



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Επικοινωνίας και
Μέσων Ενημέρωσης

Πτυχιακή εργασία

**ΔΙΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΝΤΕΟ 360⁰
ΣΤΗΝ ΕΜΒΥΘΙΣΗ, ΣΤΟ ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ
ΚΑΙ ΣΤΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΚΕΡΔΗ ΧΡΗΣΤΩΝ**

Μαρία Σπαρσή

Λεμεσός, Μάιος 2024

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΣΠΟΥΔΩΝ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

Πτυχιακή εργασία

ΔΙΕΡΕΥΝΩΝΤΑΣ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΝΤΕΟ 360^ο
ΣΤΗΝ ΕΜΒΥΘΙΣΗ, ΣΤΟ ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ
ΚΑΙ ΣΤΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΚΕΡΔΗ ΧΡΗΣΤΩΝ

της

Μαρίας Σπαρσή

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Γιάννης Γεωργίου

Λεμεσός, Μάιος 2024

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright ©Μαρία Σπαρσή, 2024

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων της συγγραφέως εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Δρ. Γιάννη Γεωργίου, για την καθοδήγηση του καθ' όλη την διάρκεια της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους φοιτητές/ήτριες του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου για την ενεργή συμμετοχή τους στην έρευνα.

Σας Ευχαριστώ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποσκοπεί στην κατανόηση της επίδρασης των βίντεο 360 μοιρών στην εκπαίδευση, με έμφαση στη διερεύνηση της επίδρασης των διαφορετικών διεπαφών στην εμπύθιση, στο γνωστικό φορτίο και στη μάθηση. Ο στόχος της εργασίας είναι να εξετάσει πώς οι διαφορετικές διεπαφές, όπως η επίπεδη οθόνη υπολογιστή και τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας, επηρεάζουν την εκπαιδευτική εμπειρία των χρηστ(ρι)ών. Στη πειραματική έρευνα συμμετείχαν 179 φοιτητές/τριες του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, ηλικίας 18-27 ετών. Το δείγμα χωρίστηκε σε δύο ομάδες ως εξής: 101 φοιτητές/ήτριες (56.4%) παρακολούθησαν το βίντεο 360° με θέμα το ηλιακό μας σύστημα σε οθόνη υπολογιστή (desktop), ενώ οι 78 φοιτητές/τριες (43.6%) παρακολούθησαν το βίντεο 360° σε γυαλιά εικονικής πραγματικότητας (VR headset). Η διαδικασία συνοδεύτηκε από τη συλλογή δεδομένων μέσω ερωτηματολογίων, τα οποία αξιολόγησαν τα μαθησιακά κέρδη, την εμπύθιση και το γνωστικό φορτίο των συμμετεχόντων/ουσών. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις στατιστικές αναλύσεις, έδειξαν ότι η συνθήκη γυαλιών εικονικής πραγματικότητας παρουσιάζει ένα προβάδισμα σε σχέση με την συνθήκη οθόνη υπολογιστή. Πιο συγκεκριμένα, στα μαθησιακά κέρδη και στο γνωστικό φορτίο δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων. Ωστόσο παρατηρήθηκε διαφορά στην εμπύθιση, με τους/τις φοιτητές/ήτριες που παρακολούθησαν το βίντεο με γυαλιά εικονικής πραγματικότητας να βιώνουν αυξημένα επίπεδα παρούσας και ροής.

Λέξεις κλειδιά: Βίντεο 360 μοιρών, Εικονική πραγματικότητα, Εμπύθιση, Γνωστικό φορτίο, Μάθηση, Διεπαφή

ABSTRACT

This thesis seeks to understand the impact of 360-degree videos in education, by investigating the effect of different interfaces on immersion, cognitive load, and learning. The aim of the thesis is to investigate how different interfaces, such as flat screen computers and virtual reality glasses, may affect the educational experience of the users. A total of 179 students of the Cyprus University of Technology, aged 18-27 years old, participated in this quasi-experimental research. The sample was allocated in two groups as follows: 101 students (56.4%) watched the 360-degree video about our solar system on a computer screen (desktop), while 78 students (43.6%) watched the 360-degree video on virtual reality glasses (VR headset). The process was accompanied by data collection through questionnaires, which assessed the learning gains, immersion and cognitive load of the participants. The results obtained from the statistical analyses showed that the virtual reality glasses condition showed an advantage over the computer screen condition. More specifically, the two groups presented no statistically significant differences in terms of their learning gains and cognitive load. However, a difference in immersion was observed, with students who watched the video with the virtual reality glasses experiencing increased levels of presence and flow in comparison to their counterparts, who watched the video on the computer screen.

Keywords: 360-degree video, Virtual reality, Immersion, Cognitive load, Learning, Interface.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	v
ABSTRACT.....	vi
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	vii
1 Εισαγωγή	1
2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	2
2.1 Θετική επίδραση διεπαφών εικονικής πραγματικότητας	2
2.2 Αρνητική επίδραση διεπαφών εικονικής πραγματικότητας	5
2.3 Συμπεράσματα	7
3 Θεωρητικό Υπόβαθρο	7
4 Μεθοδολογία Έρευνας.....	9
4.1 Ερευνητικά ερωτήματα	9
4.2 Υποθέσεις έρευνας.....	11
4.3 Συμμετέχοντες.....	12
4.4 Εκπαιδευτικό βίντεο 360 μοιρών	14
4.5 Εργαλεία συλλογής δεδομένων.....	14
4.6 Ερευνητικός σχεδιασμός.....	16
4.7 Ανάλυση δεδομένων	17
4.7.1 Independent samples T-test	17
4.7.2 Paired Sample T-test.....	18
4.7.3 Pearson's r.....	18
5 Αποτελέσματα.....	19
5.1 Μαθησιακή Επίδοση πριν-μετά την παρέμβαση στη Συνθήκη 1	19

5.2	Μαθησιακή Επίδοση στη Συνθήκη 2 (Γυαλιά εικονικής πραγματικότητας)	
	Error! Bookmark not defined.	
5.3	Σύγκριση μαθησιακών κερδών στις δύο Συνθήκες.....	20
5.4	Σύγκριση μαθησιακών εμπύθισης στις δύο συνθήκες	21
5.5	Σύγκριση γνωστικού φορτίου στις δύο συνθήκες.....	22
5.6	Συσχετίσεις μεταβλητών στη Συνθήκη 1 (παρακολούθηση μέσω Η/Υ)	23
5.7	Συσχετίσεις μεταβλητών στη Συνθήκη 2 (παρακολούθηση μέσω VR).....	24
6	Συζήτηση αποτελεσμάτων	24
7	Ερευνητικοί περιορισμοί	28
8	Συμπεράσματα	29
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	31
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	34
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.....	37

1 Εισαγωγή

Οι τεχνολογίες εμπύθισης βρίσκονται σε συνεχή εξέλιξη και η πρόοδος της εικονικής πραγματικότητας έχει οδηγήσει σε νέες πιθανές εφαρμογές (Ranieri et al., 2022). Τα τελευταία χρόνια τα βίντεο 360 μοιρών έχουν ενταχθεί στην εκπαίδευση ως ένα καινοτόμο εργαλείο εικονικής πραγματικότητας, που θα μπορούσε να προάγει την μάθηση.

Ο όρος Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality –VR) αναφέρεται στη δημιουργία μιας προσομοίωσης τρισδιάστατης εικόνας ή ενός περιβάλλοντος από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή (H/Y), με την οποία ο/η χρήστης/ρια μπορεί να αλληλεπιδράσει με εικονικό τρόπο (Freina & Ott, 2015 όπως αναφέρεται στο Παρασκευαΐδης, 2020). Τα βίντεο 360 μοιρών, ως ένα τύπος εφαρμογών της εικονικής πραγματικότητας, παρέχουν μια πανοραμική απεικόνιση με πολλές διαφορετικές γωνίες θέασης και προοπτικές (Lampropoulos et al., 2021). Ως αποτέλεσμα οι χρήστ(ρι)ες μπορούν να δουν ό,τι βρίσκεται εντός του οπτικού πεδίου της κάμερας, βιώνοντας εμπειρίες που είναι πιο αληθοφανείς και ρεαλιστικές.

Η επίδραση των βίντεο 360 μοιρών στην μάθηση είναι ωστόσο αμφιλεγόμενη, καθώς κάποιες εμπειρικές μελέτες υποστηρίζουν τη θετική τους συμβολή στη μαθησιακή διαδικασία, ενώ άλλες όχι. Ένας παράγοντας στον οποίο πιθανόν να οφείλονται τα ευρήματα αυτά είναι η χρήση διαφορετικών διεπαφών (Rupp et al., 2019). Για παράδειγμα, στην παρούσα ερευνητική εργασία γίνεται αναφορά στη χρήση δύο διεπαφών, της επίπεδης οθόνη υπολογιστή και των γυαλιών εικονικής πραγματικότητας. Γι' αυτό είναι σημαντικό να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο αυτές οι διεπαφές ενδέχεται να επηρεάζουν την εμπύθιση και το γνωστικό φορτίο, προκειμένου να κατανοηθεί καλύτερα η αποτελεσματικότητα που έχουν στην εκπαίδευση.

Στο πλαίσιο αυτό, διεξήχθη ένα πείραμα με δύο διαφορετικές συνθήκες. Στην πρώτη συνθήκη, οι χρήστ(ρι)ες παρακολούθησαν ένα εκπαιδευτικό βίντεο 360 μοιρών σε επίπεδη οθόνη υπολογιστή, ενώ στην δεύτερη συνθήκη, παρακολούθησαν το ίδιο βίντεο αλλά χρησιμοποίησαν γυαλιά εικονικής πραγματικότητας. Με βάση τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, κατανοήθηκε περαιτέρω η πιθανή επίδραση της

διεπαφής στη μάθηση, στην εμπύθιση και στο γνωστικό φορτίο κατά την αξιοποίηση της τεχνολογίας των βίντεο 360 μοιρών στην εκπαίδευση. Συνολικά, σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι να εξεταστεί η επίδραση της διεπαφής κατά την παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών στην εκπαίδευση, ιδιαίτερα ως προς την εμπύθιση, το γνωστικό φορτίο και τη μάθηση των συμμετεχόντων/ουσών.

2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Στην εποχή της εξέλιξης των νέων τεχνολογιών, η εκπαίδευση υφίσταται σημαντικές αλλαγές. Η διαδραστικότητα και η πανοραμική εμπειρία που προσφέρουν τα βίντεο 360 μοιρών δημιουργούν μια νέα διάσταση στην εκπαίδευση. Στη παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση, μέσα από την ανάλυση 18 εμπειρικών άρθρων, συζητείται κατά πόσο η επίδραση και η αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών επηρεάζεται από τις διεπαφές που χρησιμοποιούνται (π.χ. επίπεδη οθόνη υπολογιστή, γυαλιά εικονικής πραγματικότητας), αφού κάθε διεπαφή έχει διαφορετικές δυνατότητες και περιορισμούς. Στόχος είναι να εξακριβωθεί κατά πόσο οι διαφορετικές διεπαφές των 360 μοιρών βίντεο μέσω εικονικής πραγματικότητας μπορεί να έχουν θετική ή αρνητική επίδραση στην εμπύθιση, στο γνωστικό φορτίο και στην μάθηση των χρηστ(ρι)ών.

2.1 Θετική επίδραση διεπαφών εικονικής πραγματικότητας

Αρχικά, σε μια πρόσφατη μελέτη, οι Coelho et al. (2021) πραγματοποίησαν μια συγκριτική ανάλυση τριών διαφορετικών διεπαφών: επίπεδη οθόνη υπολογιστή (desktop), απτική διεπαφή, και οθόνη κεφαλής (head-mounted display), στο πλαίσιο της προβολής βίντεο 360 μοιρών. Η μελέτη εστίασε σε πτυχές όπως ευχρηστία, εμπύθιση, ικανοποίηση και αποτελεσματικότητα, αξιολογώντας τις εμπειρίες 48 συμμετεχόντων/ουσών. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές σε ευχρηστία και εμπύθιση μεταξύ των διαφορετικών διεπαφών. Ωστόσο, η απτική διεπαφή και τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας κατέγραψαν υψηλότερα επίπεδα ικανοποίησης. Στο ίδιο πλαίσιο, η μελέτη των Rupp et al. (2019) εστίασε

στη σύγκριση της επίδρασης τεσσάρων διαφορετικών συσκευών εικονικής πραγματικότητας (smartphone, Google Cardboard, Oculus Rift DK2, Oculus CV1) σε βίντεο 360 μοιρών. Η έρευνα διεξάχθηκε ανάμεσα σε 136 φοιτητές/τριες και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι πιο προηγμένες διεπαφές εικονικής πραγματικότητας βελτιώνουν τη μάθηση, τα θετικά συναισθήματα και το ενδιαφέρον για το θέμα του βίντεο, παρά την παρατηρηθείσα μεγαλύτερη ναυτία στις λιγότερο προηγμένες συσκευές. Από την άλλη πλευρά, οι Selzer et al. (2019) εξέτασαν την επίδραση της χρήσης διαφορετικών ειδών εικονικής πραγματικότητας (VR), από συστήματα χαμηλού επιπέδου (low-end, όπως το Google Cardboard) έως συστήματα υψηλού επιπέδου (high-end, όπως Valve Index Headset), στην εκπαιδευτική απόδοση και την εμπειρία των χρηστ(ρι)ών. Στην έρευνά τους εντόπισαν μια σημαντική βελτίωση στα αποτελέσματα μάθησης όταν χρησιμοποιούνται συστήματα εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με τη χρήση επίπεδης οθόνης υπολογιστή (desktop). Εντυπωσιακό είναι ότι δεν υπήρξαν διακριτές διαφορές στη μάθηση ή την εμπύθιση μεταξύ των πιο προηγμένων και των λιγότερων προηγμένων συστημάτων εικονικής πραγματικότητας (low-end και high-end VR). Ωστόσο, το λιγότερο προηγμένο σύστημα εικονικής πραγματικότητας προκάλεσε λιγότερη ζαλάδα και ναυτία σε σύγκριση με το πιο προηγμένο σύστημα. Παράλληλα, η μελέτη των Tse et al. (2017) επικεντρώθηκε στο πώς η πλατφόρμα προβολής (Magic Window/MW ή Google Cardboard/GC) και η χρήση ακουστικών επηρεάζουν την εμπύθιση του χρήστη κατά την προβολή ενός 360° βίντεο. Συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε ότι η προσθήκη ακουστικών αύξησε την εμπύθιση για χρήστ(ρι)ες του Google Cardboard, ενώ τη μείωσε για χρήστ(ρι)ες του Magic Window. Στα πιο πάνω ευρήματα, η μελέτη σχολιάζει ότι η βέλτιστη εμπειρία εμπύθισης σε 360° βίντεο εξαρτάται από το συνδυασμό τεχνολογικών επιλογών και των προσωπικών προτιμήσεων του/της χρήστη/ριας.

Η μελέτη των Suh et al. (2018) εστιάζει στην εμπλοκή του κοινού μέσω διαφορετικών τρόπων προβολής 360° βίντεο: χρησιμοποιώντας γυαλιά εικονικής πραγματικότητας (Head-Mounted Displays - HMDs) ή κινητά τηλέφωνα. Η έρευνα αποκαλύπτει ότι η εικονική πραγματικότητα μέσω HMDs ενισχύει την αίσθηση παρουσίας σε σχέση με τη χρήση κινητών τηλεφώνων, δημιουργώντας μια πιο έντονη και εμπυθιστική εμπειρία. Ωστόσο, παρατηρείται ότι η χρήση των HMDs

οδηγεί σε αυξημένη αίσθηση ζαλάδας σε σχέση με τα κινητά τηλέφωνα. Ενδιαφέρον είναι ότι τα κινούμενα βίντεο διατηρούν το ενδιαφέρον του δείγματος σε μεγαλύτερο βαθμό από τα στατικά. Στην ίδια κατεύθυνση, οι Kallioniemi et al. (2017) ερεύνησαν την εμπειρία και την εμπύθιση των χρηστ(ρι)ών όταν παρακολουθούν βίντεο 360 μοιρών μέσω διαφορετικών συστημάτων προβολής, όπως τα CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) και HMD. Η μελέτη, στην οποία συμμετείχαν 34 άτομα, ανέδειξε ότι τα HMDs παρέχουν μια βαθύτερη εμπειρία εμπύθισης σε σύγκριση με τα συστήματα CAVE (Cave Automatic Virtual Environment). Μια ακόμη σημαντική μελέτη από τους Kim et al. (2022) αξιολογεί την επίδραση του εμπυθιστικού περιεχομένου εικονικής πραγματικότητας με χρήση βίντεο 360 μοιρών στο επίπεδο της προπτυχιακής εκπαίδευσης. Η έρευνα αυτή, μελετώντας 33 φοιτητές/ήτριες, διαπίστωσε ότι η εικονική πραγματικότητα (Immersive Virtual Reality) αυξάνει την ενεργή συμμετοχή, το ενδιαφέρον και την αίσθηση καλύτερης μάθησης συγκριτικά με τα συμβατικά 2D βίντεο. Παρόμοια, η μελέτη των Jacobs και Maidwell-Smith (2022) αναδεικνύει την εμπειρία της μάθησης κατά την παρακολούθηση κλινικών συνεντεύξεων μέσω βίντεο 360 μοιρών σε εικονική πραγματικότητα σε σύγκριση με τις παραδοσιακές οθόνες 2D. Η έρευνα, στην οποία συμμετείχαν 40 φοιτητές/ήτριες ιατρικής και επαγγελματίες υγείας, δεν βρήκε στατιστικά σημαντικές διαφορές στις βαθμολογίες των εξετάσεων ανάμεσα στις δύο ομάδες, όμως οι συμμετέχοντες/ούσες που χρησιμοποίησαν εικονική πραγματικότητα ανέφεραν αυξημένο βαθμό εμπύθισης και ενσυναίσθησης.

Στις προαναφερθείσες μελέτες, η έρευνα των Chao et al. (2021) επιβεβαιώνει την επίδραση της εικονικής πραγματικότητας στην εκμάθηση ιατρικών δεξιοτήτων. Αυτή η έρευνα, με δείγμα 32 φοιτητών/τριών ιατρικής, δεν αποκάλυψε μεγάλες διαφορές στην επίδοση των εξετάσεων ανάμεσα στις δύο ομάδες, αλλά τονίζει ότι το βίντεο 360° σε εικονική πραγματικότητα αύξησε τον βαθμό εμπλοκής. Ταυτόχρονα, η μελέτη των Lin et al. (2019) εξετάζει πώς η χρήση εικονικής πραγματικότητας συγκριτικά με τη χρήση ταμπλέτας (tablet PC) επηρεάζει το ενδιαφέρον και το γνωστικό φορτίο φοιτητών/τριών κατά την εκμάθηση λειτουργιών μιας βιβλιοθήκης. Το γνωστικό φορτίο μετρήθηκε σε τρεις διαστάσεις: εγγενές, εξωγενές, και συναφές. Από τη μελέτη προέκυψε ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στο εξωγενές γνωστικό φορτίο μεταξύ των δύο ομάδων, δηλαδή στη δυσκολία παρακολούθησης

των οδηγιών. Ωστόσο, η ομάδα που χρησιμοποίησε εικονική πραγματικότητα εμφάνισε υψηλότερο συναφές γνωστικό φορτίο, το οποίο θεωρείται ευεργετικό για την μάθηση, υποδηλώνοντας ότι η εικονική πραγματικότητα ενισχύει τη διαδραστικότητα και την εμπλοκή στη μάθηση. Τέλος, η μελέτη των Meyer et al. (2019) εξετάζει τον αντίκτυπο της προ-εκπαίδευσης στη μάθηση μέσω εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με το παραδοσιακό βίντεο. Στην έρευνα αυτή, 118 φοιτητές/ήτριες κατανεμήθηκαν τυχαία σε τέσσερις ομάδες, με μερικές να λαμβάνουν προ-εκπαίδευση. Τα ευρήματα υπέδειξαν ότι η προ-εκπαίδευση βελτίωσε την απόδοση των φοιτητών/τριών στην εικονική πραγματικότητα, μειώνοντας το γνωστικό φορτίο και ενισχύοντας τη μεταφορά γνώσης. Αυτό συνέβαλε στην καλύτερη κατανόηση και σε μεγαλύτερη ευχαρίστηση κατά τη χρήση της εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με το παραδοσιακό βίντεο.

Συνολικά οι εμπειρικές μελέτες που αναλύθηκαν και παρουσιάστηκαν στην υποενότητα αυτή δείχνουν ότι η αξιοποίηση των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας κατά την προβολή βίντεο 360 μοιρών επιδρά θετικά στην μάθηση, προσφέροντας μια πιο εμπυθιστική εμπειρία.

2.2 Αρνητική επίδραση διεπαφών εικονικής πραγματικότητας

Εστιάζοντας στην αρνητική επίδραση των διεπαφών εικονικής πραγματικότητας, οι Ulrich et al. (2021) κατέληξαν σε διαφορετικά αποτελέσματα έχοντας ως δείγμα 81 φοιτητές/ήτριες φυσιοθεραπείας, αφού εξέτασαν την αποτελεσματικότητα της τεχνολογίας 360° βίντεο στον τομέα της εκπαίδευσης, συγκρίνοντάς την με τα συμβατικά βίντεο και την παραδοσιακή διδασκαλία. Κατέληξαν στο ότι δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στην ακαδημαϊκή επίδοση μεταξύ των τριών εκπαιδευτικών μεθόδων. Εντούτοις, η παραδοσιακή διδασκαλία αποδείχθηκε ότι προσφέρει υψηλότερα επίπεδα ικανοποίησης σε σύγκριση με τη χρήση του βίντεο 360° μοιρών ή των συμβατικών βίντεο. Παράλληλα, στη μελέτη των Parong και Mayer (2021), η μάθηση μέσω εικονικής πραγματικότητας συγκρίνεται με την τυπική μάθηση μέσω βίντεο. Το δείγμα περιλάμβανε 80 φοιτητές/ήτριες. Η έρευνα εστίασε στον συγκριτικό αντίκτυπο των δύο μεθόδων στις συναισθηματικές αντιδράσεις και στα αποτελέσματα μάθησης. Αποδείχθηκε ότι η μάθηση μέσω βίντεο οδήγησε σε

καλύτερες επιδόσεις σε σχέση με την εικονική πραγματικότητα, παρά τη μεγαλύτερη συναισθηματική διέγερση που προσφέρει η εικονική πραγματικότητα. Παρόμοια αποτελέσματα παρουσιάζει και η μελέτη των Makransky et al. (2019), που εξέτασε την επίδραση της εικονικής πραγματικότητας στη μάθηση σε σύγκριση με τη χρήση υπολογιστή. Η έρευνα περιλάμβανε 52 φοιτητές/ήτριες και ανέλυσε την επίδραση στη μάθηση, στην αίσθηση παρουσίας και στην εγκεφαλική δραστηριότητα. Αποκαλύφθηκε ότι η χρήση υπολογιστή οδηγούσε σε καλύτερη μάθηση σε σύγκριση με την εικονική πραγματικότητα, παρά το γεγονός ότι η εικονική πραγματικότητα προσέφερε μια πιο εμπυθιστική εμπειρία. Επιπλέον, οι Van et al. (2017) εξέτασαν την εμπειρία των χρηστ(ρι)ών όταν παρακολουθούν 360° βίντεο σε διάφορες συσκευές. Η μελέτη αυτή με 18 συμμετέχοντες/ούσες αναδεικνύει την προτίμηση στα έξυπνα τηλέφωνα (smartphone) λόγω της ευκολίας στην εξερεύνηση, παρ' όλο που το Head-Mounted Display(HMD) πρόσφερε μια πιο εμπυθιστική εμπειρία.

Άλλη μια πρόσφατη έρευνα αποτελεί των Bindman et al. (2018) η οποία εξετάζει πώς οι διαφορετικοί τρόποι προβολής ενός βίντεο (σε κινητό, tablet ή συσκευή εικονικής πραγματικότητας) επηρεάζει την εμπειρία των χρηστ(ρι)ών και τη μάθηση. Η μελέτη που έγινε ανάμεσα σε 65 συμμετέχοντες/ούσες, διαπίστωσε ότι οι συμμετέχοντες/ούσες που χρησιμοποιούσαν VR headsets ανέφεραν πιο ισχυρή αίσθηση εμπύθισης σε σύγκριση με εκείνους/ες που χρησιμοποιούσαν έξυπνα τηλέφωνα (smartphones). Ωστόσο, αυτή η αυξημένη εμπύθιση δεν συσχετίστηκε απαραίτητα με καλύτερη κατανόηση της ιστορίας που τους ζητήθηκε να παρακολουθήσουν ή την ενσυναίσθηση. Επιπλέον, η μελέτη των Breves και Stein (2022) διερεύνησε πώς η εμπειρία των μέσων που προσφέρουν εμπύθιση (όπως τα VR headsets) επηρεάζει το γνωστικό φορτίο, την αίσθηση του χώρου και την ναυτία. Στην έρευνα τους πήραν μέρος 121 συμμετέχοντες/ούσες. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας παρέχουν μια πιο εμπυθιστική εμπειρία, που συνδέεται με αυξημένο γνωστικό φορτίο και ναυτία, σε σύγκριση με τα παραδοσιακά μέσα προβολής όπως οι φορητοί υπολογιστές. Τέλος, η έρευνα των Barreda-Ángeles et al. (2020) εξετάζει ανάμεσα σε 37 εθελοντές/τριες το πώς η εμπύθιση σε βίντεο 360° (μέσω VR headset ή οθόνης υπολογιστή) επηρεάζει τη γνωστική επεξεργασία του κοινού. Τα συμπέρασμα ήταν ότι η εικονική πραγματικότητα κάνει τις ιστορίες πιο συναρπαστικές και εμπυθιστικές για τους

θεατές, αλλά ταυτόχρονα μπορεί να δυσκολέψει την κατανόηση και την ανάκληση λεπτομερειών.

Συνολικά, οι εμπειρικές μελέτες που αναλύθηκαν και παρουσιάστηκαν στην υποενότητα αυτή δείχνουν ότι η αξιοποίηση τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας κατά την προβολή βίντεο 360 μοιρών επιδρά αρνητικά αφού παρά τη διαδραστικότητα που προσφέρει η εικονική πραγματικότητα στην προβολή βίντεο 360 μοιρών, μπορεί να έχει και αρνητικές επιδράσεις στη μάθηση, το γνωστικό φορτίο και την κατανόηση του περιεχομένου, προκαλώντας ναυτία και υπερβολική εμβύθιση.

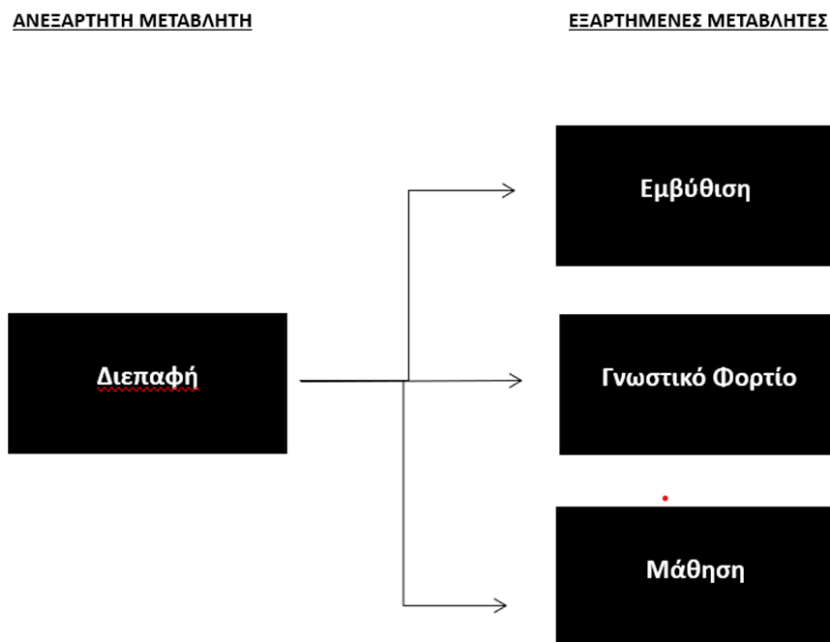
2.3 Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, μετά την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για τα βίντεο 360 μοιρών στην εκπαίδευση, φαίνεται ότι η υφιστάμενη έρευνα καταλήγει σε αντικρουόμενα συμπεράσματα για τον αντίκτυπο των διαφορετικών διεπαφών κατά την παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών στη μάθηση, στην εμβύθιση και στο γνωστικό φορτίο. Από τη μία, μερικές έρευνες δείχνουν ότι οι διεπαφές εικονικής πραγματικότητας, κατά την αξιοποίηση βίντεο 360 μοιρών, μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ενδιαφέρουσα και διαδραστική, αλλά από την άλλη, δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να δείχνουν ότι είναι πιο αποτελεσματικές από την παρακολούθηση βίντεο 360 μοιρών μέσω οθόνης ηλεκτρονικού υπολογιστή. Επομένως, αυτό δείχνει την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα γύρω από το θέμα αυτό.

3 Θεωρητικό Υπόβαθρο

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία, η επίδραση της ανεξάρτητη μεταβλητής (είδος διεπαφής) αποτελεί το κύριο αντικείμενο της έρευνας. Συγκεκριμένα, ανεξάρτητη μεταβλητή στην έρευνα αυτή είναι το είδος διεπαφής που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση των βίντεο 360 μοιρών. Η επίδραση της διεπαφής διερευνάται στο πλαίσιο διαφορετικών συνθηκών όπου οι συμμετέχοντες/ούσες παρακολούθησαν βίντεο 360 μοιρών είτε σε επίπεδη οθόνη υπολογιστή είτε σε γυαλιά εικονικής πραγματικότητας.

Στο πλαίσιο της πτυχιακής εργασίας εξετάστηκε η επίδραση της διεπαφής σε τρεις εξαρτημένες μεταβλητές (βαθμός ψυχολογικής εμβύθισης, γνωστικό φορτίο και μαθησιακά κέρδη), εστιάζοντας στο πώς η επιλογή της διεπαφής μπορεί να επηρεάσει και να διαφοροποιήσει αυτές τις μεταβλητές. Στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζονται οι μεταβλητές στις οποίες εστιάζει η παρούσα πτυχιακή.



Διάγραμμα 1: Διαγραμματική απεικόνιση της ανεξάρτητης και των εξαρτημένων μεταβλητών

Για να καταστεί σαφές, το γνωστικό φορτίο είναι η πολυπλοκότητα των πληροφοριών που πρέπει να επεξεργαστεί ένας/μια εκπαιδευόμενος/η όταν προσπαθεί να μάθει κάτι (Garden et al., 1999, όπως αναφέρεται στο Lin et al, 2019). Δηλαδή, όσο πιο δύσκολη είναι η πληροφορία που θα δοθεί στον/ην εκπαιδευόμενο/η, το γνωστικό φορτίο θα μεγαλώσει. Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με τους Sweller και Chandler (1994) περιγράφονται τρεις τύποι γνωστικού φορτίου. Πρώτο, το ενδογενές (intrinsic) γνωστικό φορτίο αντικατοπτρίζει την πολυπλοκότητα του διδακτικού υλικού σε σχέση με τις προϋπάρχουσες γνώσεις. Δεύτερο το εξωγενές (extraneous) γνωστικό φορτίο αναφέρεται στο φορτίο που προκύπτει από τον τρόπο παρουσίασης του υλικού, και πώς αυτό μπορεί να

προκαλέσει περιττή επεξεργασία πληροφοριών εξαιτίας κακού σχεδιασμού. Τέλος, το συναφές (germane) γνωστικό φορτίο αναφέρεται στο φορτίο που δημιουργείται από τον μαθησιακό σχεδιασμό αλλά παράλληλα ευνοεί τη μάθηση, δηλαδή συμβάλλει θετικά στην κατανόηση και εμπέδωση του υλικού.

Από την άλλη πλευρά, η ψυχολογική εμπύθιση αναφέρεται στο βαθμό με τον οποίο το άτομο νιώθει ότι βρίσκεται πραγματικά μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον (Blair et al., 2021). Συγκεκριμένα, χάνει την αίσθηση του πραγματικού κόσμου και έχει την αίσθηση ότι είναι “μέσα” στο εικονικό περιβάλλον. Η ροή και η παρουσία είναι δύο βασικές συνιστώσες της εμπύθισης στα εικονικά περιβάλλοντά. Σύμφωνα με τη Μόσχου (2013) (όπως αναφέρει ο Csikszentmihalyi, 1990) η ροή περιγράφεται ως η διαδικασία της βέλτιστης εμπειρίας, "η κατάσταση στην οποία τα άτομα εμπλέκονται τόσο σε μια δραστηριότητα που τίποτα άλλο δεν φαίνεται να έχει σημασία". Από την άλλη πλευρά, η παρουσία σύμφωνα με τη Μόσχου (2013) (όπως αναφέρουν οι Witmer & Singer, 1998) περιγράφεται ως ένα φαινόμενο όπου οι συμμετέχοντες/ουσες έχουν την εμπειρία του να είσαι σε άλλο τόπο διανοητικά, από τον τόπο που βρίσκεσαι σωματικά στην πραγματικότητα.

Συνεπώς, η έρευνα επιδιώκει να εξετάσει πώς το είδος διεπαφής μπορεί να διαφοροποιήσει και να επηρεάσει σημαντικά τις εξαρτημένες μεταβλητές, με στόχο τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσα από τη χρήση εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών.

4 Μεθοδολογία Έρευνας

Στο πλαίσιο της παρούσας ερευνητικής εργασίας, διεξήχθη ποσοτική έρευνα. Η έρευνα εστίασε στο βαθμό επίδρασης των δύο διαφορετικών ειδών διεπαφής στο βαθμό εμπύθισης, στη μάθηση και στο γνωστικό φορτίο των συμμετεχόντων/ουσών.

4.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα ερευνητική εργασία επικεντρώθηκε σε τέσσερα ερωτήματα, με στόχο τη διερεύνηση του αντίκτυπου της διεπαφής του βίντεο 360 μοιρών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ειδικότερα, αναλύθηκε πώς αυτές οι διαφορετικές διεπαφές

παρακολούθησης εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών επηρέασαν τη μαθησιακή εμπειρία των συμμετεχόντων/ουσών.

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Πώς η διεπαφή (επίπεδη οθόνη υπολογιστή ή γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) επηρεάζει τον βαθμό εμπύθισης κατά την παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών;

Το πρώτο ερώτημα εστίασε στον βαθμό εμπύθισης των συμμετεχόντων/ουσών, εξετάζοντας πώς οι συμμετέχοντες/ούσες βίωσαν την μάθηση μέσα από τη χρήση βίντεο 360 μοιρών. Παράλληλα, διερευνήθηκε αν η εμπύθιση, δηλαδή η αίσθηση ότι βρίσκονται «μέσα» στο εκπαιδευτικό περιβάλλον (αίσθηση παρουσίας), με πλήρη αφοσίωση και συγκέντρωση στην δραστηριότητα (αίσθηση ροής), είναι διαφορετική ανάλογα με το αν παρακολούθησαν το βίντεο 360 μοιρών σε επίπεδη οθόνη υπολογιστή ή μέσω ειδικών γυαλιών εικονικής πραγματικότητας.

Ερευνητικό Ερώτημα 2: Πώς η διεπαφή (επίπεδη οθόνη υπολογιστή ή γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) επηρεάζει τα μαθησιακά κέρδη κατά την παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών;

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα επικεντρώθηκε στον τρόπο με τον οποίο τα διαφορετικά είδη διεπαφής μπορούν να επηρεάσουν τη μάθηση και την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα. Μέσα από τη σύγκριση των μαθησιακών αποτελεσμάτων στις δύο συνθήκες διερευνήθηκε ποια από τις δύο διεπαφές έχει θετικότερη επίδραση στη μάθηση.

Ερευνητικό Ερώτημα 3: Πώς η διεπαφή (επίπεδη οθόνη υπολογιστή ή γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) επηρεάζει το γνωστικό φορτίο κατά την παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών;

Το τρίτο ερώτημα είχε ως στόχο να εξακριβώσει εάν υπάρχει διαφοροποίηση στο γνωστικό φορτίο μεταξύ των συμμετεχόντων/ουσών, εξαιτίας των διαφορετικών διεπαφών.

Ερευνητικό Ερώτημα 4: Πώς συσχετίζεται η τελική μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/τριών, με την αρχική μαθησιακή επίδοση, την εμπύθιση και το γνωστικό φορτίο σε κάθε συνθήκη (παρακολούθηση βίντεο 360 μοιρών μέσω Η/Υ, μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας).

Το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα εξετάζει πώς η τελική μαθησιακή επίδοση των συμμετεχόντων/ουσών συνδέεται με την αρχική μαθησιακή επίδοση, την εμπύθιση και το γνωστικό φορτίο στη Συνθήκη 1 (Παρακολούθηση μέσω υπολογιστή) και στην Συνθήκη 2 (Παρακολούθηση μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας).

Σκοπός είναι να κατανοηθεί καλύτερα πώς οι διαφορετικοί τρόποι παρουσίασης του εκπαιδευτικού βίντεο 360 μοιρών επηρεάζει την απόδοση των συμμετεχόντων/ουσών.

Συνοψίζοντας, τα ερευνητικά ερωτήματα είναι κυρίως περιγραφικά, καθώς επικεντρώθηκαν στην διερεύνηση του βαθμού εμπύθισης και του γνωστικού φορτίου των χρηστών/ριών κατά τη χρήση διαφορετικών διεπαφών για την παρακολούθηση ενός εκπαιδευτικού βίντεο 360 μοιρών και πώς αυτά επηρεάζουν την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα των βίντεο 360 μοιρών ανά συνθήκη.

4.2 Υποθέσεις έρευνας

Υπόθεση έρευνας 1: Εμπύθιση

YE1: Η παρακολούθηση ενός εκπαιδευτικού βίντεο 360 μοιρών μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας θα αυξήσει το βαθμό εμπύθισης των χρηστ(ρι)ών σε σύγκριση με την παρακολούθησή του σε επίπεδη οθόνη υπολογιστή, καθώς αναμένεται ότι τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας θα προσφέρουν μια πιο αυξημένη αίσθηση παρουσίας και ροής. Αυτό θα κάνει την εκπαιδευτική διαδικασία πιο ενδιαφέρουσα και πιθανόν να βοηθήσει στο να θυμούνται και να κατανοήσουν περισσότερο της πληροφορίες που θα λάβουν μέσα από το βίντεο 360°.

Υπόθεση έρευνας 2: Μάθηση

YE2: Η παρακολούθηση του εκπαιδευτικού βίντεο 360 μοιρών μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας θα οδηγήσει σε αυξημένα μαθησιακά κέρδη, ενισχύοντας

το ενδιαφέρον των φοιτητών/τριών σε σύγκριση με την παρακολούθησή του σε επίπεδη οθόνη υπολογιστή.

Υπόθεση έρευνας 3: Γνωστικό Φορτίο

ΥΕ3: Η παρακολούθηση του εκπαιδευτικού βίντεο 360 μοιρών μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας θα αυξήσει το γνωστικό φορτίο των χρηστ(ρι)ών λόγω της αυξημένης διαδραστικότητας και της πιο έντονης εμπύθισης σε σύγκριση με την παρακολούθησή του σε επίπεδη οθόνη υπολογιστή.

Υπόθεση έρευνας 4: Συσχετίσεις

ΥΕ4: Η παρακολούθηση του εκπαιδευτικού βίντεο 360 μοιρών μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας αναμένεται ότι θα έχει μια θετική συσχέτιση μεταξύ αρχικής και τελικής μαθησιακής επίδοσης των συμμετεχόντων/ουσών, καθώς και να ενισχύσει την εμπυθιστική τους εμπειρία. Ωστόσο, υποθέτουμε ότι το υψηλό γνωστικό φορτίο που μπορεί να προκύψει από το μεγάλο όγκο πληροφοριών στο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας (VR), μπορεί να επιδράσει αρνητικά στην τελική μαθησιακή επίδοση των συμμετεχόντων/ουσών, καθώς μπορεί να τους υπερφορτώσει με υπερβολικές πληροφορίες.

4.3 Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 179 φοιτητές/τριες, του Τεχνολογικού πανεπιστημίου Κύπρου, εκ των οποίων 101 (56.4%) ήταν γυναίκες και 78 (43.6%) ήταν άντρες, ηλικίας 18-27 ετών ($\bar{x}=20.67$, $SD=1.59$). Προσεγγίστηκαν μέσω αποστολής email με στόχο τη συμμετοχή τους στην έρευνα. Η μέθοδος επιλογής του δείγματος είναι η δειγματοληψία ευκολίας. Οι περισσότεροι/ες συμμετέχοντες/ούσες δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με βίντεο 360 μοιρών. Οι φοιτητές/ήτριες που συμμετείχαν στην έρευνα προέρχονται από τα τμήματα: Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου (68 άτομα, 38%), Ολοκληρωμένης Επικοινωνίας Μάρκετινγκ (36 άτομα, 20.1%), Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών και Πληροφορικής (15 άτομα, 8.4%), Γεωπονικών Επιστήμων, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων (17 άτομα, 9.5%), Πολυμέσων και Γραφικών Τεχνών 5 (άτομα, 2.8%), Χημικής Μηχανικής (3 άτομα, 1.7%), Μηχανολόγων Μηχανικών (11 άτομα, 6.1%), Πολιτικών Μηχανικών και Γεωματικής (5 άτομα, 2.8%), Οικονομικών, Λογιστικής

και Διοικητικής Επιστήμης (7 άτομα, 3.9%), Εμπορίου, Οικονομικών και Ναυτιλίας (4 άτομα, 2.2%), Επιστημών Αποκατάστασης/Λογοθεραπείας (4 άτομα, 2.2%), Νοσηλευτικής (1 άτομο, 0.6%) και Διοίκησης Φιλοξενίας και Τουρισμού (3 άτομα, 1.7%). Τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Δημογραφικά στοιχεία δείγματος

	Αριθμός(n)	Ποσοστό(%)
Φύλο	179	100%
Άντρες	78	43,6%
Γυναίκες	101	56,4%
Τμήμα	179	100%
Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου	68	38%
Ολοκληρωμένης Επικοινωνίας Μάρκετινγκ	36	20.1%
Ηλεκτρολόγων ΜΜηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών και Πληροφορικής	15	8.4%
Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων	17	9.5%
Πολυμέσων και Γραφικών Τεχνών	5	2.8%
Χημικής Μηχανικής,	3	1.7%
Μηχανολόγων Μηχανικών	11	6.1%
Πολιτικών Μηχανικών και Γεωματικής	5	2.8%
Οικονομικών, Λογιστικής και Διοικητικής Επιστήμης	7	3.9%
Εμπορίου, Οικονομικών και Ναυτιλίας	4	2.2%
Επιστημών Αποκατάστασης/Λογοθεραπείας	4	2.2%
Νοσηλευτικής	1	0.6%
Διοίκησης Φιλοξενίας και Τουρισμού	3	1.7%

4.4 Εκπαιδευτικό βίντεο 360 μοιρών

Το βίντεο 360° που παρακολούθησαν οι συμμετέχοντες/ούσες στην έρευνα, έχει τίτλο “Solar System – Step onto Every Planet’s Surface” (Seymour & Lerhn, 2021), διάρκειας 10 λεπτών (Διαγράμματα 2-3). Πρόσφερε μια διαδραστική εμπειρία εξερεύνησης του ηλιακού μας συστήματος, παρέχοντας την δυνατότητα στους/στις συμμετέχοντες/ούσες να «επισκεφθούν» εικονικά κάθε πλανήτη (Ηλιος, Ερμής, Αφροδίτη, Γη, Άρης, Δίας, Κρόνος, Ουρανός, Ποσειδώνας, Πλούτωνας). Το βίντεο μεταφράστηκε και υποτιτλίστηκε στην νεοελληνική γλώσσα με στόχο την πιο εύκολη κατανόηση από τα υποκείμενα της έρευνας. Το υποτιτλισμένο βίντεο είναι διαθέσιμο στον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://www.youtube.com/watch?v=-m1c7Baj0Xw>



Διαγράμματα 2-3: Στιγμιότυπα από το βίντεο που παρακολούθησαν οι συμμετέχοντες/ούσες

4.5 Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Στην παρούσα έρευνα, χρησιμοποιήθηκαν τρία εργαλεία συλλογής δεδομένων: ερωτηματολόγιο αξιολόγησης γνώσεων, ερωτηματολόγιο αξιολόγησης γνωστικού φορτίου, και ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της εμπύθισης.

Στο ερωτηματολόγιο Εμπύθισης (Total Immersion) υπήρχαν 7 δηλώσεις σε επταβάθμια κλίμακα Likert που προήλθαν από το ελληνικό ερωτηματολόγιο Εμπύθισης στην Εικονική Πραγματικότητα (VRI), το οποίο είναι μια προσαρμοσμένη έκδοση του εγκυροποιημένου ερωτηματολογίου Augmented Reality Immersion (ARI) (Georgiou & Kyza, 2017). Οι συμμετέχοντες/ούσες σε αυτό το

ερωτηματολόγιο αξιολόγησαν κατά πόσο αισθάνθηκαν εμβυθισμένοι/ες κατά την διάρκεια προβολής του βίντεο 360 μοιρών. Συγκεκριμένα, μετά από την παρακολούθηση του βίντεο, οι συμμετέχοντες/ούσες αξιολόγησαν την αίσθηση παρουσίας (sense of presence), που αναφέρεται στον βαθμό των οποίων αισθάνονται ότι βρίσκονται μέσα στο εικονικό περιβάλλον, μέσω 4 δηλώσεων (π.χ. Η δραστηριότητα έμοιαζε τόσο αληθινή που με έκανε να πιστέψω ότι βρίσκoμαι στα αλήθεια εκεί.). Από την άλλη πλευρά, η αίσθηση ροής (sense of flow) που βίωσαν, που αφορά την απολυτή αφοσίωση και συγκέντρωση για την εκτέλεση της εκπαιδευτικής δραστηριότητας, αξιολογήθηκε μέσω 3 δηλώσεων (π.χ. Δεν είχα οποιεσδήποτε άσχετες σκέψεις ή εξωτερικές ενοχλήσεις κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.).

Το ερωτηματολόγιο Γνωστικού Φορτίου των Lepping et al. (2013), αφού έχει μεταφραστεί από τα αγγλικά στα ελληνικά, περιλαμβάνει 10 δηλώσεις σε πενταβάθμια κλίμακα Likert, όπως αυτό εγκυροποιήθηκε επακόλουθα από τους Andersen και Makransky (2020), για μέτρηση του γνωστικού φορτίου σε εικονικά περιβάλλοντα. Το ερωτηματολόγιο αξιολόγησε το ενδογενές γνωστικό φορτίο που αφορά την πολυπλοκότητα του μαθησιακού υλικού μέσω τριών δηλώσεων (π.χ. Το θέμα που παρουσιάζεται στο βίντεο 360ο ήταν πολύ πολύπλοκο), το εξωγενές γνωστικό φορτίο που σχετίζεται με τον τρόπο παρουσιάσής του υλικού μέσω τριών δηλώσεων (π.χ. Η διεπαφή που χρησιμοποιήθηκε για την προβολή του βίντεο 360ο έκανε το περιεχόμενο να φαίνεται πολύ ασαφές), και το συναφές γνωστικό φορτίο, το οποίο θεωρείται ευεργετικό για την μάθηση, αναφέρεται στην αλληλεπίδραση με το μαθησιακό περιβάλλον, μέσω τεσσάρων δηλώσεων (π.χ. Το βίντεο 360° με βοήθησε να κατανοήσω το περιεχόμενο που παρουσιαζόταν). Καθώς το ερωτηματολόγιο εξετάζει το γνωστικό φορτίο των συμμετεχόντων/ουσών κατά την εκπαιδευτική δραστηριότητα δόθηκε και πάλι μετά την προβολή του βίντεο 360°.

Το Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Γνώσεων σχεδιάστηκε για την αξιολόγηση των γνώσεων των συμμετεχόντων/ουσών για το ηλιακό σύστημα και αποτελείται από δύο κύρια μέρη. Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει ερωτήσεις τύπου Σωστό/λάθος, οι οποίες είχαν σκοπό τη βασική κατανόηση πληροφοριών που αφορούν το ηλιακό σύστημα (π.χ. Το ηλιακό μας σύστημα είναι ένα από τα χιλιάδες στον γαλαξία μας: ΣΩΣΤΟ / ΛΑΘΟΣ). Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

που εμβαθύνουν σε συγκεκριμένες λεπτομέρειες σχετικά με τους πλανήτες (π.χ. Ποιος είναι ο πιο μεγαλύτερος σε μέγεθος πλανήτης; Α. Ουρανός, Β. Δίας, Γ. Κρόνος, Δ. Ερμής). Κάθε σωστή απάντηση στις ερωτήσεις σωστό/λάθος αξιολογήθηκε με 1 μονάδα, ενώ κάθε ορθή απάντηση στα ερωτήματα πολλαπλής επιλογής με 1.5 μονάδα για ένα σύνολο 20 βαθμών. Το ερωτηματολόγιο αυτό δόθηκε πριν και μετά από την εκπαιδευτική δραστηριότητα σε κάθε συνθήκη για διερεύνηση των μαθησιακών κερδών.

4.6 Ερευνητικός σχεδιασμός

Η έρευνα βασίστηκε σε ημι-πειραματικό σχεδιασμό. Η διεξαγωγή του πειράματος ξεκίνησε με την προσέλευση των συμμετεχόντων/ουσών σε προκαθορισμένο χώρο στο πανεπιστήμιο, μετά από συνεννόησή. Κατά την άφιξή τους, τους παραχωρήθηκαν πληροφορίες σχετικά με το θέμα και των σκοπό της έρευνας μέσω του έντυπου ενημέρωσης και συγκατάθεσης, το οποίο υπέγραψαν, επιβεβαιώνοντάς έτσι την εθελοντική συμμετοχή τους στην έρευνα.

Η διάρκεια του πειράματος κυμαινόταν περίπου στα 30 λεπτά για κάθε συμμετέχοντα/ούσα. Στο πρώτο στάδιο του πειράματος ζητήθηκε από τους/τις συμμετέχοντες/ούσες να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο διερεύνησης των αρχικών τους γνώσεων για το ηλιακό σύστημα.



Διαγράμματα 4-5: Στιγμιότυπα από τις δύο συνθήκες

Ακολούθως, στο δεύτερο στάδιο του πειράματος κλήθηκαν να παρακολουθήσουν το βίντεο 360° με τίτλο ««Solar System – Step onto Every Plate’s Surface». Η

παρακολούθηση του βίντεο έγινε σε δύο διαφορετικές συνθήκες (Διαγράμματα 4-5): παρακολούθηση βίντεο 360 μοιρών στον Η/Υ (Συνθήκη 1) και παρακολούθηση με γυαλιά εικονικής πραγματικότητας (Συνθήκη 2).

Βασικά κριτήρια για την ταξινόμηση των συμμετεχόντων/ουσών στις δύο συνθήκες ήταν ο τύπος του κινητού τους τηλεφώνου καθώς και το αν φορούσαν γυαλιά επαφής (π.χ. μυωπίας, αστιγματισμού), εφόσον δεν θα έβλεπαν καθαρά αν χρησιμοποιούσαν τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας. Συγκεκριμένα, οι φοιτητές/τριες που χρησιμοποιούσαν κινητά τηλέφωνα τύπου Android και δεν φορούσαν γυαλιά επαφής παρακολούθησαν το βίντεο 360° με γυαλιά εικονικής πραγματικότητας, ενώ οι φοιτητές/τριες που συμμετείχαν με κινητές συσκευές τύπου iPhone παρακολούθησαν το βίντεο 360° σε οθόνη υπολογιστή, αφού στη δεύτερη περίπτωση δεν υπήρχε η επιλογή στις ρυθμίσεις του τηλεφώνου τους για προβολή του βίντεο μέσω YouTube ως βίντεο 360° σε γυαλιά εικονικής πραγματικότητας.

Στη συνθήκη 1: Οθόνη υπολογιστή συμμετείχαν 116 άτομα (64,8%) από τα οποία ήταν 75 (64.7%) γυναίκες και 41 (35.3%) άντρες, ενώ στη Συνθήκη 2: Γυαλιά Εικονική Πραγματικότητας (VR) συμμετείχαν 63 άτομα (35,2%), τα οποία ήταν 26 (41.3%) γυναίκες και 37 (58.7%) άντρες.

Μετά από την προβολή του βίντεο η διαδικασία ολοκληρώθηκε με την συμπλήρωσή των τελικών ερωτηματολογίων, για την αξιολόγηση του γνωστικού φορτίου, της εμπύθισης και των μαθησιακών κερδών.

Η όλη διαδικασία διεξαγωγής του πειράματος της παρούσας έρευνας έλαβε έγκριση από την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου.

4.7 Ανάλυση δεδομένων

Η διαδικασία ανάλυσης δεδομένων υλοποιήθηκε μέσω της χρήση του λογισμικού SPSS. Πιο συγκεκριμένα διενεργήθηκαν τρεις βασικοί στατιστικοί έλεγχοι, ο Independent samples T-test, ο Paired Sample T-test και ο Pearson's r.

4.7.1 Independent samples T-test

Ο στατιστικός έλεγχος Independent samples T-test, χρησιμοποιήθηκε για τη σύγκριση των μέσων όρων μεταξύ των δύο διαφορετικών συνθηκών (συνθήκη

οθόνης υπολογιστή και συνθήκη εικονικής πραγματικότητας) που εκτέθηκαν οι συμμετέχοντες/ούσες. Αρχικά, εφαρμόστηκε για να εξετάσει αν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων όρων των μαθησιακών κερδών ανάμεσα στους/στις συμμετέχοντες/ούσες των δύο συνθήκων. Αυτό βοήθησε στη διερεύνηση του αν η μέθοδος παρουσίασης του εκπαιδευτικού βίντεο 360° επηρέασε την αποτελεσματικότητα τις μάθησης. Επίσης, εφαρμόστηκε για να συγκρίνει τις διαφορές του βαθμού εμπύθισης που βίωσαν οι συμμετέχοντες/ούσες, χρησιμοποιώντας γυαλιά εικονικής πραγματικότητας σε σχέση με εκείνους/ες που παρακολούθησαν σε οθόνη υπολογιστή. Συγκεκριμένα, ο έλεγχος επεδίωξε να κατανοήσει αν όντως οι συμμετέχοντες/ούσες που χρησιμοποίησαν γυαλιά εικονικής πραγματικότητας είχαν μια πιο εμπυθιστική εμπειρία στο εκπαιδευτικό βίντεο 360° (άρα αυξημένους μέσους όρους) σε σύγκριση με τους/τις συμμετέχοντες/ούσες που το παρακολούθησαν σε οθόνη υπολογιστή. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε για να συγκρίνει το γνωστικό φορτίο ανάμεσα στις δύο συνθήκες. Αυτό βοήθησε ώστε να εξακριβωθεί αν οι συμμετέχοντες/ούσες στην συνθήκη εικονικής πραγματικότητας αντιμετώπισαν υψηλότερα επίπεδα γνωστικού φορτίου συγκριτικά με αυτούς/ες που παρακολούθησαν σε οθόνη υπολογιστή.

4.7.2 Paired Sample T-test

Παράλληλα, εκτελέστηκε ο στατιστικός έλεγχος Paired Sample T-test για να συγκρίνει τους μέσους όρους των συμμετεχόντων/ουσών πριν και μετά από την παρακολούθηση του βίντεο 360° στην συνθήκη 1 (Παρακολούθηση μέσω οθόνης υπολογιστή) και στη συνθήκη 2 (Παρακολούθηση με γυαλιά εικονικής πραγματικότητας). Πιο συγκεκριμένα, έγινε σύγκριση των μέσων όρων της αρχικής μαθησιακής επίδοσης (πριν την παρέμβαση) και της τελικής μαθησιακής επίδοσης (μετά την παρέμβαση) τόσο στη συνθήκη 1 όσο και στη συνθήκη 2. Ο έλεγχος έγινε για να διαπιστωθεί αν υπάρχει σημαντική βελτίωση στις επιδόσεις των συμμετεχόντων/ουσών σε κάποια από τις δύο συνθήκες.

4.7.3 Pearson's r

Στην συνέχεια, χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος Pearson's r ο οποίος εξέτασε τις συσχετίσεις ανάμεσα στις μεταβλητές σε κάθε συνθήκη. Πιο συγκεκριμένα,

εξέτασε τη σχέση μεταξύ της αρχικής μαθησιακής επίδοσης, της εμπύθισης, του γνωστικού φορτίου και της τελικής μαθησιακής επίδοσης των φοιτητών/τριών, τόσο στην Συνθήκη 1 (Οθόνη υπολογιστή) όσο και στη Συνθήκη 2 (Γυαλιά εικονικής πραγματικότητας). Αυτός ο στατιστικός έλεγχος διερεύνησε το πώς οι μεταβλητές συσχετίζονται μεταξύ τους.

5 Αποτελέσματα

5.1 Μαθησιακή Επίδοση πριν-μετά την παρέμβαση στη Συνθήκη 1

Στην συνθήκη 1 (οθόνη Η/Υ) ο μέσος όρος της επίδοσης των φοιτητών/τριών στις ερωτήσεις τύπου σωστού/λάθους πριν από την παρακολούθηση του βίντεο 360 μοιρών ήταν $x=3.16$ ($SD=1.01$) ενώ μετά από την παρακολούθηση του βίντεο ήταν $x=3.40$ ($SD=1.46$). Η αύξηση που παρατηρήθηκε ήταν στατιστικά σημαντική ($p\text{ value}<0.05$). Αντίστοιχα, ο μέσος όρος της επίδοσης των φοιτητών/τριών στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής πριν από την παρακολούθηση του βίντεο 360⁰ ήταν $x=6.05$ ($SD=2.70$) ενώ μετά από την παρακολούθηση του βίντεο ήταν $x=8.15$ ($SD=3.18$) και η διαφορά αυτή ήταν στατιστικά σημαντικά ($p\text{ value}<0.001$). Επιπλέον, ο μέσος όρος της συνολικής επίδοσης των φοιτητών/τριών πριν από την παρακολούθηση του βίντεο 360 μοιρών ήταν $x=9.21$ ($SD=3.15$) ενώ μετά από την παρακολούθηση του βίντεο ήταν $x=11.55$ ($SD=3.55$) και η διαφορά αυτή ήταν επίσης στατιστικά σημαντικά ($p\text{ value}<0.001$). Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 2 που ακολουθεί.

Πίνακας 2: Σύγκριση μαθησιακής επίδοσης πριν-μετά την παρέμβαση στη συνθήκη 1

	Προδιαγνωστικό (pre-test)		Μεταδιαγνωστικό (post-test)		P-value
	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	
Σωστό/Λάθος	3.16	1.01	3.40	1.04	0.028
Πολλαπλής επιλογής	6.05	2.70	8.15	3.18	<0.001
Σύνολο	9.21	3.15	11.55	3.55	<0.001

5.2 Μαθησιακή Επίδοση πριν-μετά την παρέμβαση στη Συνθήκη 2

Στην συνθήκη 2 (Γυαλιά εικονικής πραγματικότητας), ο μέσος όρος της επίδοσης των φοιτητών/ριών στις ερωτήσεις τύπου σωστού/λάθους πριν από την παρακολούθηση του βίντεο 360 μοιρών ήταν $x=3.36$ ($SD=0.98$), ενώ μετά από την παρακολούθηση του βίντεο ήταν $x=3.61$ ($SD=0.97$). Η αύξηση ωστόσο που παρατηρήθηκε δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p \text{ value} > 0.05$). Από την άλλη πλευρά, ο μέσος όρος της επίδοσης των φοιτητών/ριών στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής πριν από την παρακολούθηση του βίντεο 360^o ήταν $x=7.23$ ($SD=2.95$) ενώ μετά από τη θέαση του βίντεο ήταν $x=8.75$ ($SD=3.40$) και η διαφορά αυτή ήταν στατιστικά σημαντικά ($p \text{ value} < 0.001$). Τέλος, ο μέσος όρος της συνολικής επίδοσης των φοιτητών/ριών πριν από την παρακολούθηση του βίντεο 360 μοιρών ήταν $x=10.60$ ($SD=3.32$), ενώ μετά από την παρακολούθηση του βίντεο ήταν $x=12.37$ ($SD=3.78$) και η διαφορά αυτή ήταν επίσης στατιστικά σημαντική ($p \text{ value} < 0.001$). Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 3 που ακολουθεί.

Πίνακας 3: Σύγκριση μαθησιακής επίδοσης πριν-μετά την παρέμβαση στη Συνθήκη 2

	Προδιαγνωστικό (Pre-test)		Μεταδιαγνωστικό (post-test)		P-value
	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	
Σωστό/Λάθος	3.36	0.98	3.61	0.97	0.06
Πολλαπλής επιλογής	7.23	2.95	8.75	3.40	<0.001
Σύνολο	10.60	3.32	12.37	3.78	<0.001

5.3 Σύγκριση μαθησιακών κερδών στις δύο Συνθήκες

Ο μέσος όρος των μαθησιακών κερδών των φοιτητών/ριών στην Συνθήκη 1 (παρακολούθηση μέσω Η/Υ) για τις ερωτήσεις Σωστό/Λάθος ήταν $x=0.20$ ($SD=0.29$), ενώ ο μέσος όρος των μαθησιακών κερδών των φοιτητών/ριών στην Συνθήκη 2 (παρακολούθηση μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας)

ήταν $x=0.18$ ($SD=0.33$), και η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p \text{ value}>0.05$). Παράλληλα, ο μέσος όρος των μαθησιακών κερδών για τις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής στην Συνθήκη 1 (παρακολούθηση μέσω H/Y) ήταν $x=0.21$ ($SD=0.37$), ενώ ο μέσος όρος των μαθησιακών κερδών των φοιτητών/ριών στην Συνθήκη 2 (παρακολούθηση μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας) ήταν $x=0.20$ ($SD=0.35$), και η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p \text{ value}>0.05$). Επιπλέον, ο συνολικός μέσος όρος των μαθησιακών κερδών των φοιτητών/τριών στην Συνθήκη 1 (παρακολούθηση μέσω H/Y) ήταν $x=0.11$ ($SD=0.58$), ενώ ο συνολικός μέσος όρος των μαθησιακών κερδών των φοιτητών/τριών στην Συνθήκη 2 (παρακολούθηση μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας) ήταν $x=0.12$ ($SD=0.63$). Ωστόσο, ούτε σε αυτή την παράμετρο δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p \text{ value}>0.05$) μεταξύ των δύο συνθηκών. Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 4 που ακολουθεί.

Πίνακας 4: Σύγκριση μαθησιακών κερδών στις δύο συνθήκες

	Συνθήκη 1 (παρακολούθηση μέσω H/Y)		Συνθήκη 2 (παρακολούθηση μέσω VR glasses)		P-value
	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	
Σωστό/Λάθος	0.20	0.29	0.18	0.33	0.711
Πολλαπλής επιλογής	0.21	0.37	0.20	0.35	0.955
Σύνολο	0.11	0.58	0.12	0.63	0.884

5.4 Σύγκριση μαθησιακών εμπύθισης στις δύο συνθήκες

Οι διαστάσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της ολικής εμπύθισης ήταν η ροή και η παρουσία. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος των φοιτητών/ριών στην Συνθήκη 1 (οθόνη H/Y) για τη ροή μετά από την παρακολούθηση του βίντεο 360° ήταν $x=4.12$ ($SD=1.35$) ενώ ο μέσος όρος της ροής των φοιτητών/ριών στη συνθήκη

2 (γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) ήταν $x=4.66$ ($SD=1.42$), και η διαφορά αυτή ήταν στατιστικά σημαντική ($p \text{ value}<0.05$). Παράλληλα, ο μέσος όρος της παρουσίας των φοιτητών/ριών στην συνθήκη 1 (οθόνη H/Y) ήταν $x=3.40$ ($SD=1.29$), ενώ ο μέσος όρος της αίσθησης παρουσίας των φοιτητών/ριών στη συνθήκη 2 (γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) ήταν $x=3.97$ ($SD=1.43$) και η διαφορά αυτή ήταν επίσης στατιστικά σημαντική ($p \text{ value}<0.01$). Τέλος, η ολική εμπύθιση στην συνθήκη 1 ήταν $x=3.71$ ($SD=1.19$) και στη συνθήκη 2 ήταν $x=4.27$ ($SD=1.32$), και η διαφορά αυτή ήταν στατιστικά σημαντική ($p \text{ value}<0.01$). Τα αποτελέσματα αυτά παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 5 που ακολουθεί.

Πίνακας 5: Σύγκριση εμπύθισης στις δύο συνθήκες

	Συνθήκη 1 (θέαση μέσω H/Y)		Συνθήκη 2 (θέαση μέσω VR glasses)		P-Value
	Μέσος όρος	Τυπική Απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	
Ροή(Flow)	4.12	1.35	4.66	1.42	0.013
Παρουσία(Presence)	3.40	1.29	3.97	1.43	0.008
Ολική εμπύθιση	3.71	1.19	4.27	1.32	0.005

5.5 Σύγκριση γνωστικού φορτίου στις δύο συνθήκες

Για να κατανοηθεί η επίδραση του γνωστικού φορτίου στις δύο συνθήκες, έγινε ανάλυση σε τρεις παραμέτρους: στο Εγγενές Γνωστικό φορτίο, στο Εξωγενές Γνωστικό φορτίο και στο Συναφές Γνωστικό φορτίο.

Στην συνθήκη 1 (οθόνη H/Y), για το Εγγενές Γνωστικό φορτίο ο μέσος όρος των συμμετεχόντων/ουσών ήταν $x=2.24$ ($SD=0.68$), ενώ στην συνθήκη 2 (γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) για το Εγγενές Γνωστικό φορτίο ο μέσος όρος των συμμετεχόντων/ουσών ήταν $x=2.11$ ($SD=0.88$). Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ($p \text{ value}>0.05$) μεταξύ των δύο συνθηκών. Στο Εξωγενές Γνωστικό φορτίο, οι τιμές ήταν παρόμοιες μεταξύ των δύο συνθηκών.

Συγκεκριμένα, στην συνθήκη 1 (οθόνη Η/Υ) ο μέσος όρος ήταν $x=2.10$ ($SD=0.70$) και στην συνθήκη 2 (γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) ο μέσος όρος ήταν $x=2.08$ ($SD=0.85$), χωρίς επίσης στατιστικά σημαντική διαφορά ($p \text{ value}>0.05$). Στο Συναφές Γνωστικό φορτίο στην συνθήκη 1 ο μέσος όρος ήταν $x=3.81$ ($SD=0.69$) και στην συνθήκη 2 ο μέσος όρος ήταν $x=3.80$ ($SD=0.81$). Ωστόσο ούτε σε αυτή την παράμετρο παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p \text{ value}>0.05$).

Πίνακας 6: Σύγκριση γνωστικού φορτίου στις δύο συνθήκες

	Συνθήκη 1 (θέαση μέσω Η/Υ)		Συνθήκη 2 (θέαση μέσω VR glasses)		P-Value
	Μέσος όρος	Τυπική Απόκλιση	Μέσος όρος	Τυπική απόκλιση	
Εγγενές Γνωστικό φορτίο	2.24	0.68	2.11	0.88	0.27
Εξωγενές Γνωστικό φορτίο	2.10	0.70	2.08	0.85	0.89
Συναφές Γνωστικό φορτίο	3.81	0.69	3.80	0.81	0.96

5.6 Συσχετίσεις μεταβλητών στη Συνθήκη 1 (παρακολούθηση μέσω Η/Υ)

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου Pearson's r , εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές μέτριες αρνητικές συσχετίσεις ανάμεσα στην τελική μαθησιακή επίδοση με το εξωγενές γνωστικό φορτίο ($r=-0.313$, $p \text{ value}=<0.001$) και με το ενδογενές γνωστικό φορτίο ($r=-0.298$, $p \text{ value}= 0.001$). Επιπλέον, εντοπίστηκε μια στατιστικά σημαντική αδύνατη θετική συσχέτιση ανάμεσα στο συναφές γνωστικό φορτίο ($r= 0.29$, $p \text{ value}= 0.001$) και στην τελική μαθησιακή επίδοση. Τέλος, εντοπίστηκε ισχυρή θετική συσχέτιση ανάμεσα στην αρχική και στην τελική αρχική επίδοση, η οποία ήταν στατιστικά σημαντική ($r=0.630$, $p\text{-value}<0.001$).

5.7 Συσχετίσεις μεταβλητών στη Συνθήκη 2 (παρακολούθηση μέσω VR)

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου Pearson's r , εντοπίστηκαν σημαντικές μέτριες αρνητικές συσχετίσεις της τελικής μαθησιακής επίδοσης με το εξωγενές γνωστικό φορτίο ($r=-0.315$, p value=0.012) και το ενδογενές γνωστικό φορτίο ($r=-0.281$, p value=0.026). Αντιθέτως, εντοπίστηκε ισχυρή θετική συσχέτιση ανάμεσα στην αρχική και τελική επίδοση, η οποία ήταν στατιστικά σημαντική ($r=0.687$, p value<0.001).

6 Συζήτηση αποτελεσμάτων

Ακολούθως συζητούνται τα ευρήματα της πτυχιακής αυτής για κάθε ερευνητικό ερώτημα.

Ερευνητικό Ερώτημα 1: Πώς η διεπαφή (επίπεδη οθόνη υπολογιστή ή γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) επηρεάζει τον βαθμό εμπύθισης κατά την παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών;

Τα δεδομένα δείχνουν ότι η χρήση γυαλιών εικονικής πραγματικότητας, οδηγεί τους/τις συμμετέχοντες/ούσες σε μεγαλύτερη εμπύθιση συγκριτικά με την παρακολούθηση ενός εκπαιδευτικού βίντεο 360 μοιρών σε οθόνη υπολογιστή. Συγκεκριμένα, γίνεται εμφανές μέσω των στατιστικά ψηλότερων μέσων όρων στις διαστάσεις ροής και παρουσίας στη συνθήκη 2 (γυαλιά εικονικής πραγματικότητας). Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στην αυξημένη αίσθηση παρουσίας που έχουν τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας, προκαλώντας μια πιο εμπυθιστική εμπειρία. Για την ακρίβεια, τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας βοήθησαν ενδεχομένως τους/τις συμμετέχοντες/ούσες να αισθανθούν ότι βρίσκονται «μέσα» στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο, κάνοντας την εκπαιδευτική διαδικασία πιο ενδιαφέρουσα και αλληλεπιδραστική. Επιπλέον, η αυξημένη αίσθηση ροής που παρατηρήθηκε στη συνθήκη 2 (εικονική πραγματικότητα) πιθανώς να οφείλεται στο γεγονός ότι οι συμμετέχοντες/ούσες ήταν πλήρως απορροφημένοι/ες και συγκεντρωμένοι στη δραστηριότητα, χάνοντας την αίσθηση του χρόνου. Τα αποτελέσματα αυτά

συνάδουν με την εμπειρική μελέτη των Suh et al. (2018) που εντόπισαν ότι τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας ενισχύουν την αίσθηση παρουσίας σε σχέση με τη χρήση κινητών τηλεφώνων, δημιουργώντας μια πιο έντονη και εμπυθιστική εμπειρία. Επιπλέον, η έρευνα των Bindman et al. (2018) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι συμμετέχοντες/ούσες που φορούσαν γυαλιά εικονικής πραγματικότητας ανέφεραν ισχυρότερη αίσθηση εμπύθισης σε σύγκριση με εκείνους/ες που χρησιμοποίησαν κινητά τηλέφωνα.

Ερευνητικό Ερώτημα 2: Πώς η διεπαφή (επίπεδη οθόνη υπολογιστή ή γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) επηρεάζει τα μαθησιακά κέρδη κατά την παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών;

Τα δεδομένα δείχνουν ότι η χρήση είτε οθόνης υπολογιστή είτε γυαλιών εικονικής πραγματικότητας κατά την παρακολούθηση βίντεο 360 μοιρών έχουν θετικό αποτέλεσμα στη μαθησιακή επίδοση των συμμετεχόντων/ουσών. Η συνθήκη γυαλιών εικονικής πραγματικότητας έχει ελαφρώς καλύτερη επίδραση, χωρίς όμως να υπάρχει κάποια σημαντική στατιστική διαφορά ανάμεσα στις δύο συνθήκες. Αυτό υποδηλώνει ότι και οι δύο συνθήκες είναι αποτελεσματικές ως προς το να βελτιώνουν την μαθησιακή επίδοση των συμμετεχόντων/ουσών κατά την διάρκεια παρακολούθησης του εκπαιδευτικού βίντεο 360 μοιρών. Αξίζει να αναφερθεί ότι παρά την εμπυθιστική εμπειρία (παρουσία και ροή) που βίωσαν οι συμμετέχοντες/ούσες στην συνθήκη 2: εικονικής πραγματικότητας, δεν παρουσίασαν πιο αυξημένη μάθηση σε σύγκριση με την συνθήκη 1: οθόνη υπολογιστή. Αυτό μπορεί να αποδοθεί, στους/στις συμμετέχοντες/ούσες, που ίσως εστίασαν περισσότερο στην εμπειρία της παρακολούθησης του εκπαιδευτικού βίντεο 360° με τα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας και δεν έδωσαν τόση προσοχή στην ουσία του εκπαιδευτικού περιεχόμενου. Τα αποτελέσματα συνάδουν με την εμπειρική μελέτη των Rup et al. (2019) που εντόπισαν ότι τα βίντεο 360 μοιρών με την χρήση προηγμένων διεπαφών εικονικής πραγματικότητας βελτιώνουν την μάθηση και το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων/ουσών. Ωστόσο, υποστηρίζουν ότι ακόμα και οι λιγότερο προηγμένες συσκευές έχουν δυνατότητες να προσφέρουν σημαντικά μαθησιακά οφέλη, παρά την πιθανή δυσφορία που προκαλούν, αλλά αυτό

μπορεί να οφείλεται στα ατομικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων/ουσών. Η έρευνα των Kim et al. (2022) που αξιολογεί την επίδραση του περιεχομένου εικονικής πραγματικότητας με χρήση βίντεο 360 μοιρών στο επίπεδο της προπτυχιακής εκπαίδευσης, διαπίστωσε ότι η εικονική πραγματικότητα αυξάνει την ενεργή συμμετοχή, το ενδιαφέρον και την αίσθηση καλύτερης μάθησης συγκριτικά με τα συμβατικά βίντεο (2D). Παράλληλα, έρχονται σε αντίθεση με τη μελέτη των Ulrich et al. (2021) που κατέδειξε ότι τα βίντεο 360° δεν προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι της παραδοσιακής ή των τυπικών βίντεο διδασκαλίας σε ό,τι αφορά την ακαδημαϊκή απόδοση και την ικανοποίηση. Ακόμη, η μελέτη των Chao et al. (2019) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα βίντεο 360° μέσω εικονικής πραγματικότητας μπορούν να κάνουν την εκμάθηση πιο ενδιαφέρουσα, αλλά δεν είναι απαραίτητα πιο αποτελεσματικά στο να βελτιώσουν τις βαθμολογίες ή την κατανόηση του μαθησιακού υλικού.

Ερευνητικό Ερώτημα 3: Πώς η διεπαφή (επίπεδη οθόνη υπολογιστή ή γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) επηρεάζει το γνωστικό φορτίο κατά την παρακολούθηση εκπαιδευτικών βίντεο 360 μοιρών;

Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των συμμετεχόντων/ουσών στις δύο συνθήκες (οθόνη υπολογιστή και γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) ανάμεσα στις τρεις παραμέτρους του γνωστικού φορτίου (ενδογενές, εξωγενές, συναφές). Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τους Sweller και Chandler (1994), το ενδογενές γνωστικό φορτίο αντικατοπτρίζει την πολυπλοκότητα του διδακτικού υλικού σε σχέση με τις προϋπάρχουσες γνώσεις του μαθητή. Το εξωγενές γνωστικό φορτίο αναφέρεται στο φορτίο που προκύπτει από τον τρόπο παρουσίασης του υλικού, και πώς αυτό μπορεί να προκαλέσει περιττή επεξεργασία πληροφοριών εξαιτίας κακού σχεδιασμού. Τέλος, το συναφές γνωστικό φορτίο αναφέρεται στο φορτίο που δημιουργείται από τον μαθησιακό σχεδιασμό αλλά παράλληλα ευνοεί τη μάθηση, δηλαδή συμβάλλει θετικά στην κατανόηση και εμπέδωση του μαθησιακού υλικού.

Καμία από της δύο διεπαφές (οθόνη υπολογιστή και γυαλιά εικονικής πραγματικότητας), δεν φαίνεται να επηρεάζει το πόσο «φορτωμένοι/ες» αισθάνονται οι συμμετέχοντες/ούσες κατά την διάρκεια τις εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αυτό προσφέρει ευελιξία στην επιλογή της διεπαφής. Τα αποτελέσματα συνάδουν με την εμπειρική μελέτη των Lin et al. (2019) που εντόπισαν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές στο εξωγενές γνωστικό φορτίο στο ενδογενές γνωστικό φορτίο μεταξύ των δύο ομάδων (παρακολούθηση με εικονική πραγματικότητα και παρακολούθηση μέσω tablets). Ωστόσο, η ομάδα που χρησιμοποίησε εικονική πραγματικότητα εμφάνισε υψηλότερο συναφές γνωστικό φορτίο, το οποίο θεωρείται ευεργετικό για την μάθηση, υποδηλώνοντας ότι η εικονική πραγματικότητα ενισχύει τη διαδραστικότητα και την εμπλοκή στη μάθηση. Παράλληλα, έρχονται σε αντίθεση με τη μελέτη των Breves και Stein (2022) που κατέδειξαν ότι η εικονική πραγματικότητα συνδέεται με αυξημένο γνωστικό φορτίο και ναυτία, σε σύγκριση με τα παραδοσιακά μέσα προβολής όπως οι υπολογιστές.

Ερευνητικό Ερώτημα 4: Πώς συσχετίζεται η τελική μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/τριών, με την αρχική μαθησιακή επίδοση, την εμπύθιση και το γνωστικό φορτίο σε κάθε συνθήκη (παρακολούθηση βίντεο 360 μοιρών μέσω Η/Υ, μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας).

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στη συνθήκη εικονικής πραγματικότητας βρέθηκε ισχυρή θετική σχέση μεταξύ της εμπύθισης και της τελικής μαθησιακής επίδοσης, υποδηλώνοντας ότι οι φοιτητές/ήτριες που αισθάνθηκαν πιο εμπυθισμένοι/ες στο μαθησιακό περιβάλλον είχαν καλύτερες επιδόσεις. Το αποτέλεσμα αυτό συνάδει με την εμπειρική μελέτη των Selzer et al. (2019) που εντόπισαν ότι η σχέση μεταξύ της εικονικής παρουσίας και των αποτελεσμάτων μάθησης υποδηλώνει ότι οι εμπυθιστικές εμπειρίες εικονικής πραγματικότητας μπορούν να ενισχύσουν την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα. Ωστόσο, η έρευνα των Bareda et al. (2020), υποστηρίζει ότι η εικονική πραγματικότητα κάνει το εκπαιδευτικό περιεχόμενο πιο συναρπαστικό και εμπυθιστικό για τους συμμετέχοντες/ούσες, αλλά ταυτόχρονα μπορεί να δυσκολέψει την κατανόηση και την ανάκληση λεπτομερειών. Επιπλέον, και στις δύο συνθήκες εντοπίστηκαν σημαντικά μέτριες αρνητικές συσχετίσεις ανάμεσα στην τελική μαθησιακή επίδοση με το εξωγενές γνωστικό φορτίο και με το

ενδογενές γνωστικό φορτίο. Αυτό σημαίνει ότι όσο πιο υπερφορτωμένοι/ες νιώθουν οι συμμετέχοντες/ούσες κατά την διάρκεια της παρουσίασης του βίντεο 360ο (ανεξάρτητα από τον τρόπο θέασης), τόσο χαμηλότερη είναι η τελική τους επίδοση. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε αντίθεση με την έρευνα των Meyer et al. (2019) που κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η προ-εκπαίδευση μπορεί να μειώσει το γνωστικό φορτίο και να βελτιώσει τη μάθηση κατά την διάρκεια της εμπειρίας της εικονικής πραγματικότητας, ενισχύοντας την ακαδημαϊκής επίδοση. Ακόμη, εντοπίστηκε ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ της αρχικής και της τελικής μαθησιακής επίδοσης των συμμετεχόντων/ουσών και στις δύο συνθήκες θέασης του βίντεο 360ο (Συνθήκη 1: οθόνη υπολογιστή, συνθήκη 2: εικονικής πραγματικότητας), δηλαδή φοιτητές/ήτριες που ξεκινούσαν με υψηλές βαθμολογίες συνήθως κατέληγαν με υψηλότερες τελικές βαθμολογίες μετά την παρέμβαση του βίντεο 360 μοιρών.

Τέλος, στη συνθήκη 1 (οθόνη υπολογιστή) εντοπίστηκε μια στατιστικά σημαντική αδύνατη θετική συσχέτιση ανάμεσα στο συναφές γνωστικό φορτίο και στην τελική μαθησιακή επίδοση. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε αντίθεση με την έρευνα των Lin et al. (2019) που κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το υψηλότερο συναφές (germane) γνωστικό φορτίο που βίωσε η ομάδα εικονικής πραγματικότητας υποδηλώνει πιο αποτελεσματική εμπλοκή των φοιτητών/ριών στη μάθηση.

7 Ερευνητικοί περιορισμοί

Για την διεξαγωγή του πειράματος ακολουθήθηκε μια ποσοτική προσέγγιση χορηγώντας ερωτηματολόγια, αντί μια ποιοτική προσέγγιση μέσω διεξαγωγής συνεντεύξεων. Ωστόσο η χρήση των ερωτηματολογίων μπορεί να περιορίσει τη βαθύτερη κατανόηση των συναισθημάτων και εμπειριών των συμμετεχόντων/ουσών, κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Από την άλλη πλευρά, οι συνεντεύξεις θα μπορούσαν να προσφέρουν μια πιο λεπτομερή κατανόηση των εμπειριών των συμμετεχόντων/ουσών.

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν τα I-JMB VR Box για την προβολή του εκπαιδευτικού βίντεο 360°, αφού τα συγκεκριμένα γυαλιά εικονικής πραγματικότητας ήταν πιο προσιτά στην τιμή. Αυτή η επιλογή έδωσε την

δυνατότητα να προσφερθεί η εμπειρία τις εικονικής πραγματικότητας σε περισσότερους/ες συμμετέχοντες/ούσες χωρίς μεγάλο κόστος. Ωστόσο τα οικονομικά γυαλιά εικονικής πραγματικότητας μπορεί να προσφέρουν διαφορετική ποιότητα εικόνας, επηρεάζοντας άμεσα την εμπύθιση και την αλληλεπίδραση των συμμετεχόντων/ουσών με το περιεχόμενο.

Άλλος ένας σημαντικός περιορισμός που προέκυψε, ήταν η μάρκα των κινητών τηλεφώνων των συμμετεχόντων/ουσών. Συγκεκριμένα, οι κινητές συσκευές iPhone δεν υποστηρίζουν την λειτουργία εικονικής πραγματικότητας στο YouTube.

Επομένως, οι συμμετέχοντες/ούσες που χρησιμοποιούσαν συσκευές iPhone δεν μπορούσαν να παρακολουθήσουν το εκπαιδευτικό βίντεο 360° μέσω γυαλιών εικονικής πραγματικότητας. Ως αποτέλεσμα, αυτοί/ες οι συμμετέχοντες/ούσες παρακολούθησαν το βίντεο 360° σε οθόνη υπολογιστή. Από την άλλη πλευρά, οι συμμετέχοντες/ούσες με κινητά τηλέφωνα τύπου Android, αφού υποστήριζαν την λειτουργία εικονικής πραγματικότητας στο YouTube, είχαν την δυνατότητα να παρακολουθήσουν το εκπαιδευτικό βίντεο 360° μέσω των γυαλιών εικονικής πραγματικότητας.

8 Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, η διεπαφή γυαλιών εικονικής πραγματικότητας για την παρακολούθηση εκπαιδευτικού περιεχομένου 360 μοιρών φαίνεται να είναι εξίσου αποτελεσματική με τη διεπαφή οθόνης υπολογιστή.

Συγκεκριμένα, η ανάλυση των μαθησιακών επιδόσεων των συμμετεχόντων/ουσών έδειξε ότι τόσο στη συνθήκη εικονικής πραγματικότητας όσο και στη συνθήκη οθόνης υπολογιστή υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση στις επιδόσεις των φοιτητών/ητριών στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και τη συνολική βαθμολογία. Ωστόσο, δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο συνθήκες, με αποτέλεσμα αυτό να υποδεικνύει ότι και οι δύο διεπαφές (εικονικής πραγματικότητας, οθόνης υπολογιστή) μπορούν να παρέχουν μια αποτελεσματική εκπαιδευτική εμπειρία.

Από την άλλη πλευρά, παρατηρήθηκε ότι η συνθήκη γυαλιών εικονικής πραγματικότητας ενισχύει σημαντικά την εμπύθιση των συμμετεχόντων/ουσών στο

εκπαιδευτικό περιεχόμενο, αυξάνοντας τα επίπεδα αίσθησης παρουσίας και ροής σε σύγκριση με την προβολή μέσω οθόνης υπολογιστή. Ωστόσο, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο γνωστικό φορτίο μεταξύ των δύο διεπαφών. Αυτό δείχνει ότι παρά την αυξημένη εμπύθιση που παρατηρήθηκε στη συνθήκη εικονικής πραγματικότητας, οι φοιτητές/ήτριες δεν επιβαρύνονται.

Τέλος, τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ αρχικής και τελικής επίδοσης και στις δύο συνθήκες. Αυτό δείχνει ότι οι συμμετέχοντες/ούσες με καλύτερη αρχική επίδοση τείνουν να έχουν καλύτερη τελική επίδοση. Στη συνθήκη θέασης με γυαλιά εικονικής πραγματικότητας, παρουσιάστηκαν επίσης ισχυρές θετικές συσχετίσεις μεταξύ αίσθησης παρουσίας, ροής και του συναφούς γνωστικού φορτίου, δείχνοντας ότι η πιο εμπυθιστική εμπειρία βοήθη τους/τις συμμετέχοντες/ούσες να επιδείξουν καλύτερες τελικές επιδόσεις. Αντιθέτως, οι μέτριες αρνητικές συσχετίσεις με το γνωστικό φορτίο και στις δύο συνθήκες δείχνουν ότι υψηλότερες επιδόσεις σχετίζονται με μικρότερο γνωστικό φορτίο. Δηλαδή, επιβεβαιώνεται ότι η πιο αποτελεσματική μαθησιακή διαδικασία συμβαίνει όταν οι συμμετέχοντες/ούσες δεν υπερφορτώνονται με πληροφορίες.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Barreda-Ángeles, M., Aleix-Guillaume, S., & Pereda-Baños, A. (2020). Virtual reality storytelling as a double-edged sword: Immersive presentation of nonfiction 360°-video is associated with impaired cognitive information processing. *Communication Monographs*, 1–20.
<https://doi.org/10.1080/03637751.2020.1803496>
- Bindman, S. W., Castaneda, L. M., Scanlon, M., & Cechony, A. (2018). (“Designing a Virtual Reality Empathy Game framework to create empathic ...”) Am I a Bunny? *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
<https://doi.org/10.1145/3173574.3174031>
- Blair, C., Walsh, C., & Best, P. (2021, November 24). Immersive 360° videos in health and social care education: a scoping review. *BMC Medical Education*, 21(1).
<https://doi.org/10.1186/s12909-021-03013-y>
- Breves, P., & Stein, J.-P. (2022). Cognitive load in immersive media settings: the role of spatial presence and cybersickness. *Virtual Reality*.
<https://doi.org/10.1007/s10055-022-00697-5>
- Chao, Y.-P., Chuang, H.-H., Hsin, L.-J., Kang, C.-J., Fang, T.-J., Li, H.-Y., Huang, C.-G., Kuo, T. B. J., Yang, C. C. H., Shyu, H.-Y., Wang, S.-L., Shyu, L.-Y., & Lee, L.-A. (2021). Using a 360° Virtual Reality or 2D Video to Learn History Taking and Physical Examination Skills for Undergraduate Medical Students: Pilot Randomized Controlled Trial. *JMIR Serious Games*, 9(4), e13124.
<https://doi.org/10.2196/13124>
- Coelho, H., Melo, M., Barbosa, L., Martins, J., Teixeira, M. S., & Bessa, M. (2021). Authoring tools for creating 360 multisensory videos—Evaluation of different interfaces. *Expert Systems*, 38(5), e12418.
- Georgiou, Y., & Kyza, E. A. (2017). The development and validation of the ARI questionnaire: An instrument for measuring immersion in location-based augmented reality settings. *International Journal of Human-Computer Studies*, 98, 24-37.
- Gil-Flores, J., Rodríguez-Santero, J., & Torres-Gordillo, J. J. (2017). Factors that explain the use of ICT in secondary-education classrooms: The role of teacher characteristics and school infrastructure. *Computers in Human Behavior* 68, 441-449.
- Jacobs, C., & Maidwell-Smith, A. (2022). Learning from 360-degree film in healthcare simulation: a mixed methods pilot. *Journal of Visual Communication in Medicine*, 45(4), 223-233.
<https://doi.org/10.1080/17453054.2022.2097059>

- Kallioniemi, P., Mäkelä, V., Saarinen, S., Turunen, M., Winter, Y., & Istudor, A. (2017). User Experience and Immersion of Interactive Omnidirectional Videos in CAVE Systems and Head-Mounted Displays. *Lecture Notes in Computer Science*, 299–318. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68059-0_20
- Kim, J., Kim, K., & Kim, W. (2022). Impact of Immersive Virtual Reality Content Using 360-degree Videos in Undergraduate Education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 1–1. <https://doi.org/10.1109/tlt.2022.3157250>
- Lampropoulos, G., Barkoukis, V., Burden, K., & Anastasiadis, T. (2021, September 26). 360-degree video in education: *An overview and a comparative social media data analysis of the last decade - smart learning environments*. SpringerOpen. <https://slejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40561-021-00165-8>
- Leppink, J., Paas, F., Van der Vleuten, C. P., Van Gog, T., & Van Merriënboer, J. J. (2013). Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. *Behavior research methods*, 45, 1058-1072.
- Lin, H. C. S., Yu, S. J., Sun, J. C. Y., & Jong, M. S. Y. (2019, June 10). Engaging university students in a library guide through wearable spherical video-based virtual reality: effects on situational interest and cognitive load. *Interactive Learning Environments*, 29(8), 1272–1287. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1624579>
- Meyer, O. A., Omdahl, M. K., & Makransky, G. (2019). Investigating the effect of pre-training when learning through immersive virtual reality and video: A media and methods experiment. *Computers & Education*, 140, 103603. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103603>
- Makransky, G., Terkildsen, T. S., & Mayer, R. E. (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction*, 60, 225–236. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2021). Learning about history in immersive virtual reality: does immersion facilitate learning? *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09999-y>
- Ranieri, M., Luzzi, D., Cuomo, S., & Bruni, I. (2022). If and how do 360 videos fit into education settings? Results from a scoping review of empirical research. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(5), 1199-1219.
- Rupp, M., Odette, K., Kozachuk, J., Michaelis, J., Smither, J., & McConnell, D. (2019). Investigating learning outcomes and subjective experiences in 360-degree videos. *Computers & Education*, 128, 256-268. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.015>
- Selzer, M. N., Gazcon, N. F., & Larrea, M. L. (2019). Effects of virtual presence and learning outcome using low-end virtual reality systems. *Displays*, 59, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.displa.2019.04.002>

- Seymour & Lerhn (2021, December 30). *Solar system - Step onto every planet's surface* [Video file]. YouTube. <https://youtu.be/ps3vt5iM6JA?si=RhSxl-t8F5aHmYUc>
- Suh, A., Wang, G., Gu, W., & Wagner, C. (2018). Enhancing Audience Engagement Through Immersive 360-Degree Videos: An Experimental Study. *Augmented Cognition: Intelligent Technologies*, 425–443.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-91470-1_34
- Sweller, J., & Chandler, P. (1994) Why Some Material Is Difficult to Learn, *Cognition and Instruction*, 12(3), 185-233.
https://doi.org/10.1207/s1532690xci1203_1
- Tse, A., Jennett, C., Moore, J., Watson, Z., Rigby, J., & Cox, A. L. (2017). Was I There? Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems - CHI EA '17.
<https://doi.org/10.1145/3027063.3053225>
- Ulrich, F., Helms, N. H., Frandsen, U. P., & Rafn, A. V. (2021). Learning effectiveness of 360 video: experiences from a controlled experiment in healthcare education. *Interactive Learning Environments*, 29(1), 98-111.
- Van, M., Fahim Kawsar, & Johannes Schöning. (2017). It's All Around You: Exploring 360° Video Viewing Experiences on Mobile Devices. *ACM Multimedia*.
<https://doi.org/10.1145/3123266.3123347>

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Μόσχου, Ε. (2013). *Κατασκευή μεθόδου αξιολόγησης εμπειρίας χρήση σε 3D εικονικά περιβάλλοντα μάθησης*.
- Παρασκευαΐδης, Π. (2020). *Δημιουργία και αξιοποίηση αλληλεπιδραστικών βίντεο σφαιρικής λήψης 360ο στην εκμάθηση βασικών κινητικών δεξιοτήτων στην πετοσφαίριση*.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Έντυπο συγκατάθεσης

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ
Τίτλος ερευνητικής πρότασης
Μαθησιακές δυνατότητες και προκλήσεις στο πλαίσιο αξιοποίησης των βίντεο 360° στην εκπαίδευση: Διερευνώντας την επίδραση της διεπαφής και των χαρακτηριστικών χρήστη
Επιστημονικός υπεύθυνος της ερευνητικής πρότασης στην οποία καλείστε να συμμετάσχετε
Δρ Γιάννης Γεωργίου, Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό Τμήμα Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου Σχολή Επικοινωνίας και Μέσων Ενημέρωσης Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ΤΕΠΑΚ)
Χρονική διάρκεια της ερευνητικής πρότασης:
15 Ιανουαρίου – 30 Απριλίου 2024
Σύντομη περιγραφή της ερευνητικής πρότασης (διαδικασίες και σκοπός)
Η παρούσα έρευνα έχει ως στόχο να διερευνήσει την επίδραση της διεπαφής (οθόνη υπολογιστή/γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) και των χαρακτηριστικών του χρήστη, κατά την αξιοποίηση ενός εκπαιδευτικού βίντεο 360°, στο γνωστικό φορτίο, στην εμπύθιση, στη συνολική εμπειρία χρήστη και κατ' επέκταση στα μαθησιακά κίνητρα και στα μαθησιακά κέρδη των φοιτητών/ριών. Η δραστηριότητα είναι ατομική και έχει συνολική διάρκεια μιας ώρας (60'): 10 λεπτά για την εμπειρία εικονικής πραγματικότητας και 50 λεπτά για τη συλλογή δεδομένων (συμπλήρωση ερωτηματολογίων πριν και μετά από προβολή του βίντεο 360°).
Λεπτομέρειες οποιονδήποτε κινδύνων που πιθανόν να υπάρξουν ή ταλαιπωρία που τυχόν θα υποστούν οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα
Δεν θα υπάρξει κανένας κίνδυνος κατά την διάρκεια της συμμετοχή των φοιτητών/τριών στο πρόγραμμα. Υπάρχει όμως η περίπτωση κάποια άτομα να αισθανθούν ζαλάδα, φαινόμενο το οποίο είναι αρκετά συνηθισμένο όταν κάποιος/α χρησιμοποιήσει περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας για πρώτη φορά. Σε αυτή την περίπτωση οι συμμετέχοντες/ούσες έχουν το κάθε δικαίωμα να σταματήσουν και να αποσυρθούν από την δραστηριότητα εικονικής πραγματικότητας.

Λεπτομέρειες για το ποιες πληροφορίες θα συλλεγούν στα πλαίσια της ερευνητικής πρότασης, ποιος/ποιοι θα έχουν πρόσβαση σε αυτά και για πόσο χρονικό διάστημα

Κατά την διάρκεια του προγράμματος θα αξιολογηθεί η εννοιολογική κατανόηση των συμμετεχόντων για το ηλιακό σύστημα, και θα συλλεγούν οι απόψεις και οι στάσεις τους με στόχο την αξιολόγηση της δραστηριότητας εικονικής πραγματικότητας.

Αναμενόμενο όφελος για τους συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες/ουσες έχουν την ευκαιρία να συμμετάσχουν σε μια καινοτόμο μαθησιακή δραστηριότητα εικονικής πραγματικότητας στο πλαίσιο της οποίας θα κερδίσουν καινούργιες γνώσεις και θα διασκεδάσουν

Αναμενόμενο όφελος για ερευνητές ή/και χρηματοδότες

Μέσω της ανάλυσης των δεδομένων που θα συλλεγούν, αναμένεται ότι οι ερευνητές θα διερευνήσουν και θα κατανοήσουν περαιτέρω την επίδραση των διαφορετικών διεπαφών (οθόνη υπολογιστή/γυαλιά εικονικής πραγματικότητας) και των χαρακτηριστικών του χρήστη στην εκπαιδευτική διαδικασία, κατά την αξιοποίηση βίντεο 360°. Ως εκ τούτου, τα πορίσματα της έρευνας δύναται να συμβάλουν στην πιο τεκμηριωμένη επιλογή καταλληλότερων διεπαφών κατά την προβολή εκπαιδευτικών βίντεο 360°, σε συνάρτηση με τα ατομικά χαρακτηριστικά των χρηστών.

Χώρος και χρονική διάρκεια φύλαξης δεδομένων που θα ληφθούν στο πλαίσιο της ερευνητικής πρότασης

Τα δεδομένα θα φυλαχθούν για τα επόμενα 5 χρόνια σε ασφαλισμένους χώρους στο Τμήμα Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου στο Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ΤΕΠΑΚ).

Τα προσωπικά δεδομένα που θα συλλεγούν θα αποθηκευτούν με κάθε εμπιστευτικότητα και μετά από ενημέρωση των φοιτητών/τριων και τη συμπλήρωση των απαραίτητων εντύπων συγκατάθεσης πριν την έναρξη της εφαρμογής. Τα δεδομένα θα αποθηκευτούν σε υπολογιστή ο οποίος θα προστατεύεται με κωδικό ασφαλείας. Πρόσβαση στα δεδομένα θα έχουν αποκλειστικά τα μέλη της ερευνητικής ομάδας. Στην περίπτωση που φοιτητές/τριες δεν επιθυμούν να συμμετέχουν στην έρευνα, θα μπορούν να το πράξουν χωρίς όμως να καταγράφονται τα προσωπικά τους δεδομένα.

Περιγραφή διαδικασιών χειρισμού δεδομένων των συμμετεχόντων που θα αποσυρθούν από τη μελέτη πριν την ολοκλήρωση της

Τα δεδομένα από άτομα που θα αποσυρθούν από την μελέτη πριν την ολοκλήρωσή της θα καταστραφούν.

Πλήρη στοιχεία επικοινωνίας και θέση ατόμου στο οποίο οι συμμετέχοντες μπορούν να υποβάλλουν παράπονα ή καταγγελίες που αφορούν το πρόγραμμα στο οποίο συμμετέχουν

Δρ. Λάμπρος Λαμπρινός, Επίκουρος Καθηγητής
Τμήμα Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου, Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου
Email: chairperson.CIS@cut.ac.cy
Τηλ: 25002570

Πλήρη στοιχεία επικοινωνίας και θέση ατόμου στο οποίο οι συμμετέχοντες μπορούν να απευθυνθούν για περισσότερες πληροφορίες ή διευκρινήσεις για το ερευνητικό πρόγραμμα

Δρ Γιάννης Γεωργίου, Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό
Τμήμα Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου, Σχολή Ενημέρωσης και Μέσων Επικοινωνίας,
Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ΤΕΠΑΚ)
Email: ioannis.georgiou@cut.ac.cy
Τηλ: 25002084

Επίθετο:	Όνομα:
Υπογραφή:		Ημερομηνία:	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Εργαλεία συλλογής δεδομένων

Τεστ εννοιολογικής κατανόησης

Παρακαλούμε όπως συμπληρώσεις τα στοιχεία σου σε κάθε σελίδα του ερωτηματολογίου

Όνοματεπώνυμο: _____

Ηλικία: _____ Φύλο: _____

Μέρος Α: Να κυκλώσετε «ΣΩΣΤΟ» ή «ΛΑΘΟΣ» για κάθε μια από τις ακόλουθες δηλώσεις

1. Το ηλιακό μας σύστημα είναι ένα από τα χιλιάδες στον γαλαξία μας: ΣΩΣΤΟ / ΛΑΘΟΣ
2. Ο Ουρανός και ο Ποσειδώνας αποτελούνται κυρίως από νερό-αμμωνία-μεθάνιο: ΣΩΣΤΟ / ΛΑΘΟΣ
3. Ο Κρόνος έχει το μεγαλύτερο σύστημα δακτυλίων στο ηλιακό μας σύστημα: : ΣΩΣΤΟ / ΛΑΘΟΣ
4. Ο Δίας είναι καλυμμένος από σκόνη σιδήρου: ΣΩΣΤΟ / ΛΑΘΟΣ
5. Το ηλιακό μας σύστημα αποτελείται από εννέα πλανήτες: ΣΩΣΤΟ / ΛΑΘΟΣ

Μέρος Β: Να κυκλώσετε τη ορθή επιλογή σε κάθε μια από τις ακόλουθες δηλώσεις

1. **Ο Πλούτωνας είναι:**
 - A. Πλανήτης-νάνος
 - B. Κομήτης
 - Γ. Δορυφόρος
 - Δ. Πλανήτης
2. **Ποιος είναι ο πιο μεγαλύτερος σε μέγεθος πλανήτης;**
 - A. Ουρανός
 - B. Δίας
 - Γ. Κρόνος
 - Δ. Ερμής
3. **Ποιοι πλανήτες αποκαλούνται ως «γίγαντες πάγου»;**
 - A. Ουρανός-Ποσειδώνας
 - B. Δίας-Κρόνος
 - Γ. Ερμής-Αφροδίτη
 - Δ. Άρης-Γη
4. **Ο Κρόνος και ο Δίας αποτελούνται κατά κύριο λόγο από:**
 - A. Πετρώματα και μέταλλα
 - B. Υδρογόνο και ήλιο
 - Γ. Νερό-αμμωνία-μεθάνιο
 - Δ. Πάγο-σκόνη

- 5. Οι τέσσερεις πιο απόμακροι από τον ήλιο πλανήτες, γνωστοί και ως «εξωτερικοί» πλανήτες, είναι οι εξής:**
Α. Ουρανός-Ποσειδώνας-Δίας-Κρόνος
Β. Ερμής-Αφροδίτη-Γη-Άρης
Γ. Ερμής-Αφροδίτη-Ουρανός-Ποσειδώνας
Δ. Δίας-Κρόνος- Γη-Άρης
- 6. Ποια από τις πιο κάτω δηλώσεις ΔΕΝ ισχύει για τη Γη;**
Α. Είναι ο τρίτος σε απόσταση πλανήτης από τον ήλιο
Β. Είναι ο μόνος πλανήτης που μπορεί να υποστηρίξει ζωή
Γ. Οι ωκεανοί καλύπτουν περίπου το 60% του πλανήτη
Δ. Ο στερεός φλοιός της γης αποτελείται από τεκτονικές πλάκες
- 7. Ποιος πλανήτης είναι γνωστός και ως «κόκκινος» πλανήτης;**
Α. Ο Άρης
Β. Ο Κρόνος
Γ. Ο Δίας
Δ. Ο Ποσειδώνας
- 8. Ποια από τις πιο κάτω δηλώσεις ΔΕΝ ισχύει για την Αφροδίτη;**
Α. Είναι ο πλησιέστερος στον ήλιο πλανήτης
Β. Είναι ο θερμότερος πλανήτης
Γ. Είναι τυλιγμένος σε ένα πυκνό και τοξικό στρώμα νεφών
Δ. Αποτελείται από κρατήρες ηφαιστείων, οροσειρές και τεράστιες πεδιάδες λάβας
- 9. Ποιος πλανήτης βρίσκεται πιο μακριά από τον ήλιο;**
Α. Ουρανός
Β. Ποσειδώνας
Γ. Κρόνος
Δ. Αφροδίτη
- 10. Οι τέσσερεις πλησιέστεροι στον ήλιο πλανήτες, γνωστοί και ως «εσωτερικοί» πλανήτες, είναι οι εξής:**
Α. Ουρανός-Ποσειδώνας-Δίας-Κρόνος
Β. Ερμής-Αφροδίτη-Γη-Άρης
Γ. Ερμής-Αφροδίτη- Ουρανός-Ποσειδώνας
Δ. Δίας-Κρόνος- Γη-Άρης

Γνωστικό φορτίο

Όνοματεπώνυμο: _____

Ηλικία: _____ Φύλο: _____

Χρησιμοποιώντας την ακόλουθη κλίμακα, παρακαλούμε όπως κυκλώσεις **ΜΙΑ** μόνο απάντηση που εκφράζει καλύτερα πόσο διαφωνείς/συμφωνείς με την κάθε δήλωση.

		Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ, ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ απόλυτα
Ενδογενές φορτίο	1. Το θέμα που παρουσιάζεται στο βίντεο 360° ήταν πολύ πολύπλοκο.	1	2	3	4	5
	2. Το ηλιακό μας σύστημα και οι πλανήτες όπως αυτά παρουσιάστηκαν στο βίντεο 360° μου φάνηκαν ιδιαίτερα πολύπλοκα.	1	2	3	4	5
	3. Το βίντεο 360ο εστίασε σε φαινόμενα, έννοιες και ορισμούς που βρήκα πολύ πολύπλοκα.	1	2	3	4	5
Εξωγενές φορτίο	4. Η διεπαφή που χρησιμοποιήθηκε για την προβολή του βίντεο 360° έκανε το περιεχόμενο να φαίνεται πολύ ασαφές.	1	2	3	4	5
	5. Η διεπαφή που χρησιμοποιήθηκε για την προβολή του βίντεο 360° έκανε τη μάθηση πολύ αναποτελεσματική.	1	2	3	4	5
	6. Η διεπαφή που χρησιμοποιήθηκε για την προβολή του βίντεο 360° έκανε το περιεχόμενο δύσκολο.	1	2	3	4	5
	7. Το βίντεο 360° με βοήθησε να κατανοήσω το περιεχόμενο που παρουσιάζόταν.	1	2	3	4	5
Συναφές φορτίο	8. Το βίντεο 360° βελτίωσε πραγματικά τις γνώσεις και την κατανόησή μου για το ηλιακό μας σύστημα.	1	2	3	4	5
	9. Το βίντεο 360° βελτίωσε πραγματικά τις γνώσεις και την κατανόησή μου για τους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος.	1	2	3	4	5
	10. Το βίντεο 360° βελτίωσε πραγματικά τις γνώσεις και την κατανόησή μου για φαινόμενα, έννοιες και ορισμούς σχετικά με το ηλιακό μας σύστημα.	1	2	3	4	5

Εμβύθιση

Όνοματεπώνυμο: _____

Ηλικία: _____ Φύλο: _____

Χρησιμοποιώντας την ακόλουθη κλίμακα, παρακαλούμε όπως κυκλώσεις **ΜΙΑ** μόνο απάντηση που εκφράζει καλύτερα πόσο διαφωνείς/συμφωνείς με την κάθε δήλωση.

		Διαφωνώ απόλυτα	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ	Δεν έχω άποψη	Συμφωνώ	Συμφωνώ πολύ	Συμφωνώ απόλυτα
Ροή	1. Δεν είχα οποιεσδήποτε άσχετες σκέψεις ή εξωτερικές ενοχλήσεις κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.	1	2	3	4	5	6	7
	2. Η δραστηριότητα έγινε η μία και μοναδική σκέψη που απασχολούσε το μυαλό μου.	1	2	3	4	5	6	7
	3. Έχασα την αίσθηση του χρόνου και το μοναδικό πράγμα το οποίο μπορούσα να σκεφτώ ήταν η δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
	4. Η δραστηριότητα έμοιαζε τόσο αληθινή που με έκανε να πιστέψω ότι βρισκόμουν στα αλήθεια εκεί.	1	2	3	4	5	6	7
Παρουσία	5. Ήμουν τόσο απορροφημένος/η στη δραστηριότητα, που σε κάποιες περιπτώσεις, ένιωθα ότι μπορούσα να αλληλεπιδράσω με το εικονικό περιβάλλον σαν να ήμουν εκεί.	1	2	3	4	5	6	7
	6. Ένιωσα πως αυτό που ζούσα ήταν κάτι περισσότερο πραγματικό, παρά μια φανταστική δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
	7. Ήμουν τόσο απορροφημένος/η, που ένιωθα ότι οι δράσεις μου μπορούσαν να επηρεάσουν την εξέλιξη της δραστηριότητας.	1	2	3	4	5	6	7