



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Τμήμα Επικοινωνίας
και Σπουδών
Διαδικτύου

Διδακτορική διατριβή

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ
ΠΑΙΧΝΙΔΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ
ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΗΣ
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Μάρκος Σουροπέτσης

Λεμεσός, Δεκέμβριος 2023

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

Διδακτορική διατριβή

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ
ΠΑΙΧΝΙΔΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ
ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΩΝ ΕΚΤΕΤΑΜΕΝΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

του

Μάρκου Σουροπέτση

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

Δρ. Ελένη Α. Κύζα

Λεμεσός, Δεκέμβριος 2023

Έντυπο έγκρισης Επιτροπής Επίβλεψης

Διδακτορική διατριβή

Διερεύνηση της επίδρασης της παιχνιδοποιημένης μάθησης σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς μέσω της χρήσης περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας

Παρουσιάστηκε από

Μάρκο Σουροπέτση

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Δρ. Ελένη Α. Κύζα, Καθηγήτρια, Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Κύπρος

Μέλος επιτροπής: Δρ. Γεώργιος Παπαϊωάννου, Αναπληρωτής Καθηγητής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Ελλάδα

Μέλος επιτροπής: Δρ. Μαρία Ρούσσου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ελλάδα

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Λεμεσός, Δεκέμβριος 2023

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Μάρκος Σουροπέτης, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της διδακτορικής διατριβής από το Τμήμα Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του/της συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Στη Δώρα και τον Μιχάλη

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τη βαθύτατη ευγνωμοσύνη στην επιβλέπουσα μου Δρ. Ελένη Κύζα, με την οποία έχω την τιμή να συνεργάζομαι τα τελευταία εννέα χρόνια. Η αμέριστη υποστήριξη, η καθοδήγησή της και η εποικοδομητική κριτική της συνέβαλαν καθοριστικά στη διαμόρφωση όχι μόνο της ποιότητας και της κατεύθυνσης αυτής της διατριβής αλλά και της ακαδημαϊκής μου ταυτότητας.

Είμαι ευγνώμων στους/στις μαθητές/ριες και φοιτητές/ριες που συμμετείχαν στην έρευνα, χωρίς τους/τις οποίους/ες η μελέτη αυτή δεν θα ήταν δυνατή.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους/τις συναδέλφους/ισσες και φίλους/ες μου που παρείχαν ανεκτίμητη βοήθεια και ενθάρρυνση. Γιάννη, Γιάννη, Αντρία, Χριστιάνα, Ευδοξία οι κοινοί μας αγώνες και το πνεύμα συνεργασίας ήταν πηγή έμπνευσης και κινήτρου.

Τέλος, στην οικογένεια και τους φίλους μου, που ήταν μια συνεχής πηγή υποστήριξης και ενθάρρυνσης, είμαι βαθιά ευγνώμων.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με βάση το ότι ολοένα και περισσότερο θεωρείται σημαντικό να εξεταστούν οι διαδικασίες μάθησης όσον αφορά στην τεχνολογικά διαμεσολαβημένη μάθηση κατά τις εκπαιδευτικές επισκέψεις, είτε με φυσική παρουσία είτε εικονικά, σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, αυτή η διδακτορική διατριβή στοχεύει να διερευνήσει περαιτέρω εάν η ενσωμάτωση τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας και παιχνιδιοποίησης επηρεάζει τις ψυχολογικές και συμπεριφορικές αλλαγές των μαθητών, και κατ' επέκταση τις γνωστικές τους διαδικασίες. Η διατριβή υιοθετεί την προσέγγιση της σχεδιαστικής έρευνας για να διερευνήσει τις διαδικασίες μάθησης σε συνθήκες μη τυπικής μάθησης, κατά τη χρήση δυο παιχνιδιοποιημένων μαθησιακών περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας. Η πρώτη έρευνα εξέτασε το βαθμό στον οποίο η χρήση ενός παιχνιδιοποιημένου περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης σε ένα χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς, επηρέασε τη μαθησιακή επίδοση και τα μαθησιακά κίνητρα μαθητών/ριών Στ' τάξης Δημοτικού. Σε αυτή συμμετείχαν 59 μαθητές/ριες, οι οποίοι/ες επισκέφτηκαν έναν χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν μέσα από μια πειραματική μελέτη μιας ομάδας προ-δοκιμής/μετα-δοκιμής. Τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης έδειξαν πως η χρήση παιχνιδιοποιημένων περιβαλλόντων μάθησης επαυξημένης πραγματικότητας κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών επισκέψεων σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς ενίσχυσε τα κίνητρα και τη μάθηση των μαθητών/ριών. Η δεύτερη έρευνα ακολούθησε ένα πειραματικό σχεδιασμό και διερεύνησε τις διαφορές στη μαθησιακή επίδοση και τα μαθησιακά κίνητρα φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδιοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας, σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδιοποίησης. Το δείγμα της έρευνας αποτελείτο από 46 φοιτητές/ριες τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και η συλλογή δεδομένων περιλάμβανε ερωτηματολόγια τα οποία δόθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ενσωμάτωση της παιχνιδιοποίησης σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας μπορεί να συμβάλει στην αύξηση ορισμένων μαθησιακών πτυχών καθώς και στη μεταβολή των παραγόντων που οδηγούν σε υψηλότερα κίνητρα. Τα αποτελέσματα της έρευνας συνεισφέρουν στη συζήτηση για την αξιοποίηση της παιχνιδιοποίησης σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας ως μία πιθανή παράμετρο που μπορεί να συνεισφέρει στην ενίσχυση των κινήτρων των μαθητών/ριών,

κάνοντας τη μάθηση πιο αποτελεσματική. Τα αποτελέσματα και των δύο ερευνών οδήγησαν στην αναγνώριση ανοικτών εμπειρικών ζητημάτων που αφορούν στην εφαρμογή της προσέγγισης της παιχνοποίησης και τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας για μάθηση για την πολιτισμική κληρονομιά. Η διατριβή ολοκληρώνεται με τη συζήτηση των περιορισμών της παρούσας έρευνας και την αναφορά μελλοντικών ερευνητικών βημάτων, όπως αυτά προκύπτουν μέσα από την έρευνα αυτή.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνολογίες Εκτεταμένης Πραγματικότητας, Επαυξημένη Πραγματικότητα, Εικονική Πραγματικότητα, Παιχνοποίηση, Μάθηση, Πολιτισμική Κληρονομιά

ABSTRACT

It is increasingly considered important to examine the learning processes in terms of technologically mediated learning during educational field trips, whether physical or virtual, to cultural heritage sites. This PhD thesis examined whether the integration of extended reality technologies (XR) and gamification affects the psychological and behavioral changes of the students, and by extension their cognitive processes. The research adopted a design-based research approach to investigate learning processes in non-formal learning conditions, when using extended reality gamified learning environments. Through the design-based research approach, two studies were conducted to address the research questions. The first study examined the extent to which the use of a gamified Augmented Reality (AR) environment during an educational visit to a cultural heritage site affected the learning performance and learning motivation of 6th grade elementary school students. Fifty-nine students participated in this study. The data corpus consisted of pre-and post-test questionnaires to evaluate students' motivation and learning gains. The results show that the use of a gamified AR learning environment during educational visits to cultural heritage sites enhanced students' motivation and learning. The second study investigated how the use of a gamified versus a non-gamified Virtual Reality (VR) learning environment impacted student motivation and learning outcomes in the context of a virtual visit at a cultural heritage site. For this purpose, an experimental research design was adopted to analyse the experience of 46 undergraduate university students; 23 of them used a gamified version of the VR learning environment, while 23 of them used the same VR environment without the gamification elements. Data were collected using pre and post learning assessments, motivation questionnaires, as well as individual semi-structured interviews. The results showed that the integration of gamification in virtual reality environments can contribute to the increase of certain learning aspects and can impact the factors that lead to higher motivation levels. The results of the research contribute to the debate on the use of gamification in virtual reality environments as a possible variable that can contribute to enhancing students' motivation, thus making learning more effective. The results of both studies led to the identification of open empirical issues concerning the application of gamification and extended reality environments for learning at cultural heritage sites. The PhD thesis concludes with the discussion of the limitations of the studies and future research directions.

Keywords: Extended Reality Technologies, Augmented Reality, Virtual Reality, Gamification, Learning, Cultural Heritage

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	vii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	ix
ABSTRACT.....	xi
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	xiii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	xix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	xxi
1 Εισαγωγή	1
1.1 Πρόλογος	1
1.2 Θεσιακότητα του ερευνητή.....	4
2 Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας.....	7
2.1 Μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς	8
2.1.1 Μάθηση κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών επισκέψεων	10
2.2 Η χρήση της τεχνολογίας για μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.....	15
2.3 Μαθησιακά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας	21
2.3.1 Μαθησιακά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας και μαθησιακά κίνητρα	26
2.3.2 Μαθησιακά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.....	30
2.3.3 Εμπειρικές έρευνες για την εφαρμογή μαθησιακών περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς	32
2.4 Παιχνιδοποίηση	35
2.4.1 Παιχνιδοποιημένα περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.....	38
2.5 Κίνητρα.....	41
2.6 Μάθηση με διερώτηση.....	44
2.7 Σύνοψη.....	47

3	Ερευνητικός σχεδιασμός.....	51
3.1	Ερευνητικά ερωτήματα	51
3.2	Σχεδιασμός έρευνας	52
4	Έρευνα 1 ^η : Διερεύνηση της επίδρασης της παιχνιδοποίησης στη μάθηση σε περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας.....	55
4.1	Σενάριο μάθησης με διερώτηση.....	55
4.2	Σχεδιασμός και ανάπτυξη παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe»	57
4.2.1	Χαρακτηριστικά εφαρμογής	59
4.2.2	Ροή εφαρμογής.....	60
4.2.3	Στοιχεία παιχνιδοποίησης εφαρμογής.....	62
4.2.4	Οι τέσσερις σταθμοί πληροφοριών	63
4.2.5	Παράδειγμα σταθμού (hotspot).....	65
4.2.6	Μελέτη ευχρηστίας με περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας	70
4.2.6.1	Συλλογή και ανάλυση δεδομένων	70
4.2.6.2	Αποτελέσματα	72
4.3	Μεθοδολογία.....	74
4.3.1	Ερευνητικός σχεδιασμός μελέτης περίπτωσης με περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας	74
4.3.2	Ερευνητικά ερωτήματα	74
4.3.3	Συμμετέχοντες.....	74
4.3.4	Συλλογή δεδομένων	75
4.3.4.1	Δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης.....	76
4.3.4.2	Ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα μαθητών/ριών	77
4.3.4.3	Βιντεοσκοπήσεις	78
4.3.4.4	Συνεντεύξεις.....	78
4.3.5	Ανάλυση δεδομένων	79

4.3.5.1	Δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης.....	79
4.3.5.2	Ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα μαθητών/ριών.....	79
4.3.5.3	Συνεντεύξεις	79
4.4	Αποτελέσματα.....	80
4.4.1	Επίδραση του περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας στη μαθησιακή επίδοση.....	80
4.4.2	Επίδραση του περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας στα εσωτερικά κίνητρα.....	81
4.4.3	Στάση μαθητών/ριών απέναντι στα στοιχεία παιχνιδοποίησης.....	82
4.5	Διαφοροποιήσεις στον ερευνητικό σχεδιασμό λόγω COVID-19.....	83
5	Έρευνα 2 ^η : Διερεύνηση της επίδρασης της παιχνιδοποίησης στη μάθηση σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας.....	86
5.1	Σχεδιασμός και ανάπτυξη παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR».....	86
5.1.1	Δοκιμή ευχρηστίας του περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας.....	91
5.1.1.1	Συμμετέχοντες	91
5.1.1.2	Συλλογή και ανάλυση δεδομένων.....	92
5.1.1.3	Αποτελέσματα.....	93
5.2	Μεθοδολογία.....	95
5.2.1	Ερευνητικός σχεδιασμός πειραματικής μελέτης με περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας.....	95
5.2.2	Ερευνητικά ερωτήματα.....	96
5.2.3	Συμμετέχοντες	96
5.2.4	Συλλογή δεδομένων.....	97
5.2.4.1	Δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης.....	98
5.2.4.2	Ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα φοιτητών/ριών.....	98
5.2.4.3	Συνεντεύξεις	99

5.2.5	Ανάλυση δεδομένων	99
5.2.5.1	Δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης	100
5.2.5.2	Ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα μαθητών/ριών	101
5.3	Αποτελέσματα	101
5.3.1	Επίδραση του παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας στη μαθησιακή επίδοση.....	101
5.3.2	Επίδραση του περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας στα εσωτερικά κίνητρα	104
5.3.3	Συσχετίσεις μεταξύ μαθησιακής επίδοσης και εσωτερικών κινήτρων .	105
6	Συζήτηση αποτελεσμάτων	109
7	Συμπεράσματα.....	117
	Συνεισφορά έρευνας.....	120
	Περιορισμοί έρευνας και μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις.....	122
	ΑΝΑΦΟΡΕΣ	125
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I.....	146
	Εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων».....	147
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II	175
	Α. Πρωτόκολλο ομάδας εστίασης με μαθητές/ριες	176
	Β. Πρωτόκολλο ημι-δομημένης συνέντευξης μαθητών/ριών	178
	Γ. Δοκίμιο Αξιολόγησης Γνωσιολογικής Κατανόησης	180
	Δ. Ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των εσωτερικών κινήτρων των μαθητών/ριών στο σχολείο - πριν την παρέμβαση.....	182
	Ε. Ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των εσωτερικών κινήτρων των μαθητών/ριών κατά τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας - μετά την παρέμβαση.	183
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III.....	184
	Περιγραφή μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης.....	185

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV	187
Α. Πρωτόκολλο ημι-δομημένης συνέντευξης φοιτητών/ριών.....	188
Β. Δοκίμιο Αξιολόγησης Γνωσιολογικής Κατανόησης.....	191
Γ. Ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των εσωτερικών κινήτρων.....	193

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 Ορολογία Στοιχείων Παιχνιδιού	36
Πίνακας 2 Πληθυσμός (Συμμετέχοντες) 1ης Έρευνας – Περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας.....	76
Πίνακας 3 Μέσοι Όροι Διαγνωστικών και Μετα-Διαγνωστικών Δοκιμιών για Μαθησιακή Επίδοση.....	81
Πίνακας 4 Σύγκριση Εσωτερικών Κινήτρων Μεταξύ Σχολικής Εμπειρίας και Εμπειρίας Επαυξημένης Πραγματικότητας.....	82
Πίνακας 5 Διαφορές των Δυο Μαθησιακών Περιβαλλόντων Εκτεταμένης Πραγματικότητας..	87
Πίνακας 6 Περιγραφή Δείγματος Ανά Συνθήκη	97
Πίνακας 7 Αξιοπιστία των Πέντε Κλιμάκων του IMI.....	99
Πίνακας 8 Αποτελέσματα Μεθόδου Αξιοπιστίας Μεταξύ Δύο Αξιολογητών.....	100
Πίνακας 9 Διαγνωστική & Μετα-Διαγνωστική Αξιολόγηση Μαθησιακής Επίδοσης στη Συνθήκη 1 (Παιχνιδοποίηση).....	102
Πίνακας 10 Διαγνωστική & Μετα-Διαγνωστική Αξιολόγηση της Μαθησιακής Επίδοσης στη Συνθήκη 2 (Μη-παιχνιδοποίηση)	103
Πίνακας 11 Σύγκριση Διαγνωστικής Μαθησιακής Επίδοσης Μεταξύ της Συνθήκης 1 (Παιχνιδοποίηση) και της Συνθήκης 2 (Μη-Παιχνιδοποίηση).....	103
Πίνακας 12 Σύγκριση Μετα-Διαγνωστικής Μαθησιακής Επίδοσης Μεταξύ της Συνθήκης 1 (Παιχνιδοποίηση) και της Συνθήκης 2 (Μη-Παιχνιδοποίηση).....	104
Πίνακας 13 Σύγκριση εσωτερικών κινήτρων μεταξύ της Συνθήκης 1 (Παιχνιδοποίηση) και της Συνθήκης 2 (Μη-Παιχνιδοποίηση).....	105
Πίνακας 14 Συσχέτιση Κινήτρων και Μετα-Διαγνωστικής Μαθησιακής Επίδοσης στη Συνθήκη 1 (Παιχνιδοποίηση).....	106
Πίνακας 15 Συσχέτιση Κινήτρων-Μαθησιακών Κερδών στη Συνθήκη 1 (Παιχνιδοποίηση)...	106
Πίνακας 16 Συσχέτιση Κινήτρων και Μετα-Διαγνωστικής Μαθησιακής Επίδοσης στη Συνθήκη2 (Μη-Παιχνιδοποίηση).....	107
Πίνακας 17 Συσχέτιση Κινήτρων-Μαθησιακών Κερδών στη Συνθήκη 2 (Μη-Παιχνιδοποίηση)	108

Πίνακας 18 Διαφορές των Δυο Μαθησιακών Περιβαλλόντων ΕΠ (Παιγνιδοποιημένο και Μη-Παιγνιδοποιημένο).....	186
---	-----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1 Συνεχές της Εικονικότητας (Προσαρμοσμένο από Milgram & Kishino, 1994).	22
Διάγραμμα 2 Σχεδιάγραμμα Σχεδιασμού Έρευνας	54
Διάγραμμα 3 Το Ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης - Φωτ. Κεπόλας Κ., 2017.....	56
Διάγραμμα 4 Διεπαφή Χρήσης Μαθησιακού Περιβάλλοντος Επαυξημένης Πραγματικότητας CompARe	59
Διάγραμμα 5 CompARe: Σταθμός Πληροφοριών.....	60
Διάγραμμα 6 CompARe: Επιλογή Εικόνας.....	61
Διάγραμμα 7 CompARe: Εισαγωγή Ονόματος Ομάδας	62
Διάγραμμα 8 Ανατροφοδότηση Λάθος Απάντησης και Έμβλημα.....	63
Διάγραμμα 9 CompARe: Επιλογή Μενού: Κείμενο	66
Διάγραμμα 10 CompARe: Επιλογή Μενού: Βίντεο	67
Διάγραμμα 11 Πρώτη Εικόνα για Σύγκριση, Σταθμός 2.....	68
Διάγραμμα 12 Δεύτερη Εικόνα για Σύγκριση, Σταθμός 2	69
Διάγραμμα 13 CompARe: Επιλογή Μενού: Ερώτηση Πολλαπλής Επιλογής	70
Διάγραμμα 14 Μαθητές/ριες χρησιμοποιούν το περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας ...	75
Διάγραμμα 15 Παράδειγμα Χρήστη που Αλληλεπιδρά με το Άβαταρ	88
Διάγραμμα 16 Παράδειγμα Χρήστη/ριας που Αλληλεπιδρά με Περιεχόμενο Ερώτησης και Βίντεο.....	89
Διάγραμμα 17 Όψη του Ψηφιδωτού στο Εικονικό Περιβάλλον	90
Διάγραμμα 18 Φοιτήτριες χρησιμοποιούν το σύστημα εικονικής πραγματικότητας.....	98
Διάγραμμα 19 Μαθησιακό Περιβάλλον ΕΠ Χωρίς Στοιχεία Παιχνιδοποίησης	185

1 Εισαγωγή

1.1 Πρόλογος

Έρευνες έδειξαν πως μάθηση μπορεί να προκύψει από τις εκπαιδευτικές επισκέψεις μαθητών/ριών σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς (Behrendt & Franklin, 2014· DeWitt & Storksdieck, 2008). Η μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς προσφέρει μια μοναδική εμπειρία που είναι αρκετά διαφορετική σε σχέση με τις παραδοσιακές συνθήκες μάθησης της τάξης. Ενώ η έρευνα και η κατανόηση στο πεδίο της πολιτισμικής κληρονομιάς εξελίσσονται συνεχώς, οδηγώντας σε επικαιροποιημένες ερμηνείες, οι οργανωμένες εκπαιδευτικές επισκέψεις και τα εκπαιδευτικά προγράμματα σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς συχνά δε συμβαδίζουν με αυτές τις αλλαγές, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται παρωχημένες, ανακριβείς ή ημιτελείς πληροφορίες στους/στις επισκέπτες/ριες (Falk & Dierking, 2016). Προβλήματα όπως η προσβασιμότητα (Sandell & Nightingale, 2012), ο υψηλός αριθμός επισκεπτών σε δημοφιλείς χώρους (Falk, 2016) και η περιορισμένη διαθεσιμότητα διαδραστικών και συμμετοχικών εμπειριών (Falk & Dierking, 2000) μπορούν να εμποδίσουν τη μαθησιακή εμπειρία.

Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων μπορεί να αντιμετωπιστεί με την ενσωμάτωση τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας (XR - ο όρος ομπρέλα που περικλείει τις τεχνολογίες επαυξημένης, εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας) καθώς επίσης και να συνεισφέρουν στη δημιουργία περιεκτικών και εμπλουτισμένων εμπειριών μάθησης σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας βρίσκονται σε άνοδο στον τομέα της πολιτισμικής κληρονομιάς και πλέον υιοθετούνται ευρέως σε μουσεία, χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς και αρχαιολογικούς χώρους σε όλο τον κόσμο (Innocente et al., 2023). Σύμφωνα με το NMC Horizon Report: 2016 Museum Edition, είναι πολύ σημαντικό να μετρηθεί ο αντίκτυπος της εφαρμογής νέων τεχνολογιών σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, αλλά και ο αντίκτυπος αυτών των νέων ψηφιακών εργαλείων στη μάθηση (Freeman et al., 2016).

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη χρήση περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας για την υποστήριξη της μάθησης σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης. Οι δυνατότητες της εκτεταμένης πραγματικότητας, όπως η

διαδραστικότητα και η εμπύθιση, μπορούν να συμβάλουν στη βιωματική και διερευνητική μάθηση και μπορούν να αυξήσουν την ενεργό εμπλοκή και την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών/ριών (Luo et al., 2021). Ωστόσο, μελέτες αναφέρουν αντιφατικά ευρήματα σχετικά με τις δυνατότητες μάθησης σε περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας (Coban et al., 2022· Hamilton et al., 2021). Μια πιθανή εξήγηση που έχει συζητηθεί στη βιβλιογραφία είναι ότι τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας έχουν τη δυνατότητα να προκαλούν μια αίσθηση παρουσίας και αντιληπτής απόλαυσης, αλλά ταυτόχρονα μπορούν να αποσπάσουν την προσοχή των χρηστών/ριών από τη διαδικασία εκμάθησης (Makransky et al., 2021).

Από την άλλη η παιχνιδοποίηση, δηλαδή η διαδικασία εφαρμογής στοιχείων και μηχανισμών παιχνιδιού σε περιβάλλοντα τα οποία δεν αφορούν παιχνίδια με στόχο την εμπλοκή και την παρακίνηση των συμμετεχόντων στο να επιτύχουν ορισμένους στόχους ή να ολοκληρώσουν συγκεκριμένες εργασίες (Deterding et al., 2011), έχει συζητηθεί ως πιθανή παράμετρος που μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση των κινήτρων και του ενδιαφέροντος των μαθητών/ριών, κάνοντας τη μάθηση πιο ελκυστική και πιο αποτελεσματική (Caronetto et al., 2014). Η παιχνιδοποίηση περιλαμβάνει την αξιοποίηση των ψυχολογικών πτυχών των παιχνιδιών, όπως ο ανταγωνισμός, οι ανταμοιβές, τα επιτεύγματα και η κοινωνική αλληλεπίδραση, και η ενσωμάτωσή τους σε διάφορους τομείς της ζωής, όπως η εκπαίδευση. Ωστόσο, παρ' όλο που η παιχνιδοποίηση έχει μακρά ιστορία στον τομέα της εκπαίδευσης, διάφοροι περιορισμοί έχουν περιορίσει τη χρήση της σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας (Khaitova, 2021), ενώ οι εμπειρικές έρευνες για τη χρήση της σε περιβαλλόντων επαυξημένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς είναι λίγες (Tan & Lim· 2017 Tsai & Chiang, 2019). Επιπλέον, ενώ ορισμένες μελέτες έχουν αποδείξει θετικό αντίκτυπο της παιχνιδοποίησης στα κίνητρα, τη δέσμευση και τα μαθησιακά αποτελέσματα, άλλες ανέφεραν περιορισμένες ή βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις (Hamari et al., 2014· Osatuyi et al., 2018). Η αποτελεσματικότητα της παιχνιδοποίησης φαίνεται να εξαρτάται από παράγοντες όπως το πλαίσιο εφαρμογής της, τους συμμετέχοντες/ουσες, την ποιότητα σχεδίασης και τα επίπεδα εσωτερικών κινήτρων των συμμετεχόντων (Hamari et al., 2014). Αν και τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση στο αριθμό των συζητήσεων μεταξύ ερευνητών σχετικά με την αξιοποίηση της παιχνιδοποίησης στην επίσημη σχολική εκπαίδευση προκειμένου να ενισχυθούν οι

πρακτικές μάθησης και διδασκαλίας, εν τούτοις οι εμπειρικές έρευνες για την αξιοποίησή τους για μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς είναι λίγες.

Τα κίνητρα για μάθηση αναφέρονται στους εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες που ωθούν τα άτομα να εμπλέκονται και να επιμένουν σε δραστηριότητες μάθησης. Διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στον καθορισμό του επιπέδου προσπάθειας και δέσμευσης που επενδύουν τα άτομα στις μαθησιακές τους προσπάθειες. Η κατανόηση των κινήτρων στη μάθηση είναι σημαντική, καθώς μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα και τη συνολική επιτυχία των μαθητών/ριών (Krapp, 1999· Tsirolnikov et al., 2023). Αρκετά θεωρητικά πλαίσια έχουν προταθεί για να εξηγήσουν τους μηχανισμούς πίσω από τα κίνητρα. Η Θεωρία του Αυτοπροσδιορισμού (Self-Determination Theory-SDT) είναι μια θεωρία για τα κίνητρα και την ανάπτυξη της προσωπικότητας που εστιάζει στις έμφυτες ψυχολογικές ανάγκες που οδηγούν την ανθρώπινη συμπεριφορά, και στις συνθήκες που υποστηρίζουν ή εμποδίζουν την εκπλήρωση αυτών των αναγκών. Το SDT υποστηρίζει ότι τα άτομα παρακινούνται να ικανοποιήσουν τρεις θεμελιώδεις ψυχολογικές ανάγκες: αυτονομία, ικανότητα και ανάγκη συναναστροφής με άλλους ανθρώπους (Deci & Ryan, 1985· Ryan & Deci, 2000a).

Τέλος, ολοένα και περισσότερο θεωρείται σημαντικό να εξεταστούν οι διαδικασίες μάθησης όσον αφορά στην τεχνολογικά διαμεσολαβούμενη μάθηση κατά τις εκπαιδευτικές επισκέψεις (είτε με φυσική παρουσία είτε εικονικά) σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Όπως έδειξαν τα τελευταία δύο χρόνια - με το ξέσπασμα της πανδημίας του COVID-19 και την επακόλουθη απαγόρευση και περιορισμούς στην πρόσβαση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς - καθίσταται εξαιρετικά σημαντικός ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και εν τέλει η εμπειρική αξιολόγηση μαθησιακών περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας μέσω των οποίων δίνεται η ευκαιρία για εικονικές εκπαιδευτικές επισκέψεις σε αυτούς τους χώρους.

Με βάση αυτές τις προϋποθέσεις, στόχος αυτής της διδακτορικής διατριβής ήταν να διερευνήσει περαιτέρω εάν η ενσωμάτωση τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας και παιχνιδοποίησης μπορούν να βελτιώσουν τη μάθηση και τα κίνητρα των μαθητών/ριών στους χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Πιο συγκεκριμένα, στοιχεία παιχνιδοποίησης, όπως η βαθμολογία, επίπεδα και εμβλήματα, τα οποία έχουν την δυνατότητα να παρακινήσουν τους/τις μαθητές/ριες μέσω εσωτερικών και εξωτερικών

ανταμοιβών, ενισχύοντας την αίσθηση της ολοκλήρωσης και της προόδου (Caronetto et al., 2014), ενσωματώθηκαν σε μαθησιακά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας. Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα διδακτορική έρευνα προσπάθησε να διερευνήσει εάν και σε ποιο βαθμό υπάρχουν διαφορές στη μαθησιακή επίδοση και τα κίνητρα των μαθητών/ριών όταν χρησιμοποιούν παιχνιδοποιημένα περιβάλλοντα μάθησης εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Πιο συγκεκριμένα η διερεύνηση αυτή αφορά ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας και ένα περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας.

Στο Κεφάλαιο 2 της διατριβής παρουσιάζεται η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και συζητούνται οι έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί γύρω από τα διάφορα πεδία που αφορούν στη διδακτορική διατριβή. Στη συνέχεια, στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζεται ο ερευνητικός σχεδιασμός της διατριβής και τα ερευνητικά ερωτήματα που προσπάθησε να απαντήσει. Το Κεφάλαιο 4 αφορά στην πρώτη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής, τη διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης ενός παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς στα μαθησιακά κέρδη και κίνητρα των μαθητών/ριών. Το Κεφάλαιο 5 αφορά τη δεύτερη έρευνα, η οποία εξέτασε τις διαφορές που παρατηρούνται στη μαθησιακή επίδοση και τα κίνητρα των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας, σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης. Στη Κεφάλαιο 6 γίνεται η συζήτηση των αποτελεσμάτων και τέλος στο Κεφάλαιο 7 παρουσιάζεται η σύνοψη, οι περιορισμοί και οι μελλοντικές κατευθύνσεις της διδακτορικής διατριβής.

1.2 Θεσιακότητα του ερευνητή

Η θεσιακότητα του ερευνητή (positionality statement) είναι μια αντανάκλαση της προοπτικής, των πεποιθήσεων και του ιστορικού του ερευνητή σε σχέση με το επιλεγμένο ερευνητικό θέμα (Holmes, 2020). Η θεσιακότητα του ερευνητή στοχεύει να παρέχει διαφάνεια σχετικά με το ιστορικό, τα κίνητρα και τις πιθανές προκαταλήψεις του ερευνητή, αποδεικνύοντας τη δέσμευσή του για μια ειλικρινή και στοχαστική ερευνητική διαδικασία.

Στην συγκεκριμένη έρευνα προσπάθησα να διερευνήσω τη σχέση μεταξύ παιχνιδοποίησης, μάθησης και χώρων πολιτισμικής κληρονομιάς με χρήση περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας. Το ακαδημαϊκό μου υπόβαθρο στη πολιτισμική πληροφορική ως απόφοιτος του τμήματος Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας του Πανεπιστημίου Αιγαίου και κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στο αντικείμενο «Πολιτισμική Πληροφορική και Επικοινωνία» από το ίδιο Τμήμα, με κατεύθυνση το Σχεδιασμό Ψηφιακών Πολιτιστικών Προϊόντων, μου παρείχε τη βάση στη πολιτισμική πληροφορική, στο πεδίο δηλαδή που ασχολείται με την εφαρμογή τεχνολογιών σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Ωστόσο, το ενδιαφέρον μου για αυτό το συγκεκριμένο ερευνητικό θέμα τροφοδοτείται από μια βαθιά ριζωμένη περιέργεια σχετικά με τις δυνατότητες μαθησιακών προσεγγίσεων όπως η παιχνιδοποίηση και οι αναδυόμενες τεχνολογίες, όπως τα περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας, και τον αντίκτυπό τους στη μαθησιακή εμπειρία σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.

Η θεσιακότητά μου καθορίζεται επίσης από την εμπειρία μου στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων με τη χρήση τεχνολογίας τόσο σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς όσο και σε άλλα πλαίσια. Έχοντας εργαστεί με διάφορες τεχνολογίες υποστήριξης της μάθησης αλλά, και ως επισκέπτης σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς (σε διάφορες χώρες ανά το παγκόσμιο), είμαι σε θέση να έχω μια διακριτική κατανόηση των πολυπλοκοτήτων που εμπλέκονται στη συγχώνευση παιχνιδοποίησης, εκτεταμένης πραγματικότητας και μάθησης για πολιτισμική κληρονομιά.

Ενώ επιδιώκω την αντικειμενικότητα στην έρευνά μου, αναγνωρίζω ότι το υπόβαθρό μου μπορεί να επηρέασε τον τρόπο διατύπωσης των ερευνητικών ερωτημάτων, την ερμηνεία των αποτελεσμάτων και τον προσδιορισμό πιθανών προκλήσεων. Καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της έρευνας, προσπάθησα συνειδητά να αναγνωρίσω και να εξετάσω κριτικά τις δικές μου υποθέσεις και προκαταλήψεις.

Προσέγγισα αυτή την έρευνα με ανοιχτό μυαλό, αναγνωρίζοντας την πολυδιάστατη σχέση μεταξύ παιχνιδοποίησης, μάθησης και πολιτισμικής κληρονομιάς. Με αυτόν τον τρόπο, επιδίωξα να συνεισφέρω πολύτιμες γνώσεις που μπορούν να συμβάλουν στο σχεδιασμό και την εφαρμογή αποτελεσματικών εκπαιδευτικών στρατηγικών σε χώρους

πολιτισμικής κληρονομιάς μέσω της ενσωμάτωσης της παιχνιδοποίησης και τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας.

Παρουσιάζοντας τα αποτελέσματά μου, φιλοδοξώ να διευκολύνω έναν ευρύτερο διάλογο εντός του ακαδημαϊκού χώρου και μεταξύ των επαγγελματιών (εκπαιδευτικών και σχεδιαστών εκπαιδευτικών εφαρμογών), ενισχύοντας μια συλλογική προσέγγιση για την αξιοποίηση της τεχνολογίας για τον εμπλουτισμό των μαθησιακών εμπειριών σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.

2 Ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

Το κεφάλαιο αυτό εστιάζει στην ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και συζητά τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί γύρω από τα διάφορα πεδία που αφορούν στη διδακτορική διατριβή. Επίσης, παρουσιάζονται οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις οι οποίες απασχόλησαν τη συγκεκριμένη έρευνα και συζητείται το πώς αυτές οι προσεγγίσεις έχουν τη δυνατότητα να συμβάλουν στην επίτευξη των μαθησιακών στόχων και στην συνολική ποιότητα της μάθησης. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι ορισμοί και λειτουργικοποιούνται οι έννοιες που θα απασχολήσουν τη συγκεκριμένη έρευνα.

Η ενότητα 2.1 εστιάζει στους χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς ως πεδία μη τυπικής μάθησης. Πιο συγκεκριμένα επικεντρώνεται σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο εκπαιδευτικών επισκέψεων σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Η ενότητα 2.2 παρουσιάζει τα αποτελέσματα ερευνών οι οποίες αφορούν στη χρήση τεχνολογιών μάθησης σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Στη συνέχεια, η ενότητα 2.3 εστιάζει στα μαθησιακά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας, και συγκεκριμένα στις τεχνολογίες εικονικής, επαυξημένης και μικτής πραγματικότητας. Συγκεκριμένα, εξετάζει την έρευνα που αφορά στη χρήση μαθησιακών περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας και πώς η εφαρμογή τους σε μαθησιακά πλαίσια επηρεάζει τα μαθησιακά κίνητρα. Επίσης εξετάζει τη χρήση των περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας για μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Η ενότητα 2.4 επικεντρώνεται στη σχεδιαστική προσέγγιση της παιχνιδοποίησης (και τη χρήση της για την υποστήριξη της μάθησης. Μέσα από τις έρευνες που πραγματοποιήθηκαν εξετάζουμε τα ψυχολογικά από τη χρήση παιχνιδοποιημένων περιβαλλόντων μάθησης σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Η ενότητα 2.5 παρουσιάζει τα μαθησιακά κίνητρα και πιο συγκεκριμένα γίνεται συζήτηση για τη θεωρία αυτοπροσδιορισμού (Self-Determination Theory-SDT) ως ένα από τα θεωρητικά πλαίσια της έρευνας. Στην ενότητα 2.6 γίνεται συζήτηση για την εκπαιδευτική προσέγγιση της μάθησης με διερώτηση, και τέλος, στην ενότητα 2.7 παρουσιάζεται η σύνοψη του κεφαλαίου.

Καθ' όλη τη διάρκεια του κεφαλαίου εντοπίζονται και συζητούνται τα εμπειρικά κενά στην έρευνα γύρω από τα διάφορα πεδία που την απασχολούν. Επίσης παρατίθενται οι τρόποι με τους οποίους η συγκεκριμένη διατριβή προσπαθεί να απευθυνθεί σε αυτά τα κενά.

2.1 Μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς

Η μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς αναφέρεται στη διαδικασία απόκτησης γνώσης, κατανόησης και εκτίμησης της πολιτισμικής κληρονομιάς μέσω επιτόπιων εμπειριών και αλληλεπιδράσεων (Ruiz-Calleja et al., 2023). Οι χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς περιλαμβάνουν μουσεία, αρχαιολογικούς χώρους, ιστορικά αξιοθέατα, γκαλερί τέχνης και άλλους χώρους οι οποίοι διατηρούν και προβάλλουν πτυχές της ανθρώπινης ιστορίας, τέχνης και πολιτισμού.

Η μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς προσφέρει μια μοναδική εμπειρία μάθησης που είναι αρκετά διαφορετική σε σχέση με τις παραδοσιακές συνθήκες μάθησης της τάξης. Επιτρέπει στα άτομα να ασχοληθούν με την υλική και άυλη κληρονομιά, ενθαρρύνοντας έτσι μια βαθύτερη κατανόηση του παρελθόντος και της σχέσης του με το παρόν.

Οι χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς παρέχουν βιωματικές εμπειρίες, επιτρέποντας στους/στις επισκέπτες/ριες να ασχοληθούν ενεργά με τεχνουργήματα (artifacts), μνημεία, έργα τέχνης, ιστορικές αφηγήσεις, κ.τ.λ. Αυτή η διαδραστική προσέγγιση προάγει τη βιωματική μάθηση, όπου τα άτομα μαθαίνουν κάνοντας, βλέποντας και νιώθοντας, οδηγώντας σε μια πιο βαθιά κατανόηση του θέματος (Falk & Dierking, 2016).

Η φυσική παρουσία σε αυτούς τους χώρους επιτρέπει στους/στις επισκέπτες/ριες να εκτιμήσουν τις πτυχές της πολιτισμικής κληρονομιάς. Μπορούν να παρατηρήσουν την αρχιτεκτονική, τα τοπία ή τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά που επηρέασαν την ανάπτυξη μιας συγκεκριμένης τοποθεσίας. Βιώνοντας το περιβάλλον, οι επισκέπτες/ριες αποκτούν γνώσεις για το πώς ιστορικά γεγονότα, κοινωνικές δομές και πολιτιστικές πρακτικές διαμόρφωσαν την τοποθεσία και τη σημασία της (Chatterjee, 2008).

Οι επισκέψεις σε αυτούς τους χώρους υπογραμμίζουν συχνά τη σημασία της διατήρησης και της συντήρησης της κοινής μας κληρονομιάς. Οι επισκέπτες/ριες μαθαίνουν για τις προκλήσεις στη διαφύλαξη ιστορικών αντικειμένων, δομών και παραδόσεων ως παρακαταθήκη για τις μελλοντικές γενιές. Αυτή η συνειδητοποίηση ενθαρρύνει το αίσθημα ευθύνης απέναντι στη διατήρηση της πολιτισμικής κληρονομιάς και ενθαρρύνει βιώσιμες πρακτικές γύρω από αυτή (Smith, 2006).

Οι χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς χρησιμοποιούν διάφορες ερμηνευτικές μεθόδους για να μεταφέρουν πληροφορίες και αφηγήσεις. Μέσω ξεναγήσεων, οπτικοακουστικών παρουσιάσεων ή εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας, οι επισκέπτες/ριες εκτίθενται σε τεχνικές αφήγησης που κάνουν την ιστορία και τον πολιτισμό να ζωντανεύουν. Η ερμηνεία βοηθά τους/τις επισκέπτες/ριες να δημιουργήσουν συνδέσεις, να κατανοήσουν περίπλοκες έννοιες και να συναισθανθούν διαφορετικές ιστορικές προοπτικές (Vergo, 2010).

Τέλος, η μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς είναι μια δυναμική διαδικασία που δύναται να προάγει τον ιστορικό γραμματισμό, την πολιτισμική πολυμορφία και την αίσθηση του ανήκειν. Εμπλουτίζει την κατανόηση της δικής «μας» κληρονομιάς και ενθαρρύνει το σεβασμό και την εκτίμηση για την κληρονομιά των «άλλων», συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στη διατήρηση και την προώθηση της παγκόσμιας πολιτισμικής κληρονομιάς (Smith, 2006).

Ενώ η μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς προσφέρει πολλά οφέλη, υπάρχουν επίσης αρκετές προκλήσεις και προβλήματα που μπορεί να προκύψουν στη διαδικασία. Δημοφιλείς χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς αντιμετωπίζουν συχνά υψηλούς αριθμούς επισκεπτών, γεγονός που οδηγεί σε συνωστισμό. Αυτό μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα της μαθησιακής εμπειρίας, καθώς οι επισκέπτες/ριες μπορεί να αισθάνονται πίεση ή αδυναμία να ασχοληθούν πλήρως με τα εκθέματα ή τα αντικείμενα. Μπορεί επίσης να οδηγήσει σε δυσκολίες στην ακοή ή την παρακολούθηση πολυμεσικού υλικού σε πολυσύχναστους χώρους (Falk, 2016).

Ενώ ορισμένοι χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς παρέχουν διαδραστικά εκθέματα και πρακτικές δραστηριότητες, πολλοί χώροι εξακολουθούν να βασίζονται σε παραδοσιακές εκθέσεις και παθητική παρατήρηση. Η περιορισμένη διαθεσιμότητα διαδραστικών και συμμετοχικών εμπειριών μπορεί να εμποδίσει τη συμμετοχή των επισκεπτών και κατ' επέκταση τη μάθηση (Falk & Dierking, 2000).

Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων απαιτεί μια ολιστική προσέγγιση που λαμβάνει υπόψη την προσβασιμότητα, τη διατήρηση, την αναπαράσταση, τις τεχνολογικές εξελίξεις και τη συνεχή έρευνα. Η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα, η εικονική πραγματικότητα ή οι διαδραστικές εφαρμογές, μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων καθώς

επίσης και στη δημιουργία περιεκτικών και εμπλουτισμένων εμπειριών μάθησης σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.

2.1.1 Μάθηση κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών επισκέψεων

Η μάθηση κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών επισκέψεων σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς αναφέρεται στην απόκτηση γνώσεων, δεξιοτήτων και κατανόησης μέσω εκπαιδευτικών προγραμμάτων και δραστηριοτήτων τα οποία σχεδιάζονται για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας σε αυτούς τους χώρους (DeWitt, & Storksdieck, 2008). Οι εκπαιδευτικές επισκέψεις παρέχουν ευκαιρίες σε μαθητές/ριες όλων των ηλικιών να ασχοληθούν με την υλική και άυλη κληρονομιά που υπάρχει σε αυτούς τους χώρους, ενισχύοντας τη βαθύτερη εκτίμηση και κατανόηση της ιστορίας, του πολιτισμού και της τέχνης.

Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες (DeWitt, & Storksdieck, 2008· Orion & Hofstein, 1994) μπορεί να προκύψει γνωστική και συναισθηματική μάθηση από τις επισκέψεις σε χώρους μη τυπικής μάθησης. Οι συνθήκες μη τυπικής μάθησης αναφέρονται στη διαρθρωμένη εξωσχολική μάθηση που πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια επισκέψεων σε μουσεία ή κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών επισκέψεων, και περιλαμβάνει τόσο στοιχεία τυπικής μάθησης, και στοιχεία άτυπης μάθησης (Jones et al., 2013). Η διατριβή αυτή υιοθετεί τον διαχωρισμό των τριών συνθηκών μάθησης (τυπική, μη τυπική και άτυπη μάθηση) τον οποίο προτείνει ο Eshach (2007). Ο συγκεκριμένος διαχωρισμός λαμβάνει υπόψη όχι μόνο τις φυσικές διαφορές του περιβάλλοντος μάθησης, αν δηλαδή η μάθηση λαμβάνει χώρα μέσα ή έξω από το σχολείο, αλλά περιλαμβάνει και άλλους παράγοντες όπως τα κίνητρα, το ενδιαφέρον των μαθητών/ριών, το κοινωνικό πλαίσιο και την αξιολόγηση.

Η μάθηση η οποία επιτυγχάνεται κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών επισκέψεων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως τη δομή και το βαθμό καινοτομίας της εκπαιδευτικής επίσκεψης, την ατζέντα καθώς και τις ενέργειες του εκπαιδευτικού κατά τη διάρκεια της επίσκεψης. Επηρεάζεται από την ποιότητα της προετοιμασίας πριν την επίσκεψη και των δράσεων που ακολουθούν μετά την επίσκεψη (DeWitt & Storksdieck, 2008). Οι προϋπάρχουσες γνώσεις των επισκεπτών/ριών, η προηγούμενη εμπειρία, τα ενδιαφέροντα, τα εσωτερικά κίνητρα, η περιέργεια και το κοινωνικό πλαίσιο (Falk, 2004· Falk, Scott, Dierking, Rennie, & Jones, 2004) επηρεάζουν επίσης τη μάθηση κατά την επίσκεψη σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Επιπλέον, οι

μαθητές/ριες έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν μερικώς ή απόλυτα τον έλεγχο στο τι θα επιλέξουν να μάθουν (Falk, 2004· Whitesell, 2016). Τα πιο πάνω χαρακτηριστικά έρχονται σε συμφωνία με τα χαρακτηριστικά της μη τυπικής μάθησης όπως τα παραθέτει ο Eshach (2007). Πιο συγκεκριμένα, η μη τυπική μάθηση: (α) λαμβάνει χώρα σε ιδρύματα ή χώρους έξω από το σχολείο, (β) συνήθως παρέχεται υποστήριξη κατά τη διάρκεια της μάθησης, (γ) είναι δομημένη, (δ) συνήθως είναι οργανωμένη από πριν, (ε) τα κίνητρα μπορεί να είναι εξωγενή αλλά συνήθως είναι εσωτερικά, (στ) συνήθως η συμμετοχή είναι εθελοντική, (ζ) η μάθηση συνήθως δεν αξιολογείται, (η) μπορεί να έχει οδηγό ή να πραγματοποιείται υπό την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, και (θ) δεν έχει απαραίτητα συνέχεια.

Οι εκπαιδευτικές επισκέψεις σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς συχνά ευθυγραμμίζονται με τα σχολικά προγράμματα και τους μαθησιακούς στόχους. Μουσειολόγοι και εκπαιδευτικοί προγραμματίζουν επισκέψεις για να ενισχύσουν τη μάθηση στην τάξη, συνδέοντας θεωρητικές έννοιες με παραδείγματα από τον πραγματικό κόσμο που βρίσκονται στον χώρο. Αυτή η ενσωμάτωση βοηθά τους/τις μαθητές/ριες να δημιουργήσουν ουσιαστικές συνδέσεις μεταξύ του προγράμματος σπουδών και της πολιτισμικής κληρονομιάς που επισκέπτονται. Οι Falk και Dierking (2016) συζητούν τη σημασία της ευθυγράμμισης των εκπαιδευτικών επισκέψεων με τους στόχους του προγράμματος σπουδών και τη δυνατότητα ενίσχυσης της μάθησης στην τάξη μέσω εμπειριών πολιτισμικής κληρονομιάς. Στην Κύπρο, σύμφωνα με το Υπουργείο Παιδείας, Πολιτισμού, Αθλητισμού και Νεολαίας (2019) δίδεται ιδιαίτερη σημασία στο θέμα των εκπαιδευτικών επισκέψεων. Το Υπουργείο θεωρεί ότι οι επισκέψεις αποτελούν σημαντική παιδαγωγική δραστηριότητα με πολλαπλούς στόχους.

Επιπλέον, οι ξεναγήσεις που καθοδηγούνται από καταρτισμένους οδηγούς ή εκπαιδευτικούς παρέχουν δομημένες μαθησιακές εμπειρίες. Προσφέρουν επεξηγήσεις, ερμηνείες και πληροφορίες σχετικά με τον χώρο, τα τεχνουργήματα και την ιστορική τους σημασία. Τα διάφορα υλικά/εργαλεία που χρησιμοποιούν, όπως η σήμανση, οι ακουστικοί οδηγοί ή τα διαδραστικά εκθέματα, συμπληρώνουν τις ξεναγήσεις και ενισχύουν τη διαδικασία εκμάθησης παρέχοντας πρόσθετες πληροφορίες και προσελκύουν τον ενδιαφέρον των επισκεπτών με τη χρήση πολυμέσων. Στη δουλειά της η Hooper-Greenhill (2013) διερεύνει τη σημασία των ερμηνευτικών στρατηγικών και ξεναγήσεων σε μουσεία και χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, τονίζοντας το ρόλο τους στη διευκόλυνση ουσιαστικών μαθησιακών εμπειριών.

Οι χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς συχνά προσφέρουν πρακτικές δραστηριότητες (hands-on activities) και βιωματικά εργαστήρια που παρέχουν διαδραστικές και πειραματικές ευκαιρίες μάθησης. Αυτές οι δραστηριότητες μπορεί να περιλαμβάνουν χειρισμό αντικειμένων, εργαστήρια τέχνης, ιστορικές αναπαραστάσεις, επιδείξεις παραδοσιακής χειροτεχνίας ή αρχαιολογικές προσομοιώσεις. Οι πρακτικές εμπειρίες επιτρέπουν στους/στις μαθητές/ριες να ασχοληθούν ενεργά με την πολιτισμική κληρονομιά, ενθαρρύνοντας μια βαθύτερη κατανόηση και σύνδεση με την καθημερινότητα (Behrendt & Franklin, 2014).

Οι εκπαιδευτικές επισκέψεις σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς ενθαρρύνουν προσεγγίσεις μάθησης με διερώτηση (Edelson et al., 1999). Οι μαθητές/ριες ενθαρρύνονται να κάνουν ερωτήσεις, να ερευνούν και να αναζητούν απαντήσεις μέσω της παρατήρησης, της ανάλυσης και της κριτικής σκέψης. Μαθαίνουν να ερμηνεύουν και να αξιολογούν πληροφορίες, να διατυπώνουν υποθέσεις και να αναπτύσσουν τη δική τους κατανόηση των μνημείων πολιτισμικής κληρονομιάς που επισκέπτονται.

Επιπλέον, οι χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς προσφέρουν πολυαισθητηριακές εμπειρίες που εμπλέκουν τις αισθήσεις των μαθητών/ριών, συμπεριλαμβανομένης της όρασης, της ακοής, της αφής και μερικές φορές ακόμη και της γεύσης ή της όσφρησης. Κάνοντας έκκληση σε πολλαπλές αισθήσεις, οι εκπαιδευτικές επισκέψεις δημιουργούν μια πιο καθηλωτική και αξέχαστη εμπειρία μάθησης (Binter, 2014). Για παράδειγμα, οι μαθητές/ριες μπορεί να δουν αρχαία αντικείμενα, να ακούσουν ιστορικές αφηγήσεις, να αγγίξουν αντίγραφα αντικειμένων ή να δοκιμάσουν παραδοσιακό φαγητό κατά τη διάρκεια μιας επίσκεψης (Binter, 2014).

Οι εκπαιδευτικές επισκέψεις σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς παρέχουν αυθεντικές ευκαιρίες μάθησης επιτρέποντας στους/στις μαθητές/ριες να βιώσουν την ιστορία, τον πολιτισμό και την τέχνη από πρώτο χέρι (Brown et al., 1989). Η φυσική παρουσία στον χώρο δίνει τη δυνατότητα στους/στις μαθητές/ριες να κατανοήσουν το πλαίσιο μέσα στο οποίο αναπτύχθηκε η πολιτισμική κληρονομιά, όπως η αρχιτεκτονική, τα τοπία ή οι πολιτιστικές πρακτικές που σχετίζονται με την τοποθεσία. Αυτή η πλαισιοθετημένη κατανόηση εμβαθύνει την εκτίμηση και τη γνώση των μαθητών/ριών.

Επιπλέον, οι εκπαιδευτικές επισκέψεις μπορούν να ενθαρρύνουν τις δεξιότητες κριτικής σκέψης προτρέποντας τους/τις μαθητές/ριες να αναλύσουν, να αξιολογήσουν και να

προβληματιστούν σχετικά με την πολιτισμική κληρονομιά που γνωρίζουν (Behrendt & Franklin, 2014). Οι μαθητές/ριες ενθαρρύνονται να εξετάσουν διαφορετικές οπτικές γωνίες, να αξιολογήσουν την αυθεντικότητα και την αξιοπιστία των πληροφοριών και να κάνουν συνδέσεις μεταξύ του παρελθόντος και του παρόντος. Οι δραστηριότητες αναστοχασμού μετά την επίσκεψη βοηθούν τους/τις μαθητές/ριες να διατυπώσουν τις γνώσεις και να καταλάβουν καλύτερα τις πληροφορίες (Aerila et al. 2016· Hooper-Greenhill, 2004).

Επιπρόσθετα, οι εκπαιδευτικές επισκέψεις σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς συχνά περιλαμβάνουν συνεργατικές μαθησιακές εμπειρίες. Οι μαθητές/ριες ενθαρρύνονται να εργαστούν μαζί, να συζητήσουν τις παρατηρήσεις τους και να συμμετάσχουν σε ομαδικές δραστηριότητες ή έργα. Η ισότιμη αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών/ριών και η ανταλλαγή ιδεών προάγει την κοινωνική μάθηση, επιτρέποντας στους/στις μαθητές/ριες να μάθουν ο ένας από τις απόψεις και τις εμπειρίες του άλλου (Falk, 2004· Falk et al., 2004).

Οι εκπαιδευτικές επισκέψεις σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς συμβάλλουν στη στην προσωπική ανάπτυξη, ενθαρρύνουν την περιέργεια, την ενσυναίσθηση και την εκτίμηση για διαφορετικούς πολιτισμούς. Με την ενασχόληση με την πολιτισμική κληρονομιά, οι μαθητές/ριες αναπτύσσουν μια αίσθηση ταυτότητας, διαχείρισης της κληρονομιάς και πολιτισμικής συνείδησης (ταυτότητας) που μπορεί να επεκταθεί πέρα από την επίσκεψη και στην καθημερινή τους ζωή.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποίησαν οι DeWitt και Storksdiack (2008), σε διάφορες εμπειρικές έρευνες καταγράφηκαν διάφοροι βαθμοί επιτυχίας στα γνωστικά κέρδη των μαθητών/ριών. Γενικά, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικές επισκέψεις μπορούν να έχουν θετικό αντίκτυπο στη μάθηση γεγονότων και εννοιών. Αν και τις περισσότερες φορές τα μαθησιακά κέρδη που παρατηρούνται είναι σχετικά μικρά αυτό δεν προκαλεί έκπληξη δεδομένης της εφάπαξ φύσης των περισσότερων εκπαιδευτικών επισκέψεων, δηλαδή του μικρού χρονικού περιθωρίου έκθεσης των μαθητών/ριών στα διάφορα ερεθίσματα και στην αυτονομία της επίσκεψης αφού τις πιο πολλές φορές οι επισκέψεις δε συνοδεύονται από άλλες σχετικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες πριν ή μετά. Οι ερευνητές τονίζουν επίσης τη σημαντικότητα των κοινωνικών και συναισθηματικών αποτελεσμάτων από την επίσκεψη σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Σύμφωνα με την ανασκόπηση, οι

εμπειρικές έρευνες που επικεντρώθηκαν στη συναισθηματική μάθηση των εκπαιδευτικών επισκέψεων, δείχνουν τις θετικές επιπτώσεις που μπορεί να έχουν αυτές οι εμπειρίες στους/στις μαθητές/ριες. Οι DeWitt και Storksdieck (2008) υποστηρίζουν ότι τα συναισθηματικά αποτελέσματα των μαθητών/ριών, όπως η αύξηση των κινήτρων ή του ενδιαφέροντος, η έξαψη της περιέργειας, ή η βελτίωση της στάσης τους απέναντι σε ένα θέμα, είναι αναμενόμενο να είναι πιο εμφανή από ότι συγκεκριμένα γνωστικά αποτελέσματα όπως η μάθηση γεγονότων ή εννοιών. Αυτό οφείλεται στο ότι η βραχυπρόθεσμη φύση των εκπαιδευτικών επισκέψεων μπορεί να μην προσφέρει τις πλέον κατάλληλες συνθήκες για τη δημιουργία γνωστικών αποτελεσμάτων τα οποία δε θα είναι παροδικά.

Συνολικά, οι εκπαιδευτικές επισκέψεις σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς μπορούν να προσφέρουν πλούσιες μαθησιακές εμπειρίες που συνδέουν τους/τις μαθητές/ριες με το παρελθόν, προάγουν τις δεξιότητες κριτικής σκέψης και ενθαρρύνουν την εκτίμηση για την πολιτισμική κληρονομιά. Παρέχουν την ευκαιρία να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ θεωρίας και πράξης, εμπλέκοντας τους/τις μαθητές/ριες σε μια ουσιαστική και καθηλωτική εξερεύνηση της ιστορίας, του πολιτισμού και της τέχνης.

Ενώ οι εκπαιδευτικές επισκέψεις σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς προσφέρουν πολύτιμες ευκαιρίες μάθησης μπορούν επίσης να αντιμετωπίσουν ορισμένες προκλήσεις. όπως έχει ήδη αναφερθεί. Ένα άλλο σημαντικό ζήτημα είναι οι χρονικοί περιορισμοί. Οι εκπαιδευτικές επισκέψεις συχνά περιορίζονται από χρονικούς περιορισμούς, όπως περιορισμένη διάρκεια της επίσκεψης ή αυστηρό πρόγραμμα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε βιαστικές εμπειρίες και περιορισμένες ευκαιρίες για εις βάθος εξερεύνηση και προβληματισμό (Falk & Dierking, 2016).

Επιπλέον, οι εκπαιδευτικές επισκέψεις συχνά περιλαμβάνουν μεγάλες ομάδες μαθητών/ριών, γεγονός που μπορεί να καταστήσει δύσκολη την παροχή ατομικής προσοχής και εξατομικευμένων εμπειριών μάθησης από τους εκπαιδευτικούς (Hein, 1998). Τα μεγάλα μεγέθη ομάδων μπορούν επίσης να οδηγήσουν σε θόρυβο και περισπασμούς, εμποδίζοντας τη μάθηση.

Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα είναι η περιορισμένη υποστήριξη που παρέχεται στους/στις μαθητές/ριες πριν και μετά την επίσκεψη η οποία μπορεί να επηρεάσει την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών επισκέψεων (Gennaro, 1981· Lee et al., 2020).

Οι ανεπαρκείς δραστηριότητες προετοιμασίας ή παρακολούθησης μπορούν να

περιορίσουν την ικανότητα των μαθητών/ριών να συνδέσουν την επίσκεψη με τις προηγούμενες γνώσεις τους ή να ενσωματώσουν την εμπειρία στη συνεχή μάθησή τους.

Η αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων απαιτεί συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, διαχειριστών χώρων πολιτισμικής κληρονομιάς και υπευθύνων χάραξης πολιτικής. Στρατηγικές όπως μικρότερα μεγέθη ομάδων, βελτιωμένα μέτρα προσβασιμότητας, ενισχυμένη αλληλεπίδραση, αφηγήσεις χωρίς αποκλεισμούς και επαρκής υποστήριξη πριν και μετά την επίσκεψη μπορούν να βοηθήσουν να ξεπεραστούν αυτές οι προκλήσεις.

Επιπλέον, η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα και η εικονική πραγματικότητα μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων, καθώς επίσης να συνεισφέρει ώστε να διασφαλιστούν ουσιαστικές και χωρίς αποκλεισμούς εκπαιδευτικές εμπειρίες σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.

2.2 Η χρήση της τεχνολογίας για μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς

Τα τελευταία χρόνια χάρη στις ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις είναι διαθέσιμες φορητές συσκευές, όπως κινητά τηλέφωνα, οι οποίες συνδυάζουν μεγάλη και γρήγορη υπολογιστική δύναμη, αισθητήρες και κάμερες υψηλής ανάλυσης που σε συνδυασμό με τις υψηλές ταχύτητες διαδικτύου επιτρέπουν στον/στη χρήστη/ρια να αλληλεπιδρά με διάφορους τρόπους με το περιβάλλον του (Gammon & Burch, 2008). Επίσης, οι φορητές συσκευές λόγω των χαρακτηριστικών τους, όπως το μικρό μέγεθος και η συνδεσιμότητα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εξωτερικούς αλλά και εσωτερικούς χώρους, σε συνθήκες μη τυπικής μάθησης, προσφέροντας μια πληθώρα δυνατοτήτων σχεδιασμού μαθησιακών δραστηριοτήτων (Cabrer et al., 2005· Damala et al., 2008· Kyza & Georgiou, 2019· Leow & Ch'ng, 2021). Επίσης, η τεχνολογία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση των εκπαιδευτικών επισκέψεων σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς παρέχοντας διαδραστικές και καθηλωτικές εμπειρίες.

Η χρήση των νέων τεχνολογιών σε συνθήκες μη τυπικής μάθησης, όπως τους χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, έχει αυξήσει το ενδιαφέρον των ερευνητών τα τελευταία είκοσι χρόνια. Υπάρχουν μία σειρά από έρευνες οι οποίες καταγράφουν τις προσπάθειες αξιοποίησης διαφόρων τεχνολογιών για την υποστήριξη της μάθησης σε αυτούς τους χώρους, όπως εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας (Chang et al.,

2014· Georgiou & Kyza, 2018· Yoon et al., 2012· Yoon & Wang, 2014), εικονικής πραγματικότητας (Bachiller et al., 2023· Chiu et al., 2023), παιχνίδια επίγνωσης-θέσης (Klopfer et al., 2005· Rubino et al., 2015), φορητούς οδηγούς (Sung et al., 2010), διαδραστικές εφαρμογές (Hou et al., 2014), κ.ά.

Ένα από τα πρώτα παραδείγματα χρήσης της τεχνολογίας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, πέρα από τους απλούς ιστότοπους και τη χρήση οπτικοακουστικών μέσων, είναι το SEE -Shrine Educational Experience- (Di Blas et al., 2005· Di Blas et al., 2006). Το περιβάλλον είναι ένα διαδικτυακό εικονικό περιβάλλον πολλαπλών χρηστών/ριών (Barab et al., 2005). Πιο συγκεκριμένα, είναι ένα κοινόχρηστο τρισδιάστατο διαδικτυακό περιβάλλον, όπου μαθητές/ριες γυμνασίου και λυκείου από τέσσερις διαφορετικές χώρες συναντιούνται για να μάθουν, να συζητήσουν και να παίξουν, επισκεπτόμενοι ένα εικονικό μουσείο στο Ισραήλ. Τα δεδομένα από μια εκτενή διετή αξιολόγηση του έργου, στην οποία συμμετείχαν πάνω από 1.400 συμμετέχοντες από την Ευρώπη και το Ισραήλ, απέδειξαν τη μαθησιακή αποτελεσματικότητα του συγκεκριμένου περιβάλλοντος. Η αποτελεσματικότητα, σύμφωνα με τους ερευνητές, οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη συμμετοχή των εκπαιδευτικών, οι οποίοι/ες επέβλεπαν τις δραστηριότητες.

Στην έρευνα τους οι Cabrera et al. (2005), μια από τις πρώτες που αξιολογεί τεχνολογία κινητών συσκευών, περιγράφεται ο σχεδιασμός και η αξιολόγηση μιας συνεργατικής μαθησιακής δραστηριότητας για ένα ιστορικό μουσείο. Η δραστηριότητα είναι βασισμένη σε μια ιστορία με τίτλο «Μυστήριο στο Μουσείο», και περιλαμβάνει μια σειρά από παζλ όπου οι μαθητές/τριες καλούνται να τη συνεργαστούν σε μικρές ομάδες μέσω φορητών συσκευών (PDAs). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν κάποια ενθαρρυντικά στοιχεία ως προς τα μαθησιακά κέρδη, τα οποία οφείλονται από τη χρήση τεχνολογίας αλλά και τη συνεργασία (Cabrera et al., 2005).

Τον σχεδιασμό και αξιολόγηση ενός συνεργατικού, διαδραστικού παιχνιδιού-ρόλων για κινητές συσκευές με τεχνολογία επίγνωσης-θέσης, επίσης με τίτλο «Μυστήριο στο Μουσείο» περιγράφουν στην έρευνα τους οι Klopfer et al. (2005). Τα αποτελέσματα έδειξαν αντίκτυπο στη μάθηση των επισκεπτών (έξι ομάδες γονιών με παιδιά) αφού οι επισκέπτες/ριες ενεπλάκησαν και εξερεύνησαν εις βάθος τα εκθέματα του μουσείου και δημιούργησαν συνδέσεις μεταξύ των διάφορων εκθεμάτων του μουσείου. Τέλος, το παιχνίδι ενθάρρυνε τη συνεργασία μεταξύ των επισκεπτών, η οποία είχε ως αποτέλεσμα

την περεταίρω εμπλοκή των επισκεπτών με το περιεχόμενο του μουσείου (Klorfer et al., 2005).

Στην έρευνά τους οι Sung et al. (2008) διερεύνησαν την επίδραση ενός φορητού ηλεκτρονικού οδηγού στη συμπεριφορά των επισκεπτών σε ένα μουσείο. Συγκεκριμένα, συγκρίθηκαν τα μοτίβα συμπεριφοράς των επισκεπτών σε δύο τρόπους επίσκεψης (επίσκεψη με τον ηλεκτρονικό οδηγό και επίσκεψη χωρίς κάποιο εργαλείο). Το δείγμα αποτελείτο από 42 φοιτητές/ριες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι φοιτητές/ριες με τον ηλεκτρονικό οδηγό αφιέρωσαν περισσότερο χρόνο στα εκθέματα σε σύγκριση με τους/τις φοιτητές/ριες χωρίς υλικό υποστήριξης. Επίσης, η ανάλυση των μοτίβων συμπεριφοράς επίσκεψης έδειξε ότι οι φοιτητές/ριες με τον ηλεκτρονικό οδηγό εμφάνισαν πιο κατευθυνόμενες και δομικές συμπεριφορές την αλληλεπίδραση με τα εκθέματα. Τέλος, αναφέρουν πως η χρήση της τεχνολογίας αύξησε τα κίνητρα των επισκεπτών στην αλληλεπίδραση με τα εκθέματα και ενίσχυσε τη μάθηση τους (Sung et al., 2008).

Επιπλέον, σε επόμενη έρευνά τους, οι Sung et al. (2010) διεξήγαγαν ακολουθιακή στατιστική ανάλυση της συμπεριφοράς των μαθητών/ριών, ανάλυση συχνότητας των συζητήσεων σχετικών με τη μάθηση, και των μοτίβων αλληλεπίδρασης 65 μαθητών/ριών δημοτικού, οι οποίοι ήταν χωρισμένοι σε τρεις διαφορετικές συνθήκες επίσκεψης. Η πρώτη, με τη χρήση φορητού οδηγού ο οποίος υποστήριζε την προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων, η δεύτερη με τη χρήση φορητού οπτικοακουστικού οδηγού, και η τρίτη με τη χρήση έντυπου υλικού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές/ριες στην πρώτη συνθήκη έδειξαν υψηλότερο επίπεδο αμφίδρομων αλληλεπιδράσεων με τους συμμαθητές/ριες τους και τα εκθέματα καθώς και περισσότερες συζητήσεις σχετικά με τη μάθηση, σε σύγκριση με τις άλλες δυο συνθήκες (Sung et al., 2010).

Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν στην έρευνά τους οι Mikalef et al. (2013) όπου αναπτύχθηκε μια μαθησιακή δραστηριότητα με ερωτήσεις κουίζ σε ένα μουσείο τέχνης. Ο πειραματικός σχεδιασμός περιλάμβανε τρεις συνθήκες επίσκεψης: η πρώτη με τη διαδραστική μαθησιακή δραστηριότητα ενσωματωμένη σε κινητές συσκευές, η δεύτερη με την έντυπη έκδοση της ίδιας μαθησιακής δραστηριότητας και η τρίτη ήταν μια αυτοκαθοδηγούμενη ξενάγηση στο μουσείο. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι μαθητές/ριες στην πρώτη συνθήκη είχαν υψηλότερες επιδόσεις στο γνωσιολογικό τεστ μετά την

αξιολόγηση σε σύγκριση με τους/τις μαθητές/ριες στη δεύτερη συνθήκη. Αυτό σύμφωνα με τους ερευνητές οφείλεται στην άμεση ανατροφοδότηση που δινόταν στους/στις μαθητές/ριες από τη διαδραστική κινητή συσκευή (Mikalef et al., 2013).

Στην έρευνα των Vavoula et al. (2009) περιγράφεται και αξιολογείται το Myartspace, μια εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα η οποία υποστηρίζει τη μάθηση μέσω διερώτησης και επιτρέπει στις/στις μαθητές/ριες να συλλέγουν πληροφορίες κατά τη διάρκεια μιας σχολικής επίσκεψης σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς. Οι πληροφορίες αυτές αποστέλλονται αυτόματα σε έναν ιστότοπο όπου μπορούν να τις δουν, να τις μοιραστούν και να τις παρουσιάσουν στη συνέχεια στην τάξη ή στο σπίτι. Η αξιολόγηση ασχολήθηκε με ζητήματα χρηστικότητας, εξέτασε την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα της εφαρμογής και εξέτασε τον αντίκτυπο της νέας τεχνολογίας στην πρακτική επισκέψεων στα σχολικά μουσεία. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η εφαρμογή ήταν αποτελεσματική στο να επιτρέπει στους/στις μαθητές/ριες να συλλέγουν πληροφορίες σε ένα μουσείο και αυτό οδήγησε στην αποτελεσματική κατασκευή γνώσης και αντανάκλαση της εμπειρίας της δραστηριότητας στην τάξη (Vavoula et al., 2009).

Επιπλέον, στην έρευνά τους οι Hou et al. (2014) εξέτασαν τις διαδικασίες μάθησης μέσω της χρήσης τριών διαφορετικών τρόπων εκπαιδευτικής επίσκεψης σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς από φοιτητές/ριες. Συγκεκριμένα εξέτασαν εμπειρικά τις διαφορές μεταξύ των μαθησιακών επιδόσεων και τα μοτίβα συμπεριφοράς των επισκεπτών/ριών. Στην έρευνά τους εφάρμοσαν τρεις διαφορετικές συνθήκες επίσκεψης: (α) η παραδοσιακή επίσκεψη στο μουσείο σε συνδυασμό με χρήση μιας εκπαιδευτικής ιστοσελίδας πριν ή μετά την επίσκεψη, (β) χρήση έντυπου μαθησιακού υλικού σε συνδυασμό με χρήση μιας εκπαιδευτικής ιστοσελίδας πριν ή μετά την επίσκεψη, και (γ) χρήση φορητού, διαδραστικού μαθησιακού συστήματος σε συνδυασμό με χρήση μιας εκπαιδευτικής ιστοσελίδας πριν ή μετά την επίσκεψη. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η ομάδα με κινητές συσκευές έδειξε σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα από την ομάδα παραδοσιακής επίσκεψης. Όσον αφορά στη χρήση της ιστοσελίδας από τους συμμετέχοντες, η αναλογία χρήσης και η μέση χρονική χρήση της ομάδας με κινητές συσκευές ήταν υψηλότερα από τις άλλες δύο ομάδες. Τέλος, η εξέταση των μοτίβων συμπεριφοράς κάθε ομάδας αποκάλυψε ότι τόσο η ομάδα με το έντυπο υλικό όσο και η παραδοσιακή ομάδα μάθησης ήταν περισσότερο επιρρεπείς στην απόσπαση της προσοχής και σε μη μαθησιακές συμπεριφορές κατά τη διαδικασία

της επίσκεψης. Επιπλέον, η ανάλυση των μοτίβων έδειξε επίσης ότι οι φορητές συσκευές όπως και το έντυπο υλικό και η υποστήριξη της μάθησης μέσω της προσέγγισης επίλυσης προβλημάτων (Klopfer et al., 2005· Sung et al., 2010a· Vavoula et al., 2009), λειτούργησαν αποτελεσματικά ως μαθησιακές σκαλωσιές στήριξης (Hou et al., 2014).

Όσον αφορά στη χρήση κινητών συσκευών και αξιοποίηση των Μέσων Κοινωνικής Δικτύωσης ως εργαλεία μάθησης, η έρευνα των Charitonos et al. (2012) δείχνει πως η χρήση κοινωνικών και κινητών εργαλείων κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών επισκέψεων σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς μπορεί να βελτιώσει την εμπειρία του/της επισκέπτη/ριας και να επεκτείνει τους κοινωνικούς χώρους στους οποίους οι μαθητές/ριες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Η έρευνα εξέτασε στοιχεία δημιουργίας νοήματος μέσα από τις διαδικτυακές αναρτήσεις των μαθητών/ριών στο Twitter και τη δραστηριότητά τους στον χώρο. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως οι μαθητές/ριες ένιωσαν ότι η τεχνολογία τους βοήθησε να συζητήσουν τις απόψεις και τις αντιδράσεις τους σε ένα ανοιχτό φόρουμ και ότι αυτές οι τεχνολογίες δημιούργησαν μια αίσθηση σύνδεσης και ανταλλαγής που τους βοήθησε να νοηματοδοτήσουν τα εκθέματα του μουσείου (Charitonos et al., 2012).

Όπως προαναφέρθηκε, κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών επισκέψεων οι μαθητές/ριες ενθαρρύνονται να συνεργαστούν, να συζητήσουν τις παρατηρήσεις τους και να συμμετάσχουν σε ομαδικές δραστηριότητες ή έργα. Η ισότιμη αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών/ριών και η ανταλλαγή ιδεών προάγει την κοινωνική μάθηση, επιτρέποντας στους/στις μαθητές/ριες να μάθουν ο ένας από τις απόψεις και τις εμπειρίες του άλλου (Falk, 2004· Falk et al., 2004). Για την κοινή χρήση φορητών συσκευών από ομάδες μαθητών/ριών Γυμνασίου κατά τη διάρκεια επίσκεψης σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς ασχολήθηκαν στην έρευνά τους οι Melero et al. (2015), οι οποίοι αναφέρουν πως το μέγεθος των ομάδων επηρεάζει επίσης την εμπλοκή και την απόδοση των μαθητών/ριών στη μαθησιακή διαδικασία. Το δείγμα αποτελείτο από 76 μαθητές/ριες χωρισμένο σε 19 ομάδες. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης υποδηλώνουν ότι το μέγεθος της ομάδας και ο ρόλος του μαθητή/ριας που διαχειρίζεται τη φορητή συσκευή μπορεί να έχει αντίκτυπο στην εμπλοκή και τη συμμετοχή των μαθητών/ριών. Συγκεκριμένα, σε μικρότερες ομάδες, οι μαθητές/ριες δίνουν μεγαλύτερη προσοχή στις πληροφορίες στη φορητή συσκευή, αποσπώνται λιγότερο και ανησυχούν περισσότερο για το αν απάντησαν σωστά.

Τέλος, σε μετα-ανάλυση για τη διερεύνηση του αντίκτυπου της αξιοποίησης τεχνολογιών στα μαθησιακά αποτελέσματα επισκεπτών/ριών σε μουσεία, οι Xu et al. (2021) εντόπισαν και ανάλυσαν 42 εμπειρικές μελέτες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εφαρμογή της τεχνολογίας προάγει σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα τόσο σε γνωστικό επίπεδο (απόκτηση γνώσεων και ικανοτήτων), όσο και στο μη γνωστικό επίπεδο (συναισθηματικό), το οποίο εστιάζει στη βελτίωση της συναισθηματικής στάσης. Αυτό δείχνει πως, παρά τη βραχυπρόθεσμη φύση των εκπαιδευτικών επισκέψεων η τεχνολογία πετυχαίνει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για τη δημιουργία γνωστικών αποτελεσμάτων πέραν των συναισθηματικών αποτελεσμάτων όπως η αύξηση των κινήτρων ή του ενδιαφέροντος, η έξαψη της περιέργειας, ή η βελτίωση της στάσης τους απέναντι σε ένα θέμα, τα οποία, όπως προαναφέρθηκε, είναι αναμενόμενο να είναι πιο εμφανή από ότι συγκεκριμένα γνωστικά αποτελέσματα (DeWitt & Storksdieck, 2008).

Συνοψίζοντας, η σχέση μεταξύ τεχνολογίας και μάθησης σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς είναι μια δυναμική και εξελισσόμενη σχέση. Όπως έχουμε δει στις προηγούμενες παραγράφους η τεχνολογία έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει σημαντικά τη μαθησιακή εμπειρία για τους/τις μαθητές/ριες σε αυτούς τους χώρους, προσφέροντας νέους τρόπους εμπλοκής/ενασχόλησης με την ιστορία, την τέχνη και τον πολιτισμό. Η τεχνολογία έχει επιφέρει αρκετές θετικές αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές/ριες αλληλοεπιδρούν και μαθαίνουν για τους χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, μέσω εφαρμογών για κινητές συσκευές όπως ηχητικούς οδηγούς που παρέχουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την ιστορία, την αρχιτεκτονική και την πολιτιστική σημασία ενός χώρου ή μουσείου. Επιπλέον, η τεχνολογία επιτρέπει τη δημιουργία διαδραστικών εκθεμάτων και εγκαταστάσεων που εμπλέκουν τους μαθητές/ριες σε πρακτικές εμπειρίες μάθησης. Οι οθόνες αφής, οι διαδραστικοί χάρτες και οι πολυμεσικές εφαρμογές υποστηρίζουν τους/τις μαθητές/ριες στο να κατανοήσουν περίπλοκες ιστορικές αφηγήσεις και να αλληλοεπιδράσουν με το περιεχόμενο με πιο καθηλωτικό τρόπο. Τέλος, η τεχνολογία έχει διευκολύνει τη συνεργατική μάθηση και την κοινωνική αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών/ριών. Οι επισκέπτες/ριες μπορούν να μοιραστούν τις εμπειρίες, τις σκέψεις και τις γνώσεις τους σχετικά με τοποθεσίες πολιτισμικής κληρονομιάς μέσω πλατφόρμων κοινωνικών μέσων και διαδικτυακών κοινοτήτων.

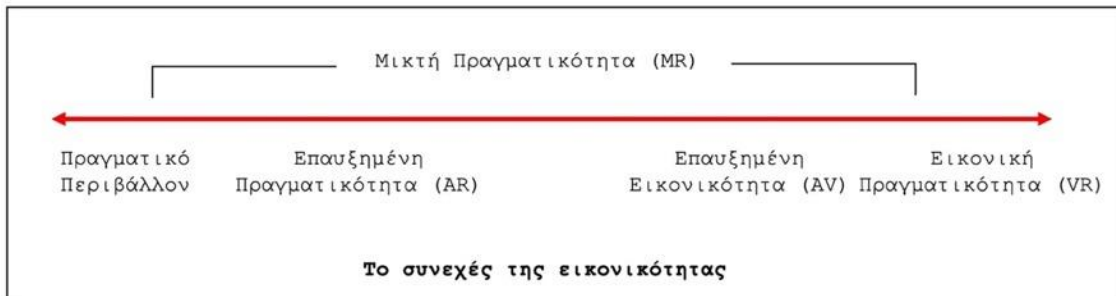
Στην επόμενη ενότητα θα εξετάσουμε τις τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας, οι οποίες έχουν φέρει επανάσταση στη μαθησιακή εμπειρία σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Οι μαθητές/ριες μπορούν να χρησιμοποιήσουν περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας σε κινητές συσκευές ή σε γυαλιά για να επικαλύψουν με εικονικές πληροφορίες το φυσικό περιβάλλον, παρέχοντας ιστορικό πλαίσιο, ανακατασκευές αντικειμένων ή άλλων δομών και διαδραστική αφήγηση (Ch'ng et al., 2020). Τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας επιτρέπουν στους/στις μαθητές/ριες να έχουν καθηλωτικές εμπειρίες από παλαιότερους πολιτισμούς και ιστορικά γεγονότα, μεταφέροντάς τους σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και βελτιώνοντας την κατανόησή τους για τη σημασία του χώρου πολιτισμικής κληρονομιάς (Leow & Ch'ng, 2021).

2.3 Μαθησιακά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας

Το συνεχές της εικονικότητας -*virtuality continuum*- (Milgram & Kishino, 1994) περιγράφει το εύρος μεταξύ των πραγματικών περιβαλλόντων και των περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας (Διάγραμμα 1). Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι στο ένα άκρο του συνεχές και η επαυξημένη εικονικότητα στο άλλο άκρο του. Η μικτή πραγματικότητα εκτείνεται πάνω από τα δυο άκρα: είναι μια ευρεία κατηγορία περιβαλλόντων στα οποία πραγματικά και εικονικά αντικείμενα συνυπάρχουν/αναμειγνύονται μέσα από μια οθόνη (Bekele et al., 2018· Milgram & Kishino, 1994). Σε αυτή τη διδακτορική διατριβή υιοθετούμε τον συλλογικό όρο τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας (*Extended Reality -XR*) ο οποίος αναφέρεται σε τεχνολογίες εικονικής, επαυξημένης και μικτής πραγματικότητας. Η ανάπτυξη εφαρμογών εκτεταμένης πραγματικότητας για μάθηση έχει αυξηθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια και έχει γίνει ένα θέμα αιχμής μεταξύ ερευνητών εκπαιδευτικών τεχνολογιών (Akçayır, & Akçayır, 2017· Garzón et al., 2019). Πρόσφατες ανασκοπήσεις σχετικά με τη χρήση τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας σε μαθησιακά περιβάλλοντα υποδεικνύουν πως ενδεχομένως μπορούν να υποστηρίξουν τη μάθηση και τη διδασκαλία (Akçayır & Akçayır, 2017· de Belen et al., 2019) και ότι μπορούν να συμβάλουν στην καλύτερη επίδοση των μαθητών/ριών, στην αύξηση των κινήτρων για μάθηση, αύξηση της εμπλοκής των μαθητών/ριών και να επηρεάσουν θετικά τη στάση των μαθητών/ριών (Bacca et al., 2014· Garzón et al., 2019).

Διάγραμμα 1

Συνεχές της Εικονικότητας (Προσαρμοσμένο από Milgram & Kishino, 1994)



Οι τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας αφορούν στην ενσωμάτωση εικονικών στοιχείων σε πραγματικές σκηνές σε πραγματικό χρόνο (Klopfer & Squire, 2008). Δηλαδή, ο πραγματικός κόσμος είναι ορατός κατά τη διάρκεια της εμπειρίας, αλλά σε συνδυασμό με εικονικά στοιχεία. Η επαυξημένη πραγματικότητα δεν αντικαθιστά τον πραγματικό κόσμο, όπως η εικονική πραγματικότητα, αντίθετα όμως, συμπληρώνει την πραγματικότητα με ένα επιπρόσθετο επίπεδο με πληροφορίες που είναι ενσωματώνονται στον τρισδιάστατο πραγματικό κόσμο (Yuen et al., 2011). Δεδομένου ότι αυτό συμβαίνει σε πραγματικό χρόνο, καθώς ο/η χρήστης/ρια αλληλεπιδρά με το σύστημα, η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να βελτιώσει την αλληλεπίδραση με τον πραγματικό κόσμο απεικονίζοντας έννοιες και αρχές στον πραγματικό κόσμο (Kuhail et al., 2022). Έχει παρατηρηθεί πως η χρήση τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας για μάθηση σχετίζεται με αρκετούς θετικούς παράγοντες, όπως καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, αύξηση κινήτρων και ευκολότερη κατανόηση αφηρημένων εννοιών (Garzón et al. 2019).

Τα περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, αυτά που για την επαύξηση της πραγματικότητας βασίζονται στην αναγνώριση ενός προκαθορισμένου δείκτη ή ενός αντικειμένου (marker-based) και αυτά που βασίζονται στην τοποθεσία του/της χρήστη/ριας (location-based) (Bacca et al., 2014) για την ενεργοποίηση της εμπειρίας. Στα περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας που βασίζονται στην αναγνώριση εικόνων κώδικα (π.χ. κωδικές ταχείας απόκρισης- QR, γραμμικοί κωδικές), το έναυσμα για την επαύξηση του ψηφιακού περιεχομένου δίδεται όταν οι χρήστες/ριες σαρώνουν τον κώδικα ταχείας απόκρισης χρησιμοποιώντας μια φορητή συσκευή ή μια μονάδα απεικόνισης προσαρμοζόμενη στο κεφάλι (HMD). Οι κωδικοί ταχείας απόκρισης μπορούν να εκτυπωθούν σε ένα κομμάτι χαρτί και να

τοποθετηθούν στον χώρο. Τα περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας που βασίζονται στην τοποθεσία του/της χρήστη/ριας χρησιμοποιούν το παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS), και τους αισθητήρες των φορητών συσκευών, γυροσκόπιο και επιταχυνσιόμετρο, για την παροχή δεδομένων με βάση τη θέση του/της χρήστη/ριας στον περιβάλλοντα χώρο.

Η βιβλιογραφία δείχνει ότι τα περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να υποστηρίξουν και να ενισχύσουν μια ποικιλία παιδαγωγικών προσεγγίσεων (Bower et al. 2014). Μερικές από τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις που μπορεί να υποστηρίξει η επαυξημένη πραγματικότητα είναι:

(α) Εποικοδομητισμός – χρησιμοποιώντας την επαυξημένη πραγματικότητα με τρόπο που ενθαρρύνει τους/τις μαθητές/ριες να ασχοληθούν σε βαθύτερο επίπεδο με τις διεργασίες, τις έννοιες και τους πόρους που μελετώνται μέσω της χρήσης επαυξημένων πληροφοριών. Οι μαθητές/ριες μπορούν να δημιουργήσουν βαθιές και με διάρκεια γνώσεις (Yoon et al., 2012).

(β) Πλαισιοθετημένη μάθηση – η αυθεντική και βασισμένη στα πλαίσια μάθηση επιτυγχάνεται με την ενσωμάτωση μαθησιακών εμπειριών στο πραγματικό περιβάλλον και με τη γεφύρωση του πραγματικού κόσμου με την τάξη (Dede, 2009· Dunleavy et al., 2009).

(γ) Παιχνιδοκεντρική μάθηση και Παιχνιδοποίηση – Τα περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν δημιουργώντας μια ψηφιακή αφήγηση, τοποθετώντας τους/τις μαθητές/ριες σε ρόλους, παρέχοντας αυθεντικούς πόρους και ενσωματώνοντας σχετικές πληροφορίες (Dunleavy et al., 2009· Klopfer & Squire, 2008).

(δ) Μάθηση με διερώτηση – Τα περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας προσφέρουν ένα μέσο για τη συλλογή δεδομένων ηλεκτρονικά για μελλοντική ανάλυση (Dunleavy et al., 2009) και την παροχή πληροφοριών που βρίσκονται μέσα σε ένα πραγματικό περιβάλλον (Efstathiou et al., 2018). Οι τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας υποστηρίζουν τη μάθηση με διερώτηση παρέχοντας πληροφορίες που σχετίζονται με το θέμα που διερευνάται (Georgiou & Kyza, 2018).

Η επιστημονική κοινότητα έχει καθιερώσει μια σαφή διάκριση μεταξύ των περιβαλλόντων εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας: η εικονική πραγματικότητα επιτρέπει στους/στις χρήστες/ριες να χειρίζονται ψηφιακά αντικείμενα

σε ένα εικονικό περιβάλλον, ενώ η επαυξημένη πραγματικότητα αλλάζει την οπτική αντίληψη του/της χρήστη/ριας αλλά επιτρέπει επίσης την αλληλεπίδραση με τον φυσικό κόσμο. Αν και τα περιβάλλοντα μικτής πραγματικότητας αποτελούν μια αναδυόμενη τεχνολογία που κερδίζει έδαφος στην επιστημονική κοινότητα, ωστόσο, δεν υπάρχει συναίνεση σχετικά με το τι είναι η μικτή πραγματικότητα (Speicher et al., 2019).

Σύμφωνα με την έρευνα των Speicher et al. (2019) αρκετοί ερευνητές δεν διακρίνουν την επαυξημένη από τη μικτή πραγματικότητα, τις θεωρούν δηλαδή το ίδιο, ενώ άλλοι θεωρούν τη μικτή ως ένα υπερσύνολο της επαυξημένης, πιστοί σε όσα αναφέρουν στη δουλειά τους για το συνεχές της εικονικότητας οι Milgram και Kishino (1994). Τέλος, άλλοι θεωρούν ότι η μικτή πραγματικότητα διαφέρει από την επαυξημένη με την έννοια ότι η μικτή είναι μια πιο ικανή έκδοση της επαυξημένης, όπως να επιτρέπει διάφορες μορφές εισόδου και χειρισμού μιας σκηνής (Speicher et al., 2019). Στο πλαίσιο της διατριβής υιοθετούμε τον ορισμό των Kuhail et al. (2002) οι οποίοι δηλώνουν πως η μικτή πραγματικότητα είναι ένα βήμα πέρα από την επαυξημένη, επιτρέποντας στους/στις χρήστες/ριες να εισέρχονται σε εικονικούς χώρους και να χειρίζονται εικονικά αντικείμενα που εμφανίζονται στον πραγματικό κόσμο.

Όπως φαίνεται και σε πρόσφατη ανασκόπηση της έρευνας σχετικά με τις τελευταίες προσπάθειες ενσωμάτωσης τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση (Kuhail et al., 2022), μόνο δύο, από σύνολο 42 άρθρων, χρησιμοποίησαν μικτή πραγματικότητα για μάθηση. Τα υπόλοιπα άρθρα αφορούσαν είτε επαυξημένη είτε εικονική πραγματικότητα. Στην έρευνά τους οι Salman et al. (2019) χρησιμοποίησαν μικτή πραγματικότητα με βάση την προβολή, χρησιμοποιώντας έναν επιτραπέζιο προβολέα και μια κάμερα βάθους για τη διδασκαλία μαθηματικών σε παιδιά ηλικίας 3-5 ετών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μικτή πραγματικότητα μπορεί να ενθαρρύνει τη διερευνητική συμπεριφορά των παιδιών και να υποστηρίξει την εμπλοκή των παιδιών. Ωστόσο οι ερευνητές τονίζουν ότι αυτές οι αρχικές ενδείξεις απαιτούν περαιτέρω εξέταση και έρευνα (Salman et al., 2019). Στη δουλειά τους οι Wu et al. (2021) χρησιμοποίησαν μικτή πραγματικότητα βασισμένη σε μονάδα απεικόνισης προσαρμοζόμενη στο κεφάλι (HMD) με τη χρήση Microsoft HoloLens, για να διδάξουν πώς μεταδίδονται τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα σε φοιτητές/ριες. Σύμφωνα με τα στατιστικά αποτελέσματα αυτής της έρευνας, φαίνεται ότι η χρήση τεχνολογιών μικτής πραγματικότητας μπορεί να βελτιώσει θετικά τη μαθησιακή απόδοση των φοιτητών/ριών, τόσο στο θεωρητικό όσο και στο πρακτικό μέρος του μαθήματος.

Η εικονική πραγματικότητα είναι ένα εντελώς ψηφιακό «φανταστικό» περιβάλλον ή/και περιβάλλον προσομοίωσης που δημιουργείται από υπολογιστή η οποία δημιουργεί μια αισθητηριακή ψευδαίσθηση ύπαρξης σε ένα άλλο περιβάλλον (Makransky & Lilleholt, 2018). Οι χρήστες/ριες βιώνουν βαθιά εμπύθιση, αίσθηση παρουσίας και διαδραστικότητα μέσω συγκεκριμένων συσκευών τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας, όπως μονάδες απεικόνισης προσαρμοζόμενες στο κεφάλι (HMD) ή γυαλιά στα οποία αναπαρίσταται το εικονικό περιβάλλον. Οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας έχουν εφαρμογή σε πολλά και διαφορετικά περιβάλλοντα, όπως η εκπαίδευση, στο οποίο φαίνεται να υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για την εφαρμογή τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας (Bachiller et al., 2023).

Τα μαθησιακά περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας προσφέρουν παιδαγωγικές δυνατότητες και μπορούν τεχνολογικά να προσφέρουν μια καθηλωτική εμπειρία μάθησης. Η εμπύθιση και η αίσθηση παρουσίας σε εικονικά περιβάλλοντα φαίνεται να έχουν θετικά αποτελέσματα στα μαθησιακά αποτελέσματα (Jensen & Konradsen, 2018). Η εικονική πραγματικότητα έχει δείξει υποσχόμενα αποτελέσματα στη γνωστική λειτουργία των μαθητών/ριών (Di Natale et al., 2020) και στις δεξιότητες συμπεριφοράς (Çakiroğlu & Gökoğlu, 2019). Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα να βελτιώσει την ελκυστικότητα του εκπαιδευτικού υλικού, προάγοντας το ενδιαφέρον των μαθητών/ριών, την ικανοποίηση και τα αντιληπτά μαθησιακά αποτελέσματα (Makransky & Lilleholt, 2018). Τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας έχουν τη δυνατότητα να προάγουν τη δέσμευση της προσοχής (Coelho et al., 2006), η οποία συνδέεται με εστιασμένη προσοχή, υψηλή συγκέντρωση και την εμπλοκή με το περιεχόμενο (Lee et al., 2019).

Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε την πρόσφατη συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση των Di Natale et al. (2020) οι οποίοι αναφέρουν πως παρά τα πολλά υποσχόμενα ευρήματα, υπάρχουν ορισμένες μεθοδολογικές και θεωρητικές εκτιμήσεις που πρέπει να εξεταστούν πριν την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την εφαρμογή περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας για μάθηση. Σύμφωνα με τους Di Natale et al., στις έρευνες που ανασκόπησαν υπήρχαν πολλά μεθοδολογικά ζητήματα, όπως μη τυχαιοποιημένες δοκιμές, μικρά μεγέθη δειγμάτων, μη ισορροπημένα δείγματα και μη επικυρωμένα εργαλεία μέτρησης. Αυτά καθιστούν δύσκολη τη γενίκευση από αυτά τα αποτελέσματα, και ως εκ τούτου απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την αξιολόγηση της

αιτιώδους σχέσης μεταξύ της χρήσης της εικονικής πραγματικότητας και καλύτερων μαθησιακών αποτελεσμάτων.

2.3.1 Μαθησιακά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας και μαθησιακά κίνητρα

Ένας κύριος στόχος στην εκπαίδευση είναι η αύξηση των κινήτρων των μαθητών/ριών για τη μάθηση και την ενασχόληση με τις μαθησιακές δραστηριότητες, καθώς τα κίνητρα επηρεάζουν θετικά τη μάθηση (Ott & Tavella, 2009· Ryan & Deci, 2000a). Σύμφωνα με τους Deci και Ryan (2004) τα εσωτερικά κίνητρα διεγείρονται από την ίδια τη δραστηριότητα χωρίς επιπρόσθετα εξωτερικά κίνητρα, διευκολύνουν την υψηλή συγκέντρωση και την ολοκλήρωση των εργασιών, παράγουν βαθιά δέσμευση και υψηλή επιμονή στις μαθησιακές δραστηριότητες, καθώς και καλύτερη εννοιολογική μάθηση (Vansteenkiste et al., 2006).

Στη μετα-ανάλυση που πραγματοποίησαν οι Garzón et al. (2019) φαίνεται πως η αύξηση των κινήτρων είναι το δεύτερο πιο κοινό αναφερόμενο πλεονέκτημα της χρήσης επαυξημένης πραγματικότητας σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Οι έρευνες δείχνουν ότι τα κίνητρα των μαθητών/ριών αυξάνονται όταν γίνεται χρήση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας σε σύγκριση με άλλα παιδαγωγικά εργαλεία. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν και στην ανασκόπησή τους οι Akçayır και Akçayır (2017), οι οποίοι βρήκαν ότι η ενίσχυση κινήτρων μάθησης ήταν το δεύτερο πιο κοινό αποτέλεσμα που αναφέρθηκε στις έρευνες που εξέτασαν.

Μια συγκριτική ανασκόπηση του αντίκτυπου της χρήσης επαυξημένης πραγματικότητας σε μαθησιακά περιβάλλοντα που πραγματοποιήθηκε από τον Radu (2012), δείχνει ότι η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας αυξάνει τα κίνητρα στους μαθητές/ριες, οι οποίοι δήλωσαν ότι διασκεδάζαν ενώ μάθαιναν και ήταν πρόθυμοι να επαναλάβουν την εμπειρία. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρει η έρευνα που διεξήχθη με 69 μαθητές/ριες γυμνασίου από τη Di Serio et al. (2013): η έρευνα έδειξε μέσω ανάλυσης ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων ότι η ενσωμάτωση της επαυξημένης πραγματικότητας στη μαθησιακή δραστηριότητα ήταν παράγοντας αύξησης των κινήτρων. Παρατηρήθηκε μια σαφής βελτίωση της προσοχής και της ικανοποίησης ως προς το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας, τα οποία αποτελούν παράγοντες ένδειξης αύξησης των μαθησιακών κινήτρων, σε σύγκριση με ένα παραδοσιακό περιβάλλον μάθησης.

Στην έρευνα τους οι Georgiou και Kyza (2018) διερεύνησαν εάν η επίδραση της εμπύθισης στα μαθησιακά αποτελέσματα, στο πλαίσιο χρήσης ενός μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας (βάσει τοποθεσίας), επηρεάζεται από τα κίνητρα των μαθητών/ριών. Στην έρευνα συμμετείχαν 135 μαθητές/ριες Λυκείου. Τα κύρια αποτελέσματα έδειξαν πως τα κίνητρα προέβλεψαν θετικά την εμπύθιση και ότι ο βαθμός της εννοιολογικής κατανόησης των μαθητών/ριών σχετιζόταν με το επίπεδο εμπύθισης που επιτεύχθηκε κατά τη διάρκεια της εμπειρίας.

Επιπλέον, είναι ενδιαφέρον ότι τα κίνητρα των μαθητών/ριών παραμένουν σημαντικά υψηλότερα μέσω της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας έναντι του εναλλακτικού μέσου μάθησης ακόμη και όταν η εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας θεωρείται πιο δύσκολη στη χρήση από την εναλλακτική εμπειρία (Radu, 2012). Στον πειραματικό τους σχεδιασμό οι Sotiriou και Bogner (2008) αναφέρουν πως οι μαθητές/ριες στην πειραματική ομάδα έδειξαν σημαντικά πιο ψηλά αποτελέσματα όσον αφορά στα κίνητρα σε σχέση με την ομάδα η οποία δεν χρησιμοποίησε τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας. Σύμφωνα με τους Chiang et al. (2014), η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας παρέχει άμεσες και σχετικές πληροφορίες, καθώς και καθοδήγηση στους/στις μαθητές/ριες, γεγονός που μπορεί να αυξήσει τα μαθησιακά τους κίνητρα. Στην έρευνα τους συμμετείχαν 57 μαθητές/ριες δημοτικού όπου κατά τη διάρκεια της μαθησιακής δραστηριότητας με διερώτηση, οι μαθητές/ριες της πειραματικής ομάδας χρησιμοποίησαν κινητές συσκευές με τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας ενώ στην ομάδα ελέγχου χρησιμοποίησαν μια απλή κινητή συσκευή. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας είναι σε θέση να βελτιώσει τις μαθησιακές επιδόσεις των μαθητών/ριών σε δραστηριότητες μάθησης με διερώτηση καθώς επίσης ότι οι μαθητές/ριες της πειραματικής ομάδας αύξησαν σημαντικά τα μαθησιακά τους κίνητρα (Chiang et al., 2014).

Στην έρευνα των Kaur et al. (2020) συμμετείχαν 34 φοιτητές/ριες οι οποίοι χρησιμοποίησαν ένα μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας σε μάθημα ηλεκτρονικών και ηλεκτρολόγων μηχανικών. Τα αποτελέσματα έδειξαν αύξηση στα κίνητρα των φοιτητών/ριών. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν στην έρευνά τους οι Khan et al. (2019), όπου συνολικά 78 συμμετέχοντες, φοιτητές/ριες ιατρικής, χρησιμοποίησαν μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας για κινητά και συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια πριν και μετά την παρέμβαση. Τα αποτελέσματα

έδειξαν ότι η χρήση μιας εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας για κινητά αύξησε τα μαθησιακά κίνητρα των μαθητών/ριών. Παράλληλα στην έρευνα της Taskiran (2019), που είχε σκοπό να ανακαλύψει πώς οι φοιτητές/ριες αξιολογούν την εμπειρία τους σχετικά με την εφαρμογή μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας στο μάθημα αγγλικής γλώσσας, η ανάλυση των στοιχείων του ερωτηματολογίου (IMI) έδειξε ότι η δραστηριότητα αύξησε τα μαθησιακά κίνητρα και την απόλαυση για τους περισσότερους φοιτητές/ριες.

Η εφαρμογή τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας στην εκπαίδευση έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει θετικά τα εσωτερικά κίνητρα και την απόλαυση (Makransky, Borre-Gude & Mayer, 2019), η οποία με τη σειρά της ενθαρρύνει τους/τις φοιτητές/ριες να συμμετέχουν ενεργά κατά τη μαθησιακή διαδικασία, αφού χάρις στο ενδιαφέρον για την εικονική εμπειρία και την ευκαιρία να ξοδέψουν περισσότερο χρόνο και ενέργεια στην εμπειρία, επιτυγχάνουν έτσι υψηλότερες επιδόσεις (Ai-Lim Lee et al., 2010· Repetto et al., 2020).

Στην έρευνα τους οι Chiu et al. (2023) εφάρμοσαν ένα ημι-πειραματικό σχεδιασμό για να εξετάσουν εάν η μαθησιακή προσέγγιση με τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας βελτίωσε την απόδοση των μαθητών/ριών στην εκτίμηση των έργων τέχνης σε σύγκριση με τη συμβατική προσέγγιση διδασκαλίας. Στην έρευνα συμμετείχαν 45 φοιτητές/ριες. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η μαθησιακή προσέγγιση εικονικής πραγματικότητας ενίσχυσε τα μαθησιακά επιτεύγματα, τα μαθησιακά κίνητρα, την αυτο-αποτελεσματικότητα, την κριτική σκέψη και την επίδοση των φοιτητών/ριών στη δημιουργία ψηφιακής ζωγραφικής κατά την εκτίμηση έργων τέχνης (Chiu et al., 2023).

Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν στην έρευνά τους οι Cheng και Chai (2019), όπου 24 μαθητές/ριες δημοτικού συμμετείχαν σε μια εικονική εκπαιδευτική επίσκεψη με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας. Στην έρευνα διερευνήθηκε η μαθησιακή εμπειρία των μαθητών/ριών ως προς την αντιληπτή αισθητή παρουσία, την αλλαγή στα κίνητρα και τις συμπεριφορές τους. Τα αποτελέσματα από το επικαιροποιημένο και αναθεωρημένο ερωτηματολόγιο της κινέζικης εκδοχής του ερωτηματολογίου για στρατηγικές κινήτρων για μάθηση (MSLQ-CV) ανέφεραν ότι τα κίνητρα των μαθητών/ριών ήταν γενικά ενισχυμένα μετά τη χρήση της μαθησιακής δραστηριότητας εικονικής πραγματικότητας (Cheng & Chai, 2019).

Στην έρευνά τους οι Klippel et al. (2019) δημιούργησαν ένα ερωτηματολόγιο τεσσάρων στοιχείων το οποίο βασιζόταν στην κλίμακα Likert 5 βαθμών για να εξετάσουν την απόλαυση των μαθητών/ριών από την εμπειρία μιας εικονικής επίσκεψης στο πλαίσιο του μαθήματος της γεωεπιστήμης σε σύγκριση με μια κανονική εκπαιδευτική επίσκεψη. Τα αποτελέσματα λειτουργούν ως μια εικόνα για τα εσωτερικά κίνητρα των φοιτητών/ριών. Οι ερευνητές δεν βρήκαν σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων όσον αφορά στην απόλαυση, αλλά οι φοιτητές/ριες στην ομάδα με το περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας δήλωσαν ότι θα πήγαιναν ξανά στην εκπαιδευτική επίσκεψη και βαθμολόγησαν τη μαθησιακή τους εμπειρία σημαντικά υψηλότερα (Klippel et al., 2019).

Οι Parong και Mayer (2018) ανέλυσαν τις αξιολογήσεις φοιτητών/ριών σε ερωτηματολόγιο στη κλίμακα Likert 7 βαθμών σχετικά με το ενδιαφέρον, τα κίνητρα και την εμπλοκή κατά τη διάρκεια του μαθήματος και βρήκαν σημαντικά υψηλότερες βαθμολογίες για τους/τις φοιτητές/ριες που χρησιμοποίησαν περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με τους/τις φοιτητές/ριες που παρακολούθησαν μια τυπική παρουσίαση με διαφάνειες. Ωστόσο, οι απαντήσεις της ομάδας εικονικής πραγματικότητας στο μεταγνωσιολογικό δοκίμιο ήταν στατιστικά σημαντικά χειρότερες από ότι στην ομάδα ελέγχου (Parong & Mayer, 2018).

Οι Olmos-Raya et al. (2018) χρησιμοποίησαν το Intrinsic Motivation Inventory (IMI) (Ryan & Deci, 2000a) για να μετρήσουν τα εσωτερικά κίνητρα των μαθητών/ριών στο σχολείο σε προδιαγνωστικό τεστ και τα εσωτερικά κίνητρα των μαθητών/ριών που σχετίζονται με τη δραστηριότητα σε ένα μεταδιαγνωστικό τεστ. Το ερωτηματολόγιο έχει τρεις κλίμακες: ικανότητα, ενδιαφέρον και προσπάθεια, και βασίζεται σε κλίμακα Likert 5 βαθμών. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική διαφορά στην κλίμακα ενδιαφέροντος μεταξύ της προ-δοκιμής και της μετα-δοκιμής σε συνθήκες υψηλής εμπύθισης.

Τέλος, στη συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση των Di Natale et al. (2020) γίνεται αναφορά στα αποτελέσματα σχετικά με τα μαθησιακά κίνητρα όπου διαπιστώθηκε ότι πολλές διαφορετικές έννοιες (constructs), όπως το ενδιαφέρον, η εμπλοκή, η στάση και η ικανοποίηση παίζουν σημαντικό ρόλο. Ωστόσο, αναφέρουν ότι μόνο δύο έρευνες χρησιμοποίησαν επικυρωμένο εργαλείο μέτρησης ενώ οι άλλες χρησιμοποίησαν μετρήσεις που εφαρμόστηκαν ad-hoc και επομένως δεν είχαν εγκυρότητα και

αξιοπιστία. Αυτό φαίνεται και από τις έρευνες στις οποίες γίνεται αναφορά στις παραπάνω παραγράφους. Συμπερασματικά, η ετερογένεια τόσο των κατασκευών που αξιολογήθηκαν όσο και των εργαλείων μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν καθιστούν δύσκολη τη γενίκευση των αποτελεσμάτων και ως εκ τούτου απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ της χρήσης της εικονικής πραγματικότητας, ενεργοποίησης κινήτρων και μάθησης (Di Natale et al., 2020).

2.3.2 Μαθησιακά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς

Τα τελευταία χρόνια οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας έχουν βρει πολλές εφαρμογές στη μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, δίνοντας τη δυνατότητα στους/στις επισκέπτες/ριες να εξερευνήσουν και να ασχοληθούν με ιστορικά αντικείμενα, τοποθεσίες και πληροφορίες μέσω καινοτόμων και διαδραστικών προσεγγίσεων. Οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας βρίσκονται σε άνοδο στον τομέα της εικονικής κληρονομιάς και πλέον υιοθετούνται ευρέως σε μουσεία, χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς και αρχαιολογικούς χώρους σε όλο τον κόσμο. Η ψηφιοποίηση πολιτισμικών χώρων και μουσείων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην προώθηση και τη διάδοση του πολιτισμού και της γνώσης και η υιοθέτησή της είναι πλέον απαραίτητη για την κάλυψη των νέων αναγκών του κοινού (Innocente et al., 2023). Σύμφωνα με το NMC Horizon Report: 2016 Museum Edition, είναι πολύ σημαντικό να μετρηθεί ο αντίκτυπος της εφαρμογής νέων τεχνολογιών σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, και συγκεκριμένα ο αντίκτυπος αυτών των νέων ψηφιακών εργαλείων στη μάθηση (Freeman et al., 2016).

Οι εφαρμογές πολιτισμικής κληρονομιάς που βασίζονται σε τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας επιτρέπουν στους/στις επισκέπτες/ριες να εμβαθύνουν τις γνώσεις τους και να βελτιώσουν την εμπειρία τους στους χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, αφού υπάρχει η δυνατότητα για ψηφιοποίηση πληροφοριών και συγχώνευση πολυμεσικού υλικού όπως κείμενα, κινούμενα σχέδια, τρισδιάστατα μοντέλα και ήχο με τον πραγματικό κόσμο. Από την οπτική γωνία του/της χρήστη/ριας, αυτές οι τεχνολογίες όταν χρησιμοποιούνται σε αυτούς τους χώρους έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν την ποιότητα της εμπειρίας και τα μαθησιακά αποτέλεσμα, διεγείροντας τις αισθήσεις τους πιο φυσικά και ζωντανά (Innocente et al., 2023).

Οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας παρέχουν συναρπαστικές εναλλακτικές λύσεις για τους/τις επισκέπτες/ριες για να βιώσουν τοποθεσίες ή αντικείμενα που δεν μπορούν να εμφανιστούν, να ανακατασκευαστούν ή να αναπαραχθούν λόγω περιορισμών χρηματοδότησης, έλλειψης χώρου ή προσωπικού. Διάφορα μουσεία και χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς έχουν εφαρμόσει τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας.

Το Βρετανικό Μουσείο ανέπτυξε μια περιοδική έκθεση που απεικονίζει πώς άλλαξε η ζωή των Βίκινγκ στη Βρετανία σε συνεργασία με τέσσερα άλλα μουσεία του Ηνωμένου Βασιλείου. Το Viking VR έχει τρεις διαφορετικές μονάδες απεικόνισης προσαρμοζόμενη στο κεφάλι (HMD) καθεμιά από τις οποίες εμφανίζει τέσσερις διαφορετικές ιστορίες με κινούμενα τρισδιάστατα γραφικά υπολογιστή. Κάθε ιστορία τοποθετεί τον/τη χρήστη/ρια σε διαφορετικά σημεία μέσα σε ένα κατακλυσμό Βίκινγκς, το κάθε σημείο δημιουργήθηκε βάσει των αντικειμένων που ανακαλύφθηκαν σε έναν συγκεκριμένο αρχαιολογικό χώρο (Schofield et al., 2018).

Το έργο CHERS δημιουργήθηκε για να σχεδιάσει δημιουργικές διαδραστικές ιστορίες σε εκθέματα της Αρχαϊκής Συλλογής του Μουσείου Ακρόπολης στην Ελλάδα χρησιμοποιώντας τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας. Αυτό το έργο συνδέει τις διαδραστικές ιστορίες με τα εκθέματα, και ενώ όσο η εμπειρία εξελίσσεται, η ιστορία προσαρμόζεται στις εισροές, τις θέσεις και τις συμπεριφορές των επισκεπτών (Keil et al., 2013).

Το μουσείο Καλών Τεχνών στη Ρεν της Γαλλίας σε συνεργασία με μια ομάδα επιστημόνων ανέπτυξαν και εφάρμοσαν ένα πολυμεσικό οδηγό επαυξημένης πραγματικότητας. Το επαυξημένο ψηφιακό επίπεδο περιελάμβανε μια λεπτομερή περιγραφή του πίνακα, συμπεριλαμβανομένης της τεχνικής που χρησιμοποιήθηκε καθώς και των επεμβάσεων αποκατάστασης, πληροφορίες σχετικές με το καλλιτεχνικό και κοινωνικό πλαίσιο της εξεταζόμενης περιόδου και σχετικές πληροφορίες για τον καλλιτέχνη (Damala et al., 2008).

Το έργο ARCO (Augmented Representation of Cultural Objects) δημιουργήθηκε με στόχο την ανάπτυξη τεχνολογιών που βοηθούν τα μουσεία να κατασκευάσουν, να λειτουργήσουν, να ελέγξουν και να παρουσιάσουν ψηφιοποιημένα τεχνουργήματα των συλλογών τους που εκτίθενται σε εικονική πραγματικότητα τόσο εκτός όσο και εντός των μουσείων. Οι χρήστες/ριες μπορούν να έρθουν σε επαφή με τα τεχνουργήματα που

επιλέγουν τόσο με τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας όσο και σε σκηνές εικονικής πραγματικότητας μέσω μιας διαδικτυακής διεπαφής. Αυτό επιτρέπει στον/στη χρήστη/ρια να αναλύσει και να μελετήσει τα τεχνουργήματα που εμφανίζονται στο ψηφιακό περιβάλλον (Wojciechowski, 2004).

Προκειμένου οι επισκέπτες/ριες να επισκέπτονται και να βιώνουν χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, δημιουργήθηκε το έργο ARCHEOGUIDE για την προώθηση της εικονικής ανοικοδόμησης αρχαίων κατασκευών και δραστηριοτήτων. Το σύστημα παρέχει επιτόπου βοήθεια προς τους/τις επισκέπτες/ριες και ανακατασκευές επαυξημένης πραγματικότητας αρχαίων ερειπίων, με βάση τη θέση και τον προσανατολισμό του/της χρήστη/ριας στον χώρο, και την απόδοση ψηφιακών εικόνων σε πραγματικό χρόνο. Συγκεκριμένα, οι επισκέπτες/ριες μπορούν να βιώσουν μέσω μονάδας απεικόνισης προσαρμοζόμενη στο κεφάλι (HMD) την ανακατασκευή των Αρχαίων Ολυμπιακών Αγώνων με αθλητές άβαταρ που αγωνίζονται στο στάδιο της αρχαίας Ολυμπίας (Vlahakis et al., 2001).

2.3.3 Εμπειρικές έρευνες για την εφαρμογή μαθησιακών περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς

Στο ερευνητικό πεδίο, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τον τρόπο με τον οποίο οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας υποστηρίζουν τη μάθηση σε περιβάλλοντα μη τυπικής μάθησης. Συγκεκριμένα, ενώ αρκετές έρευνες εξετάζουν τη χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας και εικονικής πραγματικότητας, υπάρχουν αρκετά λιγότερες έρευνες με τη χρήση περιβαλλόντων μικτής πραγματικότητας (MR) σε τέτοιες συνθήκες. Σύμφωνα με τους Bekele et al. (2018) αυτό οφείλεται στο ότι οι εφαρμογές MR στον τομέα της πολιτισμικής κληρονομιάς δεν είναι τόσο διαδεδομένες όσο οι εφαρμογές επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας.

Η χρήση τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας σε τέτοια πλαίσια μπορεί να συμβάλει σε βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα (Bekele et al., 2018), σε σύγκριση με άλλες καθοδηγούμενες επισκέψεις σε μουσεία όπως οι ακουστικοί οδηγοί (Chang et al., 2016). Αυτό μπορεί εν μέρει να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας φαίνεται να διατηρούν την προσοχή των επισκεπτών/ριών για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Yoon et al., 2012). Οι έρευνες δείχνουν επίσης ότι σε τέτοια πλαίσια οι μαθητές/ριες συμμετέχουν περισσότερο και εμπλέκονται περισσότερο με τα άλλα μέλη της ομάδας με την παρουσία της ψηφιακής

επαύξησης (Yoon & Wang, 2014), επίσης η περιέργεια των μαθητών/ριών αυξάνεται, όπως και η προθυμία τους να μοιραστούν τις εμπειρίες τους κατά τη χρήση νέων τεχνολογιών (Bekele et al., 2018).

Η έρευνα των Efstathiou, Kyza και Georgiou (2018) διερεύνησε τη συμβολή ενός μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας βασισμένο σε μάθηση με διερώτηση στην ανάπτυξη της ιστορικής ενσυναίσθησης και της εννοιολογικής κατανόησης μαθητών/ριών τρίτης τάξης δημοτικού κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς. Στην έρευνα συμμετείχαν 53 μαθητές/ριες χωρισμένοι/ες σε δύο διαφορετικές συνθήκες επίσκεψης: η πειραματική ομάδα με τη χρήση περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας και η ομάδα ελέγχου χωρίς τη χρήση περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας παρέχουν εμπειρική υποστήριξη στον ισχυρισμό ότι ένα μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας, το οποίο χρησιμοποιείται σε έναν αρχαιολογικό χώρο, μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη της ιστορικής ενσυναίσθησης και της εννοιολογικής κατανόησης σε μεγαλύτερο βαθμό σε σύγκριση με μια συμβατική εκπαιδευτική επίσκεψη στον χώρο χωρίς τη χρήση τεχνολογίας. Πιο συγκεκριμένα, παρ' όλο που τα μαθησιακά κέρδη των μαθητών αυξήθηκαν και στις δύο συνθήκες, οι μαθητές/ριες που χρησιμοποίησαν το περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας ξεπέρασαν τους/τις μαθητές/ριες της συμβατικής επίσκεψης (Efstathiou et al., 2018).

Όσον αφορά στη χρήση τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας, στην έρευνά τους οι Leow και Ch'ng (2021) διερεύνησαν την αφηγηματική εμπλοκή 61 επισκεπτών/ριών μετά την εικονική τους επίσκεψη με τη χρήση ενός μαθησιακού περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ενσωμάτωση των διαδικασιών αφήγησης στη δημιουργία χώρων εικονικής πολιτισμικής κληρονομιάς μπορεί να υποστηρίξει, να διευκολύνει και να εμπλακεί με την αφήγηση των συμμετεχόντων, να προσαρμόσει καλύτερα τις συνδεδεμένες πληροφορίες, καθώς και να παρακινήσει τους συμμετέχοντες να επεκτείνουν τη δημιουργική τους φαντασία σε γεγονότα και σενάρια που παρουσιάζονται στον χώρο (Leow & Ch'ng, 2021).

Επιπλέον, από ότι φαίνεται στη βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποίησαν οι Innocente et al. (2023) σχετικά με έρευνες στο πεδίο της πολιτισμικής κληρονομιάς και τη χρήση συστημάτων εκτεταμένης πραγματικότητας, όπως VR κράνη και συστήματα

CAVE (Cave Automatic Virtual Environment), στα οποία η εμπύθιση και η αίσθηση παρουσίας φτάνουν στην υψηλότερη έκφρασή τους, δεν υπάρχει επαρκής αριθμός μελετών σχετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα (Innocente et al., 2023).

Στην έρευνά τους οι Arayaphan et al. (2022) αξιολόγησαν μια εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας στόχος της οποίας ήταν να δημιουργήσει μια εμπυθιστική εμπειρία για τους/τις επισκέπτες/ριες για να αποκτήσουν γνώσεις σχετικά με τη ψηφιακής διατήρηση υφασμάτων. Οι 40 συμμετέχοντες/ουσες απάντησαν σε ερωτηματολόγιο αυτο-αξιολόγησης με ερωτήσεις όπως: «Σε ποιο βαθμό οι πληροφορίες και οι γνώση που παρουσιάζει το σύστημα είναι ξεκάθαρες;». Τα αποτελέσματα έδειξαν πώς το περιεχόμενο είναι ενδιαφέρον για τους συμμετέχοντες/ουσες και ότι το περιεχόμενο που απεικονίζεται στην εικονική πραγματικότητα είναι ιδιαίτερα πολύτιμο για μάθηση (Arayaphan et al., 2022). Παρόμοια αποτελέσματα, όπου μέσα από ερωτηματολόγιο αυτο-αξιολόγησης, οι συμμετέχοντες/ουσες δήλωσαν ότι είχαν μάθει για τη νεολιθική εποχή μέσω ενός περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας, παρουσίασαν στην έρευνά τους οι Puig et al. (2020).

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, στην έρευνα των Cheng και Chai (2019) όπου 24 μαθητές/ριες δημοτικού συμμετείχαν σε μια εικονική εκπαιδευτική επίσκεψη με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας, διερευνήθηκε η μαθησιακή εμπειρία των μαθητών/ριών ως προς την αντιληπτή αισθητή παρουσία, την αλλαγή στα κίνητρα και τις συμπεριφορές τους. Τα αποτελέσματα ανέφεραν ότι τα κίνητρα των μαθητών/ριών ήταν γενικά ενισχυμένα μετά τη χρήση της μαθησιακής δραστηριότητας εικονικής πραγματικότητας (Cheng & Chai, 2019).

Γενικά, οι δυνατότητες της εικονικής πραγματικότητας, όπως η διαδραστικότητα, η εμπύθιση και η ενσωμάτωση μπορούν να συμβάλουν στη βιωματική και διερευνητική μάθηση και μπορούν να αυξήσουν την ενεργό εμπλοκή και την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών/ριών (Luo et al., 2021). Ωστόσο, μελέτες αναφέρουν αντιφατικά ευρήματα σχετικά με τις δυνατότητες μάθησης των περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας (Coban et al., 2022· Hamilton et al., 2021).

Μια πιθανή εξήγηση που έχει συζητηθεί στη βιβλιογραφία είναι ότι τα περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας έχουν τη δυνατότητα να προκαλούν μια αίσθηση παρουσίας και αντιληπτής απόλαυσης, αλλά ταυτόχρονα μπορούν να αποσπάσουν την προσοχή των χρηστών/ριών από τη διαδικασία μάθησης (Makransky et al., 2021). Σε

αυτό το πλαίσιο, η παιχνιδοποίηση, δηλαδή η διαδικασία εφαρμογής στοιχείων και μηχανισμών παιχνιδιού σε περιβάλλοντα τα οποία δεν αφορούν παιχνίδια με στόχο την εμπλοκή και την παρακίνηση των συμμετεχόντων στο να επιτύχουν ορισμένους στόχους ή να ολοκληρώσουν συγκεκριμένες εργασίες (Deterding et al., 2011), έχει συζητηθεί ως πιθανή παράμετρος που μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση των κινήτρων και του ενδιαφέροντος των μαθητών/ριών, κάνοντας τη μάθηση πιο ελκυστική και πιο αποτελεσματική (Caronetto et al., 2014).

2.4 Παιχνιδοποίηση

Η παιχνιδοποίηση ορίζεται ως σχεδιαστική προσέγγιση η οποία χρησιμοποιεί στοιχεία παιχνιδιού σε περιβάλλοντα τα οποία δεν αφορούν παιχνίδια (Deterding et al., 2011). Η παιχνιδοποίηση, από την εμφάνισή της ως μια νέα έννοια γύρω στο 2010 μέχρι και σήμερα, προσελκύει ολοένα και περισσότερο την προσοχή τόσο στον ακαδημαϊκό όσο στο επιχειρηματικό κόσμο. Παιχνιδοποιημένα περιβάλλοντα χρησιμοποιούνται σε διαφορετικά πλαίσια με σκοπό να παρακινήσουν τους ανθρώπους να ασχοληθούν με συγκεκριμένες δραστηριότητες αλλά και για την υποστήριξη διαφορετικών συμπεριφορών (Koivisto, & Hamari, 2019· Seaborn, & Fels, 2015). Εμπειρικές έρευνες σε διάφορα πεδία έχουν αρχίσει να διερευνούν πώς η παιχνιδοποίηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα, καθώς επίσης και ποια μαθησιακά, συμπεριφοριστικά και βιωματικά αποτελέσματα έχει στους ανθρώπους, βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, η χρήση της. Επίσης, η παιχνιδοποίηση χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Η τάση αυτή οφείλεται στις τεχνολογικές εξελίξεις οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα για περισσότερα ψηφιοποιημένα περιβάλλοντα μάθησης και τις τεχνικές δυνατότητες για δημιουργία συναρπαστικών και εμπυθιστικών εμπειριών μάθησης (Majuri et al., 2018). Ωστόσο, στο ερευνητικό πεδίο της μάθησης εντοπίζεται μια εννοιολογική ασάφεια καθώς έχει παρατηρηθεί πως οι όροι παιχνιδοποίηση, παιχνιδοκεντρική μάθηση και σοβαρά παιχνίδια χρησιμοποιούνται όλοι για να αναφερθούν στη χρήση παιχνιδιών σε μαθησιακά περιβάλλοντα (Landers, 2014). Για τον λόγο αυτό θεωρείται σημαντικό στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διατριβής να ξεκαθαρίσει η ασάφεια αυτή.

Η παιχνιδοποίηση και τα σοβαρά παιχνίδια (serious games) εξετάζουν και τα δύο στοιχεία παιχνιδιού και το πώς αυτά επηρεάζουν τη μάθηση. Και τα δύο έχουν ως στόχο να επηρεάσουν τη μάθηση και τα συναφή μαθησιακά αποτελέσματα. Ωστόσο,

διαφέρουν στο γεγονός ότι τα σοβαρά παιχνίδια σχεδιάζονται κατά κανόνα για να αντικαταστήσουν το ρόλο του εκπαιδευτή στην παροχή μαθησιακού υλικού προς τους/τις μαθητές/ριες, ενώ η παιχνιδοποίηση σχεδιάζεται με σκοπό να αυξήσει ή να υποστηρίξει προϋπάρχον μαθησιακό υλικό για τους/τις μαθητές/ριες (Alsawaier, 2018). Η παιχνιδοποίηση εφαρμόζει συγκεκριμένα στοιχεία ή συνδυασμό στοιχείων παιχνιδιού σε περιβάλλοντα μη-παιχνιδιού (Landers, 2014) ενώ από την άλλη τα σοβαρά παιχνίδια ενσωματώνουν σχεδόν όλα τα στοιχεία του παιχνιδιού. Τα στοιχεία παιχνιδιού συχνά αλληλοσυνδέονται και μπορούν να έχουν παρόμοια ονόματα. Στη βιβλιογραφία η ονοματολογία και η κατηγοριοποίηση των στοιχείων συχνά είναι διαφορετική. Για τον λόγο αυτό προτείνουμε την ορολογία όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, η οποία βασίστηκε στην ορολογία που χρησιμοποιήθηκε σε προηγούμενες έρευνες (Majuri et al., 2018· Seaborn & Fels, 2015).

Πίνακας 1

Ορολογία Στοιχείων Παιχνιδιού

Όρος	Αγγλικά	Ορισμός	Εναλλακτική ορολογία
Βαθμοί	Points	Αριθμητικές μονάδες που υποδεικνύουν πρόοδο.	Πόντοι εμπειρίας, Σκορ
Εμβλήματα	Badges	Οπτικές εικόνες που υποδηλώνουν τα επιτεύγματα.	Σήματα, έπαθλα
Πίνακας νικητών	Leaderboard	Εμφάνιση κατάταξης για σύγκριση μεταξύ συμμετεχόντων.	Κατατάξεις, πίνακας αποτελεσμάτων
Πρόοδος	Progression	Ορόσημα που δείχνουν πρόοδο.	Περνάω στο επόμενο επίπεδο
Προκλήσεις / Αποστολή, Θέμα	Challenges / Missions Theme	Ξεκάθαρη αποστολή για επίτευξη ενός στόχου. Ύπαρξη ενός θέματος γύρω από το παιχνίδι.	Αναζητήσεις, σαφείς στόχοι Ιστορία
Κατάσταση	Status	Αναφορές κειμένου για την πρόοδο.	Τίτλος επιπέδου, ταξινόμηση επιπέδου
Χρονικό όριο	Timer	Χρονικό όριο για ολοκλήρωση της αποστολής.	Χρονοδιακόπτης
Επίπεδα	Levels	Όλο και πιο δύσκολα περιβάλλοντα.	Στάδια, επόμενος κόσμος ή περιοχή
Ερωτήσεις	Questions	Ερωτήσεις για την πρόοδο του παιχνιδιού ή τη συλλογή βαθμών.	Κουίζ
Ανταμοιβή Ρόλοι	Rewards Roles	Απτά, επιθυμητά αντικείμενα. Στοιχεία από παιχνίδια ρόλων.	Βραβεία, δώρα Χαρακτήρες

Όσον αφορά στην έρευνα γύρω από τη χρήση της παιχνιδοποίησης στον τομέα της μάθησης, η ανασκόπηση της εμπειρικής βιβλιογραφίας από τους Majuri et al. (2018) δείχνει πως τα πιο κοινά στοιχεία παιχνιδιού που εξετάστηκαν είναι οι βαθμοί, οι προκλήσεις, οι πίνακες νικητών και τα εμβλήματα.

Ερευνητικό κενό προκύπτει και από την ανασκόπηση των Dichev και Dicheva (2017) στην οποία λήφθηκαν υπόψη οι βαθμίδες της εκπαίδευσης στις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι εμπειρικές έρευνες. Τα αποτελέσματα δείχνουν πως ο κύριος όγκος των ερευνών διεξήχθη σε επίπεδο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση διεξήχθησαν μόνο τρεις έρευνες. Οι ερευνητές κρίνουν σημαντική τη διενέργεια ερευνών σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο οι διαφορετικές ηλικιακές ομάδες μαθητών/ριών επηρεάζονται από την παιχνιδοποίηση.

Βάσει της ανασκόπησης των Majuri et al. (2018) τα πιο κοινά ψυχολογικά αποτελέσματα τα οποία εξετάστηκαν στις εμπειρικές μελέτες που διερευνήθηκαν ήταν η εμπειρία χρήσης και οι αντιλήψεις των χρηστών/ριών για το παιχνιδοποιημένο σύστημα και για συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του. Το γεγονός αυτό δεν προκαλεί έκπληξη αφού οι πλείστες έρευνες αφορούν στην ανάπτυξη ενός πρωτότυπου περιβάλλοντος το οποίο οι χρήστες/ριες καλούνται να αξιολογήσουν (Koivisto & Hamari, 2019). Πέρα από την εμπειρία χρήσης και τις αντιλήψεις, αρκετές έρευνες διερευνούν και τα εξής ψυχολογικά αποτελέσματα: απόλαυση και διασκέδαση, εμπλοκή, κίνητρα και αντιληπτή χρησιμότητα (Majuri et al., 2018). Τα πιο πάνω αποτελέσματα υποδεικνύουν, όσον αφορά στις ψυχολογικές επιπτώσεις από τη χρήση παιχνιδοποιημένων συστημάτων, ότι μέχρι στιγμής η εμπειρική έρευνα έχει εστιάσει κυρίως στον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες/ριες βιώνουν και αντιλαμβάνονται την όλη εμπειρία χρήσης παιχνιδοποιημένων περιβαλλόντων. Επίσης, οι έρευνες έχουν επικεντρωθεί στο εάν οι συμμετέχοντες βρίσκουν την εμπειρία ευχάριστη και χρήσιμη και εάν αυξάνονται τα κίνητρά τους. Η έρευνα γύρω από αυτά τα, συχνά μελετημένα, ψυχολογικά αποτελέσματα από τη χρήση παιχνιδοποιημένων συστημάτων αντικατοπτρίζει και τους πιο συνηθισμένους λόγους για τους οποίους εφαρμόζεται η παιχνιδοποίηση. Αφού τα παιχνίδια συνδέονται γενικά με εμπειρίες απόλαυσης και αύξηση των κινήτρων έτσι και η παιχνιδοποίηση επιφορτίζεται με την πρόθεση δημιουργίας απόλαυσης και αύξησης των κινήτρων για τον συμμετέχοντα (Koivisto & Hamari, 2019).

Επίσης, βάσει της ανασκόπησης, στις εμπειρικές μελέτες τα πιο κοινά συμπεριφοριστικά αποτελέσματα τα οποία εξετάστηκαν είναι οι βαθμοί επιτυχίας των συμμετεχόντων (όπως βαθμοί εξαμήνου ή εργασιών), η συμμετοχή και η ταχύτητα εκτέλεσης διεργασιών.

Σύμφωνα με τους Majuri et al. (2018) η πλειονότητα των ερευνών για την παιχνοποίηση παρουσιάζει κυρίως θετικά αποτελέσματα. Ωστόσο, ενώ τα αποτελέσματα φαίνονται υποσχόμενα, υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός ερευνών με μηδενικά ή μεικτά αποτελέσματα. Ίσως αυτό να οφείλεται στο ότι δεν υπάρχει συνοχή στα εργαλεία μέτρησης που χρησιμοποιούνται για τα αποτελέσματα των ερευνών (Koivisto & Hamari, 2019). Επίσης, μπορεί να οφείλεται στο ότι, όπως αναφέρουν στη δικιά τους ανασκόπηση οι Dichev και Dicheva (2017), ένα αυξανόμενο σύνολο αναφερόμενων αποτελεσμάτων υποστηρίζεται από ασαφή και ανεπαρκή αποδεικτικά στοιχεία για τη δημιουργία αξιόπιστων ισχυρισμών σχετικά με την αποτελεσματικότητα της παιχνοποίησης στην εκπαίδευση.

Η παιχνοποίηση είναι μια ψυχολογικά καθοδηγούμενη προσέγγιση η οποία στοχεύει τα κίνητρα των συμμετεχόντων, στην επιθυμία τους και στην προθυμία τους να κάνουν κάτι. Για αυτό τον λόγο η παιχνοποίηση, όπως και τα βιντεοπαιχνίδια, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης. Ταυτόχρονα, όταν η παιχνοποίηση συνδυάζεται με τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας έχει τη δυνατότητα να εμβυθίσει περισσότερο τους/τις μαθητές/ριες σε περιβάλλοντα για να κατανοήσουν καλύτερα το περιεχόμενο των μαθημάτων (Hutson & Fulcher, 2022). Ωστόσο, ενώ η παιχνοποίηση της μάθησης έχει μακρά ιστορία, υπήρχαν σημαντικοί δημοσιονομικοί και τεχνολογικοί περιορισμοί που περιόρισαν τη χρήση της εικονικής πραγματικότητας σε συνδυασμό με την παιχνοποίηση για μάθηση (Khaitova, 2021).

2.4.1 Παιχνοποιημένα περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς

Πολλές τεχνολογίες και εφαρμογές που σχετίζονται με την πολιτισμική κληρονομιά επιτρέπουν στους/στις χρήστες/ριες τη σταδιακή εξερεύνηση και ανακάλυψη μέσω παρατήρησης αλλά με περιορισμένη αλληλεπίδραση με το εικονικό περιβάλλον. Η έλλειψη στοιχείων παιχνοποίησης καθιστά πιο δύσκολο την προσέλκυση του ενδιαφέροντος και της προσοχής των χρηστών/ριών, γεγονός που ίσως να οδηγεί σε φθίνουσα επιθυμία να συνεχίσουν να εξερευνούν και να μαθαίνουν (Sun et al., 2023). Η

χρήση παιχνιδοποίησης σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς μπορεί να μετατρέψει την απόκτηση γνώσης σε μια διασκεδαστική εμπειρία. Οι δυνατότητες για εμπύθιση, ενεργοποίηση των κινήτρων, προώθηση απόκτησης γνωστικών κερδών και επίγνωσης όπως και διευκόλυνση στην αλλαγή συμπεριφοράς (Liarokapis et al., 2017· Sun et al., 2023) μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία εκτεταμένης πραγματικότητας. Αν και τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση στον αριθμό των συζητήσεων σχετικά με την αξιοποίηση παιχνιδοποιημένων περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας στη σχολική εκπαίδευση προκειμένου να ενισχυθούν οι πρακτικές μάθησης και διδασκαλίας, εν τούτοις οι εμπειρικές έρευνες για την αξιοποίησή τους για μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς είναι λίγες και καθόλου ξεκάθαρες ως προς τα αποτελέσματά τους.

Η έρευνα των Nofal et al. (2020) εξέτασε πώς μια παιχνιδοποιημένη προσέγγιση με τη χρήση απτής διεπαφής χρήσης - Tangible User Interface (TUI) - για μάθηση σε μουσείο ψυχαγωγεί και συνεισφέρει στη μάθηση μαθητών/τριών δημοτικού. Συγκεκριμένα εξέτασαν εάν ένα στοιχείο παιχνιδοποίησης, συγκεκριμένα η γραμμή προόδου, επηρέασε την εμπειρία χρήσης ώστε να υποκινήσει τους/τις συμμετέχοντες/ουσες να συμμετάσχουν στην υπόλοιπη εκπαιδευτική, διαδραστική δραστηριότητα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα οποία βασίστηκαν σε επιτόπου παρατήρηση αλλά και σε βιντεοσκοπήσεις, η γραμμή προόδου ενέργησε ως ένα πολύπλευρο στοιχείο παιχνιδιού όπου βοήθησε τους/τις μαθητές/ριες στη μεταβίβαση από το μαθησιακό επίπεδο του «κάνω» στο επίπεδο του «αναστοχάζομαι». Δηλαδή, τα στοιχεία παιχνιδοποίησης επηρέασαν την εμπειρία χρήσης των μαθητών/ριών και τους ενθάρρυνε να συμμετάσχουν περεταίρω στη δραστηριότητα. Αυτό που δεν ήταν ξεκάθαρο είναι αν ήταν όντως τα συγκεκριμένα στοιχεία που επηρέασαν τα κίνητρα των μαθητών/ριών για συμμετοχή ή κάποιο άλλο από τα στοιχεία της διαδραστικής εγκατάστασης.

Οι Tsai και Chiang (2019) στην έρευνά τους χρησιμοποίησαν ένα παιχνιδοποιημένο περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας, ωστόσο δεν αναφέρουν ποια στοιχεία παιχνιδοποίησης χρησιμοποιήθηκαν και πώς. Το δείγμα αποτελείτο από 32 ενήλικες και όλοι χρησιμοποίησαν το συγκεκριμένο περιβάλλον χωρίς ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση της τεχνολογίας ήταν αποτελεσματική για την ενίσχυση της μάθησης των χρηστών/ριών, και οι περισσότεροι από τους/τις συμμετέχοντες/ουσες ανέφεραν ότι είχαν μια θετική εμπειρία. Παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν στην έρευνά τους οι Tan και Lim (2017), όπου 50 ενήλικες χρησιμοποίησαν

ένα παιχνιδιοποιημένο περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας για περιήγηση και εξερεύνηση ιστορικών χώρων στη Μαλαισία. Τα αποτελέσματα έδειξαν αύξηση των μαθησιακών κερδών. Ωστόσο όπως και στην έρευνα των Tsai και Chiang (2019) δεν υπήρχε ομάδα ελέγχου στον ερευνητικό σχεδιασμό.

Στην έρευνά τους οι Chantzi et al. (2013) παρουσιάζουν την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού βιβλίου επαυξημένης πραγματικότητας με ενσωματωμένα στοιχεία παιχνιδιοποίησης το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί για τη μάθηση τέχνης, πολιτισμού ή ιστορίας. Στην έρευνα αυτή εκτός από την παρουσίαση της λογικής πίσω από τον σχεδιασμό του συστήματος δεν δίνονται περαιτέρω στοιχεία για την εμπειρική αξιολόγησή του. Παρομοίως στην έρευνά τους οι Cesaria et al. (2020) ανέπτυξαν μια παιχνιδιοποιημένη απτή διεπαφή χρήστη (Tangible User Interface) επαυξημένης πραγματικότητας για την υποστήριξη μάθησης για πολιτισμική κληρονομιά. Αν και αναφέρουν κάποια αποτελέσματα όπως αύξηση κινήτρων και εμπλοκής των μαθητών/ριών κατά τη διάρκεια ενός βιωματικού εργαστηρίου, δεν υπάρχουν άλλες λεπτομέρειες της εμπειρικής αξιολόγησης.

Όσον αφορά στην εικονική πραγματικότητα, η έρευνα των Haesler et al. (2016) διερεύνησε την εμπλοκή και μάθηση των χρηστών/ριών μέσω της συνεργασίας με τη χρήση εικονικής πραγματικότητας καθώς και τεχνολογίες πολλαπλής αφής (multi-touch) σε ένα κοινό εικονικό περιβάλλον το οποίο αφορά ένα μεσαιωνικό κάστρο του 9ου αιώνα. Παρ' όλο που τα αποτελέσματα δείχνουν πως η ιδέα για συνεργασία φαίνεται να έχει θετική απήχηση στους/στις χρήστες/ριες αφού τους παρέχει μια συναρπαστική εμπειρία στη διαδραστική έκθεση, ωστόσο οι συμμετέχοντες/ουσες ανέφεραν σύγχυση σχετικά με τις συνεργατικές πτυχές, πώς δηλαδή έπρεπε να συνεργαστούν για το επιθυμητό αποτέλεσμα στο εικονικό περιβάλλον. Επίσης, στην έρευνα δεν εξετάζονται τα μαθησιακά αποτελέσματα της παρέμβασης.

Συμπερασματικά, φαίνεται πως απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ της χρήσης των παιχνιδιοποιημένων περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς για μάθηση αφού οι εμπειρικές έρευνες είναι λίγες και καθόλου ξεκάθαρες ως προς τα αποτελέσματά τους.

2.5 Κίνητρα

Τα κίνητρα παρέχουν μια πηγή ενέργειας που εξηγεί γιατί οι εκπαιδευόμενοι/νες αποφασίζουν να κάνουν μια προσπάθεια, για πόσο καιρό είναι πρόθυμοι και πόσο έντονα ασχολούνται με αυτή, καθώς και πόσο συνδεδεμένοι αισθάνονται με τη συγκεκριμένη δραστηριότητα (Di Serio et al., 2013). Τα κίνητρα είναι η επιθυμία των μαθητών/ριών να εμπλακούν στο μαθησιακό περιβάλλον. Επιπλέον, τα κίνητρα είναι απαραίτητα για τους/τις μαθητές/ριες ώστε να καταβάλουν προσπάθεια προς τη γνώση και την αύξηση της ακαδημαϊκής τους επίδοσης, καθώς τα κίνητρα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία (Khan et al., 2019). Οι μαθητές/ριες που έχουν αυξημένα κίνητρα τείνουν να εμπλέκονται, να επιμένουν και να καταβάλλουν προσπάθεια για να ολοκληρώσουν δραστηριότητες σε σύγκριση με μαθητές/ριες χωρίς κίνητρα (Di Serio et al., 2013). Η έλλειψη κινήτρων θα μπορούσε να είναι ένα σημαντικό εμπόδιο για την επιτυχία των μαθητών/ριών προς τους μαθησιακούς στόχους, τονίζοντας έτσι τη σημασία της δημιουργίας και διατήρησης των μαθησιακών κινήτρων (Khan et al., 2019).

Οι άνθρωποι συνήθως παρακινούνται να εκτελέσουν μια εργασία ως αποτέλεσμα ταυτόχρονων εξωτερικών και εσωτερικών κινήτρων. Η δράση έχει εξωτερικά κίνητρα όταν η αναμενόμενη ανταμοιβή προέρχεται από έξω από τη δραστηριότητα. Σε αυτήν την περίπτωση, η επίδοση είναι απλώς ένα μέσο για κάποιον άλλο σκοπό όπως η βαθμολογία ή η απόκτηση πτυχίου. Ένα άτομο ενεργεί με βάση τις εσωτερικές ανταμοιβές όταν η ίδια η δράση αξίζει να γίνει για χάρη της, ακόμη και αν δεν υπάρχουν εξωτερικές ανταμοιβές (Csikszentmihalyi & Hermanson, 1995).

Η παιχνιδοποίηση είναι ένα εργαλείο που διευκολύνει τόσο τα εξωτερικά όσο και τα εσωτερικά κίνητρα για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων (Seaborn & Fels, 2015). Η χρήση ανταμοιβών, προόδου, βαθμών, πινάκων νικητών και εμβλημάτων και άλλων στοιχείων παιχνιδοποίησης είναι εξωτερικά ερεθίσματα που ενεργοποιούν τα εξωτερικά κίνητρα των ατόμων όταν εμπλέκονται σε ένα παιχνιδοποιημένο περιβάλλον. Αυτά τα εξωτερικά ερεθίσματα έχουν σχεδιαστεί για να προκαλούν τις εσωτερικές κινητήριες ανάγκες των χρηστών/ριών και να έχουν αντίκτυπο στη ψυχολογική τους κατάσταση, ενθαρρύνοντας και ενισχύοντας τις επιθυμητές συμπεριφορές (Bugeja & Grech, 2020). Οποιοδήποτε ερέθισμα μπορεί να είναι εξωτερικό και εσωτερικό κίνητρο ταυτόχρονα. Επιβραβεύσεις όπως η απόκτηση ενός εμβλήματος ή μιας θέσης μπορεί να

λειτουργήσουν τόσο ως εσωτερικά όσο και ως εξωτερικά κίνητρα για μερικούς ανθρώπους (Deci et al., 1999). Ωστόσο, η χρήση υπερβολικών εξωτερικών κινήτρων μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στα εσωτερικά κίνητρα των χρηστών/ριών, επειδή ο/η χρήστης/ρια μπορεί να επικεντρωθεί περισσότερο στην επίτευξη των εξωτερικών ανταμοιβών και μπορεί να είναι λιγότερο αφοσιωμένος/η όταν η εξωτερική ανταμοιβή δεν είναι πλέον διαθέσιμη.

Για να είναι ουσιαστική η υιοθέτηση της παιχνιδοποίησης σε ένα μαθησιακό περιβάλλον θα πρέπει να σχεδιαστεί με βάση τα εσωτερικά κίνητρα, αντί με βάση τα εξωτερικά κίνητρα. Για να διασφαλιστεί ότι το αποτέλεσμα στους παιχνιδοποίησης δεν είναι βραχυπρόθεσμο, οι σχεδιαστές θα πρέπει να στοχεύουν στη δημιουργία παιχνιδοποιημένων λύσεων που δίνουν στους/στις χρήστες/ριες την εμπειρία της ικανότητας, της αυτονομίας και της κοινωνικής συνάφειας (Bugeja & Grech, 2020). Αυτά τα στοιχεία είναι σημαντικές συνιστώσες μιας από τις κύριες θεωρίες των εσωτερικών κινήτρων κινήτρου, της Θεωρίας του Αυτοπροσδιορισμού (Self-Determination Theory-SDT) (Ryan & Deci 2000b).

Η Θεωρία του Αυτοπροσδιορισμού αποτελεί μια μακροσκοπική θεωρία κινήτρων που εστιάζει στην παρακίνηση του ανθρώπου, στα συναισθήματά του και στην προσωπική εξέλιξή του (Ryan & Deci 2000b). Η κεντρική ιδέα πάνω στην οποία στηρίζεται η Θεωρία του Αυτοπροσδιορισμού είναι ότι κάθε άνθρωπος, όντας αυτόνομος οργανισμός, έχει την τάση να καθοδηγείται από εγγενείς δυνάμεις ανάπτυξης και ωρίμανσης. Μέσα από αυτήν τη θεωρία γίνεται η διαφοροποίηση των κινήτρων σε τρεις κατηγορίες, τα εσωτερικά κίνητρα, τα εξωτερικά κίνητρα και η απουσία κινήτρων. Τα εσωτερικά κίνητρα συσχετίζονται άμεσα με την συμπεριφορά που παρουσιάζεται λόγω προσωπικού ενδιαφέροντος και ενθουσιασμού, τα εξωτερικά κίνητρα συσχετίζονται άμεσα με τη συμπεριφορά που παρουσιάζεται λόγω εξωτερικών παραγόντων (είτε θετικών όπως ανταμοιβές είτε αρνητικών όπως τιμωρίες), ενώ τέλος η απουσία κινήτρων αφαιρεί από τον άνθρωπο την αίσθηση ελέγχου του ίδιου του εαυτού του.

Βάσει της συγκεκριμένης θεωρίας υπάρχουν τρεις βασικές ψυχολογικές ανάγκες που θα πρέπει να ικανοποιηθούν προκειμένου να κατανοηθεί το τι (περιεχόμενο) και το γιατί (διαδικασία) για την επίτευξη των στόχων, ώστε να υπάρξει ενεργοποίηση, πρόοδος και επιτυχία στις διάφορες πτυχές της ζωής ενός ανθρώπου. Οι Ryan και Deci (2000b) αναφέρουν πως τα εσωτερικά κίνητρα ενισχύονται όταν ικανοποιούνται οι ψυχολογικές

και κοινωνικές ανάγκες όπως η ικανότητα (competence), η αυτονομία (autonomy) και η σχετικότητα (relatedness). Η ανάγκη για *αυτονομία* αναφέρεται στη βούληση - όπου το άτομο αισθάνεται ότι είναι ελεύθερο να κάνει τις δικές του επιλογές και έχει τη δυνατότητα να εμπλακεί σε δραστηριότητες λόγω δικής του επιθυμίας και προσωπικού ενδιαφέροντος και όχι επειδή υπάρχει πίεση από άλλους ανθρώπους ή καταστάσεις. Η ανάγκη για *ικανότητα*, αναφέρεται στην ανάγκη κατά την οποία το άτομο αισθάνεται ικανό να ανταπεξέλθει στις δραστηριότητες ή τις ευθύνες που έχει αναλάβει να διεκπεραιώσει ενώ αυξάνει την αυτοεκτίμηση του. Η ανάγκη *σχετικότητας* ή συναναστροφής με άλλους ανθρώπους αναφέρεται στην κάλυψη της επιθυμίας του ατόμου να νιώθει τον σεβασμό των ανθρώπων γύρω του, να συνδέεται μαζί τους και να νιώθει τη φροντίδα των άλλων.

Σε ένα παιχνιδιοποιημένο πλαίσιο, η *ικανότητα* είναι η αίσθηση των ικανοτήτων και των επιτευγμάτων των χρηστών/ριών. Τα εσωτερικά κίνητρα των χρηστών/ριών ενισχύονται όταν ολοκληρώνουν μια πρόκληση ή μια εργασία και βιώνουν ένα αίσθημα ικανότητας και κυριαρχίας. Η *αυτονομία* είναι το αίσθημα ελέγχου που αντιλαμβάνονται οι χρήστες/ριες μέσα στην παιχνιδιοποιημένη εμπειρία. Η *σχετικότητα* εμφανίζεται όταν οι χρήστες/ριες αισθάνονται ότι συνδέονται με άλλους στην παιχνιδιοποιημένη εμπειρία. Μια δυνατότητα αύξησης της συναναστροφής με άλλους ανθρώπους είναι να συμπεριληφθεί μια επιλογή για τους/τις χρήστες/ριες να μοιράζονται την πρόδοό τους με τους συμμαθητές/ριες ή μέσω των μέσων κοινωνικής δικτύωσης.

Η αλλαγή της συμπεριφοράς του/της χρήστη/ριας βρίσκεται στον πυρήνα της αποτελεσματικής παιχνιδιοποίησης που καθοδηγείται από εσωτερικά και εξωτερικά κίνητρα (Bugeja & Grech, 2020). Μια καλά σχεδιασμένη παιχνιδιοποιημένη εμπειρία που περιλαμβάνει τον κατάλληλο συνδυασμό ενισχύσεων (εσωτερικές και εξωγενείς) μπορεί να οδηγήσει σε επιθυμητές αλλαγές συμπεριφοράς σε μαθησιακά περιβάλλοντα, μέσω της επιβράβευσης της επιθυμητής συμπεριφοράς των χρηστών/ριών.

Υποστηρίζεται ότι στο πλαίσιο μάθησης η προώθηση του ενδιαφέροντος για τη μάθηση και η εμπιστοσύνη στις ικανότητες των ίδιων των μαθητών/ριών και η δημιουργία αξίας στην εκπαίδευση θα βοηθούσε τους/τις μαθητές/ριες να αποκτήσουν εσωτερικά κίνητρα (Taskiran, 2019).

2.6 Μάθηση με διερώτηση

Η μάθηση με διερώτηση είναι μια εκπαιδευτική προσέγγιση που επικεντρώνεται γύρω από τους/τις μαθητές/ριες και δίνει έμφαση στην ενεργό και δυναμική διαδικασία της ερώτησης, της έρευνας και της ανακάλυψης. Αντί για το παραδοσιακό μοντέλο με επίκεντρο τον εκπαιδευτικό, όπου οι πληροφορίες παρουσιάζονται στους/στις μαθητές/ριες με πιο παθητικό τρόπο, η μάθηση με διερώτηση ενθαρρύνει τους/στις μαθητές/ριες να κάνουν ερωτήσεις, να εξερευνούν θέματα και να αναζητούν λύσεις μόνοι τους (Keselman, 2016).

Η μάθηση με διερώτηση έχει τις ρίζες της στο έργο του John Dewey (1859–1952), ενός φιλοσόφου της εκπαίδευσης που έπαιξε σημαντικό ρόλο στην εκπαιδευτική μεταρρύθμιση στο πρώτο μισό του 20ού αιώνα (Lazonder & Harmsen, 2016). Η μάθηση με διερώτηση στηρίζεται στις απόψεις του Bruner, ο οποίος υποστήριζε ότι η ενεργός συμμετοχή του/της μαθητή/ριας, είναι αυτή που θα τον/την βοηθήσει να ανακαλύψει τη γνώση με θετικές συνέπειες ως την κατανόηση και τη διάρκειά της (Bruner, 1977). Στην αρχή η μάθηση με διερώτηση υιοθετήθηκε ως ένας αποτελεσματικός τρόπος μάθησης περιεχομένου σχετικά με τις φυσικές επιστήμες, στη συνέχεια όμως σταδιακά έδωσε έμφαση στην καλλιέργεια των δεξιοτήτων για την επιστημονική διαδικασία (Lazonder & Harmsen, 2016). Οι Edelson, Gordin, και Pea (1999) δήλωσαν ότι οι εμπειρίες διερώτησης μπορούν να προσφέρουν πολύτιμες ευκαιρίες στους/στις μαθητές/ριες να βελτιώσουν την κατανόησή τους τόσο για το επιστημονικό περιεχόμενο όσο και για τις επιστημονικές πρακτικές.

Σύμφωνα με την Keselman (2016) η μάθηση με διερώτηση είναι μια εκπαιδευτική στρατηγική στην οποία οι μαθητές ακολουθούν μεθόδους και πρακτικές παρόμοιες με εκείνες των επιστημόνων προκειμένου να οικοδομήσουν γνώση. Συχνά θεωρείται ως μια προσέγγιση για την επίλυση προβλημάτων και κατά τη διαδικασία εφαρμογής της διερώτησης εμπλέκονται αρκετές δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων (Pedaste et al., 2015).

Η μάθηση με διερώτηση συχνά οργανώνεται σύμφωνα με διάφορα στάδια που αποτελούν τον διερευνητικό κύκλο. Ωστόσο, υπάρχουν διάφορες παραλλαγές του διερευνητικού κύκλου στη βιβλιογραφία. Οι Pedaste et al. (2015) προτείνουν ένα διερευνητικό κύκλο ο οποίος περιλαμβάνει πέντε γενικές φάσεις έρευνας:

- α. Προσανατολισμός, η διαδικασία διέγερσης της περιέργειας για ένα θέμα και η αντιμετώπιση μιας μαθησιακής πρόκλησης μέσω μιας δήλωσης προβλήματος.
- β. Εννοιολόγηση, η διαδικασία διατύπωσης ερωτήσεων ή/και υποθέσεων που βασίζονται στη θεωρία.
- γ. Διερεύνηση, η διαδικασία σχεδιασμού της ανακαλυπτικής εξερεύνησης ή του πειραματισμού και η συλλογή και ανάλυση δεδομένων με βάση τον πειραματικό σχεδιασμό ή την εξερεύνηση
- δ. Συμπέρασμα, η διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων από τα δεδομένα. Σύγκριση συμπερασμάτων που έγιναν με βάση τα δεδομένα από τις υποθέσεις ή ερευνητικά ερωτήματα.
- ε. Συζήτηση, η διαδικασία παρουσίασης ευρημάτων συγκεκριμένων φάσεων ή ολόκληρου του κύκλου διερώτησης μέσω της επικοινωνίας με άλλους ή/και του ελέγχου ολόκληρης της μαθησιακής διαδικασίας ή των φάσεών της με τη συμμετοχή σε αναστοχαστικές δραστηριότητες.

Αν και ο κύκλος συχνά ξεκινά με τον Προσανατολισμό, εμφανίζει ευελιξία στη σειρά που μπορεί να ακολουθηθεί κατά την διάρκεια της διερώτησης. Επιπλέον, βάσει της βιβλιογραφίας, μπορούμε να αναφέρουμε πως τα βασικά χαρακτηριστικά της μάθησης με διερώτηση περιλαμβάνουν (Keselman 2016· Kyza et al., 2002· Lazonder & Harmsen, 2016· Pedaste et al., 2015):

- Ερωτήσεις: Οι μαθητές/ριες ενθαρρύνονται να κάνουν ερωτήσεις σχετικά με τον κόσμο γύρω τους και τα θέματα που μελετούν. Αυτές οι ερωτήσεις γίνονται η κινητήρια δύναμη πίσω από τη μάθησή τους.
- Έρευνα: Οι μαθητές/ριες συμμετέχουν σε πρακτικές δραστηριότητες, έρευνα και εξερεύνηση για να συλλέξουν πληροφορίες και να βρουν απαντήσεις στις ερωτήσεις τους. Αυτό συχνά περιλαμβάνει κριτική σκέψη και δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων.
- Κριτική σκέψη: Η μάθηση που βασίζεται στην έρευνα προωθεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης καθώς οι μαθητές/ριες αξιολογούν τις πληροφορίες, αναλύουν στοιχεία και εξάγουν συμπεράσματα με βάση τα ευρήματά τους.
- Ενεργός Συμμετοχή: Οι εκπαιδευόμενοι συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, αναλαμβάνοντας την ευθύνη για τη δική τους εκπαίδευση. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε βαθύτερη κατανόηση του θέματος.

- Συνεργασία: Η μάθηση με διερώτηση συχνά περιλαμβάνει συνεργατικές δραστηριότητες όπου οι μαθητές/ριες συνεργάζονται για να εξερευνήσουν και να λύσουν προβλήματα. Αυτό αντικατοπτρίζει σενάρια πραγματικού κόσμου όπου η ομαδική εργασία είναι ζωτικής σημασίας.
- Αναστοχασμός: Οι μαθητές/ριες ενθαρρύνονται να αναλογιστούν τις μαθησιακές τους εμπειρίες, λαμβάνοντας υπόψη τι έχουν ανακαλύψει και πώς σχετίζεται με τις υπάρχουσες γνώσεις τους. Αυτή η μεταγνωστική πτυχή βοηθά στη σταθεροποίηση της κατανόησης.

Η μάθηση με διερώτηση μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα εκπαιδευτικά επίπεδα και θέματα. Ευθυγραμμίζεται με τις εποικοδομητικές θεωρίες μάθησης, οι οποίες υποστηρίζουν ότι τα άτομα κατασκευάζουν τη δική τους κατανόηση του κόσμου μέσω των εμπειριών και των στοχασμών τους.

Τα περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας και συγκεκριμένα οι τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας, όπως αναφέρουν οι Cheng και Tsai (2013), επιτρέπουν στους/στις μαθητές/ριες να βγουν έξω από την τάξη και παρέχουν την ευκαιρία να διερευνήσουν ζητήματα επιστήμης με τη βοήθεια εικονικών πληροφοριών σε έναν πραγματικό κόσμο. Επιπλέον σύμφωνα με τους Rosenbaum et al. (2007) οι δυνατότητες των φορητών συσκευών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία μαθησιακών δραστηριοτήτων με διερώτηση στις οποίες οι μαθητές/ριες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με το πραγματικό περιβάλλον γύρω τους. Όπως ήδη έχει αναφερθεί στην έρευνα των Efstathiou et al. (2018) διερευνήθηκε η συμβολή ενός μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας βασισμένο σε μάθηση με διερώτηση για την ανάπτυξη της ιστορικής ενσυναίσθησης και της εννοιολογικής κατανόησης μαθητών/ριών τρίτης τάξης δημοτικού κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας παρέχουν εμπειρική υποστήριξη στον ισχυρισμό ότι ένα μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας βασισμένο σε μάθηση με διερώτηση το οποίο χρησιμοποιείται σε έναν αρχαιολογικό χώρο, μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη της εννοιολογικής κατανόησης σε μεγαλύτερο βαθμό σε σύγκριση με μια συμβατική εκπαιδευτική επίσκεψη στον χώρο χωρίς τη χρήση τεχνολογίας.

2.7 Σύνοψη

Η μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς προσφέρει μια μοναδική εμπειρία μάθησης που είναι αρκετά διαφορετική σε σχέση με τις παραδοσιακές συνθήκες μάθησης της τάξης. Ενώ η ιστορική έρευνα και κατανόηση εξελίσσονται συνεχώς, οδηγώντας σε ενημερωμένες αφηγήσεις και ερμηνείες της πολιτισμικής κληρονομιάς, οι χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς δυσκολεύονται να συμβαδίσουν με αυτές τις αλλαγές, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται παρωχημένες, ανακριβείς ή ημιτελείς πληροφορίες στους/στις επισκέπτες/ριες, ενώ σε άλλες περιπτώσεις οι πληροφορίες είναι απύσες (Falk & Dierking, 2016). Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων απαιτεί ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών, όπως επαυξημένη πραγματικότητα, εικονική πραγματικότητα ή διαδραστικές εφαρμογές, τεχνολογίες οι οποίες μπορεί να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων καθώς επίσης και να συνεισφέρουν στη δημιουργία περιεκτικών και εμπλουτισμένων εμπειριών μάθησης σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.

Σύμφωνα με τους DeWitt και Storksdieck (2008), σε διάφορες εμπειρικές έρευνες καταγράφηκαν διάφοροι βαθμοί επιτυχίας στα γνωστικά κέρδη των μαθητών/ριών. Γενικά, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικές επισκέψεις μπορούν να έχουν θετικό αντίκτυπο στην εκμάθηση γεγονότων και εννοιών. Παράλληλα, ενώ οι εκπαιδευτικές επισκέψεις σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς προσφέρουν πολύτιμες ευκαιρίες μάθησης μπορούν επίσης να αντιμετωπίσουν ορισμένες προκλήσεις. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα προβλήματα όπως η προσβασιμότητα (Sandell & Nightingale, 2012), ο υψηλός αριθμός επισκεπτών σε δημοφιλείς χώρους (Falk, 2016), η περιορισμένη διαθεσιμότητα διαδραστικών και συμμετοχικών εμπειριών (Falk & Dierking, 2000) και οι παρωχημένες, μη ενημερωμένες πληροφορίες στους χώρους αυτούς μπορεί να εμποδίσει τη μαθησιακή εμπειρία.

Η εφαρμογή τεχνολογιών σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς προάγει σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα τόσο σε γνωστικό επίπεδο, που εστιάζει στην απόκτηση γνώσεων και ικανοτήτων, όσο και στο μη γνωστικό επίπεδο (συναισθηματικό), που εστιάζει στη βελτίωση της συναισθηματικής στάσης (Xu et al., 2021). Αυτό δείχνει πως, παρά τη βραχυπρόθεσμη φύση των εκπαιδευτικών επισκέψεων, η τεχνολογία πετυχαίνει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για τη δημιουργία γνωστικών αποτελεσμάτων πέραν των συναισθηματικών αποτελεσμάτων όπως η αύξηση των

κινήτρων ή του ενδιαφέροντος, η έξαψη της περιέργειας, ή η βελτίωση της στάσης των συμμετεχόντων απέναντι σε ένα θέμα (DeWitt & Storksdieck, 2008).

Οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας βρίσκονται σε άνοδο στον τομέα της πολιτισμικής κληρονομιάς και πλέον υιοθετούνται ευρέως σε μουσεία, χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς και αρχαιολογικούς χώρους σε όλο τον κόσμο. Η ψηφιοποίηση πολιτισμικών χώρων και μουσείων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην προώθηση και τη διάδοση του πολιτισμού και της γνώσης και η υιοθέτησή της είναι πλέον απαραίτητη για την κάλυψη των νέων αναγκών του κοινού (Innocente et al., 2023).

Οι δυνατότητες των τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας, όπως η διαδραστικότητα, η εμπύθιση και η ενσωματωμένη αλληλεπίδραση μπορούν να συμβάλουν στη βιωματική και διερευνητική μάθηση και μπορούν να αυξήσουν την ενεργό εμπλοκή και την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών/ριών (Luo et al., 2021). Ωστόσο, μελέτες αναφέρουν διαφορετικά και αντικρουόμενα ευρήματα σχετικά με τις δυνατότητες μάθησης αυτών των περιβαλλόντων (Coban et al., 2022· Hamilton et al., 2021). Μια πιθανή εξήγηση που έχει συζητηθεί στη βιβλιογραφία είναι ότι τα περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας έχουν τη δυνατότητα να προκαλούν μια αίσθηση παρουσίας και αντιληπτής απόλαυσης, αλλά ταυτόχρονα μπορούν να αποσπάσουν την προσοχή των χρηστών/ριών από τη διαδικασία μάθησης (Makransky et al., 2021). Παράλληλα, η παιχνιδοποίηση, δηλαδή η διαδικασία εφαρμογής στοιχείων και μηχανισμών παιχνιδιού σε περιβάλλοντα τα οποία δεν αφορούν παιχνίδια με στόχο την εμπλοκή και την παρακίνηση των συμμετεχόντων στο να επιτύχουν ορισμένους στόχους ή να ολοκληρώσουν συγκεκριμένες εργασίες (Deterding et al., 2011), έχει συζητηθεί ως πιθανή παράμετρος που μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση των κινήτρων και του ενδιαφέροντος των μαθητών/ριών, κάνοντας τη μάθηση πιο ελκυστική και πιο αποτελεσματική (Caronetto et al., 2014). Σύμφωνα με το NMC Horizon Report: 2016 Museum Edition, είναι πολύ σημαντικό να μετρηθεί ο αντίκτυπος της εφαρμογής νέων τεχνολογιών σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, και συγκεκριμένα ο αντίκτυπος αυτών των νέων ψηφιακών εργαλείων στη μάθηση (Freeman et al., 2016).

Ένας κύριος στόχος στην εκπαίδευση είναι η αύξηση των κινήτρων των μαθητών/ριών για τη μάθηση και την ενασχόληση με τις μαθησιακές δραστηριότητες, καθώς τα κίνητρα επηρεάζουν θετικά τη μάθηση (Ott & Tavella, 2009· Ryan & Deci, 2000a).

Αξίζει να αναφερθεί πως σε αρκετές έρευνες γίνεται αναφορά πως η εφαρμογή τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση επηρεάζει τα εσωτερικά κίνητρα και την απόλαυση (Makransky, Borre-Gude & Mayer, 2019) και διαπιστώθηκε ότι πολλές διαφορετικές κατασκευές (constructs), όπως το ενδιαφέρον, η εμπλοκή, η στάση και η ικανοποίηση παίζουν σημαντικό ρόλο (Di Natale et al., 2020). Ωστόσο, μόνο ελάχιστες έρευνες χρησιμοποίησαν επικυρωμένο εργαλείο μέτρησης ενώ οι άλλες χρησιμοποίησαν μετρήσεις που εφαρμόστηκαν ad-hoc και επομένως έχουν πιθανότατα μικρότερη εγκυρότητα και αξιοπιστία. Συμπερασματικά, η ετερογένεια τόσο των κατασκευών που αξιολογήθηκαν όσο και των εργαλείων μέτρησης που χρησιμοποιήθηκαν καθιστούν δύσκολη τη γενίκευση των αποτελεσμάτων και ως εκ τούτου απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ της χρήσης της εικονικής πραγματικότητας, της ενεργοποίησης των κινήτρων και της μάθησης (Di Natale et al., 2020).

Ωστόσο, φαίνεται πως απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ της χρήσης των παιχνιδοποιημένων περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς για μάθηση αφού οι εμπειρικές έρευνες είναι λίγες και καθόλου ξεκάθαρες ως προς τα αποτελέσματά τους (Cesaria et al., 2020· Chantzi et al., 2013· Haesler et al., 2016· Nofal et al., 2020· Tan & Lim, 2017· Tsai & Chiang, 2019).

Με βάση τα παραπάνω και στο πλαίσιο του ότι ολοένα και περισσότερο θεωρείται σημαντικό να εξεταστούν οι διαδικασίες μάθησης όσον αφορά στην τεχνολογικά διαμεσολαβούμενη μάθηση κατά τις εκπαιδευτικές επισκέψεις (είτε με φυσική παρουσία είτε εικονικά) σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, αυτή η διδακτορική διατριβή στοχεύει να διερευνήσει περαιτέρω εάν τα στοιχεία της παιχνιδοποίησης μπορούν να βελτιώσουν τη μάθηση και τα κίνητρα των μαθητών/ριών σε αυτούς τους χώρους.

3 Ερευνητικός σχεδιασμός

3.1 Ερευνητικά ερωτήματα

- α. Σε ποιο βαθμό το παιχνιδιοποιημένο μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας επηρεάζει τη μαθησιακή επίδοση των μαθητών/ριών κατά την επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς;
- β. Σε ποιο βαθμό το παιχνιδιοποιημένο μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας επηρεάζει τα μαθησιακά εσωτερικά κίνητρα των μαθητών/ριών κατά την επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς;
- γ. Ποιες διαφορές παρατηρούνται στη μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδιοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδιοποίησης;
- δ. Ποιες διαφορές παρατηρούνται στα εσωτερικά κίνητρα των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδιοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδιοποίησης;
- ε. Ποια είναι η σχέση μεταξύ μαθησιακής επίδοσης και εσωτερικών κινήτρων των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδιοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας;

3.2 Σχεδιασμός έρευνας

Προκειμένου να κατανοηθούν οι διαδικασίες παραγωγής γνώσης και να εξεταστεί το πώς επηρεάζονται οι ψυχολογικές και συμπεριφορικές αλλαγές του ατόμου, και κατ' επέκταση οι γνωστικές του διαδικασίες, από τα στοιχεία παιχνιδιοποίησης σε μαθησιακά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς αυτή η διδακτορική διατριβή υιοθετεί την προσέγγιση της Σχεδιαστικής Έρευνας (DBR) (Barab & Squire, 2004· Design-Based Research Collective, 2003). Η σχεδιαστική έρευνα είναι μια σειρά από παρεμβάσεις με σκοπό την παραγωγή νέων θεωριών, αντικειμένων και πρακτικών που επηρεάζουν ή μπορεί να επηρεάσουν τη μάθηση και τη διδασκαλία σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης. Η επαναληπτική και παρεμβατική φύση της σχεδιαστικής έρευνας μοιάζει με τη διαμορφωτική αξιολόγηση, ωστόσο υπάρχουν σημαντικές διαφορές όπως η χρήση θεωριών για το σχεδιασμό των παρεμβάσεων και η διατύπωση νέων θεωριών μέσα από την έρευνα (Barab & Squire, 2004). Βάσει της Σχεδιαστικής Έρευνας και στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής πραγματοποιήθηκαν δύο έρευνες.

Για τους σκοπούς της έρευνας αναπτύχθηκαν: (α) το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» για κινητές συσκευές, για χρήση σε ένα χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς από μαθητές/ριες Στ' τάξης Δημοτικού, (β) το μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR», για εικονική εκπαιδευτική επίσκεψη από φοιτητές/ριες σε ένα χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς, και (γ) ένα σενάριο μάθησης με διερώτηση σχετικά με ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα ψηφιδωτά της πρώιμης χριστιανικής τέχνης (6ου αιώνα) στην εκκλησία της Παναγίας της Αγγελόκτιστης στο χωριό Κίτι, της επαρχίας Λάρνακας, το οποίο υποστηρίζουν και τα δυο μαθησιακά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας. Το σενάριο δημιουργήθηκε σε συνεργασία με τον τομέα Μουσειακής Αγωγής του Υπουργείου Παιδείας, Πολιτισμού, Αθλητισμού και Νεολαίας (ΥΠΠΑΝ) και αποτελούσε μέρος του εκπαιδευτικού προγράμματος «Στα χνάρια των Αγγέλων».

Αρχικά, για τη διερεύνηση της μάθησης κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών επισκέψεων σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και αξιολογήθηκε το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» και το σενάριο μάθησης με διερώτηση για χρήση από μαθητές/ριες Στ' τάξης Δημοτικού. Η ανάπτυξη του μαθησιακού περιβάλλοντος ήταν μια κοινή προσπάθεια με το ΥΠΠΑΝ.

Συγκεκριμένα, ο επιθεωρητής Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΥΠΠΑΝ, Κυριάκος Χαριδής, και οι μουσειοπαιδαγωγοί του Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης, Ήρα Παπαγεωργίου και Μαρίνα Πρωτοπαπά προσέγγισαν την ερευνητική μας ομάδα (MCL Research Group – <https://mcl.cut.ac.cy>), εξηγώντας τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι μαθητές/ριες κατά τις εκπαιδευτικές επισκέψεις τους στον συγκεκριμένο χώρο πολιτιστικής κληρονομιάς και μας ζήτησαν να συνεργαστούμε για την ανάπτυξη ενός νέου εκπαιδευτικού προγράμματος. Με βάση την προηγούμενη ερευνητική μας δουλειά (Efstathiou et al., 2018· Kyza et al., 2019· Kyza & Georgiou, 2019), αποφασίσαμε να αναπτύξουμε ένα τεχνολογικά υποστηριζόμενο περιβάλλον μάθησης με υποστήριξη μάθησης (scaffolding) με τη χρήση τεχνολογιών επαυξημένης πραγματικότητας. Αυτό ήταν απαραίτητο καθώς η ανασκόπηση των υπάρχουσών εφαρμογών/πλατφορμών που υπήρχαν στην αγορά δεν κατέληξε στον εντοπισμό εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν την εμπειρία μάθησης με διερώτηση, αλλά ούτε και στον εντοπισμό εφαρμογών που θα μπορούσαν να υποστηρίξουν την εμπειρία μάθησης στην ελληνική γλώσσα.

Η πρώτη έρευνα προσπάθησε να εξετάσει τον βαθμό στον οποίο η χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας κατά την διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης σε ένα χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς, επηρεάζει τη μαθησιακή επίδοση και μαθησιακά κίνητρα μαθητών/ριών Στ' Δημοτικού.

Μέσα από την πρώτη έρευνα διαπιστώθηκε πως η μάθηση και τα κίνητρα των μαθητών/ριών επηρεάζονται από την παιχνιδοποίηση. Το επόμενο βήμα που ήταν σχεδιασμένο να πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο της συγκεκριμένης έρευνας ήταν η διερεύνηση του πώς επηρεάζονται τα μαθησιακά κίνητρα και η μαθησιακή επίδοση των μαθητών/ριών από τη χρήση του παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» και από τα ενσωματωμένα στοιχεία παιχνιδοποίησης του μαθησιακού περιβάλλοντος. Για τον λόγο αυτό ο προγραμματισμένος πειραματικός σχεδιασμός περιελάμβανε μια συνθήκη ελέγχου, τη χρήση ενός μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης (βλ. Παράρτημα III). Η συλλογή δεδομένων ήταν προγραμματισμένη να πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών σχολικών επισκέψεων στον Ιερό Ναό Παναγίας της Αγγελόκτιστης όπου θα εφαρμοζόταν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα της μουσειακής αγωγής: «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων». Η έρευνα θα περιελάμβανε 210 μαθητές/ριες (105 άτομα ανά συνθήκη).

Λόγω της πανδημίας του COVID-19, που ξέσπασε τον Μάρτιο του 2020 και των μέτρων για την πρόληψη της εξάπλωσης της πανδημίας που ακολούθησαν, το ΥΠΠΑΝ ακύρωσε τις σχολικές επισκέψεις σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Έτσι, δεν υλοποιήθηκε η προγραμματιζόμενη τελική φάση συλλογής δεδομένων.

Αυτή η παρέκκλιση από τον αρχικό προγραμματισμό της τελικής συλλογής δεδομένων, μας οδήγησε στο να εξετάσουμε το βαθμό που επηρεάζονται τα μαθησιακά κίνητρα και η μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/ριών από τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας. Έτσι σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και αξιολογήθηκε το μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR» το οποίο υποστηρίζει το ίδιο σενάριο μάθησης με διερώτηση.

Μέσω ενός πειραματικού σχεδιασμού διερευνήθηκαν οι διαφορές που παρατηρούνται στη μαθησιακή επίδοση και εσωτερικά κίνητρα των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης. Επίσης, η τελευταία έρευνα προσπάθησε να εξετάσει τη σχέση μεταξύ μαθησιακών κερδών και μαθησιακών κινήτρων των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας.

Διάγραμμα 2

Σχεδιάγραμμα Σχεδιασμού Έρευνας



4 Έρευνα 1^η: Διερεύνηση της επίδρασης της παιχνιδοποίησης στη μάθηση σε περιβάλλοντα επαυξημένης πραγματικότητας

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστεί η πρώτη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής, η συγκεκριμένη έρευνα προσπάθησε να εξετάσει τον βαθμό στον οποίο η χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας κατά την διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης σε ένα χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς, επηρεάζει τη μαθησιακή επίδοση και μαθησιακά κίνητρα μαθητών/ριών Στ' Δημοτικού.

Στην ενότητα 4.1 παρουσιάζεται το σενάριο μάθησης με διερώτηση που αναπτύχθηκε για τους σκοπούς της έρευνας. Η ενότητα 4.2 εστιάζει στον σχεδιασμό και στην ανάπτυξη του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» και παρουσιάζει την μελέτη ευχρηστίας. Στη συνέχεια, η ενότητα 4.3 επικεντρώνεται στη μεθοδολογία της έρευνας, όπου παρουσιάζονται τα ερευνητικά ερωτήματα, η διαδικασία της έρευνας, τα εργαλεία συλλογής δεδομένων και ο τρόπος ανάλυσης των δεδομένων. Στη ενότητα 4.4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας και τέλος η ενότητα 4.5 στις διαφοροποιήσεις στον ερευνητικό σχεδιασμό λόγω της πανδημίας του COVID-19.

4.1 Σενάριο μάθησης με διερώτηση

Στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής αναπτύχθηκε εκπαιδευτικό πρόγραμμα σε συνεργασία με τη Μουσειακή Αγωγή του ΥΠΠΑΝ (βλ. Παράρτημα Ι) και εφαρμόστηκε με μαθητές/ριες Δημοτικού στον ιερό ναό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης, στο Κίτι.

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του εν λόγω εκπαιδευτικού προγράμματος διήρκησε έντεκα μήνες, κατά την διάρκεια των οποίων πραγματοποιήθηκαν έξι συναντήσεις μεταξύ της ερευνητικής ομάδας και των εκπαιδευτικών της Μουσειακής Αγωγής.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα ονομάζεται «Στα χνάρια των Αγγέλων» και οι μαθητές/ριες εργάζονται συνεργατικά, σε ομάδες των δύο. Η κάθε ομάδα έχει στη διάθεσή της το κύριο εργαλείο της διερεύνησης, μια φορητή συσκευή (tablet). Αποστολή τους είναι να χρονολογήσουν το ψηφιδωτό του ναού (Διάγραμμα 3). Ο σχεδιασμός του εκπαιδευτικού προγράμματος έχει ως κύριους στόχους: (α) να

προωθήσει την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών/ριών, και (β) να διευκολύνει την απόκτηση γνώσεων. Αναλυτικότερα οι στόχοι του προγράμματος ήταν οι εξής:

- (α) Να μάθουν οι μαθητές/ριες για την ιστορία της Κύπρου και της εκκλησίας αυτή την περίοδο (3ος – 12ος αιώνας).
- (β) Οι μαθητές/ριες να αναπτύξουν την παρατηρητικότητα τους, ώστε να μπορούν να εντοπίζουν ομοιότητες και διαφορές στην τεχνοτροπία και στην τεχνοτροπία των ψηφιδωτών.
- (γ) Να μάθουν οι μαθητές/ριες για την εξέλιξη στην τεχνική του ψηφιδωτού κατά τη διάρκεια των τριών χρονικών περιόδων (Ελληνιστική, Ρωμαϊκή, Βυζαντινή).
- (δ) Να καθορίσουν το χρονικό πλαίσιο στο οποίο έχει κατασκευαστεί το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης.

Διάγραμμα 3

Το Ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης - Φωτ. Κεπόλας Κ., 2017



Για την δημιουργία του σεναρίου μάθησης πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα που αφορούσε στον ναό, τις αγιογραφίες, τις τοιχογραφίες αλλά και το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης. Επίσης, πραγματοποιήθηκαν τρεις βιντεοσκοπημένες συνεντεύξεις με τον Καθηγητή Δημήτριο Μιχαηλίδη (Ομότιμο Καθηγητή Κλασικής-Ρωμαϊκής Αρχαιολογίας στο Πανεπιστήμιο Κύπρου), τον Γεώργιο Κεπόλα (Ψηφοθέτη) και τον Γεώργιο Πέτρου (Αγιογράφο). Αποσπάσματα από τις συνεντεύξεις χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία των βίντεο τα οποία εμφανίζονται

ως πολυμεσικό περιεχόμενο του εκπαιδευτικού προγράμματος της επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας.

Το σενάριο μάθησης, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, αφορά μια έρευνα για τη βυζαντινή τέχνη, στο πλαίσιο του οποίου οι μαθητές/ριες καλούνται συνεργατικά να χρονολογήσουν το ψηφιδωτό της Παναγίας που βρίσκεται στον ιερό ναό Παναγίας της Αγγελόκτιστης στο Κίτι. Οι μαθητές/ριες παίρνουν τον ρόλο των ιστορικών τέχνης και προσπαθούν μέσα από τη συλλογή πηγών, επεξεργασία στοιχείων και σύγκριση έργων θρησκευτικής τέχνης να καταλήξουν σε ένα συμπέρασμα για τη χρονολόγηση του ψηφιδωτού.

Η επί τόπου μάθηση μέσω διερώτησης έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει τους/τις μαθητές/ριες στην κατανόηση βασικών εννοιών της ιστορίας μέσω της ενεργής συμμετοχής στη συλλογή, ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων, ενώ βρίσκονται στον χώρο (Efstathiou et al., 2018).

Μαθαίνοντας για την τέχνη του παρελθόντος μαθαίνουμε και για τον πολιτισμό ο οποίος την παρήγε. Ο τρόπος για ένα άτομο να εκτιμήσει την τέχνη είναι να αναπτύξει αισθητική κρίση, η οποία δεν είναι μόνο συναισθηματικά ερεθίσματα αλλά μια σειρά από γνωστικές διαδικασίες. Αυτές οι διαδικασίες συμπεριλαμβάνουν την ταξινόμηση του έργου τέχνης, δηλαδή κατάταξή του σε μια χρονική περίοδο και την ταυτοποίηση του έργου τέχνης, δηλαδή την κατανόηση του θέματος και του συμβολισμού που εξάγεται από το έργο τέχνης. Αν ο/η επισκέπτης/ρια αποκτήσει στοιχειώδη γνώση του έργου τέχνης τότε η αισθητική κρίση θα είναι θετική (Scheiter, Schleinschok, & Bodemer, 2014). Με στόχο την ανάπτυξη της αισθητικής κρίσης των μαθητών/ριών, το σενάριο μάθησης περιλαμβάνει τη μέθοδο «συγκρίνω και αντιπαραθέτω» (compare-and-contrast) η οποία εφαρμόζεται στη ιστορία της τέχνης (Arends, Weingartner, Froschauer, Goldfarb, & Merkl, 2012). Δηλαδή, συγκρίνοντας διαφορετικά έργα τέχνης μεταξύ τους με σκοπό τον εντοπισμό ομοιοτήτων και διαφορών όσον αφορά στη χρονική τους περίοδο, τεχνική και τεχνοτροπία.

4.2 Σχεδιασμός και ανάπτυξη παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe»

Το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» (Souropetsis & Kyza, under review) έχει ως βασική λειτουργία την αναγνώριση κωδίκων ταχείας

απόκρισης (QR -Quick Response) με τη χρήση της κάμερας των «έξυπνων» κινητών συσκευών με λειτουργικό Android. Συγκεκριμένα αφού ο/η χρήστης/ρια στρέψει την κάμερα της κινητής συσκευής προς τον κώδικα ταχείας απόκρισης, ξεκινάει η διαδικασία. Με την αναγνώριση του κώδικα ταχείας απόκρισης δίνεται το έναυσμα για την επαυξημένη εμφάνιση (σε πραγματικό χρόνο) των σταθμών πληροφοριών (hotspots), οι οποίοι περιέχουν πολυμεσικό περιεχόμενο (κείμενο, εικόνα ή βίντεο, ή συνδυασμούς αυτών). Οι πληροφορίες ανακτώνται από ένα διαδικτυακό σύστημα διαχείρισης και είναι συγκεκριμένες για κάθε διαφορετικό κώδικα ταχείας απόκρισης που αναγνωρίζεται.

Το περιεχόμενο καθώς και οι υπόλοιπες παράμετροι της εφαρμογής μπορούν να τροποποιηθούν από το διαδικτυακό σύστημα διαχείρισης. Συγκεκριμένα ο διαχειριστής της εφαρμογής μέσω του διαδικτυακού συστήματος διαχείρισης έχει τη δυνατότητα να: (α) αντιστοιχεί τους κώδικες ταχείας απόκρισης με τους σταθμούς, (β) προσθέτει και να τροποποιεί τον τίτλο καθώς και το περιεχόμενο (πολυμεσικό υλικό, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής) των σταθμών, (γ) θέτει τα όρια χρόνου για την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος (αντίστροφη μέτρηση), και (δ) ανεβάζει τις εικόνες που θα εμφανίζονται στον/στη χρήστη/ρια ως προ-εγκατεστημένες στο εργαλείο «Τα αρχεία μου».

Το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» και το σενάριο μάθησης με διερώτηση σχεδιάστηκαν για μαθητές/ριες Στ' Δημοτικού γιατί σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα του ΥΠΠΑΝ η σχετική μαθησιακή ύλη (γύρω από την οποία ξετυλίγεται το σενάριο μάθησης) ανήκει στις μεγαλύτερες τάξεις του Δημοτικού.

Επίσης, όπως αναφέραμε πιο πάνω η όλη ιδέα ξεκίνησε σε συνεργασία με τη Μουσειακή Αγωγή του ΥΠΠΑΝ, όπου οι υπεύθυνοι εκπαιδευτικοί είχαν σαν στόχο την δημιουργία ενός εκπαιδευτικού προγράμματος για αυτή την ηλικιακή ομάδα.

Ο σχεδιασμός της δομής της εφαρμογής πραγματοποιήθηκε από τον συγγραφέα της διατριβής σε συνεργασία με την επιβλέπουσα καθηγήτριά του. Η ανάπτυξη της έγινε από δυο εξωτερικούς συνεργάτες (προγραμματιστές) σε συνεργασία με τον συγγραφέα.

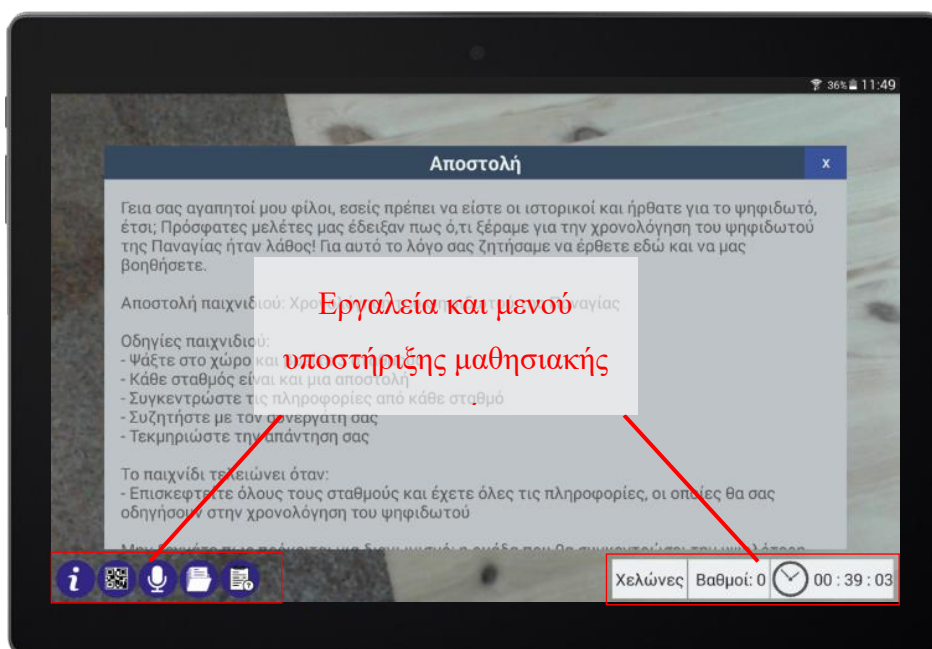
Ο γραφικός σχεδιασμός του περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας καθώς και το πολυμεσικό υλικό (γραφιστικά, εικόνες, βίντεο) πραγματοποιήθηκαν από τον συγγραφέα της διατριβής. Η τελική εκδοχή του περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας ήταν έτοιμη τον Σεπτέμβριο του 2018.

4.2.1 Χαρακτηριστικά εφαρμογής

Το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe», όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 4 περιλαμβάνει μια σειρά από εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν τη μαθησιακή εμπειρία.

Διάγραμμα 4

Διεπαφή Χρήσης Μαθησιακού Περιβάλλοντος Επαυξημένης Πραγματικότητας CompARe



Συγκεκριμένα περιλαμβάνει τα εξής:

(α) *Πίνακας πληροφοριών*: Σε αυτόν αναγράφονται πληροφορίες όπως το όνομα της ομάδας, η μέχρι στιγμής βαθμολογία των χρηστών/ριών, και ο χρόνος που απομένει για την ολοκλήρωση του παιχνιδιού.

(β) *Μενού εργαλείων*:

- *Πρόοδος* - Οι μαθητές/ριες έχουν τη δυνατότητα να δουν την αποστολή τους και την πρόοδό τους στο παιχνίδι (δηλ. τους σταθμούς που έχουν ήδη ολοκληρώσει).
- *Ηχογράφηση* - Οι μαθητές/ριες έχουν τη δυνατότητα να ηχογραφούν, ώστε να τεκμηριώνουν τις παρατηρήσεις τους στον κάθε σταθμό.
- *Τα αρχεία μου* - Οι μαθητές/ριες έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν τα αρχεία τους, δηλαδή τις ηχογραφήσεις τους και τις εικόνες τις οποίες θα

χρησιμοποιήσουν για την παρατήρηση/σύγκριση, και οι οποίες θα είναι προ-εγκατεστημένες στην εφαρμογή.

(γ) Χρόνος: Με την εκκίνηση της εφαρμογής, ο χρόνος στην εφαρμογή ξεκινάει να μετράει αντίστροφα (αρχική τιμή 40 λεπτά).

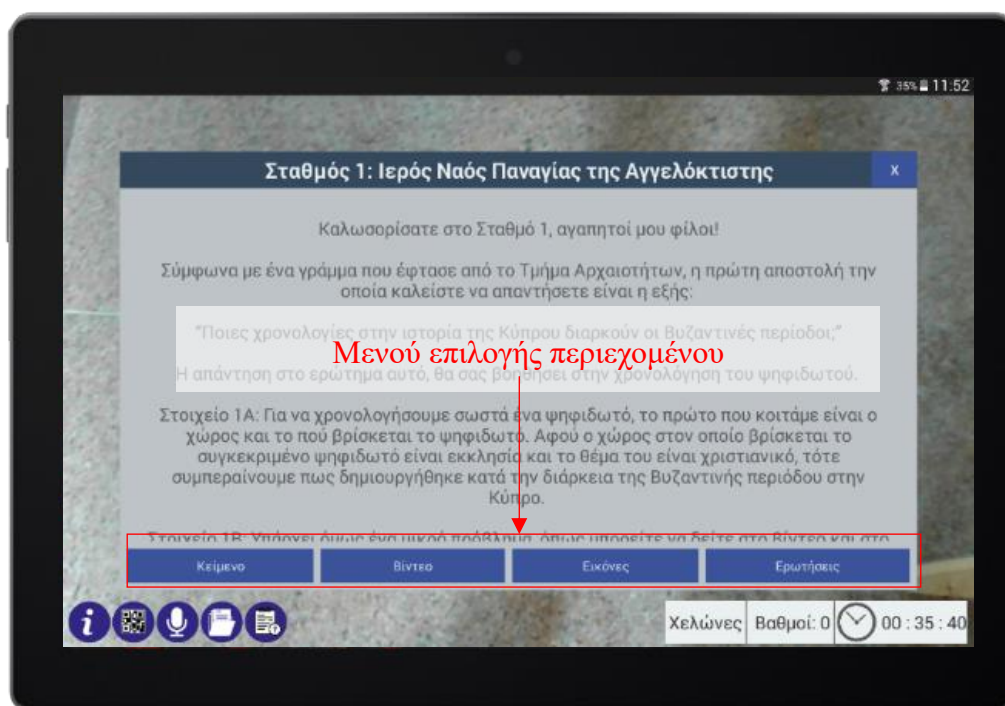
(δ) Σύστημα βαθμολόγησης: Οι χρήστες/ριες βαθμολογούνται ανάλογα με τις απαντήσεις που δίνουν στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής.

4.2.2 Ροή εφαρμογής

Μετά την αναγνώριση του κώδικα ταχείας απόκρισης, εμφανίζεται στην οθόνη ένα παράθυρο (Διάγραμμα 5), στο οποίο φαίνεται ο τίτλος του σταθμού πληροφοριών, το περιεχόμενο (κείμενο, εικόνα και βίντεο) και ένα μενού με τέσσερις επιλογές οι οποίες οδηγούν στον αντίστοιχο τύπο περιεχομένου.

Διάγραμμα 5

CompARE: Σταθμός Πληροφοριών

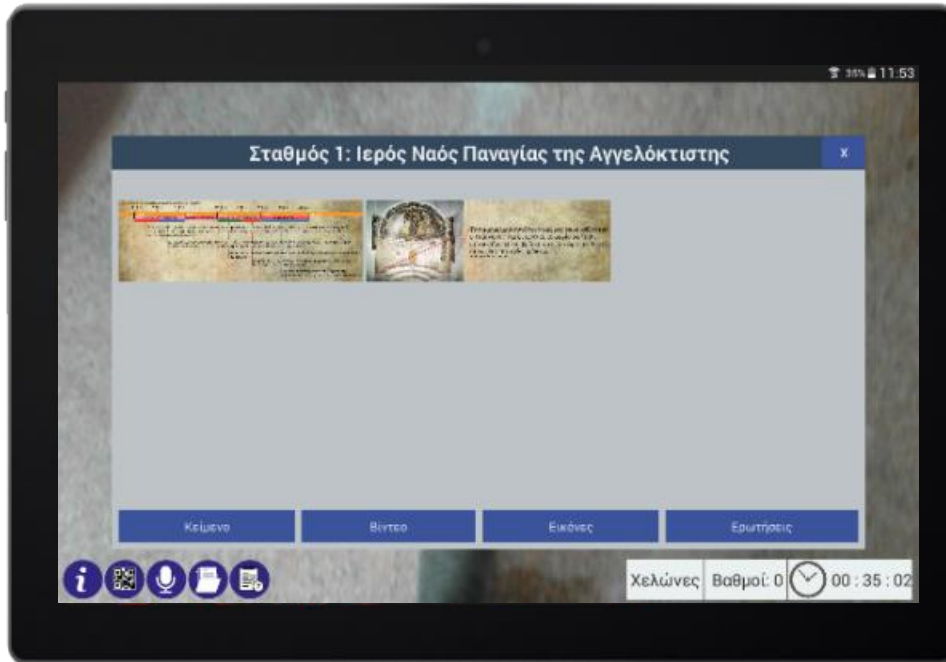


Οι μαθητές/ριες μπορούν να επιλέξουν όποια επιλογή θέλουν από το μενού και να δουν το αντίστοιχο περιεχόμενο. Στους περισσότερους σταθμούς υπάρχει η δυνατότητα προβολής δυο εικόνων, στις οποίες υπάρχει η δυνατότητα μεγέθυνσης (zoom in/out)

ώστε να μπορούν οι μαθητές/ριες να προβούν σε διάφορες λεπτομερείς σύγκρισης μεταξύ των δυο εικόνων (Διάγραμμα 6).

Διάγραμμα 6

CompARe: Επιλογή Εικόνας



Επίσης, εμφανίζεται κείμενο, το οποίο βοηθά τους/τις μαθητές/ριες κατά τη διαδικασία της σύγκρισης, δηλαδή περιέχει κάποια στοιχεία τα οποία θα αποτελούν το έναυσμα για συζήτηση μεταξύ των μελών της κάθε ομάδας. Η συζήτηση αυτή καταγράφεται με το εργαλείο «Ηχογράφηση» (εφόσον οι μαθητές/ριες πατήσουν το αντίστοιχο κουμπί). Η τέταρτη επιλογή του μενού στον κάθε σταθμό είναι ερώτηση πολλαπλής επιλογής, η οποία αφορά στο περιεχόμενο του κάθε σταθμού. Αφού οι μαθητές/ριες υποβάλουν την απάντησή τους, ενημερώνεται αυτόματα ο πίνακας πληροφοριών και εμφανίζεται το παράθυρο επιβράβευσης, στο οποίο αναγράφονται οι βαθμοί και το έμβλημα που κερδίζουν.

Στη συνέχεια ο/η χρήστης/ρια έχει τη δυνατότητα να επιστρέψει στην αρχική οθόνη ώστε να αναγνωρίσει τον επόμενο κώδικα ταχείας απόκρισης. Με την ολοκλήρωση του παιχνιδιού εμφανίζεται ένα παράθυρο με τις βαθμολογίες όλων των ομάδων (leader board).

4.2.3 Στοιχεία παιχνιδοποίησης εφαρμογής

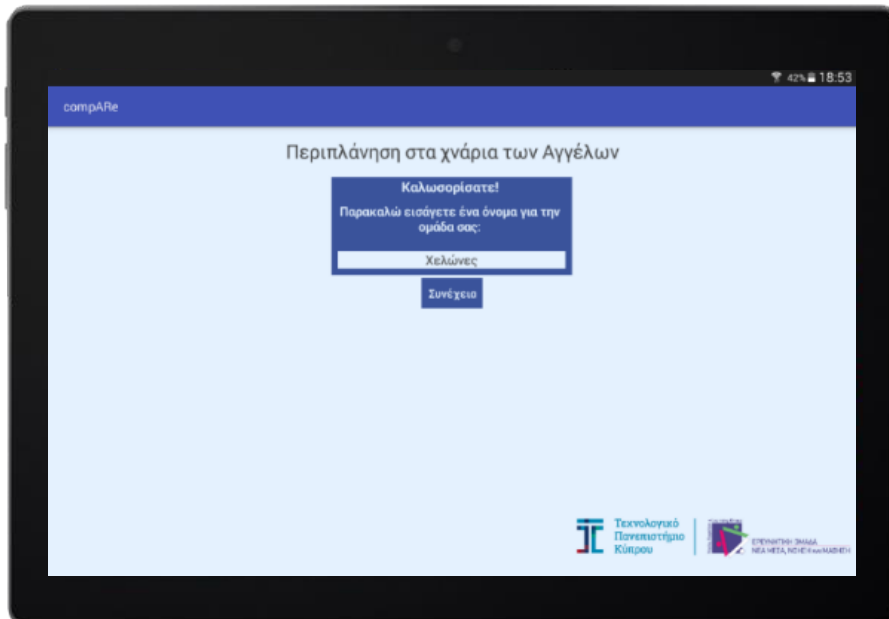
Το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» περιλαμβάνει μια σειρά από στοιχεία παιχνιδοποίησης τα οποία εμπλουτίζουν τη μαθησιακή εμπειρία.

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει τα εξής:

- *Όνομα ομάδας* - οι χρήστες/ριες, με την εκκίνηση της εφαρμογής, έχουν τη δυνατότητα να δώσουν όνομα στην ομάδα τους (Διάγραμμα 7).
- *Το σύστημα βαθμολόγησης* - οι χρήστες/ριες κερδίζουν βαθμούς με την ολοκλήρωση κάθε σταθμού. Πιο συγκεκριμένα οι μαθητές/ριες αφού απαντήσουν στην ερώτηση πολλαπλής επιλογής (η τέταρτη επιλογή του μενού σε κάθε σταθμό) επιβραβεύονται με βαθμούς. Στην περίπτωση που οι χρήστες/ριες απαντήσουν λάθος στην ερώτηση τότε τους δίνεται ανατροφοδότηση με την σωστή απάντηση (Διάγραμμα 8). Οι χρήστες/ριες έχουν τη δυνατότητα να δοκιμάσουν να απαντήσουν την ερώτηση μόνο μια φορά, δηλαδή δεν υπάρχει δεύτερη ευκαιρία.

Διάγραμμα 7

CompARe: Εισαγωγή Ονόματος Ομάδας



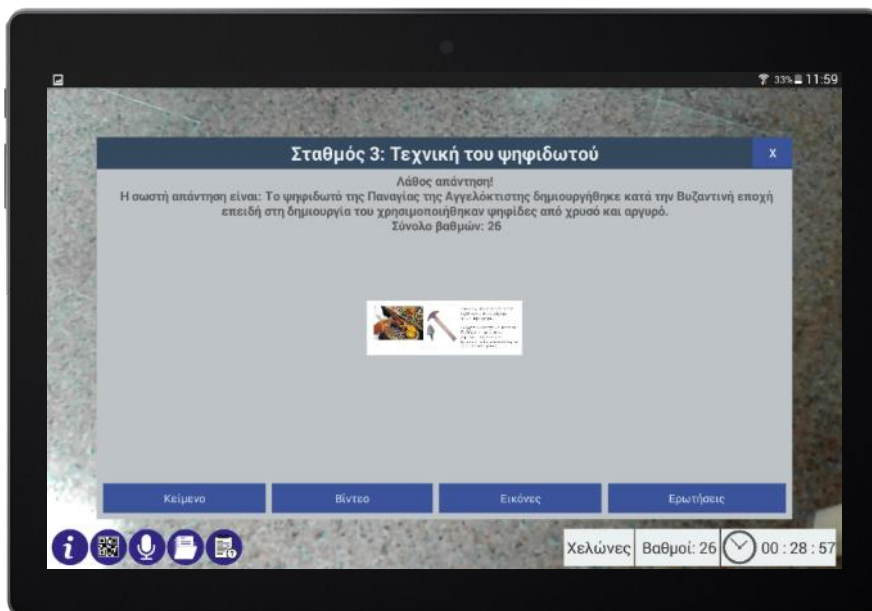
- *Τα εμβλήματα* - οι χρήστες/ριες κερδίζουν εμβλήματα με την ολοκλήρωση κάθε σταθμού, ανεξάρτητα με το αν η απάντηση που έδωσαν είναι σωστή ή λάθος.

Το ψηφιακό αντικείμενο θεωρείται σαν επιβράβευση για την ολοκλήρωση της ενότητας (Διάγραμμα 8).

- *Ο χρόνος*- οι χρήστες/ριες έχουν στη διάθεση τους μια ορισμένη χρονική περίοδο (40 λεπτά) για την ολοκλήρωση της έρευνα τους, μετά την πάροδο αυτής της χρονικής περιόδου η εφαρμογή κλειδώνει και οι μαθητές/ριες δεν μπορούν να αλληλοεπιδράσουν μαζί της.
- *Η πρόοδος* - οι χρήστες/ριες έχουν τη δυνατότητα να δουν σε ποιο σημείο της αποστολή τους βρίσκονται, δηλαδή ποιους σταθμούς έχουν ήδη ολοκληρώσει.
- *Ο πίνακας νικητών (Leader board)* – οι χρήστες/ριες μπορούν να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο σε ποια θέση βρίσκονται στη γενική κατάταξη της βαθμολογίας των ομάδων οι οποίες συμμετέχουν στη διερεύνηση τη συγκεκριμένη στιγμή.

Διάγραμμα 8

Ανατροφοδότηση Λάθος Απάντησης και Έμβλημα



4.2.4 Οι τέσσερις σταθμοί πληροφοριών

Η συλλογή πηγών, επεξεργασία στοιχείων και σύγκριση έργων θρησκευτικής τέχνης από τους/τις μαθητές/ριες επιτυγχάνεται μέσω των τεσσάρων σταθμών πληροφοριών (hotspots) οι οποίοι βρίσκονται μέσα στο ναό. Οι σταθμοί δίνουν το έναυσμα για να

εμφανιστούν οι πολυμεσικές πληροφορίες/πηγές σαν ψηφιακό στρώμα και να επαυξήσουν τον πραγματικό κόσμο.

Οι σταθμοί πληροφοριών είναι οι εξής:

- Σταθμός 1 - Ιερός Ναός Παναγίας της Αγγελόκτιστης.
- Σταθμός 2 – Τεχνοτροπία του ψηφιδωτού.
- Σταθμός 3 – Τεχνική του ψηφιδωτού.
- Σταθμός 4 – Τελικός σταθμός.

Όπως αναφέρουμε και πιο πάνω, ο/η χρήστης/ρια μπορεί να σαρώσει με την κάμερα της κινητής συσκευής τον κώδικα ταχείας απόκρισης και να ενεργοποιηθεί σε πραγματικό χρόνο ο σταθμός πληροφοριών. Στους τρεις πρώτους σταθμούς πληροφοριών οι μαθητές/ριες συναντούν ψηφιακά, μέσω βίντεο, δύο εμπειρογνώμονες: τον καθηγητή αρχαιολογίας, ειδικό στα ψηφιδωτά, Δρ. Δημήτριο Μιχαηλίδη (Ομότιμο Καθηγητή Κλασικής-Ρωμαϊκής Αρχαιολογίας στο Πανεπιστήμιο Κύπρου) και τον ψηφοθέτη Γεώργιο Κεπόλα. Οι ειδικοί δίνουν πληροφορίες στους/στις μαθητές/ριες για τις διαφορές στην τεχνική και στην τεχνοτροπία στην κατασκευή των ψηφιδωτών σε διάφορες χρονικές περιόδους τόσο στην Κύπρο όσο και σε άλλες περιοχές της Βυζαντινής αυτοκρατορίας. Επίσης, οι μαθητές/ριες έρχονται σε επαφή με διάφορες έντυπες πληροφορίες/πηγές οι οποίες τους βοηθούν στη διερώτησή τους. Έχουν τη δυνατότητα να συγκρίνουν υψηλής ανάλυσης εικόνες του ψηφιδωτού της Παναγίας της Αγγελόκτιστης με άλλα ψηφιδωτά ίδιας ή διαφορετικής τεχνικής και τεχνοτροπίας που θα βοηθήσουν τους/τις μαθητές/ριες να καταλήξουν στην απάντησή τους. Καθ' όλη τη διάρκεια της διερώτησης οι μαθητές/ριες μπορούν να ηχογραφήσουν κάποιες πληροφορίες οι οποίες πιστεύουν πως θα τους φανούν χρήσιμες, χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο εργαλείο του μαθησιακού περιβάλλοντος «CompARe». Επίσης έχουν στη διάθεσή τους το Έντυπο Καταγραφής το οποίο τους βοηθά καταγράφουν τα πιο σημαντικά στοιχεία από κάθε σταθμό.

Τέλος σε κάθε σταθμό πληροφοριών δίνεται στους/στις μαθητές/ριες μια ερώτηση πολλαπλής επιλογής, της οποίας η απάντηση τούς βοηθά στην επίλυση του αρχικού προβλήματος. Η ερώτηση του κάθε σταθμού βασίζεται στο περιεχόμενό του, δηλαδή στη συζήτηση με τον ειδικό, στο κείμενο και τη σύγκριση των ψηφιδωτών. Στον τελευταίο σταθμό οι μαθητές/ριες καλούνται να απαντήσουν και να δικαιολογήσουν βάσει της διερώτησης τους για τη χρονολόγηση του ψηφιδωτού. Οι βαθμολογίες των

ερωτήσεων σε κάθε σταθμό είναι διαφορετικές, βασίζονται στον αριθμό των πολλαπλών επιλογών που δίνονται στους/στις χρήστες/ριες σε κάθε ερώτηση. Π.χ. στον πρώτο σταθμό οι χρήστες/ριες έχουν τρεις επιλογές απαντήσεων έτσι η βαθμολογία είναι έξι βαθμοί ενώ στο δεύτερο σταθμό όπου οι χρήστες έχουν τέσσερις επιλογές, η βαθμολογία είναι οκτώ βαθμοί. Η μέγιστη βαθμολογία την οποία μπορεί να φτάσει μια ομάδα είναι τριάντα τέσσερις (34) βαθμούς.

4.2.5 Παράδειγμα σταθμού (hotspot)

Πιο κάτω παρουσιάζεται ένας σταθμός (hotspot) ως παράδειγμα του σεναρίου μάθησης με διερώτηση. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζεται ο Σταθμός 2: Τεχνοτροπία του ψηφιδωτού. Οι στόχοι του σταθμού είναι:

(α) Οι μαθητές/ριες αναπτύσσουν την παρατηρητικότητα τους, ώστε να μπορούν να εντοπίζουν ομοιότητες και διαφορές στην τεχνοτροπία των ψηφιδωτών. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται μέσω της σύγκρισης του ψηφιδωτού με άλλα δύο της ίδιας περιόδου και τεχνοτροπίας (Αγία Αικατερίνη του Σινά, Παναγίας Κανακαριάς στη Λυθράγκωμη της Καρπασίας) και δυο άλλα διαφορετικής περιόδου και τεχνοτροπίας (Μονή Οσίου Λουκά στη Βοιωτία, 11ος αιώνας μ.Χ. και εκκλησία του της Θεού Σοφίας στη Θεσσαλονίκη, 11ος αιώνας μ.Χ.).

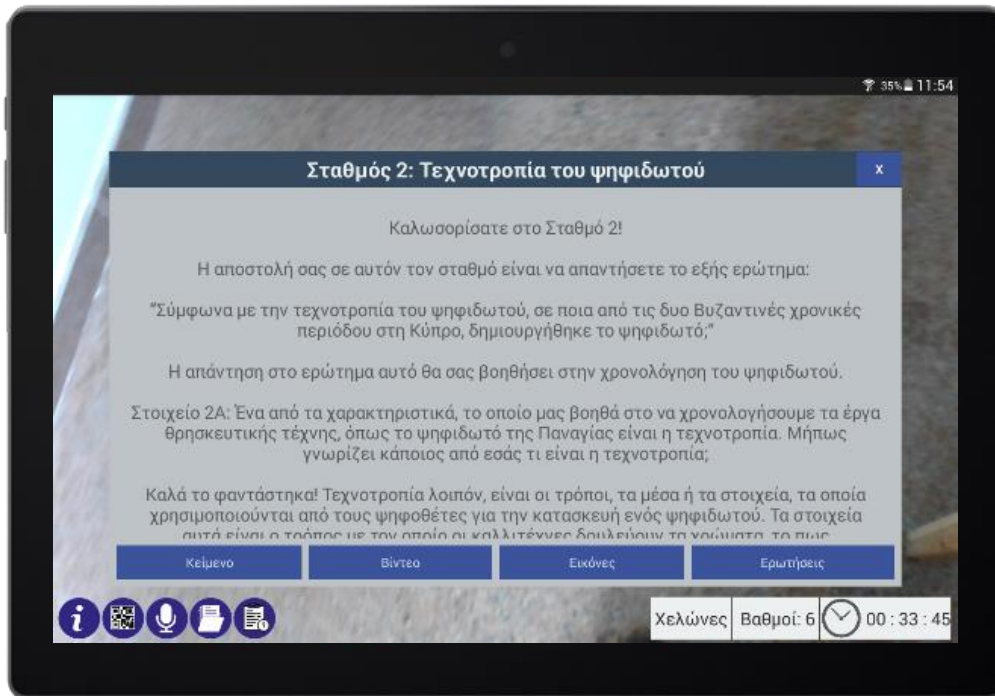
(β) Οι μαθητές/ριες κατανοούν τη συμβολική σημασία της τέχνης μέσω του συγκεκριμένου ψηφιδωτού. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται με τις γραπτές και τις οπτικοακουστικές αναφορές στους συμβολισμούς που εμπεριέχονται στο ψηφιδωτό.

(γ) Οι μαθητές/ριες περιορίζουν το χρονικό πλαίσιο στο οποίο θα εντάξουν την κατασκευή του ψηφιδωτού (ώστε να μπορέσουν να απαντήσουν στο αρχικό ερώτημα). Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται τόσο από το κείμενο όσο και το βίντεο του σταθμού.

Μόλις οι μαθητές/ριες ενεργοποιήσουν τον σταθμό (αφού σαρώσουν τον αντίστοιχο κώδικα ταχείας απόκρισης με την κάμερα της κινητής συσκευής) εμφανίζεται στην οθόνη το παράθυρο του σταθμού στο οποίο είναι ενεργοποιημένη η επιλογή μενού «Κείμενο» (Διάγραμμα 9):

Διάγραμμα 9

CompARE: Επιλογή Μενού: Κείμενο



«Καλωσορίσατε στο Σταθμό 2!

Η αποστολή σας σε αυτόν τον σταθμό είναι να απαντήσετε το εξής ερώτημα:

Σύμφωνα με την τεχνοτροπία του ψηφιδωτού, σε ποια από τις δυο Βυζαντινές χρονικές περιόδους στη Κύπρο, δημιουργήθηκε το ψηφιδωτό;

Η απάντηση στο ερώτημα αυτό θα σας βοηθήσει στη χρονολόγηση του ψηφιδωτού.

Στοιχείο 2Α: Ένα από τα χαρακτηριστικά, το οποίο μας βοηθά στο να χρονολογήσουμε τα έργα θρησκευτικής τέχνης, όπως το ψηφιδωτό της Παναγίας είναι η τεχνοτροπία. Μήπως γνωρίζει κάποιος από εσάς τι είναι η τεχνοτροπία;

Καλά το φαντάστηκα! Τεχνοτροπία λοιπόν, είναι οι τρόποι, τα μέσα ή τα στοιχεία, τα οποία χρησιμοποιούνται από τους ψηφοθέτες για την κατασκευή ενός ψηφιδωτού. Τα στοιχεία αυτά είναι ο τρόπος με τον οποίο οι καλλιτέχνες δουλεύουν τα χρώματα, το πως παρουσιάζουν τις μορφές του Χριστού, των Αγίων ή των Αρχαγγέλων. Η τεχνοτροπία, το «στυλ», μπορεί να καθορίσει μια χρονική περίοδο, μια ομάδα καλλιτεχνών, όπως οι ψηφοθέτες, μέσω του κοινού τρόπου έκφρασης και των κοινών στοιχείων που χρησιμοποιούν.

Στοιχείο 2B: Κοιτάζτε ψηλά στο Ιερό, το ψηφιδωτό της Παναγίας. Προσέξτε πώς ο ψηφοθέτης απέδωσε τις φτερούγες των Αρχαγγέλων.

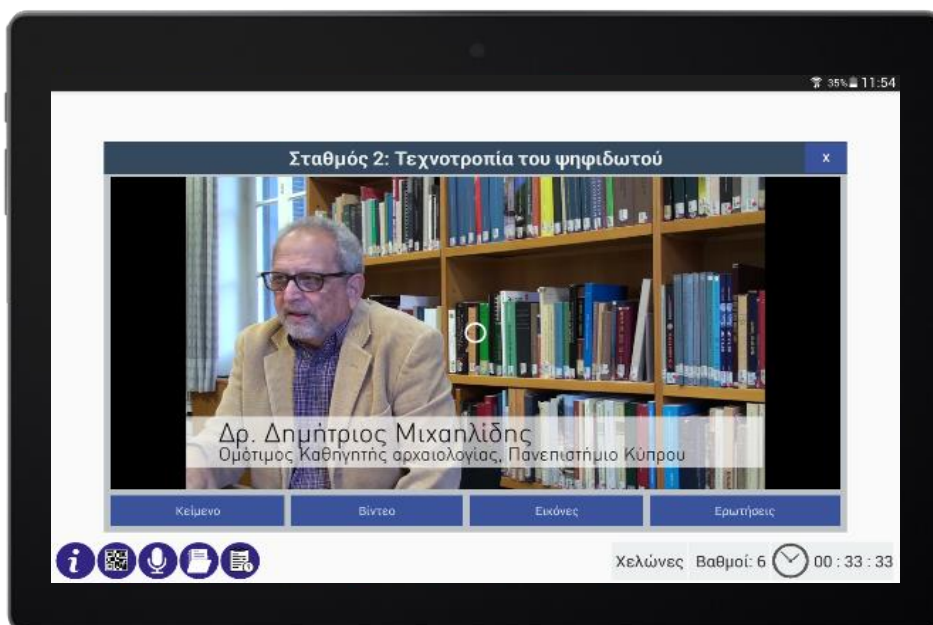
Στοιχείο 2Γ: Την χρονική περίοδο κατά την οποία δημιουργήθηκε το ψηφιδωτό οι καλλιτέχνες συνήθιζαν να τοποθετούν την Παναγία ανάμεσα από τους δυο Αρχαγγέλους. Σε άλλες περιόδους η Παναγία απεικονίζεται μόνη της στη κόγχη του Ιερού.

Αφού δείτε τις εικόνες και παρακολουθήσετε το βίντεο που ακολουθεί σε αυτό τον σταθμό, εντοπίστε, συζητήστε και καταγράψτε τα στοιχεία τα οποία θα σας βοηθήσουν να χρονολογήσετε το ψηφιδωτό της Παναγίας».

Όταν οι μαθητές/ριες επιλέξουν το βίντεο, τότε εμφανίζεται σε μορφή βίντεο ο Δρ. Δημήτριος Μιχαηλίδης μιλάει για την τεχνοτροπία στο ψηφιδωτό (Διάγραμμα 10):

Διάγραμμα 10

CompARe: Επιλογή Μενού: Βίντεο



«Η τεχνοτροπία είναι εκείνη που μας βοηθά στη χρονολόγηση, όπως και η τεχνική. Η τεχνοτροπία, έχουμε λίγα παράλληλα (έργα) όπως ανάφερα ήδη, αλλά σίγουρα ταιριάζει απόλυτα το ψηφιδωτό της Κανακαριάς, σε αυτό το πλαίσιο.

Τα διακοσμητικά μοτίβα παραδείγματος χάριν, τα φύλλα άκανθας που έχουμε, όλα αυτά είναι χαρακτηριστικά τούτης της περιόδου. Επίσης, η απόδοση των φτερούγων των αρχαγγέλων που είναι με φτερά παγωνιού είναι πάλι σύνηθες αυτή την περίοδο.

Έχουμε επίσης αγγέλους με φτερά παγωνιών, φτερούγες, στην Αγία Αικατερίνη, στο όρος Σινά, στο πάνω μέρος, όχι στην κύρια παράσταση

Οι Αρχάγγελοι κυρίως στην Αγγελόκτιστο παραπέμπουν σε αυτά τα ελληνιστικά πρότυπα, είναι αρχαιότερου τύπου οι μορφές που υιοθετούνται αυτή την περίοδο, αλλά δε συνεχίζουν στο ύστερο Βυζάντιο.»

Όταν οι μαθητές/ριες επιλέξουν από το μενού την επιλογή «Εικόνες», τότε εμφανίζονται δυο εικόνες. Στην κάθε μια από αυτές έχουν τη δυνατότητα να συγκρίνουν υψηλής ανάλυσης εικόνες του ψηφιδωτού της Παναγίας της Αγγελόκτιστης με άλλα ψηφιδωτά ίδιας ή διαφορετικής τεχνοτροπίας (Διάγραμμα 11). Στην πρώτη εικόνα του δεύτερου σταθμού εμφανίζονται το ψηφιδωτό της Βάπτισης από τη Μονή Οσίου Λουκά στη Βοιωτία, 11ος αιώνας μ.Χ. και το πάνω μέρος από το ψηφιδωτό της Αγίας Αικατερίνης του Σινά (περίπου 565 μ.Χ.).

Διάγραμμα 11

Πρώτη Εικόνα για Σύγκριση, Σταθμός 2

Εικόνα 1



Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης.

Το ψηφιδωτό της Βάπτισης του Χριστού, Μονή Οσίου Λουκά, Ελλάδα - Άγγελος, λεπτομέρεια (11001 - 1050 μ.Χ.).

Το ψηφιδωτό της Ιεράς Μονής της Αγίας Αικατερίνης του Σινά (το πάνω μέρος) (περίπου 565 μ.Χ.).

Συγκρίνετε τα τρία ψηφιδωτά ως προς την **τεχνοτροπία**.

Ποιο από τα δυο άλλα ψηφιδωτά έχει κοινά στοιχεία με το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης;

Προσάξτε, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Στη δεύτερη εικόνα (Διάγραμμα 12) εμφανίζεται το ψηφιδωτό της Παναγίας Κανακαριάς στη Λυθράγκωμη της Καρπασίας (501-550 μ.Χ.) και το ψηφιδωτό της Παναγίας στον Ιερό Ναό του της Θεού Σοφίας στη Θεσσαλονίκη (11ος αιώνας μ.Χ.).

Διάγραμμα 12

Δεύτερη Εικόνα για Σύγκριση, Σταθμός 2



Τέλος, όταν οι μαθητές/ριες επιλέξουν από το μενού την επιλογή «Ερώτηση», τότε εμφανίζεται η ερώτηση πολλαπλής επιλογής (Διαγραμμα 13):

Επιλέξτε τη σωστή πρόταση για το πότε πιστεύετε πώς δημιουργήθηκε το ψηφιδωτό και γιατί:

(α) Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης δημιουργήθηκε κατά την Πρωτοβυζαντινή περίοδο (401 – 649 μ.Χ.). Ένα στοιχείο που υποστηρίζει αυτή την άποψη είναι η απόδοση των φτερούγων των Αρχαγγέλων με φτερά παγωνιού, το οποίο είναι συνηθισμένο χαρακτηριστικό αυτής της περιόδου.

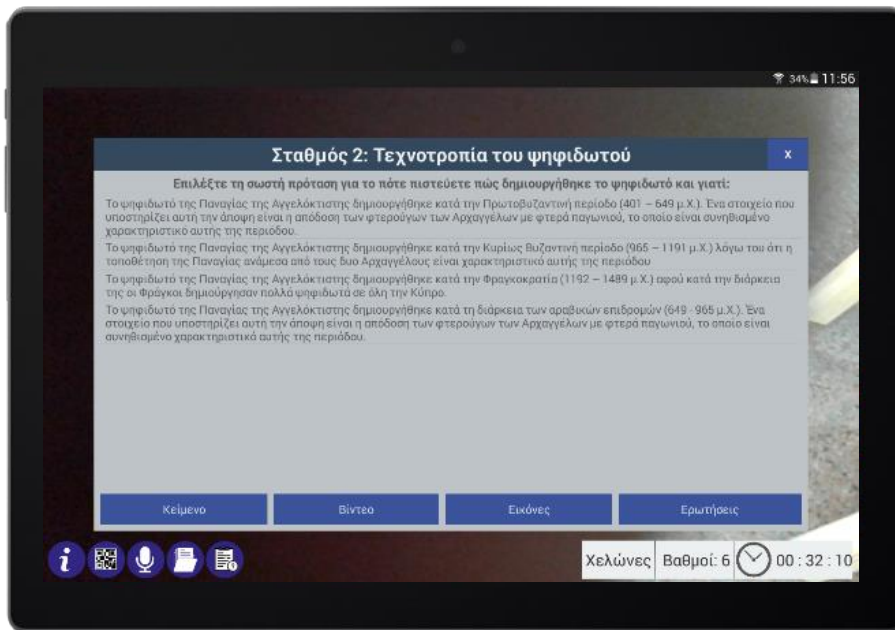
(β) Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης δημιουργήθηκε κατά την Κυρίως Βυζαντινή περίοδο (965 – 1191 μ.Χ.) λόγω του ότι η τοποθέτηση της Παναγίας ανάμεσα από τους δυο Αρχαγγέλους είναι χαρακτηριστικό αυτής της περιόδου.

(γ) Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης δημιουργήθηκε κατά τη Φραγκοκρατία (1192 – 1489 μ.Χ.) αφού κατά τη διάρκεια της οι Φράγκοι δημιούργησαν πολλά ψηφιδωτά σε όλη την Κύπρο.

(δ) Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια των αραβικών επιδρομών (649 - 965 μ.Χ.). Ένα στοιχείο που υποστηρίζει αυτή την άποψη είναι η απόδοση των φτερούγων των Αρχαγγέλων με φτερά παγωνιού, το οποίο είναι συνηθισμένο χαρακτηριστικό αυτής της περιόδου.

Διάγραμμα 13

CompARE: Επιλογή Μενού: Ερώτηση Πολλαπλής Επιλογής



4.2.6 Μελέτη ευχρηστίας με περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας

Η συγκεκριμένη έρευνα είχε ως στόχο να εγκυροποιήσει εμπειρικά το παιχνιδιοποιημένο μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας «CompARE», το σενάριο μάθησης με διερώτηση «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων» και τα ερευνητικά εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στη δεύτερη έρευνα που ακολούθησε.

Η έρευνα εστίασε στο εξής ερευνητικό ερώτημα:

- Πώς οι μαθητές/ριες αλληλεπιδρούν με το παιχνιδιοποιημένο μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας «CompARE»; Ποια θέματα ευχρηστίας προκύπτουν;

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια καλοκαιρινού ομίλου του ΤΕΠΑΚ, όπου εφαρμόστηκε το σενάριο μάθησης με διερώτηση «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων» με τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARE». Σε αυτή συμμετείχαν 15 μαθητές/ριες Ε' και Στ' Δημοτικού.

4.2.6.1 Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

Η μαθησιακή επίδοση των μαθητών/ριών αξιολογήθηκε μέσα από δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης το οποίο δόθηκε πριν και μετά την εφαρμογή του

παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας (βλ. Παράρτημα II). Οι βαθμολογίες στα δοκίμια δεν έτυχαν στατιστικής επεξεργασίας καθώς το μέγεθος του δείγματος ήταν μικρό.

Κατά τη διάρκεια της συνεργατικής χρήσης του παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος μάθησης με διερώτηση για το ψηφιδωτό της Παναγίας με το περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» βιντεοσκοπήθηκαν οι αλληλεπιδράσεις τεσσάρων ομάδων μαθητών/ριών με φορητές κάμερες δράσης τοποθετημένες στο κεφάλι (Kyza et al., 2019). Η βιντεοσκόπηση κατάγραψε από οπτική γωνία πρώτου προσώπου τις συζητήσεις μεταξύ των μαθητών/ριών καθώς και τη διάδρασή τους με την εφαρμογή. Μέσα από αυτά τα δεδομένα πραγματοποιήθηκε ανάλυση του λόγου (discourse analysis) των μαθητών/ριών με στόχο την εξέταση της ευχρηστίας του περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας και του σεναρίου μάθησης με διερώτηση. Η ανάλυση περιλαμβάνει επεισόδια που δείχνουν δυσκολίες στη χρήση του περιβάλλοντος και δυσκολίες κατανόησης εννοιών.

Κατά τη διάρκεια του εκπαιδευτικού προγράμματος η εφαρμογή αποθήκευσε αρχεία καταγραφής (log files) με το ιστορικό χρήσης της εφαρμογής από την κάθε ομάδα. Συγκεκριμένα καταγράφηκαν: (i) Ο συνολικός χρόνος χρήσης της εφαρμογής, (ii) Η σειρά όλων των κωδίκων ταχείας απόκρισης που σαρώθηκαν (με timestamp), (iii) Οι απαντήσεις στα ερωτήματα πολλαπλής επιλογής (με timestamp). Τα log files αποθηκεύτηκαν με το όνομα της κάθε ομάδας, χωρίς την αποθήκευση στοιχείων τα οποία τυχόν μπορούν να αναγνωρίσουν τους/τις μαθητές/ριες. Τα δεδομένα από τα αρχεία καταγραφής χρησιμοποιήθηκαν συνδυαστικά για τις αναλύσεις των δεδομένων από τις βιντεοσκοπήσεις των αλληλεπιδράσεων των μαθητών/ριών.

Μετά την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος οι απόψεις των μαθητών/ριών για την εφαρμογή και το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας καταγράφηκαν μέσα από μια ομάδα εστίασης (βλ. Παράρτημα IIΑ - Πρωτόκολλο ημι-δομημένης συνέντευξης μαθητών/ριών). Η ανάλυση της ομάδας εστίασης περιλαμβάνει επεισόδια που δείχνουν δυσκολίες στη χρήση του περιβάλλοντος, δυσκολίες κατανόησης εννοιών, πληροφορίες σχετικά με τα στοιχεία παιχνιδοποίησης και το πολυμεσικό περιεχόμενο.

4.2.6.2 Αποτελέσματα

Οι αναλύσεις των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τα διαγνωστικά δοκίμια αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης δεν έδειξαν σημαντική πρόοδο. Οι απαντήσεις των μαθητών/ριων δεν επέδειξαν βελτίωση στα προ και μετά διαγνωστικά δοκίμια, και μόνο σε ελάχιστες περιπτώσεις ($n=4$) οι απαντήσεις έδειξαν μικρά μαθησιακά κέρδη. Σύμφωνα με τους/τις μαθητές/ριες όπως δήλωσαν στην ομάδα εστίασης αυτό κυρίως οφείλεται στο ότι: (α) το σενάριο μάθησης είχε αρκετές άγνωστες λέξεις τους μαθητές/ριες και οι εξηγήσεις σε κάποιες από τις βασικές έννοιες του σεναρίου δεν ήταν επαρκείς, όπως η έννοια τεχνοτροπία, (β) οι μαθητές/ριες αντιμετώπισαν πρόβλημα κατανόησης των ερωτήσεων, λόγω του ότι αποτελούνταν από μεγάλες και σύνθετες προτάσεις.

Μέσα από τις βιντεοσκοπήσεις των αλληλεπιδράσεων των ομάδων μαθητών/ριών κατά τη διάρκεια της εφαρμογής, και μέσα από την ομάδα εστίασης, καταγράφηκαν στοιχεία για την αποτελεσματικότητα και την ευχρηστία του περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας και του συνεργατικού σεναρίου μάθησης με διερώτηση. Μερικά από αυτά αφορούσαν τα στοιχεία παιχνιδιοποίησης, όπως η διάρκεια του προγράμματος όπου οι μαθητές/ριες δήλωσαν πως ο χρόνος δεν ήταν αρκετός και πρότειναν τη μείωση της διάρκειας των βίντεο ή τη μείωση του όγκου των κειμένων. Επίσης, η ύπαρξη αντίστροφης μέτρησης προκαλούσε άγχος σε ορισμένους/ες μαθητές/ριες. Επιπλέον, ένας συγκεκριμένος μαθητής δήλωσε πως τον άγχωναν οι υπόλοιπες ομάδες, οι οποίες “τα πήγαιναν καλά”.

Για το πολυμεσικό περιεχόμενο, οι μαθητές/ριες δήλωσαν πως θα ήταν καλό τα κείμενα να υπάρχουν και σε ακουστική μορφή. Επίσης, ανέφεραν πως τα κείμενα ήταν μεγάλα σε έκταση και τους δυσκόλεψαν. Οι μαθητές/ριες ανέφεραν επίσης πως θα προτιμούσαν καλύτερα γραφικά για την επιβράβευση και τα εμβλήματα που εμφανίζονταν με την ανατροφοδότηση στις απαντήσεις στο τέλος κάθε σταθμού. Αναφέρθηκαν επίσης ζητήματα που αφορούσαν στον ήχο. Για παράδειγμα, όπως δήλωσε μια μαθήτρια, «δεν ακουγόταν καλά [ο ήχος] σε εξωτερικές συνθήκες». Προβλήματα ήχου υπήρξαν και στην αναπαραγωγή των βίντεο. Για αυτό το λόγο οι μαθητές/ριες πρότειναν τη χρήση υποτίτλων. Σχετικά με το σενάριο μάθησης με διερώτηση «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων» υπήρξαν κάποιες άγνωστες λέξεις για τους/τις μαθητές/ριες του δημοτικού (τρίκλιτη ξυλόστεγη, κληρικοί, σύνθρονο,

τεκμήρια, κόγχη του ιερού, ψηφοθέτης, ειδωλολατρική, κ.τ.λ.). Επίσης, το νόημα του όρου «τεχνοτροπία» δεν ήταν ξεκάθαρος για τους/τις μαθητές/τριες. Τέλος, παρατηρήθηκε δυσκολία στη σύγκριση εικόνων, δεν ήταν ξεκάθαρο για όλους/ες τι έπρεπε να κάνουν όταν έβλεπαν μπροστά τους τις εικόνες. Για τα εργαλεία υποστήριξης της μάθησης, συγκεκριμένα για το εργαλείο ηχογράφησης οι μαθητές/ήτριες της Α' Ομάδας αναφέραν πως δεν κατάλαβαν πώς να το χρησιμοποιήσουν. Επίσης, ο ένας μαθητής αναφέρει: «για την ομάδα μου δεν υπήρχε λόγος για να ηχογραφήσουμε».

Τέλος, όσον αφορά τεχνικά ζητήματα, παρατηρήθηκε πρόβλημα στη σάρωση των κωδίκων ταχείας απόκρισης και στη λειτουργία του εργαλείου «ηχογράφηση»: όταν οι μαθητές/ριες επέλεγαν το εργαλείο τότε έκλεινε ο σταθμός (hotspot). Το γεγονός ότι αντιμετώπισαν δυσκολίες είχε αρνητική επίδραση στην εμπειρία των μαθητών/ριών όπως δήλωσαν στην ομάδα εστίασης.

Τα αποτελέσματα της ευχρηστίας οδήγησαν στην αναθεώρηση τεχνικών χαρακτηριστικών του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» καθώς και σε αναθεώρηση του σεναρίου μάθησης με διερώτηση με σκοπό να γίνει το περιβάλλον πιο εύχρηστο για τους/τις μαθητές/ριες και η όλη εμπειρία πιο ενδιαφέρουσα. Επιπλέον, όσον αφορά στο τεχνικό πρόβλημα που αναφέρθηκε σχετικά με τη σάρωση των κωδίκων ταχείας απόκρισης, στις επόμενες παρεμβάσεις στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διδακτορικής διατριβής το πρόβλημα αυτό λύθηκε με την εκτύπωση των κωδίκων ταχείας απόκρισης σε μεγαλύτερο μέγεθος.

Τέλος, όσον αφορά στην εγκυροποίηση των ερευνητικών εργαλείων, στα δοκίμια αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης πραγματοποιήθηκε αλλαγή των ερωτήσεων από ανοικτού τύπου σε πολλαπλής επιλογής ή αντιστοίχιση. Όπως παρατηρήθηκε από τα αποτελέσματα του δοκιμίου, οι μαθητές/ριες είχαν πρόβλημα κατανόησης των ερωτήσεων, λόγω των μεγάλων και σύνθετων προτάσεων και γι' αυτό αποφασίστηκε να διαφοροποιηθεί ο τύπος των ερωτήσεων. Το νέο δοκίμιο αξιολόγησης αποτελείτο από τέσσερις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής για την αξιολόγηση την πραγματολογικής γνώσης (factual knowledge) των μαθητών/ριών, καθώς και από μία ερώτηση ανοικτού τύπου για την αξιολόγηση της εννοιολογικής κατανόησης και της συλλογιστικής σκέψης των μαθητών/ριών. Τέλος το πρωτόκολλο της ομάδας εστίασης μετατράπηκε σε πρωτόκολλο ημι-δομημένης συνέντευξης.

4.3 Μεθοδολογία

4.3.1 Ερευνητικός σχεδιασμός μελέτης περίπτωσης με περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας

Η πρώτη έρευνα, μια προ-πειραματική μελέτη μιας ομάδας προ-δοκιμής/μετα-δοκιμής (Martella et al., 2013) διερεύνησε τα μαθησιακά κέρδη καθώς και τα μαθησιακά κίνητρα των μαθητών/ριών από τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.

Η συγκεκριμένη έρευνα εγκρίθηκε από το Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας και Αξιολόγησης (ΚΕΕΑ) – Αριθμός Έρευνας: 193043, 10/08/2018.

4.3.2 Ερευνητικά ερωτήματα

- α. Σε ποιο βαθμό το παιχνιδοποιημένο μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας επηρεάζει τη μαθησιακή επίδοση των μαθητών/ριών κατά την επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς;
- β. Σε ποιο βαθμό το παιχνιδοποιημένο μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας επηρεάζει τα μαθησιακά εσωτερικά κίνητρα των μαθητών/ριών κατά την επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς;

4.3.3 Συμμετέχοντες

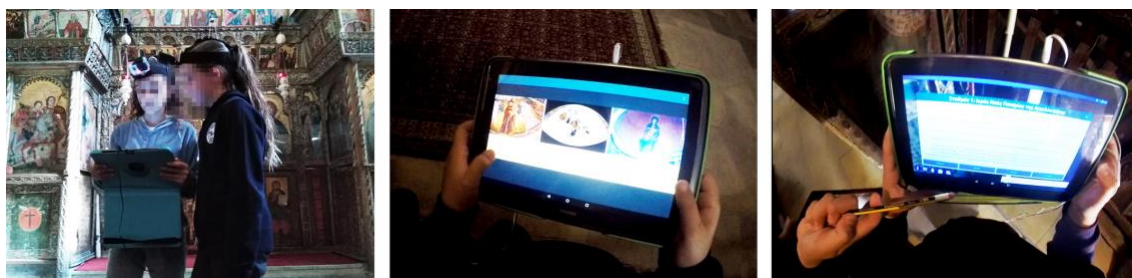
Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια τριών εκπαιδευτικών επισκέψεων στον Ιερό Ναό Παναγίας της Αγγελόκτιστης στο Κίτι, όπου εφαρμόστηκε το σενάριο μάθησης με διερώτηση «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων» με τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe». Σε αυτή συμμετείχαν 59 μαθητές/ριες Στ' τάξης (25 αγόρια, 34 κορίτσια): 19 μαθητές/ριες στην πρώτη εκπαιδευτική επίσκεψη, 20 στη δεύτερη και 20 στην τρίτη από ένα χωριό αγροτικής περιοχής της επαρχίας Λάρνακας. Οι μαθητές/ριες χωρίστηκαν σε δυάδες από τους/τις εκπαιδευτικούς τους με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ισοδύναμες ως προς τις μαθησιακές δυνατότητες. Προϋπόθεση για ένταξη των συμμετεχόντων/ουσών στο δείγμα της έρευνας ήταν η έντυπη συγκατάθεση από τους κηδεμόνες για άδεια συμμετοχής στην έρευνα.

4.3.4 Συλλογή δεδομένων

Η διάρκεια της παρέμβασης ήταν περίπου μια ώρα. Αρχικά, γινόταν παρουσίαση προς τους/τις μαθητές/ριες για τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής και δίνονταν οδηγίες χρήσης (5 λεπτά). Στη συνέχεια απαντούσαν στο διαγνωστικό δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης και στο ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα (10 λεπτά). Έπειτα, ξεκινούσαν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τη χρήση του περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας (περίπου 30 λεπτά), και ακολούθως απαντούσαν στο μεταδιαγνωστικό δοκίμιο γνωσιολογικής κατανόησης και στο ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα (10-15 λεπτά). Τέλος, μετά από τρεις ημέρες πραγματοποιήθηκαν ημιδομημένες συνέντευξεις για βαθύτερη κατανόηση της εμπειρίας των συμμετεχόντων με 11 δυάδες μαθητών/ριών (περίπου 20 λεπτά). Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν στο Δημοτικό σχολείο, σε αίθουσα που είχε υποδείξει η διεύθυνση του σχολείου. Κατά τη διάρκεια της εμπειρίας επαυξημένης πραγματικότητας (Διάγραμμα 14) οι μαθητές/ριες είχαν τη δυνατότητα να κινούνται ελεύθερα στον χώρο. Οι ομάδες ξεκινούσαν την διερεύνηση τους από τον πρώτο σταθμό με διαφορά δυο λεπτών η καθεμία και στη συνέχεια επέλεγαν οποιοδήποτε σταθμό επιθυμούσαν. Υπήρχαν ομάδες που χρησιμοποίησαν τις καρτέκλες στον χώρο του ναού για να κάθονται και να βλέπουν το πολυμεσικό περιεχόμενο ενώ άλλες ομάδες επέλεγαν να είναι όρθιοι/ες. Όσοι/ες μαθητές/ριες ολοκλήρωναν την εμπειρία μαζεύονταν σε χώρο έξω από τον ναό υπό την επίβλεψη των εκπαιδευτικών μέχρι να τελειώσουν όλες οι ομάδες. Στη συνέχεια, αφού απαντούσαν τα ερωτηματολόγια συνέχιζαν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα υπό την επίβλεψη των εκπαιδευτικών της Μουσειακής Αγωγής όπου δημιουργούσαν μικρά ατομικά ψηφιδωτά.

Διάγραμμα 14

Μαθητές/ριες χρησιμοποιούν το περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας



Πιο κάτω παρουσιάζονται τα ερευνητικά εργαλεία τα οποία αξιοποιήθηκαν για τη συλλογή δεδομένων κατά την εφαρμογή. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται ο συνολικός αριθμός των δεδομένων που συλλέγηκαν ανά εκπαιδευτική επίσκεψη και ανά ερευνητικό εργαλείο.

Πίνακας 2

Πληθυσμός (Συμμετέχοντες) 1^{ης} Έρευνας – Περιβάλλον Επαυξημένης Πραγματικότητας

Εκπαιδευτική Επίσκεψη	Δοκίμια Αξιολόγησης Γνωσιολογικής Κατανόησης		Ερωτηματολόγια Εσωτερικών Κινήτρων		Βιντεοσκόπηση	Συνεντεύξεις
	Πριν	Μετά	Πριν	Μετά		
1 ^η	n=19	n=19	n=18	n=18	n=6	n=6
2 ^η	n=20	n=20	n=20	n=20	n=8	n=8
3 ^η	n=20	n=20	n=20	n=20	n=8	n=8
Σύνολο	n=59	n=59	n=58	n=58	n=22	n=22

4.3.4.1 Δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης

Η επίδοση των μαθητών/ριών αξιολογήθηκε μέσα από δοκίμιο το οποίο δόθηκε πριν και μετά την εφαρμογή του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας (βλ. Παράρτημα ΙΙΙ - Δοκίμιο Αξιολόγησης Γνωσιολογικής Κατανόησης). Οι ερωτήσεις οι οποίες συμπεριλαμβάνονται στο δοκίμιο σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να καλύπτουν πλήρως το περιεχόμενο του σεναρίου μάθησης. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από τέσσερις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής για την αξιολόγηση της πραγματολογικής γνώσης (factual knowledge) των μαθητών/ριών, καθώς και από μία ερώτηση ανοιχτού τύπου για την αξιολόγηση της εννοιολογικής κατανόησης και της συλλογιστικής σκέψης (conceptual understanding and reasoning) των μαθητών/ριών. Η υψηλότερη βαθμολογία που μπορούσαν να λάβουν οι μαθητές για πραγματολογική γνώση ήταν πέντε βαθμοί, ενώ η υψηλότερη βαθμολογία για την ερώτηση ανοιχτού τύπου ήταν δύο βαθμοί. Δηλαδή, σε σύνολο έξι ερωτήσεων η μέγιστη δυνατή βαθμολογία που θα μπορούσε να φτάσει ένας/μια μαθητής/ρια ήταν το επτά.

4.3.4.2 Ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα μαθητών/ριών

Ο βαθμός στον οποίο τα εσωτερικά κίνητρα των μαθητών/ριών επηρεάστηκαν από το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας εξετάστηκαν μέσα από ερωτηματολόγιο το οποίο δόθηκε πριν και μετά την εφαρμογή του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας. Το ερωτηματολόγιο πριν την παρέμβαση καταγράφει τα εσωτερικά κίνητρα (για μάθηση) των μαθητών/ριών για το σχολείο (σχολική εμπειρία). Το ερωτηματολόγιο μετά την παρέμβαση καταγράφει τα εσωτερικά κίνητρα (για μάθηση) των μαθητών/ριών κατά τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος ΕΠ. Αν και τα ερωτηματολόγια -πριν και -μετά - δε μετρούν την ίδια δραστηριότητα, και τα δυο μετρούν ψυχολογικές κατασκευές (constructs) των μαθητών/ριών, οι οποίες αναφέρθηκε πως δίνουν μια συνεκτική αντίληψη για τα κίνητρα των μαθητών/ριών (Vos, Van Der Meijden, & Denessen, 2011). Τα ερωτηματολόγια βασίστηκαν σε μιας μικρότερης έκτασης εκδοχή του Intrinsic Motivation Inventory (IMI) (Ryan, 1982), η οποία προσαρμόστηκε για ερωτηματολόγια πριν και μετά την παρέμβαση (Vos, Van Der Meijden, & Denessen, 2011).

Το Intrinsic Motivation Inventory είναι ένα πολυδιάστατο εργαλείο μέτρησης το οποίο αποσκοπεί στην αξιολόγηση της υποκειμενικής εμπειρίας των συμμετεχόντων οι οποίοι λαμβάνουν μέρος σε μια ερευνητική δραστηριότητα. Έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετές έρευνες σχετικές με τα εσωτερικά κίνητρα (Ryan & Deci, 2000b). Το IMI περιλαμβάνει έξι κλίμακες: (α) ενδιαφέρον/απόλαυση (interest/enjoyment), (β) αντιληπτή ικανότητα (perceived competence), (γ) προσπάθεια/σημαντικότητα (effort/importance), (δ) αξία/χρησιμότητα (value/usefulness), (ε) αισθητή πίεση και ένταση (felt pressure and tension), και (στ) αντιληπτή επιλογή κατά την εκτέλεση μιας δεδομένης δραστηριότητας (perceived choice while performing a given activity). Η μικρότερης έκτασης εκδοχή που υιοθετήθηκε και μεταφράστηκε στα ελληνικά για αυτή την έρευνα, περιλαμβάνει τρεις κλίμακες: ενδιαφέρον/απόλαυση, αντιληπτή ικανότητα και προσπάθεια. Όπως δήλωσαν οι δημιουργοί του IMI (“Center for Self-Determination Theory”, n.d.), οι ερευνητές που χρησιμοποιούν το IMI μπορούν να αποφασίσουν ποια από τις κλίμακες θέλουν να χρησιμοποιήσουν, με βάση τα θεωρητικά ερωτήματα που αντιμετωπίζουν. Η κλίμακα «ενδιαφέρον» αναφέρεται στα εσωτερικά κίνητρα, η «αντιληπτή ικανότητα» θεωρείται ότι αποτελεί θετική πρόβλεψη των εσωτερικών κινήτρων και η κλίμακα «προσπάθεια» αποτελεί μια ξεχωριστή μεταβλητή η οποία είναι σχετική με τα ερωτήματα για τα κίνητρα. Η εσωτερική αξιοπιστία συνοχής

(Cronbach's alpha) για κάθε κλίμακα είναι ικανοποιητική: (α) Ενδιαφέρον (7 ερωτήσεις, Cronbach's alpha = 0.82), (β) Αντιληπτή ικανότητα (6 ερωτήσεις, Cronbach's alpha = 0.87) και (γ) Προσπάθεια (4 ερωτήσεις, Cronbach's alpha = 0.73) (Vos, Van Der Meijden, & Denessen, 2011). Οι μαθητές/ριες απάντησαν τις ερωτήσεις 5 βαθμίδων στην κλίμακα Likert με εύρος από Διαφωνώ (1) σε Συμφωνώ (5). Οι ερωτήσεις έχουν προσαρμοστεί στις συνθήκες της συγκεκριμένης έρευνας. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε ερωτήσεις του τύπου: «Νομίζω πως είμαι καλός/ή στο σχολείο» (ενδιαφέρον), «Όταν έπαιζα το παιχνίδι, συχνά σκεφτόμουν, πόσο πολύ μου άρεσε» (αντιληπτή ικανότητα) και «Είναι σημαντικό για μένα να τα καταφέρνω στο σχολείο» (προσπάθεια) (βλ. Παραρτήματα: ΠΔ - Ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των εσωτερικών κινήτρων των μαθητών/ριών στο σχολείο - πριν την παρέμβαση, ΠΕ - Ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των εσωτερικών κινήτρων των μαθητών/ριών κατά τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας - μετά την παρέμβαση.).

4.3.4.3 Βιντεοσκοπήσεις

Κατά τη διάρκεια της παρέμβασης βιντεοσκοπήθηκαν με φορητές κάμερες δράσης (action cameras) τοποθετημένες στο κεφάλι (Kyza et al., 2019) 12 δυάδες μαθητών/ριών καθώς αλληλοεπιδρούσαν ($n=22$ μαθητές/ριες). Η βιντεοσκόπηση κατάγραψε από οπτική γωνία πρώτου προσώπου τις συζητήσεις μεταξύ των μαθητών/ριών καθώς και τη διάδρασή τους με την εφαρμογή.

4.3.4.4 Συνεντεύξεις

Μετά την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού προγράμματος πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις με σκοπό να συλλεγούν οι απόψεις των μαθητών/ριών για την παρέμβαση, το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας και το σενάριο μάθησης με διερώτηση. Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν με τις 12 δυάδες μαθητών/ριών οι οποίες είχαν βιντεοσκοπηθεί με κάμερες δράσης κατά τη διάρκεια της παρέμβασης (22 μαθητές/ριες). Η μέση διάρκεια των συνεντεύξεων ήταν 17 λεπτά. Το πρωτόκολλο συνέντευξης δοκιμάστηκε, αξιολογήθηκε και επανασχεδιάστηκε κατά τη διάρκεια της μικρής κλίμακας έρευνας για τον έλεγχο των ερευνητικών εργαλείων, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω (βλ. Παράρτημα Ι).

4.3.5 Ανάλυση δεδομένων

Τα δεδομένα αναλύθηκαν με τη χρήση μικτών μεθόδων ανάλυσης ώστε να απαντηθούν τα ερωτήματα τα οποία τέθηκαν σχετικά με την ευχρηστία του παιχνιδιοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας “CompARe”, η μαθησιακή επίδοση και τα εσωτερικά κίνητρα των συμμετεχόντων. Για την ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων που προέρχονται από τα δυο ερωτηματολόγια πραγματοποιήθηκαν στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS. Περισσότερες λεπτομέρειες για τον τύπο ανάλυσης της κάθε πηγής δεδομένων παρουσιάζονται πιο κάτω.

4.3.5.1 Δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης

Για την επεξεργασία των δεδομένων από το δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης, το οποίο δόθηκε πριν και μετά τη παρέμβαση πραγματοποιήθηκε σύγκριση στις μέσες τιμές των δύο αυτών ανεξάρτητων πληθυσμών, συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε ο παραμετρικός στατιστικός έλεγχος Paired-Samples T Test, καθώς τα δεδομένα ακολουθούσαν κανονική κατανομή, με στόχο να διαφανεί κατά πόσο υπήρχαν διαφορές στη επίδοση των μαθητών/ριών στο δοκίμιο αξιολόγησης.

4.3.5.2 Ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα μαθητών/ριών

Για την επεξεργασία των δεδομένων από το ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα, το οποίο δόθηκε πριν και μετά τη παρέμβαση πραγματοποιήθηκε σύγκριση στις μέσες τιμές των δύο αυτών ανεξάρτητων πληθυσμών, συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε και πάλι ο παραμετρικός στατιστικός έλεγχος Paired-Samples T Test, καθώς τα δεδομένα ακολουθούσαν κανονική κατανομή, με στόχο να διαφανεί κατά πόσο τα μαθησιακά εσωτερικά κίνητρα των μαθητών/ριών επηρεάστηκαν από το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας.

4.3.5.3 Συνεντεύξεις

Στα απομαγνητοφωνημένα κείμενα των συνεντεύξεων καταγράφηκαν οι δηλώσεις που φάνερωναν τη στάση των μαθητών/ριών απέναντι στα στοιχεία παιχνιδιοποίησης του μαθησιακού περιβάλλοντος. Ο μέσος όρος διάρκειας των συνεντεύξεων ήταν 17 λεπτά.

4.4 Αποτελέσματα

Σκοπός της έρευνας με τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας ήταν να εξετάσει και να διερευνήσει τη μαθησιακή επίδοση και τα μαθησιακά κίνητρα των μαθητών/ριών από τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» και του σεναρίου μάθησης με διερώτηση «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων» σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς. Επίσης, εξέτασε θέματα ευχρηστίας της εφαρμογής του παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας σε αυθεντικό χώρο. Στην υπο-ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατά τη διάρκεια τριών εκπαιδευτικών επισκέψεων στον Ιερό Ναό Παναγίας της Αγγελόκτιστης στο Κίτι, όπου εφαρμόστηκε το σενάριο μάθησης με διερώτηση «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων» με τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe».

4.4.1 Επίδραση του περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας στη μαθησιακή επίδοση

Οι βαθμολογίες στα διαγνωστικά και μετα-διαγνωστικά δοκίμια αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης αναλύθηκαν για την εξέταση του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος: «Σε ποιο βαθμό η εφαρμογή του παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας επηρεάζει τη μαθησιακή επίδοση των μαθητών/ριών;».

Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις συγκρίσεις των μέσων όρων των διαγνωστικών και μετα-διαγνωστικών δοκιμίων αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης. Ο μέσος όρος στα αποτελέσματα των μετα-διαγνωστικών δοκιμίων για όλους/ες τους/τις μαθητές/ριες ($M=3.25$, $SD=1.18$) ήταν πιο ψηλός από το μέσο όρο των αποτελεσμάτων των προ-διαγνωστικών δοκιμίων ($M= 2.93$, $SD 1.03$), με στατιστικά σημαντική διαφορά [$t=-2.01$, $p<0.05$]. Επιπλέον, η ανάλυση έδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά στην εννοιολογική κατανόηση και στη συλλογιστική σκέψη των μαθητών/ριων. Συγκεκριμένα, το μετα-διαγνωστικό ($M=1.10$, $SD=.68$) ξεπέρασε τη συνολική αρχική επίδοση των μαθητών/ριών ($M=1.0$, $SD=.52$) με στατιστικά σημαντική διαφορά [$t=-2.23$, $p<0.05$]. Ωστόσο δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στη πραγματολογική γνώση.

Πίνακας 3

Μέσοι Όροι Διαγνωστικών και Μετα-Διαγνωστικών Δοκιμών για Μαθησιακή Επίδοση

	Διαγνωστική Αξιολόγηση		Μετα-Διαγνωστική Αξιολόγηση		t(58)
	Mean	SD	Mean	SD	
Πραγματολογική Γνώση	1.95	.93	2.19	.95	-1.50
Εννοιολογική Κατανόηση & Συλλογιστικής Σκέψη	1.00	.53	1.10	.68	-2.23*
Συνολική Βαθμολογία	2.93	1.03	3.25	1.18	-2.01*

Σημείωση. *p < .05. **p < .01. ***p < .001

4.4.2 Επίδραση του περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας στα εσωτερικά κίνητρα

Όσον αφορά στην εξέταση του δεύτερου ερευνητικού ερωτήματος: «Σε ποιο βαθμό η εφαρμογή του παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας επηρεάζει τα μαθησιακά εσωτερικά κίνητρα των μαθητών/ριών;» πραγματοποιήθηκαν στατιστικές αναλύσεις στις απαντήσεις των μαθητών/ριών (πριν και μετά) στα ερωτηματολόγια για τα εσωτερικά κίνητρα.

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει τα αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια για τα εσωτερικά μαθησιακά κίνητρα των μαθητών/ριών. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε σημαντικά στατιστική διαφορά στην κλίμακα ενδιαφέρον/απόλαυση όσον αφορά στις βαθμολογίες για την σχολική εμπειρία ($M=3.80$, $SD=.87$) και τις βαθμολογίες για την εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας ($M=4.56$, $SD=.70$), [$t=5.83$, $p<.001$]. Αντίθετα, η ανάλυση έδειξε ότι οι μαθητές/ριες ένιωθαν λιγότερο ικανοί/ες κατά τη διάρκεια της μαθησιακής εμπειρίας επαυξημένης πραγματικότητας ($M=3.81$, $SD=1.24$) παρά κατά τη διάρκεια της κανονικής σχολικής τους εμπειρίας ($M=4.12$, $SD=.70$), [$t=2.16$, $p<.05$] και η διαφορά αυτή ήταν στατιστικά σημαντική.

Πίνακας 4

Σύγκριση Εσωτερικών Κινήτρων Μεταξύ Σχολικής Εμπειρίας και Εμπειρίας Επαυξημένης Πραγματικότητας

	Σχολική εμπειρία		Εμπειρία ΕΠ		<i>t</i> (57)
	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	
<hr/>					
Εσωτερικά κίνητρα					
Ενδιαφέρον/απόλαυση	3.80	.87	4.56	.70	5.83***
Αντιληπτή Ικανότητα	4.12	.70	3.81	1.24	2.16*
Προσπάθεια/σημαντικότητα	4.44	.61	4.26	.79	1.70

Σημείωση. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

4.4.3 Στάση μαθητών/ριών απέναντι στα στοιχεία παιχνιδοποίησης

Στα απομαγνητοφωνημένα κείμενα των συνεντεύξεων καταγράφηκαν οι δηλώσεις που φανέρωναν τη στάση των μαθητών/ριών απέναντι στα στοιχεία παιχνιδοποίησης του μαθησιακού περιβάλλοντος. Υπήρξαν τρεις κατηγορίες δηλώσεων:

(α) θετικές δηλώσεις, που έδειξαν πως οι μαθητές/ριες επηρεάστηκαν θετικά από το σύστημα βαθμολογίας και τον πίνακα νικητών. Οι μαθητές/ριες από όλες τις δυνάδες έδωσαν θετική ανατροφοδότηση για κάποιο από τα στοιχεία παιχνιδοποίησης της εφαρμογής.

M24 & M25: *Είναι ωραίο, διασκεδαστικό να έχει πόντους και ανταγωνιστικό. (...) Η βαθμολογία ήταν ένα κίνητρο για εμάς, αν δεν υπήρχε δε θα ήταν τόσο ανταγωνιστικό και δε θα είχε τόσο ενδιαφέρον*

M40: *Ήταν ανταγωνιστικό (λόγο της βαθμολογίας) και εμένα μου αρέσει.*

M43: *Η βαθμολογία ήταν αρκετά καλό στοιχείο, ώστε να συγκεντρωθούμε και να βάλουμε στόχο να είμαστε πάνω από τους άλλους.*

M44 & M45: *Δε θα ήταν ωραίο χωρίς βαθμολογία.*

M46: *Ήταν ωραίο γιατί ήταν λίγο ανταγωνιστικό.*

M7 & M8: *Άγχωσέ με λίγο ο χρόνος (αλλά) αν δεν υπήρχε ο χρόνος μπορεί και να μεν ήταν τόσο ωραίο.*

(β) αρνητικές δηλώσεις, που έδειξαν πως οι μαθητές/ριες επηρεάστηκαν αρνητικά από τον χρόνο --έξι δυάδες δήλωσαν πως αγχώθηκαν ή αισθάνθηκαν άβολα βλέποντας την αντίστροφη μέτρηση.

M5 & M6: *Ο χρόνος μας άγχωσε λίγο θα βάλουμε πιο πολύ (χρόνο).*

M24 & M25: *Μας άγχωσε ο χρόνος προς το τέλος.*

(γ) ουδέτερες δηλώσεις, οι οποίες κυρίως έδειχναν πως οι μαθητές/ριες ήταν αδιάφοροι προς συγκεκριμένα στοιχεία παιχνιδιοποίησης, συγκεκριμένα επτά δυάδες με τα εμβλήματα.

M24 & M25: *Δεν τα λαμβάναμε υπόψη (τα εμβλήματα), το προσπερνούσαμε έτσι στα γρήγορα*

M42 & M43: *Δεν τα ανοίγαμε (τα εμβλήματα).*

M26 & M27: *Δε δίνουμε πολύ σημασία στα εμβλήματα.*

4.5 Διαφοροποιήσεις στον ερευνητικό σχεδιασμό λόγω COVID-19

Το επόμενο βήμα που ήταν σχεδιασμένο να πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο της συγκεκριμένης έρευνας ήταν η διερεύνηση του πώς επηρεάζονται τα κίνητρα και η μαθησιακή επίδοση των μαθητών/ριών από τη χρήση του παιχνιδιοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» και από τα ενσωματωμένα στοιχεία παιχνιδιοποίησης του μαθησιακού περιβάλλοντος. Για τον λόγο αυτό ο προγραμματισμένος πειραματικός σχεδιασμός θα περιελάμβανε μια συνθήκη ελέγχου, δηλαδή τη χρήση ενός μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδιοποίησης το οποίο υποστηρίζει το σενάριο μάθησης με διερώτηση «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων» (βλ. Παράρτημα III).

Η συλλογή δεδομένων ήταν προγραμματισμένη να πραγματοποιηθεί κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών σχολικών επισκέψεων στην εκκλησία της Παναγίας της Αγγελόκτιστης όπου θα εφαρμοζόταν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα της μουσειακής αγωγής: «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων» με αναθεωρημένα ερευνητικά ερωτήματα. Υπολογίστηκε το μέγεθος του δείγματος με τη χρήση του προγράμματος G*Power 3.1 (βλ. Παράρτημα III) και η έρευνα θα περιελάμβανε 210 μαθητές/ριες (105 άτομα ανά συνθήκη).

Λόγω της πανδημίας του COVID-19 και των μέτρων για την πρόληψη της εξάπλωσης του, το ΥΠΠΑΝ ακύρωσε τις σχολικές επισκέψεις σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Έτσι, δεν υλοποιήθηκε αυτή η τελική φάση συλλογής δεδομένων. Λόγω αυτής της παρέκκλισης από τον αρχικό προγραμματισμό της τελικής συλλογής δεδομένων και εξαιτίας των περιορισμών λόγω της πανδημίας COVID-19, ως επόμενη φάση της έρευνας αποφασίστηκε να είναι η εξέταση του πώς επηρεάζονται τα μαθησιακά κίνητρα και η μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/ριών από τη χρήση του παιγνιοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας. Η μετακίνηση σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας κρίθηκε αναγκαία αφού απαγορεύτηκαν οι εκπαιδευτικές επισκέψεις και γενικά οι συνεργατικές δραστηριότητες των μαθητών/ριών.

Πέραν του ότι πλέον ήταν αδύνατο να εφαρμοστεί το περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας στον χώρο με μαθητές Στ' Δημοτικού από την στιγμή που οι εκπαιδευτικές επισκέψεις είχαν ακυρωθεί, ο λόγος για τον οποίο άλλαξε η ηλικιακή ομάδα του δείγματος, οφείλεται στις προειδοποιήσεις ασφάλειας και υγείας του Oculus Safe Center (<https://www.oculus.com/safety-center>), το οποίο δε συνιστά τη χρήση του για παιδιά κάτω των 13 ετών. Σύμφωνα με τους κανονισμούς για το headset Meta Quest 2 «αυτό το προϊόν δεν είναι παιχνίδι και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται από παιδιά κάτω των 13 ετών. Το headset δεν έχει μέγεθος για παιδιά και το ακατάλληλο μέγεθος μπορεί να οδηγήσει σε δυσφορία ή δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία και τα μικρότερα παιδιά βρίσκονται σε κρίσιμη περίοδο στην οπτική ανάπτυξη». Επιπλέον, υπάρχουν επίσης άλλες παρενέργειες των συσκευών εικονικής πραγματικότητας, όπως η ναυτία, η καταπόνηση των ματιών και ο πονοκέφαλος. Αυτές οι επιδράσεις μπορεί να είναι σοβαρές σε παιδιά ηλικίας κάτω των 13 ετών, τα οποία δεν έχουν αναπτυχθεί ακόμη πλήρως. Να αναφέρουμε όμως πως μέχρι σήμερα, δεν έχει γίνει εκτενής έρευνα σχετικά με τις αρνητικές επιπτώσεις της εικονικής πραγματικότητας σε παιδιά.

Η πανδημία COVID-19 επιτάχυνε τον ψηφιακό μετασχηματισμό των χώρων πολιτισμικής κληρονομιάς ανά το παγκόσμιο. Αυτοί οι χώροι έχουν αγκαλιάσει την τεχνολογία για να προσαρμοστούν στις προκλήσεις που έθεσε η πανδημία και να εμπλακούν με το κοινό με νέους και καινοτόμους τρόπους. Ορισμένες πτυχές αυτού του ψηφιακού μετασχηματισμού ήταν οι εικονικές εκθέσεις και περιηγήσεις, δηλαδή, χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς όπως μουσεία και γκαλερί, οι οποίοι έχουν υιοθετήσει όλο και περισσότερο εικονικές εκθέσεις και περιηγήσεις, επιτρέποντας στους ανθρώπους να

εξερευνήσουν πολιτιστικούς θησαυρούς από το σπίτι τους. Αυτές οι διαδικτυακές εμπειρίες περιλαμβάνουν συχνά διαδραστικά στοιχεία, πολυμεσικό περιεχόμενο και εκπαιδευτικούς πόρους. Επίσης, άλλη πτυχή του μετασχηματισμού ήταν η ηλεκτρονική μάθηση και εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες, δηλαδή, αρκετοί χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς έχουν αναπτύξει ψηφιακά εκπαιδευτικά προγράμματα και πόρους για την απομακρυσμένη μάθηση. Αυτές οι πρωτοβουλίες περιλαμβάνουν εικονικά μαθήματα, λήψη εκπαιδευτικού υλικού και διαδραστικές διαδικτυακές πλατφόρμες που σχεδιάστηκαν για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής εμπειρίας (Palumbo, 2022).

5 Έρευνα 2^η: Διερεύνηση της επίδρασης της παιχνιδοποίησης στη μάθηση σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστεί η δεύτερη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής. Η συγκεκριμένη έρευνα προσπάθησε να εξετάσει τον βαθμό στον οποίο η χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας κατά την διάρκεια εικονικής εκπαιδευτικής επίσκεψης σε ένα χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς, επηρεάζει τη μαθησιακή επίδοση και μαθησιακά κίνητρα φοιτητών/ριών.

Η ενότητα 5.1 εστιάζει στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR» και παρουσιάζει την δοκιμή ευχρηστίας του περιβάλλοντος. Στη συνέχεια, η ενότητα 5.2 επικεντρώνεται στη μεθοδολογία της έρευνας, όπου παρουσιάζονται τα ερευνητικά ερωτήματα, η διαδικασία της έρευνας, τα εργαλεία συλλογής δεδομένων και ο τρόπος ανάλυσης των δεδομένων. Τέλος, στην ενότητα 5.3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας.

5.1 Σχεδιασμός και ανάπτυξη παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR»

Το «AggeloktistiVR» είναι ένα παιχνιδοποιημένο μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας (VR) που έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει τη μάθηση (Souropetis et al., 2023). Το μαθησιακό περιεχόμενο του περιβάλλοντος περιβάλλον βασίζεται στο μαθησιακό περιβάλλον μικτής πραγματικότητας «CompARE» και στο σενάριο μάθησης με διερώτηση «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων». Οι διαφορές και οι ομοιότητες των δυο περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας παρουσιάζονται στον Πίνακα 5. Το «AggeloktistiVR» αναπτύχθηκε σε συνεργασία με το UCLan Cyprus (Nisiotis et al., 2023). Η τελική εκδοχή του περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας ήταν έτοιμη τον Οκτώβριο του 2022.

Στο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, οι χρήστες/ριες εμβυθίζονται σε μια σειρά από μαθησιακές δραστηριότητες που έχουν σχεδιαστεί για να τους βοηθήσουν να μάθουν για τη βυζαντινή τέχνη και τη σημασία της εκκλησίας της Παναγίας της Αγγελόκτιστης. Όπως και το «CompARE», το «AggeloktistiVR» υποστηρίζει το

μαθησιακό σενάριο με διερώτηση με τίτλο «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων», για το ψηφιδωτό του βου αιώνα. Μεγάλη διαφορά μεταξύ των δύο περιβαλλόντων είναι ότι οι χρήστες/ριες είναι καθοδηγούμενοι από ένα άβαταρ, χαρακτήρα μη-παίκτη, (non-player Character, NPC) που είναι αφοσιωμένος ακόλουθος/βοηθός του/της χρήστη/ριας (Διάγραμμα 15). Οι χρήστες/ριες αναλαμβάνουν το ρόλο των ιστορικών τέχνης και καλούνται να χρονολογήσουν το ψηφιδωτό μέσω επισκέψεων σε τέσσερις χώρους (σταθμούς μάθησης) στην εκκλησία (Διάγραμμα 16). Σε κάθε σταθμό, οι χρήστες/ριες συλλέγουν στοιχεία και απαντούν ένα ερώτημα κουίζ, πριν «ξεκλειδώσουν» το επόμενο βήμα και προχωρήσουν στον επόμενο σταθμό.

Πίνακας 5

Διαφορές των Δυο Μαθησιακών Περιβαλλόντων Εκτεταμένης Πραγματικότητας

Εργαλεία/χαρακτηριστικά εφαρμογής	CompARe	AggeloktistiVR
Πίνακας πληροφοριών	✓	
Μενού εργαλείων	✓	
Ηχογράφηση	✓	
Τα αρχεία μου	✓	
Όνομα ομάδας	✓	
Σύστημα βαθμολόγησης	✓	✓
Εμβλήματα (badges)	✓	✓
Χρόνος	✓	✓
Πρόοδος	✓	
Κείμενο	✓	✓
Βίντεο	✓	✓
Εικόνες – σύγκριση	✓	✓
Ερώτηση (ανα σταθμό)	✓	✓
Τελική ερώτηση	✓	✓
Πίνακας νικητών (leaderboard)	✓	
Αβατάρ		✓

Όσον αφορά στην παιγνιδοποιημένη εμπειρία εικονικής πραγματικότητας υπάρχουν μερικές διαφορές σε σχέση με το περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας. Όπως φαίνεται από την βιβλιογραφία (Zainuddin et al., 2020) οι βαθμοί και τα εμβλήματα είναι τα στοιχεία αυτά τα οποία περισσότερο από τα υπόλοιπα προάγουν τα εσωτερικά κίνητρα για μάθηση. Επιπλέον, αυτά αποτελούν τη βασική τριάδα στοιχείων παιγνιδοποίησης: βαθμοί, εμβλήματα (δηλαδή στοιχεία επιβράβευσης) και ο πίνακας νικητών. Αναφερόμαστε σε βασική τριάδα γιατί σύμφωνα τους Koivisto και Hamari (2019) είναι αυτά που κυριαρχούν στα παιγνιδοποιημένα περιβάλλοντα. Ο/Η χρήστης/ρια πρέπει να απαντήσει όλες τις ερωτήσεις κουίζ και να επισκεφτεί όλες τις περιοχές για να ολοκληρώσει τις δραστηριότητες. Το σύστημα διαθέτει ένα σύστημα ανταμοιβών σύμφωνα με το οποίο όταν ο/η χρήστης/ρια απαντήσει με επιτυχία στις ερωτήσεις κερδίζει βαθμούς και εμβλήματα. Υπάρχει ένα σύστημα ανατροφοδότησης που υποδεικνύει στις/στις χρήστες/ριες εάν η απάντηση που έδωσαν είναι σωστή ή όχι. Σε κάθε περίπτωση, ανεξαρτήτως σωστής ή λανθασμένης απάντησης, ο/η χρήστης/ρια μπορεί να προχωρήσει στο επόμενο επίπεδο/περιοχή του περιβάλλοντος. Υπάρχει επίσης χρονικό όριο για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων.

Διάγραμμα 15

Παράδειγμα Χρήστη που Αλληλεπιδρά με το Άβαταρ

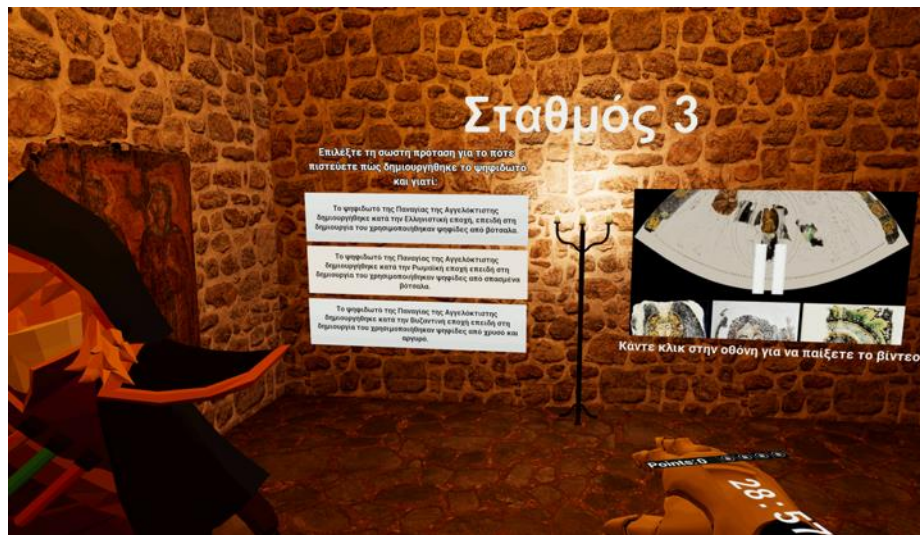


Η εικονική εμπειρία είναι ατομική για τον/την κάθε χρήστη/ρια, χρησιμοποιώντας μονάδα απεικόνισης προσαρμοζόμενη στο κεφάλι (HMD). Κάθε σταθμός διαθέτει διαφορετικό μαθησιακό υλικό σε διάφορες μορφές πολυμέσων (π.χ., βίντεο, διαγράμματα) παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με την ιστορική σημασία του

ψηφιδωτού. Επιπλέον, ο/η χρήστης/ρια μπορεί να δει εικόνες υψηλής ανάλυσης άλλων ψηφιδωτών της ίδιας ή διαφορετικής εποχής στους τοίχους της εκκλησίας μέσα στο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Με αυτόν τον τρόπο, ο/η εκπαιδευόμενος/η μπορεί να εφαρμόσει τη μέθοδο συγκρίνω-και-αντιπαραθέτω (compare-and-contrast) η οποία εφαρμόζεται στο πεδίο της ιστορίας της τέχνης (Arends et al., 2012).

Διάγραμμα 16

Παράδειγμα Χρήστη/ριας που Αλληλεπιδρά με Περιεχόμενο Ερώτησης και Βίντεο



Το εικονικό περιβάλλον σχεδιάστηκε για να έχει μια ημι-ρεαλιστική εμφάνιση και να μοιάζει με το εσωτερικό της εκκλησίας (Διάγραμμα 17). Για το σκοπό αυτό, η ομάδα ανάπτυξης του εικονικού περιβάλλοντος επισκέφτηκε την εκκλησία για να φωτογραφίσει και να ψηφιοποιήσει το εξωτερικό και το εσωτερικό της, συμπεριλαμβανομένων των βασικών αντικειμένων που εκτίθενται στο χώρο. Το περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας τη μηχανή παιχνιδιών «Unreal Engine» και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με την αυτόνομη συσκευή Oculus Quest 2, μια συσκευή εικονικής πραγματικότητας, που διαθέτει σύστημα παρακολούθησης χεριών μέσω δύο ασύρματων χειριστηρίων, που επιτρέπει στους/στις χρήστες/ριες να αλληλεπιδρούν με το άβιατο εκπαιδευτικό υλικό, καθώς και να περιηγούνται στο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας.

Ο/Η χρήστης/ρια αλληλεπιδρά με αντικείμενα μέσω των ασύρματων χειριστηρίων του, μια μπλε γραμμής επισήμανσης (raycast) που εκπέμπεται από το αριστερό χειριστήριο/εικονικό χέρι του επιτρέπει την αιώρηση (hover) και το πάτημα των κουμπιών (βίντεο, ερωτήσεις, κ.τ.λ.). Στο δεξί χειριστήριο, ο/η χρήστης/ρια μπορεί να

δει πληροφορίες σχετικά με την πρόοδό του, τον διαθέσιμο χρόνο για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας και τα εμβλήματα (Διάγραμμα 15).

Ο/Η χρήστης/ρια για να προχωρήσει μπροστά ή πίσω στο εικονικό περιβάλλον πρέπει να χρησιμοποιήσει το χειριστήριο, ενώ για να περιστραφεί ο/η χρήστης/ρια περιστρέφεται στον πραγματικό κόσμο. Όταν το άβαταρ αφηγείται μια ιστορία ή δίνει άμεσες οδηγίες στον/στη χρήστη/ρια, η πλοήγηση του χρήστη απενεργοποιείται προσωρινά και ο/η χρήστης/ρια μπορεί μόνο να κοιτάξει δεξιά και αριστερά. Αυτό εφαρμόστηκε για να διασφαλιστεί ότι οι χρήστες/ριες θα δίνουν προσοχή στο άβαταρ όταν δίνει οδηγίες και βασικές πληροφορίες για να καθοδηγήσει την ιστορία.

Διάγραμμα 17

Όψη του Ψηφιδωτού στο Εικονικό Περιβάλλον



Έχουν αναπτυχθεί δύο εκδόσεις του περιβάλλοντος, μια με στοιχεία παιχνιδιοποίησης και μια χωρίς στοιχεία παιχνιδιοποίησης. Στη έκδοση χωρίς στοιχεία παιχνιδιοποίησης, οι ανταμοιβές (βαθμοί και εμβλήματα) και το χρονικό όριο έχουν αφαιρεθεί. Ο/Η χρήστης/ρια επιχειρεί τις ίδιες ερωτήσεις και προχωρά στο επόμενο στάδιο ανεξάρτητα από σωστή ή λάθος απάντηση.

Το μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR» σχεδιάστηκε για φοιτητές/ριες. Οι λόγοι που μας οδήγησαν να αλλάξουμε την ηλικιακή ομάδα του δείγματος ήταν τρεις: Αρχικά, όπως αναφέραμε πιο πάνω, η αλλαγή οφείλεται στις προειδοποιήσεις ασφάλειας και υγείας του Oculus Safe Center (<https://www.oculus.com/safety-center>), το οποίο δε συνιστά τη χρήση του για παιδιά

κάτω των 13 ετών. Σύμφωνα με τους κανονισμούς για το headset Meta Quest 2 «αυτό το προϊόν δεν είναι παιχνίδι και δεν πρέπει να χρησιμοποιείται από παιδιά κάτω των 13 ετών. Το headset δεν έχει μέγεθος για παιδιά και το ακατάλληλο μέγεθος μπορεί να οδηγήσει σε δυσφορία ή δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία και τα μικρότερα παιδιά βρίσκονται σε κρίσιμη περίοδο στην οπτική ανάπτυξη». Δεύτερος λόγος, όπως φάνηκε από την πρώτη με τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας, ήταν οι μαθητές/ριες δεν μπορούσαν να ακολουθήσουν τη σύνθετη σκέψη -είχαν ελλείμματα, προβλήματα κατανόησης, άρα έπρεπε να μετακινηθούμε σε μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα. Τέλος, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη ενότητα, ο κυριότερος λόγος ήταν λόγω της πανδημίας COVID-19 και της προσωρινής απαγόρευσης των συνεργατικών δραστηριοτήτων και εκπαιδευτικών επισκέψεων μαθητών/ριών σχολείων που καθιστούσε αδύνατο την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος στον χώρο με μαθητές/ριες και έτσι οι φοιτητές/ριες είναι δείγμα ευκολίας.

5.1.1 Δοκιμή ευχρηστίας του περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας

Η συγκεκριμένη διερευνητική δοκιμή ευχρηστίας επιδίωξε να εγκυροποιήσει εμπειρικά το παιχνιδιοποιημένο μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR».

Η πιλοτική έρευνα εστίασε στο εξής ερευνητικό ερώτημα:

1. Πώς οι φοιτητές/ριες αλληλεπιδρούν με το παιχνιδιοποιημένο μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR»; Ποια θέματα ευχρηστίας προκύπτουν;

5.1.1.1 Συμμετέχοντες

Στη δοκιμή ευχρηστίας συμμετείχαν ένα φοιτητής και μια φοιτήτρια τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, η Μαρία 21 και ο Αντρέας 23 ετών (ψευδώνυμα). Οι δύο φοιτητές συμμετείχαν εθελοντικά και δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας. Επιπλέον, κανένας από τους φοιτητές δεν είχε επισκεφτεί προηγουμένως τη συγκεκριμένη εκκλησία, ούτε είχε ακούσει προηγουμένως για το ψηφιδωτό. Παρ' όλο που οι φοιτητές ανέφεραν ότι δεν ενδιαφέρονται ιδιαίτερα για την τέχνη ή την ιστορία, έδειξαν ενδιαφέρον για το θέμα της πολιτισμικής κληρονομιάς. Πιο συγκεκριμένα, όπως εξήγησαν, θα τους ενδιέφερε να επισκεφθούν ιστορικά

μνημεία και χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς στο πλαίσιο μιας εκδρομής ή ενός ταξιδιού στο εξωτερικό.

5.1.1.2 Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε σε εργαστήριο του πανεπιστημίου. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν πριν, κατά τη διάρκεια, και μετά τη δραστηριότητα εικονικής πραγματικότητας μέσω πολλαπλών εργαλείων (βλ. Παράρτημα IV).

Καθώς η πλοήγηση των φοιτητών/ριών στο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας προβαλλόταν σε μια εξωτερική οθόνη, καταγράψαμε την εμπειρία εικονικής πραγματικότητας από την οπτική γωνία ενός τρίτου προσώπου, παρ' όλο που μόνο ο/η χρήστης/ρια που φορούσε τη μονάδα απεικόνισης προσαρμοζόμενη στο κεφάλι (HMD) είχε πρόσβαση στο εικονικό περιβάλλον. Τα δεδομένα που προέκυψαν από την καταγραφή της οθόνης, αποτυπώνουν τη μαθησιακή εμπειρία του καθενός από τους/τις φοιτητές/ριες και αναλύθηκαν περιγραφικά, προκειμένου να αναλυθούν θέματα ευχρηστίας όπως και το γίνει κατανοητή η μαθησιακή απόδοση του κάθε φοιτητή/ριας.

Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης οι απόψεις των φοιτητών/ριών για την εφαρμογή και το μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας καταγράφηκαν μέσα από ατομικές, ημι-δομημένες συνεντεύξεις. Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν αμέσως μετά την παρέμβαση. Ο μέσος χρόνος για τις συνεντεύξεις ήταν περίπου τριάντα λεπτά. Τέλος, ζητήθηκε από τους/τις φοιτητές/ριες να αναφέρουν συναισθήματα που σχετίζονται με την εμπειρία τους στο περιβάλλον μάθησης εικονικής πραγματικότητας.

Τέλος, η συγκεκριμένη μελέτη εξέτασε τα ερευνητικά εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στην τρίτη έρευνα που ακολούθησε. Συγκεκριμένα εξετάστηκε το δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης και το ερωτηματολόγιο για τα εσωτερικά κίνητρα των φοιτητών/ριών.

Η επίδοση των φοιτητών/ριών αξιολογήθηκαν μέσα από δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης το οποίο δόθηκε πριν και μετά την εφαρμογή του παιγνιοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας. Οι ερωτήσεις οι οποίες συμπεριλαμβάνονται στο δοκίμιο επανασχεδιάστηκαν έτσι ώστε να καλύπτουν πλήρως το περιεχόμενο του σεναρίου μάθησης καθώς και την ηλικία του δείγματος. Το δοκίμιο έχει οκτώ ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και τέσσερις

ερωτήσεις ανοιχτού τύπου με μέγιστη βαθμολογία 10. Στόχος των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής ήταν να αξιολογήσουν τη πραγματολογική γνώση των φοιτητών/ριών και βαθμολογήθηκαν με μέγιστη βαθμολογία 4 βαθμούς. Οι δυο ερωτήσεις ανοιχτού τύπου είχαν σκοπό την αξιολόγηση της εννοιολογικής κατανόησης των μαθητών και οι άλλες δύο ερωτήσεις ανοιχτού τύπου την αξιολόγηση της συλλογιστικής των φοιτητών/ριών. Οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου είχαν μέγιστη βαθμολογία 6 βαθμούς.

Ο βαθμός στον οποίο τα κίνητρα των φοιτητών/ριών επηρεάστηκαν από το μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας εξετάστηκαν, όπως και στην προηγούμενη έρευνα, μέσα από το ερωτηματολόγιο Intrinsic Motivation Inventory (IMI), το οποίο είναι ένα πολυδιάστατο εργαλείο μέτρησης το οποίο αποσκοπεί στην αξιολόγηση της υποκειμενικής εμπειρίας των συμμετεχόντων οι οποίοι συμμετέχουν σε μια ερευνητική δραστηριότητα (Ryan, 1982). Η διαφορά με την προηγούμενη έρευνα είναι ότι στο πλαίσιο αυτής της μελέτης, αξιοποιήθηκαν πέντε από τις έξι κλίμακες του οργάνου: (α) ενδιαφέρον/απόλαυση, (β) αντιληπτή ικανότητα, (γ) προσπάθεια, (δ) αξία/χρησιμότητα, (ε) αισθητή πίεση και ένταση. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 27 ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις έχουν προσαρμοστεί στις συνθήκες της συγκεκριμένης έρευνας. Οι ερωτήσεις σχεδιάστηκαν χρησιμοποιώντας την κλίμακα Likert επτά βαθμών (1 - Διαφωνώ απόλυτα έως 7 - Συμφωνώ απόλυτα).

Τα ποσοτικά δεδομένα που συλλέχθηκαν με τα ερωτηματολόγια κινήτρων και εννοιολογικής επίδοσης δεν αναλύθηκαν στατιστικά λόγω του μικρού αριθμού δείγματος αλλά εξετάστηκε ο βαθμός κατανόησης των ερωτήσεων από τους/τις φοιτητές/ριες για σκοπούς βελτίωσης της γραμματικής σύνταξης τους ενόψει της επόμενης έρευνας.

5.1.1.3 Αποτελέσματα

Μέσα από την καταγραφή της οθόνης των συμμετεχόντων και μέσα από τις συνεντεύξεις καταγράφηκαν στοιχεία για την αποτελεσματικότητα και την ευχρηστία του περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας και του συνεργατικού σεναρίου μάθησης με διερώτηση. Κάποια από αυτά αφορούσαν στο φωτισμό μέσα στο εικονικό περιβάλλον (ήταν σκοτεινό) και το άβαταρ το οποίο κάποιες φορές τους μπλόκαρε την οπτική γωνία όταν προσπαθούσαν να παρακολουθήσουν ή να διαβάσουν κάτι. Επίσης κάποια διακοσμητικά αντικείμενα που υπήρχαν στον εικονικό κόσμο φαίνεται πως

δυσκόλευαν την πλοήγηση των συμμετεχόντων. Τα αποτελέσματα της ευχρηστίας οδήγησαν στην αναθεώρηση κάποιων τεχνικών χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας καθώς και σε αναθεώρηση του σεναρίου μάθησης με διερώτηση με σκοπό να γίνει το περιβάλλον πιο εύχρηστο για τους φοιτητές/ριες και η όλη εμπειρία πιο ενδιαφέρουσα.

Τέλος, η περιγραφική ανάλυση της εμπειρίας των φοιτητών έδειξε στοιχεία για τη μαθησιακή τους επίδοση. Διαπιστώσαμε ότι και οι δύο επισκέφτηκαν τους σταθμούς πληροφοριών εντός της καθορισμένης διάρκειας των τριάντα λεπτών, ενώ εξέτασαν όλο το διαθέσιμο πολυμεσικό υλικό (βίντεο, εικόνες, κείμενο). Επιπλέον, και οι δύο φοιτητές συγκέντρωσαν είκοσι πόντους από σύνολο σαράντα πόντων και δύο εμβλήματα, αφού ολοκλήρωσαν σωστά τις ερωτήσεις σε δύο από τους τέσσερις σταθμούς. Ωστόσο, παρατηρήθηκαν και κάποιες διαφορές μεταξύ των δύο φοιτητών. Η έρευνα της Μαρίας διήρκεσε 28:17 λεπτά, ενώ η έρευνα του Αντρέα 24:10 λεπτά. Ο επιπλέον χρόνος στην περίπτωση της Μαρίας χρησιμοποιήθηκε για την αντιπαραβολή και σύγκριση των εικόνων των ψηφιδωτών που παρουσιάστηκαν στους τοίχους της εκκλησίας, αναζητώντας κοινά ή διαφορές ως προς την εποχή, την τεχνική ή την τεχνοτροπία. Επιπλέον, μόνο η Μαρία ολοκλήρωσε επιτυχώς την αποστολή και προσδιόρισε τη σωστή εποχή του ψηφιδωτού.

5.2 Μεθοδολογία

5.2.1 Ερευνητικός σχεδιασμός πειραματικής μελέτης με περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας

Η έρευνα αυτή εξέτασε τις διαφορές που παρατηρούνται στα μαθησιακά κίνητρα και τη μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση του παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR» σε σύγκριση με το ίδιο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης. Επίσης, εξέτασε τη σχέση μεταξύ μαθησιακής επίδοσης και μαθησιακών κινήτρων των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση του παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR».

Αυτή η έρευνα υιοθέτησε έναν πειραματικό σχεδιασμό ο οποίος περιελάμβανε δύο ομάδες φοιτητών/ριών πανεπιστημίου. Κάθε φοιτητής/ρια τοποθετήθηκε τυχαία σε μία από τις δύο συνθήκες: Συνθήκη 1 - παιχνιδοποιημένο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, Συνθήκη 2 – μη παιχνιδοποιημένο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, με σκοπό να διερευνήσει τα κίνητρα των φοιτητών/ριών και τη μαθησιακή επίδοση ανά συνθήκη.

Η συγκεκριμένη έρευνα ακολούθησε τις οδηγίες του American Psychological Association (APA) και τις οδηγίες του νέου Ευρωπαϊκού Γενικού Κανονισμού Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων 2016/679 (GDPR). Το πρωτόκολλό της είναι σύμφωνο με τις οδηγίες που παρέχονται από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου και εγκρίθηκε από την Εθνική Επιτροπή Βιοηθικής Κύπρου (ΕΕΒΚ ΕΠ 2023.01.128, 18 Μαΐου 2023).

5.2.2 Ερευνητικά ερωτήματα

- α. Ποιες διαφορές παρατηρούνται στη μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης;
- β. Ποιες διαφορές παρατηρούνται στα εσωτερικά κίνητρα των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης;
- γ. Ποια είναι η σχέση μεταξύ μαθησιακής επίδοσης και εσωτερικών κινήτρων των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας;

5.2.3 Συμμετέχοντες

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 46 φοιτητές/ριες τριτοβάθμιας εκπαίδευσης που φοιτούσαν στο Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ηλικίες 19-26 ετών). Οι φοιτητές/ριες επιστρατεύτηκαν με δειγματοληψία ευκολίας και ομαδοποιήθηκαν με βάση τη διαθεσιμότητά τους. Οι φοιτητές/ριες χωρίστηκαν τυχαία σε μία από τις δύο συνθήκες: Συνθήκη 1 - παιχνιδοποιημένο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, Συνθήκη 2 – μη παιχνιδοποιημένο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας, σχηματίζοντας δύο ομάδες των 23 φοιτητών/ριών η καθεμία. Προϋπόθεση για ένταξη των συμμετεχόντων/ούσων στο δείγμα της έρευνας ήταν η έντυπη συγκατάθεσή τους για συμμετοχή στην έρευνα. Η διαδικασία συλλογής δεδομένων κράτησε περίπου δυο μήνες. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 6, το 43.5% των συμμετεχόντων στη Συνθήκη 1 ήταν άνδρες και το 56.5% ήταν γυναίκες, ενώ στη Συνθήκη 2 το 30.4% των συμμετεχόντων ήταν άνδρες και το 69.6% γυναίκες.

Πίνακας 6

Περιγραφή Δείγματος Ανά Συνθήκη

	ΣΥΝΘΗΚΗ 1 Παιχνιδοποίηση		ΣΥΝΘΗΚΗ 2 Μη-παιχνιδοποίηση	
	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<i>Φύλο</i>	23	100	23	100
Αντρες	10	43.5	7	30.4
Γυναίκες	13	56.5	16	69.6
Άλλο	0	0	0	0
<i>Ηλικία</i>	23	100	23	100
19-20	1	4.3	5	21.7
21-22	17	73.9	16	69.5
23-24	4	17.4	2	8.7
25-26	1	4.3	0	0

5.2.4 Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε σε εργαστήριο του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου και διήρκεσε σχεδόν δυο μήνες. Οι φοιτητές/ριες επισκέπτονταν το εργαστήριο για να συμμετάσχουν στην έρευνα σε προκαθορισμένο χρόνο. Η διάρκεια της παρέμβασης ήταν περίπου μια ώρα και 45 λεπτά ανά άτομο. Αρχικά, οι συμμετέχοντες/ουσες κλήθηκαν να συμπληρώσουν το έντυπο συγκατάθεσης της έρευνας. Στη συνέχεια απάντησαν στο διαγνωστικό δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης (10-15 λεπτά). Έπειτα, έκαναν χρήση του περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας, με ή χωρίς παιχνιδοποίηση (περίπου 30 λεπτά), και ακολούθως απάντησαν στο μεταδιαγνωστικό δοκίμιο γνωσιολογικής κατανόησης (10-15 λεπτά). Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες/ουσες συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο για την αξιολόγηση της εμπειρίας – εσωτερικά κίνητρα (5 – 10 λεπτά) και τέλος συμμετείχαν σε ημι-δομημένη συνέντευξη για βαθύτερη κατανόηση της εμπειρίας των συμμετεχόντων (20 λεπτά).

Κατά τη διάρκεια της εμπειρίας εικονικής πραγματικότητας οι φοιτητές/ριες κάθονταν σε περιστρεφόμενη καρέκλα η οποία τους επέτρεπε να κινούν τον κορμό τους δεξιά και αριστερά, με αυτόν τον τρόπο περιστρέφονταν μέσα στο εικονικό περιβάλλον (Διάγραμμα 18). Για να προχωρήσουν μπροστά ή πίσω στο εικονικό περιβάλλον έπρεπε

να χρησιμοποιήσουν το χειριστήριο, δεν έπρεπε να κάνουν οποιαδήποτε επιπρόσθετη κίνηση με το σώμα τους στον πραγματικό κόσμο.

Διάγραμμα 18

Φοιτήτριες χρησιμοποιούν το σύστημα εικονικής πραγματικότητας



Πιο κάτω παρουσιάζονται τα ερευνητικά εργαλεία (βλ. Παράρτημα IV) τα οποία υποστήριξαν τη συλλογή δεδομένων κατά την έρευνα.

5.2.4.1 Δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης

Η μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/ριών αξιολογήθηκε μέσα από δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης το οποίο δόθηκε πριν και μετά την εφαρμογή του μαθησιακού περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας (παιχνιδοποιημένο και μη). Το δοκίμιο έχει οκτώ ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και τέσσερις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου με μέγιστη βαθμολογία 10. Στόχος των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής ήταν να αξιολογήσουν την πραγματολογική γνώση των φοιτητών/ριών και βαθμολογήθηκαν με μέγιστη βαθμολογία 4 βαθμούς. Οι δυο ερωτήσεις ανοιχτού τύπου είχαν σκοπό την αξιολόγηση της εννοιολογικής κατανόησης των μαθητών και οι άλλες δύο ερωτήσεις ανοιχτού τύπου την αξιολόγηση της συλλογιστικής σκέψης των φοιτητών/ριών. Οι ερωτήσεις ανοιχτού τύπου είχαν μέγιστη βαθμολογία 6 βαθμούς.

5.2.4.2 Ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα φοιτητών/ριών

Ο βαθμός στον οποίο τα κίνητρα των φοιτητών/ριών επηρεάστηκαν από το μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας εξετάστηκαν, όπως και στις προηγούμενες έρευνες, μέσα από το ερωτηματολόγιο Intrinsic Motivation Inventory (IMI), το οποίο

είναι ένα πολυδιάστατο εργαλείο μέτρησης το οποίο αποσκοπεί στην αξιολόγηση της υποκειμενικής εμπειρίας των συμμετεχόντων οι οποίοι συμμετέχουν σε μια ερευνητική δραστηριότητα (Ryan, 1982). Οι ερωτήσεις έχουν προσαρμοστεί στις συνθήκες της συγκεκριμένης έρευνας. Οι ερωτήσεις σχεδιάστηκαν χρησιμοποιώντας την επταβάθμια κλίμακα Likert (1 - Διαφωνώ απόλυτα έως 7 - Συμφωνώ απόλυτα). Όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 7, η εσωτερική συνοχή (Cronbach's alpha) των πέντε υποκλιμάκων εσωτερικών κινήτρων που χρησιμοποιήθηκαν για αυτή τη μελέτη ήταν ικανοποιητική και το τεστ αξιοπιστίας επιβεβαίωσε την ήδη επικυρωμένη κλίμακα και την αξιοπιστία της μεταφρασμένης εκδοχής του ερωτηματολογίου.

Πίνακας 7

Αξιοπιστία των Πέντε Κλιμάκων του IMI

Κλίμακες IMI	Cronbach's a
Ενδιαφέρον/απόλαυση (interest/enjoyment)	0.88
Αντιληπτή ικανότητα (perceived competence)	0.86
Προσπάθεια/σημαντικότητα (effort/importance)	0.72
Αισθητή πίεση και ένταση (experienced pressure and tension)	0.76
Αξία/χρησιμότητα (value/usefulness)	0.87

5.2.4.3 Συνεντεύξεις

Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης πραγματοποιήθηκαν ημι-δομημένες συνεντεύξεις με σκοπό να συλλεγούν οι απόψεις και οι στάσεις των φοιτητών/ριών για την παρέμβαση και τα μαθησιακά περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας (παιχνιδοποιημένο και μη).

5.2.5 Ανάλυση δεδομένων

Τα δεδομένα αναλύθηκαν με τη χρήση ποσοτικών μεθόδων ανάλυσης ώστε να απαντηθούν τα ερωτήματα τα οποία τέθηκαν σχετικά με τις διαφορές που παρατηρούνται στη μαθησιακή επίδοση και κίνητρα των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα

περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης. Για την ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων που προέρχονται από τα δυο ερωτηματολόγια πραγματοποιήθηκαν στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS.. Περισσότερες λεπτομέρειες για τον τύπο ανάλυσης της κάθε πηγής δεδομένων παρουσιάζονται πιο κάτω.

5.2.5.1 Δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης

Αρχικά, στα δεδομένα αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης εξετάσαμε τη διαβαθμολογική αξιοπιστία (inter-rater reliability) χρησιμοποιώντας το 22% των δεδομένων. Τα αποτελέσματα της μεθόδου αξιοπιστίας για κάθε μέρος του δοκιμίου αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 8. Μέσω της μεθόδου αυτής δύο βαθμολογητές αξιολόγησαν το ίδιο σύνολο στοιχείων και στη συνέχεια σύγκριναν τις αξιολογήσεις για κάθε στοιχείο.

Πίνακας 8

Αποτελέσματα Μεθόδου Αξιοπιστίας Μεταξύ Δύο Αξιολογητών

Δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης	Cohen's k
Μέρος Α'	1 ($p < 0.001$)
Μέρος Β'1	1 ($p < 0.001$)
Μέρος Β'2	1 ($p < 0.001$)
Μέρος Γ'1	0.87 ($p < 0.001$)
Μέρος Γ'2	0.84 ($p < 0.001$)

Για την επεξεργασία των δεδομένων από το δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης, το οποίο δόθηκε πριν και μετά τη παρέμβαση, αξιοποιήθηκε ο μη-παραμετρικός στατιστικός έλεγχος Wilcoxon signed-rank λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος και καθώς τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή, με στόχο να διαφανεί κατά πόσο υπήρχαν διαφορές στη επίδοση των μαθητών/ριών (πριν και μετά) στην κάθε συνθήκη. Επίσης, αξιοποιήθηκε ο μη-παραμετρικός στατιστικός έλεγχος Mann-Whitney U με στόχο να διαφανεί κατά πόσο υπήρχαν διαφορές τόσο στην προδιαγνωστική όσο και στη μεταδιαγνωστική επίδοση των μαθητών/ριών μεταξύ των δυο Συνθηκών. Επιπλέον, υπολογίστηκαν τα κανονικοποιημένα μαθησιακά κέρδη

(normalized learning gains) (Hke, 1998), τα οποία και αξιοποιήθηκαν εν συνεχεία στις συσχετιστικές αναλύσεις που διεξήχθησαν. Ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό κανονικοποιημένων μαθησιακών κερδών έχει ως εξής: $(\text{PostTest scores} - \text{PreTest scores}) / (100\% - \text{PreTest scores})$. Το πλεονέκτημα είναι ότι ο τύπος αυτός "εξουδετερώνει" την επίδραση των αρχικών γνώσεων (δηλ. του προ-διαγνωστικού δοκιμίου) και άρα αν, π.χ., σε δύο συνθήκες οι μαθητές/ριες είχαν στατιστικά σημαντική διαφορά στο προ-διαγνωστικό δοκίμιο, αυτές δεν λαμβάνονται υπόψη.

5.2.5.2 Ερωτηματολόγιο για εσωτερικά κίνητρα μαθητών/ριών

Για την ανάλυση των δεδομένων από το ερωτηματολόγιο για τα εσωτερικά κίνητρα αξιοποιήθηκε ο στατιστικός παραμετρικός έλεγχος t-test for independent samples, διότι παρά το σχετικά μικρό δείγμα, στην περίπτωση αυτή τα δεδομένα ακολουθούσαν κανονική κατανομή. Ο συγκεκριμένος έλεγχος πραγματοποιήθηκε ώστε να ελεγχθεί κατά πόσο υπήρχαν διαφορές στα εσωτερικά κίνητρα των φοιτητών/τριών μεταξύ των δυο συνθηκών. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος Spearman's rank correlation coefficient για τη συσχέτιση των μαθησιακών κινήτρων και των μαθησιακών κερδών των φοιτητών/τριών ανά συνθήκη.

5.3 Αποτελέσματα

Σκοπός αυτής της πειραματικής μελέτης ήταν να εξετάσει τις διαφορές μεταξύ των μαθησιακών κινήτρων και της μαθησιακής επίδοσης των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση του παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR», σε σύγκριση με το ίδιο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης. Στην υπο-ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν κατά την εικονική επίσκεψη και χρήση του περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας «AggeloktistiVR» από 46 φοιτητές/ριες.

5.3.1 Επίδραση του παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας στη μαθησιακή επίδοση

Οι βαθμολογίες στα διαγνωστικά και μετα-διαγνωστικά δοκίμια αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης αναλύθηκαν στατιστικά για την εξέταση του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος: «Ποιες διαφορές παρατηρούνται στη μαθησιακή επίδοση των

φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης;».

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 9, στη Συνθήκη 1 (παιχνιδοποίηση) οι φοιτητές/ριες είχαν ψηλότερη επίδοση στη μετα-διαγνωστική αξιολόγηση σε σύγκριση με τη διαγνωστική αξιολόγηση. Αναλυτικότερα, οι φοιτητές/ριες που χρησιμοποίησαν το παιχνιδοποιημένο περιβάλλον παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση της συνολικής επίδοσής τους, όπως φαίνεται στον μη-παραμετρικό στατιστικό έλεγχο Wilcoxon ($Z=-4.20, p<.001$). Παράλληλα παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στην πραγματολογική γνώση ($Z=-3.86, p<.001$), στην εννοιολογική κατανόηση ($Z=-3.01, p<.01$) και στη συλλογιστική σκέψη ($Z=-3.74, p<.001$).

Πίνακας 9

Διαγνωστική & Μετα-Διαγνωστική Αξιολόγηση Μαθησιακής Επίδοσης στη Συνθήκη 1 (Παιχνιδοποίηση)

	Διαγνωστική Αξιολόγηση		Μετα-διαγνωστική Αξιολόγηση		Z
	Mean	SD	Mean	SD	
Συνολική επίδοση	3.21	1.50	5.93	1.00	-4.20***
Πραγματολογική Γνώση	1.67	0.90	3.04	0.69	-3.86***
Εννοιολογική Κατανόηση	0.71	0.66	1.32	0.61	-3.01**
Συλλογιστική Σκέψη	0.83	0.58	1.56	0.38	-3.74***

Σημείωση. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

Παρόμοια αποτελέσματα εντοπίστηκαν και στη Συνθήκη 2 (μη-παιχνιδοποίηση). Όπως εμφανίζεται στον Πίνακα 10, οι φοιτητές/ριες που χρησιμοποίησαν το μη παιχνιδοποιημένο περιβάλλον παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση της συνολικής επίδοσής τους όπως φαίνεται από τον έλεγχο Wilcoxon ($Z=-4.20, p<.001$). Παράλληλα παρουσίασαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στην πραγματολογική γνώση ($Z=-4.04, p<.001$), στην εννοιολογική κατανόηση ($Z=-3.04, p<.01$) και στη συλλογιστική σκέψη ($Z=-3.75, p<.001$).

Πίνακας 10

Διαγνωστική & Μετα-Διαγνωστική Αξιολόγηση της Μαθησιακής Επίδοσης στη Συνθήκη 2 (Μη-παιχνιδοποίηση)

	Διαγνωστική Αξιολόγηση		Μετα-Διαγνωστική Αξιολόγηση		Z
	Mean	SD	Mean	SD	
	Συνολική επίδοση	2.90	1.37	5.10	
Πραγματολογική Γνώση	1.70	0.91	2.87	0.71	-4.04***
Εννοιολογική Κατανόηση	0.52	0.51	0.93	0.57	-3.04**
Συλλογιστική Σκέψη	0.75	0.59	1.32	0.62	-3.75***

Σημείωση. *p < .05. **p < .01. ***p < .001

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του μη-παραμετρικού στατιστικού ελέγχου Mann-Whitney U, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 11, δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην αρχική επίδοση των φοιτητών/ριών στο διαγνωστικό δοκίμιο ανάμεσα στις δυο συνθήκες.

Πίνακας 11

Σύγκριση Διαγνωστικής Μαθησιακής Επίδοσης Μεταξύ της Συνθήκης 1 (Παιχνιδοποίηση) και της Συνθήκης 2 (Μη-Παιχνιδοποίηση)

	ΣΥΝΘΗΚΗ 1 Παιχνιδοποίηση		ΣΥΝΘΗΚΗ 2 Μη-Παιχνιδοποίηση		Z
	Mean	SD	Mean	SD	
	Συνολική επίδοση	3.21	1.50	2.89	
Πραγματολογική Γνώση	1.67	0.90	1.70	0.91	-0.19
Εννοιολογική Κατανόηση	0.71	0.66	0.52	0.51	-0.90
Συλλογιστική Σκέψη	0.83	0.58	0.75	0.59	-0.59

Σημείωση. *p < .05. **p < .01. ***p < .001

Όμως, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του μη-παραμετρικού στατιστικού ελέγχου Mann-Whitney U, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 12, υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στην τελική επίδοση των φοιτητών/ριών ανάμεσα στις δύο

συνθήκες. Αναλυτικότερα, η τελική μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/ριών στη Συνθήκη 1 (παιχνιδοποιημένη συνθήκη) ($M=5.93$, $SD=1.00$) ξεπέρασε την τελική επίδοση των φοιτητών/ριών στη Συνθήκη 2 (μη-παιχνιδοποιημένη συνθήκη) ($M=5.10$, $SD=1.33$) ($Z=-2.28$, $p<.05$). Παράλληλα, η επίδοση στην εννοιολογική κατανόηση στη Συνθήκη 1 ($M=1.32$, $SD=.61$) ξεπέρασε τη Συνθήκη 2 ($M=.33$, $SD=.57$) και η διαφορά αυτή ήταν στατιστικά σημαντική ($Z=-2.12$, $p<.05$)

Πίνακας 12

Σύγκριση Μετα-Διαγνωστικής Μαθησιακής Επίδοσης Μεταξύ της Συνθήκης 1 (Παιχνιδοποίηση) και της Συνθήκης 2 (Μη-Παιχνιδοποίηση)

	ΣΥΝΘΗΚΗ 1		ΣΥΝΘΗΚΗ 2		Z
	Παιχνιδοποίηση		Μη-Παιχνιδοποίηση		
	Mean	SD	Mean	SD	
Συνολική επίδοση	5.93	1.00	5.10	1.33	-2.28*
Πραγματολογική Γνώση	3.04	0.69	2.87	0.71	-0.76
Εννοιολογική Κατανόηση	1.32	0.61	0.93	0.57	-2.12*
Συλλογιστική Σκέψη	1.56	0.38	1.32	0.62	-1.36

Σημείωση. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

5.3.2 Επίδραση του περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας στα εσωτερικά κίνητρα

Για την απάντηση στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: «Ποιες διαφορές παρατηρούνται στα εσωτερικά κίνητρα των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης;» πραγματοποιήθηκαν στατιστικές αναλύσεις στις απαντήσεις των φοιτητών/ριών στα ερωτηματολόγια για τα εσωτερικά κίνητρα.

Ο Πίνακας 13 παρουσιάζει τα αποτελέσματα από τη σύγκριση των ερωτηματολογίων για τα εσωτερικά μαθησιακά κίνητρα των φοιτητών/ριών μεταξύ των δύο συνθηκών. Η ανάλυση των δεδομένων με τον στατιστικό έλεγχο t-test for independent samples έδειξε σημαντική στατιστικά σημαντική διαφορά στην κλίμακα *αντιληπτή ικανότητα* όπου ο

μέσος όρος για τη Συνθήκη 1 ($M=5.30$, $SD=1.15$) ήταν υψηλότερος σε σύγκριση με τη Συνθήκη 2 ($M=4.49$, $SD=1.26$), [$t=2.28$, $p<.05$].

Πίνακας 13

Σύγκριση εσωτερικών κινήτρων μεταξύ της Συνθήκης 1 (Παιχνιδοποίηση) και της Συνθήκης 2 (Μη-Παιχνιδοποίηση)

	ΣΥΝΘΗΚΗ 1		ΣΥΝΘΗΚΗ 2		<i>t</i> (45)
	Παιχνιδοποίηση		Μη-Παιχνιδοποίηση		
	Mean	<i>SD</i>	Mean	<i>SD</i>	
<u>Εσωτερικά κίνητρα</u>					
Ενδιαφέρον/Απόλαυση	5.70	1.11	5.68	1.09	0.77
Αντιληπτή ικανότητα	5.30	1.15	4.49	1.26	2.28*
Προσπάθεια/Σημαντικότητα	4.63	1.07	4.26	1.05	1.19
Αισθητή Πίεση/Ένταση	2.60	1.17	2.39	1.16	0.61
Αξία/Χρησιμότητα	5.77	1.08	5.29	1.35	1.33

Σημείωση. * $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

Στις υπόλοιπες κλίμακες οι μέσοι όροι των αποτελεσμάτων στη Συνθήκη 1 (παιχνιδοποίηση) είναι ψηλότεροι από τους μέσους όρους των αποτελεσμάτων στη Συνθήκη 2 (μη-παιχνιδοποίηση) αλλά οι διαφορές αυτές δεν είναι στατιστικά σημαντικές.

5.3.3 Συσχετίσεις μεταξύ μαθησιακής επίδοσης και εσωτερικών κινήτρων

Όσον αφορά στην εξέταση του τρίτου ερευνητικού ερωτήματος: «Ποια είναι η σχέση μεταξύ μαθησιακής επίδοσης και εσωτερικών κινήτρων των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας;» πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις συσχέτισης (correlations).

Στους πιο κάτω πίνακες παρουσιάζονται στοιχεία που προέκυψαν από τις αναλύσεις συσχέτισης της μαθησιακής επίδοσης και των εσωτερικών κινήτρων (Πίνακας 14) και μεταξύ των μαθησιακών κερδών και των εσωτερικών κινήτρων (Πίνακας 15) στη Συνθήκη 1 (παιχνιδοποίηση). Αναλυτικότερα, στη Συνθήκη 1 υπήρχε στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ *αισθητής πίεσης/έντασης* και *συνολικής επίδοσης*.

Δηλαδή, φάνηκε πως όσο η πίεση και το άγχος που αισθάνονταν οι φοιτητές/ριες αυξανόταν τόσο πιο χαμηλή ήταν η συνολική τους επίδοση $r(22) = -.41, p \leq .05$.

Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στη σχέση *αισθητής πίεσης/έντασης* και *εννοιολογικής κατανόησης*, όπου παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση $r(22) = -.41, p \leq .05$. Δηλαδή, φάνηκε πως όσο η πίεση που αισθάνονταν οι φοιτητές/ριες αυξανόταν, τόσο μικρότερη ήταν η εννοιολογική κατανόηση.

Πίνακας 14

Συσχέτιση Κινήτρων και Μετα-Διαγνωστικής Μαθησιακής Επίδοσης στη Συνθήκη 1 (Παιχνιδοποίηση)

	Πραγματολογική γνώση	Εννοιολογική κατανόηση	Συλλογιστική σκέψη	Συνολική επίδοση
<u>Εσωτερικά Κίνητρα</u>				
Ενδιαφέρον/Απόλαυση	.15	.24	.13	.38
Αντιληπτή ικανότητα	-.18	.19	-.14	-.04
Προσπάθεια/Σημαντικότητα	.12	.13	.04	.25
Αισθητή πίεση/Ένταση	-.07	-.41*	-.19	-.41*
Αξία/Χρησιμότητα	.18	-.09	.01	.14

Σημείωση. Στον πίνακα φαίνεται ο συντελεστής συσχέτισης Spearman's rho; * $p \leq .05$.

Όσον αφορά στη σχέση μεταξύ μαθησιακών κερδών και εσωτερικών κινήτρων στη Συνθήκη 1 (Παιχνιδοποίηση) δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση.

Πίνακας 15

Συσχέτιση Κινήτρων-Μαθησιακών Κερδών στη Συνθήκη 1 (Παιχνιδοποίηση)

	Πραγματολογική γνώση	Εννοιολογική κατανόηση	Συλλογιστική σκέψη	Συνολική επίδοση
<u>Εσωτερικά Κίνητρα</u>				
Ενδιαφέρον/Απόλαυση	.05	.15	-.07	-.01
Αντιληπτή ικανότητα	-.33	.19	-.20	.01
Προσπάθεια/Σημαντικότητα	-.04	-.01	-.17	-.34
Αισθητή πίεση/Ένταση	-.05	-.24	.00	-.22
Αξία/Χρησιμότητα	.14	-.06	.05	.14

Σημείωση. Στον πίνακα φαίνεται ο συντελεστής συσχέτισης Spearman's rho; * $p \leq .05$.

Στον Πίνακα 16 παρουσιάζονται στοιχεία που προέκυψαν από τις αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ μαθησιακής επίδοσης και εσωτερικών κινήτρων. Αναλυτικότερα, στη Συνθήκη 2 δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών των εσωτερικών κινήτρων και μαθησιακής επίδοσης.

Πίνακας 16

Συσχέτιση Κινήτρων και Μετα-Διαγνωστικής Μαθησιακής Επίδοσης στη Συνθήκη2 (Μη-Παιχνιδοποίηση)

	Πραγματολογική γνώση	Εννοιολογική κατανόηση	Συλλογιστική σκέψη	Συνολική επίδοση
Εσωτερικά κίνητρα				
Ενδιαφέρον/Απόλαυση	0.36	-0.18	-0.08	0.07
Αντιληπτή ικανότητα	0.24	-0.03	0.12	0.18
Προσπάθεια/Σημαντικότητα	-0.22	0.08	-0.37	-0.30
Αισθητή πίεση/Ένταση	-0.16	0.31	-0.12	-0.02
Αξία/Χρησιμότητα	0.19	-0.23	-0.22	-0.11

Σημείωση. Στον πίνακα φαίνεται ο συντελεστής συσχέτισης Spearman's rho; * $p \leq .05$.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 17, όσον αφορά στη σχέση μεταξύ μαθησιακών κερδών και εσωτερικών κινήτρων, στη Συνθήκη 2 παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική αρνητική συσχέτιση μεταξύ *προσπάθειας* και *συνολικής επίδοσης*. Δηλαδή, φάνηκε πως όσο μεγαλύτερη ήταν η προσπάθεια που κατέβαλαν οι φοιτητές/ριες τόσο χαμηλότερη ήταν η συνολική τους επίδοση $r(22) = -.43, p \leq .05$. Επίσης, σε αντίθεση με τη Συνθήκη 1 παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ *αισθητής πίεσης/έντασης* και *εννοιολογικής κατανόησης* $r(22) = -.44, p \leq .05$. Δηλαδή, φάνηκε πως όσο η πίεση που αισθάνονταν οι φοιτητές/ριες αυξανόταν, τόσο αυξανόταν και η εννοιολογική τους κατανόηση.

Πίνακας 17

Συσχέτιση Κινήτρων-Μαθησιακών Κερδών στη Συνθήκη 2 (Μη-Παιχνιδοποίηση)

	Πραγματολογική γνώση	Εννοιολογική κατανόηση	Συλλογιστική σκέψη	Συνολική επίδοση
<u>Εσωτερικά κίνητρα</u>				
Ενδιαφέρον/Απόλαυση	0.10	-0.32	0.09	-0.30
Αντιληπτή ικανότητα	0.11	-0.19	0.19	0.01
Προσπάθεια/Σημαντικότητα	-0.30	0.16	-0.29	-0.43*
Αισθητή πίεση/Ένταση	-0.20	0.44*	-0.02	-0.06
Αξία/Χρησιμότητα	-0.03	-0.24	0.02	-0.37

Σημείωση. Στον πίνακα φαίνεται ο συντελεστής συσχέτισης Spearman's rho; * $p \leq .05$.

6 Συζήτηση αποτελεσμάτων

Προκειμένου να κατανοηθούν οι διαδικασίες παραγωγής γνώσης και να εξεταστεί το πώς επηρεάζονται οι ψυχολογικές και συμπεριφορικές αλλαγές των μαθητών/ριών, και κατ' επέκταση οι γνωστικές διαδικασίες από τη χρήση παιχνιδοποιημένων μαθησιακών περιβάλλοντων εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, αυτή η διδακτορική διατριβή υιοθέτησε την προσέγγιση της Σχεδιαστικής Έρευνας.

Η πρώτη έρευνα αυτής της διδακτορικής διατριβής διερεύνησε τον βαθμό που επηρεάζονται η μαθησιακή επίδοση και τα εσωτερικά κίνητρα των μαθητών/ριών Στ' Δημοτικού από τη χρήση του παιχνιδοποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας «CompARe» και του σεναρίου μάθησης με διερώτηση «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων» κατά την διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης στον χώρο της Παναγίας της Αγγελόκτιστης στο Κίτι. Στη συνέχεια παρουσιάζονται και σχολιάζονται τα κυριότερα συμπεράσματα που εξάγονται από την παρούσα έρευνα.

Πρώτο αντικείμενο της διερεύνησης ήταν η σύγκριση των διαγνωστικών δοκιμιών αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης, τα οποία δόθηκαν πριν και μετά τη παρέμβαση. Το κυριότερο συμπέρασμα που εξάγεται από τα αποτελέσματα που αφορούν τις μαθησιακές επιδόσεις των μαθητών/ριών, από τις συγκρίσεις των μέσων όρων των διαγνωστικών και μετα-διαγνωστικών δοκιμιών αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης είναι πως οι μαθητές/ριες παρουσίασαν βελτίωση στις γνώσεις τους. Ενδεχομένως, η βελτίωση των γνώσεων μπορεί να αποδοθεί στην ενασχόληση με το παιχνιδοποιημένο μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας, δεδομένου ότι η χρήση της τεχνολογίας είναι αποτελεσματική για την ενίσχυση της μάθησης όπως αποδεικνύεται και από προηγούμενες έρευνες (Tan & Lim, 2017· Tsai & Chiang 2019). Επίσης, η στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των επιδόσεων στην εννοιολογική κατανόηση και στη συλλογιστική σκέψη των μαθητών/ριων από τις συγκρίσεις των μέσων όρων των διαγνωστικών και μετα-διαγνωστικών δοκιμιών επιβεβαιώνουν τον ισχυρισμό προηγούμενων μελετών ότι ένα μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη της εννοιολογικής κατανόησης σε μεγαλύτερο βαθμό κατά τη διάρκεια μιας εκπαιδευτικής επίσκεψης σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς (Efstathiou et al., 2018).

Σημαντικό εύρημα, όσον αφορά στη μαθησιακή επίδοση των μαθητών/ριών είναι πως η πραγματολογική γνώση δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές, πράγμα που θα

ήταν πιο αναμενόμενο σε σχέση με τη θετική επίδραση στην (πιο δύσκολο να επιτευχθεί) εννοιολογική κατανόηση. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με την έρευνα των Hew et al. (2016) όπου αναφέρουν πως η εφαρμογή στοιχείων παιχνιδιού σε μαθησιακά περιβάλλοντα φαίνεται πως δεν προκαλούν σημαντική διαφορά στην ανάκληση των πραγματολογικών γνώσεων από τους/τις μαθητές/ριες. Αυτό συμβαδίζει με παρατηρήσεις άλλων ερευνητών που ισχυρίζονται πως η παιχνιδοποίηση μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη πρακτικών ικανοτήτων περισσότερο από την πραγματολογική γνώση (Dominguez et al., 2013). Περισσότερο φως σε αυτό το αποτέλεσμα ενδεχομένως να ρίξει η ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω των συνεντεύξεων των μαθητών/ριών. Είναι μια μελλοντική κατεύθυνση της συγκεκριμένης διατριβής που θα συζητηθεί εκτενώς σε επόμενο κεφάλαιο.

Δεύτερο αντικείμενο της διερεύνησης ήταν η επίδραση του παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας στα εσωτερικά κίνητρα των μαθητών/ριών. Πραγματοποιήθηκε σύγκριση στα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου που δόθηκε πριν την παρέμβαση και κατέγραψε τα εσωτερικά κίνητρα (για μάθηση) των μαθητών/ριών για το σχολείο (σχολική εμπειρία) και στα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου που δόθηκε μετά την παρέμβαση και κατέγραψε τα εσωτερικά κίνητρα (για μάθηση) των μαθητών/ριών για τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας. Το κυριότερο συμπέρασμα που εξάγεται από τα αποτελέσματα αυτής της σύγκρισης είναι πως οι μαθητές/ριες παρουσιάζουν πιο υψηλά εσωτερικά κίνητρα κατά τη χρήση του περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας, αφού η κλίμακα ενδιαφέρον/απόλαυση σύμφωνα με τους δημιουργούς του ερωτηματολογίου IMI (“Center for Self-Determination Theory”, n.d.) είναι η κλίμακα του ερωτηματολογίου που αναφέρεται συγκεκριμένα στα εσωτερικά κίνητρα. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με τα αποτελέσματα από άλλες έρευνες, οι οποίες δείχνουν ότι τα κίνητρα των μαθητών/ριών αυξάνονται όταν γίνεται χρήση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας (Di Serio et al., 2013· Garzón et al., 2019· Radu 2012).

Παρατηρήθηκε μείωση στην κλίμακα *αντιληπτή ικανότητα*, η οποία αναφέρεται στην αντίληψη των μαθητών/ριών για τη μαθησιακή τους επίδοσή τους κατά την διάρκεια της εμπειρίας. Η διαφορά αυτή μπορεί να οφείλεται στο ότι οι μαθητές/ριες αισθάνονται πιο σίγουροι/ες για την επίδοσή τους στην επίσημη σχολική εμπειρία παρά στη νέα για αυτούς/ες εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας. Ενδεχομένως οι δυσκολίες στη χρήση του περιβάλλοντος όπως το πρόβλημα κατά την προσπάθειά τους

να σαρώσουν τους κώδικες ταχείας απόκρισης ή το μεγάλο μέγεθος των κειμένων ή η παρουσία της αντίστροφης μέτρησης, όπως δήλωσαν ορισμένοι από τους/τις μαθητές/ριες, τους/τις άγχωσε ή τους/τις έκανε να αισθανθούν άβολα.

Η δεύτερη έρευνα της διατριβής διερεύνησε το βαθμό στον οποίο επηρεάστηκαν τα μαθησιακά κίνητρα και η μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας, σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης.

Πρώτο αντικείμενο της διερεύνησης ήταν η σύγκριση των βαθμολογιών μεταξύ των διαγνωστικών και μετα-διαγνωστικών δοκιμών αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης για την απάντηση του ερευνητικού ερωτήματος: «Ποιες διαφορές παρατηρούνται στη μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης;». Το πρώτο συμπέρασμα που εξάγεται από τα αποτελέσματα των συγκρίσεων των μέσων όρων των διαγνωστικών και μετα-διαγνωστικών δοκιμών αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης είναι πως οι φοιτητές/ριες και στις δυο συνθήκες παρουσίασαν βελτίωση στις γνώσεις τους τόσο στη συνολική επίδοση όσο και στις επιμέρους κατηγορίες πραγματολογική γνώση, εννοιολογική κατανόηση και συλλογιστική σκέψη.

Το κυριότερο συμπέρασμα που εξάγεται από τα αποτελέσματα των συγκρίσεων των μετα-διαγνωστικών ανάμεσα σε Συνθήκη 1 και Συνθήκη 2 είναι ότι η τελική μαθησιακή επίδοση των φοιτητών/ριών στην παιχνιδοποιημένη συνθήκη (Συνθήκη 1) ξεπέρασε την τελική επίδοση των φοιτητών/ριών στη μη-παιχνιδοποιημένη συνθήκη (Συνθήκη 2). Αυτό συνεπάγεται πως η βελτίωση των γνώσεων μπορεί να αποδοθεί στην ύπαρξη των στοιχείων παιχνιδοποίησης στο μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με προηγούμενες έρευνες που δείχνουν πως η εφαρμογή παιχνιδοποίησης σε μαθησιακά περιβάλλοντα έχει θετικό αντίκτυπο στα μαθησιακά αποτελέσματα (Hamari et al., 2014· Osatuyi et al., 2018).

Επίσης, ένα άλλο σημαντικό αποτέλεσμα που εξάγεται από τα αποτελέσματα των συγκρίσεων των μετα-διαγνωστικών ανάμεσα σε Συνθήκη 1 και Συνθήκη 2 είναι ότι η τελική επίδοση στην εννοιολογική κατανόηση των φοιτητών/ριών στην

παιχνιδοποιημένη συνθήκη (Συνθήκη 1) ξεπέρασε την τελική επίδοση στη εννοιολογική κατανόηση των φοιτητών/ριών στη μη-παιχνιδοποιημένη συνθήκη (Συνθήκη 2). Το αποτέλεσμα συμφωνεί με προηγούμενες έρευνες (Majuri et al., 2018), οι οποίες αναφέρουν πως η χρήση της παιχνιδοποίησης παρουσιάζει κυρίως θετικά αποτελέσματα.

Σημαντικό εύρημα, όσον αφορά στη μαθησιακή επίδοση των μαθητών/ριών είναι πως η πραγματολογική γνώση δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές, πράγμα που θα ήταν πιο αναμενόμενο σε σχέση με τη θετική επίδραση στην (πιο δύσκολο να επιτευχθεί) εννοιολογική κατανόηση. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με την πρώτη έρευνα (με τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας) που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της συγκεκριμένης διατριβής και συμβαδίζει με την έρευνα των Hew et al. (2016), οι οποίοι αναφέρουν πως η εφαρμογή στοιχείων παιχνιδιού σε μαθησιακά περιβάλλοντα φαίνεται πως δεν προκαλούν σημαντική διαφορά στην ανάκληση των πραγματολογικών γνώσεων από τους/τις φοιτητές/ριες. Περισσότερο φως σε αυτό το αποτέλεσμα ενδεχομένως να ρίξει η ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω των συνεντεύξεων των φοιτητών/ριών. Είναι μια μελλοντική κατεύθυνση της συγκεκριμένης διατριβής που θα συζητηθεί εκτενώς σε επόμενο κεφάλαιο.

Δεύτερο αντικείμενο αυτής της έρευνας ήταν η σύγκριση των βαθμολογιών των ερωτηματολογίων για τα εσωτερικά μαθησιακά κίνητρα των φοιτητών/ριών μεταξύ των δύο συνθηκών για την απάντηση του ερευνητικού ερωτήματος: «Ποιες διαφορές παρατηρούνται στα εσωτερικά κίνητρα των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης;». Το συμπέρασμα που εξάγεται από τα αποτελέσματα για τα εσωτερικά κίνητρα των φοιτητών/ριών αφορούν στην *αντιληπτή ικανότητα*, η οποία θεωρείται ότι είναι θετικός προγνωστικός παράγοντας των μετρήσεων για τα εσωτερικά κίνητρα (“Center for Self-Determination Theory”, n.d.). Η *αντιληπτή ικανότητα* των φοιτητών/ριών στην παιχνιδοποιημένη συνθήκη (Συνθήκη 1) ξεπέρασε την τελική επίδοση των φοιτητών/ριών στη μη-παιχνιδοποιημένη συνθήκη (Συνθήκη 2). Το αποτέλεσμα αυτό δείχνει πως τα εσωτερικά κίνητρα των φοιτητών/ριών που χρησιμοποίησαν το παιχνιδοποιημένο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας ήταν τελικά πιο ψηλά σε σύγκριση με αυτούς/ς που χρησιμοποίησαν

το μη-παιχνιδοποιημένο περιβάλλον. Αυτό ενισχύεται από τις συνεντεύξεις των φοιτητών/ριών όπου οι συμμετέχοντες/ουσες στη παιχνιδοποιημένη εκδοχή δίνουν κάποιες εξηγήσεις για το ίσως αύξησε τα κίνητρά τους:

Φ7: Μάζεψα όλους του πόντους άρα ναι (τα πήγα καλά)

Φ18: Το περιβάλλον ήταν σαν παιχνίδι οπότε (σε) βοηθάει πάρα πολλά στο να σου δώσει ένα κίνητρο

Το αποτέλεσμα αυτό συμβάλλει στη συζήτηση για χρήση της παιχνιδοποίησης ως πιθανή παράμετρος που μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση των κινήτρων και του ενδιαφέροντος των μαθητών/ριών, κάνοντας τη μάθηση πιο ελκυστική και πιο αποτελεσματική (Caronetto et al., 2014).

Τρίτο αντικείμενο αυτής της έρευνας ήταν οι αναλύσεις συσχετίσεων που διενεργήθηκαν για να απαντηθεί το τρίτο ερευνητικό ερώτημα: «Ποια είναι η σχέση μεταξύ μαθησιακής επίδοσης και εσωτερικών κινήτρων των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας;». Όσον αφορά στη Συνθήκη 1 τα αποτελέσματα έδειξαν πως όσο η πίεση και το άγχος που αισθάνονταν οι φοιτητές/ριες αυξανόταν τόσο πιο χαμηλή ήταν η συνολική τους επίδοση. Η *Αισθητή πίεση/Ένταση* θεωρείται αρνητικός προγνωστικός παράγοντας για τα εσωτερικά κίνητρα (“Center for Self-Determination Theory”, n.d.). Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και στη σχέση αισθητής πίεσης/έντασης και εννοιολογικής κατανόησης, όπου παρατηρήθηκε πως όσο η πίεση που αισθάνονταν οι φοιτητές/ριες αυξανόταν, τόσο μικρότερη ήταν η εννοιολογική κατανόηση. Αυτό ενδεχομένως να εξηγείται και από τις συνεντεύξεις των φοιτητών/ριών. Κάποιοι φοιτητές/ριες αισθάνθηκαν πίεση από το γεγονός ότι έπρεπε να δώσουν μια απάντηση στο τέλος κάθε σταθμού:

Φ10: Εμμ, δεν αγχώθηκα, αλλά πιέστηκα. Ας πούμε πιέστηκα σε φάση: «α! πρέπει να τα δω καλά για να μην μου φύγει, ας πούμε κάποια πληροφορία, να χάσω μια ερώτηση».

Ε: Από που πηγάζει αυτή η πίεση;

Φ10: Εμμ, από την ερώτηση που είχε επιλογές, έπρεπε να ήμουν σίγουρος ότι είναι εκείνη η σωστή απάντηση.

Φ18: Γενικά δεν ένιωσα ούτε πολύ άγχος ούτε πολύ πίεση. Εμμ ας πούμε το μόνο άγχος που είχα ήταν το αν θα βρω σωστή την ερώτηση (...) και το άγχος εκεί που αυξήθηκε λίγο περισσότερο ήταν εκεί (στην ερώτηση) που μπερδεύτηκα.

Φ29: Όταν απαντούσα τις ερωτήσεις και δεν ήμουν σίγουρη, είχα λίγο όμως άγχος.

Φ38: ...μόνο στην 1η ερώτηση (ένιωσα άγχος) μου πήρε λίγη ώρα γιατί δεν τα μπορούσα να βρω την απάντηση.

Ε: Κατά πόσο ένιωσες να αγχώνεσαι και να «πιέζεσαι» κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας;

Φ49: Μόλις τελείωνε το βίντεο, νόμιζα ότι έπρεπε να απαντήσω γρήγορα την ερώτηση, εκεί νομίζω τα λίγο τα μπέρδεψα γι' αυτό.

Ε Αναφέρθηκες πριν σε λίγο άγχος αυτό ήταν ;

Φ49: Ναι, γιατί πίστευα ότι μπορώ να ξεχάσω κάποια πράγματα που άκουσα και ήθελα να πάω κατευθείαν να δω την ερώτηση μαζί με τις εικόνες για να απαντήσω γρήγορα.

Το παράδοξο αποτέλεσμα είναι πως στη Συνθήκη 2 (Μη-Παιχνιδοποίηση), σε αντίθεση με την Συνθήκη 1, παρατηρήθηκε πως όσο η πίεση που αισθάνονταν οι φοιτητές/ριες αυξανόταν, τόσο αυξανόταν και η εννοιολογική τους κατανόηση. Άρα το άγχος λειτούργησε προς όφελος της μάθησης --αυτό έρχεται σε συμφωνία με την ιδέα των LePine et al. (2004) πως η σχέση μεταξύ άγχους και μαθησιακής απόδοσης μπορεί να εξαρτάται από το αν το άγχος σχετίζεται με εμπόδια ή αν σχετίζεται με προκλήσεις στο μαθησιακό περιβάλλον. Ενδεχομένως, οι φοιτητές/ριες στο μη-παιχνιδοποιημένο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητάς να αντιμετώπισαν τις δυσκολίες που συνάντησαν ως προκλήσεις ενώ οι φοιτητές/ριες στο παιχνιδοποιημένο περιβάλλον εικονικής πραγματικότητάς να αντιμετώπισαν τις δυσκολίες ως εμπόδια για αυτό να είχαν χαμηλότερη εννοιολογική κατανόηση. Επίσης, το αποτέλεσμα αυτό συνεισφέρει στη συζήτηση σχετικά με την αρνητική επίδραση ορισμένων στοιχείων παιχνιδοποίησης, όπως η επιβράβευση, στην μαθησιακή επίδοση (Almeida et al., 2021) και την ανάγκη για καλύτερο σχεδιασμό και εφαρμογή των στοιχείων παιχνιδοποίησης. Επιπλέον, όσον αφορά στα αποτελέσματα της σχέσης μεταξύ μαθησιακών κερδών και εσωτερικών κινήτρων στη Συνθήκη 1 (Παιχνιδοποίηση) δεν παρατηρήθηκε στατιστικά

σημαντική συσχέτιση. Άρα φαίνεται πως οι μεταβολές στα εσωτερικά κίνητρα δεν επηρέασαν τα μαθησιακά κέρδη των φοιτητών/ριών. Μπορεί η πίεση και το άγχος που αισθάνονταν οι φοιτητές/ριες να επηρέασαν αρνητικά τη συνολική τους επίδοση αλλά δεν είχαν επίδραση στα κανονικοποιημένα μαθησιακά κέρδη.

Όσον αφορά στα αποτελέσματα της σχέσης μεταξύ μαθησιακών κερδών και εσωτερικών κινήτρων, στη Συνθήκη 2 φάνηκε πως όσο μεγαλύτερη ήταν η προσπάθεια που κατέβαλαν οι φοιτητές/ριες τόσο χαμηλότερη ήταν η συνολική τους επίδοση. Αυτό ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι η προσπάθεια που κατέβαλαν οι φοιτητές/ριες δεν αφορούσε μόνο στη μάθηση, όπως αναφέρουν και οι ίδιοι/ιες στις συνεντεύξεις αλλά και την πλοήγηση στο χώρο:

Φ11: Ήταν κατατοπιστικό το περιβάλλον απλά η προσοχή μου αποσπάτουν από άλλα στοιχεία.

Φ16: Αρκετά καλά, ο στόχος μου ήταν να προσαρμοστώ σε τούτο το περιβάλλον και όχι να απαντήσω σωστά στις ερωτήσεις.

Φ22: Χάθηκα και λίγο μέσα (στο περιβάλλον).

Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί πως η εξέταση της αποτελεσματικότητας όσον αφορά στη μάθηση σε παιχνιδιοποιημένα περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς καταδεικνύει ότι μπορεί να υπάρχουν και άλλοι παράγοντες οι οποίοι έχουν επηρεάσει τα αποτελέσματα της έρευνας. Τα υψηλά επίπεδα δέσμευσης (engagement) και εμπύθισης (immersion) σε περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας μπορεί να επηρεάσουν θετικά τα μαθησιακά αποτελέσματα. Εάν οι χρήστες/ριες αισθάνονται πλήρως εμπυθισμένοι στην μαθησιακή εμπειρία πολιτισμικής κληρονομιάς, είναι πιο πιθανό να διατηρήσουν πληροφορίες και να έχουν μια πιο βαθιά μαθησιακή εμπειρία (Dede, 2009· Makransky & Lilleholt, 2018). Ο βαθμός διαδραστικότητας και η συμμετοχή των χρηστών/ριών σε περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τη μάθηση. Εάν οι χρήστες/ριες έχουν την ευκαιρία να εξερευνήσουν ενεργά και να αλληλεπιδράσουν με το πολιτισμικό περιεχόμενο, μπορεί να βελτιώσει την κατανόηση και τη διατήρηση ιστορικών πληροφοριών (Anderson et al., 2010). Τα περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας μπορεί να επηρεάσουν το γνωστικό φορτίο διαφορετικά από τις παραδοσιακές μεθόδους μάθησης. Εάν η εμπειρία εκτεταμένης πραγματικότητας κατακλύζει τους χρήστες με πληροφορίες ή σύνθετες

αλληλεπιδράσεις, θα μπορούσε να επηρεάσει αρνητικά την μάθηση. Από την άλλη πλευρά, μια καλά σχεδιασμένη εμπειρία εκτεταμένης πραγματικότητας που διαχειρίζεται κατάλληλα το γνωστικό φορτίο μπορεί να βελτιώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα (Cheng & Tsai, 2013· Makransky, Terkildsen & Mayer, 2019). Επιπρόσθετα, οι ατομικές διαφορές στο στυλ μάθησης και στις προτιμήσεις μπορούν να επηρεάσουν την αποτελεσματικότητα των περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας. Μερικοί/ες χρήστες/ριες μπορεί να επωφεληθούν περισσότερο από αυτές τις εμπειρίες, ενώ άλλοι μπορεί να προτιμούν τις παραδοσιακές μεθόδους (Shen et al., 2019· Hsu, 2017).

Τέλος, τα αποτελέσματα μπορούν να αξιοποιηθούν για περαιτέρω προβληματισμό και διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της εφαρμογής της παιχνιδοποίησης και των περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικοί περιορισμοί στην παρούσα διδακτορική διατριβή, οι οποίοι συζητούνται σε επόμενη ενότητα, και αρκετά σημεία τα οποία θα μπορούσαν να διερευνηθούν περαιτέρω προκειμένου να δώσουν απαντήσεις στα ανοικτά ζητήματα στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών επισκέψεων σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.

7 Συμπεράσματα

Η μάθηση σχετικά με θέματα πολιτισμικής κληρονομιάς κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών επισκέψεων αποτελεί πρόκληση, ειδικά όταν αυτή συνδέεται με επίσημα εκπαιδευτικά προγράμματα, κυρίως λόγω έλλειψης ενεργής εμπλοκής από τους μαθητές. Η μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς προσφέρει μια μοναδική εμπειρία μάθησης που είναι αρκετά διαφορετική σε σχέση με τις παραδοσιακές συνθήκες μάθησης της τάξης. Παράλληλα, οι εκπαιδευτικές επισκέψεις και τα εκπαιδευτικά προγράμματα σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς συχνά μπορεί να παρουσιάζουν παρωχημένες, ανακριβείς ή ημιτελείς πληροφορίες στους επισκέπτες, ενώ σε άλλες περιπτώσεις οι πληροφορίες είναι απύσες (Falk & Dierking, 2016).

Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων μπορεί να αντιμετωπιστεί με την ενσωμάτωση τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας όπως επαυξημένη και εικονική πραγματικότητα, οι οποίες μπορεί να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση αυτών των προβλημάτων καθώς επίσης και να συνεισφέρουν στη δημιουργία περιεκτικών και εμπλουτισμένων εμπειριών μάθησης σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Οι τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας βρίσκονται σε άνοδο στον τομέα της πολιτισμικής κληρονομιάς και πλέον υιοθετούνται ευρέως σε μουσεία, χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς και αρχαιολογικούς χώρους σε όλο τον κόσμο (Innocente et al., 2023). Καθίσταται όμως σημαντικό να μετρηθεί ο αντίκτυπος της εφαρμογής νέων τεχνολογιών σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, και συγκεκριμένα ο αντίκτυπος αυτών των νέων ψηφιακών εργαλείων στη μάθηση (Freeman et al., 2016).

Επιπλέον, όπως έδειξαν τα τελευταία δύο χρόνια - με το ξέσπασμα της πανδημίας του COVID-19 και την επακόλουθη απαγόρευση και περιορισμούς στην πρόσβαση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς - καθίσταται εξαιρετικά σημαντικός ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και εν τέλει η εμπειρική αξιολόγηση μαθησιακών περιβαλλόντων εικονικής πραγματικότητας μέσω των οποίων δίνεται η ευκαιρία για εικονικές εκπαιδευτικές επισκέψεις σε αυτούς τους χώρους.

Η παιχνιδοποίηση, η οποία ορίζεται ως σχεδιαστική προσέγγιση η οποία χρησιμοποιεί στοιχεία παιχνιδιού σε περιβάλλοντα τα οποία δεν αφορούν παιχνίδια (Deterding et al., 2011), είναι μια ψυχολογικά καθοδηγούμενη προσέγγιση η οποία στοχεύει στην αύξηση των κινήτρων των συμμετεχόντων, δηλαδή στην επιθυμία τους και στην προθυμία τους να εμπλακούν σε μεγαλύτερο βαθμό με την δραστηριότητα. Αν και τα

τελευταία χρόνια παρατηρείται αύξηση στο αριθμό των συζητήσεων μεταξύ ερευνητών σχετικά με την αξιοποίηση της παιχνιδοποίησης στην επίσημη σχολική εκπαίδευση προκειμένου να ενισχυθούν οι πρακτικές μάθησης και διδασκαλίας (Lampropoulos et al., 2022), εν τούτοις οι εμπειρικές έρευνες για την αξιοποίησή της για μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς είναι λίγες (Cesaria et al., 2020; Eleftheria et al., 2013; Tan & Lim, 2017; Tsai & Chiang, 2019).

Με βάση του ότι ολοένα και περισσότερο θεωρείται σημαντικό να εξεταστούν οι διαδικασίες μάθησης όσον αφορά στην τεχνολογικά διαμεσολαβημένη μάθηση κατά τις εκπαιδευτικές επισκέψεις (είτε με φυσική παρουσία είτε εικονικά) σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς, αυτή η διδακτορική διατριβή στόχευσε να διερευνήσει περαιτέρω εάν η ενσωμάτωση της παιχνιδοποίησης σε περιβάλλοντα επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας μπορεί να βελτιώσει τη μάθηση και τα κίνητρα των μαθητών σε αυτούς τους χώρους.

Η έρευνα υιοθέτησε την προσέγγιση της σχεδιαστικής έρευνας - Design-Based Research (Barab & Squire, 2004) για να διερευνήσει τις διαδικασίες μάθησης σε συνθήκες μη τυπικής μάθησης, κατά τη χρήση δυο παιχνιδοποιημένων μαθησιακών περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας. Η πρώτη έρευνα προσπάθησε να εξετάσει τον βαθμό στον οποίο η χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικής επίσκεψης σε ένα χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς, επηρεάζει τη μαθησιακή επίδοση και μαθησιακά κίνητρα μαθητών/ριών Στ' τάξης Δημοτικού. Σε αυτή συμμετείχαν 59 μαθητές/ριες, οι οποίοι/ες επισκέφτηκαν έναν χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν μετά από μια προ-πειραματική μελέτη μιας ομάδας προ-δοκιμής/μετα-δοκιμής. Τα αποτελέσματα της ποσοτικής ανάλυσης δείχνουν πως η χρήση παιχνιδοποιημένων περιβαλλόντων μάθησης επαυξημένης πραγματικότητας κατά την διάρκεια εκπαιδευτικών επισκέψεων σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς ενισχύει τα κίνητρα και τη μάθηση των μαθητών/ριών. Η δεύτερη έρευνα, μέσω ενός πειραματικού σχεδιασμού διερεύνησε τις διαφορές που παρατηρούνται στη μαθησιακή επίδοση και μαθησιακά κίνητρα των φοιτητών/ριών κατά την εικονική επίσκεψη σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς με τη χρήση ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας σε σύγκριση με ένα περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης. Το δείγμα της έρευνας αποτελείτο από 46 φοιτητές/ριες τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και η συλλογή δεδομένων περιελάμβανε

ερωτηματολόγια τα οποία δόθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ενσωμάτωση της παιχνιδοποίησης σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας συμβάλει σε αυξημένα μαθησιακά κέρδη και υψηλότερα κίνητρα.

Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα των ερευνών που αποτελούν αυτή τη διδακτορική διατριβή παρουσιάζουν σημαντική πληροφόρηση για τα ανοικτά εμπειρικά ζητήματα που αφορούν στην εφαρμογή παιχνιδοποίησης και τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας για μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.

Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η χρήση παιχνιδοποιημένων περιβαλλόντων μάθησης επαυξημένης πραγματικότητας και του σεναρίου μάθησης βασισμένο στη προσέγγιση της μάθησης με διερώτηση κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών επισκέψεων σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς ενισχύει τα κίνητρα και τη μάθηση των μαθητών/ριών. Πιο συγκεκριμένα η χρήση των παιχνιδοποιημένων περιβαλλόντων και του σεναρίου μάθησης με διερώτηση μπορεί να ενισχύσει την εννοιολογική κατανόηση και τη συλλογιστική σκέψη των μαθητών/ριων. Η έρευνα επιβεβαιώνει τον ισχυρισμό προηγούμενων μελετών ότι ένα μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας με ενσωμάτωση της προσέγγισης της μάθησης με διερώτηση μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη της εννοιολογικής κατανόησης σε μεγαλύτερο βαθμό κατά τη διάρκεια μιας εκπαιδευτικής επίσκεψης σε χώρο πολιτισμικής κληρονομιάς (Efstathiou et al., 2018).

Σημαντικό εύρημα, όσον αφορά στην μαθησιακή επίδοση των μαθητών/ριών είναι πως η πραγματολογική γνώση δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές, πράγμα που θα ήταν πιο αναμενόμενο σε σχέση με τη θετική επίδραση στην (πιο δύσκολο να επιτευχθεί) εννοιολογική κατανόηση. Το αποτέλεσμα μπορεί να οφείλεται σε ορισμένα στοιχεία της παιχνιδοποίησης που υιοθετήσαμε. Όπως αναφέρουν στην έρευνά τους οι Hew et al. (2016) η εφαρμογή στοιχείων παιχνιδιού σε μαθησιακά περιβάλλοντα φαίνεται πως δεν προκαλούν σημαντική διαφορά στην ανάκληση των πραγματολογικών γνώσεων από τους/τις μαθητές/ριες. Επίσης, το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να οφείλεται στο φαινόμενο καινοτομίας (novelty effect) το οποίο μπορεί να επηρέασε τις αντιλήψεις και τις στάσεις των μαθητών, καθιστώντας δύσκολη την απομόνωση της επίδρασης της παιχνιδοποίησης στα μαθησιακά αποτελέσματα από τον αρχικό ενθουσιασμό για τις τεχνολογίες εκτεταμένης πραγματικότητας.

Επιπλέον, η έρευνα στόχευε να συγκρίνει την αποτελεσματικότητα ενός παιχνιδοποιημένου περιβάλλοντος εικονικής πραγματικότητας και ενός περιβάλλοντος

εικονικής πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης κατά τη διάρκεια εικονικών εκπαιδευτικών επισκέψεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ενσωμάτωση της παιχνιδοποίησης συνέβαλε σε αυξημένα μαθησιακά κέρδη τόσο όσον αφορά στη συνολική επίδοση αλλά και συγκεκριμένα στη εννοιολογική κατανόηση. Επίσης, συνέβαλε στην αύξηση των κινήτρων των φοιτητών/ριών. Τα αποτελέσματα αυτά συμβάλλουν στη συζήτηση για χρήση της παιχνιδοποίησης ως πιθανή παράμετρος που μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση των κινήτρων και του ενδιαφέροντος των μαθητών/ριών, κάνοντας τη μάθηση πιο ελκυστική και πιο αποτελεσματική (Caronetto et al., 2014).

Συνεισφορά έρευνας

Όσον αφορά στη μεθοδολογία της έρευνας, η συγκεκριμένη διατριβή συνέβαλε στην ανάπτυξη εργαλείων μετρήσεων για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας για μάθηση σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς. Συγκεκριμένα το δοκίμιο αξιολόγησης γνωσιολογικής κατανόησης, το οποίο σχεδιάστηκε και αξιολογήθηκε από μια σειρά έρευνών, ένα εργαλείο το οποίο αξιολογεί την πραγματολογική γνώση, την εννοιολογική κατανόηση και την συλλογιστική σκέψη. Επίσης, μεταφράστηκε και επιβεβαιώθηκε η αξιοπιστία της μεταφρασμένης εκδοχής του ερωτηματολογίου Intrinsic Motivation Inventory (IMI), το οποίο είναι ένα πολυδιάστατο εργαλείο μέτρησης το οποίο αποσκοπεί στην αξιολόγηση της υποκειμενικής εμπειρίας των συμμετεχόντων οι οποίοι συμμετέχουν σε μια ερευνητική δραστηριότητα. Η εσωτερική συνοχή (Cronbach's alpha) των πέντε υποκλιμάκων εσωτερικών κινήτρων που χρησιμοποιήθηκαν για αυτή τη μελέτη ήταν ικανοποιητική και το τεστ αξιοπιστίας επιβεβαίωσε την ήδη επικυρωμένη κλίμακα.

Επιπρόσθετα της ερευνητικής συνεισφοράς της παρούσας διατριβής, η διατριβή μπορεί να προσφέρει πληροφορίες σε σχεδιαστές εκπαιδευτικής τεχνολογίας αλλά και εκπαιδευτικούς που θέλουν να εντάξουν την παιχνιδοποίηση στα μαθήματά τους. Ο σχεδιασμός των παιχνιδοποιημένων περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας ήταν μεγάλο μέρος της συγκεκριμένης έρευνας. Η έρευνα αυτή μπορεί να συνεισφέρει σε γνώσεις σχετικά με τις αρχές σχεδίασης με επίκεντρο τον/τη χρήστη/ρια για περιβάλλοντα επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας σε εκπαιδευτικά πλαίσια.

Στο πλαίσιο της διατριβής, αναπτύχθηκε το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας "CompARe", το οποίο υποστηρίζει ένα σενάριο μάθησης. Επίσης, στο πλαίσιο της έρευνας αναπτύχθηκε το μαθησιακό περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας "AggeloktistiVR" το οποίο υποστηρίζει το ίδιο σενάριο μάθησης με διερώτηση. Η διαδικασία σχεδιασμού και ανάπτυξης, οι συζητήσεις για τις ευκαιρίες που προσέφεραν τα δυο περιβάλλοντα, καθώς και οι προκλήσεις που αντιμετώπισαν οι μαθητές/ριες, μας οδηγούν να προτείνουμε τις ακόλουθες αρχές εκπαιδευτικού σχεδιασμού:

- Είναι σημαντική η κατανόηση της εμπειρίας χρήστη, δηλαδή οι ανάγκες, οι προτιμήσεις και τα επίπεδα δεξιοτήτων του χρηστών/ριών στους/στις οποίους απευθύνεται το μαθησιακό περιβάλλον.
- Η επαναληπτική σχεδίαση, μέσω των δοκιμών και πιλοτικών ερευνών, βοηθά στη βελτίωση των περιβαλλόντων.
- Τα στοιχεία παιχνιδοποίησης πρέπει να ευθυγραμμίζονται με τους μαθησιακούς στόχους και να συμβάλλουν στην μαθησιακή εμπειρία.
- Είναι σημαντική η προσθήκη εργαλείων που υποστηρίζουν τη μαθησιακή εμπειρία (scaffolding).
- Για τα περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας είναι σημαντική η δημιουργία ρεαλιστικών προσομοιώσεων για να κρατούν το ενδιαφέρον των χρηστών/ριών.

Επιπλέον, αναπτύχθηκε το σενάριο μάθησης με διερώτηση σχετικά με ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα ψηφιδωτά της πρώιμης χριστιανικής τέχνης (6ος αιώνας) στην εκκλησία της Παναγίας της Αγγελόκτιστης στο χωριό Κίτι, της επαρχίας Λάρνακας στην Κύπρο. Η έρευνα αυτή μπορεί να συνεισφέρει σε γνώσεις σχετικά με τις αρχές σχεδίασης καινοτόμων παιδαγωγικών προσεγγίσεων, όπως η μάθηση με διερώτηση, για τη χρήση περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας σε χώρους πολιτισμικής κληρονομιάς.

Τέλος, η συνεισφορά της συγκεκριμένης έρευνας στον σχεδιασμό και εφαρμογή τεχνολογικά διαμεσολαβούμενων εκπαιδευτικών προγραμμάτων από τον τομέα Μουσειακής Αγωγής της Κύπρου θεωρείται σημαντική κυρίως για το λόγο ότι ήταν η πρώτη φορά που εφαρμόστηκε ένα καινοτόμο εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τη χρήση τεχνολογιών εκτεταμένης πραγματικότητας στο πλαίσιο της μουσειακής αγωγής του Υπουργείου Παιδείας, Αθλητισμού και Νεολαίας. Η συνολική συνεργατική εμπειρία

μεταξύ της ερευνητικής ομάδας και της ομάδας της Μουσειακής Αγωγής στον σχεδιασμό και ανάπτυξη του προγράμματος αποτελεί σημαντική βάση για την συνέχιση τέτοιου είδους πρωτοβουλιών και συνεργασιών για ανάπτυξη πετυχημένων καινοτόμων εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Περιορισμοί έρευνας και μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις

Τα ευρήματα αυτής της διδακτορικής διατριβής πρέπει να ερμηνευτούν υπό το φως ορισμένων περιορισμών. Αρχικά, τα ευρήματα της έρευνας μπορούν να εξηγηθούν περαιτέρω με ποιοτική ανάλυση. Τα δεδομένα από τις συνεντεύξεις και την ομάδα εστίασης αναδεικνύουν θέματα όπως η ευχρηστία των περιβαλλόντων, αλλά αν αυτά τα δεδομένα αναλυθούν σε μεγαλύτερο βάθος θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στην ερμηνεία των ποσοτικών ευρημάτων, ρίχνοντας φως στους λόγους πίσω από ορισμένα μοτίβα στη μάθηση ή τάσεις για μάθηση. Όπως για παράδειγμα να εξηγήσει το παράδοξο αποτέλεσμα στις ποσοτικές αναλύσεις της έρευνας, όπως ότι στη μη-παιχνιδοποιημένη συνθήκη σε αντίθεση με την παιχνιδοποιημένη συνθήκη παρατηρήθηκε πως όσο η πίεση που αισθάνονταν οι φοιτητές/ριες αυξανόταν, τόσο αυξανόταν και η εννοιολογική τους κατανόηση. Μελλοντικές ποιοτικές αναλύσεις μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την κατανόηση των ποσοτικών δεδομένων παρέχοντας το πλαίσιο και την πληροφόρηση που τα ποσοτικά δεδομένα από μόνα τους μπορεί να μην καταγράφουν. Επίσης η ποιοτική ανάλυση μπορεί να διερευνήσει τις υποκειμενικές εμπειρίες και αντιλήψεις των συμμετεχόντων, παρέχοντας μια πλουσιότερη κατανόηση των διαδικασιών μάθησης σε αυτούς τους χώρους.

Ένας σημαντικός περιορισμός της έρευνας αφορά στην αποτελεσματικότητα της μάθησης είναι η διάρκεια της έρευνας. Για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε της μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της παρέμβασης θα πρέπει να διερευνήσουμε τον αντίκτυπο της μαθησιακής παρέμβασης σε βάθος χρόνου. Η έρευνα για τα μαθησιακά αποτελέσματα σε βάθος χρόνου περιλαμβάνει τη μελέτη των αλλαγών στις γνώσεις, τις δεξιότητες, τις στάσεις και τις συμπεριφορές των ατόμων για μια συγκεκριμένη περίοδο. Μελλοντικές έρευνες μπορούν να χρησιμοποιήσουν έναν συνδυασμό μεθόδων συλλογής ποσοτικών και ποιοτικών δεδομένων, όπως δοκίμια αξιολόγησης, τυποποιημένα τεστ, συνεντεύξεις και ομάδες εστίασης σε βάθος χρόνου για να αποκτήσουν μια ολοκληρωμένη κατανόηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων.

Όσον αφορά στα ποσοτικά δεδομένα της έρευνας, τα μικρά μεγέθη δειγμάτων μπορούν να περιορίσουν τη γενίκευση των ευρημάτων των ερευνών σε έναν ευρύτερο πληθυσμό. Επίσης, η δειγματοληψία ευκολίας που ακολουθήσαμε μπορεί να εισάγει μεροληψία επιλογής, καθώς το δείγμα των συμμετεχόντων είναι πιθανόν να μην ήταν αντιπροσωπευτικό του μεγαλύτερου πληθυσμού. Μελλοντικές έρευνες μπορούν να χρησιμοποιήσουν μεγαλύτερα και διαφορετικά δείγματα για την ενίσχυση της εξωτερικής εγκυρότητας των αποτελεσμάτων.

Τα ευρήματα της έρευνας σχετίζονται συγκεκριμένα με τα δυο περιβάλλοντα που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτήν τη διατριβή. Η γενίκευση των ευρημάτων πέρα από τα συγκεκριμένα περιβάλλοντα επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας που εξετάστηκαν στη συγκεκριμένη διατριβή μπορεί να είναι πρόκληση. Οι ερευνητές/τριες θα πρέπει να είναι προσεκτικοί/ές όταν εφαρμόζουν αυτά τα αποτελέσματα σε διαφορετικά περιβάλλοντα εκτεταμένης πραγματικότητας. Επίσης, είναι σημαντικό να σημειώσουμε πως τα συγκεκριμένα μαθησιακά περιβάλλοντα βασίστηκαν στην προσέγγιση της μάθησης με διερώτηση και περιείχαν εργαλεία υποστήριξης της μάθησης (scaffolding). Η εφαρμογή περιβαλλόντων εκτεταμένης πραγματικότητας με μια διαφορετική παιδαγωγική προσέγγιση, όπου υπάρχει μικρότερη στήριξη παιδαγωγικά, ίσως οδηγήσει σε πολύ διαφορετικά αποτελέσματα. Επιπρόσθετες έρευνες με διαφορετικές συνθήκες εκτεταμένης πραγματικότητας και διαφορετικές μαθησιακές προσεγγίσεις μπορούν να συνεισφέρουν στην προσπάθεια ελέγχου της γενικότερης αποδοχής των παρατηρούμενων αποτελεσμάτων.

Ένας σημαντικός περιορισμός της διατριβής αυτής ήταν ότι διερευνήθηκε ο αντίκτυπος των στοιχείων παιχνιδοποίησης που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την έρευνα ολιστικά αντί να εξετασθεί η επίδραση καθενός από τα στοιχεία παιχνιδιού ξεχωριστά. Είναι σημαντικό σε μελλοντικές έρευνες να διερευνηθούν διαφορετικά στοιχεία παιχνιδοποίησης ξεχωριστά, ώστε να εξεταστεί ο συγκεκριμένος βαθμός συνεισφοράς τους στα μαθησιακά αποτελέσματα και κίνητρα. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να εμβαθύνουν στο πώς επιδρά μεμονωμένα το κάθε στοιχείο παιχνιδοποίησης για να κατανοήσουμε καλύτερα την επίδραση των στοιχείων αυτών στη μάθηση και στην ανάπτυξη των κινήτρων για μάθηση.

Τέλος, σημαντικός περιορισμός της διατριβής αφορά στην επίδραση της καινοτομίας (novelty effect) λόγω του αρχικού ενθουσιασμού ή του αρχικού ενδιαφέροντος που

μπορεί να βιώσουν οι μαθητές/ριες όταν εκτίθενται σε νέα και εμπυθιστικά περιβάλλοντα μάθησης. Το φαινόμενο της καινοτομίας παρατηρείται συχνά όταν οι μαθητές/ριες χρησιμοποιούν αυτές τις τεχνολογίες για πρώτη φορά, οδηγώντας σε αυξημένο ενδιαφέρον και κίνητρο (Huang et al., 2021). Η καινοτομία μπορεί επίσης να αποσπάσει την προσοχή των μαθητών που δεν είναι εξοικειωμένοι με τη χρήση συστημάτων εκτεταμένης πραγματικότητας (Makransky, Terkildsen & Mayer, 2019). Ενώ η επίδραση της καινοτομίας μπορεί να προσελκύσει την προσοχή των μαθητών και να ενθαρρύνει την δέσμευση, είναι σημαντικό οι ερευνητές να έχουν υπόψη τους τον πιθανό αντίκτυπό της στην εγκυρότητα των ερευνητικών αποτελεσμάτων. Το φαινόμενο καινοτομίας μπορεί να επηρεάσει τις αντιλήψεις και τις στάσεις των μαθητών, καθιστώντας δύσκολη την απομόνωση της επίδρασης της παιχνιδοποίησης και της τεχνολογίας στα μαθησιακά αποτελέσματα από τον αρχικό ενθουσιασμό. Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν αυστηρά σχέδια μελέτης, ομάδες ελέγχου και κατάλληλα εργαλεία μέτρησης για να λάβουν υπόψη αυτές τις επιπτώσεις. Επιπλέον, μελλοντικές έρευνες μπορούν να στοχεύσουν στην αξιολόγηση των ευρημάτων πέρα από την αρχική περίοδο, όπου παρατηρείται το φαινόμενο της καινοτομίας, αφού τα αρχικά αποτελέσματα που λαμβάνονται ενδέχεται να μην είναι αντιπροσωπευτικά της αποτελεσματικότητας της επίδρασης της παρέμβασης.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Aerila, J. A., Rönkkö, M. L., & Grönman, S. (2016). Field trip to a historic house museum with preschoolers: Stories and crafts as tools for cultural heritage education. *Visitor Studies, 19*(2), 144-155.
- Ai-Lim Lee, E., Wong, K. W., & Fung, C. C. (2010) How does desktop virtual reality enhance learning outcomes? A structural equation modeling approach. *Computers & Education, 55*(4), 1424-1442.
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review, 20*, 1-11.
- Almeida, C., Kalinowski, M., & Feijó, B. (2021, September). A systematic mapping of negative effects of gamification in education/learning systems. In *2021 47th Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications (SEAA)* (pp. 17-24). IEEE
- Alsawaier, R. (2018). The effect of gamification on motivation and engagement. *International Journal of Information and Learning Technology, 35*(1), 56-79.
- Anderson, E. F., McLoughlin, L., Liarokapis, F., Peters, C., Petridis, P., & De Freitas, S. (2010). Developing serious games for cultural heritage: a state-of-the-art review. *Virtual reality, 14*, 255-275.
- Arayaphan, W., Intawong, K., & Puritat, K. (2022). Digitalization of ancient fabric using virtual reality technology at the Wieng Yong House Museum: The FabricVR project. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage, 26*, e00233.
- Arends, M., Weingartner, M., Froschauer, J., Goldfarb, D., & Merkl, D. (2012, July). Learning about Art History by exploratory search, contextual view and social tags. In

- 2012 *IEEE 12th International Conference on Advanced Learning Technologies* (pp. 395-399). IEEE.
- Bachiller, C., Monzo, J. M., & Rey, B. (2023). Augmented and virtual reality to enhance the didactical experience of technological heritage museums. *Applied Sciences*, *13*(6), 3539.
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-based research: Putting a stake in the ground. *The Journal of the Learning Sciences*, *13*(1), 1-14.
- Barab, S., Thomas, M., Dodge, T., Carteaux, R., & Tuzun, H. (2005). Making learning fun: Quest Atlantis, a game without guns. *Educational Technology Research and Development*, *53*(1), 86-107.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Journal of Educational Technology & Society*, *17*(4), 133-149.
- Behrendt, M., & Franklin, T. (2014). A review of research on school field trips and their value in education. *International Journal of Environmental and Science Education*, *9*(3), 235-245.
- Bekele, M. K., Pierdicca, R., Frontoni, E., Malinverni, E. S., & Gain, J. (2018). A survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, *11*(2), 7.
- Binter, J. T. S. (2014). Unruly Voices in the Museum. *The Senses and Society*, *9*(3), 342-360.
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented Reality in education—cases, places and potentials. *Educational Media International*, *51*(1), 1-15.

- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Bruner, J. S. (1977). *The Process of Education: Revised Edition*. Harvard University Press.
- Bugeja, M., Grech, E.M. (2020). Using Technology and Gamification as a Means of Enhancing Users' Experience at Cultural Heritage Sites. In Seychell, D., Dingli, A. (Eds.) *Rediscovering Heritage Through Technology. Studies in Computational Intelligence* (pp 69–89). Springer.
- Cabrera, J. S., Frutos, H. M., Stoica, A. G., Avouris, N., Dimitriadis, Y., Fiotakis, G., & Liveri, K. D. (2005). Mystery in the museum: collaborative learning activities using handheld devices. In *Proceedings of the 7th International Conference on Human Computer Interaction With Mobile Devices & Services* (pp. 315 -318). Association for Computing Machinery
- Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M. (2014). Gamification and education: a literature review. In *8th European Conference on Games Based Learning* (pp. 50–57). Germany: ECGBL.
- Center for Self-Determination Theory (n.d.). *Intrinsic Motivation Inventory (IMI)*. <https://selfdeterminationtheory.org/intrinsic-motivation-inventory>.
- Cesaria, F., Cucinelli, A. M., De Prezzo, G., & Spada, I. (2020). Gamification in cultural heritage: a tangible user interface game for learning about local heritage. In: H. Kremers (Eds.), *Digital Cultural Heritage* (pp. 411-422). Springer, Cham.
- Ch'Ng, E., Li, Y., Cai, S., & Leow, F. T. (2020). The effects of VR environments on the acceptance, experience, and expectations of cultural heritage learning. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 13(1), 1-21.

- Chang, K. E., Chang, C. T., Hou, H. T., Sung, Y. T., Chao, H. L., & Lee, C. M. (2014). Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum. *Computers & Education, 71*, 185-197.
- Chantzi, E. A., Plessa, C., Chatziparadeisis, I. G., Tsakalidis, A., & Tsohis, D. (2013). An innovative augmented reality educational platform using Gamification to enhance lifelong learning and cultural education. In *Proceedings of the 4th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications* (pp. 70-75). IEEE.
- Charitonos, K., Blake, C., Scanlon, E., & Jones, A. (2012). Museum learning via social and mobile technologies: (How) can online interactions enhance the visitor experience? *British Journal of Educational Technology, 43*(5), 802-819.
- Chatterjee, H. J. (2008). *Touch in Museums: Policy and Practice in Object Handling*. Oxford: Berg.
- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2019). A case study of immersive virtual field trips in an elementary classroom: Students' learning experience and teacher-student interaction behaviors. *Computers & Education, 140*, 103600.
- Cheng, K. H., Tsai, C. C. (2013). Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research. *Journal of Science Education and Technology 22*, 449-462.
- Chiang, T. H., Yang, S. J., & Hwang, G. J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Journal of Educational Technology & Society, 17*(4), 352-365.

- Chiu, M. C., Hwang, G. J., & Hsia, L. H. (2023). Promoting students' artwork appreciation: An experiential learning-based virtual reality approach. *British Journal of Educational Technology*, 54(2), 603-621.
- Coban, M., Bolat, Y. I., & Goksu, I. (2022). The potential of immersive virtual reality to enhance learning: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 36, 100452.
- Coelho, C., Tichon, J., Hine, T. J., Wallis, G., & Riva, G. (2006). Media presence and inner presence: the sense of presence in virtual reality technologies. In G. Riva, M. T. Anguera, B. K. Wiederhold, & F. Mantovani (Eds.), *From communication to presence: Cognition, emotions and culture towards the ultimate communicative experience: Festschrift in Honor of Luigi Anolli* (pp. 25-45). IOS Press.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Csikszentmihalyi, M., & Hermanson, K. (1995). Intrinsic motivation in museums: why does one want to learn? In J. H. Falk & L. D. Dierking (Eds.), *Public institutions for personal learning: establishing a research agenda* (pp. 67-75). American Association of Museums.
- Çakiroğlu, Ü., & Gökoğlu, S. (2019). Development of fire safety behavioral skills via virtual reality. *Computers & Education*, 133, 56-68.
- Damala, A., Cubaud, P., Bationo, A., Houlier, P., & Marchal, I. (2008, September). *Bridging the gap between the digital and the physical: design and evaluation of a mobile augmented reality guide for the museum visit*. Paper presented at the 3rd international conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts, Athens, Greece.

- de Belen, R. A. J., Nguyen, H., Filonik, D., Del Favero, D., & Bednarz, T. (2019). A systematic review of the current state of collaborative mixed reality technologies: 2013–2018. *AIMS Electronics and Electrical Engineering*, 3(2), 181-223.
- Deci, E. L., Koestner, R., & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin*, 125(6), 627.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2004). *Handbook of self-determination research*. University Rochester Press.
- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323, 66–69.
- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. In J. Bellanca & R. Brandt (Eds.) *21st century skills: Rethinking how students learn* (pp. 51–76). Bloomington IN: Solution Tree Press.
- Design-Based Research Collective. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational researcher*, 32(1), 5-8.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). *From game design elements to gamefulness: defining “gamification”*. Paper presented at the Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, Tampere, Finland.
- DeWitt, J., & Hohenstein, J. (2010). Supporting student learning: A comparison of student discussion in museums and classrooms. *Visitor Studies*, 13(1), 41-66.

- DeWitt, J., & Storksdieck, M. (2008). A Short Review of School Field Trips: Key Findings from the Past and Implications for the Future. *Visitor Studies, 11*(2), 181-197.
- Di Blas, N., Paolini, P., & Poggi, C. (2005). A Virtual Museum Where Students Can Learn. In L. Tan Wee Hin & R. Subramaniam (Eds.), *E-Learning and Virtual Science Centers* (pp. 308-326). IGI Global.
- Di Blas, N., Poggi, C., & Reeves, T. (2006). Collaborative Learning in a 3D Virtual Environment: Design Factors and Evaluation Results. In Barab, S. A., Hay, K. E., & Hickey, D. T. (Eds.), *The International Conference of the Learning Sciences: Indiana University 2006. Proceedings of ICLS 2006, Volume 1* (pp. 127-133). Bloomington, Indiana, USA.
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 14*(1).
- Di Natale, A. F., Repetto, C., Riva, G., & Villani, D. (2020). Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A 10-year systematic review of empirical research. *British Journal of Educational Technology, 51*(6), 2006-2033.
- Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education, 68*, 586-596.
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J. J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education, 63*, 380-392

- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology, 18*, 7-22.
- Edelson, D. C., Gordin, D. N., & Pea, R. D. (1999). Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning Through Technology and Curriculum Design. *Journal of the Learning Sciences, 8*(3-4), 391-450.
- Efstathiou, I., Kyza, E. A., & Georgiou, Y. (2018). An inquiry-based augmented reality mobile learning approach to fostering primary school students' historical reasoning in non-formal settings. *Interactive Learning Environments, 26*(1), 22-41.
- Eshach, H. (2007). Bridging in-school and out-of-school learning: formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology, 16*(2), 171–190.
- Falk, J. (2004). The director's cut: Toward an improved understanding of learning from museums. *Science Education, 88*, 83–96.
- Falk, J.H. (2016). *Identity and the Museum Visitor Experience*. Routledge.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from museums: Visitor experiences and the making of meaning*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2016). *The museum experience revisited*. Routledge.
- Falk, J., Scott, C., Dierking, L., Rennie, L., & Jones, M. (2004). Interactives and visitor learning. *Curator, 47*(2), 171–192.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods, 39*(2), 175–191.
- Freeman, A., Becker, S. A., Cummins, M., McKelroy, E., Giesinger, C., & Yuhnke, B. (2016). *Nmc horizon report: 2016 museum edition*. The New Media Consortium.

- Gammon, B. & Burch, A. (2008). Designing mobile digital experiences. In L. Tallon & K. Walker (Eds), *Digital technologies and the museum experience. Handheld guides and other media* (pp. 35– 60). Lanham, US: Altamira Press.
- Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic review and meta-analysis of augmented reality in educational settings. *Virtual Reality*, 23(4), 447-459.
- Gennaro, E. D. (1981). The Effectiveness of Using Previsit Instructional Materials on Learning for a Museum Field Trip Experience. *Journal of Research in Science Teaching*, 18(3), 275-79.
- Georgiou, Y., & Kyza, E. A. (2018). Relations between student motivation, immersion and learning outcomes in location-based augmented reality settings. *Computers in Human Behavior*, 89, 173-181.
- Innocente, C., Ulrich, L., Moos, S., & Vezzetti, E. (2023). A framework study on the use of immersive XR technologies in the cultural heritage domain. *Journal of Cultural Heritage*, 62, 268-283.
- Iten, N., & Petko, D. (2016). Learning with serious games: Is fun playing the game a predictor of learning success? *British Journal of Educational Technology*, 47(1), 151-163.
- Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23, 1515-1529.
- Jones, A. C., Scanlon, E., & Clough, G. (2013). Mobile learning: Two case studies of supporting inquiry learning in informal and semiformal settings. *Computers & Education*, 61, 21-32.
- Haesler, S., Obernesser, K., Raupp, T., Jahnke, C., Stapf, J., Bräker, J., Lubos. P., Bruder, G., & Steinicke, F. (2016). Edutainment & engagement at exhibitions: a case

- study of gamification in the historic Hammaburg model. *Mensch und Computer 2016-Tagungsband*.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014, January). Does gamification work?--a literature review of empirical studies on gamification. In 2014 47th Hawaii international conference on system sciences (pp. 3025-3034). IEEE.
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education*, 8(1), 1-32.
- Hein, G. E. (1998). *Learning in the museum*. Routledge.
- Hew, K. F., Huang, B., Chu, K. W. S., & Chiu, D. K. (2016). Engaging Asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies. *Computers & Education*, 92, 221-236.
- Holmes, A. G. D. (2020). Researcher Positionality--A Consideration of Its Influence and Place in Qualitative Research--A New Researcher Guide. *Shanlax International Journal of Education*, 8(4), 1-10.
- Hooper-Greenhill, E. (2004). Measuring learning outcomes in museums, archives and libraries: The Learning Impact Research Project (LIRP). *International Journal of Heritage Studies*, 10(2), 151-174.
- Hooper-Greenhill, E. (2013). *Museums and their visitors*. Routledge.

- Hou, H. T., Wu, S. Y., Lin, P. C., Sung, Y. T., Lin, J. W., & Chang, K. E. (2014). A Blended Mobile Learning Environment for Museum Learning. *Educational Technology & Society, 17*(2), 207-218.
- Hsu, T. C. (2017). Learning English with augmented reality: Do learning styles matter?. *Computers & Education, 106*, 137-149.
- Huang, W., Roscoe, R. D., Johnson-Glenberg, M. C., & Craig, S. D. (2021). Motivation, engagement, and performance across multiple virtual reality sessions and levels of immersion. *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(3), 745-758.
- Hughes, K., & Moscardo, G. (2017). Connecting with New Audiences: Exploring the Impact of Mobile Communication Devices on the Experiences of Young Adults in Museums. *Visitor Studies, 20*(1), 33-55.
- Hutson, J., & Fulcher, B. (2022). A Virtual Reality Educational Game for the Ethics of Cultural Heritage Repatriation. *Games and Culture, 15554120221131724*.
- Kaur, D. P., Mantri, A., & Horan, B. (2020). Enhancing student motivation with use of augmented reality for interactive learning in engineering education. *Procedia Computer Science, 172*(2019), 881-885.
- Keil, J., Pujol, L., Roussou, M., Engelke, T., Schmitt, M., Bockholt, U., & Eleftheratou, S. (2013). A digital look at physical museum exhibits: Designing personalized stories with handheld Augmented Reality in museums. In *2013 Digital Heritage International Congress (DigitalHeritage)* (Vol. 2, pp. 685-688). IEEE.
- Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching, 40*(9), 898-921.

- Khaitova, N. F. (2021). History of gamification and its role in the educational process. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 8(5), 212-216.
- Klopfer, E., Perry, J., Squire, K., Jan, M., & Steinkuehler, C. (2005). Mystery at the Museum – A Collaborative Game for Museum Education. In Koschmann, T., Suthers, D. D., & Chan, T. (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Computer Supported Collaborative Learning 2005* (pp. 316-320). Taipei, Taiwan: International Society of the Learning Sciences.
- Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56, 203-228.
- Koivisto, J., & Hamari, J. (2019). The rise of motivational information systems: A review of gamification research. *International Journal of Information Management*, 45, 191-210.
- Krapp, A. (1999). Interest, motivation and learning: An educational-psychological perspective. *European Journal of Psychology of Education*, 14, 23-40.
- Kuhail, M. A., ElSayary, A., Farooq, S., & Alghamdi, A. (2022). Exploring Immersive Learning Experiences: A Survey. *Informatics*, 9(4), 75.
- Khan, T., Johnston, K., & Ophoff, J. (2019). The impact of an augmented reality application on learning motivation of students. *Advances in Human-Computer Interaction*, 7208494.
- Kyza, E. A., & Georgiou, Y. (2019). Scaffolding augmented reality inquiry learning: The design and investigation of the TraceReaders location-based, augmented reality platform. *Interactive Learning Environments*, 27(2), 211-225.

- Kyza, E. A., Georgiou, Y., Souropetsis, M., & Agesilaou, A. (2019). Collecting Ecologically Valid Data in Location-Aware Augmented Reality Settings: A Comparison of Three Data Collection Techniques. *International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL)*, 11(2).
- Kyza, E. A., Golan, R., Reiser, B. J., & Edelson, D. C. (2002). Reflective inquiry: Enabling group self-regulation in inquiry-based science using the progress portfolio tool. In G. Stahl (Eds.), *Computer support for collaborative Learning: Proceedings of CSCL 2002* (pp. 227–236). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc
- Landers, R. N. (2014). Developing a Theory of Gamified Learning: Linking Serious Games and Gamification of Learning. *Simulation & Gaming*, 45(6), 752-768.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-Analysis of Inquiry-Based Learning: Effects of Guidance. *Review of Educational Research*, 86(3), 681-718
- Lee, H., Stern, M. J., & Powell, R. B. (2020). Do pre-visit preparation and post-visit activities improve student outcomes on field trips? *Environmental Education Research*, 26(7), 989-1007.
- Lee, J., Eden, A., Ewoldsen, D. R., Beyea, D., & Lee, S. (2019). Seeing possibilities for action: Orienting and exploratory behaviors in VR. *Computers in Human Behavior*, 98, 158-165.
- Leow, F.-T., & Ch'ng, E. (2021). Analysing narrative engagement with immersive environments: designing audience-centric experiences for cultural heritage learning. *Museum Management and Curatorship*, 36(4), 342-361.

- LePine, J. A., LePine, M. A., & Jackson, C. L. (2004). Challenge and hindrance stress: relationships with exhaustion, motivation to learn, and learning performance. *Journal of Applied Psychology, 89*(5), 883.
- Liarokapis, F., Petridis, P., Andrews, D., & de Freitas, S. (2017). Multimodal serious games technologies for cultural heritage. In M. Ioannides, N. Magnenat-Thalmann, & G. Papagiannakis (Eds.), *Mixed Reality and Gamification for Cultural Heritage* (pp. 371–392). Springer.
- Luo, H., Li, G., Feng, Q., Yang, Y., & Zuo, M. (2021). Virtual reality in K-12 and higher education: A systematic review of the literature from 2000 to 2019. *Journal of Computer Assisted Learning, 37*(3), 887-901.
- Majuri, J., Koivisto, J., & Hamari, J. (2018). Gamification of education and learning: A review of empirical literature. In J. Koivisto & J. Hamari (Eds.), *Proceedings of the 2nd International GamiFIN Conference, GamiFIN 2018* (pp. 11-19). CEUR-WS.
- Makransky, G., Andreasen, N. K., Baceviciute, S., & Mayer, R. E. (2021). Immersive virtual reality increases liking but not learning with a science simulation and generative learning strategies promote learning in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology, 113*(4), 719–735
- Makransky, G., Borre-Gude, S., & Mayer, R. E. (2019). Motivational and cognitive benefits of training in immersive virtual reality based on multiple assessments. *Journal of Computer Assisted Learning, 35*(6), 691–707.
- Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development, 66*(5), 1141-1164.

- 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
- Martella, R. C., Nelson, J. R., Morgan, R. L., & Marchand-Martella, N. E. (2013). *Understanding and interpreting educational research*. Guilford Press.
- Melero, J., Hernández-Leo, D., & Manatunga, K. (2015). Group-based mobile learning: Do group size and sharing mobile devices matter? *Computers in Human Behavior, 44*, 377-385.
- Mikalef, K., Giannakos, M. N., Chorianopoulos, K., & Jaccheri, L. (2013). Does informal learning benefit from interactivity? The effect of trial and error on knowledge acquisition during a museum visit. *International Journal of Mobile Learning and Organisation 11*, 7(2), 158-175.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems, 77*(12), 1321-1329.
- Nisiotis, L., Souropetis, M., Kyza, E. A. (2023). Embracing Cultural Heritage Through Virtual Reality: Development, Usability and Enjoyment Evaluation of a VR Environment for the Church of Panagia Aggeloktisti. In L. T. De Paolis, P. Arpaia, M. Sacco (Eds.), *Extended Reality. XR Salento 2023* (pp. 227-246). Springer.
- Nofal, E., Panagiotidou, G., Reffat, R. M., Hameeuw, H., Boschloos, V., & Moere, A. V. (2020). Situated Tangible Gamification of Heritage for Supporting Collaborative Learning of Young Museum Visitors. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 13(1), Article 3.
- Olmos-Raya, E., Ferreira-Cavalcanti, J., Contero, M., Castellanos, M. C., Giglioli, I. A. C., & Alcañiz, M. (2018). Mobile virtual reality as an educational platform: A pilot study on the impact of immersion and positive emotion induction in the learning

- process. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(6), 2045-2057.
- Orion, N., & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097-1119.
- Osatuyi, B., Osatuyi, T., & De La Rosa, R. (2018). Systematic review of gamification research in is education: A multi-method approach. *Communications of the Association for Information Systems*, 42(1), 5.
- Ott, M., & Pozzi, F. (2011). Towards a new era for Cultural Heritage Education: Discussing the role of ICT. *Computers in Human Behavior*, 27(4), 1365-1371.
- Ott, M., & Tavella, M. (2009) A contribution to the understanding of what makes young students genuinely engaged in computer-based learning tasks. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 184-188.
- Palumbo, R. (2022). Surviving Covid-19: what museums and cultural institutions can do to attract cultural tourists and get through the pandemic. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*, 20, 905–926
- Parong, J., & Mayer, R. E. (2018). Learning science in immersive virtual reality. *Journal of Educational Psychology*, 110(6), 785–797.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharias, C. Z., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.
- Puig, A., Rodríguez, I., Arcos, J. L., Rodríguez-Aguilar, J. A., Cebrián, S., Bogdanovych, A., Morera, N., Palomo, A., & Piqué, R. (2020). Lessons learned from supplementing archaeological museum exhibitions with virtual reality. *Virtual Reality*, 24(2), 343-358.

- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing, 18*, 1533-1543.
- Repetto, C., Di Natale, A. F., Villani, D., Triberti, S., Germagnoli, S., & Riva, G. (2020). The use of immersive 360° videos for foreign language learning: a study on usage and efficacy among high-school students. *Interactive Learning Environments, 31*(4), 1906-1921.
- Rosenbaum, E., Klopfer, E., & Perry, J. (2007). On location learning: Authentic applied science with networked augmented realities. *Journal of Science Education and Technology, 16*, 31-45.
- Rubino, I., Barberis, C., Xhembulla, J., & Malnati, G. (2015). Integrating a Location-Based Mobile Game in the Museum Visit: Evaluating Visitors' Behaviour and Learning. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH), 8*(3), 15.
- Ruiz-Calleja, A., Bote-Lorenzo, M. L., Asensio-Pérez, J. I., Villagrà-Sobrino, S. L., Alonso-Prieto, V., Gómez-Sánchez, E., García-Zarza, P., Serrano-Iglesias, S., & Vega-Gorgojo, G. (2023). Orchestrating ubiquitous learning situations about Cultural Heritage with Casual Learn mobile application. *International Journal of Human-Computer Studies, 170*, 102959.
- Ryan, R. M. (1982). Control and information in the intrapersonal sphere: An extension of cognitive evaluation theory. *Journal of personality and social psychology, 43*(3), 450
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*(1), 54-67.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000b). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist, 55*(1), 68-78.

- Sandell, R., & Nightingale, E. (2012). *Museums, equality and social justice*. Taylor & Francis.
- Salman, E., Besevli, C., Göksun, T., Özcan, O., & Urey, H. (2019). Exploring Projection Based Mixed Reality with Tangibles for Nonsymbolic Preschool Math Education. In *Proceedings of the Thirteenth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction* (pp. 205-212). Association for Computing Machinery
- Scheiter, K., Schleinschok, K., & Bodemer, D. (2014). How to Learn About Art in a Museum Setting Using Multitouch Technology: Providing Affordances for Collaboration and Comparison. In Liu, C. C. et al. (Eds.) *Proceedings of the 22nd International Conference on Computers in Education* (pp 25-27). Japan: ICCE 2014 Organizing Committee.
- Schofield, G., Beale, G., Beale, N., Fell, M., Hadley, D., Hook, J., Murphy, D., Richards, J., & Thresh, L. (2018). Viking VR: Designing a Virtual Reality Experience for a Museum. In *Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference*, (pp 805-815). Association for Computing Machinery.
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14-31.
- Shen, C. W., Ho, J. T., Ly, P. T. M., & Kuo, T. C. (2019). Behavioural intentions of using virtual reality in learning: perspectives of acceptance of information technology and learning style. *Virtual Reality*, 23, 313-324.
- Sotiriou, S., & Bogner, F. X. (2008). Visualizing the invisible: augmented reality as an innovative science education scheme. *Advanced Science Letters*, 1(1), 114-122.
- Souropetsis, M. & Kyza, E. A. (under review). CompARe: Design and Development of a Gamified Augmented Reality Learning Environment for Cultural Heritage Sites.

- Souropetsis, M., Kyza, E., Nisiotis, L., Georgiou, Y., & Giorgalla, V. (2023). Investigating Students' Motivation and Cultural Heritage Learning in a Gamified Versus Non-gamified VR Environment. In N. Pelechano, F. Liarakapis, D. Rohmer, A. Asadipour (Eds.), *International Conference on Interactive Media, Smart Systems and Emerging Technologies (IMET)* (pp. 41-44). The Eurographics Association.
- Speicher, M., Hall, B. D., & Nebeling, M. (2019). What is Mixed Reality? In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 537. Association for Computing Machinery.
- Sun, T., Jin, T., Huang, Y., Li, M., Wang, Y., Jia, Z., & Fu, X. (2023). Restoring Dunhuang Murals: Crafting Cultural Heritage Preservation Knowledge into Immersive Virtual Reality Experience Design. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1-22.
- Sung, Y. T., Chang, K. E., Lee, Y. H., & Yu, W. C. (2008). Effects of a mobile electronic guidebook on visitors' attention and visiting behaviors. *Journal of Educational Technology & Society*, 11(2), 67-80.
- Sung, Y. T., Hou, H. T., Liu, C. K., & Chang, K. E. (2010). Mobile guide system using problem-solving strategy for museum learning: a sequential learning behavioural pattern analysis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(2), 106-115.
- Tan, K. L., & Lim, C. K. (2017). Digital heritage gamification: an augmented-virtual walkthrough to learn and explore tangible cultural heritage. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 9(2-12), 125-129.
- Taskiran, A. (2019). The effect of augmented reality games on English as foreign language motivation. *E-Learning and Digital Media*, 16(2), 122-135.

- Tsai, T. H., & Chiang, Y. W. (2019, December). Research study on applying SLAM-Based Augmented Reality technology for gamification history guided tour. In *Proceedings 2019 IEEE International Conference on Architecture, Construction, Environment and Hydraulics (ICACEH)* (pp. 116-119). IEEE.
- Tsirulnikov, D., Suart, C., Abdullah, R., Vulcu, F., & Mullarkey, C. E. (2023). Game on: immersive virtual laboratory simulation improves student learning outcomes & motivation. *FEBS Open Bio*, *13*(3), 396-407.
- Vansteenkiste, M., Lens, W., & Deci, E. L. (2006). Intrinsic versus extrinsic goal contents in self-determination theory: Another look at the quality of academic motivation. *Educational Psychologist*, *41*(1), 19–31.
- Vavoula, G., Sharples, M., Rudman, P., Meek, J., & Lonsdale, P. (2009). Myartspace: Design and evaluation of support for learning with multimedia phones between classrooms and museums. *Computers & Education*, *53*(2), 286-299.
- Vlahakis, V., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Almeida, L., Stricker, D., Gleue, T., Christou, I., Carlucci, R., & Ioannidis, N. (2001). Archeoguide: first results of an augmented reality, mobile computing system in cultural heritage sites. *Virtual Reality, Archeology, and Cultural Heritage*, *9* (10.1145), 584993-585015.
- Vos, N., Van Der Meijden, H., & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, *56*(1), 127-137.
- Vergo, P. (1997). *New museology*. Reaktion books.
- Whitesell, E. R. (2016). A day at the museum: The impact of field trips on middle school science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, *53*(7), 1036-1054.

- Wojciechowski, R., Walczak, K., White, M., & Cellary, W. (2004). Building virtual and augmented reality museum exhibitions. In *Proceedings of the ninth international conference on 3D Web technology* (pp. 135-144). Monterey, California.
- Wu, C. H., Tang, Y. M., Tsang, Y. P., & Chau, K. Y. (2021). Immersive Learning Design for Technology Education: A Soft Systems Methodology. *Frontiers in Psychology, 12*.
- Xu, W., Dai, T.-T., Shen, Z.-Y., & Yao, Y.-J. (2021). Effects of technology application on museum learning: a meta-analysis of 42 studies published between 2011 and 2021. *Interactive Learning Environments, 1- 16*.
- Yoon, S. A., Elinich, K., Wang, J., Steinmeier, C., & Tucker, S. (2012) Using augmented reality and knowledge-building scaffolds to improve learning in a science museum. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 7(4)*, 519-541.
- Yoon, S. A., & Wang, J. (2014). Making the invisible visible in science museums through augmented reality devices. *TechTrends, 58(1)*, 49-55.
- Yuen, S. C. Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE), 4(1)*, 11.
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., & Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review, 30*, 100326.
- Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού. (2019). *Εγκύκλιος: Σχολικές Εκδρομές και Επισκέψεις*. (Αρ. Φακ.: 7.27.11/2). Λευκωσία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

Εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων»



Ιερός Ναός Παναγίας Αγγελόκτιστης

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου, Τμήμα Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου

Ερευνητική Ομάδα Νέα Μέσα, Νόηση και Μάθηση

Μάρκος Σουροπέτσης, Υποψήφιος Διδάκτωρ markos.souropetis@cut.ac.cy

Δρ. Ελένη Α. Κύζα, Καθηγήτρια Eleni.Kyza@cut.ac.cy

Υπουργείο Παιδείας και Πολιτισμού, Διεύθυνση Δημοτικής Εκπαίδευσης

Επαρχιακό Γραφείο Παιδείας Λάρνακας-Αμμοχώστου

Κυριάκος Χαριδήμου, Επιθεωρητής Μουσικιακής Αγωγής

Ήρα Παπαγεωργίου, Σύμβουλος Μουσικιακής Αγωγής

Μαρίνα Πρωτοπαπά, Σύμβουλος Μουσικιακής Αγωγής

Πληροφορίες για δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας

Το υλικό αυτό υπόκειται στην άδεια [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Πίνακας Περιεχομένων

Γενικές πληροφορίες	X
Σύντομη περιγραφή δραστηριοτήτων	X
Πριν και μετά την εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας	X
Υλικά και πόροι	X
Εισαγωγή - Αποστολή	X
Σταθμός 1 - Ιερός Ναός Παναγίας της Αγγελόκτιστης	X
Σταθμός 2 – Τεχνοτροπία του ψηφιδωτού	X
Σταθμός 3 – Τεχνική του ψηφιδωτού	X
Σταθμός 4 – Χρονολόγηση Ψηφιδωτού	X
Πηγές	X
Έντυπο Καταγραφής	X

Γενικές πληροφορίες

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα αναπτύχθηκε από την Ερευνητική Ομάδα Νέα Μέσα, Νόηση, και Μάθηση του Τμήματος Επικοινωνίας και Σπουδών Διαδικτύου στο Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου. Θα εφαρμοστεί σε συνεργασία με τη Μουσειακή Αγωγή του Επαρχιακού Γραφείου Παιδείας Λάρνακας-Αμμοχώστου του Υπουργείου Παιδείας και Πολιτισμού, με μαθητές/ριες Δημοτικού στον Ιερό Ναό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης.

Σύντομη περιγραφή δραστηριοτήτων

Οι μαθητές/ριες θα εργαστούν συνεργατικά, σε ομάδες των δύο. Η κάθε δυάδα θα έχει στη διάθεσή της το κύριο εργαλείο της διερεύνησης, μια φορητή συσκευή (tablet). Αποστολή τους είναι να χρονολογήσουν το ψηφιδωτό του ναού.

Εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας

Οι μαθητές/ριες καλούνται να ολοκληρώσουν την αποστολή που τους έχει δοθεί, μέσω διαφόρων δραστηριοτήτων σε τρεις σταθμούς με τη χρήση του tablet, και τη ερμηνεία διαφόρων πληροφοριών από πολυμεσικό υλικό: συνεντεύξεις, εικόνες, κείμενα. Στον τέταρτο, τελικό σταθμό οι μαθητές/ριες καλούνται να δώσουν την τελική απάντηση στη διερεύνηση τους. Σε κάθε σταθμό μετά το πέρας των δραστηριοτήτων, οι μαθητές/ριες «κερδίζουν» ένα έμβλημα, τα εμβλήματα είναι εικόνες με τα βασικά εργαλεία του ψηφοθέτη και μια σύντομη περιγραφή για το κάθε ένα. Έτσι γίνεται σύνδεση με το επόμενο μέρος του εκπαιδευτικού προγράμματος που πραγματοποιείται στο χώρο, τη δημιουργία του ψηφιδωτού.

Σταθμοί εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας

- Σταθμός 1 - Ιερός Ναός Παναγίας της Αγγελόκτιστης
- Σταθμός 2 - Τεχνοτροπία του ψηφιδωτού
- Σταθμός 3 - Τεχνική του ψηφιδωτού
- Τελικός σταθμός

Πριν και μετά την εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας

Πριν την εφαρμογή ΕΠ θα γίνει παρουσίαση προς τους/τις μαθητές/ριες για τον τρόπο λειτουργίας της εφαρμογής και θα δοθούν οδηγίες χρήσης. Επίσης θα δοθεί στους/στις μαθητές/ριες προ-διαγνωστικό δοκίμιο με το οποίο (σε σύγκριση με το μετα-διαγνωστικό) θα εξεταστούν η μαθησιακή επίδοση των μαθητών/ριών μέσω της συγκεκριμένης παρέμβασης. Οι δυο αυτές δραστηριότητες αναμένεται να διαρκέσουν συνολικά 15 λεπτά.

Μετά το τέλος της εφαρμογής οι μαθητές/ριες θα κληθούν να απαντήσουν το μετα-διαγνωστικό δοκίμιο, για τους λόγους που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Τέλος, θα πραγματοποιηθούν συνεντεύξεις με τους μαθητές στις δυάδες στις οποίες δούλεψαν κατά τη διάρκεια της εφαρμογής. Οι συνεντεύξεις αυτές δε θα γίνουν στο σύνολο των μαθητών αλλά μόνο σε 4 δυάδες κάθε φορά.

Υλικά και πόροι

Για την εφαρμογή μικτής πραγματικότητας θα χρειαστούν: (α) tablets (ένα tablet ανά δυο μαθητές), (β) ισχυρή ασύρματη σύνδεση στο διαδίκτυο, (γ) QR codes εκτυπωμένα, (δ) σημειωμάτνια για τη συμπλήρωση του «Εντύπου Καταγραφής» και ψηφίδες από σμάλτο, βότσαλα και βότσαλα σπασμένα στη μέση (για τον Σταθμό 3).

Εικόνες: Θα χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθες εικόνες από γνωστά ψηφιδωτά για σύγκριση με το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης:



Διάγραμμα I.1: Μονή Οσίου Λουκά στη Βοιωτία, 1001 - 1050 μ.Χ.



Διάγραμμα I.2: Ιερός Ναός του της Θεού Σοφίας στη Θεσσαλονίκη, 1001 - 1100 μ.Χ.



Διάγραμμα I.3: Άγιος Βιτάλιος στη Ραβέννα, ~550 μ.Χ.



Διάγραμμα I.4: Αγία Κυριακή, Χρυσοπολίτισσα στη Πάφο, 350 - 395 μ.Χ.

Αποστολή

«Γεια σας αγαπητοί μου φίλοι, εσείς πρέπει να είστε οι ιστορικοί και ήρθατε για το ψηφιδωτό, έτσι; Πρόσφατες μελέτες μας έδειξαν πως ό,τι ξέραμε για τη χρονολόγηση του ψηφιδωτού της Παναγίας ήταν λάθος! Για αυτό το λόγο σας ζητήσαμε να έρθετε εδώ και να μας βοηθήσετε.

Αποστολή παιχνιδιού: Χρονολόγηση του ψηφιδωτού της Παναγίας, δηλαδή να βρείτε σε ποια χρονική περίοδο δημιουργήθηκε το ψηφιδωτό.

Οδηγίες παιχνιδιού:

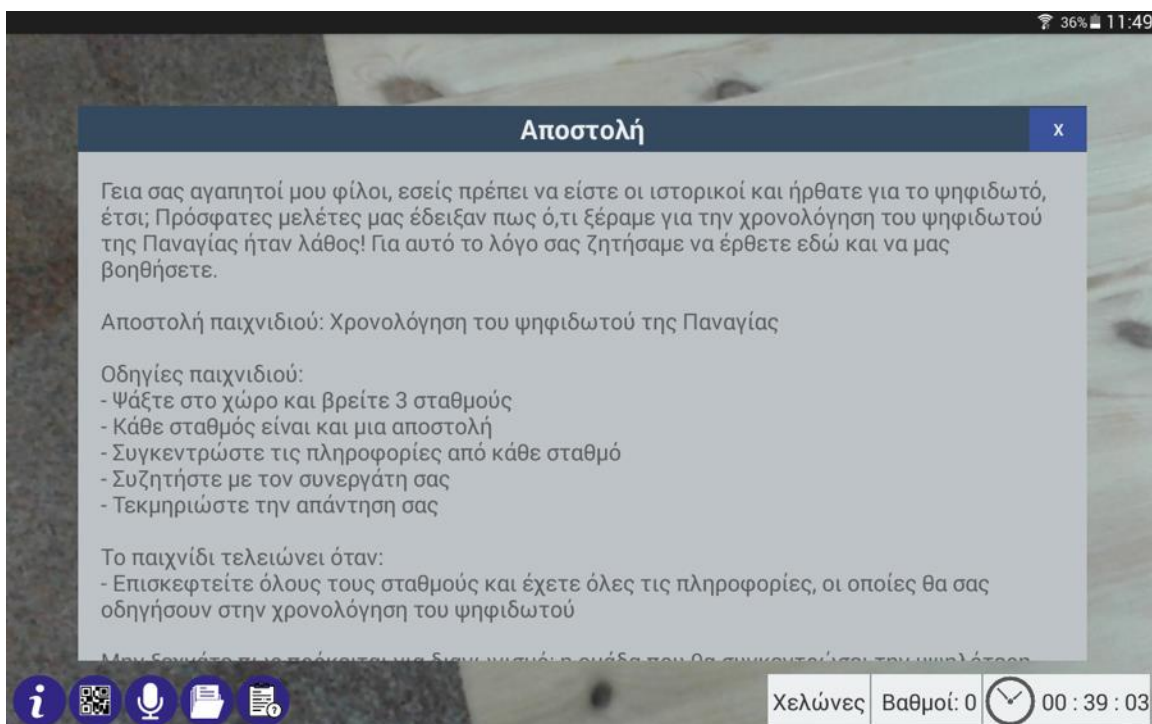
- Ψάξτε στο χώρο και βρείτε όλους τους σταθμούς
- Κάθε σταθμός είναι και μια αποστολή
- Συγκεντρώστε τις πληροφορίες από κάθε σταθμό
- Συζητήστε με τον συνεργάτη σας
- Δικαιολογήστε την απάντησή σας

Το παιχνίδι τελειώνει όταν:

- Έχετε όλες τις πληροφορίες οι οποίες θα σας οδηγήσουν στη χρονολόγηση του ψηφιδωτού. Την τελική απάντηση θα τη δώσετε στον τελικό σταθμό.

Μην ξεχνάτε πως πρόκειται για διαγωνισμό: η ομάδα που θα συγκεντρώσει την υψηλότερη βαθμολογία είναι αυτή που θα κερδίσει! Έχετε στη διάθεσή σας μόνο 40 λεπτά!

Τι περιμένετε; Ο χρόνος έχει ήδη ξεκινήσει να μετρά αντίστροφα...»



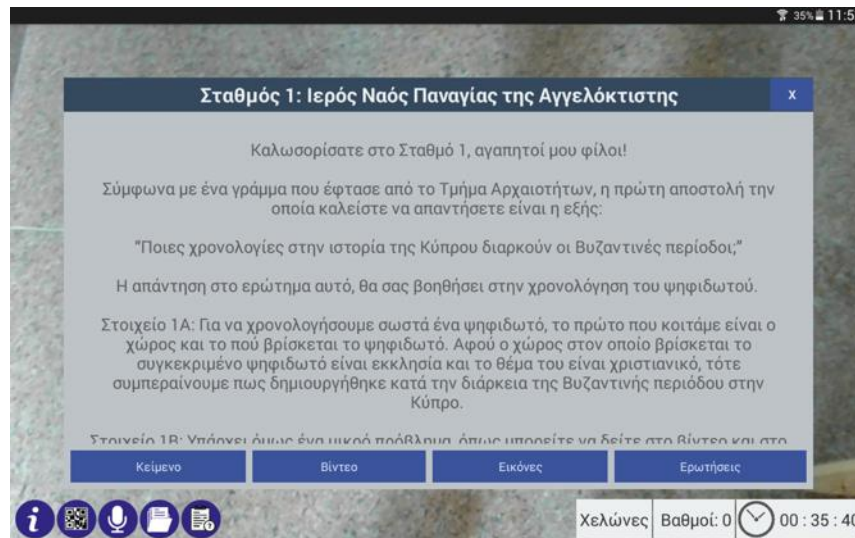
Διάγραμμα I.5: Screenshot από την εφαρμογή, Αποστολή.

Σταθμός 1: Ιερός Ναός Παναγίας της Αγγελόκτιστης

Στόχοι:	<ul style="list-style-type: none">• Οι μαθητές μαθαίνουν για την ιστορία της Κύπρου και του ναού αυτή την περίοδο (3^{ος} – 12^{ος} αιώνας).• Οι μαθητές καθορίζουν το χρονικό πλαίσιο στο οποίο πιθανόν να έχει κατασκευαστεί το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης. (Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται μέσω των πηγών του σταθμού: κείμενο, βίντεο, εικόνες).
Αναμενόμενα κύρια αποτελέσματα:	<p>Μετά την επίσκεψη αυτού του σταθμού και τη μελέτη των πηγών, οι μαθητές αναμένεται να μπορούν:</p> <ul style="list-style-type: none">α) Να ξεχωρίσουν τις δυο Βυζαντινές περιόδους της Κύπρου: Πρωτοβυζαντινή περίοδος (4ος - 7ος αιώνας μ.Χ.) και Κυρίως Βυζαντινή περίοδος (10ος - 12ος αιώνας μ.Χ.)β) Να αποκλείσουν την περίοδο των αραβικών επιδρομών ως πιθανή περίοδο δημιουργίας του ψηφιδωτού.
Κείμενο:	<p>Καλωσορίσατε στο Σταθμό 1, αγαπητοί μου φίλοι!</p> <p>Το πιο κάτω γράμμα έφτασε από το Τμήμα Αρχαιοτήτων και σας καλεί να λύσετε την πρώτη σας αποστολή:</p> <p>Κάποιοι ιστορικοί υποστηρίζουν πως το ψηφιδωτό δημιουργήθηκε κατά τη Βυζαντινή Περίοδο (στην Κύπρο υπήρξαν δυο περίοδοι Βυζαντινής κυριαρχίας η Πρωτοβυζαντινή και η Κυρίως Βυζαντινή). Κάποιοι άλλοι υποστηρίζουν πως δημιουργήθηκε την περίοδο των Αραβικών Επιδρομών και κάποιοι άλλοι κατά την περίοδο της Φραγκοκρατίας. Η πρώτη σας αποστολή είναι να ξεκαθαρίσετε σε ποια από τις πιο πάνω περιόδους αποκλείεται να δημιουργήθηκε το ψηφιδωτό.</p> <p>Η ολοκλήρωση αυτής τη αποστολής θα σας βοηθήσει στη χρονολόγηση του ψηφιδωτού.</p> <p>ΒΟΗΘΕΙΑ: Για να χρονολογήσουμε σωστά ένα ψηφιδωτό, το πρώτο που κοιτάμε είναι ο χώρος (το πού βρίσκεται το ψηφιδωτό). Αφού ο χώρος στον οποίο βρίσκεται το συγκεκριμένο ψηφιδωτό είναι εκκλησία και το θέμα του είναι χριστιανικό, τότε συμπεραίνουμε πως δημιουργήθηκε κατά</p>

τη διάρκεια κάποιας περιόδου που στο Κύπρο διοικούσαν Χριστιανοί.

Παρακολουθήστε το βίντεο και δείτε το διάγραμμα πιο κάτω και συζητήστε μεταξύ σας ώστε να καταλήξετε σε μια απάντηση.



Διάγραμμα I.6: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 1: Κείμενο.

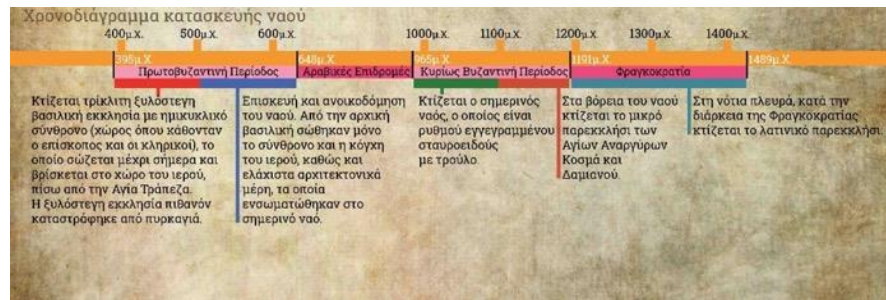
Βίντεο:

<https://youtu.be/lvYvaUNTaSw>



Διάγραμμα I.7: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 1: Βίντεο.

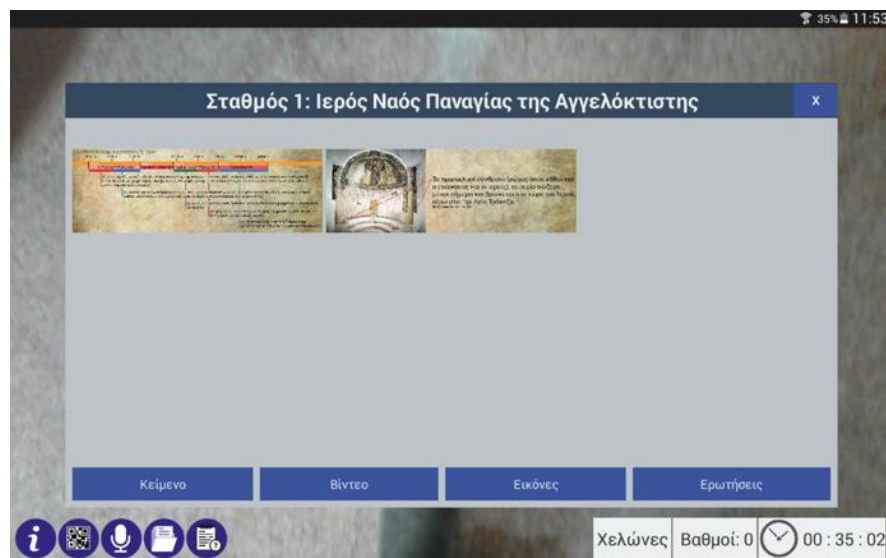
Εικόνες:



Διάγραμμα I.8: Εικόνα Σταθμού 1 – Χρονοδιάγραμμα κατασκευής ναού.



Διάγραμμα I.9: Εικόνα Σταθμού 1 – Το χρονολόγιο του ιστορικού.

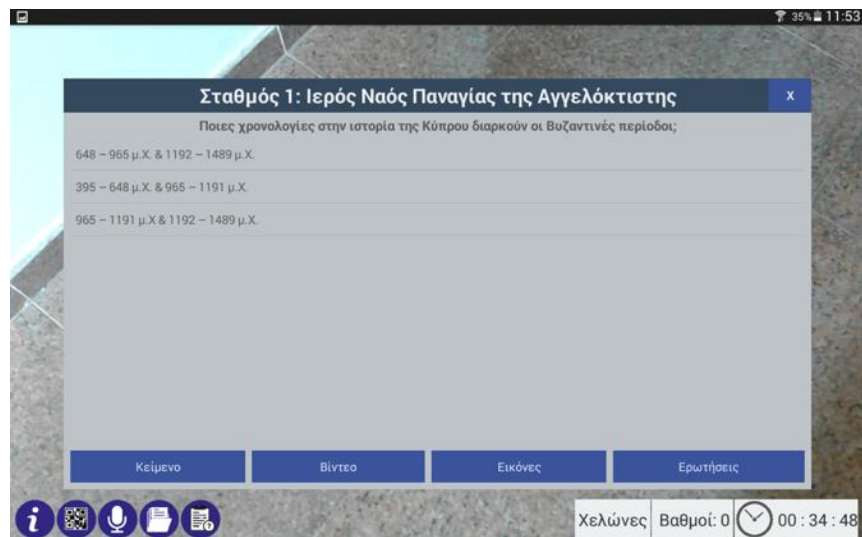


Διάγραμμα I.10: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 1: Εικόνες.

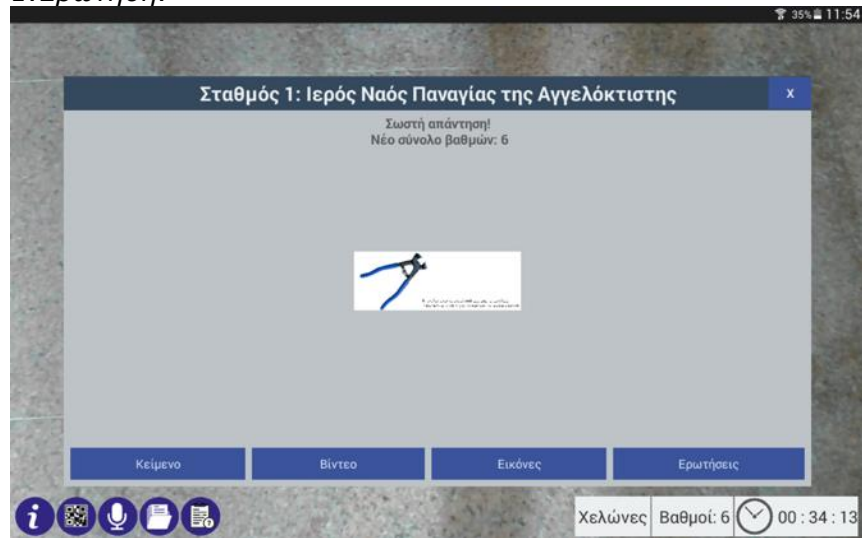
Ερώτηση πολλαπλής επιλογής:

Αποκλείστε μια από τις παρακάτω επιλογές ως λάθος περίοδο δημιουργίας του ψηφιδωτού:

- (α) Βυζαντινή Περίοδος (Πρώτο Βυζαντινή και Κυρίως Βυζαντινή)
- (β) Περίοδος Αραβικών Επιδρομών



Διάγραμμα I.11: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 1:Ερώτηση.



Διάγραμμα I.12: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 1: Ανατροφοδότηση και Έμβλημα.

Σταθμός 2: Τεχνοτροπία του ψηφιδωτού

Στόχοι:	<ul style="list-style-type: none">• Οι μαθητές αναπτύσσουν την παρατηρητικότητα τους, ώστε να μπορούν να εντοπίζουν ομοιότητες και διαφορές στην τεχνοτροπία των ψηφιδωτών. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται μέσω της σύγκρισης του ψηφιδωτού με άλλα δύο της ίδιας περιόδου και τεχνοτροπίας (Αγία Αικατερίνη του Σινά, Παναγίας Κανακαριάς στη Λυθράγκωμη της Καρπασίας) και δυο άλλα διαφορετικής περιόδου και τεχνοτροπίας (Μονή Οσίου Λουκά στη Βοιωτία, 11ος αιώνας μ.Χ. και Ιερός Ναός του της Θεού Σοφίας στη Θεσσαλονίκη, 11ος αιώνας μ.Χ.)• Οι μαθητές περιορίζουν το χρονικό πλαίσιο στο οποίο θα εντάξουν την κατασκευή του ψηφιδωτού. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται τόσο από το κείμενο όσο και το βίντεο του σταθμού.
Αναμενόμενα κύρια αποτελέσματα	<p>Σε αυτό το σταθμό, οι μαθητές αναμένεται να:</p> <p>α) Αναπτύξουν την παρατηρητικότητα τους ώστε να αναγνωρίζουν τα ακόλουθα τεχνοτροπικά χαρακτηριστικά ψηφιδωτών αυτής της περιόδου:</p> <ul style="list-style-type: none">• Η πλαισίωση της Παναγίας από τους Αρχαγγέλους – Αυτό θα προέλθει μέσω της σύγκρισης των ψηφιδωτών της Παναγίας της Αγγελόκτιστης, της Παναγίας της Κανακαριάς και της Παναγίας στον Ιερό Ναό του της Θεού Σοφίας στη Θεσσαλονίκη.• Η απόδοση των φτερούγων των Αρχαγγέλων με φτερά παγωνιού - Αυτό θα προέλθει μέσω της σύγκρισης των ψηφιδωτών της Παναγίας της Αγγελόκτιστης, της Αγία Αικατερίνη του Σινά και της Βάπτισης του Χριστού στη Μονή Οσίου Λουκά.• Τα διακοσμητικά μοτίβα και ο φυτικός και ζωικός διάκοσμος. <p>β) Μπορούν να αποκλείσουν την Κυρίως Βυζαντινή περίοδο ως πιθανή περίοδο κατασκευής του ψηφιδωτού.</p>
Κείμενο:	<p>Καλωσορίσατε στο Σταθμό 2!</p> <p>Κάποιοι ιστορικοί τέχνης οι οποίοι ασχολούνται με την τεχνοτροπία των έργων τέχνης, διαφωνούν για το αν το ψηφιδωτό δημιουργήθηκε κατά την Πρωτοβυζαντινή Περίοδο (395 – 648 μ.Χ.) ή την Κυρίως Βυζαντινή περίοδο (965 – 1191</p>

μ.Χ.). Αποστολή σας σε αυτό το σταθμό είναι να τους βοηθήσετε να αποκλείσουν μια από τις πιο πάνω επιλογές.

Η απάντηση σας στη αποστολή αυτή θα σας βοηθήσει στη χρονολόγηση του ψηφιδωτού.

ΒΟΗΘΕΙΑ: Ένα από τα χαρακτηριστικά, το οποίο μας βοηθά στο να χρονολογήσουμε τα έργα θρησκευτικής τέχνης, όπως το ψηφιδωτό της Παναγίας, είναι η τεχνοτροπία.

Μήπως γνωρίζει κάποιος από εσάς τι είναι η τεχνοτροπία;

Καλά το φαντάστηκα! Τεχνοτροπία λοιπόν, είναι οι τρόποι, τα μέσα ή τα στοιχεία, τα οποία χρησιμοποιούνται από τους ψηφοθέτες για την κατασκευή ενός ψηφιδωτού. Τα στοιχεία αυτά είναι ο τρόπος με τον οποίο οι καλλιτέχνες δουλεύουν τα χρώματα, το πως παρουσιάζουν τις μορφές του Χριστού, των Αγίων ή των Αρχαγγέλων.

Η τεχνοτροπία, το «στυλ», μπορεί να καθορίσει μια χρονική περίοδο, μια ομάδα καλλιτεχνών, όπως οι ψηφοθέτες, μέσω του κοινού τρόπου έκφρασης και των κοινών στοιχείων που χρησιμοποιούν.

ΒΟΗΘΕΙΑ: Κοιτάξτε ψηλά στο Ιερό. Βλέπετε το ψηφιδωτό της Παναγίας; Προσέξτε πώς ο ψηφοθέτης απέδωσε τις φτερούγες των Αρχαγγέλων.

Την Πρωτοβυζαντινή περίοδο οι καλλιτέχνες συνήθιζαν να τοποθετούν την Παναγία ανάμεσα από τους δυο Αρχαγγέλους. Σε άλλες περιόδους η Παναγία απεικονίζεται μόνη της στη οροφή (κόγχη) του Ιερού.

Αφού δείτε τις εικόνες και παρακολουθήσετε το βίντεο που ακολουθεί σε αυτό τον σταθμό συζητήστε και καταγράψτε στο έντυπο όλες τις πληροφορίες οι οποίες θα σας βοηθήσουν να χρονολογήσετε το ψηφιδωτό της Παναγίας.



Διάγραμμα I.13: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 2: Κείμενο.

Βίντεο:



<https://youtu.be/1tQEX3F0hxc>

Συνήθως μπορούμε να χρονολογήσουμε ένα ψηφιδωτό παρατηρώντας την τεχνοτροπία του.

Η τεχνοτροπία είναι οι τρόποι με τους οποίους οι καλλιτέχνες εκφράζουν την τέχνη τους. Η τεχνοτροπία, το στυλ δηλαδή, αλλάζει ανά χρονική περίοδο.

Στην εκκλησιαστική τέχνη για παράδειγμα η τεχνοτροπία μεταφράζεται στο πώς οι καλλιτέχνες παρουσιάζουν το Χριστό, την Παναγία ή τους Αγίους, τις εκφράσεις τους. Ακόμα στο πώς οι καλλιτέχνες τοποθετούν τους Αγίους και τους αγγέλους στον χώρο.

Την Κυρίως Βυζαντινή περίοδο οι καλλιτέχνες συνήθιζαν να τοποθετούν την Παναγία μόνη της στη οροφή (κόγχη) του Ιερού και όχι ανάμεσα από τους δυο Αρχαγγέλους.

Την Πρωτοβυζαντινή περίοδο οι καλλιτέχνες συνήθιζαν να φτιάχνουν τις φτερούγες των αγγέλων με φτερά παγωνιού. Επίσης, ο διάκοσμος στο τόξο του Ιερού είχε εικόνες από τον φυτικό και ζωικό κόσμο.

Σταθμός 2: Τεχνοτροπία του ψηφιδωτού

Δρ. Δημήτριος Μιχαηλίδης
Ομότιμος Καθηγητής αρχαιολογίας, Πανεπιστήμιο Κύπρου

Κείμενο Βίντεο Εικόνες Ερωτήσεις



Χελώνες Βαθμοί: 6 00:33:33

Διάγραμμα I.14: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 2: Βίντεο.

Εικόνες:

Εικόνα 1 + ΗΑΓΙΑ + ΜΑΡΙΑ +

Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης.

Εικόνα 2 + ΗΑΓΙΑ + ΜΑΡΙΑ +

Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης. Το ψηφιδωτό της Βάπτισης του Χριστού, Μονή Οσίου Λουκά, Ελλάδα - Άγγελος, λεπτομέρεια. [Κυρίως Βυζαντινή περίοδος, 1001 - 1050 μ.Χ.]

Συγκρίνετε τα δυο ψηφιδωτά ως προς την **τεχνοτροπία**. Ποια σημεία στα δυο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνοτροπίας; Προσοχή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Εικόνα 3 + ΗΑΓΙΑ + ΜΑΡΙΑ +

Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης. Το ψηφιδωτό της Παναγίας στον Ιερό Ναό της του Θεού Σοφίας στη Θεσσαλονίκη. [Κυρίως Βυζαντινή περίοδος, 1001 - 1100 μ.Χ.]

Συγκρίνετε τα δυο ψηφιδωτά ως προς την **τεχνοτροπία**. Ποια σημεία στα δυο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνοτροπίας; Προσοχή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Κείμενο: Συγκρίνετε τα δυο ψηφιδωτά ως προς την τεχνοτροπία. Ποια σημεία στα δυο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνοτροπίας; Προσοχή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Διάγραμμα I.15: Εικόνες Σταθμού 2.



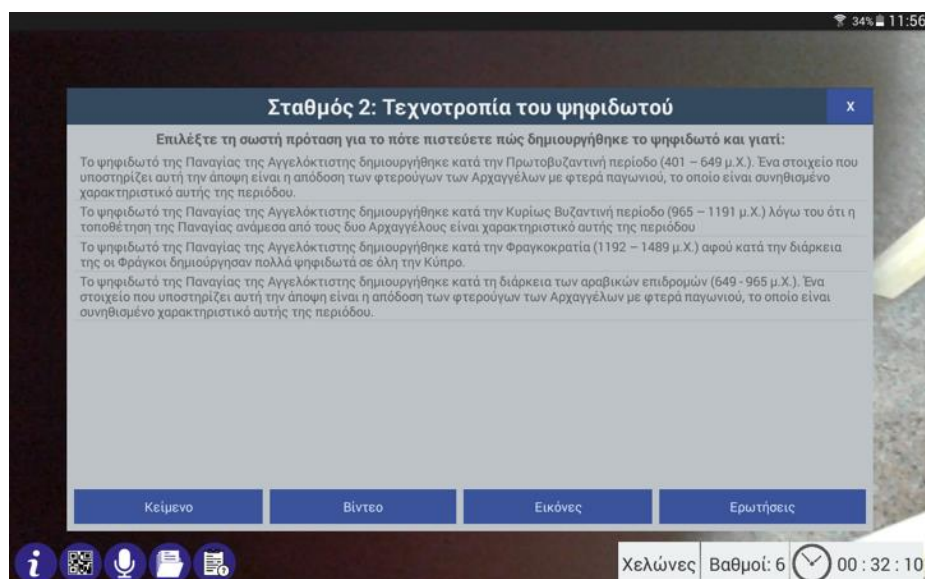
Διάγραμμα I.16: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 2: Εικόνες.

**Ερώτηση
πολλαπλής
επιλογής:**

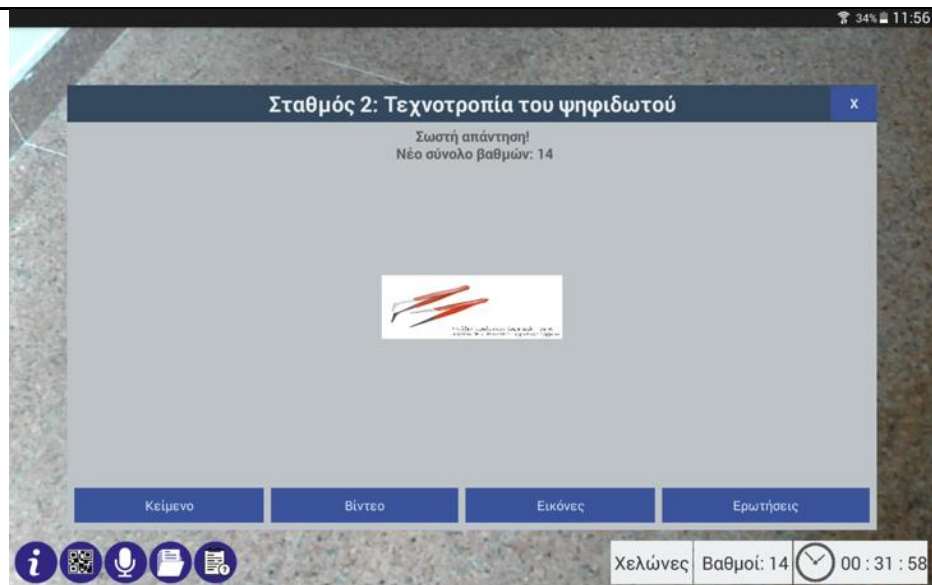
Σύμφωνα με την τεχνοτροπία του ψηφιδωτού, αποκλείστε την λάθος περίοδο δημιουργίας του ψηφιδωτού:

(α) Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης δε δημιουργήθηκε κατά την Πρωτοβυζαντινή περίοδο (401 – 649 μ.Χ.).

(β) Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης δε δημιουργήθηκε κατά την Κυρίως Βυζαντινή περίοδο (965 – 1191 μ.Χ.).



Διάγραμμα I.17: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 2: Ερώτηση.



Διάγραμμα I.18: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 2: Ανατροφοδότηση και Έμβλημα.

Σταθμός 3: Τεχνική του ψηφιδωτού

Στόχοι:	<ul style="list-style-type: none">• Οι μαθητές μαθαίνουν για την εξέλιξη στην τεχνική του ψηφιδωτού κατά τη διάρκεια των χρονικών περιόδων (Ελληνιστική, Ρωμαϊκή, Βυζαντινή).• Οι μαθητές αναπτύσσουν την παρατηρητικότητα τους, ώστε να μπορούν να εντοπίζουν ομοιότητες και διαφορές στην τεχνική κατασκευής των ψηφιδωτών. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται μέσω της σύγκρισης του ψηφιδωτού με άλλο της ίδιας περιόδου και τεχνικής (Άγιος Βιτάλιος στη Ραβέννα) και άλλο διαφορετικής περιόδου και τεχνικής (Αγία Κυριακή, Χρυσοπολίτισσα στη Πάφο).• Οι μαθητές καθορίζουν/επιβεβαιώνουν το χρονικό πλαίσιο στο οποίο θα εντάξουν την κατασκευή του ψηφιδωτού. Ο στόχος αυτός επιτυγχάνεται τόσο από το κείμενο όσο και το βίντεο του σταθμού.
Αναμενόμενα κύρια αποτελέσματα:	<p>Σε αυτό το σταθμό, οι μαθητές αναμένεται να:</p> <ol style="list-style-type: none">α) Αναπτύξουν την παρατηρητικότητά τους ώστε να αναγνωρίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ψηφιδωτού αυτής της περιόδου:<ul style="list-style-type: none">• Υλικό ψηφίδας: Υαλόμαζα/σμάλτο & χρυσό/ασήμι.• Κατασκευή επιτοίχιων ψηφιδωτών αντί επιδαπέδια (που είναι το χαρακτηριστικό της προηγούμενης εποχής).β) Μπορούν να αποκλείσουν την Ελληνιστική και Ρωμαϊκή περίοδο ως πιθανές περιόδους κατασκευής του ψηφιδωτού.
Βοηθητικά αντικείμενα (props)	<p>Στον χώρο του σταθμού θα υπάρχουν ψηφίδες από σμάλτο, βότσαλα και βότσαλα σπασμένα στη μέση για να τα εξετάσουν οι μαθητές</p>
Κείμενο:	<p>Καλωσορίσατε στο Σταθμό 3: Τεχνική!</p> <p>Φαίνεται πως στην Κύπρο είχαμε κατασκευή ψηφιδωτών κατά την διάρκεια των πιο κάτω χρονικών περιόδων:</p> <p>(α) Ελληνιστική περίοδος (β) Ρωμαϊκή περίοδος (γ) Βυζαντινή περίοδος</p> <p>Σύμφωνα με το τελευταίο γράμμα που έφτασε από το Τμήμα Αρχαιοτήτων, στην τρίτη σας αποστολή, η τεχνική του ψηφιδωτού</p>

θα σας βοηθήσει να επιλέξετε την πιθανή χρονική περίοδο κατασκευής του ψηφιδωτού από τις 3.

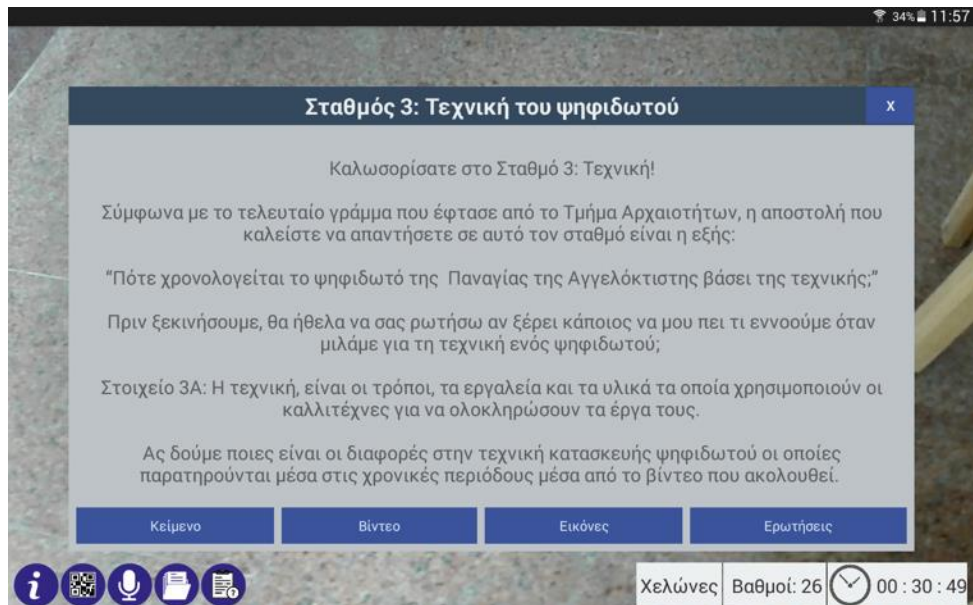
Πριν ξεκινήσουμε, θα ήθελα να σας ρωτήσω αν ξέρει κάποιος να μου πει τι εννοούμε όταν μιλάμε για τη τεχνική ενός ψηφιδωτού;

ΒΟΗΘΕΙΑ: Η τεχνική, είναι οι τρόποι, τα εργαλεία και τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούν οι καλλιτέχνες για να ολοκληρώσουν τα έργα τους.

Ας δούμε ποιες είναι οι διαφορές στην τεχνική κατασκευής ψηφιδωτού οι οποίες παρατηρούνται μέσα στις χρονικές περιόδους μέσα από το βίντεο που ακολουθεί.

Αφού δείτε τις εικόνες και παρακολουθήσετε το βίντεο που ακολουθεί σε αυτό τον σταθμό, εντοπίστε συζητήστε και καταγράψτε τα στοιχεία τα οποία θα σας βοηθήσουν να χρονολογήσετε το ψηφιδωτό της Παναγίας.

Μόλις ολοκληρώσετε αυτόν τον σταθμό θα πρέπει να επισκεφτείτε τον Σταθμό Αναστοχασμού, ο οποίος θα σας βοηθήσει να καταλήξετε στη χρονολόγηση του ψηφιδωτού.



Διάγραμμα I.19: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 3: Κείμενο.

Βίντεο:

<https://youtu.be/7-Grk7LmVCg>



Τεχνική είναι οι τρόποι, τα εργαλεία και τα υλικά που χρησιμοποιούν οι καλλιτέχνες.

Συνήθως παρατηρώντας την τεχνική ενός ψηφιδωτού μπορούμε να το χρονολογήσουμε.

Ας δούμε ποιες διαφορές παρατηρούνται στη κατασκευή των ψηφιδωτών ανά χρονική περίοδο.

Ελληνιστική Εποχή

Υλικό: Βότσαλα – οι καλλιτέχνες τα μάζευαν κυρίως από τη θάλασσα ή τα ποτάμια

Είδος: Επιδαπέδια ψηφιδωτά

Ρωμαϊκή Εποχή

Υλικό: Βότσαλα

Εργαλεία: Κοπίδι – έκοβαν τα βότσαλα έτσι είχαν περισσότερα χρώματα για να χρησιμοποιήσουν στα ψηφιδωτά

Είδος: Επιδαπέδια ψηφιδωτά

Βυζαντινή Εποχή

Υλικό: Υαλόμαζα ή σμάλτο (τεχνητές πέτρες)
ψηφίδες χρυσού και αργύρου

Είδος: Επιτοίχια ψηφιδωτά

33% 11:59

Σταθμός 3: Τεχνική του ψηφιδωτού

Κείμενο Βίντεο Εικόνες Ερωτήσεις

Χελώνες Βαθμοί: 26 00:29:25

Διάγραμμα I.20: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 3: Βίντεο.

Εικόνες:

Εικόνα 4

Ψηφιδωτό δαπέδο Βασιλικής Αγίας Κυριακής Χρυσοπολιτσάς - Λεπτομέρεια, Κάτω Πάφος, (350 - 395 μ.Χ.)

Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελικίστης.

Συγκρίνετε τα δυο ψηφιδωτά ως προς την **ΤΕΧΝΙΚΗ**
Ποια σημεία στα δυο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνικής;
Προσοχή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Κείμενο: Συγκρίνετε τα δυο ψηφιδωτά ως προς την τεχνική. Ποια σημεία στα δυο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνικής; Προσοχή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Εικόνα 5



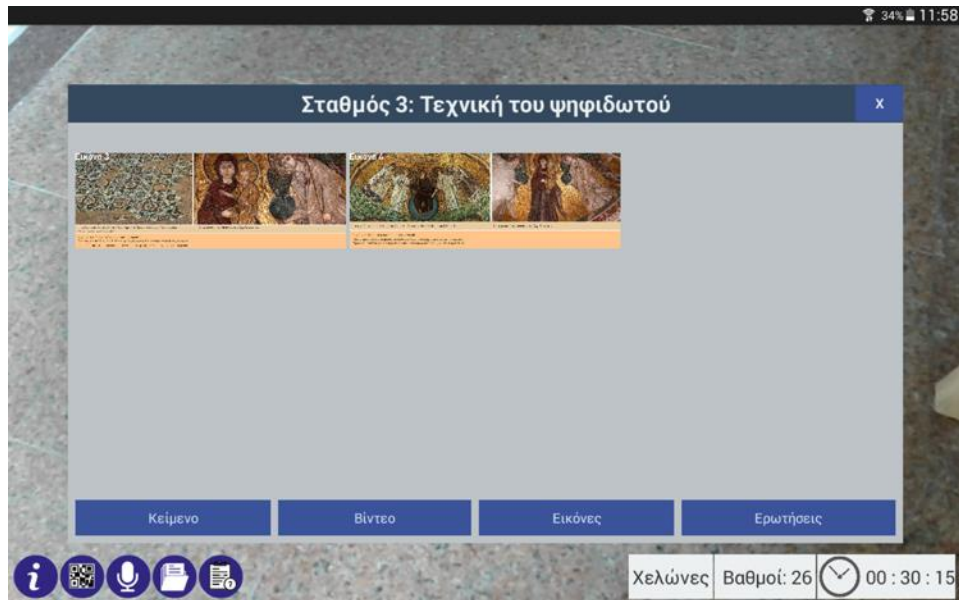
Το ψηφιδωτό της εκκλησίας του Αγίου Βασίλειου στην Ραβέννα (Ιταλίας) 550 μ.Χ.Ι.



Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης.

Συγκρίνετε τα δυο ψηφιδωτά ως προς την τεχνική. Ποια σημεία στα δυο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνικής. Προσοχή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Κείμενο: Συγκρίνετε τα δυο ψηφιδωτά ως προς την τεχνική. Ποια σημεία στα δυο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνικής; Προσοχή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.
Διάγραμμα I.21:: Εικόνες Σταθμού 3.



Διάγραμμα I.22:: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 3: Εικόνες.

Ερώτηση πολλαπλής επιλογής:

Επιλέξτε τη σωστή πρόταση για το πότε πιστεύετε πως δημιουργήθηκε το ψηφιδωτό και γιατί:

(α) Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης δημιουργήθηκε κατά την Ελληνιστική εποχή, επειδή στη δημιουργία του χρησιμοποιήθηκαν ψηφίδες από βότσαλα.

(β) Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης δημιουργήθηκε κατά τη Ρωμαϊκή εποχή επειδή στη δημιουργία του χρησιμοποιήθηκαν ψηφίδες από σπασμένα βότσαλα.

(γ) Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης δημιουργήθηκε κατά τη Βυζαντινή εποχή επειδή στη δημιουργία του χρησιμοποιήθηκαν ψηφίδες από χρυσό και αργυρό.



Διάγραμμα 1.23: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 3: Ερώτηση.



Διάγραμμα 1.24: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 3: Ανατροφοδότηση και Έμβλημα.

Τελικός Σταθμός: Χρονολόγηση Ψηφιδωτού

Στόχοι:

- Ο σταθμός αυτός θα λειτουργήσει ως το τέλος του παιχνιδιού. Εδώ οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν στην τελική ερώτηση, η οποία είναι η επιλογή της χρονολογίας για τη χρονολόγηση του ψηφιδωτού
- Μέσω των εικόνων (οι εικόνες των προηγούμενων σταθμών) θα γίνει επανάληψη στα όσα έμαθαν μέχρι στιγμής οι μαθητές.

Αναμενόμενα κύρια αποτελέσματα:

- Μετά την επίσκεψη αυτού του σταθμού οι μαθητές αναμένεται να μπορούν να καθορίσουν/επιβεβαιώσουν την ακριβή χρονολογία της κατασκευής του ψηφιδωτού (500-600 μ.Χ.).

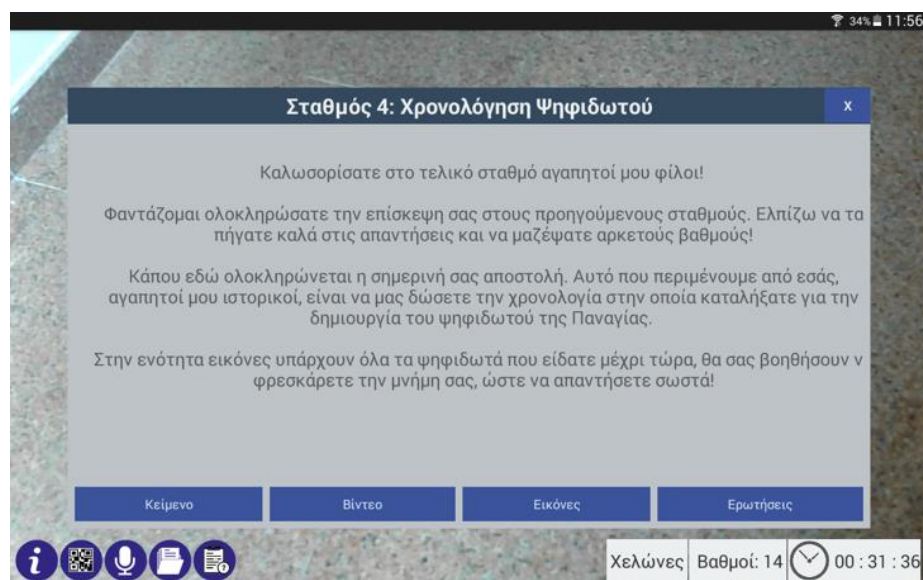
Κείμενο:

Καλωσορίσατε στον τελικό σταθμό αγαπητοί μου φίλοι!

Φαντάζομαι ολοκληρώσατε την επίσκεψη σας στους προηγούμενους σταθμούς. Ελπίζω να τα πήγατε καλά στις απαντήσεις και να μαζέψατε αρκετούς βαθμούς!

Κάπου εδώ ολοκληρώνεται η σημερινή σας αποστολή. Αυτό που περιμένουμε από εσάς, αγαπητοί μου ιστορικοί, είναι να μας δώσετε τη χρονολογία στην οποία καταλήξατε για την δημιουργία του ψηφιδωτού της Παναγίας. Την απάντηση θα την δώσετε στην ενότητα: Ερωτήσεις.

Στην ενότητα εικόνες υπάρχουν όλα τα ψηφιδωτά που είδατε μέχρι τώρα, θα σας βοηθήσουν να φρεσκάρετε τη μνήμη σας!



Διάγραμμα I.25: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 4: Κείμενο.

Εικόνες:



Εικόνα 2



Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης.



Το ψηφιδωτό της Βαπτίσεως του Χριστού, Μονή Οσίου Λουκά, Ελλάδα - Άγγελου, λεπτομέρεια (Κυρίως Βυζαντινή περίοδος, 1001 - 1191 μ.Χ.).

Συγκρίνετε τα δύο ψηφιδωτά ως προς την **τεχνοτροπία**. Ποια σημεία στα δύο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνοτροπίας; Προσάξή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Εικόνα 3



Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης.



Το ψηφιδωτό της Παναγίας στον Ιερό Ναό της του Θεού Σοφίας στη Βεσσαλονίκη (Κυρίως Βυζαντινή περίοδος, 1001 - 1100 μ.Χ.).

Συγκρίνετε τα δύο ψηφιδωτά ως προς την **τεχνοτροπία**. Ποια σημεία στα δύο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνοτροπίας; Προσάξή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Εικόνα 4



Ψηφιδωτό δαπέδο Βασιλικής Αγίας Κωνσταντίνης Χρυσοπόλεως - Λεπτομέρεια, Κων. Πόλις, (350 - 395 μ.Χ.).



Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης.

Συγκρίνετε τα δύο ψηφιδωτά ως προς την **τεχνική**. Ποια σημεία στα δύο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνικής; Προσάξή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Εικόνα 5



Το ψηφιδωτό της εκκλήσιας του Αγίου Βασιλείου στην Ρωθένα (περίπου 550 μ.Χ.).



Το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης.

Συγκρίνετε τα δύο ψηφιδωτά ως προς την **τεχνική**. Ποια σημεία στα δύο ψηφιδωτά φανερώνουν κοινά ή διαφορετικά στοιχεία της τεχνικής; Προσάξή, κρατήστε σημειώσεις στο έντυπο καταγραφής καθώς συγκρίνετε τα ψηφιδωτά.

Διάγραμμα I.26: Εικόνες Σταθμού 4.

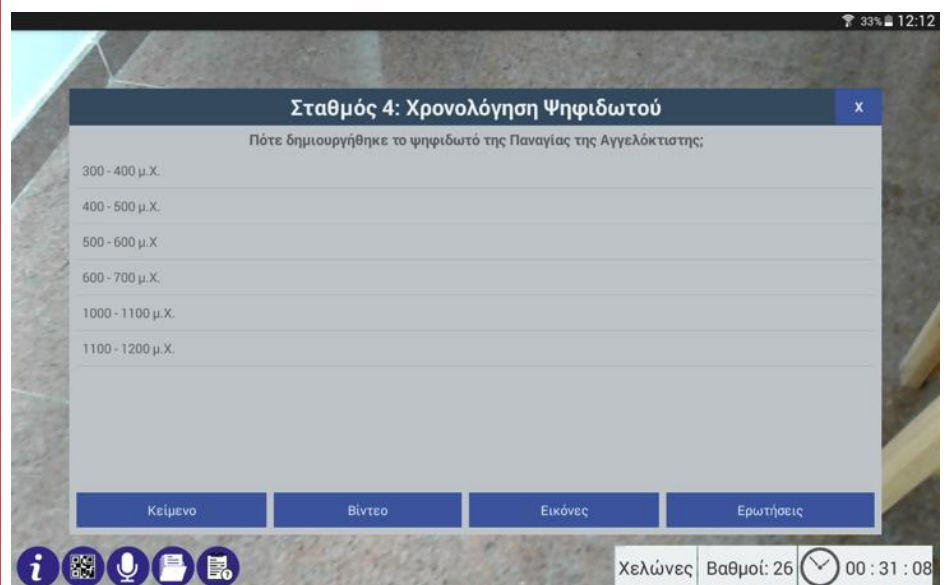


Διάγραμμα I.27: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 4: Εικόνες.

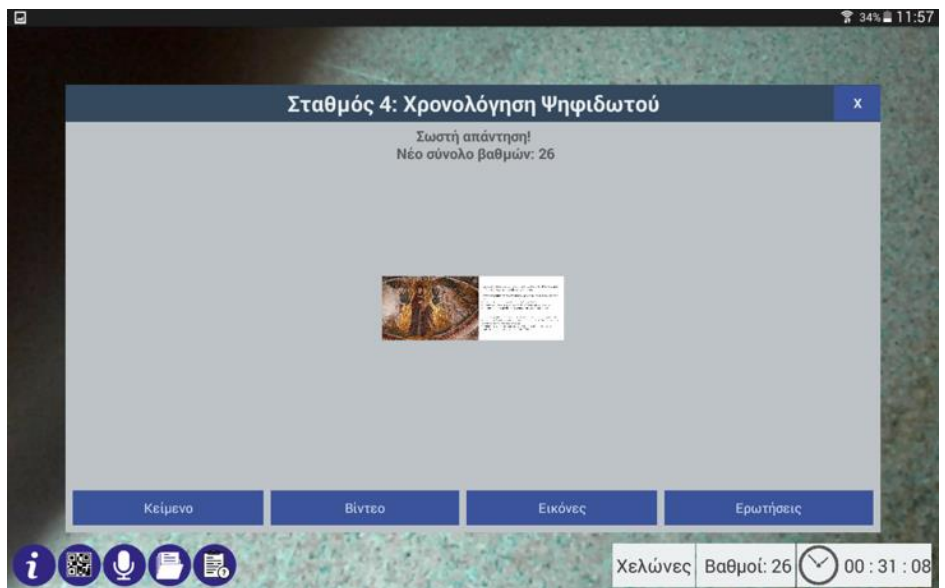
**Ερώτηση
πολλαπλής
επιλογής:**

Ποια περίοδο δημιουργήθηκε το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης;

- (α) Ελληνιστική περίοδο (332 - 58 π.Χ.)
- (β) Ρωμαϊκή περίοδο (58 π.Χ. - 394 μ.Χ.)
- (γ) Πρωτοβυζαντινή περίοδος (395 - 649 μ.Χ.)
- (δ) Περίοδος Αραβικών επιδρομών (650 - 964 μ.Χ.)
- (ε) Κυρίως Βυζαντινή περίοδο (965 - 1191 μ.Χ.)
- (στ) Φραγκοκρατία (1192 - 1489 μ.Χ.)



Διάγραμμα I.28: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 4: Ερώτηση



Διάγραμμα I.29: Screenshot από την εφαρμογή, Σταθμός 4: Τελική Ανατροφοδότηση

Πηγές

Αγγελική Παντελίδου, Κωνσταντία Χατζηκωστή, Ιστορία της Κύπρου, Βυζαντινή Περίοδος, Εκδόσεις ΥΑΠ, Λευκωσία 1998

Αγγελική Παντελίδου, Καλλιόπη Πρωτοπαπά, Σάββας Γιαλλουρίδης, Ιστορία της Κύπρου για το Γυμνάσιο, Εκδόσεις ΥΑΠ, Λευκωσία 1994

Έντυπο καταγραφής



Περιπλάνηση στα χνάρια των Αγγέλων Ημερολόγιο Ιστορικού Τέχνης

Ομάδα: _____ Ημερομηνία: _____ Σχολείο: _____

Μέλη: _____

Σταθμός 2 - Τεχνοτροπία του ψηφιδωτού

Εικόνα 1. Μπορείτε να καταγράψετε τα στοιχεία της τεχνοτροπίας που εντοπίζεται στο ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης;

Εικόνα 2. Κυκλώστε το σωστό:

- α) Τα δύο ψηφιδωτά είναι της ίδιας περιόδου
- β) Τα δυο ψηφιδωτά είναι διαφορετικής περιόδου

Τα τεχνοτροπικά στοιχεία που υποστηρίζουν την άποψη μας είναι τα εξής:

Εικόνα 3. Κυκλώστε το σωστό:

- α) Τα δύο ψηφιδωτά είναι της ίδιας περιόδου
- β) Τα δυο ψηφιδωτά είναι διαφορετικής περιόδου

Τα τεχνοτροπικά στοιχεία που υποστηρίζουν την άποψη μας είναι τα εξής:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

A. Πρωτόκολλο ομάδας εστίασης με μαθητές/ριες

Οδηγίες: Πριν την ομάδα εστίασης ο ερευνητής θα μοιράσει στις ομάδες των μαθητών,/ριών ένα πακέτο το οποίο θα περιέχει εκτυπωμένα τα κείμενα και τις εικόνες που περιέχονται στο μαθησιακό περιβάλλον ώστε οι μαθητές/ριες να υποδείξουν λέξεις, προτάσεις ή οτιδήποτε άλλο τους δυσκόλεψε κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Κατά τη διάρκεια της ομάδας εστίασης ο ερευνητής θα εστιάσει τις ερωτήσεις του στα συγκεκριμένα σημεία.

Επίσης, θα έχει τη δυνατότητα να προβάλλει τα βίντεο της εφαρμογής για τον ίδιο σκοπό που αναφέρθηκε παραπάνω. Αν χρειαστεί, θα υπάρχει η δυνατότητα άμεσης πρόσβασης στην εφαρμογή «CompARe» μέσω ενός tablet.

Εισαγωγή (προς τους/τις μαθητές/ριες):

Χθες είχατε την ευκαιρία να συμμετάσχετε σε μια μαθησιακή δραστηριότητα με χρήση tablet. Θα ήθελα λίγο να μιλήσουμε για τη δραστηριότητα αυτή και να μου πείτε με ειλικρίνεια πώς νιώσατε κατά τη διάρκειά της. Η ειλικρινής σας άποψη είναι ιδιαίτερα σημαντική για μας για να καταλάβουμε τι σας άρεσε περισσότερο και τι σας άρεσε λιγότερο στη δραστηριότητα, ώστε να τη βελτιώσουμε και να την κάνουμε ακόμη πιο ενδιαφέρουσα για άλλους μαθητές/ριες που θα τη χρησιμοποιήσουν.

Ερωτήσεις προς μαθητές/ριες:

1. Σας άρεσε το εκπαιδευτικό πρόγραμμα; Αν ναι, τι σου άρεσε περισσότερο; Αν όχι, γιατί;
2. Υπήρξε κάτι που σας δυσκόλεψε ή σας άγχωσε; Αν ναι, τι;
3. Μπορούσατε να συνεργαστείτε εύκολα με την ομάδα σας; Αν όχι, τι σας δυσκόλεψε;
4. Υπήρξε κάτι στην εφαρμογή που δεν ξέρατε πώς να το χρησιμοποιήσετε; Αν ναι, τι;
5. Υπήρξε κάτι στην εφαρμογή που δεν ξέρατε τι σημαίνει; Αν ναι, τι;
6. Σας δυσκόλεψε κάτι στην ανάγνωση των κειμένων; (Ο ερευνητής θα εστιάσει τις ερωτήσεις του στα σημεία τα οποία σημείωσαν οι μαθητές/ριες ότι τους δυσκόλεψαν).

7. Βρήκατε εύκολη τη σύγκριση των εικόνων; *(Ο ερευνητής θα εστιάσει τις ερωτήσεις του στα σημεία που τα οποία σημείωσαν οι μαθητές/τριες ότι τους δυσκόλεψαν).*
8. Σε ποιο βαθμό τα βίντεο στην εφαρμογή ήταν κατανοητά για εσάς; *(Βλέπουμε τα βίντεο με τους/τις μαθητές/ριες και τους ζητάμε να μας πουν συγκεκριμένα αν υπάρχουν σημεία που τους δυσκόλεψαν.)*
9. Τι θα αλλάζατε στην εφαρμογή αν είχατε την ευκαιρία;

B. Πρωτόκολλο ημι-δομημένης συνέντευξης μαθητών/ριών

Οδηγίες: Κατά τη διάρκεια των ημι-δομημένων συνεντεύξεων ο ερευνητής θα έχει το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας μπροστά του, ώστε να υπάρχει πρόσβαση στο παιχνίδι το οποίο θα συζητηθεί.

Εισαγωγή (προς τους/τις μαθητές/ριες): Σήμερα είχατε την ευκαιρία να συμμετάσχετε σε μια μαθησιακή δραστηριότητα με χρήση tablet. Θα ήθελα λίγο να μιλήσουμε για τη δραστηριότητα αυτή και να μου πείτε με ειλικρίνεια πώς νιώθατε κατά τη διάρκειά της. Η ειλικρινής σας άποψη είναι ιδιαίτερα σημαντική για μας για να καταλάβουμε τι σας άρεσε περισσότερο και τι σας άρεσε λιγότερο στη δραστηριότητα, ώστε να τη βελτιώσουμε και να την κάνουμε ακόμη πιο ενδιαφέρουσα για άλλους μαθητές/ριες που θα τη χρησιμοποιήσουν.

1. Ποια η εντύπωση σας για το εκπαιδευτικό πρόγραμμα;
 - ο Αν σας άρεσε; Τι ήταν αυτό που σας άρεσε; Γιατί;
 - ο Αν δε σας άρεσε; Τι ήταν αυτό που δε σας άρεσε Γιατί;
2. Υπήρξε κάτι που σας δυσκόλεψε ή σας άγχωσε; Αν ναι, τι;
3. Πως συνεργαργαστήκατε στην ομάδα σας; Εύκολα ή δύσκολα; Γιατί;
4. Υπήρξε κάτι στο παιχνίδι που δεν ξέρατε πώς να το χρησιμοποιήσετε; Αν ναι, τι;
5. Υπήρξε κάτι στο παιχνίδι που δεν ξέρατε τι σημαίνει; Αν ναι, τι;
6. Σας δυσκόλεψε κάτι στην ανάγνωση των κειμένων; Κάποια άγνωστη λέξη; *(Αν χρειαστεί βλέπουμε τα κείμενα με τους/τις μαθητές/ριες και τους ζητάμε να μας δείξουν συγκεκριμένα σημεία που τους δυσκόλεψαν).*
7. Πως σας φάνηκε η σύγκριση των εικόνων, εύκολη ή δύσκολη; Γιατί; *(Αν χρειαστεί βλέπουμε τις εικόνες με τους/τις μαθητές/ριες και τους ζητάμε να μας δείξουν συγκεκριμένα σημεία που τους δυσκόλεψαν).*
8. Σε ποιο βαθμό τα βίντεο στο παιχνίδι ήταν κατανοητά για εσάς; *(Αν χρειαστεί βλέπουμε τα βίντεο με τους/τις μαθητές/ριες και τους ζητάμε να μας πει συγκεκριμένα ζητάμε να μας δείξουν συγκεκριμένα σημεία που τους δυσκόλεψαν).*
9. Υπήρξε κάποιο στοιχείο του παιχνιδιού που το βρήκατε αρκετά ενδιαφέρον; Αν, ναι ποιο ήταν αυτό; Γιατί;
10. Υπήρξε κάποιο στοιχείο του παιχνιδιού που σας ενοχλούσε ώστε να σας κάνει να απομακρυνθείτε από τον στόχο σας; Αν, ναι ποιο ήταν αυτό; Τι σας ενοχλούσε ακριβώς;

----- (compARe) -----

Αν στις δύο παραπάνω ερωτήσεις δε μας δώσουν κάποια στοιχεία τότε ρωτάμε συγκεκριμένα για τα στοιχεία της παιχνιδοποίησης:

10. Πως σας φάνηκε η βαθμολογία; Σας άρεσε ή όχι; Γιατί;
11. Πως σας φάνηκε το ψηφιακό αντικείμενο; Σας άρεσε ή όχι; Γιατί;
12. Πως σας φάνηκε το ότι στην εφαρμογή υπήρξε αντίστροφη μέτρηση; Σας άρεσε ή όχι; Γιατί;

13. Τι θα αλλάζατε στο παιχνίδι αν είχατε την ευκαιρία;
14. Τελευταία ερώτηση, κατά την διάρκεια που βρισκόσασταν στο ναό, κοιτάζατε καθόλου το ψηφιδωτό;

Γ. Δοκίμιο Αξιολόγησης Γνωσιολογικής Κατανόησης

1. Κύκλωσε τις σωστές απαντήσεις στις πιο κάτω ερωτήσεις:

α. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της **τεχνικής** των ψηφιδωτών κατά την Ελληνιστική περίοδο:

2. Κατασκευή επιτοίχιων ψηφιδωτών (δηλαδή πάνω στους τοίχους)
3. Κατασκευή επιδαπέδιων ψηφιδωτών (δηλαδή, πάνω στα πατώματα)

β. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της **τεχνικής** των ψηφιδωτών κατά τη Ρωμαϊκή περίοδο:

4. Κατασκευή ψηφιδωτών από υαλόμαζα ή σμάλτο
- Κατασκευή ψηφιδωτών από βότσαλα

γ. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της **τεχνικής** των ψηφιδωτών κατά τη Βυζαντινή περίοδο:

- Χρήση χρυσών και αργυρών ψηφίδων
- Χρήση χάλκινων ψηφίδων

δ. Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της **τεχνοτροπίας** των ψηφιδωτών κατά τη Βυζαντινή περίοδο:

- Η πλαισίωση της Παναγίας από τους Αρχαγγέλους
- 5. Κατασκευή επιδαπέδιων ψηφιδωτών (δηλαδή, πάνω στα πατώματα)
- Κατασκευή ψηφιδωτών από βότσαλα
- Η απόδοση των φτερούγων των Αρχαγγέλων με φτερά παγωνιού

2. Παρατήρησε προσεκτικά τις δύο εικόνες και απάντησε στις ερωτήσεις που ακολουθούν:

Εικόνα 1



Εικόνα 2



- α. Πότε δημιουργήθηκαν τα πιο πάνω ψηφιδωτά; Κύκλωσε τη σωστή απάντηση.
- i) περίπου την ίδια χρονική εποχή
 - ii) σε διαφορετικές χρονικές εποχές
- β. Εξήγησε την απάντησή σου.

Δ. Ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των εσωτερικών κινήτρων των μαθητών/ριών στο σχολείο - πριν την παρέμβαση.

(“Center for Self-Determination Theory”, n.d.· Ryan, 1982)

	<i>Διαφωνώ</i>	<i>Διαφωνώ λίγο</i>	<i>Δεν έχω άποψη</i>	<i>Συμφωνώ λίγο</i>	<i>Συμφωνώ</i>
1. Νομίζω πως είμαι καλός/ή στο σχολείο.	1	2	3	4	5
2. Νομίζω τα πάω πολύ καλά στο σχολείο σε σύγκριση με τους υπόλοιπους μαθητές.	1	2	3	4	5
3. Είμαι ικανοποιημένος/η με την απόδοσή μου στο σχολείο.	1	2	3	4	5
4. Είμαι αρκετά επιδέξιος/ια στο σχολείο.	1	2	3	4	5
5. Νομίζω πως είμαι αρκετά καλός/ή στο σχολείο.	1	2	3	4	5
6. Νομίζω πως το σχολείο είναι απολαυστικό.	1	2	3	4	5
7. Νομίζω πως το σχολείο είναι πολύ ενδιαφέρον.	1	2	3	4	5
8. Νομίζω πως το σχολείο είναι διασκεδαστικό.	1	2	3	4	5
9. Όταν βρίσκομαι στο σχολείο, συχνά σκέφτομαι, πόσο πολύ μου αρέσει.	1	2	3	4	5
10. *Νομίζω πως αυτό το σχολείο είναι βαρετό.	1	2	3	4	5
11. Στο σχολείο βάζω τα δυνατά μου.	1	2	3	4	5
12. Προσπαθώ σκληρά για να τα πηγαίνω καλά στο σχολείο.	1	2	3	4	5
13. Είναι σημαντικό για μένα να τα πηγαίνω καλά στο σχολείο.	1	2	3	4	5
14. Καταβάλλω μεγάλη προσπάθεια στο σχολείο.	1	2	3	4	5

* Αρνητική δήλωση

Ε. Ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των εσωτερικών κινήτρων των μαθητών/ριών κατά τη χρήση του μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας - μετά την παρέμβαση.

(“Center for Self-Determination Theory”, n.d.· Ryan, 1982)

	Λιτωανά	Διαφωνώ λίγο	Δεν έχω άποψη	Συμφωνώ λίγο	Συμφωνώ
1. Νομίζω ότι ήμουν καλός/η σε αυτό το παιχνίδι.	1	2	3	4	5
2. Νομίζω ότι τα πήγα πολύ καλά σε αυτό το παιχνίδι, σε σύγκριση με τους υπόλοιπους μαθητές.	1	2	3	4	5
3. Είμαι ικανοποιημένος/η με την απόδοση που είχα, καθώς έπαιξα το παιχνίδι.	1	2	3	4	5
4. Νομίζω πως ήμουν αρκετά ικανός/ή όταν έπαιξα το παιχνίδι.	1	2	3	4	5
5. Νομίζω πως ήμουν αρκετά καλός/η σε αυτό το παιχνίδι.	1	2	3	4	5
6. Νομίζω πως αυτό το παιχνίδι ήταν απολαυστικό.	1	2	3	4	5
7. Νομίζω πως αυτό το παιχνίδι ήταν ενδιαφέρον.	1	2	3	4	5
8. Νομίζω πως αυτό το παιχνίδι ήταν διασκεδαστικό.	1	2	3	4	5
9. Όταν έπαιξα το παιχνίδι, συχνά σκεφτόμουν, πόσο πολύ μου άρεσε.	1	2	3	4	5
10. *Νομίζω πως αυτό το παιχνίδι ήταν βαρετό.	1	2	3	4	5
11. Ενώ έπαιξα το παιχνίδι, έβαζα τα δυνατά μου.	1	2	3	4	5
12. Προσπάθησα σκληρά για να τα πάω καλά στο παιχνίδι.	1	2	3	4	5
13. Ήταν σημαντικό για μένα να τα πάω καλά στο παιχνίδι.	1	2	3	4	5
14. Κατέβαλα μεγάλη προσπάθεια για να παίξω αυτό το παιχνίδι.	1	2	3	4	5

* Αρνητική δήλωση

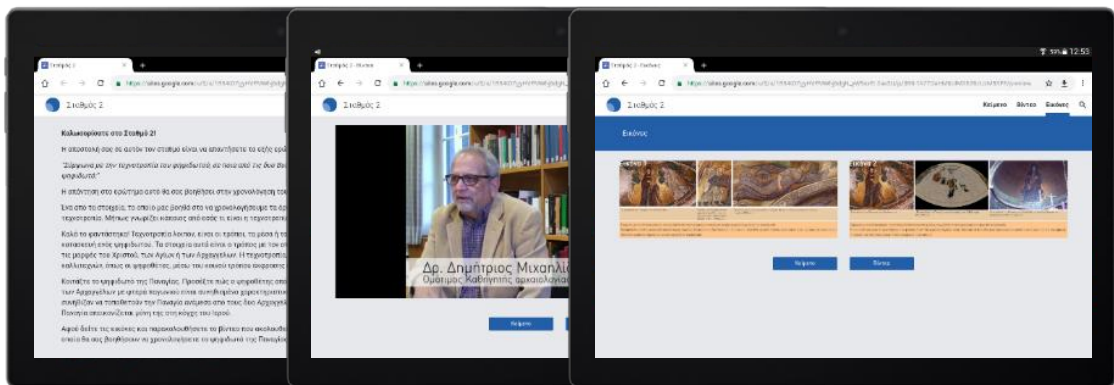
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ

Περιγραφή μαθησιακού περιβάλλοντος επαυξημένης πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης

Το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης όπως και το περιβάλλον «CompARe» έχει ως βασική λειτουργία την αναγνώριση εικόνων, τύπου κώδικα ταχείας απόκρισης, μέσω της χρήσης της κάμερας των «έξυπνων» κινητών συσκευών με λειτουργικό Android. Συγκεκριμένα αφού ο/η χρήστη/ρια στρέψει την κάμερα της κινητής συσκευής προς τον κώδικα ταχείας απόκρισης, ξεκινάει η διαδικασία. Με τη χρήση μιας εφαρμογής QR reader γίνεται η αναγνώριση του κώδικα ταχείας απόκρισης και δίνεται το έναυσμα για την επαυξημένη εμφάνιση προς στον/στη χρήστη/ρια των σταθμών πληροφοριών (hotspots), οι οποίοι περιέχουν πολυμεσικό περιεχόμενο (κείμενο, εικόνα ή βίντεο, ή συνδυασμούς αυτών). Οι πληροφορίες θα ανακτώνται μέσα από μια διαδικτυακή ιστοσελίδα.

Διάγραμμα 19

Μαθησιακό Περιβάλλον ΕΠ Χωρίς Στοιχεία Παιχνιδοποίησης



Το περιεχόμενο του περιβάλλοντος μπορεί να τροποποιηθεί μέσα από το σύστημα διαχείρισης της ιστοσελίδας, συγκεκριμένα μέσω του συστήματος ο διαχείρισης έχει τη δυνατότητα να: (α) αντιστοιχεί τους κώδικες ταχείας απόκρισης με τους σταθμούς, (β) προσθέτει και να τροποποιεί τον τίτλο καθώς και το περιεχόμενο (πολυμεσικό υλικό, ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής) των σταθμών.

Διαφορές των δυο μαθησιακών περιβαλλόντων

Το μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης δεν περιλαμβάνει τα εργαλεία και το μενού τα οποία υπάρχουν στο περιβάλλον «CompARe» όπως φαίνεται στον Πίνακα 18. Συγκεκριμένα δεν υπάρχουν: (α) ο πίνακας πληροφοριών, (β) το μενού εργαλείων, (γ) η πρόοδος (δ) η ηχογράφηση,

και (ε) τα αρχεία μου. Επίσης, η κυριότερη διαφορά είναι πως δε συμπεριλαμβάνει τα στοιχεία παιχνιδοποίησης που συναντάμε στο περιβάλλον. «CompARe». Συγκεκριμένα δε συμπεριλαμβάνει τα εξής: (α) όνομα ομάδας, (β) σύστημα βαθμολόγησης, (γ) εμβλήματα, (δ) χρόνο, (ε) πρόοδο, και (στ) πίνακα νικητών (Leaderboard). Τέλος, στο μαθησιακό περιβάλλον επαυξημένης πραγματικότητας χωρίς στοιχεία παιχνιδοποίησης δεν υπάρχει τέταρτη επιλογή στο μενού του κάθε σταθμού, δηλαδή δεν υπάρχει ερώτηση πολλαπλής επιλογής. Υπάρχει μόνο η τελική ερώτηση στον 4ο Σταθμό όπου οι μαθητές/ριες καλούνται να δώσουν τη λύση του προβλήματος.

Πίνακας 18

Διαφορές των Δυο Μαθησιακών Περιβαλλόντων ΕΠ (Παιχνιδοποιημένο και Μη-Παιχνιδοποιημένο)

Εργαλεία/χαρακτηριστικά εφαρμογής	CompARe	Μαθησιακό περιβάλλον ΕΠ χωρίς παιχνιδοποίηση
QR reader	✓	✓
Πίνακας πληροφοριών	✓	
Μενού εργαλείων	✓	
Ηχογράφηση	✓	
Τα αρχεία μου	✓	
Όνομα ομάδας	✓	
Σύστημα βαθμολόγησης	✓	
Εμβλήματα (badges)	✓	
Χρόνος	✓	
Πρόοδος	✓	
Πίνακας νικητών (leaderboard)	✓	
Κείμενο	✓	✓
Βίντεο	✓	✓
Εικόνες – σύγκριση	✓	✓
Ερώτηση (ανα σταθμό)	✓	
Τελική ερώτηση	✓	✓

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV

A. Πρωτόκολλο ημι-δομημένης συνέντευξης φοιτητών/ριών

Εισαγωγή (προς τους/τις φοιτητές/ριες):

Σήμερα είχες την ευκαιρία να συμμετάσχεις σε μια δραστηριότητα εικονικής πραγματικότητας. Θα θέλαμε λίγο να μιλήσουμε για τη δραστηριότητα αυτή, ώστε να καταλάβουμε περισσότερα για αυτή καθώς και για το πώς ένιωσες κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας.

Είσαι ο/ή πρώτος φοιτητής/ρια που συμμετέχει στη δραστηριότητα αυτή και ως εκ τούτου, η ειλικρινής σου άποψη είναι ιδιαίτερα σημαντική για μας, ώστε να τη βελτιώσουμε και να την κάνουμε ακόμη πιο αποτελεσματική και ενδιαφέρουσα για άλλους/ες φοιτητές/ριες που θα τη χρησιμοποιήσουν.

Σε περίπτωση, που η διατύπωση μιας ερώτησης δεν είναι ξεκάθαρη για σένα, μη διστάσεις να μας το αναφέρεις ώστε να δώσουμε διευκρινίσεις και να αναδιατυπώσουμε την ερώτησή μας με πιο κατανοητό και σαφή τρόπο.

A. Γενικές – Εισαγωγικές ερωτήσεις

A1. Πώς σου φάνηκε η εμπειρία που είχες με τη δραστηριότητα; Ποιες είναι οι εντυπώσεις σου, θετικές και αρνητικές;

A2. Είναι η πρώτη φορά που είχες μια εμπειρία εικονικής πραγματικότητας; Μήπως συμμετείχες σε κάποια παρόμοια εμπειρία στο παρελθόν;

A3. Έχετε κάποιο ενδιαφέρον για θέματα που αφορούν την ιστορία και την τέχνη;

A4. Είχες υπόψη σου κάποια πράγματα για την εκκλησία της Αγγελόκτιστης πριν από τη συμμετοχή σου; Έτυχε να επισκεφτείς το χώρο; Μήπως έτυχε να διαβάσεις ή να ακούσεις κάτι για το ψηφιδωτό της Παναγίας της Αγγελόκτιστης (είτε στο σχολείο, είτε στο πανεπιστήμιο είτε κάπου αλλού); Σε ένα ταξίδι σας στο εξωτερικό θα επισκεπτόσασταν παρόμοια μνημεία πολιτισμικής κληρονομιάς;

B. Μάθηση-Μαθησιακή διαδικασία

Πολύ ωραία! Τώρα θα θέλαμε να ακούσουμε λίγο από σένα κάποια πράγματα για τη εμπειρία αυτή.

B1. Αρχικά λοιπόν, πιστεύεις ότι έμαθες κάτι καινούριο σήμερα με το πέρας της δραστηριότητας; Αν ναι, θα θέλαμε να αναφερθείς στα πιο βασικά που έμαθες.

B2. Τι σε έκανε να μάθεις αυτά που μας ανέφερες; Δηλαδή τι σε βοήθησε να κερδίσεις τις γνώσεις αυτές; Ποιοι ήταν οι παράγοντες που συνέβαλαν στη μάθησή σου; Θα μπορούσες να μας εξηγήσεις λίγο καλύτερα τους παράγοντες αυτούς;

B3: Μήπως υπήρξαν κάποιοι παράγοντες που σε επηρέασαν αρνητικά κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας αυτής; Αν ναι, ποιοι ήταν οι παράγοντες αυτοί;

Γ. Κίνητρα

Γ1. Συνολικά, σε ποιο βαθμό απόλαυσες τη δραστηριότητα αυτή; (Enjoyment/Interest)

Θα μπορούσες να μας αναφέρεις 2-3 πράγματα που σου άρεσαν κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας; Τι σου άρεσε περισσότερο από αυτά και γιατί;

Θα μπορούσες να μας αναφέρεις 2-3 πράγματα που δε σου άρεσαν κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας; Τι σου άρεσε λιγότερο από αυτά και γιατί;

Θα μπορούσες να μας αναφέρεις 2-3 πράγματα που σε δυσκόλεψαν κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας; Τι σε δυσκόλεψε περισσότερο από αυτά και γιατί;

Γ2. Σε ποιο βαθμό θα έλεγες ότι τα πήγες καλά στη δραστηριότητα αυτή; (Perceived competence) Γιατί ναι; Γιατί όχι; Ποιοι παράγοντες συνέβαλαν (ή όχι σε αυτό);

Γ3. Πώς θα χαρακτήριζες την προσπάθεια σου κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας; (Effort/Importance) Σε ποιο βαθμό ήταν σημαντικό για σένα να προσπαθήσεις για την επιτυχή ολοκλήρωση των αποστολών; Γιατί; Ποιοι παράγοντες συνέβαλαν (ή όχι σε αυτό);

Γ4. Κατά πόσο ένιωσες να αγχώνεσαι και να «πιέζεσαι» κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας; (Pressure/Tension) Σε ποιες στιγμές το ένιωσες περισσότερο και σε ποιες λιγότερο; Ποιοι παράγοντες συνέβαλαν σε αυτό;

Γ5. Σε ποιο βαθμό ένιωσες ότι η δραστηριότητα αυτή ήταν σχετική με σένα και τα ενδιαφέροντά σου; (Relatedness) Γιατί ναι; Γιατί όχι;

Γ6. Κατά πόσο θα έλεγες ότι η δραστηριότητα αυτή είχε κάποια αξία για σένα; (Value/Usefulness) Γιατί ναι; Γιατί όχι;

Δ. Επίλογος

Δ1. Ανακεφαλαιώνοντας, λαμβάνοντας υπόψη τη δραστηριότητα στην οποία συμμετείχες και τη συζήτηση που είχαμε γύρω από αυτή, θα μπορούσες να μοιραστείς

μαζί μας τις 3-4 σημαντικότερες κατά την άποψη σου εισηγήσεις με στόχο τη βελτίωσή της;

Δ2. Υπάρχουν οποιαδήποτε άλλα σχόλια ή σκέψεις τις οποίες θα ήθελες να μοιραστείς μαζί μας;

Σε ευχαριστούμε πολύ για το χρόνο σου!

B. Δοκίμιο Αξιολόγησης Γνωσιολογικής Κατανόησης

ΜΕΡΟΣ Α: Κύκλωσε τη σωστή απάντηση (ΟΡΘΟ/ΛΑΘΟΣ) για την κάθε δήλωση

- | | | |
|---|------|-------|
| 1. Η εκκλησία της Παναγίας της Αγγελόκτιστης βρίσκεται στο Κίτι | ΟΡΘΟ | ΛΑΘΟΣ |
| 2. Το ψηφιδωτό της Παναγίας Αγγελόκτιστης δημιουργήθηκε την Κυρίως Βυζαντινή περίοδο | ΟΡΘΟ | ΛΑΘΟΣ |
| 3. Ένα χαρακτηριστικό της τεχνικής των ψηφιδωτών κατά την Ελληνιστική περίοδο είναι η κατασκευή επιτοίχιων ψηφιδωτών | ΟΡΘΟ | ΛΑΘΟΣ |
| 4. Ένα χαρακτηριστικό της τεχνοτροπίας των ψηφιδωτών κατά τη Βυζαντινή περίοδο είναι η απόδοση των φτερούγων των Αρχαγγέλων με φτερά παγωνιού | ΟΡΘΟ | ΛΑΘΟΣ |
| 5. Ένα χαρακτηριστικό της τεχνικής των ψηφιδωτών κατά τη Ρωμαϊκή περίοδο είναι η κατασκευή ψηφιδωτών από βότσαλα | ΟΡΘΟ | ΛΑΘΟΣ |
| 6. Οι ιστορικοί καταλήγουν πάντα σε ομόφωνες αποφάσεις σχετικά με τη χρονολόγηση των έργων τέχνης (π.χ. ψηφιδωτών) | ΟΡΘΟ | ΛΑΘΟΣ |
| 7. Ένα χαρακτηριστικό της τεχνικής των ψηφιδωτών κατά τη Βυζαντινή περίοδο είναι η χρήση χρυσών και αργυρών ψηφίδων | ΟΡΘΟ | ΛΑΘΟΣ |
| 8. Ένα χαρακτηριστικό της τεχνοτροπίας των ψηφιδωτών κατά τη Βυζαντινή περίοδο είναι η πλαισίωση της Παναγίας από τους Αρχαγγέλους | ΟΡΘΟ | ΛΑΘΟΣ |

ΜΕΡΟΣ Β: Απάντησε στις ακόλουθες ερωτήσεις

1. Τι εννοούμε όταν αναφερόμαστε στην τεχνοτροπία («στυλ») κατασκευής ενός ψηφιδωτού;
2. Τι εννοούμε όταν αναφερόμαστε στην τεχνική κατασκευής ενός ψηφιδωτού;

ΜΕΡΟΣ Γ: Απάντησε στις ακόλουθες ερωτήσεις

1. Ποια στοιχεία μπορούν να βοηθήσουν στη χρονολόγηση ενός ψηφιδωτού;
2. Αφού παρατηρήσεις προσεκτικά τις ακόλουθες εικόνες ανέφερε κατά πόσο τα ψηφιδωτά δημιουργήθηκαν περίπου την ίδια χρονική εποχή ή όχι. Εξήγησε την απάντησή σου.

Εικόνα 1



Εικόνα 2



Γ. Ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των εσωτερικών κινήτρων

(“Center for Self-Determination Theory”, n.d· Ryan, 1982)

Το ερωτηματολόγιο (Ryan, 1982) αυτό περιέχει μια σειρά δηλώσεων που αφορούν την εμπειρία σου με το σύστημα εικονικής πραγματικότητας (VR). Σε παρακαλούμε να αξιολογήσεις κατά πόσο συμφωνείς με το περιεχόμενο της κάθε δήλωσης. Δεν υπάρχουν «σωστές» ή «λάθος» απαντήσεις. Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι να καταγράψεις την άποψή σου με ειλικρίνεια.

Είναι σημαντικό να διαβάσεις και να αξιολογήσεις με ιδιαίτερη προσοχή κάθε δήλωση, ώστε να εκφράσεις με όσο το δυνατό μεγαλύτερη ακρίβεια τις στάσεις σου.

Σε κάθε ερώτηση κύκλωσε το:

“1” αν διαφωνείς απόλυτα με τη δήλωση

“2” αν διαφωνείς πολύ με τη δήλωση

“3” αν διαφωνείς με τη δήλωση

“4” αν δεν έχεις άποψη σχετικά με τη δήλωση

“5” αν συμφωνείς με τη δήλωση

“6” αν συμφωνείς πολύ με τη δήλωση

“7” αν συμφωνείς απόλυτα με τη δήλωση

Βεβαιώσου ότι έχεις αξιολογήσει και τις 27 συνολικά δηλώσεις. Αν αλλάξεις γνώμη για κάποια απάντησή σου, απλώς διέγραψε την επιλογή σου και κύκλωσε έναν άλλο αριθμό.

Μερικές δηλώσεις σε αυτό το ερωτηματολόγιο μοιάζουν μεταξύ τους. Μη σε παραξενέψει αυτό. Δώσε απλώς με ειλικρίνεια την άποψή σου για κάθε δήλωση.

	Διαφωνώ	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ	Δεν έχω άποψη	Συμφωνώ	Συμφωνώ πολύ	Συμφωνώ
1. Προσπάθησα πολύ σε αυτή τη δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
2. Νομίζω ότι τα πήγα πολύ καλά σε αυτή τη δραστηριότητα, σε σύγκριση με άλλους/ες φοιτητές/τριες	1	2	3	4	5	6	7
3. Νομίζω ότι αυτή είναι μια σημαντική δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
4. Μου άρεσε πάρα πολύ να κάνω αυτή τη δραστηριότητα	1	2	3	4	5	6	7
5. Ήμουν πολύ χαλαρός/ή κάνοντας αυτά.	1	2	3	4	5	6	7
6. Είμαι ικανοποιημένος/η με την απόδοση που είχα στη δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
7. Αυτή η δραστηριότητα ήταν διασκεδαστική.	1	2	3	4	5	6	7
8. Νομίζω είμαι καλός/ή σε αυτή τη δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
9. Κατέβαλα μεγάλη προσπάθεια στη δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
10. Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας σκεφτόμουν πόσο πολύ την απολάμβανα.	1	2	3	4	5	6	7
11. Δεν ένιωθα καθόλου νευρικός/ή ενώ το έκανα αυτό.	1	2	3	4	5	6	7
12. Πιστεύω ότι αυτή η δραστηριότητα θα μπορούσε να έχει κάποια αξία για μένα.	1	2	3	4	5	6	7
13. Νομίζω πως αυτή η δραστηριότητα ήταν βαρετή.	1	2	3	4	5	6	7
14. Αφού ασχολήθηκα με αυτή τη δραστηριότητα για λίγο, ένιωσα αρκετά ικανός/ή.	1	2	3	4	5	6	7

	Διαφωνώ	Διαφωνώ πολύ	Διαφωνώ	Δεν έχω άποψη	Συμφωνώ	Συμφωνώ πολύ	Συμφωνώ
15. Δεν προσπάθησα πολύ για να τα πάω καλά σε αυτή τη δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
16. Ένωσα πίεση ενώ το έκανα.	1	2	3	4	5	6	7
17. Αυτή η δραστηριότητα δεν τράβηξε καθόλου την προσοχή μου.	1	2	3	4	5	6	7
18. Ήμουν αρκετά ικανός/ή σε αυτή τη δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
19. Ήταν σημαντικό για μένα να τα πάω καλά στη δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
20. Ένωσα μεγάλη ένταση ενώ έκανα αυτή τη δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7
21. Θα περίγραφα αυτή τη δραστηριότητα ως πολύ ενδιαφέρουσα.	1	2	3	4	5	6	7
22. Αυτή ήταν μια δραστηριότητα που δεν μπορούσα να κάνω πολύ καλά.	1	2	3	4	5	6	7
23. Θα ήμουν πρόθυμος/η να το κάνω ξανά γιατί έχει κάποια αξία για μένα.	1	2	3	4	5	6	7
24. Νομίζω πως αυτή η δραστηριότητα ήταν αρκετά απολαυστική.	1	2	3	4	5	6	7
25. Δεν έβαλα πολλή ενέργεια σε αυτό.	1	2	3	4	5	6	7
26. Πιστεύω ότι το να κάνω αυτή τη δραστηριότητα θα μπορούσε να είναι επωφέλης για μένα.	1	2	3	4	5	6	7
27. Είχα άγχος ενώ έκανα αυτή τη δραστηριότητα.	1	2	3	4	5	6	7