπρακτη εμπειρία** απ'ότι απλά μέσα που φωτογραφίες.

**Ερευνητής :** Μάλιστα (κχμ). Πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση;

**Συμμετέχοντας:** Εεε δεδομένου ότι μέσα σε ένα εικονικό κόσμο μπορείς να ρυθμίσεις διάφορα πράγματα από μόνος σου = **αλληλεπίδραση στο μάθημα** πιστεύω ότι μπορεί να τραβήξει αρχικά το ενδιαφέρον ενός εκπαιδευόμενου = **προκαλεί ενδιαφέρον** ειδικά όταν μιλάμε για παιδί αλλά τζαι επειδή μπορείς να ρυθμίσεις κάποιες καταστάσεις = **αλληλεπίδραση στο μάθημα** η μάθηση μπορεί να εμπλουτιστεί με κάποια στοιχεία = **καλύτερη μάθηση** τα οποία θα μπορούσαν να δημιουργήσουν πιο ευχάριστες αντιδράσεις ή περιβάλλον για ένα παιδί. Εεε ναι γενικότερα νομίζω είναι, το να ζει, εε η όλη διαδικασία, το να μπει ένας μαθητής μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον εε τουλάχιστον αρχικά θα του είναι ευχάριστο γιατί εξερευνά κάτι καινούριο = **επίδραση του καινούργιου**.

**Ερευνητής :** Μάλιστα. Εε τι έχει να κερδίσει ο μαθητής ;

**Συμμετέχοντας:** Εε ξανά το τι έχει να κερδίσει είναι να ζει, να δει κάποια πράγματα με ένα πιο ρεαλιστικό τρόπο απ' ό,τι εε απ' ό,τι απλά να τα διαβάσει ή να τα δει σε φωτογραφίες ή σε ένα βίντεο ε... σε έναν εικονικό κόσμο θεωρώ ότι ο σκοπός θα ήταν όχι απλά να τα δει αλλά να τα βιώσει με κάποιον τρόπο. Εε αυτόν το ότι βιώνει κάτι εε είναι το τι έχει να κερδίσει = *ρεαλιστική εμπειρία, έμπρακτη εμπειρία.*

**Ερευνητής :** Μάλιστα. Τζαι ο καθηγητής τι έχει να κερδίσει;

**Συμμετέχοντας:** Ο καθηγητής πιστεύω κερδίζει στο ότι θα έχει κάποιους extra μηχανισμούς στο να κρατήσει το ενδιαφέρον των μαθητών = *προκαλεί ενδιαφέρον.* Εε τζαι ταυτόχρονα χρησιμοποιεί κάτι καινούριο = *επίδραση του καινούργιου* τζαι κάμνει μια πιο εε ίσως πιο υψηλής ποιότητας μάθημα = *υψηλότερη ποιότητα διδασκαλία.*

**Ερευνητής :** Εε όταν είπες να έχει κάποιους μηχανισμούς, τι εννοείς;

**Συμμετέχοντας:** Μηχανισμοί, ίσως μπορεί να ήταν κάποια στοιχεία που βοηθούν στα να κρατήσει το ενδιαφέρον των μαθητών. εε κάποια στοιχεία όπως εε ουράνια τόξα ...τι θα μπορούσε να κάμει ευχάριστη την εμπειρία ενός παιδιού... μπορείς να κάμεις ένα colorful κόσμο για ένα παιδί πχ αν θέλεις να του δείξεις τις πυραμίδες μπορείς να βάλεις κάποια χρώματα που μπορεί στην πραγματικότητα να μην υπάρχουν αλλά το κάμουν πιο ευχάριστο το περιβάλλον = *χρήση πολυμέσων.*

**Ερευνητής :** Μάλιστα. Ωραία. Ευχαριστώ.

**Συμμετέχοντας:** Παρακαλώ.

### 10.1.5 Συνέντευξη 5

**Ερευνητής:** Θα ήθελα να σου πάρω μια σύντομη συνέντευξη. Αυτά που θα πούμε θα μείνουν αυστηρά μεταξύ μας και σε περίπτωση που χρειαστεί να χρησιμοποιήσω κάποια στοιχεία στη μελέτη μου, θα είναι ανώνυμα. Είστε εντάξει με αυτό;

**Συμμετέχοντας:** Ναι, ναι!

**Ερευνητής:** Ωραία! Πως νομίζεις πως η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στην εκπαίδευση;

**Συμμετέχοντας:** Λοιπόν, εε η εικονική πραγματικότητα νομίζω ότι μπορείς να τη χρησιμοποιήσεις για να δείξεις στους μαθητές συγκριμένα πράγματα τα οποία εν δύσκολο να τα φέρεις μέσα σε μια τάξη = *επιτρέπει εμπειρίες που δεν θα ήταν εφικτές στον πραγματικό κόσμο,* όπως για παράδειγμα στην αρχαιολογία που μπορείς να τους δείξεις τα διάφορα μνημεία , να κάμεις μια αναπαράσταση, να τους βοηθήσεις να τα μελετήσουν αν καταφέρεις να τα σκανάρεις σαν να τα έχεις μπροστά σου = *προσφορά μαθημάτων που απαιτούν εξειδικευμένο εξοπλισμό* ή να δείξεις την αρχιτεκτονική συγκεκριμένων κτηρίων για το πώς γίνονται, ή σε μηχανικούς μπορείς να δήξεις την μηχανή που όλες τις πλευρές *ρεαλιστική εμπειρία,* πως εν κτισμένη, κυρίως σε μηχανές που δεν μπορείς να φέρεις πάλι μες την τάξη, δίνοντας την δυνατότητα στους μαθητές να επεξεργαστούν ένα 3D μοντέλο το οποίο εμφανίζεται μπροστά τους = *έμπρακτη εμπειρία, επιτρέπει αλληλεπίδραση στο μάθημα,* εν

πολλά πιο εύκολο να το καταλάβουν =**καλύτερη μάθηση** βλέποντας το μηχάνημα, γυρίζοντας το γύρο, παίζοντας μαζί του. Εεμμ άλλος τρόπος που μπορεί να βοηθήσει η εικονική πραγματικότητα εεε έν ξερω σε social περιβάλλοντα δηλαδή αν πιάσεις ξέρω γω ένα περιβάλλον όπως το Facebook τζιαί κάμεις το σε VR δηλαδή να μπορεί να βοηθήσει λιο στην εκπαίδευση, μπορείς αν θέλεις να κάμεις τάξεις εεμ μέσω του internet η μέσω εεμ εε για distance learning τέλος πάντων μπορείς να έχεις εικονική πραγματικότητα, νιώθει ο άλλος ότι πραγματικά εε ότι εν πιο κοντά στον καθηγητή τζιαί στους υπόλοιπους μαθητές = **εφαρμογές σε τομείς όπως η online εκπαίδευση**, οπότε με τούτον τον τρόπο στο μέλλον όπου εκεί εν πιο εύκολο να δημιουργήσεις τούτα τα περιβάλλοντα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ένα καλό εργαλείο για τον καθηγητή.

**Ερευνητής:** Ωραία! Πως μπορεί η εικονική πραγματικότητα να κάνει πιο ευχάριστη την εκπαίδευση;

**Συμμετέχοντας:** Με την εικονική πραγματικότητα θα μπορούν να γίνουν οι μαθητές πιο immersed... ένιξερω πια εν η ελληνική λέξη του immersed να μπουν μέσα ας' πούμε στο τι εννα τους δείξεις ο καθηγητής εεε τζιαί με τούτον τον τρόπο να το έβρουν πιο ενδιαφέρων επειδή εε θα νιώθουν τζιε τζίνιοι ότι κάπως εν τζιαμέ = **εμβύθιση (immersion), εμπλοκή μαθητή**. Εεε τζιαί θα είναι πιο εύκολο να το καταλάβουν και επίσης πιο εντυπωσιακό που πλευράς ότι εν κάτι καινούργιο που δεν ξανά είδαν **προκαλεί ενδιαφέρον, επίδραση του καινούργιου**. Τώρα εντάξει όμως εννα μου πεις τζιαί τα βίντεο τζιαί οι φωτογραφίες ήταν κάποτε καινούργια τζιαί τότε τραβούσε τους την προσοχή τώρα βαρέθηκαν τα .... εν να βαρεθούν και την εικονική πραγματικότητα όπως έγινε τζιαί στα βίντεο και φωτογραφίες; Θα δείξει ο χρόνος, εν μπορούμε να ξέρουμε επειδή όντος η εικονική πραγματικότητα εν ένα εργαλείο το οποίο βάλλει σε πιο μέσα στον χώρο τζιαί υπάρχουν τζιαμέ ενώ το βίντεο τζιαί οι φωτογραφίες εν τω κάμνουν τούτο το πράμα τώρα. Εεεμ άλλους τρόπους να γίνει πιο ευχάριστη εεε εεχ εν μπορώ να σκεφτώ κάτι τώρα.

**Ερευνητής:** Οκ! Εεε τι έχει να κερδίσει ο μαθητής;

**Συμμετέχοντας:** Ο μαθητής έχει να κερδίσει ότι εννα τον βοηθήσουν τούτα ούλλα τα πράγματα που αναφέραμε στις προηγούμενες ερωτήσεις, δηλαδή εεε ιδίως στις αρχές εννα κάτι καινούργιο και καινοτόμο οπότε εννα θέλει να το επεξεργαστεί τζιαί να το χρησιμοποιήσει τζιαί που μόνος του για να μάθει =**επίδραση του καινούργιου, προκαλεί ενδιαφέρον**. Με την εικονική πραγματικότητα ο καθηγητής ως ένα σημείο μπορεί να δείχνει πράγματα αλλά εν πιο σημαντικό για το χρήστη η για το μαθητή να μπει μέσα τζίνος στην πραγματικότητα και να μάθει που μόνος του .... εν τούτο το μεγάλο πλεονέκτημα επειδή όπως τζιαί να πεις αν σου τα δείχνει ο άλλος εν σαν να σου δείχνει ένα βίντεο, έν' έχει κάτι εντυπωσιακό όπως άμαν εν είσαι εσύ μέσα. Οπότε ο μαθητής έσει να κερδίσει μόνο αν καταφέρει να επεξεργαστεί ο ίδιος την πραγματικότητα και όσο πιο κοντά γίνεται να δουλέψει με ταεργαλεία τα οποία τον θέλουμε να δουλεύει, για παράδειγμα όπως είπαμε πρίν για ένα μηχανήματα για τους μηχανικούς =**έμπρακτη εμπειρία, αλληλεπίδραση στο μάθημα**.

**Ερευνητής:** Μάλιστα! Ο καθηγητής τι έχει να κερδίσει;

**Συμμετέχοντας:** Το τι έχει να κερδίσει ο καθηγητής εν ότι εννα μεταδώσει καλύτερα τις γνώσεις του =**καλύτερος τρόπος μετάδοσης της γνώσης** τζιαί να δείξει κάτι καινούργιο των μαθητών. Το τι έχει να χάσει ο καθηγητής εν το πιο μεγάλο (γελώντας) ... δυστυχώς την σήμερων ημέραν η τεχνολογία εν πολλά πίσω προς το να χρησιμοποιηθεί ένα VR CAVE

αποτελεσματικά τζιαί η αλήθεια εν ότι το VR CAVE έντζιεν κάτι καινούργιο δηλαδή έχει πόσα χρόνια που υπάρχουν στα πανεπιστήμια, τουλάχιστον καμία δεκαριά, χρησιμοποιήθηκε ποτέ σε εκπαίδευση; Πολλά σπάνια. Το κάθε πανεπιστήμιο τουλάχιστον που τη δική μου εμπειρία στήνει ένα, εε έχουν το στημένο ωραία τζιαί καλά εεε κάμνουσιν ένα demos τζιαί ύστερα εν τω ξαναχρησιμοποιούν ποτέ. Γιατί; Επειδή χρειάζεσαι πάρα πολύ ώρα να κάμεις οτιδήποτε. Οπότε ένας καθηγητής ή ένας μηχανικός η ένας αρχαιολόγος αφού πιάνουμε σε τζίνες τις πρώτες κατηγορίες έχει γνώσεις να κάμει οτιδήποτε έχει σχέση με virtual reality; Όχι!!! πρέπει να προσλάβει να του το κάμουν. Κάθε φορά που θα θέλει να προσθέσει κάτι εννα πρέπει να επαναπροσλάβει τα ίδια άτομα η να έχει μια ομάδα η οποία να εργάζεται αποκλειστικά στο να δουλεύει πάνω στην εικονική πραγματικότητα. Εν πάρα πολλής ο κόπος για να δουλέψει αποτελεσματικά η μπορείς να κάμεις ένα demo τζιαί να το δείχνεις κάθε χρόνο στους φοιτητές σου =*δύσκολη χρήση (-), χρονοβόρο (-)*. Εννα το δουν εννα πουν οκ, εν μπορείς να καλύψεις όλη σου την υλη με τούτον τον συγκριμένο τρόπο οπότε για εμένα προσωπικά η εικονική πραγματικότητα αυτήν την στιγμή τζιαί στο μετέπειτα μέλλον πιστεύω εν παραπάνω έναν παιχνιδάκι τέλος πάντων, εν βλέπω σύντομα να έχει κάποια αξία στην εκπαίδευση.

**Ερευνητής:** Μάλιστα, ωραία ευχαριστώ!

**Συμμετέχοντας:** Παρακαλώ!