



Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών  
& Μηχανικών Υπολογιστών

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

## Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Τεχνολογίες και Υπηρεσίες Ευφών Συστημάτων Πληροφορικής και Επικοινωνιών

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

***Επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality) ως τρόπος  
παρουσίασης, ξενάγησης και εκπαίδευσης στον χώρο του  
Αρχαιολογικού μουσείου Πατρών με την πλατφόρμα ARTutor4 στα  
Αχαϊκά εκθέματα, δημιουργία Augmented Reality οδηγού***

---

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια: **Χριστοδουλοπούλου Ελευθερία**

**Επιβλέπων:** Μιχαήλ Παρασκευάς, Αναπλ. Καθηγητής, Παν. Πελοποννήσου

**Συνεπιβλέπων:** Τσινάκος Αύγουστος, Καθηγητής, Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος

ΠΑΤΡΑ, Ιανουάριος 2023



## Υπεύθυνη Δήλωση Φοιτητή

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτό το κείμενο ετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τη συγκεκριμένη εργασία. Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος. Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της φοιτήτριας *Χριστοδουλοπούλου Ελευθερίας* που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/ δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

*Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον Πατέρα μου που με έμαθε να παλεύω στα δύσκολα και να απολαμβάνω τα απλά, καθώς αυτός δεν είναι μαζί μας.*

*Αφιερωμένη στα τρία μου παιδιά που με στερήθηκαν και τον σύζυγό μου που με στήριξε για να ολοκληρώσω το στόχο μου!*

*Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή μου κ. Παρασκευά Μιχαήλ για την εμπιστοσύνη και την υποστήριξή του, καθώς και τον κ. Τσινάκο Αύγουστο για την τόσο γόνιμη συνεργασία.*

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....</b>	<b>5</b>
Περίληψη.....	8
Abstract .....	9
Πρόλογος.....	10
<b>1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ - Εισαγωγή .....</b>	<b>1</b>
1.1 Προϋποθέσεις των νέων μεθόδων μάθησης για την απόκτηση γνώσης	3
<b>2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ - Εφαρμογές των τεχνολογιών (XR) Εκτεταμένης πραγματικότητας</b>	<b>6</b>
2.1 Επεξήγηση των τεχνολογιών XR, AR, VR, MR.....	6
2.2 Επαυξημένη πραγματικότητα AR (Augmented Reality) .....	8
2.3 Ποια είναι η διαφορά μεταξύ επαυξημένης πραγματικότητας και εικονικής πραγματικότητας .....	10
2.4 Μικτή πραγματικότητα έναντι επαυξημένης πραγματικότητας ...	12
2.5 Πώς μπορούν τα μουσεία να χρησιμοποιήσουν την επαυξημένη πραγματικότητα .....	13
2.5.1 Εθνικό μουσείο της Ιστορίας της φύσης .....	13
2.5.2 Η Εθνική Πινακοθήκη Λονδίνου .....	14
2.5.3 Το Εθνικό Μουσείο της Σιγκαπούρης.....	14
2.5.4 Η Πινακοθήκη του Οντάριο, Τορόντο.....	15
2.5.5 The Smithsonian Institution, Washington DC.....	16
2.5.6 Μουσείο Τέχνης Pérez, Μαϊάμι.....	17
2.5.7 Το Διαστημικό Κέντρο Κένεντι, Νησί Merritt .....	19
2.6 Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας .	20
2.7 Οι κίνδυνοι από τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας .....	22
<b>3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ - Ψηφιακά συστήματα και εργαλεία ανάπτυξης για Επαυξημένη πραγματικότητα .....</b>	<b>24</b>
3.1 Ψηφιακά συστήματα.....	24
3.2 Εργαλεία ανάπτυξης επαυξημένης πραγματικότητας.....	26
<b>4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ – Η τεχνολογία ως κίνητρο στη Μάθηση και η χρήση της σε Μουσεία</b>	<b>36</b>

4.1 Τέχνη και Τεχνολογία .....	36
4.2 Το κίνητρο στη διαδικασία μάθησης .....	37
4.3 Ο ρόλος του μουσείου στη διαδικασία μάθησης .....	38
4.4 Το μουσείο ως χώρος μη τυπικής εκπαίδευσης .....	40
<b>5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ - ARTutor σε μουσεία στον τομέα της εκπαίδευσης .....</b>	<b>43</b>
5.1 Χρήση AR σε μουσεία στον τομέα της εκπαίδευσης .....	43
5.2 Τι είναι η πλατφόρμα ARTutor .....	45
<b>6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ – Χρήση του ARTutor στο Αρχαιολογικό Μουσείο Πατρών .....</b>	<b>49</b>
6.1 Το Αρχαιολογικό Μουσείο Πατρών .....	51
6.2 Το ARTutor στο Μουσείο Πατρών .....	52
6.3 Υλικά και μέθοδοι .....	52
6.4 Η χρήση της πλατφόρμας ARTutor εργαλείο συγγραφής .....	54
6.5 Η εφαρμογή για κινητά .....	59
6.6 Οι επαυξήσεις .....	64
<b>7. Πληροφορίες από τη χρήση και την τελική εμπειρία του χρήστη .....</b>	<b>70</b>
<b>8. Συμπέρασμα .....</b>	<b>79</b>
<b>9. Βιβλιογραφία .....</b>	<b>82</b>
Ξένη Βιβλιογραφία .....	82
Ελληνική Βιβλιογραφία .....	82
Διαδικτυακή Αναφορά .....	84
<b>10 Παραρτήματα .....</b>	<b>85</b>
Σύντομου οδηγού .....	85
Ερωτηματολόγιο - Quiz .....	91

Άδεια φωτογράφησης εκθεμάτων: **ΑΔΑ 9ΒΑΓ4653Π4-522**

Η φωτογράφηση και η χρήση των φωτογραφιών που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της εργασίας διεκπεραιώθηκαν υπό την χορήγηση αδείας κατόπιν αιτήσεώς μου. στην

Εφορεία Αρχαιοτήτων Αχαΐας, Τμήμα Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων και Μουσείων με κοινοποίηση προς

- κ. Σοφία Μαλλά Αρχιφύλακα Διεύθυνση Αρχαιολογικών Μουσείων, Εκθέσεων και Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων Τμήμα Αρχαιολογικών Μουσείων και Συλλογών
- Αρχαιολογικού Μουσείου Πατρών

Η άδεια χορηγήθηκε ατελώς (ΦΕΚ 3046/Β/30-12-2011) άρθ. 9 παρ. β, δεδομένου ότι οι εν λόγω φωτογραφίες εξυπηρετούν καθαρά επιστημονικό και εκπαιδευτικό σκοπό.

Υπό την Διεύθυνση της Εφορείας Αρχαιοτήτων Αχαΐας

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΟΥΜΟΥΣΗ

Αρχαιολόγος

## Περίληψη

Σκοπός της διπλωματικής είναι η ένταξη και η χρήση εφαρμογών (Augmented Reality - AR) επαυξημένης πραγματικότητας στο μουσείο Πατρών, καθώς και η δημιουργία ενός νέου ανανεωμένου οδηγού των εκθεμάτων με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας με το ARTutor.

Ως επιμέρους στόχοι είναι:

- Η ανάλυση οφέλους των εφαρμογών των νέων τεχνολογιών και εφαρμογών σε μουσεία και συγκεκριμένα η χρήση επαυξημένης πραγματικότητας με το ARTutor4.
- Τον τρόπο με τον οποίο οι τρισδιάστατες αναπαραστάσεις συντελούν στην παροχή πολυαισθητηριακής εμπειρίας συντελώντας έτσι στο να προσφέρουν μάθηση μέσω αντικειμένων και διαδραστικών δραστηριοτήτων εξυπηρετώντας βασικές παιδαγωγικές θεωρίες με βασικό κριτήριο το κίνητρο.



## Abstract

The purpose of the diploma is the integration and use of augmented reality applications (Augmented Reality - AR) in the museum of Patras, as well as the creation of a new updated guide to the exhibits using augmented reality with ARTutor.

The individual objectives are:

- The benefit analysis of the applications of new technologies and applications in museums and in particular the use of augmented reality with ARTutor4
- The way in which 3D representations contribute to the provision of multisensory experience thereby contributing to offer learning through objects and interactive activities serving basic pedagogical theories with motivation as a key criterion.

Keywords: Augmented Reality, AR in Museum, ARTutor, mobile learning; distance learning; mobile application, Archaeological Museum of Patras,

## Πρόλογος

Το τρίπτυχο σκέψη, σώμα και συναίσθημα προσδιορίζουν την ανθρώπινη ύπαρξη. Η αντίληψη του ανθρώπου ενεργοποιείται από τους αισθητήρες του. Τα οπτικό ερέθισμα, παραμένει το πιο διαδεδομένο μέσο καθώς η σκέψη διαμορφώνεται από τις εικόνες μέσα από την καθημερινότητά του.

Η όραση προηγείται των λέξεων, της ομιλίας και του λόγου. Η λέξη εικόνα προέρχεται από το ρήμα «έοικα» που σημαίνει μοιάζω. Θα μπορούσαμε να πούμε πως η εικόνα νοείται και ως ομοίωμα της πραγματικότητας. Αυτά τα ομοιώματα μπορούμε να τα διακρίνουμε ως εσωτερικά (οι εικόνες που λαμβάνει ο ανθρώπινος νους) και εξωτερικά (οι εικόνες που ανήκουν σε μια ζωγραφιά ή μια φωτογραφία, (Μπαμπινιώτης, 1980: 132). Εικόνες είναι όλα εκείνα που μπορεί να συλλάβει ο ανθρώπινος νους, όχι μόνο με τα μάτια του αλλά και με τον νου του, καθώς όχι μόνο τον επηρεάζουν αλλά τα κάνει κτήμα του και πορεύεται με αυτά επιδιώκοντας να γνωρίσει και κάτι πέρα από αυτό που ξέρει ήδη (Hooton, 2006).

Συνεπώς οι εικόνες επιδιώκουν να αλλάξουν το γνωστικό μας υπόβαθρο σε σχέση, με τα προσωπικά βιώματα και της εμπειρίες της ζωής (Zizek, 2009).

Οι ανθρώπινες αισθήσεις όταν συνδυάζονται μπορούν να αποδώσουν κίνητρα και δυνατές εμπειρίες μάθησης.

Σήμερα αφιερώνουμε πολύ χρόνο μπροστά από οθόνες. Οι υπολογιστές, τα smartphone και οι τηλεοράσεις αποτελούν μεγάλο μέρος της ζωής μας, για ενημέρωση, για εκπαίδευση, στα κοινωνικά δίκτυα και γενικά για ψυχαγωγία. Η εικονική πραγματικότητα **VR** (virtual reality) και η επαυξημένη πραγματικότητα **AR** (augmented reality) στην τεχνολογία αλλάζει τον τρόπο που χρησιμοποιούμε τις οθόνες. Οι δυο αυτές τεχνολογίες είναι διαφορετικές και θα αναλυθούν παρακάτω. Δημιουργούν νέες συναρπαστικές και διαδραστικές εμπειρίες καθώς έχουν μεγάλο εύρος εφαρμογών.

Και οι δύο αυτές Τεχνολογίες αναπτύσσονται με γρήγορους ρυθμούς και υλοποιούνται με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους, οι χειρουργοί χρησιμοποιούν την εικονική πραγματικότητα για να κάνουν χειρουργικές επεμβάσεις υψηλής

τεχνικής προτού τις χρησιμοποιήσουν, ενώ οι επιχειρήσεις με την χρήση τέτοιων τεχνικών μπορούν να προσφέρουν στους καταναλωτές εικονικές περιηγήσεις σε προϊόντα και τοποθεσίες ακόμα και ως βοηθός εύρεσης προϊόντων σε μια υπεραγορά. Υπάρχουν ακόμη και εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την κάμερα του smartphone για να σαρώσουν και να μεταφράσουν μια ξένη γλώσσα σε πραγματικό χρόνο. Καθώς συνεχίζουν να αναπτύσσονται το VR και το AR έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν σε μεγάλο βαθμό σχεδόν κάθε κλάδο.

**Στην παρούσα εργασία θα απαντηθούν κάποια ερωτήματα όπως:**

- Ποιες AR εφαρμογές υπάρχουν, ποια η χρήση τους σε μουσειακούς χώρους;
- Ποια είναι η διαφορά στη χρήση των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και ποια της επαυξημένης;
- Πώς μπορούν τα μουσεία να χρησιμοποιήσουν την επαυξημένη πραγματικότητα;
- Πώς μπορεί η χρήση της τεχνολογίας AR να συνεισφέρει στην εκπαιδευτική διαδικασία;
- Πώς μπορεί να υλοποιηθεί η τεχνολογία (AR) επαυξημένης πραγματικότητας ως μέσο εκπαιδευτικής διαδικασίας και μετάδοσης γνώσης, με ευχάριστο και δημιουργικό τρόπο, σε χώρους όπως ένα μουσείο;
- Τι είναι η πλατφόρμα ARTutor και ποια είναι η εκπαιδευτική της αξία;
- Πώς μπορούν άτομα με χαμηλό γνωσιακό υπόβαθρο στους υπολογιστές να μπορέσουν να αξιοποιήσουν την εφαρμογή ARTutor και μέσω αυτής να επωφεληθούν από την εκπαιδευτική αξία της επαυξημένης πραγματικότητας;

# 1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ - Εισαγωγή

Ο όρος εποχή της πληροφορίας, γνωστή και ως εποχή των υπολογιστών, αναφέρεται στην ιδέα ότι η σημερινή εποχή χαρακτηρίζεται από την δυνατότητα των ανθρώπων να ανταλλάσσουν και να μεταφέρουν πληροφορίες ελεύθερα και να έχουν άμεση πρόσβαση σε γνώσεις που θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να βρεθούν στο παρελθόν.

Η κοινωνία της πληροφορίας είναι η άμεση συνέπεια της εύκολης πρόσβασης που έχουμε σήμερα σε ηλεκτρονικές συσκευές όπως οι προσωπικοί υπολογιστές ή τα smartphones. F. Webster, (2010). Η Εποχή της Πληροφορίας εξελίσσεται συνεχώς χάρη στην εισαγωγή νέων τεχνολογιών κάθε χρόνο<sup>1</sup>.

Οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών δίνουν τη δυνατότητα στον άνθρωπο πλέον να έχει άμεσα και γρήγορα τη διαχείριση της πληροφορίας. Οι ΤΠΕ παρέχουν νέα μέσα για τη μετάδοση ψηφιακού περιεχομένου και την αλληλεπίδραση των χρηστών, τόσο με το περιεχόμενο όσο και με τις πλατφόρμες μάθησης.

Η ανάγκη αλληλεπίδρασης όλο και περισσότερων ανθρώπων με υπολογιστικά συστήματα διαφόρων τύπων αυξάνεται καθώς η χρήση των ψηφιακών συσκευών επεκτείνεται αφού αυτές υπεισέρχονται σε νέες πτυχές της ζωής των ατόμων μας στις σύγχρονες κοινωνίες. Τα κύρια πορίσματα και η συσσωρευμένη εμπειρία της γνωστικής αυτής περιοχής υπό μορφή εμπειρικών κανόνων και μεθόδων, έχουν ως στόχο να υποστηρίξουν τη σχεδίαση υπολογιστικών συστημάτων τα οποία παρέχουν θετική εμπειρία χρήσης και είναι εύχρηστα και προσαρμοσμένα στις ανάγκες και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των χρηστών τους.

Η Επιστήμη Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή μελετάει διαδικασίες που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση των ανθρώπων με τις σύγχρονες τεχνολογίες και τους υπολογιστές, αφετέρου δε, προτείνει εργαλεία, μεθόδους και θεωρητικά μοντέλα που επιτρέπουν την καλύτερη σχεδίαση διαδραστικών συστημάτων (interactive systems), δηλαδή συστημάτων τα οποία έχουν ισχυρή αλληλεπίδραση με τον χρήστη τους. Στόχος λοιπόν των μηχανικών και των επιστημόνων πληροφορικής

---

<sup>1</sup> <https://www.encyclopedia.com/media/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/information-society-description>

και υπολογιστών είναι να αποκτήσουν τις δεξιότητες και γνώσεις ώστε όταν κληθούν να σχεδιάσουν ένα διαδραστικό σύστημα, να είναι σε θέση να το υλοποιήσουν με τέτοιο τρόπο ώστε η αλληλεπίδραση του χρήστη με αυτό να είναι αποτελεσματική, αποδοτική και να αποτελεί μια θετική εμπειρία για αυτόν, μια εμπειρία που να του παρέχει ικανοποίηση.

Σύμφωνα με την επιστήμη της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή η αισθητήρια αντίληψη και συγκεκριμένα η οπτική αντίληψη είναι σημαντικός παράγοντας στην αλληλεπίδραση ανθρώπου- υπολογιστή. Το πιο συνηθισμένο μέσο με το οποίο ο υπολογιστής επικοινωνεί με τον χρήστη του, είναι η οθόνη του. Στην περίπτωση αυτή, ο χρήστης χρησιμοποιεί τον οπτικό δίαυλο για να αντιληφθεί την πληροφορία. Τα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα χρησιμοποιούν βεβαίως πρόσθετους διαύλους αντίληψης, όπως είναι ο ήχος και η αφή.

Υπάρχουν διάφορες θεωρίες που αφορούν τη λειτουργία της οπτικής αντίληψης. Σύμφωνα με την (επ) οικοδομιστική θεωρία (constructivism), αντιλαμβανόμαστε τον γύρω μας κόσμο συνδυάζοντας τα ερεθίσματα που προσλαμβάνουμε με την προηγούμενη γνώση μας και τις εμπειρίες μας για τον κόσμο, οικοδομώντας έτσι νέες εικόνες (Marr, 1982). Επομένως, λαμβάνοντας τα παραπάνω επισημαίνεται η αναγκαιότητα μιας πιο δυναμικής μάθησης σε κατάλληλα περιβάλλοντα και μέσα όπου οι χρήστες θα μπορούν να αλληλοεπιδρούν έτσι ώστε να επιτευχθεί η οικοδόμηση της γνώσης.

Η σύγχρονη εποχή αντιμετωπίζει κάποιες φορές έκτακτες συνθήκες, όπως αυτή της πανδημίας και ως αποτέλεσμα αυτών οδηγείται στο να επιταχύνει τις αλλαγές στο χώρο της εργασίας, της εκπαίδευσης, της επικοινωνίας, του θεάματος, της δικτύωσης και της προσωπικής ζωής των ανθρώπων. Οι πολίτες καλούνται να αντιμετωπίζουν μια ισορροπημένη μετάβαση στη νέα εποχή.

Η ανάγκη ύπαρξης ψηφιακών δεξιοτήτων από όλους τους πολίτες είναι πλέον δεδομένη. Πλέον με τις τεχνολογικές και τις κοινωνικές αλλαγές που έχουν συμβεί, πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα για μία διαφοροποιημένη προσέγγιση στη γνώση και της μετάδοσής της.

Οι νέες τεχνολογίες (εικονική πραγματικότητα, επαυξημένη πραγματικότητα κ. τ. λ.) έχουν εισχωρήσει παντού, στην εκπαίδευση, στις επιχειρήσεις, στα μουσεία, στον τουρισμό, στην ασφάλεια, κτλ. Πολλά μουσεία παρέχουν τη δυνατότητα στους πολίτες να επισκεφθούν μια εικονική εκδοχή τους και να περιηγηθούν σε αυτό, αποκομίζοντας πλήθος εμπειριών και γνώσεων (Ρούσου, Μ., 2006:60). Το γεγονός ότι οι μαθητές ενός σχολείου μπορούν να επισκέπτονται ένα εικονικό μουσείο με δική τους πρωτοβουλία αποτελεί από μόνο του μέρος της μάθησης, αφού η εμπειρία που αποκομίζουν στο τέλος από μία επίσκεψη σε ψηφιακό περιβάλλον είναι εξίσου σύνθετη με εκείνη σε έναν φυσικό χώρο (Kisiel, J. F., 2003:3-21).

## 1.1 Προϋποθέσεις των νέων μεθόδων μάθησης για την απόκτηση γνώσης

Θα μπορούσε η διασκέδαση στη μαθησιακή διαδικασία να δημιουργήσει κίνητρο για καλύτερη μάθηση;

Με γνώμονα τις αναφορές: *«Με απλά λόγια, ένας εγκέφαλος που απολαμβάνει τον εαυτό του λειτουργεί πιο αποτελεσματικά», «Όταν απολαμβάνουμε την μάθηση, μαθαίνουμε καλύτερα»* (Rose and Nicholl, 1998) και *«Η απόλαυση και η διασκέδαση ως μέρος της μαθησιακής διαδικασίας είναι σημαντικές κατά την εκμάθηση νέων εργαλείων, καθώς ο μαθητής είναι χαλαρός και παρακινημένος και επομένως πιο πρόθυμος να μάθει». ... «Ο ρόλος που παίζει η διασκέδαση σε σχέση με τα εγγενή κίνητρα στην εκπαίδευση είναι διπλός. Πρώτον, το εσωτερικό κίνητρο προάγει την επιθυμία για επανάληψη της εμπειρίας... Δεύτερον, η διασκέδαση μπορεί να παρακινήσει τους μαθητές να ασχοληθούν με δραστηριότητες με τις οποίες έχουν μικρή ή καθόλου προηγούμενη εμπειρία.»* (Bisson και Luckner, 1996), φαίνεται ότι η μάθηση όταν συνδυάζεται με τη διασκέδαση μπορεί να γίνει πιο παραγωγική.

Με δεδομένου ότι η χαλάρωση δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους να κατανοούν τα πράγματα πιο εύκολα, τότε η διασκέδαση στη μαθησιακή διαδικασία θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και ως κίνητρο.

Το κίνητρο δίνει τη δυνατότητα στους εκπαιδευόμενους μαθητές τη συνεχή παρώθηση τους προς την επίτευξη των εκάστοτε στόχων. Δεδομένου αυτού, είναι σίγουρα λογικό ότι η διασκέδαση και η μάθηση φαίνεται να συμβαδίζουν.

Στο αρχαίο γνωμικό του Αρχαίου Έλληνα φιλοσόφου Αριστοτέλη, 384-322 π.Χ «*Τα αγαθά κόποις κτώνται*», μπορεί να βρίσκει έδαφος από αρκετούς ακαδημαϊκούς για τη διαδικασία της μάθησης και της απόκτησης γνώσης.

Θα μπορούσε να αναφερθεί πως στις μέρες μας οι συνθήκες ζωής αλλάζουν και γίνονται όλο και πιο σύνθετες. Αυτό δεν εξαιρεί και τη διαδικασία μάθησης, την μετάδοση γνώσης και πληροφορίας. Όλο και πιο απαιτητικές οφείλουν να γίνονται οι προσεγγίσεις σε θέματα εκπαίδευσης προς τους εκπαιδευόμενους ώστε να διατηρούν αδιάσπαστο το ενδιαφέρον τους. Χαρακτηριστικά και ιδιότητες που πρέπει πλέον να πληρούν οι μέθοδοι για την μετάδοση της γνώσης είναι: ελκυστικές, πρωτότυπες, αποδοτικές, ευφάνταστες, παιγνιώδεις, καθώς και αρκετά ακόμα!

Τελικά η σκληρή δουλειά μετατίθεται όλο και περισσότερο προς τον διδάσκοντα με ένα κοινό που θέλει το «τυρί στο δόλωμα» για να «τσιμπήσει» την επιθυμητή μάθηση;

Όλα αυτά είναι θέματα που πλέον δεν μπορούμε να αγνοήσουμε.

Η τεχνολογία AR στην εκπαίδευση μπορεί δυνητικά να επηρεάσει τη φοίτηση των μαθητών, τη μεταφορά γνώσεων, την απόκτηση δεξιοτήτων, την πρακτική ψηφιακή εμπειρία στην εκπαίδευση σε διάφορους τομείς (Lytridis, Tsinakos, Kazanidis, 2018).

Αναμφισβήτητα, η ψηφιακή τεχνολογία έχει εισβάλει σε πολλές και διαφορετικές πτυχές της ανθρώπινης πραγματικότητας, συμπεριλαμβανομένων των κλάδων της εκπαίδευσης, του πολιτισμού και της υγείας.

Όλη αυτή η πρόοδος με τη χρήση των έξυπνων συσκευών προκαλούν αναπόφευκτα και αλλαγές στα μαθησιακά περιβάλλοντα, όπως το “mobile learning” και το “ubiquitous learning”. Τα πανταχού παρόντα (διάχυτα) περιβάλλοντα μάθησης ενισχύουν τις εμπειρίες μάθησης μέσω φορητών συσκευών και τεχνικών απεικόνισης, που είναι διαθέσιμες από οποιαδήποτε τοποθεσία, ανά πάσα στιγμή.

Υποστηρίζουν την ομαλή αλληλεπίδραση μεταξύ αυθεντικών και ψηφιακών πόρων εκμάθησης και παρέχουν εξατομικευμένες μεθόδους εκπαίδευσης.

Πλέον οι εκπαιδευτικές ανάγκες, όχι μόνο των μαθητών έχουν αλλάξει, αλλά και με μια γενική σκοπιά αυτό μπορεί να επεκταθεί και σε κάθε κατηγορία ανθρώπων που σε κάθε στάδιο της ζωής του επιθυμεί να εμπλουτίσει τις γνώσεις του και να ακολουθήσει μια διαδικασία μάθησης.

Σύμφωνα με την επιστήμη Αλληλεπίδρασης ανθρώπου - υπολογιστή τα σύγχρονα συστήματα πρέπει να έχουν ισχυρή αλληλεπίδραση με τον χρήστη ώστε η εμπειρία του να είναι θετική και να διατηρείται αδιάσπαστο το ενδιαφέρον. Η δυναμική εκπαίδευση με τα κατάλληλα περιβάλλοντα μάθησης, σε συνδυασμό με τα κατάλληλα κίνητρα, οδηγούν στην οικοδόμηση γνώσης με πιο αποδοτικό τρόπο. Η μάθηση σε συνδυασμό με νέες μεθόδους πιο διαδραστικές μπορούν να βελτιώσουν την απόδοση στην απόκτηση γνώσης.



## 2. ΚΕΦΑΛΑΙΟ - Εφαρμογές των τεχνολογιών (XR) Εκτεταμένης πραγματικότητας

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλυθούν οι έννοιες των όρων XR, AR, VR, MR και συγκεκριμένα της Εκτεταμένης Πραγματικότητας XR (eXtended Reality), της Επαυξημένης Πραγματικότητας AR (Augmented Reality), της Εικονικής Πραγματικότητας VR (Virtual Reality) και της Μικτής Πραγματικότητας MR (Mixed Reality). Στη συνέχεια γίνεται αναφορά για το πώς ειδικά τα μουσεία μπορούν να χρησιμοποιήσουν την επαυξημένη πραγματικότητα. Στο τέλος του κεφαλαίου παρατίθενται ενδιαφέροντες τρόπους με τους οποίους κάποια μουσεία χρησιμοποιούν την επαυξημένη πραγματικότητα.

### 2.1 Επεξήγηση των τεχνολογιών XR, AR, VR, MR

Οι τεχνολογίες πραγματικότητας κερδίζουν τον δικό τους χώρο και έχουν τη δυναμική τους. Τελευταίες εξελίξεις σε αυτόν τον κλάδο μπορούμε να δούμε :

- Το πλαίσιο ARKit της Apple επιτρέπει σε εκατομμύρια κατόχους iPhone και iPad να βιώσουν την επαυξημένη πραγματικότητα (AR).
- Το Facebook εργάζεται σκληρά για να φέρει την εικονική πραγματικότητα (VR) σε ευρύτερο κοινό.
- Η Microsoft χρησιμοποιεί μικτή πραγματικότητα (MR) για να συνδυάσει εικονικά αντικείμενα με τον πραγματικό κόσμο.

Το XR είναι ένα αρκτικόλεξο για το "Extended Reality". Η Εκτεταμένη Πραγματικότητα (XR) είναι η κατηγορία ομπρέλα που καλύπτει όλες τις διάφορες μορφές ψηφιακής πραγματικότητας, συμπεριλαμβανομένων της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR), της Μικτής Πραγματικότητας (MR) και της



Εικόνα 1-2 Extended Reality Πηγή: <https://martechlive.com/extended-reality/>

Εικονικής Πραγματικότητας (VR). Ο όρος αντιπροσωπεύει κάθε είδους τεχνολογία που αλλάζει την πραγματικότητα για τον χρήστη θολώνοντας τη γραμμή μεταξύ πραγματικού και ψηφιακού κόσμου. Με αυτόν τον τρόπο, τα AR, VR και MR περιβάλλοντα ταιριάζουν όλα κάτω από την ομπρέλα των XR περιβαλλόντων. Είναι απαραίτητο να υπάρχει ένας περιεκτικός όρος γι' αυτές τις μορφές περιβαλλόντων, καθώς πιθανότατα θα αναπτυχθούν άλλοι τύποι τεχνολογιών XR στο εγγύς μέλλον, διαφορετικοί από αυτούς που υπάρχουν σήμερα. Η εικονική πραγματικότητα (VR) βυθίζει τους χρήστες σε ένα πλήρως τεχνητό ψηφιακό περιβάλλον. Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) επικαλύπτει εικονικά αντικείμενα στο περιβάλλον του πραγματικού κόσμου. Η μικτή πραγματικότητα (MR) όχι μόνο επικαλύπτει αλλά αγκυρώνει εικονικά αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο.

Με την ταχεία ανάπτυξη και διαφοροποίηση των διαδραστικών τεχνολογιών σήμερα, είναι κάπως δύσκολο να συμβαδίσει κανείς με το πλήθος των ακρωνύμιων που τις



Εικόνα 2-2-1: Mixed Reality, πηγή: <https://medium.com/@valendu/what-is-the-difference-between-virtual-reality-augmented-reality-and-mixed-reality-67dfec904c64>

καθορίζουν. Το πρώτο πράγμα που πρέπει να γνωρίζει κανείς είναι ότι το "R" στα "XR", "AR", "VR" και "MR" σημαίνει "Πραγματικότητα". Κάθε μία από αυτές τις μορφές μέσωσων αλλάζει ριζικά την αντίληψη του χρήστη για την πραγματικότητα. Είναι το μέσο με το οποίο το επιτυγχάνουν αυτό που του ξεχωρίζει το ένας από τον άλλο. Είναι βέλτιστο να είναι ξεκάθαρη η κατανόηση των διαφορών μεταξύ VR, AR και MR γιατί είναι σημαντικό να υπάρχει εξοικείωση με αυτούς τους όρους. Σύντομα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ό,τι:

Η εικονική πραγματικότητα (VR) βυθίζει τους χρήστες σε ένα πλήρως τεχνητό ψηφιακό περιβάλλον.

Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) επικαλύπτει εικονικά αντικείμενα στο περιβάλλον του πραγματικού κόσμου.

Μικτή πραγματικότητα (MR) όχι μόνο επικαλύπτει αλλά εισάγει εικονικά αντικείμενα στον πραγματικό κόσμο.

## 2.2 Επαυξημένη πραγματικότητα AR (Augmented Reality)

Επαυξημένη πραγματικότητα (αγγλικά: augmented reality) είναι η σε πραγματικό χρόνο άμεση ή έμμεση θέαση ενός φυσικού, πραγματικού περιβάλλοντος, του οποίου τα στοιχεία επαυξάνονται από στοιχεία αναπαραγόμενα από συσκευές υπολογιστών, όπως ήχος, βίντεο, γραφικά ή δεδομένα τοποθεσίας. Ο όρος εισήχθη το 1992 από τον Tom Caudell που εργαζόταν στην εταιρία Boeing και βοήθησε εργάτες να τοποθετήσουν καλώδια σε σκάφη.

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα περιγράφεται ως η τεχνολογία που ενσωματώνει ταυτόχρονα πραγματικές εικόνες με εικονικά αντικείμενα (Azuma, 1997; Caudell & Mizell, 1992)

Η βασική θεωρητική αρχή είναι η υπέρθεση ψηφιακών πληροφοριών πάνω στην αισθητηριακή αντίληψη ενός χρήστη αντί να τον αντικαθιστά με ένα πλήρως συνθετικό περιβάλλον όπως κάνουν τα εικονικά συστήματα.



Εικόνα 3-2-2 AR πηγή:

[https://www.zumoko.com/app/uploads/2018/09/01\\_Education\\_Medicine.jpg](https://www.zumoko.com/app/uploads/2018/09/01_Education_Medicine.jpg)

Στόχος: η αλληλεπίδραση με το περιβάλλον, μέσω της παροχής πληροφοριών που αφορούν το εκάστοτε αντικείμενο που παρατηρούμε

Επομένως, η τεχνολογία AR συμπληρώνει την πραγματικότητα, αντί να την αντικαθιστά πλήρως. Τα εικονικά και πραγματικά αντικείμενα συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο. Ενισχύει την αντίληψη και την αλληλεπίδραση ενός χρήστη με τον πραγματικό κόσμο και τα εικονικά αντικείμενα εμφανίζουν πληροφορίες που ο χρήστης δεν μπορεί να ανιχνεύσει άμεσα με τις δικές του αισθήσεις. (Azuma, R.T., 1997).

Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) επιβάλλει ψηφιακό περιεχόμενο σε ένα πραγματικό περιβάλλον μέσω μιας συσκευής προβολής, όπως ένα τηλέφωνο. Ένα αξιοσημείωτο παράδειγμα AR είναι το Snapchat, το οποίο χρησιμοποιεί λογισμικό αναγνώρισης προσώπου για να τοποθετήσει τρισδιάστατο περιεχόμενο και να αυξήσει την έκφραση του πορτρέτου ενός χρήστη σε πραγματικό χρόνο. Ένα άλλο είναι το Pokémon Go, το οποίο τοποθετεί χαρακτήρες Pokémon σε συγκεκριμένες τοποθεσίες GPS σε ένα πραγματικό περιβάλλον. Η εφαρμογή, που δημοσιεύτηκε το 2016, ήταν η πρώτη πολιτιστική λίθος για την AR. Εκτός από τα παιχνίδια και τα μηνύματα, ωστόσο, η AR έχει βρει επίσης μια θέση στην εκπαίδευση, τη βιομηχανία και πολλούς άλλους κλάδους.

Στις μουσειακές εκθέσεις επαυξημένης πραγματικότητας τα αντικείμενα απαθανατίζονται από μια κάμερα και στη συνέχεια με τη βοήθεια υπολογιστικού συστήματος ακολουθεί η ψηφιακή τους επεξεργασία, ώστε να ενισχυθεί η εικόνα με εικονικά αντικείμενα, δίνοντας την εντύπωση στον επισκέπτη ότι τα αντικείμενα αυτά αποτελούν κομμάτι του πραγματικού κόσμου (Sylaiou, S., et. al., 2009:523·Nofal, E.,2013).

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι η επαυξημένη (augmented) πραγματικότητα αποσκοπεί στο να δημιουργήσει την αίσθηση ότι εικονικά αντικείμενα βρίσκονται στο πραγματικό κόσμο. Δηλαδή σχετίζεται περισσότερο με την πραγματικότητα από ότι η Εικονική πραγματικότητα.

## 2.3 Ποια είναι η διαφορά μεταξύ επαυξημένης πραγματικότητας και εικονικής πραγματικότητας

Η τεχνολογία της **εικονικής πραγματικότητας** αφορά στην προσαρμογή του χρήστη σε ένα ψηφιακό περιβάλλον χωρίς να του επιτρέπει να δει τον πραγματικό κόσμο γύρω του. Ο εικονικός κόσμος αποτελείται από αντικείμενα που έχουν :

- Την εμφάνισή τους (appearance), δηλαδή το σχήμα, το μέγεθος και το χρώμα τους.
- Τη συμπεριφορά τους (behavior), που καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο αντιδρούν στην αλληλεπίδρασή τους με το χρήστη.

Η **επαυξημένη πραγματικότητα** αντιθέτως επιτρέπει στον χρήστη να έχει επαφή με τον αληθινό κόσμο, με εικονικά αντικείμενα να τοποθετούνται σε αυτόν.

Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να είναι χρήσιμο για τον σχολιασμό σκηνών και την παροχή επιπλέον πληροφοριών. Χρησιμοποιείται επίσης για να εντάξει τις σκηνές στο πλαίσιο και να τονίσει τις αντιθέσεις με την τρέχουσα πραγματικότητα.

Το VR απαιτεί εξειδικευμένη τεχνολογία, όπως ακουστικά, ελεγκτές και αισθητήρες. Οι εμπειρίες AR χρειάζονται μόνο smartphone ή tablet και μπορούν να ληφθούν ως εφαρμογές.



Εικόνα 4-2 (VR )

A man uses a virtual reality headset and joysticks **πηγή:**  
<https://www.nbcnews.com/mach/science/what-vr-devices-apps-turn-real-world-virtual-ncna857001>

Στην **εικονική πραγματικότητα** κάνοντας χρήση ακουστικών και ενσωματωμένων οθονών εμφανίζει το εικονικό περιβάλλον για να το εξερευνήσει. Τα γυαλιά (VR headset) είναι μια συσκευή που τοποθετείται στο κεφάλι και παρέχει εικονική πραγματικότητα στον χρήστη. Περιλαμβάνουν μια στερεοσκοπική οθόνη τοποθετημένη στο κεφάλι (παρέχοντας ξεχωριστές

εικόνες για κάθε μάτι), στερεοφωνικό ήχο και αισθητήρες παρακολούθησης κίνησης κεφαλής, που μπορεί να περιλαμβάνουν συσκευές όπως γυροσκόπια, επιταχυνσιόμετρα, μαγνητόμετρα ή συστήματα πολωμένου φωτός.

Ορισμένα γυαλιά VR διαθέτουν επίσης αισθητήρες παρακολούθησης ματιών και ελεγκτές παιχνιδιών. Τα γυαλιά VR χρησιμοποιούν μια τεχνολογία που ονομάζεται head-tracking, η οποία αλλάζει το οπτικό πεδίο καθώς ένα άτομο γυρίζει το κεφάλι του.

Τις τεχνολογίες VR μπορούμε να τις συναντήσουμε σε προϊόντα, ειδήσεις, στην Υγεία, σε Hardware & Content Production, για Training & HR, για τον τουρισμό, για ακίνητα, για μάρκετινγκ και πωλήσεις, για εκδηλώσεις, για πρακτορεία, κλπ.

Η **επαυξημένη πραγματικότητα** είναι διαφορετική. Αντί να σας μεταφέρει σε έναν εικονικό κόσμο, παίρνει δύο εικόνες και τις τοποθετεί στον πραγματικό κόσμο γύρω από τον παρατηρητή.

Η εικονική πραγματικότητα είναι πιο δαπανηρή, ίσως και απαγορευτικά σε ορισμένες περιπτώσεις. Χρειάζεται πολύ εξειδικευμένο εξοπλισμό. Το AR μπορεί να προσφέρει έναν φθηνότερο τρόπο για να ζωντανέψετε τις οθόνες.

Από την άλλη πλευρά, δεδομένου ότι η οπτικοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας λαμβάνει χώρα μόνο στην οθόνη του smartphone ή του tablet, το καθηλωτικό αποτέλεσμα είναι πολύ μικρότερο σε σύγκριση με τη χρήση γυαλιών VR.

Επομένως, η τεχνολογία AR συμπληρώνει την πραγματικότητα, αντί να την αντικαθιστά πλήρως. Τα εικονικά και πραγματικά αντικείμενα συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο. Ενισχύει την αντίληψη και την αλληλεπίδραση ενός χρήστη με τον πραγματικό κόσμο και τα εικονικά αντικείμενα εμφανίζουν πληροφορίες που ο χρήστης δεν μπορεί να ανιχνεύσει άμεσα με τις δικές του αισθήσεις. (Azuma, R.T., 1997).

## 2.4 Μικτή πραγματικότητα έναντι επαυξημένης πραγματικότητας

Το Mixed Reality (MR) είναι πιθανώς ο όρος XR που μπερδεύεται περισσότερο και χρησιμοποιείται κατά λάθος. Πολλοί θεωρούν ότι είναι διαφορετικό από το AR, αλλά στην πραγματικότητα, το MR είναι ένα υποσύνολο του AR. Οι εμπειρίες μεικτής πραγματικότητας περιλαμβάνουν τη συνύπαρξη και την αλληλεπίδραση πραγματικών και εικονικών αντικειμένων, δημιουργώντας νέα περιβάλλοντα και οπτικοποιήσεις.



Εικόνα 5-2 MR πηγή: [https://youtu.be/GmdXJy\\_IdNw](https://youtu.be/GmdXJy_IdNw)

Το MR (γνωστό και ως ΜΧ, καθλωτικά μέσα, χωρικός υπολογισμός και υβριδική πραγματικότητα), διαπλέκει ψηφιακό περιεχόμενο ενώ αλληλεπιδρά με το πραγματικό περιβάλλον του χρήστη. Αυτό επιτρέπει στο

ψηφιακό περιεχόμενο να ενσωματωθεί, να εμπλουτιστεί και να αλληλεπιδράσει με το πραγματικό περιβάλλον του χρήστη.

Η MR είναι επίσης ενήμερη για τη γεωμετρία του περιβάλλοντος γύρω από τον χρήστη – χρησιμοποιώντας την ως καμβά για να δημιουργήσει βάθος στο περιεχόμενο, που ορίζεται από τον χώρο που βρίσκεστε ο χρήστης.

Ενώ το AR περιλαμβάνει τον συνδυασμό του ψηφιακού και του φυσικού κόσμου, δεν περιλαμβάνει πάντα μια αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο. Οι εμπειρίες που το κάνουν, ωστόσο, θεωρούνται και επαυξημένη και μικτή πραγματικότητα. Τα φίλτρα του Snapchat, για παράδειγμα, είναι μια δυνατότητα AR, ενώ η δυνατότητα αντιστοίχισης τρισδιάστατου περιεχομένου σε ένα αντικείμενο σε μια εφαρμογή επισκευής είναι μια λειτουργία MR.



## 2.5 Πώς μπορούν τα μουσεία να χρησιμοποιήσουν την επαυξημένη πραγματικότητα

Υπάρχουν πολλές δυνατότητες για τη χρήση του AR σε μουσεία. Ο πιο απλός τρόπος είναι να χρησιμοποιηθεί για να προστεθούν επεξηγήσεις κομματιών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ότι οι επισκέπτες θα λαμβάνουν περισσότερες πληροφορίες όταν βλέπουν εκθέσεις χρησιμοποιώντας AR. Άλλη χρήση θα μπορούσε να είναι για την εμφάνιση ψηφιακών εκδόσεων καλλιτεχνών δίπλα στο έργο τους. Αυτά τα τρισδιάστατα πρόσωπα μπορούν στη συνέχεια να παρέχουν μια αφήγηση. Το AR δίνει την ευκαιρία να προσθέσει μια τρίτη διάσταση στις οθόνες, ζωντανεύοντας αντικείμενα ή σκηνές. Υπάρχουν ήδη πολλά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο που χρησιμοποιούν AR. Αυτά τα έργα φέρνουν κάτι νέο στις υπάρχουσες συλλογές και προσελκύουν ευρύτερο κοινό. Παρατίθενται ενδιαφέροντες τρόποι με τους οποίους τα μουσεία χρησιμοποιούν την επαυξημένη πραγματικότητα.

### 2.5.1 Εθνικό μουσείο της Ιστορίας της φύσης

Τον Ιούνιο του 2021, το National Muséum d'Histoire naturelle <sup>2</sup> στο Παρίσι ξεκίνησε μια εμπειρία επαυξημένης πραγματικότητας χρησιμοποιώντας τη συσκευή HoloLens της Microsoft.

Το έργο που ονομάζεται "REVIVRE" ("To Live Again") επιτρέπει στους επισκέπτες να έρθουν πρόσωπο με πρόσωπο με ψηφιακά ζώα που στον πραγματικό κόσμο έχουν πλέον εξαφανιστεί.



Εικόνα 6-2: National Muséum d'Histoire naturelle

Πηγή: <https://www.mnhn.fr/en/experience/revivre-extinct-animals-in-augmented-reality>

<sup>2</sup> <https://www.mnhn.fr/en/experience/revivre-extinct-animals-in-augmented-reality>



## 2.5.2 Η Εθνική Πινακοθήκη Λονδίνου

Το 2021, η Εθνική Πινακοθήκη του Λονδίνου προσπάθησε να πάρει τις συλλογές της Εθνικής Πινακοθήκης, της Εθνικής Πινακοθήκης Πορτρέτων, της Βασιλικής Ακαδημίας Τεχνών πέρα από τους τοίχους του μουσείου με μια εμπειρία



Εικόνα 7.2.1: Ο κωδικός QR



Εικόνα 7.2.2: Το έργο τέχνης μέσα από το κινητό τηλέφωνο

επαυξημένης πραγματικότητας στην οποία τα μέλη του κοινού μπορούσαν να έχουν πρόσβαση μέσω των τηλεφώνων τους. Οι χρήστες χρησιμοποίησαν μια εφαρμογή για να ενεργοποιήσουν τα έργα τέχνης που σημειώθηκαν με κωδικούς QR σε πολυσύχναστους δρόμους στο κεντρικό Λονδίνο.

## 2.5.3 Το Εθνικό Μουσείο της Σιγκαπούρης

Το Εθνικό Μουσείο της Σιγκαπούρης <sup>3</sup> εκτελεί αυτήν τη στιγμή μια καθηλωτική εγκατάσταση που ονομάζεται Story of the Forest. Η έκθεση επικεντρώνεται σε 69 εικόνες από τη Συλλογή Σχεδίων Φυσικής Ιστορίας William Farquhar. Αυτά έχουν μετατραπεί σε τρισδιάστατα κινούμενα σχέδια με τα οποία μπορούν



Εικόνα 8.2 - Story of the Forest

να αλληλεπιδράσουν οι επισκέπτες. Οι επισκέπτες κατεβάζουν μια εφαρμογή και στη

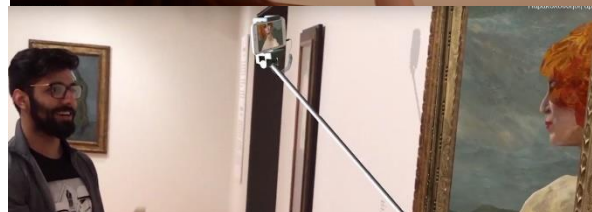
<sup>3</sup> <https://www.nationalmuseum.sg/our-exhibitions/exhibition-list/story-of-the-forest>

συνέχεια μπορούν να χρησιμοποιήσουν την κάμερα στο τηλέφωνο ή το tablet τους για να εξερευνήσουν τους πίνακες

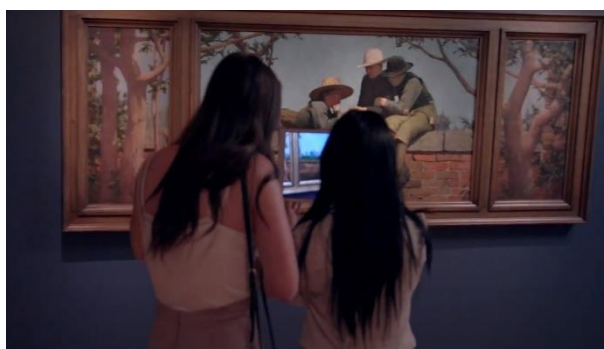
## 2.5.4 Η Πινακοθήκη του Οντάριο, Τορόντο

Τον Ιούλιο του 2017, η AGO συνεργάστηκε με τον ψηφιακό καλλιτέχνη Alex Mayhew για τη δημιουργία μιας εγκατάστασης AR που ονομάζεται ReBlink <sup>4</sup>. Ο Mayhew επανασχεδίασε μερικά από τα υπάρχοντα κομμάτια της συλλογής. Αυτό έδωσε στους επισκέπτες την ευκαιρία να τα δουν με νέο πρίσμα.

Οι επισκέπτες χρησιμοποίησαν τα τηλέφωνα ή τα tablet τους για να δουν τα θέματα να ζωντανεύουν και να μεταφέρονται στην πραγματικότητά μας του 21ου αιώνα<sup>5</sup>.



Εικόνα 9.2: Τρισδιάστατη απεικόνιση με εισαγωγή συγχρόνων στοιχείων



Εικόνα 10.2:- Ο πίνακας Drawing Lots



Εικόνα 11.2: Ο AR πίνακας του Drawing Lots

Για παράδειγμα, ο πίνακας Drawing Lots του George Agnew Reid απεικονίζει τρεις χαρακτήρες. Τα κεφάλια τους σκύβουν πάνω από το παιχνίδι τους μαζί σε ένα ήσυχο σημείο. Στη μοντέρνα έκδοση του Mayhew, τα τρία είναι ξεχωριστά κοιτάζοντας τις κινητές συσκευές τους. Αλλαγή στο φόντο του πίνακα από φυσικό τοπίο σε αστικό. Με αυτή την θέση ο Mayhew προσπαθεί να εμφανίσει την θέση που

<sup>4</sup> <https://ago.ca/exhibitions/reblink>

<sup>5</sup> <https://youtu.be/1ceyNr2No6M>

καταλαμβάνει η τεχνολογία στη σύγχρονη ζωή. Κατά την άποψή του, βομβαρδιζόμαστε συνεχώς από εικόνες με αποτέλεσμα να καταναλώνουμε την τέχνη με πιο γρήγορους ρυθμούς.

Χρησιμοποιώντας την τεχνολογία AR για αυτό το έργο, ο καλλιτέχνης ήλπιζε να μετατρέψει την τεχνολογία σε έναν τρόπο εμπλοκής αντί να αποσπά την προσοχή. Η έκθεση είχε στόχο να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή για να κάνει τους ανθρώπους να κοιτάζουν ψηλά, αντί να κοιτάζουν κάτω. Σύμφωνα με τον Ερμηνευτικό Σχεδιαστή της AGO, Shiralee Hudson Hill, το 84% των επισκεπτών σε αυτήν την έκθεση ανέφερε ότι αισθάνθηκε οικία με την τέχνη. Το 39% κοίταξε ξανά τις εικόνες μετά τη χρήση της εφαρμογής.

### 2.5.5 The Smithsonian Institution, Washington DC



Εικόνα 12.2: Ο σκελετός με AR / Skin and Bone

Το 2017, το Ινστιτούτο Smithsonian <sup>6</sup> εισήγαγε την τεχνολογία AR για να φέρει μια εντελώς νέα διάσταση στην σύγκριση από σκελετούς μερικών διαφορετικών ζώων με άλλα που τους μοιάζουν. Με την εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας « Skin and Bones » (για συσκευές Apple) δίνεται η δυνατότητα να δεις πως κινούνται και φαίνονται αυτά τα διαφορετικά ζώα όταν ζουν. Πολλοί από τους σκελετούς στο Bone Hall <sup>7</sup> του μουσείου εκτίθενται από το 1881. Τώρα οι επισκέπτες μπορούν να κατεβάσουν μια νέα εφαρμογή Skin and Bone που προβάλλει αυτά τα εκθέματα με νέα ματιά.

<sup>6</sup> <https://naturalhistory.si.edu/exhibits/bone-hall>

<sup>7</sup> <https://youtu.be/7agVb4IG16M>



Εικόνα 13.2: Ο σκελετός με AR / Skin and Bone

Δεκατρείς (13) σκελετοί διατίθενται στην εφαρμογή, η οποία υπερθέτει εικόνες για να ανακατασκευάσει τα πλάσματα. Οι χρήστες μπορούν να δουν πώς θα φαινόταν το δέρμα

και οι μύες πάνω από τα οστά και πώς κινούνται τα ζώα. Αυτό τους δίνει μια μοναδική ματιά στην ιστορία των κομματιών και τους βοηθά να ζωντανέψουν την οθόνη. Οι επισκέπτες μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή για να δουν μια νυχτερίδα βαμπίρ να πετάει.



Εικόνα 14.2: Νυχτερίδα που περπατάει

«Αυτή η εφαρμογή έχει να κάνει με την κοινή χρήση μερικών από τις ανείπωτες ιστορίες πίσω από μια από τις πιο εμβληματικές συλλογές του μουσείου», δήλωσε ο Robert Costello. Είναι ο παραγωγός της εφαρμογής και υπεύθυνος εθνικού προγράμματος προβολής στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας.

## 2.5.6 Μουσείο Τέχνης Pérez, Μαϊάμι

Τον Δεκέμβριο του 2017, το PAMM συνεργάστηκε με τον καλλιτέχνη Felice Grodin. Μαζί δημιούργησαν την πρώτη έκθεση τέχνης πλήρως επαυξημένης πραγματικότητας, που ονομάζεται «Invasive Species». Στα παραπάνω παραδείγματα, το AR προσθέτει σε υπάρχουσες εργασίες. Ωστόσο, η δουλειά του Grodin για αυτό το έργο είναι εντελώς ψηφιακή. Προορίζεται να είναι μια πλήρης εμπειρία AR, που φέρνει εικόνες σε έναν κενό χώρο.

Η εγκατάσταση περιλάμβανε μια σειρά από ψηφιακές εικόνες και είδη. Αυτά περιλαμβάνουν τρομακτικά τρισδιάστατα μοντέλα που παραπέμπουν σε ανατριχιαστικές ερπύστριες, μέδουσες. Ο Felice ήθελε να αλληλεπιδράσει με την αρχιτεκτονική του κτιρίου και να το μεταμορφώσει<sup>8</sup>. Η έκθεση είναι ένα σχόλιο για την ευθραυστότητα του οικοσυστήματος μας και την απειλή της κλιματικής αλλαγής. Μεταφέρει τους επισκέπτες σε μια μελλοντική εκδοχή του κτιρίου, που καταλαμβάνεται από χωροκατακτητικά είδη. Για παράδειγμα, το "Terrafish" εισβάλλει στους κρεμαστούς κήπους του PAMM με μια δομή που μοιάζει με μέδουσα ύψους 49 ποδιών. Θυμίζει ένα μη ιθαγενές είδος που κατοικεί επί του παρόντος στα νερά γύρω από το Μαϊάμι.



Εικόνα 15.2: Τρισδιάστατο τρομακτικό μοντέλο, <https://www.pamm.org/en>

Η επιμελήτρια του PAMM, Jennifer Inacio<sup>9</sup> πιστεύει ότι η τέχνη μπορεί να αποτελέσει ένα μονοπάτι για συζήτηση. Ήθελε η έκθεση να οδηγήσει σε συζητήσεις, να εμπλέξει τους θεατές σε έναν διάλογο, «Τα παράξενα έργα που δημιούργησε ο καλλιτέχνης έχουν σκοπό να τραβήξουν τους θεατές στη σοβαρή συζήτηση για την κλιματική αλλαγή, αλλά με έναν ελκυστικό και διαδραστικό τρόπο».

---

<sup>8</sup> <https://www.pamm.org/ar>

<sup>9</sup> <https://www.jenniferinacio.com/>



## 2.5.7 Το Διαστημικό Κέντρο Κένεντι, Νησί Merritt

Η τεχνολογία AR μπορεί να βοηθήσει τους επισκέπτες να κατανοήσουν ιστορικά γεγονότα, κάνοντάς τα να εμφανίζονται σε 3D. Ένα εξαιρετικό παράδειγμα αυτού είναι η έκθεση Heroes and Legends στο Διαστημικό Κέντρο Κένεντι<sup>10</sup>



Εικόνα 16.2: Διαστημικό Πρόγραμμα πηγή: <https://www.kennedyspacecenter.com>



Εικόνα 17.2: Περιήγηση πηγή: <https://www.kennedyspacecenter.com>

Η εμπειρία AR στο μουσείο αυτό δείχνει μια βασική στιγμή της ιστορίας του διαστημικού προγράμματος της Αμερικής. Τον Ιούνιο του 1966, ο αστροναύτης Τζιν Σέρναν πραγματοποίησε τον δεύτερο διαστημικό περίπατο στην ιστορία. Αργότερα το ονόμασε «διαστημικό περίπατο από την κόλαση». Η διαστημική στολή του υπερθερμάνθηκε και



Εικόνα 18.2: Εικονική αναπαράσταση του περιπάτου του Αστροναύτη Τζιν Σερνάν

<sup>10</sup> <https://www.kennedyspacecenter.com/explore-attractions/heroes-and-legends/featured-attraction/heroes-and-legends>

μπήκε σε μια ανεξέλεγκτη περιστροφή. Η οθόνη δείχνει τη διαστημική κάψουλα Gemini 9 και χρησιμοποιεί AR για να προβάλει ένα ολόγραμμα του Cernan πάνω της. Οι επισκέπτες μπορούν να δουν τη δοκιμασία καθώς αγωνίζεται να επιστρέψει μέσα στην κάψουλα. Υπάρχει επίσης μια φωνή από τον ίδιο τον Cernan, που περιγράφει την εμπειρία του.

Καθ' όλο το μήκος της της εκθέσεως χρησιμοποιούνται ολογράμματα AR. Αυτή η τεχνολογία δίνει πρόσωπα και φωνές στους ανθρώπους που εργάστηκαν στο διαστημικό πρόγραμμα. Οι επισκέπτες μπορούν να ακούσουν ιστορίες από θρύλους της NASA που λέγονται με δικά τους λόγια.

## 2.6 Τα πλεονεκτήματα από τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας

Η εικονική πραγματικότητα (VR) αναφέρεται σε οποιαδήποτε εμπειρία έχει ένας χρήστης στον πραγματικό κόσμο αλλά κάτω από το πρίσμα ενός ψηφιακά δημιουργημένου περιβάλλοντος. Οι δυνατότητες σε ένα περιβάλλον Εικονικής Πραγματικότητας είναι ατελείωτες, καθώς ο χρήστης εισέρχεται σε έναν εντελώς νέο κόσμο αντίληψης.

Γενικός στόχος ενός μουσείου είναι να ενημερώνει τους επισκέπτες για την πολιτισμική κληρονομιά κάθε τόπου. Η ιστοσελίδα ενός μουσείου και οι σύγχρονες ψηφιακές εφαρμογές του δίνουν τη δυνατότητα για την παγκόσμια προβολή σημαντικών μνημείων, αρχαιολογικών χώρων και εκθεμάτων. Η χρήση νέων τεχνολογιών και ψηφιακών εφαρμογών στα μουσεία και τους αρχαιολογικούς χώρους είναι σημαντική μιας και πρόκειται για έναν οικονομικό τρόπο παρουσίασης συλλογών σε ένα ευρύ κοινό. Υπάρχει με άλλα λόγια εξοικονόμηση χώρου, χρόνου και χρημάτων (Σκαμαντζάρη, Μ., 2015:25). Αυτό δείχνει ότι το AR είναι προσβάσιμο και έχει τη δυνατότητα να προσεγγίσει ένα τεράστιο κοινό.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών του Φίλιππου Τζόρτζογλου «Η επαυξημένη πραγματικότητα στην εκπαίδευση: βιβλιογραφική ανασκόπηση

ερευνών και προοπτικές (2017)» σύμφωνα με το ερώτημα “Σε ποιους τομείς της εκπαιδευτικής διαδικασίας έχει θετική επίδραση η επαυξημένη πραγματικότητα;” στον Πίνακα 1 αναφέρονται οι επιμέρους τομείς.

Αναφορικά με τα κυριότερα αποτελέσματα της χρήσης της επαυξημένης πραγματικότητας στην εκπαίδευση, η βιβλιογραφική επισκόπηση των (Bakka et al., 2014) κατέγραψε πως η επαυξημένη πραγματικότητα είχε θετική επίδραση σε μια σειρά από παράγοντες της εκπαιδευτικής και μαθησιακής διαδικασίας, οι οποίοι συνοψίζονται στον Πίνακα 1.

Επιμέρους τομείς	Αριθμός ερευνών	Ποσοστό
Μαθησιακά οφέλη	30	55,5%
Κινητοποίηση	17	31,4%
Συνεργασία	11	20,3%
Προσοχή μαθητών στο μάθημα	10	18,5%
Δημιουργία θετικής προδιάθεσης για το μάθημα	9	16,6%
Ενθουσιασμός	6	11,1%
Ανυπομονησία	5	9,6%
Ευκολία στη συγκράτηση γνώσεων	3	5,5%
Χωρική αντίληψη	3	5,5%
Παρατηρητικότητα	3	5,5%

Πίνακας 1 Τομείς της εκπαιδευτικής και μαθησιακής διαδικασίας όπου είχε θετική επίδραση η Ε.Π

Πηγή: Η επαυξημένη πραγματικότητα στην εκπαίδευση: βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών και προοπτικές Φίλιππος Τζόρτζογλου (2017)

Αξίζει να σημειωθεί πως από την στιγμή που μια έρευνα εντοπίζει παραπάνω από ένα πεδίο στο οποίο είχε θετική επίδραση η επαυξημένη πραγματικότητα, μπορεί να εμφανίζεται σε περισσότερες από μία κατηγορίες στο πίνακα. Τα αποτελέσματα αυτά κινούνται στην ίδια κατεύθυνση με τα κυριότερα πλεονεκτήματα της επαυξημένης πραγματικότητας, που εντόπισαν και προηγούμενες σύγχρονες βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις (Chen et al.,2016), (Bakka et al.,2014), (Radu,2014). Επίσης φαίνεται η επαυξημένη πραγματικότητα μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα επωφελής στη μάθηση για μαθητές μετρίου ή χαμηλού επιπέδου (Cai et al.,2014), (Cai et al.,2013). Επιπλέον,



η έρευνα εντόπισε πως η επαυξημένη πραγματικότητα είχε θετική επίδραση στη συνεργασία ανάμεσα στους μαθητές και τη μεταξύ τους αλληλεπίδραση (Ahn & Choi, 2015), (Lin et al.2013), (Kamarainen et al.,2013), τη δημιουργία θετικής προδιάθεσης για το μάθημα (Tarnq et al.,2015), (Ibáñez et al., 2014), τη δημιουργία αισθήματος ανυπομονησίας και ενθουσιασμού για τη χρήση της, την ενίσχυση της χωρικής αντίληψης και της παρατηρητικότητας σε εξωτερικούς χώρους.

Μια ακόμη έρευνα που πραγματοποίησε η hiddenltd.com, μπορούμε να δούμε ότι η προώθηση προϊόντων μέσω επαυξημένης πραγματικότητας δεν υστερεί σε τίποτα σε σχέση με την κλασική διαφήμιση και σε αρκετές περιπτώσεις την ξεπερνά <sup>11</sup>.

## 2.7 Οι κίνδυνοι από τη χρήση επαυξημένης πραγματικότητας

Μία από τις ανησυχίες που υπάρχει σχετικά με τη χρήση της τεχνολογίας AR είναι ότι η τεχνολογία μπορεί να είναι απομονωτική. Το να είναι οι επισκέπτες απορροφημένοι από τον κόσμο στο τηλέφωνό τους και να αποσπώνται θα ήταν αντίθετο με αυτό που θα ήθελε να πετύχει ο εκάστοτε καλλιτέχνης. Στην πραγματικότητα έχει διαπιστωθεί ότι οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν την τεχνολογία από κοινού. Οι ομάδες μοιράζονταν οθόνες και συζητούσαν τι μπορούσαν να δουν. Στην έκθεση μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι δίνεται η δυνατότητα ανάπτυξης κοινωνικών σχέσεων με τη δυνατότητα να εμπλέκει αγνώστους σε συνομιλίες.

Ένας άλλος κίνδυνος είναι ότι αυτή η νέα τεχνολογία θα μπορούσε να προκαλέσει φόβο σε ανθρώπους που δεν έχουν εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες γενικά, και έτσι να τους απομονώσει. Οι μεγαλύτερης ηλικίας θα μπορούσαν ενδεχομένως να δυσκολευτούν ή να αισθάνονται ότι έχουν δυσκολία στο να εμπλακούν σε τέτοιες δράσεις. Διαπιστώθηκε όμως πως αυτό δεν συμβαίνει. Πολλοί από τους επισκέπτες των εκθέσεων AR ήταν ηλικίας 55+ και αυτή η ηλικιακή ομάδα ανέφερε ότι είχε μια θετική εμπειρία.

---

<sup>11</sup> Μπαρμπάτσου Κ., (2012), *Επαυξημένη Πραγματικότητα Στο Κινητό Τηλέφωνο* p.94

Υπήρξαν ορισμένες περιπτώσεις μη εξουσιοδοτημένων δράσεων AR. Το πιο διάσημο παράδειγμα είναι από το 2018 όταν μια ομάδα καλλιτεχνών «ανέλαβε» τη γκαλερί Jackson Pollock του Μουσείου Νέας Υόρκης της Μοντέρνας Τέχνης. Εάν οι επισκέπτες κατέβάζαν την εφαρμογή θα μπορούσαν να δουν πως αυτοί οι καλλιτέχνες είχαν ξαναδημιουργήσει τους πίνακες. Αυτό περιελάμβανε την εμφάνιση ενός κομματιού ως ανάρτηση στο Instagram. Η ιδέα δεν είναι πολύ διαφορετική από ορισμένα από τα παραπάνω παραδείγματα. Όμως σε αυτή την περίπτωση οι καλλιτέχνες δεν είχαν την άδεια του μουσείου. Επιδίωκαν να κάνουν ένα σχόλιο για τη θέση του μουσείου ως «πολιτιστικοί φύλακες».

Οι επιμελητές πρέπει επίσης να προσέχουν ώστε οι εγκαταστάσεις AR να μην έχουν αντίκτυπο στη δουλειά άλλων καλλιτεχνών.

Άλλη μία "εικονική καταπάτηση" αν θα μπορούσαμε να το αναφέρουμε με αυτό τον όρο, γιατί είναι μια νέα ακαθόριστη έννοια, είναι η συνεχιζόμενη ομαδική αγωγή κατά του *Pokémon Go*. Σε αυτό το σημείο θα μπορούσε να θεωρηθεί η αρχή της αποσαφήνισης των νομικών ορίων της χρήσης των AR - δηλαδή αν είναι νόμιμο για κάποιον να τοποθετήσει ένα εικονικό αντικείμενο σε ιδιωτική ιδιοκτησία.

## 3. ΚΕΦΑΛΑΙΟ- Ψηφιακά συστήματα και εργαλεία ανάπτυξης για Επαυξημένη πραγματικότητα

Η εικονική πραγματικότητα μπορεί να προσφερθεί στους χρήστες από σε μια ποικιλία διαφορετικών συσκευών, που κυμαίνονται από κινητά τηλέφωνα έως ισχυρούς υπολογιστές. Κάθε συσκευή έχει τις δικές της παραμέτρους για τον τρόπο εμφάνισης και αλληλεπίδρασης με την Εικονική Πραγματικότητα και τον τρόπο πλοήγησης του προγράμματος αναπαραγωγής στο περιβάλλον. Οι πραγματικές δυνατότητες της Εικονικής Πραγματικότητας, ανεξάρτητα από την πλατφόρμα, βρίσκονται στα χέρια των δημιουργών. Κάποτε η δημιουργία εμπειριών Εικονικής Πραγματικότητας περιοριζόταν μόνο σε σχεδιαστές και προγραμματιστές, αλλά τώρα με την ανάπτυξη ενός φιλικού προς τον χρήστη λογισμικού δημιουργίας εικονικής πραγματικότητας με μεταφορά και απόθεση (drag and drop), ο καθένας μπορεί να το δοκιμάσει. Η αυξανόμενη προσβασιμότητα της Εικονικής Πραγματικότητας έχει αυξήσει την εξέχουσα θέση της σε όλους τους κλάδους και είναι σήμερα ενσωματωμένη σε πολλές τυπικές επιχειρηματικές διαδικασίες.

### 3.1 Ψηφιακά συστήματα

Τα **ψηφιακά συστήματα** ξενάγησης δίνουν τη δυνατότητα στους επισκέπτες να επιλέγουν και να εμβαθύνουν σε συγκεκριμένες πληροφορίες και θέματα που τους ενδιαφέρουν σε κάθε περίπτωση, προσφέροντας έτσι μια πιο εξατομικευμένη εμπειρία στο χρήστη, αλλά και μεγαλύτερη ποικιλία ξεναγήσεων από διαφορετική κάθε φορά οπτική γωνία. Για παράδειγμα, τα συστήματα ακουστικής ξενάγησης (audio guide) μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία ξενάγησης σε ένα μουσείο τέχνης, ακούγοντας τον ίδιο τον καλλιτέχνη να μιλά για το έργο του ή πληροφορίες σχετικά με τη ζωή του.

Οι έξυπνες συσκευές και κυρίως η ευρεία χρήση των κινητών τηλεφώνων (smart phones), tablets, συσκευές φορητής τεχνολογίας (π.χ. έξυπνα γυαλιά) έχουν

συντελέσει στη ραγδαία εξάπλωση και της επαυξημένης πραγματικότητας. Η συνεχόμενη αύξηση των ευρύτερων δυνατοτήτων των κινητών συσκευών, η ραγδαία ανάπτυξη των διαδικτυακών υποδομών και κυρίως των κινητών ευρυζωνικών υπηρεσιών δημιούργησαν πρόσφορο έδαφος για την ανάπτυξη και τη χρήση συσκευών και εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας

Στην ερώτηση: *Ποια είναι η πιο τεχνική πρόκληση για το AR;* θα μπορούσαμε να πούμε πως: Η πιο σημαντική πρόκληση για το αληθινό AR/MR είναι η διατήρηση της ακριβούς χωρικής καταγραφής πραγματικών και εικονικών στοιχείων, έτσι ώστε η απόκλιση να είναι εντός των αντιληπτικών ορίων του ανθρώπινου αισθητηριακού συστήματος.

**Ψηφιακά Συστήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μουσεία είναι**  
Στρατάκη, Δ., (2020):

1. Ψηφιακά Συστήματα Ξενάγησης (Digital Guide Systems)
2. Συστήματα Ακουστικής Ξενάγησης (Audio Tour Guides)
3. Συστήματα Βασισμένα σε Τοποθεσία (Location Based Services)
4. Συστήματα Καθολικής Δορυφορικής Πλοήγησης (Global Navigation Satellite System)
5. Ειδικά Σύμβολα (Markers)
6. Αντιπαραβολή Εικόνων (Image Matching)
7. Σταθμοί μετάδοσης και σύνδεσης με υπέρυθρες ή Bluetooth (Infrared or Bluetooth Beacons)
8. Ετικέτες αναγνώρισης ραδιοσυχνότητας (Radio Frequency Identification (RFID tags)
9. Εντοπισμός θέσης με WiFi (WiFi Positioning)
10. Τριγωνισμός ραδιοκυμάτων για εντοπισμό (Radio Triangulation for Calculating Location)
11. Τριγωνισμός κινητού τηλεφώνου (Mobile Phone Triangulation)
12. Κινητά Τηλέφωνα
13. Προσωπικοί Ψηφιακοί Βοηθοί (Personal Digital Assistants)

14. QR CODES (Quick Response Codes)

15. ΟΛΟΓΡΑΦΙΑ

### 3.2 Εργαλεία ανάπτυξης επαυξημένης πραγματικότητας

Για να μπορέσει να υλοποιηθεί μια ψηφιακή εφαρμογή AR είναι απαραίτητα τα εργαλεία ανάπτυξης λογισμικού.

Παρακάτω, παρατίθενται ενδεικτικά μερικές εφαρμογές από τους τομείς του τουρισμού.

- Acropolis (CHESS). Η εφαρμογή CHESS (Cultural Heritage Experiences through Socio-personal Interaction and Storytelling) είναι ένα έργο χρηματοδοτούμενο από την Ε.Ε., που αποσκοπεί στον εμπλουτισμό της επίσκεψης στο μουσείο της Ακρόπολης, μέσω εξατομικευμένων διαδραστικών αφηγήσεων.
- GeoTravel (OS). Το GeoTravel είναι μια εφαρμογή κατάλληλη για τους λάτρεις των ταξιδιών. Περιλαμβάνει 25.000 προορισμούς και πάνω από 3.000.000 σημεία ενδιαφέροντος. Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει το δικό του σενάριο ταξιδιού, καθώς μπορεί να ψάξει, να επιλέξει, ακόμα και να προσθέσει σημεία ενδιαφέροντος που επιθυμεί να επισκεφθεί.
- MetroAR Pro (iOS). Το MetroAR Pro είναι μία εφαρμογή, η οποία παρέχει πληροφορίες για τους πλησιέστερους σταθμούς μετρό, εντός ακτίνας πέντε χιλιομέτρων από τη θέση του χρήστη. Η εφαρμογή δε λειτουργεί σε παγκόσμιο επίπεδο, αλλά καλύπτει όλους τους σταθμούς μετρό στις χώρες Ιαπωνία και Νότια Κορέα, καθώς και στις πόλεις Νέα Υόρκη, Σικάγο, Μεξικό, Λονδίνο και Παρίσι. Η εφαρμογή ανιχνεύει την πόλη στην οποία βρίσκεται ο χρήστης και προβάλλει αυτόματα μία λίστα με τους πλησιέστερους σταθμούς μετρό. Εάν ο χρήστης κουνήσει έντονα το κινητό του, η εφαρμογή γυρίζει σε λειτουργία κάμερας και παρέχει πληροφορίες που βοηθούν τον χρήστη να πλοηγηθεί εύκολα στη στάση προτίμησής του.

Η άποψη των Krevelen και Roelman (2010), είναι ότι υπάρχει μία διάκριση των βασικών λειτουργιών, μιας AR πλατφόρμας σε τέσσερις κατηγορίες:

- Στην παρακολούθηση – ανίχνευση του περιβάλλοντος μέσω της κάμερας, με σκοπό των εντοπισμό δεικτών.
- Στον εντοπισμό της θέσης και του προσανατολισμού, διαμέσου των διαφόρων αισθητήρων.
- Στην καταχώρηση των εικονικών στοιχείων και στη δημιουργία επαυξημένης προβολής. Στην παροχή διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών (API – Application Programming Interface).

Ο Γεωργόπουλος (2018), θεωρεί ότι το λογισμικό, που σχετίζεται με την υλοποίηση ενός AR συστήματος, μπορεί να διακριθεί σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- **AR Συστήματα Διαχείρισης Περιεχομένου** – AR CMS (Content Management Systems), αντίστοιχες πλατφόρμες όπως: *Zappar*, *Blippar*, *8th Wall* και *Niantic Lightship*<sup>12</sup>. τα οποία αποτελούν τον ευκολότερο τρόπο εισαγωγής, ενός αρχάριου χρήστη στον κόσμο της AR, καθώς δεν απαιτούν εξιδεικευμένες γνώσεις προγραμματισμού ή την λήψη προσαρμοσμένων εφαρμογών. Αντιθέτως, οι χρήστες ρυθμίζουν την AR εμπειρία, δια μέσου επιλογών σε ένα κοινό πρόγραμμα περιήγησης, ενώ δίνεται ταυτόχρονα η δυνατότητα περαιτέρω ώθησης στη διάδοση αυτής της τεχνολογίας, λόγω της ευκολότερης υλοποίησης της. Τα AR CMS μπορεί επίσης να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν και ως AR SDK για μια πιο προσαρμόσιμη εμπειρία AR.
- **AR Περιηγητές – AR Browsers**, τα οποία έχουν ως σκοπό να ενοποιήσουν σε μία εφαρμογή πολλαπλή λειτουργικότητα ή/και περιεχόμενο, αντί να την διαιρούν. Παράδειγμα τέτοιων Browsers είναι ο *Layar*, ο *Junaio*, ο *Wikitude*. Ουσιαστικά, οι AR περιηγητές δίνουν τη δυνατότητα στον χρήστη, να έχει πρόσβαση σε ένα πλήθος πληροφοριών που βασίζονται στο διαδίκτυο, ακριβώς όπως λειτουργεί και ο παραδοσιακός browser. Κατά αυτό τον τρόπο, ο χρήστης αποκτά πρόσβαση σε λειτουργικότητα και πληροφορίες αποτελεσματικότερα και με πιο διαισθητικό

---

<sup>12</sup> <https://headfelt.com/augmented-reality-content-management-systems/>

τρόπο, σε σύγκριση με την χρήση διαφορετικών εξειδικευμένων εφαρμογών κάθε φορά. Οι AR πλοηγοί, χρησιμοποιούν για την λειτουργία τους, αφενός το GPS για την ανίχνευση της τρέχουσας θέσης του χρήστη και αφετέρου, της πυξίδας για την ανίχνευση της κατεύθυνσης. Η γνώση των δύο αυτών χαρακτηριστικών επιτρέπει τον υπολογισμό και την εμφάνιση στην οθόνη των κοντινότερων POI – Point Of Interest. Έτσι, καθώς ο χρήστης μετακινείται, η συσκευή του συνεχίζει τη λήψη πληροφοριών δια μέσου των αισθητήρων και προβάλλει ανανεωμένα τα AR στοιχεία, που αναλόγως απαιτούνται. Οι AR περιηγητές δεν απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού από τον χρήστη, αντιθέτως η δημιουργία AR εμπειρίας επιτελείται μέσω επιλογών στον εκάστοτε περιηγητή με ιδιαίτερα φιλικό τρόπο. Από την άλλη πλευρά, τα μειονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής είναι:

- i. ότι ο χρήστης δεν είναι σε θέση να προβεί σε λήψη μιας συγκριμένης εφαρμογής περιηγητή, σε αντίθεση με τα AR CMS και
- ii. ότι το κάθε AR περιηγητικό πρόγραμμα αποτελεί «κλειστό περιβάλλον», με τη έννοια της αδυναμίας χρήσης του περιεχομένου που αναπτύσσεται γι' αυτό, σε άλλη πλατφόρμα.

• **AR Kit Ανάπτυξης Λογισμικού ή Βιβλιοθήκης**, τα οποία είναι γνωστά και ως **SDK – Software Development Kit** και απευθύνονται αποκλειστικά σε προγραμματιστές, καθώς απαιτούν ιδιαίτερες προγραμματιστικές – τεχνικές γνώσεις και παρέχουν στον εκάστοτε προγραμματιστή επιμέρους AR δυνατότητες, όπως AR tracking, AR recognition, AR rendering, δυνατότητες που μπορεί να χρησιμοποιήσει κατά βούληση, με σκοπό την ανάπτυξη των εφαρμογών του.

Κάποια από τα πιο διαδεδομένα SDKs είναι τα εξής:

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Unity 3D (δωρεάν) | 7. ARToolKit (δωρεάν) |
| 2. Vuforia (δωρεάν)  | 8. Adobe Aero         |
| 3. Blender (δωρεάν)  | 9. Tvorì              |
| 4. Wikitude          | 10. ROAR Editor       |
| 5. ARKit             | 11. Amazon Sumerian   |
| 6. . ARCore          | 12. Google Tilt Brush |

## 1. Unity 3D



Το Unity 3D είναι η πιο δημοφιλής πλατφόρμα στον κόσμο για τη δημιουργία τρισδιάστατων έργων και αποτελεί την αξιόπιστη επιλογή των προγραμματιστών παιχνιδιών και των εικαστικών καλλιτεχνών. Είναι ένα πλήρες εργαλείο ανάπτυξης VR και διαθέτει ένα τεράστιο κατάστημα 2D, 3D σχεδίων και προτύπων που μπορείτε να εισαγάγετε απευθείας στο περιβάλλον ανάπτυξης.

Υποστηρίζεται από μια μεγάλη κοινότητα προγραμματιστών που εργάζονται συνεχώς για τη βελτίωση της ποιότητας μαζί με την επιτάχυνση της διαδικασίας ανάπτυξης. Σε συνδυασμό με μια διοχέτευση απόδοσης υψηλής βελτιστοποίησης, στερεοφωνική παρουσίαση, χωρικό ήχο, και εργαλεία συγγραφής, δεν είναι δύσκολο να καταλάβουμε γιατί το Unity είναι μία από τις καλύτερες πλατφόρμες ανάπτυξης 3D στον κόσμο.

Το Unity 3D έχει χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία παιχνιδιών και την κατασκευή τρισδιάστατων λύσεων στον τον κλάδο των τυχερών παιχνιδιών, της αυτοκινητοβιομηχανίας, των μεταφορών, της κατασκευής, του κινηματογράφου, της κινηματογραφικής βιομηχανίας κινουμένων σχεδίων. Είναι απόδειξη των δυνατοτήτων του λογισμικού και συνιστάται ιδιαίτερα αν είστε επαγγελματίας σχεδιαστής AR και VR.

## 2. Vuforia



Το Vuforia είναι ένα SDK επαυξημένης πραγματικότητας που βρίσκεται κοντά στην κορυφή των περισσότερων λιστών "Κορυφαίων AR" και δικαιολογημένα. Η Vuforia προσφέρει μια σειρά προϊόντων για την ανάπτυξη εμπειριών AR, συμπεριλαμβανομένων των Vuforia Engine, Studio και Chalk. Το λογισμικό υποστηρίζει τη δημιουργία AR και έχει πολλά βασικά χαρακτηριστικά που το καθιστούν ένα από τα καλύτερα για αναγνώριση αντικειμένων και τρισδιάστατη μοντελοποίηση. Αυτές οι δυνατότητες περιλαμβάνουν το Ground Plane (για την προσθήκη περιεχομένου σε οριζόντιες επιφάνειες), την Visual Camera (επεκτείνει τις υποστηριζόμενες οπτικές πηγές πέρα από κινητά τηλέφωνα και tablet) και VuMarks



(προσαρμοσμένους δείκτες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αναγνώριση προσώπου Vuuforia και επίσης να κωδικοποιήσουν δεδομένα). Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη εγγενών εφαρμογών για iOS και Android

### 3. Blender



Οι αρχάριοι και οι προχωρημένοι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόζουν πλήρως τη διάταξή τους. Από τον απλό διαχωρισμό της θύρας προβολής τους έως την πλήρη προσαρμογή του με σενάρια python.

Η διεπαφή του προσφέρει επίσης:

- Συνέπεια σε όλες τις πλατφόρμες
- Χωρίς αναδυόμενα παράθυρα
- Ευκρινές κείμενο, συμπεριλαμβανομένης της υποστήριξης για οθόνες hi-dpi/retina.

### 4. Wikitude



Το Wikitude είναι μια άλλη επιλογή για την ανάπτυξη λογισμικού AR. Είναι σχετικά νέο στην αγορά, με την εταιρεία να ιδρύεται το 2008. Στην πραγματικότητα, η συζήτηση του Vuuforia vs Wikitude έχει γίνει αρκετά ενεργή. Το Wikitude είναι κατάλληλο για την ανάπτυξη εφαρμογών AR για συσκευές iOS, Android και Smart Glasses. Όπως τα περισσότερα κορυφαία προγράμματα ανάπτυξης AR, το Wikitude υποστηρίζει μια ποικιλία μεθόδων και τεχνολογιών παρακολούθησης, αλλά ενσωματώνει επίσης δυνατότητες γεωεντοπισμού, αναγνώρισης Cloud και κλιμάκωσης βάσει απόστασης.

### 5. ARKit



Το ARKit είναι η εφαρμογή για την ανάπτυξη λογισμικού AR που αναπτύχθηκε από την Apple σε iOS συσκευές, επομένως δεν είναι δυνατή η χρήση του ARKit σε

τηλέφωνα Android. Το λογισμικό βασίζεται σε δεδομένα με αισθητήρα κάμερας και πρόσθετα δεδομένα (π.χ. από γυροσκόπιο και επιταχυνσιόμετρο) για τον εντοπισμό και την ανάλυση του περιβάλλοντος των χρηστών για οπτικοποίηση AR. Το ARKit υποστηρίζει επίσης γρήγορη παρακολούθηση κίνησης, παρακολούθηση προσώπου, Quick Look (εμφάνιση μοντέλων και σκηνών που μπορούν να μετακινηθούν και να κλιμακωθούν εύκολα) και διάφορα εφέ απόδοσης. Η Apple έχει εργαστεί σκληρά για να διατηρήσει το AR εύκολο και κατανοητό για τους προγραμματιστές, κυκλοφορώντας εκπαιδευτικά υλικά και ενημερώσεις ARKit (ARKit 1.5, ARKit 2, ARKit 3) με κάθε νέα έκδοση του iOS.

## 6. ARCore



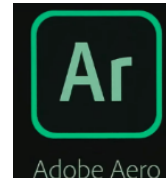
Το ARCore είναι από πολλές απόψεις κάτι ανάλογο του ARKit. Σε αυτήν την περίπτωση, η εταιρεία είναι η Google και η πλατφόρμα είναι το Android. Το ARCore συνοδεύεται από την τυπική δέσμη χαρακτηριστικών AR (παρακολούθηση κίνησης, ανίχνευση επιφάνειας, εκτίμηση φωτός), καθώς και πολλές προηγμένες λειτουργίες, όπως επαυξημένες εικόνες (προσαρμοσμένες αποκρίσεις σε συγκεκριμένους τύπους σχημάτων και αντικειμένων 2D) και multiplayer (απόδοση του ίδιου τρισδιάστατα αντικείμενα σε διαφορετικές συσκευές ταυτόχρονα). Αξίζει επίσης να αναφέρουμε ότι το ARCore είναι συμβατό με το Vuforia, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να αξιοποιούν στο έπακρο τη λειτουργικότητα που προσφέρουν οι 2 τύποι λογισμικού ταυτόχρονα. Επιπλέον, συχνά εφαρμόζεται σύζευξη ARCore - Unity για τη δημιουργία αποτελεσματικών εφαρμογών Android. Η Google έχει ορισμένους περιορισμούς σχετικά με το ποιες συσκευές μπορούν να εκτελέσουν εφαρμογές που είναι ενσωματωμένες στο λογισμικό τους. Ένα τηλέφωνο/tablet μπορεί να ελεγχθεί αν είναι συμβατό κοιτάζοντας τη λίστα των υποστηριζόμενων συσκευών ARCore στον ιστότοπο της Google.

## 7. ARToolKit



Το ARToolKit είναι ένα SDK ανοιχτού κώδικα και δωρεάν προς χρήση διαθέσιμο για ανάπτυξη AR για συσκευές σε διαφορετικές πλατφόρμες. Εκτός από το Android και το iOS, το ARToolKit χρησιμοποιείται για εφαρμογές AR σε Windows, Linux και OS X. Αρχικά κυκλοφόρησε το 1999, το ARToolKit έχει υποβληθεί σε διάφορες αναβαθμίσεις. Μερικές από τις δυνατότητες που περιλαμβάνονται στην τελευταία έκδοση είναι η παρακολούθηση επίπεδων εικόνων, η δημιουργία φυσικών δεικτών χαρακτηριστικών, η υποστήριξη ταχύτητας σε πραγματικό χρόνο και η εύκολη βαθμονόμηση της κάμερας. Το ARToolKit έρχεται επίσης με πολλά προαιρετικά πρόσθετα για ανάπτυξη με το Unity και το OpenSceneGraph.

## 8. Adobe Aero



Από την Adobe μπορεί να δημιουργήσει εμπειρίες επαυξημένης πραγματικότητας χρησιμοποιώντας στοιχεία που έχουν σχεδιαστεί σε άλλες εφαρμογές χωρίς κώδικα.

Το Aero προσθέτει έναν νέο τρόπο με τον οποίο σχεδιάζονται οι εμπειρίες AR. Δίνει την δυνατότητα χρήσης εικόνων 2D από το Adobe Photoshop και το Illustrator ή τρισδιάστατα μοντέλα από το Adobe Substance 3D Stager και εφαρμογές τρίτων όπως το Cinema 4D για να δημιουργηθούν συναρπαστικά σχέδια.

Παρέχει εύχρηστα εργαλεία που καθιστούν το Adobe Aero μια επιλογή για αρχάριους. Δίνει την δυνατότητα να δημοσιεύσεις και να διαμοιρασμού των σχεδίων AR στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης με απλό τρόπο. Ωστόσο, το Aero είναι ότι είναι συμβατό τόσο με Mac OS όσο και με Windows καθώς μπορεί να εφαρμοστεί και δωρεάν σε συσκευές iOS.

## 9. Tvorí



Με το Tvorí δεν απαιτείται προηγούμενη γνώση για τη δημιουργία τρισδιάστατου περιεχομένου. Υπάρχει μια εκτεταμένη βιβλιοθήκη με απλά σχήματα, στηρίγματα και εφέ για να διαλέξετε, ενώ μπορείτε επίσης να εισαγάγετε τρισδιάστατα μοντέλα, εικόνες, βίντεο και ήχους για να προσθέσετε στα έργα σας.

Με το Tvorι, έχετε επίσης την επιλογή να εξάγετε την εργασία σας ως βίντεο, βίντεο 360, φωτογραφίες, φωτογραφίες 360°, εμπειρίες εικονικής πραγματικότητας και μοντέλα 3D με κινούμενα σχέδια. Βασίζεται επίσης πολύ στη συνεργασία, καθιστώντας εύκολη την κοινή χρήση των δημιουργιών μεταξύ συναδέλφων που εργάζονται μαζί σε έργα VR. Η Παρέχει προτυποποίηση AR χρησιμοποιώντας τη φωτογραμμετρία για σάρωση σε χώρους του πραγματικού κόσμου, και να τα μετατρέπει ως τρισδιάστατο μοντέλο, να αντιστοιχίζοντας το "ψηφιακό περιεχόμενο" στο επίπεδο AR, εξάγοντας το έργο ως USD.

## 10. ROAR Editor



Είναι μία φιλική για αρχάριους εφαρμογή γιατί έχει σχεδιαστεί για μη τεχνικούς χρήστες και επιτρέπει δημιουργίες AR με μεταφορά και απόθεση διαφορετικών στοιχείων όπως βίντεο, εικόνες, κουμπιά, κείμενο, τρισδιάστατα μοντέλα και άλλα. Το ROAR Editor έχει όλα τα χαρακτηριστικά για μοντέλα AR.

Το ROAR Editor κάνει το σχεδιασμό AR απλό και προσιτό, καθώς δεν απαιτεί καμία κωδικοποίηση ή τεχνικές δεξιότητες. Είναι συμβατό με τις περισσότερες πλατφόρμες όπως iOS, Windows και Web και υποστηρίζει όλες τις μεγάλες πλατφόρμες μέσω κοινωνικής δικτύωσης. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο το ROAR Editor είναι μια εύχρηστη εφαρμογή σχεδίασης AR.

Supports formats : \*.obj – for 3D model

\*.png, \*.jpg, \*.tga – for textures

\*.mtl – with all sets

## 11. Amazon Sumerian



Η εφαρμογή σχεδίασης 3D είναι βασισμένη στο web και διευκολύνει τη δημιουργία εφαρμογών 3D, AR και VR που βασίζονται σε πρόγραμμα περιήγησης. Δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει εξαιρετικά σχέδια χωρίς τεχνικές δεξιότητες ή εξειδίκευση στα 3D γραφικά. Το Sumerian υποστηρίζεται από τις

περισσότερες πλατφόρμες, συμπεριλαμβανομένων των Oculus Go, Oculus Rift, HTC Vive, καθώς και κινητές συσκευές Android και iOS.

Το πρόγραμμα επεξεργασίας Sumerian διαθέτει έτοιμα προς χρήση πρότυπα σκηνών και διαισθητικά εργαλεία μεταφοράς και απόθεσης που επιτρέπουν σε καλλιτέχνες και σχεδιαστές να δημιουργούν διαδραστικές σκηνές. Οι προγραμματιστές με υπάρχουσα τεχνογνωσία σε HTML, CSS και JavaScript, μπορούν να γράψουν προσαρμοσμένα σενάρια για να δημιουργήσουν πιο σύνθετες εμπειρίες.

Η ενσωμάτωση με το AWS σημαίνει επίσης δίνει την δυνατότητα να έχει εύκολη πρόσβαση σε μηχανική μάθηση, chatbots, εκτέλεση κώδικα και περισσότερα εργαλεία ταυτόχρονα. Δεδομένου ότι βασίζεται στον ιστό, τα έργα μπορούν να είναι προσβάσιμα μέσω μιας απλής διεύθυνσης URL του προγράμματος περιήγησης και να μπορούν να εκτελεστούν σε δημοφιλές υλικό για AR/VR.

## 12. Google Tilt Brush



Για επαγγελματίες καλλιτέχνες και ερασιτέχνες, το Google Tilt Brush είναι ένα εργαλείο τρισδιάστατης σχεδίασης. Επιτρέπει στον χρήστη να ζωγραφίζει σε έναν τρισδιάστατο χώρο με εικονική πραγματικότητα, χρησιμοποιώντας διάφορα δυναμικά πινέλα και σκίαστρους, από μελάνι και καπνό μέχρι χιόνι και φωτιά. Με άλλα λόγια μπορείς να ζωγραφίζεις σε τρισδιάστατο χώρο τρισδιάστατα αντικείμενα.

Χρησιμοποιώντας το Google Tilt Brush, μπορείτε να δημιουργήσετε έργα τέχνης και σχέδια με τα οποία μπορείτε να αλληλεπιδράσετε. Οι δυνατότητες είναι ατελείωτες με αυτήν την εφαρμογή και το μόνο που χρειάζεστε είναι ένα VR headset. Παρέχει δυνατότητα την εισαγωγή των σκίτσων στον Unity editor.

### AR mobiles apps

Επιπροσθέτως υπάρχει μεγάλο εύρος και σε AR mobiles apps όπου εγκαθίστανται σε κινητές συσκευές και παρέχουν την δυνατότητα τρισδιάστατης σάρωσης, όπου ουσιαστικά είναι η διαδικασία ανάλυσης ενός αντικειμένου ή περιβάλλοντος, η

συλλογή δεδομένων σχετικά με την εμφάνισή του. Στη συνέχεια, το εργαλείο σάρωσης δημιουργεί ένα τρισδιάστατο ψηφιακό αντικείμενο, το οποίο μπορεί στη συνέχεια ο χρήστης να κατασκευάσει μια τρισδιάστατη εικόνα ενός αντικειμένου. Η τεχνική προσδιορισμού διαστάσεων αντικειμένων με χρήση φωτογραφιών ονομάζεται Φωτογραμμετρία. Στη μέθοδο αυτή ακολουθείται ιδιαίτερος τρόπος φωτογράφισης. Εφευρέτης της μεθόδου αυτής ήταν ο Γάλλος ερευνητής Αιμέ Λωσεντά (Aimé Laussedat) όταν το 1851 πρώτος αντελήφθη την αξία της, που βασιζόταν σε κάθετη και πλάγια φωτογράφιση αντικειμένων.

Μερικές από αυτές είναι:

1. 3D Scanner App
2. Spin Me Round
3. Trnio
4. Scandy Pro
5. ItSeez3D
6. EM3D: Ethan Makes 3D Scanner
7. Heges
8. Capture 3D
9. Polycam
10. Canvas
11. Qlone's AR dome
12. ARitize360

## 4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ – Η τεχνολογία ως κίνητρο στη Μάθηση και η χρήση της σε Μουσεία

### 4.1 Τέχνη και Τεχνολογία

Τα τελευταία χρόνια η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει οδηγήσει κλιμακούμενα στην δημιουργία νέων μορφών τέχνης και πλέον πολλοί υποστηρίζουν ότι η σχέση μεταξύ των δύο αυτών τομέων είναι αδιαμφισβήτητη. Υπάρχει μια έμφυτη και διαρκώς καταγιγιστική σχέση μεταξύ τέχνης και τεχνολογίας.

Τα γεγονότα δείχνουν ότι αυτή η σχέση είναι σε μεγάλο βαθμό αδιαμφισβήτητη, ωστόσο, φαίνεται να έχει γίνει ακόμη πιο ισχυρή καθώς συνέχισε να εξελίσσεται. Αν αναλογιστεί κανείς πως στη σύγχρονη εποχή σχεδόν όλη η απόδοση και η εικαστική τέχνη στηρίζονται στην προηγμένη τεχνολογία. Το γεγονός ότι οι ζωές μας πλέον περιπλέκονται όλο και περισσότερο στην τεχνολογία δημιουργώντας ένα συναρπαστικό και ποικίλο θέμα για τους καλλιτέχνες Laura Cole "The Relationship between Technology and Art"<sup>13</sup>.

Η τέχνη και η τεχνολογία μπορούν να θεωρηθούν και έννοιες αλληλένδετες. Η τεχνολογία επηρεάζει την Τέχνη. Η τεχνολογία πλέον, μέσω των εργαλείων που προσφέρει, επηρεάζει και εμπνέει την δημιουργία νέων έργων τέχνης. Με κάθε νέα εξέλιξη της τεχνολογίας η τέχνη εξελίσσεται και αυτή.

Ο Gordon Berger θεωρείται πραγματικός πρωτοπόρος στον χώρο των βιομηχανικών προτύπων, και σε θέματα όπως δημιουργία ενός NFT(Non-Fungible Token) <sup>14</sup>,. η ασφάλεια, το metaverse. Το NFT ορίζεται ως ένα ψηφιακό περιουσιακό στοιχείο ή ένας τύπος κρυπτονομίσματος που διασφαλίζει τη μοναδικότητα του αρχείου (φωτογραφία, βίντεο, ήχος GIF, κείμενο, σχεδόν οτιδήποτε μπορεί να αποθηκευτεί και να αποθηκευτεί σε ψηφιακή μορφή). Για να το απλουστεύσουμε, πρόκειται για ένα πιστοποιητικό σε ηλεκτρονική μορφή που αποδεικνύει την αυθεντικότητα του

---

<sup>13</sup> <https://medium.com/codame-art-tech/the-relationship-between-technology-and-art6e8785db00f0>

<sup>14</sup> [https://opensea.io/blog/guides/non-fungible-tokens/#Blockchain-based\\_non-fungible\\_tokens](https://opensea.io/blog/guides/non-fungible-tokens/#Blockchain-based_non-fungible_tokens)

ηλεκτρονικού αντικειμένου καθώς τα μοναδικά ψηφιακά στοιχεία τα διαχειρίζεται δίνοντας στους χρήστες άδεια ιδιοκτησίας και διαχείρισης από τα blockchain. Είτε αυτό είναι ένα τραγούδι, ένα έργο video-art, Ο Berger δεν μπόρεσε ποτέ να δεχτεί τη διάσπαση μεταξύ ψηφιακής και υλικής τέχνης και πέρασε χρόνια αναπτύσσοντας μια πρακτική που ενσωματώνει καινοτόμες τεχνολογικές δυνατότητες στη διαδικασία της ζωγραφικής.

Η αναφορά των παραπάνω τίθεται διότι υπεισέρχεται πλέον και στις ψηφιακές δημιουργίες πολλές και διαφορετικές χρήσεις, όπου επιτρέπεται η διαλειτουργικότητα στο ελεύθερο εμπόριο και σε ανοιχτές αγορές. Για πρώτη φορά, οι χρήστες μπορούν να μετακινήσουν αντικείμενα εκτός του αρχικού τους περιβάλλοντος και σε μια αγορά όπου μπορούν να επωφεληθούν από εξελιγμένες δυνατότητες συναλλαγών.

## 4.2 Το κίνητρο στη διαδικασία μάθησης

Παρακάτω θα αναλυθεί ο όρος του **κινήτρου** και πως αυτό μπορεί να δώσει την ώθηση για να εμπλακεί κάποιος με όρεξη στην διαδικασία μάθησης και εκπαίδευσης. Στην συνέχεια θα συσχετιστεί αυτό με τον ρόλο των μουσείων καθώς και την σύγχρονη προσέγγιση σε αυτά.

Όπως αναφέρεται ο Marc Prensky στο *The Motivation of Gameplay*, 2002, ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα σε όλη την μάθηση, είτε στην τάξη, είτε στο διαδίκτυο, είτε από απόσταση, ότι έχει να κάνει με το «e-», είναι να διατηρεί τους μαθητές αρκετά παρακινημένους ώστε να παραμείνουν στη μαθησιακή διαδικασία μέχρι το τέλος είτε αυτό είναι – τάξη, μάθημα, συνεδρία, εξάμηνο ή πτυχίο.

Ο προβληματισμός όμως στο ερώτημα, γιατί το κίνητρο έχει πάντα τόσο μεγάλη αξία, έρχεται να απαντηθεί στο ότι και ένα έγκλημα σπάνια γίνεται χωρίς αυτό!

Αν στον κόσμο της εκπαίδευσης η παροχή κινήτρων είναι ένας παραδοσιακός ρόλος του δασκάλου να αναλάβει αυτό το καθήκον, τι θα μπορούσαμε να πούμε αν η ίδια διαδικασία παροχής κινήτρου μπορούσε να παρακινήσει τον εκπαιδευόμενο και χωρίς την παρουσία δασκάλου;



Οτιδήποτε μπορεί να μας κάνει να ανυπομονούμε, να θέλουμε, και γενικά να γνωρίζουμε πως θα διασκεδάσουμε φυσικά είναι ένα ισχυρό κίνητρο. Αλλά πόσο εύκολο είναι για να επιτευχθεί αυτό καθώς εξαρτάται από πολλούς παράγοντες;

Στον χώρο της εκπαίδευσης είναι μια δύσκολη διαδικασία, αντίθετα, σε εξωσχολικό περιβάλλον οι συνθήκες ευνοούν περισσότερο.

Γενικότερα, τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση είναι ένα μείγμα από εγγενείς στόχους και εξωτερικές ανταμοιβές, σε συνδυασμό με ψυχολογικούς παράγοντες όπως ο φόβος και η παράκληση. Εάν είναι αρκετά ισχυρά αυτά τα κίνητρα μπορούν και τραβούν τους μαθητές να ολοκληρώσουν το μαθησιακό τους στόχο Marc Prensky [2002] The Motivation of Gameplay.

Επομένως, ίσως θέλουμε να διερευνήσουμε γιατί η διαδικασία της μάθησης είναι συχνά τόσο επίπονη ενώ η διαδικασία του παιχνιδιού είναι γενικά τόσο συναρπαστική. Πρέπει να ισχύει αυτό;

Είναι σημαντικό, τι μπορούμε να μάθουμε από τα κίνητρα των παιχνιδιών που θα μας βοηθήσουν στο κίνητρο στην εκπαίδευση;

Αν αναλογιστούμε, σύμφωνα με την Ένωση Διαδραστικών Παιχνιδιών (Interactive Games Association), οι δύο κορυφαίοι λόγοι που λένε οι άνθρωποι παίζουν διαδραστικά παιχνίδια, είναι επειδή είναι **προκλητικές** και **χαλαρωτικές** (challenging and relaxing). Αυτή η διατύπωση φαίνεται να είναι πολύ κοντά σε αυτή την μαγική κατάσταση κινήτρου καθώς στον χώρο των μουσείων η εφαρμογή τους είναι ευκολότερα υλοποιήσιμο.

### 4.3 Ο ρόλος του μουσείου στη διαδικασία μάθησης

Ποιος είναι ο ρόλος του μουσείου στη σύγχρονη κοινωνία;

Η παραδοσιακή ιδιότητα των μουσείων είναι να εκθέτουν τους θησαυρούς της πολιτισμικής μας κληρονομιάς. Σαν βασικό στόχο από τη μια πλευρά τη διάδοση της τέχνης του παρελθόντος αλλά και του παρόντος και από την άλλη προστατεύει τον θεατή από τα αρνητικά φαινόμενα της τέχνης, διαφυλάττοντας την καλλιτεχνική

ποιότητα στο σύνολό της από την συστηματική εμπορευματοποίηση. (2018, άρθρο Φιλελεύθερος, Έλενας Σταύρου)

Τα μουσεία διαθέτουν μία σημαντική παρακαταθήκη γνώσης και αναμφισβήτητα τα σχολεία επωφελούνται από αυτά. Έχει αναφερθεί πως ένα μεγάλο μέρος της μάθησης συντελείται σε άτυπα περιβάλλοντα μάθησης που συναινεί στο να έχουν τα μουσεία ένα ενεργό ρόλο στη σχολική εκπαίδευση (King, B., 2007:78).

Σύμφωνα με τον Black τα μουσεία:

- Προσφέρουν μία μοναδική εμπειρία για την πρόσληψη της γνώσης στους μαθητές
- Εμπνέουν τα παιδιά να ασχοληθούν με αξιόλογες συλλογές
- Βοηθούν τους νέους να συνειδητοποιήσουν την σημασία των μουσείων
- Απευθύνονται σε όλους τους μαθητές, αφού το μουσείο προωθεί την πολύπλευρη μάθηση
- Αξιοποιούν τα παιδιά για να διαφημίσουν τα μουσεία σε οικογένεια, φίλους, κ.λπ. (Black, 2009:198).

Επιπλέον το μουσείο λειτουργεί σαν ένα περιβάλλον μάθησης που υποστηρίζει την ενεργητική – βιωματική μάθηση. Οι εκπαιδευτικές του δραστηριότητες εξασκούν την αντιληπτική ικανότητα των μαθητών μέσα από την ενεργητική προσέγγιση της πραγματικότητας, την βιωματική μάθηση και την αυτενέργεια. Άρα το μουσείο προσφέρει ευκαιρίες στα παιδιά για μία ολόπλευρη μόρφωση με τη συμμετοχή και των πέντε αισθήσεων ενώ ταυτόχρονα προωθείται η προσωπική έκφραση των απόψεων, η ανάπτυξη της κριτικής ικανότητας, η συναισθηματική εμπλοκή και η ψυχαγωγία (Rietschel, S., 2004: 154-155).

Ο ρόλος του μουσείου έχει αλλάξει ριζικά. Πλέον εφαρμόζονται στρατηγικές με κοινό στοιχείο την «ενεργοποίηση» του μουσείου μέσα στην πόλη, στην κοινωνία. Με τη σωστή οργάνωση και τη λειτουργία του μουσείου, δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες που το προβάλλουν σαν πόλο έλξης μέσα από συγκεκριμένες ενέργειες όπως:

- Σύνδεση του μουσείου με την εκπαίδευση, συμμετοχή σε καλλιτεχνικά-πολιτιστικά προγράμματα, workshops.
- Συνεργασία μουσείων μέσα από οργανώσεις εκθέσεων, συνεδρίων μετάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς, μύηση του κοινού στον πολιτισμό κ.λπ.
- Ο ψυχαγωγικός ρόλος ενός μουσείου. Μέσα από καινοτόμες ενέργειες μπορεί ένα μουσείο να προσελκύσει θεατές, να δημιουργήσει ένα «πιστό» κοινό το οποίο όχι μόνο θα το επισκέπτεται, αλλά και θα το ενεργοποιεί.

Στη σύνδεση του μουσείου με την εκπαίδευση το «μαθησιακό περιβάλλον» σε ένα μουσείο (learning museum), έχει ως απώτερο σκοπό τη μάθηση μέσω ενός ελκυστικού και ευχάριστου περιβάλλοντος. Πρόκειται δηλαδή για μία απόπειρα δημιουργίας μίας αλληλεπιδραστικής σχέσης με τον χρήστη προκειμένου να λειτουργήσει σαν κίνητρο για μία εκ νέου επίσκεψη (Παπαϊωάννου, Γ., 2010:28-29).

Το Ινστιτούτο Μουσειακών Υπηρεσιών ορίζει τη μάθηση στο μουσείο σαν μία αλλαγή στις γνώσεις, στις πεποιθήσεις του ατόμου και στον τρόπο που σκέφτεται. Η μάθηση μπορεί να είναι ενεργή, παθητική ή και τυχαία σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή στη ζωή του ανθρώπου (Κόκκοτας, Π., Πλακίτση Κ., (επιμ.) 2005:18-19).

Οι νέες τεχνολογίες (εικονική πραγματικότητα, επαυξημένη πραγματικότητα κ.τ.λ.) έχουν εισχωρήσει στα μουσεία και παρέχουν τη δυνατότητα στους πολίτες να επισκεφθούν ένα εικονικό μουσείο και να περιηγηθούν σε αυτό, αποκομίζοντας στο τέλος πλήθος εμπειριών και γνώσεων (Ρούσου, Μ., 2006:60). Το γεγονός ότι οι μαθητές ενός σχολείου επισκέπτονται ένα εικονικό μουσείο με δική τους πρωτοβουλία αποτελεί από μόνο του μέρος της μάθησης, αφού η εμπειρία που αποκομίζουν στο τέλος από μία επίσκεψη σε ψηφιακό περιβάλλον είναι εξίσου σύνθετη με εκείνη σε έναν φυσικό χώρο (Kisiel, J. F., 2003:3-21).

#### 4.4 Το μουσείο ως χώρος μη τυπικής εκπαίδευσης

Τα μουσεία θεωρούνται ως χώροι μη τυπικής ή άτυπης εκπαίδευσης που απευθύνονται στον ελεύθερο χρόνο της κοινωνίας, ώστε να αποτελέσουν

σημαντικούς χώρους επικοινωνίας (Zacharias, W., 2007: 36). Τελευταία τα μουσεία έχουν υιοθετήσει πρακτικές που αποσκοπούν στην εμπειρία και την ψυχαγωγία των επισκεπτών. Η έννοια της εμπειρίας είναι μία πολύ σημαντική παράμετρος στην μουσειοπαιδαγωγική, καθώς η μάθηση συντελείται μέσα από την πράξη (Hein, G., 1998). Έτσι υπήρξε και η μετάβαση από το «μουσείο- ναό» στο «μουσείο-χώρο μάθησης» και στη συνέχεια το μουσείο «χώρος εμπειριών» (Wagner, E., 2005:11). Τα μουσεία λοιπόν στις μέρες μας έχουν βελτιωθεί και οργανώνουν μουσειοπαιδαγωγικές και εκθεσιακές πρακτικές, οι οποίες στηρίζονται στις έννοιες της μάθησης, της ψυχαγωγίας και της απόκτησης εμπειριών.

Η μάθηση στο μουσείο έχει τον χαρακτήρα της ευέλικτης διάθεσης του χρόνου, της απουσίας του καταναγκασμού, της δυνατότητας επιλογής ανάμεσα σε πολλαπλές προσφορές, της ικανότητας λήψης αποφάσεων και της αυτενέργειας μέσω των προσωπικών κινήτρων και ενδιαφερόντων των μαθητών. Τέλος, η μάθηση στο μουσείο είναι προαιρετική (Νικονάνου, Ν., 2002). Παράλληλα, η παιδαγωγική αξιοποίηση του μουσείου από το σχολείο δύναται να στοχεύει όχι μόνο στη γνώση αλλά και στην ψυχαγωγία, τη δημιουργικότητα, την απόκτηση δεξιοτήτων και κινήτρων για δράση, την εξέλιξη της συμπεριφοράς και της προσωπικότητας των μαθητών (Hooper- Greenhill, E., 2007).

Η βασική διαφορά που υφίσταται ανάμεσα στη μάθηση στο σχολείο και στο μουσείο είναι τα κίνητρα των μαθητών. Στο σχολείο τα κίνητρα αφορούν την βαθμολογία ενώ στο μουσείο συσχετίζονται με το θετικό βίωμα της μαθησιακής διαδικασίας (Lewalter, D., 2012:118). Το γεγονός αυτό οφείλεται στις δυνατότητες της αυτοκαθοριζόμενης μάθησης που προσφέρει το μουσείο αλλά και στις βιωματικές διαδικασίες, την ενθάρρυνση της δημιουργικότητας και την συνεργασία σε ομαδικό πλαίσιο. Ακόμα σε ένα μουσείο παρέχονται δυνατότητες για διαθεματικές προσεγγίσεις του αντικειμένου και εναλλακτικές αφηγήσεις για την δημιουργία ατομικών νοημάτων από τους μαθητές (Νικονάνου, Ν., και συν. 2015:92).

Η τεχνολογία πλέον, μέσω των εργαλείων που προσφέρει, επηρεάζει και εμπνέει την δημιουργία νέων έργων τέχνης.

Χρησιμοποιώντας μέσα όπως κινητά ή γυαλιά εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, τα ιδρύματα και οι καλλιτέχνες πειραματίζονται καθώς δημιουργούν και μοιράζονται νέες εμπειρίες. Η ανάπτυξη τέτοιων των τρισδιάστατων περιβαλλόντων είναι πιθανώς μία από τις πιο ενδιαφέρουσες εξελίξεις στην τέχνη, ειδικά για τον καταναλωτή. Η τεχνολογία έχει μεταμορφώσει εντελώς την καλλιτεχνική εμπειρία<sup>15</sup>.

Τα μουσεία και οι χώροι πολιτισμικής κληρονομιάς δύνανται να αποτελέσουν ζωντανούς εκπαιδευτικούς χώρους στα πλαίσια της στοιχειώδους εκπαίδευσης, μέσα από παραδοσιακές διαδικασίες που έχουν ως αφετηρία την νηπιακή ηλικία. Στη σύγχρονη εποχή η επαφή των μαθητών στα σχολεία με τους χώρους πολιτισμού μπορεί να επιτευχθεί τόσο σε φυσικό όσο και σε ψηφιακό επίπεδο με την πραγματική ή ψηφιακή περιήγηση σε εικονικά περιβάλλοντα. Τα σύγχρονα εργαλεία της τεχνολογίας και οι καινοτόμες μέθοδοι που χρησιμοποιούν τα εικονικά μουσεία για την οργάνωση και την προβολή των ψηφιακών πολιτιστικών αντικειμένων κεντρίζουν το ενδιαφέρον των μαθητών (Evgenidou, D., & Fountouli, M., 2006: 75).

Με πυλώνα αυτό τον ισχυρισμό τα εργαλεία που θα εξυπηρετούν αυτό τον σκοπό, και θα προσφέρουν πρόκληση, διασκέδαση και γενικά ροή, τότε θα επιτυγχάνετε με τον πιο βέλτιστο και ελκυστικό τρόπο η διαδικασία στην μάθηση.

---

<sup>15</sup> <https://education.christies.com>

## 5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ- AR Tutor σε μουσεία στον τομέα της εκπαίδευσης

### 5.1 Χρήση AR σε μουσεία στον τομέα της εκπαίδευσης

Η χρησιμότητα της τεχνολογίας AR έχει απασχολήσει και έχει μελετηθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια. Ειδικά στον τομέα της εκπαίδευσης έχει παρατηρηθεί ότι προκύπτει βελτίωση στα μαθησιακά αποτελέσματα. Όπως μάλιστα χαρακτηριστικά επισημαίνεται στη μελέτη (Lee, 2012) ένας σημαντικός αριθμός επαγγελματιών και ερευνητών από τον τομέα της εκπαίδευσης και της κατάρτισης προβλέπει ότι απλούστερες στην χρήση εφαρμογές AR πάνω στην εκπαίδευση θα πραγματοποιηθούν μέσα σε λίγα χρόνια.

Τα θετικά των τεχνολογιών VR, AR, MR και XR έχουν αναγνωριστεί πριν αρκετά χρόνια. Σύμφωνα με μια συγκεντρωτική μελέτη που έγινε το 2012 από τον Kangdon Lee στο Πανεπιστήμιο του Northern Colorado των ΗΠΑ προκύπτει ότι οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ενδυναμώσουν την θέλησή τους για μάθηση και να ενισχύσουν τις πρακτικές που βασίζονται στο εκπαιδευτικό ρεαλισμό, με την Επαυξημένη και την Εικονική Πραγματικότητα. Μελετήθηκε σε διάφορους τομείς η επιρροή της VR και της AR στην εκπαίδευση. Από την αστροφυσική, στη χημεία, στη βιολογία, στα μαθηματικά, στη γεωμετρία και στη φυσική. Η Επαυξημένη Πραγματικότητα φαίνεται από τη μελέτη αυτή ότι είναι μια πολύ χρήσιμη τεχνολογία για την εκπαίδευση.

Η Επαυξημένη Πραγματικότητα κάνει τα περισσότερα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα παραγωγικά, ευχάριστα και πιο διαδραστικά από ότι προηγουμένως. Η AR έχει τη δύναμη να κάνει έναν μαθητή να δεσμευτεί με ποικίλους διαδραστικούς τρόπους που δεν ήταν εφικτό προηγουμένως, μπορεί επίσης να παρέχει σε κάθε άτομο μια μοναδική διαδρομή ανακάλυψης με πλούσιο περιεχόμενο από τρισδιάστατα περιβάλλοντα και μοντέλα στον πραγματικό κόσμο (Lee, 2012).

Παραθέτοντας παραπάνω διάφορες χρήσεις και εφαρμογές AR τεχνολογιών από διάφορα Μουσεία ανά τον κόσμο, αντιλαμβανόμαστε τους τρόπους εκείνους και την ανάγκη που δημιουργείται για την κάλυψη των αναγκών της δημιουργίας καινούριων. Η προσπάθεια να συμβαδίζουν με τις απαιτήσεις της νέας εποχής είναι σχεδόν αναπόφευκτο.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω για τη συμμετοχή μαθητών σε τάξεις και διευρύνοντας το θέμα και στην εκπαίδευση στα μουσεία μπορούμε να συλλογιστούμε τα εξής: Από το άρθρο «Considerations for Implementing Emerging Technologies and Innovative Pedagogies in Twenty-First-Century Classrooms» της Jessica Rizk του βιβλίου *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum*, Shengquan Yu, Mohamed Ally, Avgoustos Tsinakos (2020) στο ερώτημα:

«Η ενσωμάτωση τεχνολογίας στις τάξεις έχει δυνατότητες να μεταμορφώσει τη συμμετοχή των μαθητών στις τάξεις του εικοστού πρώτου αιώνα; »

Δυστυχώς το ερώτημα ενδεχομένως παραμένει αναπάντητο. Άλλα αναφέρονται τα εξής: Από συνεντεύξεις και παρατηρήσεις στην τάξη σε δέκα σχολικές επιτροπές στο Οντάριο του Καναδά, η διευκόλυνση μιας τάξης με αφοσιωμένους μαθητές εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται η τεχνολογία. Με άλλα λόγια, για να δημιουργήσουμε περισσότερη δέσμευση μεταξύ των μαθητών, είναι επιτακτική ανάγκη να λάβουμε υπόψη πώς να:

- 1ov.** Αναπτυχθεί μια σκόπιμη παιδαγωγική προσέγγιση με την τεχνολογία.
- 2ov.** Υπάρχει υποστήριξη και ενθάρρυνση στην κατάρτιση των εκπαιδευτικών με διάφορα ψηφιακά εργαλεία.
- 3ov.** Όταν είναι δυνατόν, να ενσωματώνεται η τεχνολογία περισσότερο σε ομαδικές συνεργασίες παρά ως διακριτό εργαλείο μάθησης.
- 4ov.** Να γίνεται προσπάθεια δημιουργίας πιο ισότιμου καταμερισμού της πρόσβασης στις ψηφιακές τεχνολογίες.

Συμπερασματικά, οι Παιδαγωγικές τεχνικές στον 21<sup>ο</sup> αιώνα με τη χρήση αναδυόμενων τεχνολογιών και καινοτομιών με στόχο την μετάδοση γνώσης απαιτούν την προετοιμασία του υλικού με τα κατάλληλα ψηφιακά υλικά και την ενσωμάτωση της τεχνολογίας, στηριζόμενες κυρίως σε ομαδικές συνεργασίες.

Τέτοιες εφαρμογές που στηρίζονται σε τεχνολογίες AR απαιτούν εξειδικευμένες ομάδες προγραμματιστών λογισμικού για τη δημιουργία αλλά και τη συντήρησή τους. Σε μια προσπάθεια να λυθεί αυτό το πρόβλημα και να δοθεί η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν εύκολα περιεχόμενο AR, για υπάρχοντα εγχειρίδια κειμένου, αναπτύχθηκε η πλατφόρμα ARTutor. Αποτελείται από μια διαδικτυακή εφαρμογή που λειτουργεί ως εργαλείο συγγραφής AR και μια συνοδευτική εφαρμογή για κινητά που χρησιμοποιείται για πρόσβαση και αλληλεπίδραση με το έγγραφο.

## 5.2 Τι είναι η πλατφόρμα ARTutor

Το ARTutor είναι μια εκπαιδευτική πλατφόρμα που στοχεύει στην ενσωμάτωση της επαυξημένης πραγματικότητας σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, χωρίς να γράφεις κώδικα. Αναπτύχθηκε στο Ερευνητικό Εργαστήριο Προηγμένων Εκπαιδευτικών Τεχνολογιών και Εφαρμογών Κινητών στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδας (πρώην Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης), που έχει έδρα στην Καβάλα. Επικεντρώνεται στην προσθήκη ψηφιακού περιεχομένου σε παραδοσιακά εκπαιδευτικά βιβλία (και άλλα κείμενα σε μορφή PDF), με στόχο να βοηθήσει την ανεξάρτητη μελέτη των χρηστών και τελικά να βελτιώσει την κατανόηση του υλικού.

Το ARTutor μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εκτυπώσεις, στην σχολική εκπαίδευση, στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, στο μάρκετινγκ, σε μουσεία, στην εκπαίδευση για επιχειρήσεις, σε εκπαιδευτικά παιχνίδια.

Σε **εκτυπώσεις** όλο το έντυπο υλικό μπορεί να επαυξηθεί με το ARTutor. Μπορεί να βοηθήσει στο να εξιστορηθούν συναρπαστικές ιστορίες που ξεπηδούν ψηφιακές πληροφορίες και υλικό πολυμέσων μέσα από μία σελίδα. Μπορούν να προστεθούν πάνω στις σελίδες, διαδραστικές εικόνες, βίντεο, τρισδιάστατα, μοντέλα να αναπαράγονται ήχοι ή εξωτερικούς συνδέσμους του παγκόσμιου ιστού. Το ARTutor μπορεί επίσης να δημιουργήσει οικονομικές και εκτυπωμένες κάρτες σε AR και να προσθέσετε οποιοδήποτε διαδραστικό περιεχόμενο.



Στην **εκπαίδευση** (σχολική και τριτοβάθμια) οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προσθέσουν διαδραστικό περιεχόμενο σε εκπαιδευτικό υλικό (σε έντυπη ή ηλεκτρονική μορφή) όπως βιβλία (ή ηλεκτρονικά βιβλία), παρουσιάσεις Powerpoint, δοκίμια και αφίσες. Το στατικό υλικό μπορεί πλέον να μετασχηματιστεί με AR προσθέτοντας εικόνες, βίντεο, διαδραστικά τεστ και τρισδιάστατα μοντέλα. Οι μαθητές μπορούν να κατανοήσουν πιο εύκολα περίπλοκες έννοιες και να οραματιστούν τρισδιάστατα μοντέλα στον πραγματικό κόσμο.

Στο **μάρκετινγκ** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δώσει ζωή σε στατικά φυλλάδια προσθέτοντας διαδραστικό περιεχόμενο, παροχή κουπονιών και να ενισχύσει τις πωλήσεις. Επιπλέον μπορεί να βελτιώσει μια ιστοσελίδα με AR προσθέτοντας τρισδιάστατα μοντέλα που βγαίνουν από την οθόνη και μπορούν να προβληθούν σε οποιαδήποτε επιφάνεια. Δίνει την δυνατότητα στους πελάτες να προσθέσουν τα προϊόντα στο φυσικό τους περιβάλλον και να βιώσουν το προϊόν πριν το αγοράσουν κάτι που τους βοηθά να λάβουν μία απόφαση αγοράς πιο γρήγορα. Η προσθήκη επαύξησης στο λογότυπο μπορεί να ενεργοποιήσει περαιτέρω το κοινό.

Σε **μουσεία** μεγιστοποιεί την ενεργοποίηση του κοινού χρησιμοποιώντας εμπειρίες AR που έχουν δημιουργηθεί με το ARTutor. Βελτιώνει τις εκθέσεις δημιουργώντας εκπαιδευτικά παιχνίδια με AR και αφήνει τους επισκέπτες να αλληλεπιδράσουν με αντικείμενα στον ψηφιακό χώρο.

Στην **εκπαίδευση για επιχειρήσεις** ξεπερνάει τα γνωστικά εμπόδια στη διαδικασία εκπαίδευσης υψηλού επιπέδου για βιομηχανίες όπως η υγειονομική περίθαλψη, η εξόρυξη, το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και παρόμοιες βιομηχανίες. Προσθέτοντας το εκπαιδευτικό υλικό στο ARTutor απλοποιεί τη διαδικασία εκπαίδευσης. Η οικονομικά αποδοτική εκπαίδευση μέσω του ARTutor θα επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να εκτελούν οποιαδήποτε εκπαιδευτική ενότητα με πολύπλοκα μηχανήματα μόνο με ένα tablet ή ένα κινητό τηλέφωνο.

Σε **εκπαιδευτικά παιχνίδια** όπως το κυνήγι του θησαυρού και το δωμάτιο διαφυγής. Χρησιμοποιώντας το ARTutor και για να δημιουργήσεις ένα κυνήγι θησαυρού προετοιμάζοντας τα στοιχεία αφήνεις τους μαθητές να τα βρουν, να τα σαρώσουν με την εφαρμογή για κινητά και να ακολουθήσουν τα στοιχεία ώστε να βρουν τον

κρυμμένο θησαυρό. Αυτή η δραστηριότητα σίγουρα θα απασχολήσει δημιουργικά τους μαθητές και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξωτερικούς ή σε εσωτερικούς χώρους χρησιμοποιώντας στοιχεία με βάση την τοποθεσία GPS. Στο δωμάτιο διαφυγής μπορεί να δημιουργηθούν διαδραστικές εμπειρίες μάθησης με το ARTutor. Δημιουργώντας κάθε γρίφο και τοποθετώντας τον στο δωμάτιο οι μαθητές μπορούν να προσπαθήσουν να λύσουν τους γρίφους για να βρουν την έξοδο. Οι γρίφοι μπορούν να αφορούν τα πάντα.

### **Περιεχόμενο που μπορεί να προστεθεί ως επαύξηση σε μια εμπειρία AR**

Το περιεχόμενο που μπορούμε να προσθέσουμε ως επαύξηση σε μία εμπειρία η AR είναι εικόνες, ήχους, βίντεο, βίντεο YouTube, 3D μοντέλα, συνδέσμους URL

### **Δημιουργία σύνθετων τρισδιάστατων σκηνών, χρησιμοποιώντας το περιβάλλον AR Experience editor**

Δίνει την δυνατότητα δημιουργίας σύνθετων σκηνών που θα χρησιμοποιηθούν ως επαυξήσεις. Μπορεί κανείς να προσθέσει εικόνες, βίντεο και τρισδιάστατα μοντέλα στη σκηνή. Να προσθέσει σχήματα όπως επίπεδα, κουτιά, σφαίρες, κώνοι και κύλινδροι. Το τελικό αποτέλεσμα στην εφαρμογή για κινητά ARTutor.



Εικόνα 19.: Τρισδιάστατη σκηνή – ARTutor  
πηγή: [http://artutor.ihu.gr/index\\_el/](http://artutor.ihu.gr/index_el/)

Συνοπτικά, η πλατφόρμα ARTutor είναι ένα εκπαιδευτικό εργαλείο που αναπτύχθηκε ειδικά για να επιτρέπει σε εκπαιδευτικούς και μαθητές να επωφεληθούν από την εκπαιδευτική αξία της επαυξημένης πραγματικότητας. Οι κύριες συνεισφορές του τόσο στον ευρύτερο τομέα της εκπαίδευσης όσο και σε ευρύτερους τομείς όπως η χρήση του σε μουσεία, καταδεικνύουν τις δυνατότητές του και μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Εύκολη ενίσχυση του υπάρχοντος υλικού.

- Εύκολη πρόσβαση και αλληλεπίδραση με το βελτιωμένο ψηφιακό περιεχόμενο από τους χρήστες.
- Φωνητική αλληλεπίδραση με εικονικό αφηγητή για ανάκτηση πληροφοριών.
- Συνεκτίμηση των ατόμων με αναπηρίες με την εισαγωγή χαρακτηριστικών προσβασιμότητας.
- Άμεση πρόσβαση σε επαυξημένο περιεχόμενο (εικόνες, βίντεο, τρισδιάστατα, μοντέλα, αναπαραγωγή ήχου, εξωτερικούς συνδέσμους).
- Συνεργατική ανάπτυξη περιεχομένου AR.

Η επίσημη ιστοσελίδα του ARTutor για παροχή πληροφοριών καθώς και για εγγραφή είναι: [http://artutor.ihu.gr/index\\_el/](http://artutor.ihu.gr/index_el/).

## 6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ – Χρήση του ARTutor στο Αρχαιολογικό Μουσείο Πατρών

Το AR είναι μια τεχνολογία που εμπλουτίζει τις ανθρώπινες αισθήσεις και συνδυάζει πραγματικό με εικονικό περιβάλλον. Η τεχνολογία Augmented Reality επιτρέπει την ζωντανή προβολή ενός φυσικού περιβάλλοντος του οποίου όμως η πραγματικότητα είναι ενισχυμένη με την προβολή πληροφοριών αλλά και εικονικών προσώπων ή χώρων σχεδιασμένων μέσα έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή. (Παπαγεωργίου, 2019).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του Κωνσταντίνου Α. Παπαπαναγιώτου, “Σχεδιασμός και εφαρμογή δεικτών αξιολόγησης μουσειακού branding. Η περίπτωση των μουσείων της Αθήνας” (2020), όπου η διαπίστωση είναι ότι τα μουσεία για τη διαμόρφωση της «προσωπικότητάς τους», στηρίζονται στη σημαντικότητα των εκθεμάτων τους, **στη δημιουργία πρωτότυπων και ανταγωνιστικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων για όλες τις ηλικιακές κατηγορίες**, καθώς επίσης και στη διεύθυνση αυτών από ανθρώπους με υψηλά ακαδημαϊκά προσόντα σε τοπικό ή και διεθνές επίπεδο.

Η ανάγκη για την ενεργοποίηση του κοινού σε μουσειακούς χώρους όλο ένα αυξάνεται. Με την ολοένα ανάπτυξη και εξοικείωση μας σε νέες τεχνολογίες χρήση ανασκόπησης για αναβάθμιση αντίστοιχων υπηρεσιών σε μουσεία Αυτό μπορούμε να το διαπιστώσουμε κρίνοντας την κατάσταση αξιολόγησης του Δείκτη ψηφιακών ευκολιών που παρέχονται σε 8 μουσεία των Αθηνών

Με βάση τον Πίνακα 2 «Δείκτης ψηφιακών ευκολιών», η κατάσταση αξιολόγησης του συγκεκριμένου δείκτη δεν είναι η αναμενόμενη. Ξεκινώντας από την επιλογή της έκδοσης ψηφιακού εισιτηρίου παρατηρούμε ότι η συγκεκριμένη δυνατότητα υπάρχει μόνο για το Μουσείο της Ακρόπολης και το Μουσείο Κυκλαδικής Τέχνης. Χαμηλό είναι επίσης το ποσοστό των ελληνικών μουσείων που προσφέρουν οπτικοακουστική εμπειρία (συνδυασμό εικόνας, ήχου και κειμένου) στον επισκέπτη, με στόχο τη μεγιστοποίηση της μουσειακής εμπειρίας και της κατανόησης των εκθεμάτων.

Πίνακας 2 - Πίνακας απόδοσης τιμών Δείκτης ψηφιακές ευκολίες

πηγή: Κωνσταντίνου Α. Παπαπαναγιώτου « Σχεδιασμός και εφαρμογή δεικτών αξιολόγησης μουσειακού branding. Η περίπτωση των μουσείων της Αθήνας» (2020)

Group <sup>paid</sup>	ΔΕΙΚΤΗΣ <sup>ψηφιακές ευκολίες</sup> (max:20%)	ΕΘΝΙΚΟ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ	ΜΟΥΣΕΙΟ ΑΚΡΟΠΟΛΗΣ ΑΘΗΝΩΝ	ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ	ΒΥΖΑΝΤΙΝΟ ΚΑΙ ΧΡΙΣΤΙΑΝΙΚΟ ΜΟΥΣΕΙΟ	ΜΟΥΣΕΙΟ ΚΥΚΛΑΔΙΚΗΣ ΤΕΧΝΗΣ	ΜΟΥΣΕΙΟ ΜΠΕΝΑΚΗ (Πειραιώς 138)	ΜΟΥΣΕΙΟ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ Β. ΚΑΙ Ε. ΓΟΥΛΑΝΔΡΗ	ΜΟΥΣΕΙΟ ΤΗΣ ΠΟΛΕΩΣ ΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ
		e-ticket	-	5%	-	-	-	5%	-
Οπτικοακουστική ερμηνεία	-	4%	-	-	-	4%	4%	-	-
Tablets, ipods, ψηφιακοί ξεναγοί, apps	-	-	-	-	5%	-	-	5%	-
Δωρεάν Wi-Fi	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΔΕΙΚΤΗ →		6%	15%	6%	11%	15%	10%	16%	6%

Το σύγχρονο μουσείο εκτός της συλλογής, έκθεσης, διατήρησης, εκπαίδευσης και μελέτης των τέχνηργων της πολιτιστικής κληρονομιάς, προσφέρει προϊόντα και υπηρεσίες που προβάλλουν το όραμα και την αποστολή του ενισχύουν την εξωστρέφειά του, ενώ ταυτόχρονα το καθιστούν πολιτικά, κοινωνικά και οικονομικά βιώσιμο και ανταγωνιστικό.

Ο σχεδιασμός και η διαχείριση των σύγχρονων αυτών μουσειακών ιδιοτήτων και λειτουργιών οφείλει να βασίζεται σε συγκεκριμένες, ορθά δομημένες στρατηγικές, μέσα στο γενικότερο πολιτιστικό τοπίο, που σκοπό έχουν αφενός να διατηρήσουν το κοινό του, αφετέρου να δημιουργήσουν εκείνες τις προϋποθέσεις για την προσέλκυση νέων επισκεπτών.

Χρησιμοποιώντας εμπειρίες AR δίνεται η δυνατότητα σε εκπαιδευτικούς, αρχαιολόγους, ξεναγούς και σε οποιονδήποτε χρειαστεί να βελτιώσει την μουσειακή εμπειρία της ξεναγήσεις.

Ο **Ξεναγός** ως λήμμα προέρχεται από την ελληνιστικό ρήμα ξεναγώ και το μεσαιωνικό ξεναγαγώ και ξεναγίζω που σήμαινε τότε (και μεταγενέστερα) το να βοηθάς έναν ξένο να βρει το δρόμο του κυριολεκτικά και μεταφορικά. Με μια γενική περιγραφή ο ξεναγός συνοδεύει και ενημερώνει τους τουρίστες σχετικά με τα αξιοθέατα ή τις αρχαιότητες μιας περιοχής που επισκέπτονται. Τους κατευθύνει σε συγκεκριμένους χώρους και τους εξηγεί αναλυτικά τι ακριβώς είναι αυτό που βλέπουν, ποια είναι η ιστορία του, η αξία του και η σημασία του για τον άνθρωπο και τον πολιτισμό. Σε ορισμένες περιπτώσεις αναλαμβάνει ρόλο εμπυχωτή για την ψυχαγωγία ομάδων τουριστών που παρακολουθούν πολιτιστικά δρώμενα. Η βοήθεια και το έργο ενός

ξεναγού είναι φυσικά αναντικατάστατη παρά τις απαιτήσεις που χρειάζεται το επάγγελμα.

Εδώ όμως ερχόμαστε να εξετάσουμε τη χρήση και την εφαρμογή ενός εργαλείου από την σκοπιά του οφέλους που προσφέρει ένα χρηστικό εργαλείο στα χέρια και άλλων ειδικοτήτων προσφέροντας ευελιξία και αμεσότητα κατά στην χρήση του.

Το ARTutor είναι ένα εργαλείο που προσφέρει αυτή τη δυνατότητα. Μπορεί να μεθοδεύσει και να βοηθήσει αυτόν που θα χρειαστεί το μέσο εκείνο όπου θα του *αναδείξει* τα εκθέματα ή τον εκάστοτε μαθησιακό σκοπό του. Είναι το εργαλείο που θα βοηθήσει αυτόν που επιθυμεί να *κινητοποιήσει* το ενδιαφέρον του επισκέπτη ώστε να σταθεί σε κάποιο έκθεμα με περίσσιο ενδιαφέρον. Να δοθεί στον επισκέπτη το κίνητρο να *παρατηρήσει εκθέματα* που ίσως να μην έδινε την αντίστοιχη βαρύτητα προσοχής του. Να του δοθεί μια εναλλακτική διαφορετική στο να προβληματίσει και να μελετήσει περαιτέρω ένα έκθεμα.

## 6.1 Το Αρχαιολογικό Μουσείο Πατρών

Το Αρχαιολογικό Μουσείο Πατρών βρίσκεται στη βόρεια είσοδο της πόλης (Ν.Ε.Ο. Πατρών-Αθηνών 36-40) και στεγάζεται σε κτήριο που κατασκευάστηκε το 2008 σε σχέδια του αρχιτέκτονα Θεοφάνη Μπομπότη. Έχει συνολικό εμβαδό 5.955 τ.μ. και διαθέτει τρεις μεγάλες αίθουσες για τη μόνιμη έκθεση, μία αίθουσα για περιοδικές εκθέσεις, σύγχρονους χώρους υποδοχής και εξυπηρέτησης κοινού, αμφιθέατρο, αναψυκτήριο, εργαστήρια συντήρησης, αποθήκες αρχαίων και υπαίθριο χώρο, ο οποίος εξυπηρετεί και τη στάθμευση των οχημάτων των επισκεπτών.

Η μόνιμη έκθεση του Μουσείου οργανώθηκε από Επιστημονική Επιτροπή του ΥΠ.ΠΟ.Α / Τ.Δ.Π.Ε.Α.Ε. με πιστώσεις του Γ' Κ.Π.Σ. και ολοκληρώθηκε το 2011. Σε αυτήν εκτίθενται ευρήματα που χρονολογούνται από την 4η χιλιετία π.Χ. έως τον 4ο αι. μ.Χ. και προέρχονται από την πόλη των Πατρών, καθώς και από περιοχές της νότιας και της δυτικής Αχαΐας.

## 6.2 Το ARTutor στο Μουσείο Πατρών

Κατά την είσοδο στο Αρχαιολογικό Μουσείο Πατρών ο επισκέπτης μπορεί να λάβει υπάρχουν φυλλάδια με σύντομο οδηγό με κάτοψη της κτηριακής δομής του μουσείου, ο οποίος αποσκοπεί να ενημερώνει τον επισκέπτη για την θέση των εκθεμάτων.

Με τη χρήση του ARTutor ως εργαλείο συγγραφής AR θα δοθεί σε ένα απλό φυλλάδιο η δυνατότητα χρήσης του αλλά με επαυξήσεις σε εικόνες, video, 3d, συμπλήρωση αυτόματου ερωτηματολογίου. Αυτό αυτομάτως προσδίδει την δυνατότητα στον επισκέπτη να συμμετέχει με μεγαλύτερο ενδιαφέρον για μια πιο διαδραστική και ευχάριστη περιήγηση στο μουσείο. Παράλληλα, η σύνδεση της γνώσης από τον οδηγό ενισχύεται η διαδικασία μάθησης και γνώσης των εκθεμάτων.

Το φυλλάδιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως προετοιμασία ανάδειξης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του κοινού, έτσι ώστε να υπάρξει πιο πλήρης ενημέρωση στα εκθέματα.

Με αυτόν τον τρόπο θα βοηθήσουμε να γίνει πιο εύκολος ο τρόπος για γνώση, ανακάλυψη, αλλά και εξερεύνηση μέσα από τις ιστορίες που κρύβονται πίσω από τα εκθέματα και τα μνημεία της Πάτρας.

## 6.3 Υλικά και μέθοδοι

Η πλατφόρμα ARTutor αποτελείται από δύο μέρη:

(α) το εργαλείο συγγραφής, το οποίο βασίζεται στο web εφαρμογή που χρησιμοποιείται για τη μεταφόρτωση του εκπαιδευτικού υλικού και των διαφόρων μαθησιακών αντικειμένων και

(β) εφαρμογή στο κινητό, η οποία κατεβάζει και εμφανίζει τα μαθησιακά αντικείμενα και επιτρέπει επίσης την αλληλεπίδραση μεταξύ τους.

ο εκπαιδευόμενος και το εκπαιδευτικό υλικό.

Το εργαλείο συγγραφής έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας τεχνολογίες από την πλευρά του client, όπως Javascript και jQuery για τη δημιουργία της διεπαφής χρήστη και τον χειρισμό συμβάντων που προκαλούνται από τον χρήστη, καθώς και την PHP από την πλευρά του διακομιστή σενάρια για την υλοποίηση web service και τη διαχείριση της επικοινωνίας με τη βάση δεδομένων.

Για την είσοδο στο εργαλείο συγγραφής, ένας χρήστης πρέπει να συνδεθεί με λογαριασμό Google. Ο έλεγχος ταυτότητας έχει εφαρμοστεί χρησιμοποιώντας η τυπική διαδικασία σύνδεσης Google για τη διαχείριση της ροής ελέγχου ταυτότητας OAuth 2.0. Όλη η εφαρμογή web ARTutor έχει εγκατασταθεί σε έναν διακομιστή ιστού Apache που εκτελεί μια Βάση δεδομένων MySQL. Τα βιβλία που δημιουργούνται είναι τυπικά αρχεία PDF. Όσον αφορά την εφαρμογή ARTutor για κινητά, έχει αναπτυχθεί και για το iOS και τις πλατφόρμες Android που χρησιμοποιούν εγγενή εργαλεία ανάπτυξης, π.χ. XCode και Android studio αντίστοιχα. Έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί στην ελληνική και την αγγλική γλώσσα.

Η κύρια λειτουργία της εφαρμογής είναι η αναγνώριση εικόνων-στόχων και η υπέρθεση επαυξησεων πάνω στις εικόνες αυτές. Για της επαυξήσεις, έχει χρησιμοποιηθεί το Kudan AR Software Development Kit (SDK). Για χρήση λειτουργιών AR στην εφαρμογή ARTutor για κινητά, εξετάστηκαν το ARKit της Apple, το ARCore, Vuforia, Wikitude και ARToolkit της Google. Ο Kudan ήταν η καταλληλότερη λύση για τους εξής λόγους:

(α) Χρειαζόταν μια λύση cross-platform, ώστε να είναι διαθέσιμη η εφαρμογή για κινητά τόσο για τα λειτουργικά συστήματα iOS όσο και για Android, διασφαλίζοντας τη χρήση από την πλειοψηφία των διαθέσιμων συσκευών. Επομένως, ιδιόκτητες βιβλιοθήκες επαυξημένης πραγματικότητας όπως το ARKit της Apple και το ARCore της Google εξαιρέθηκαν.

(β) Εκτός από τη συμβατότητα μεταξύ των λειτουργικών συστημάτων, υπήρχε η απαίτηση συμβατότητα με μια ποικιλία συσκευών.

(γ) Εστιάζοντας επομένως σε βιβλιοθήκες AR μεταξύ πλατφορμών που διαθέτουν λειτουργία αναγνώρισης εικόνας, έχουν εξεταστεί αρκετές εναλλακτικές λύσεις, π.χ. το ARToolkit, το Vuforia, το Wikitude και το Kudan.

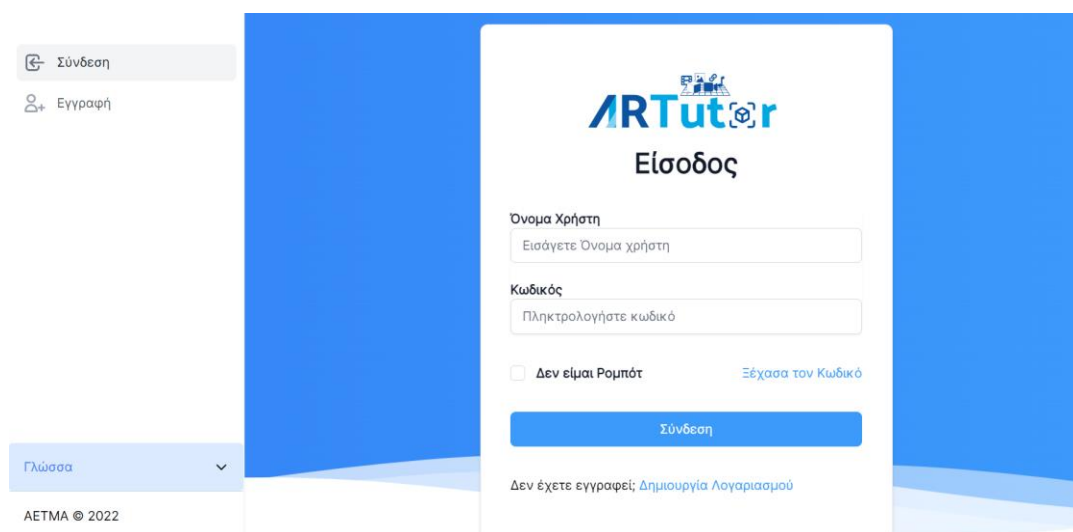


Για τις τρεις πρώτες βιβλιοθήκες, οι εικόνες ενεργοποίησης πρέπει να μετατραπούν σε κατάλληλη μορφή ή εκπαιδεύονται εκ των προτέρων και να ενσωματωθούν στην εφαρμογή προτού μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν στην ανίχνευση εικόνων. Το Kudan SDK δεν έχει τέτοιους περιορισμούς. Οι εικόνες ενεργοποίησης που δημιουργούνται μπορούν να χρησιμοποιηθούν απευθείας ως κοινά αρχεία εικόνας χωρίς περαιτέρω μετατροπές.

(ε) Επιπλέον, η χρήση του Kudan SDK είναι δωρεάν. Όσον αφορά τα τρισδιάστατα μοντέλα που μπορούν να ανέβουν το εργαλείο συγγραφής και που εμφανίζεται στην εφαρμογή για κινητά αφορούν, τις μορφές FBX (\*.fbx), υποστηρίζονται και τα OBJ (\*.obj) και COLLADA (\*.dae). Αυτά τα αρχεία πρέπει να μετατραπούν στο Kudan σε μορφή \*.armodel χρησιμοποιώντας την εφαρμογή Kudan AR Toolkit, η οποία είναι διαθέσιμη δωρεάν στον ιστότοπο της Kudan ([www.kudan.eu](http://www.kudan.eu)). Μετά τη μετατροπή, τα τρισδιάστατα μοντέλα πρέπει να αρχειοθετηθούν σε ένα αρχείο zip μαζί με οποιοδήποτε αρχεία υφής, πριν μεταφορτωθούν στο εργαλείο συγγραφής ARTutor κατά τη δημιουργία του βιβλίου.

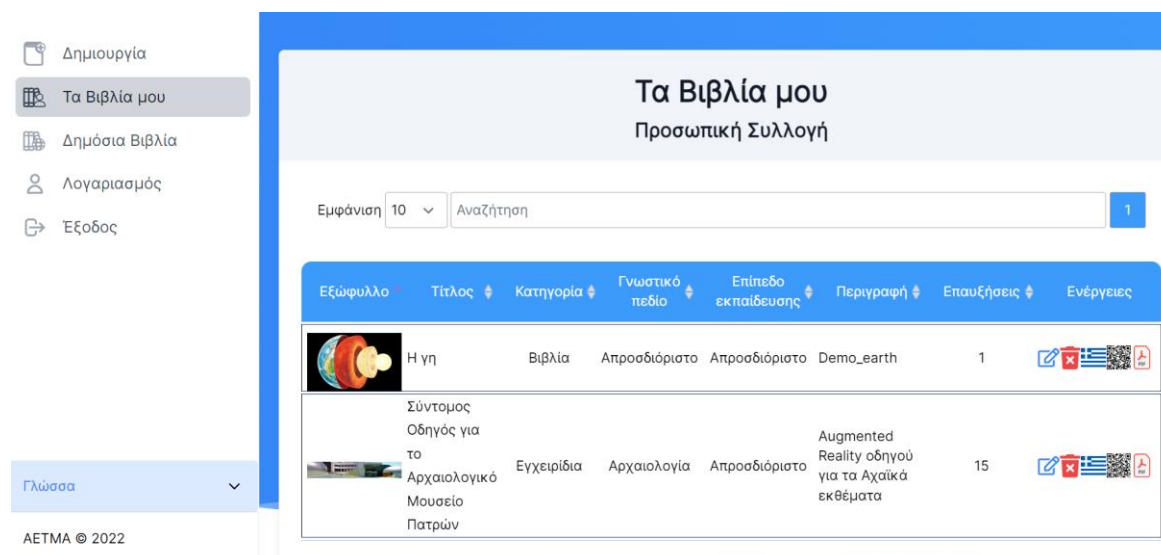
## 6.4 Η χρήση της πλατφόρμας ARTutor εργαλείο συγγραφής

Αφού δημιουργηθεί λογαριασμός με το όνομα χρήστη και τον κωδικό ο χρήστης εισέρχεται στη πλατφόρμα του ARTutor.



Εικόνα 20: Είσοδος χρήστη στην Πλατφόρμα ARTutor

Στη συνέχεια βρίσκει την προσωπική συλλογή από τα βιβλία του όπου μπορεί να επεξεργαστεί εκ νέου ή να δημιουργήσει καινούργιο πατώντας το κουμπί Δημιουργία. Ειδάλλως ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει τα υπάρχοντα βιβλία του.



Εικόνα 21: Προσωπική συλλογή

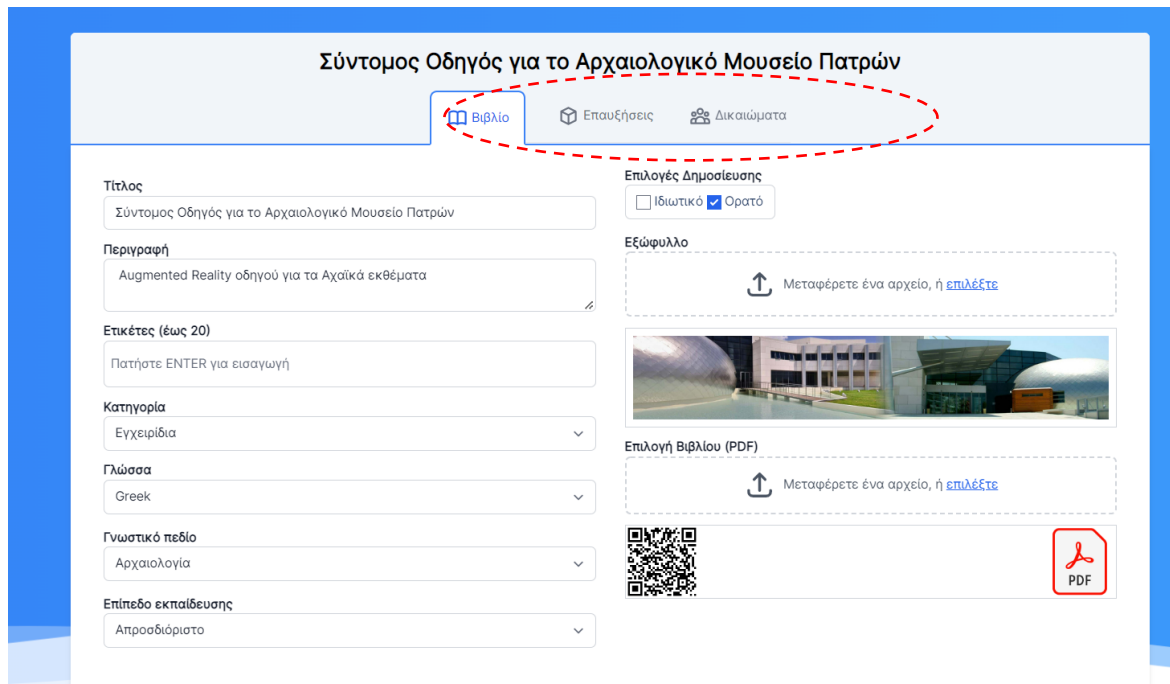
Από τις ενέργειες μπορεί να επεξεργαστεί να διαγράψει να δει τη γλώσσα αναφοράς και να κατεβάσει το βιβλίο σε format pdf.



Το QR code γρήγορης ανταπόκρισης μπορεί εύκολα να ανακαλέσει το βιβλίο και να περιηγηθεί με τη φορητή συσκευή του.

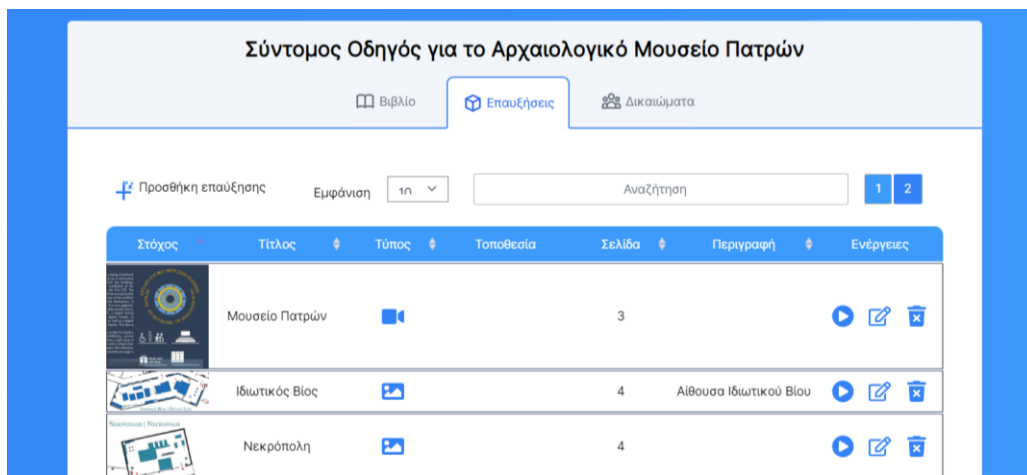
Στην κεντρική σελίδα υπάρχουν τρεις βασικές καρτέλες:

- i.  Βιβλίο,
- ii.  Επαυξήσεις,
- iii.  Δικαιώματα.



Εικόνα 22: Καρτέλες Επεξεργασίας

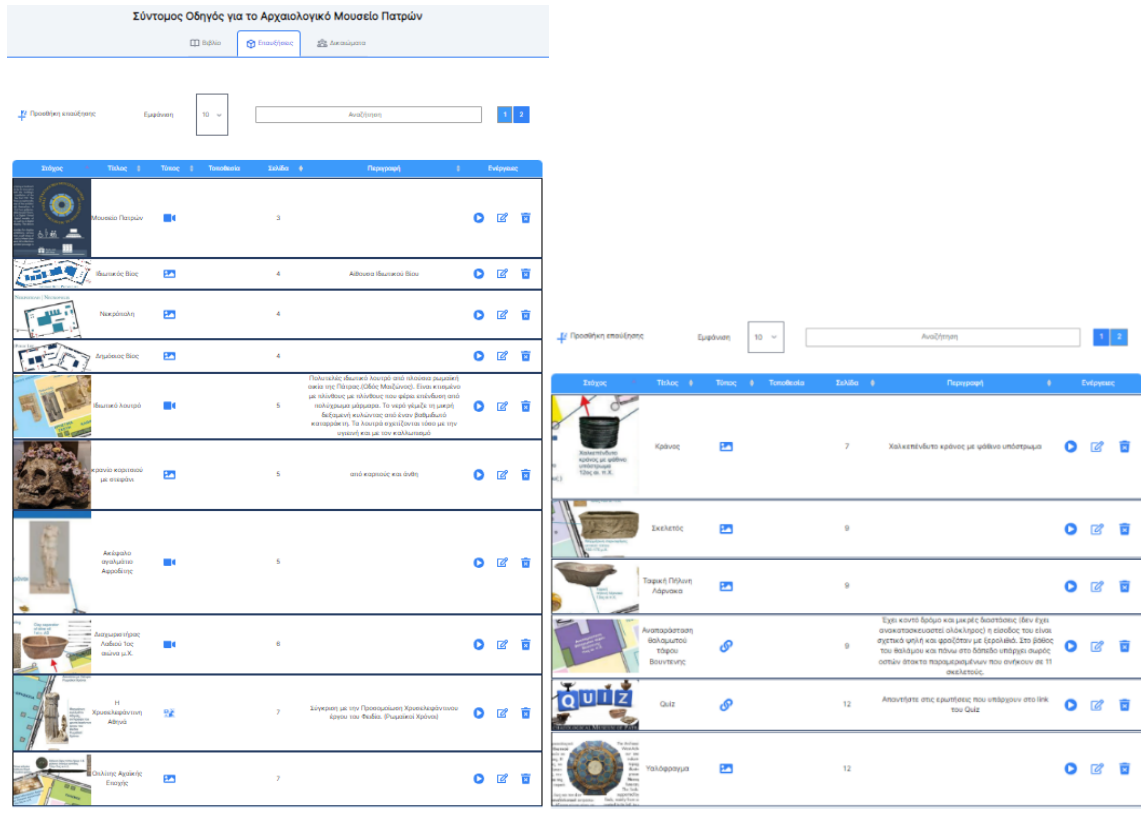
- i. Στην καρτέλα **βιβλίο** ορίζει τα βασικά χαρακτηριστικά του Βιβλίου σου.
- ii. Στην καρτέλα **επαυξήσεις** ορίζονται στα σημεία εκείνα των εικόνων όπου θα οριστεί η εμφάνιση της επαύξησης «Δημιουργήστε μια εμπειρία AR» στην ιστοσελίδα του ARTutor. Μπορεί να χρησιμοποιήσει: εικόνες, βίντεο, ήχους καθώς χρησιμοποιώντας το περιβάλλον AR Experience editor του δίνεται η δυνατότητα να δημιουργεί σύνθετες τρισδιάστατες σκηνές ως επαυξήσεις.



Εικόνα 23: Καρτέλα επαυξήσεις εισαγωγή και την διαχείριση των επαυξήσεων

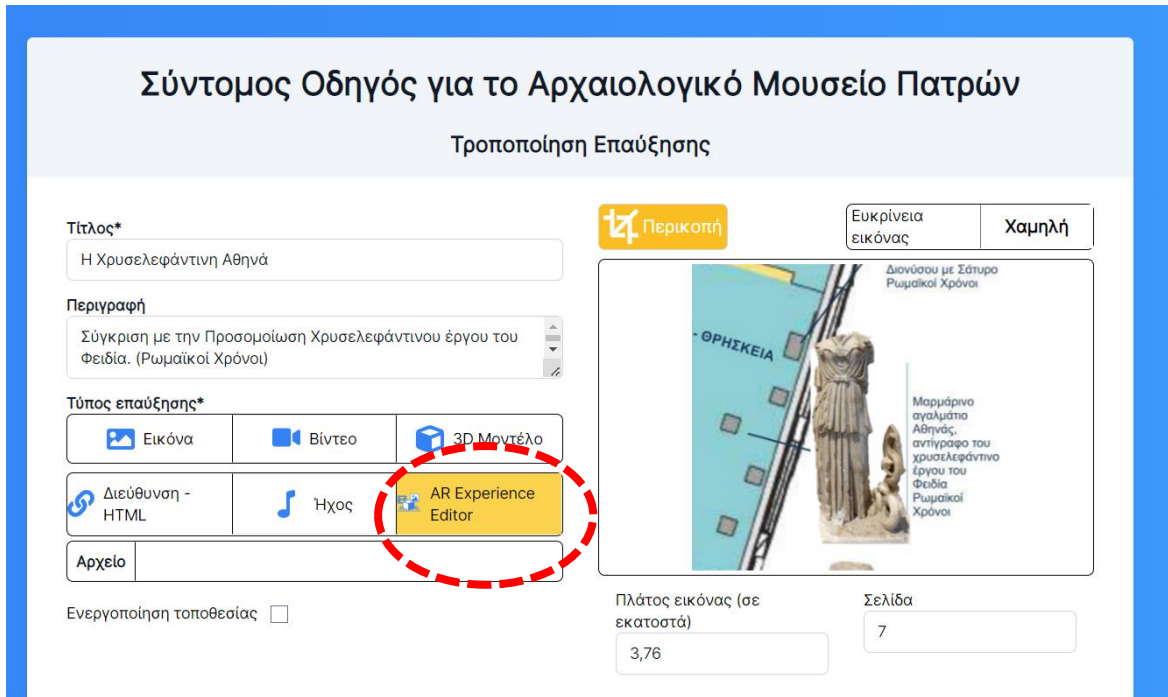
Στο βιβλίο αυτό δημιουργήθηκαν **16 επαυξήσεις**. Αυτό σημαίνει πως σε 16 σημεία έχουν εισαχθεί επαυξήσεις όπου μπορεί ο χρήστης με την εφαρμογή του κινητού του

να στοχεύσει την εικόνα και θα εμφανιστεί η εκάστοτε επάυξηση στην οθόνη της κινητής συσκευής.



Εικόνα 24 Καρτέλα Επαύξησης και τροποποίηση επαύξησης

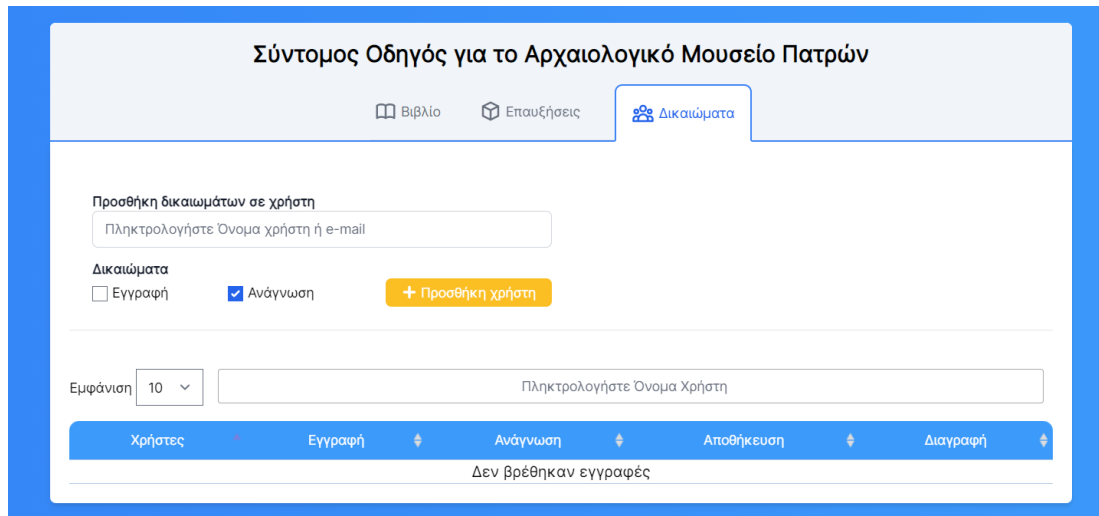
Πατώντας πάνω στην επιλογή AR Experience Editor ο χρήστης δημιουργεί σύνθετες σκηνές που θα χρησιμοποιηθούν ως επαυξήσεις. Μπορούν να προστεθούν εικόνες, βίντεο και τρισδιάστατα μοντέλα στη σκηνή, καθώς και σχήματα όπως επίπεδα, κουτιά, σφαίρες, κώνοι και κύλινδροι.



Εικόνα 25: AR Experience Editor



iii. Στην Καρτέλα Δικαιώματα μπορεί να ορίσει τα δικαιώματα χρηστών.

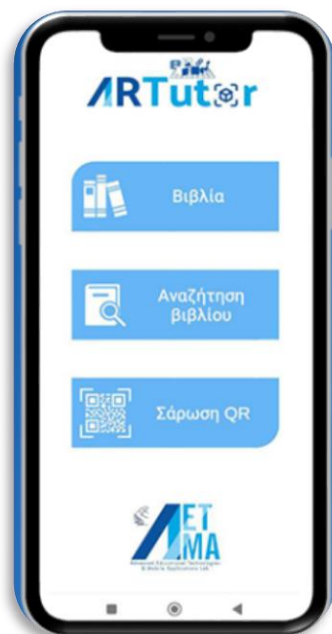


Εικόνα 26: Καρτέλα δικαιωμάτων

## 6.5 Η εφαρμογή για κινητά

Η εφαρμογή ARTutor για κινητά εγκαθίσταται σε συσκευές Android που υποστηρίζουν την βιβλιοθήκη ARCore της Google για την υλοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας καθώς και για συσκευές iOS που υποστηρίζουν ARKit και είναι δωρεάν. Δεν απαιτείται εγγραφή στην εφαρμογή για κινητά. Αυτό που χρειάζεται είναι να βρεις το βιβλίο που σε ενδιαφέρει με αναζήτηση ή σκανάρωντας τον QR code του βιβλίου.

(Δυστυχώς η Google θα πρέπει να έχει πιστοποιήσει το μοντέλο της συσκευής για να τρέξει η βιβλιοθήκη ARCore. Οι υποστηριζόμενες συσκευές είναι εδώ: <https://developers.google.com/ar/devices>)



Εικόνα 27: Η εφαρμογή κινητού.



Στο Παράρτημα 1 του Οδηγού φαίνεται το σημείο του QR scan για σάρωση και λήψη των αρχείων που είναι απαραίτητα για να φορτωθούν οι επαυξήσεις από την εφαρμογή για το κινητό.



Εικόνα 28 : Εύρεση του Βιβλίου

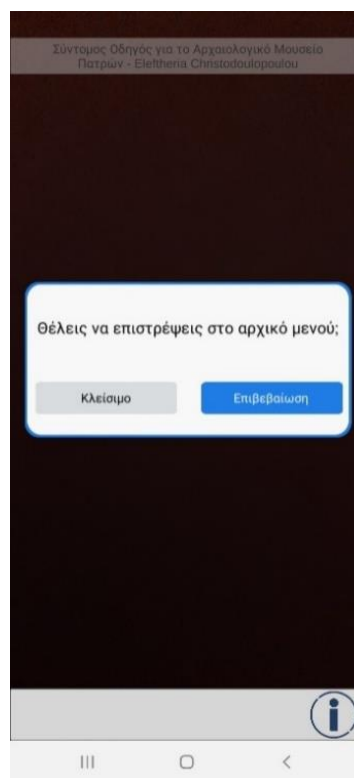


Εικόνα 29: Scan QR code

Στην κεντρική οθόνη κάτω δεξιά με το πλήκτρο  μπορείς να ενημερωθείς σε ποιες σελίδες υπάρχουν επαυξήσεις και με το  επιστρέφεις. Στο σημείο αυτό μπορείς να δεις σε ποια φωτογραφία, σε ποια σελίδα και το είδος τις επαυξησης θα αναδυθεί. Με διπλή επιστροφή εξέρχεσαι εκτός από το Βιβλίο αφού επιβεβαιώσεις την έξοδο.



Εικόνα 30: Επαυξήσεις




Εικόνα 31: Έξοδος εφαρμογής

Κάνοντας περιήγηση στο Σύνομο οδηγό μπορείς να εξερευνήσεις της επαυξήσεις πάνω στα σημεία στόχων.

Στην εργασία αυτή έχουν προστεθεί επαυξήσεις:

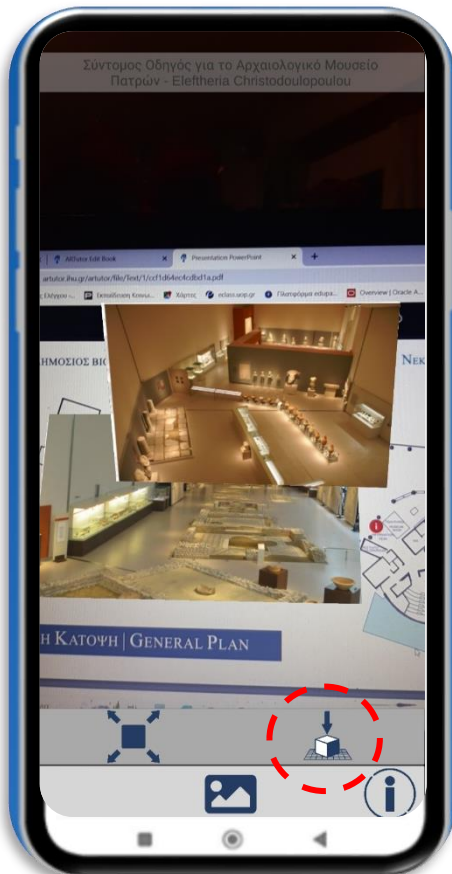
Εικόνας ,

Βίντεο ,

Επαυξημένης εικόνας και 3D αρχείο ,

Υπερσυνδέσμων .





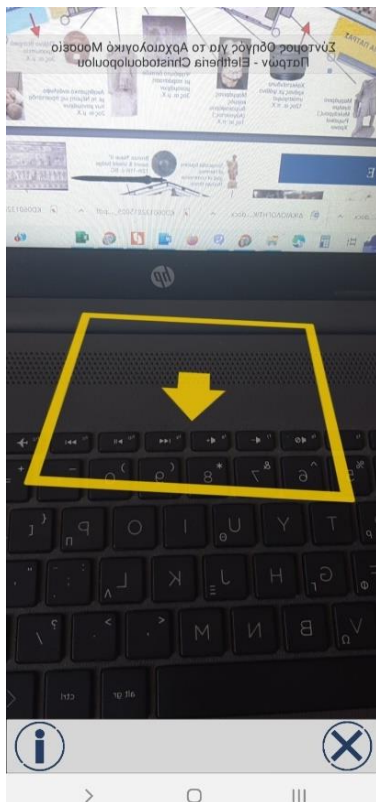
Εικόνα 32: Μορφή επαύξεσης από το κινητό AR προβολή εικόνας για την κάτοψη

Η προβολή μέσου του κινητού θα έχει την παρακάτω μορφή.

Όταν σε μια επαύξεση πατηθεί το κουμπί



, στη συνέχεια θα εμφανιστεί το παρακάτω κίτρινο τετράγωνο όπου εμφανίζεται το αντικείμενο που είναι 3D σε πραγματικό χρόνο στο σημείο υπόδειξης.



Εικόνα 33: Σημείο κατάδειξης προβολής 3D



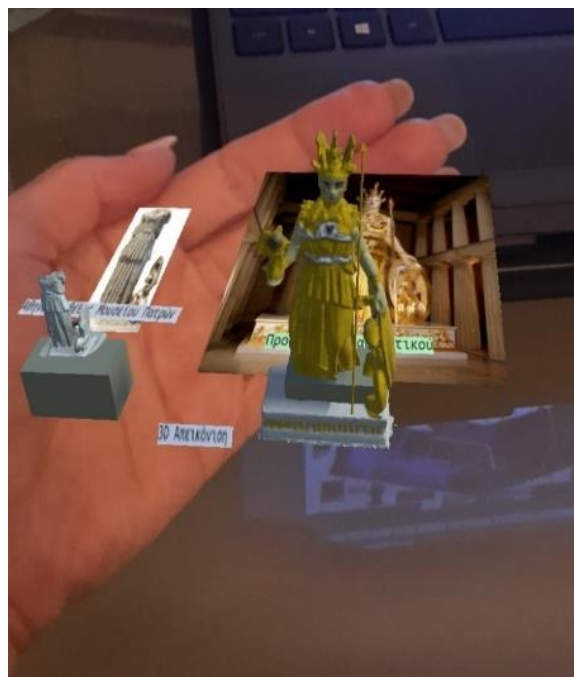
Εικόνα 34: Προβολή 3D



Εικόνα 35: Προβολή επαύξεσης εικόνας




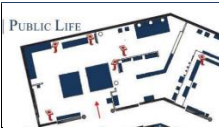

Πρέπει να σημειωθεί πως για την κατασκευή των 3D αντικείμενων (πχ της Θεάς Αφροδίτης) φωτογραφήθηκαν μετά από άδεια της Εφορείας Αρχαιοτήτων Αχαΐας, καθώς και η εφαρμογή που χρησιμοποιήθηκε για την 3D απεικόνιση είναι το 3DScanner και η Ζωγραφική 3D.



Για τη δημιουργία 3D από την εφαρμογή απαιτούνται 1 video ή τουλάχιστον 20 φωτογραφίες περιμετρικά του εκθέματος. Το format που έχει το αρχείο μπορεί να είναι της μορφής \*.glb, \*.gltf, \*.obj, \*.usdz. Εβδομαδιαίος περιορισμός για το πλήθος των 3D μοντέλων. Τα 3d μπορούν να επεξεργαστούν και να ζωγραφισθούν και με 3D ζωγραφική. Ο σκοπός τις παρούσας επαύξεσης ήταν να μπορέσει ο χρήστης να καταλάβει της διαφορές καθώς και να παρατηρήσει περεταίρω το έκθεμα.




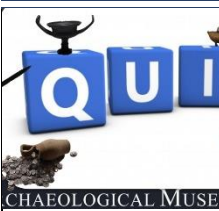



Εικόνα 36: Προβολή 3D

## 6.6 Οι επαυξήσεις

A/A	ΣΤΟΧΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΤΥΠΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1		Μουσείο Πατρών	video	3	Πανοραμική λήψη του Μουσείου
2		Ιδιωτικός Βίος	εικόνα	4	Αίθουσα Ιδιωτικού Βίου
3		Νεκρόπολη	εικόνα	4	Αίθουσα Νεκρόπολης
4		Δημόσιος Βίος	εικόνα	4	Αίθουσα Δημόσιου Βίου
5		Ιδιωτικό λουτρό	video	5	Πολυτελές ιδιωτικό λουτρό από πλούσια ρωμαϊκή οικία της Πάτρας.(Οδός Μαιζώνος). Είναι κτισμένο με πλίνθους με πλίνθους που φέρει επένδυση από πολύχρωμα μάρμαρα. Το νερό γέμιζε τη μικρή δεξαμενή κυλώντας από έναν βαθμιδωτό καταρράκτη. Τα λουτρά σχετίζονται τόσο με την υγιεινή και με τον καλλωπισμό

A/A	ΣΤΟΧΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΤΥΠΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
6		κρανίο κοριτσιού με στεφάνι	εικόνα	5	Από καρπούς και άνθη Στεφάνι από καρπούς και άνθη με χρυσό, πηλό, ασήμι, ξύλο, χαλκό
7		Ακέφαλο αγαλμάτιο Αφροδίτης	video	5	Τρισδιάστατη αναπαράσταση με βίντεο
8		Διαχωριστήρας Λαδιού 1ος αιώνα μ.Χ.		6	Επαύξηση προσομοίωσης διαχωρισμού των δυο υγρών στοιχείων λαδιού με νερό από την ενδιάμεση οπή.
9		Η Χρυσελεφάντινη Αθηνά	σύνθετη επαύξηση	7	Σύγκριση με την Προσομοίωση Χρυσελεφάντινου έργου του Φειδία. (Ρωμαϊκοί Χρόνοι)
10		Οπλίτης Αχαιικής Εποχής	εικόνα	7	Εικονική αναπαράσταση οπλίτη
11		Κράνος	εικόνα	7	Χαλκεπένδυτο κράνος με ψάθινο υπόστρωμα

A/A	ΣΤΟΧΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ	ΤΥΠΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
12	 Μαρμάρινη σαρκοφάγου αττικού τύπου 150-175 μ.Χ.	Σκελετός	εικόνα	9	Εμφάνιση Ανθρώπινου Σκελετού
13	 Ταφική πήλινη λάρνακα 13ος αι.π.	Ταφική Πήλινη Λάρνακα	εικόνα	9	
14	 Αναπαράσταση θαλαμωτού τάφου Βουντενης 11ος αι. π.Χ.	Αναπαράσταση θαλαμωτού τάφου Βουντενης	video	9	Βίντεο από τους πραγματικούς τάφους στην Περιοχή της Βούντενης
15	 CHAEOLOGICAL MUSEE	Quiz	link	12	Απαντήστε στις ερωτήσεις που υπάρχουν στο link του Quiz
16	 Υαλόφραγμα	Υαλόφραγμα	εικόνα	12	Εμφάνιση του υαλοφράγματος





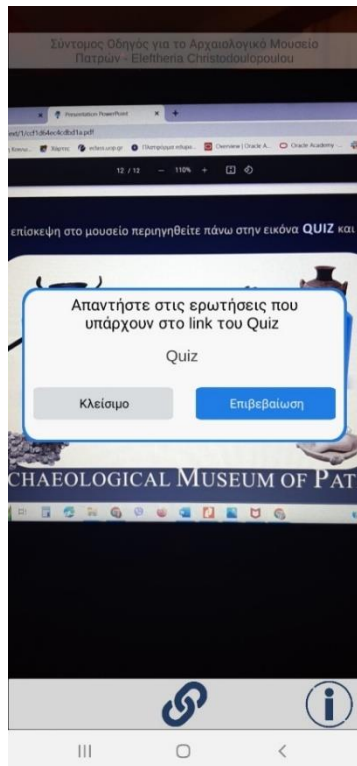
Εικόνα 37: Διαχωριστήρας  
Λαδιού

Η δημιουργία της επαυξημένης εικόνας με τον διαχωριστήρα λαδιού δημιουργήθηκε με την εφαρμογή MotionLeap. Η δωρεάν υποστήριξη όπου και χρησιμοποιήθηκε στο στοιχείο επαύξησης δεν είναι αρκετά επαρκές για το αποτέλεσμα που αναμενόταν όπου το χρώμα του υγρού δεν μπορούσε να χρωματιστεί λαδί ως απεικόνιση του λαδιού. Ο σκοπός είναι να γίνει αντιληπτή η μετακίνηση των διαφορετικών ειδικών βαρών του λαδιού το οποίο είναι μικρότερο από το ειδικό βάρος του νερού και γι' αυτό επιπλέοντας μεταφέρεται στο άλλο δοχείο. Δείχνοντας έτσι την κίνηση των υγρών.

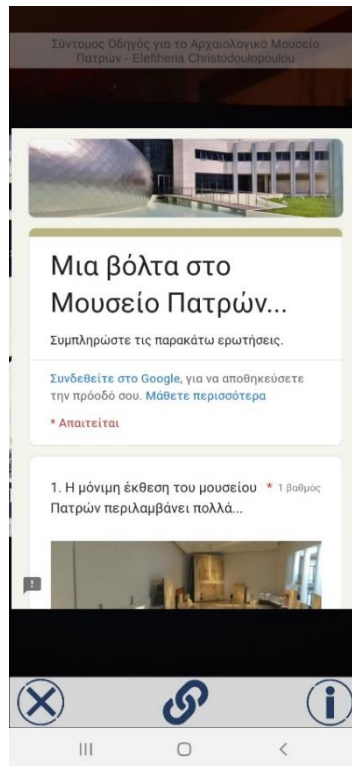
Μετά την περιήγηση με τον οδηγό οι χρήστες μπορούν να επισκεφθούν το μουσείο και τελειώνοντας την περιήγηση θα ήταν επιθυμητό να συμπληρωθεί το Quiz ερωτήσεων για τα εκθέματα που είδαν παρέχεται ανατροφοδότηση των σωστών και λανθασμένων απαντήσεων.

Η τελική επαύξηση στο τέλος του οδηγού είναι ένα Quiz όπου δημιουργήθηκε με το Google Forms (δίνεται στο παράρτημα <sup>16</sup>). Η χρήση του είναι εκπαιδευτική ελέγχοντας την προσλαμβάνουσα γνώση και εμπειρία, αλλά μπορεί να προσαρμοστεί και για ενημερωτική χρήση ή αξιολόγησης του μουσείου με προσαρμογή αντίστοιχων ερωτήσεων.

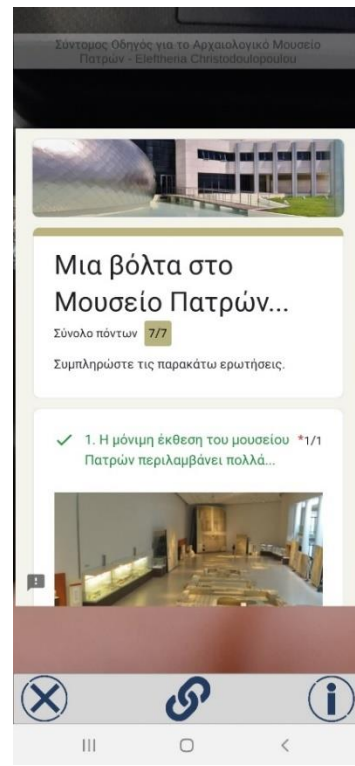
<sup>16</sup> [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfarcHtlv-FfTRVLtOa8HH\\_GfyXv60Ld\\_QmEo5SGNFbdDiSCQ/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfarcHtlv-FfTRVLtOa8HH_GfyXv60Ld_QmEo5SGNFbdDiSCQ/viewform)



Εικόνα 38: Επαύξηση του Quiz



Εικόνα 39: Συμπλήρωση του Quiz



Εικόνα 40: Βαθμολόγηση QUIZ

Η δραστηριότητα μετά τη χρήση της εφαρμογής είναι σημαντικό να περιλαμβάνει αναστοχαστικές ερωτήσεις οι οποίες να φέρνουν στην επιφάνεια στοιχεία που προκύπτουν, καθώς οι επισκέπτες χρησιμοποιούν την εφαρμογή<sup>17</sup>

Σύμφωνα με την βιωματική μέθοδο DEWEY <sup>18</sup>(Learning by doing), η ενεργητική συμμετοχή του μαθητή βρίσκεται σε πρώτο πλάνο.

Η τεχνική που προτείνει ακολουθεί τα εξής βήματα:

1. **Εμπειρία** έλεγχος των προηγούμενων εμπειριών
2. **Σύνδεση.** Προσφέρονται οι καλύτερες εμπειρίες, ώστε να καλυφθούν τα κενά και να επέλθει σύνδεση με τα προηγούμενα.
3. **Ταξινόμηση.** Προσδιορίζονται και ταξινομούνται ιεραρχικά τα στοιχεία της νέας ενότητας.
4. **Σχεδιασμός** της διδακτική πορείας και εκτέλεση με βάση το προηγούμενο στάδιο.

<sup>17</sup> Νίκη Νικονάνου, (2015), Μουσειακή μάθηση και εμπειρία στον 21ο αιώνα

<sup>18</sup> <https://www.pedagogy4change.org/john-dewey/>

5. **Επαλήθευση.** Ελέγχεται η νέα γνώση με βάση τις προηγούμενες εμπειρίες
6. **Αξιολόγηση** της μαθησιακής διαδικασίας

Για την πραγμάτωση του 5<sup>ου</sup> σταδίου ώστε να επαληθευτεί η νέα γνώση, προτείνεται η συμπλήρωση του Quiz. Επιθυμητή θα ήταν η συμπλήρωσή του μετά από την επίσκεψη στο μουσείο. Σε όλα τα στάδια σημαντικότητα δίνεται στη ενεργό συμμετοχή του μαθητή και όχι στη μετάδοση γνώσεων, αποθήκευση γνώσεων.



## 7. Πληροφορίες από τη χρήση και την τελική εμπειρία του χρήστη

Το σύνολο των ατόμων που κλήθηκαν για να χρησιμοποιήσουν τον ανανεωμένο οδηγό με AR επαυξήσεις ήταν 17. Τα άτομα που ολοκλήρωσαν την διαδικασία ήταν 14. Τα 3 δεν κατάφεραν για τεχνικούς λόγους να το ολοκληρώσουν. Δυστυχώς όσοι χρήστες έχουν συσκευή κινητό που δεν έχει πιστοποιήσει η Google το μοντέλο της για να τρέξει η βιβλιοθήκη ARCore δεν μπορούν να εγκαταστήσουν την εφαρμογή<sup>19</sup>. Επίσης τα βιβλία με πολλές 3D επαυξήσεις για να ληφθούν στην εκάστοτε κινητή εφαρμογή γρήγορα και άμεσα χρειάζεται σύνδεση γύρω στα 50Mbps.

Οι ηλικίες των ερωτηθέντων ήταν 25-45 ετών. Οι γνώσεις σε χρήση νέων τεχνολογιών από την πλευρά των χρηστών ήταν από καλή έως πολύ καλή.

Ο νέος οδηγός μοιράστηκε σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή. Στη συνέχεια με την καθοδήγηση του οδηγού εγκατέστησαν την εφαρμογή ARTutor στα κινητά τους. Η εφαρμογή ARTutor για κινητά εγκαθίσταται σε συσκευές Android που υποστηρίζουν την βιβλιοθήκη ARCore της Google για την υλοποίηση της επαυξημένης πραγματικότητας καθώς και για συσκευές iOS που υποστηρίζουν την βιβλιοθήκη ARKit. Πάνω στον οδηγό υπάρχει το link για να βρουν το βιβλίο «Σύντομος Οδηγός για το Αρχαιολογικό Μουσείο Πατρών» με αναζήτηση ή σκανάροντας τον QR code του βιβλίου μέσα από την εφαρμογή του ARTutor.

Οι χρήστες περιηγήθηκαν στον νέο ανανεωμένο οδηγό/φυλλάδιο του μουσείου με την χρήση των βοηθητικών συσκευών (tablet, κινητά) πάνω στα εκθέματα. Στα εκθέματα όπου υπήρχε επαύξηση αναδύθηκαν επαυξήσεις μέσα στις συσκευές των χρηστών (βίντεο, εικόνες, τρισδιάστατες αναπαραστάσεις με εκθέματα όπως αυτό της Θεάς Αθηνάς με 3D αναπαράσταση, με το υπάρχον έκθεμα στο μουσείο και πώς ήταν με αναπαράσταση στην πραγματικότητα). Ακολούθως από την ηλεκτρονική περιήγηση των εκθεμάτων, ζητήθηκε από τους χρήστες να περιηγηθούν και διαζώσης το μουσείο. Ολοκληρώνοντας την περιήγηση σε όλους τους χώρους του

---

<sup>19</sup> Οι υποστηριζόμενες συσκευές είναι εδώ: <https://developers.google.com/ar/devices>

μουσείου, τους προτάθηκε να συμπληρώσουν ένα Quiz όπου υπάρχει στο τέλος του ανανεωμένου οδηγού για να ανακαλέσουν γνώση και να ελέγξουν την προηγούμενη εμπειρία του στο Μουσείο.

Για την ολοκλήρωση της έρευνας οι χρήστες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτηματολόγιο για την συνολική τους εμπειρία, το οποίο είχε αποσταλεί σε ηλεκτρονική μορφή και δημιουργήθηκε με google forms.

*Οι ερωτήσεις που κλήθηκαν οι χρήστες να απαντήσουν ήταν η παρακάτω:*

1. Περιγράψτε τα συναισθήματα που σας δημιουργήθηκαν πριν την χρήση του οδηγού.

*Άγχος  
Ανυπομονησία  
Περιέργεια  
Αδιαφορία*

2. Περιγράψτε τα συναισθήματα που σας δημιουργήθηκαν κατά τη χρήση του οδηγού.

*Άγχος  
Ανυπομονησία  
Έκπληξη  
Αδιάφορα*

3. Περιγράψτε τα συναισθήματα που σας δημιουργήθηκαν μετά τη χρήση του οδηγού.

*Ικανοποίηση  
Χαρά  
Αδιάφορα  
Προβληματισμό*

4. Δώστε σύντομη περιγραφή για την εμπειρία σας.

-----

5. Αναφέρετε τις δυσκολίες κατά τη χρήση του οδηγού.

*Στην χρήση  
Στην εγκατάσταση  
Στην λειτουργικότητα  
Καμία*

6. Ποια η άποψή σας σχετικά με τη χρήση του οδηγού για την ενημέρωση και την πληροφόρηση για τα εκθέματα στον χώρο του μουσείου.

*Ελάχιστη*  
*Αρκετή*  
*Πάρα πολύ*

7. Ποια είναι η άποψή σας σχετικά με τη συμμετοχή σας σε δράσεις μουσείων με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας στο μέλλον.

*Αρνητική*  
*Μέτρια*  
*Θετική*  
*Πολύ θετική*

8. Ποια είναι η άποψή σας σχετικά με τη χρήση της εφαρμογής ARTutor ως βοηθητικό εργαλείο στην ξενάγηση του Μουσείου.

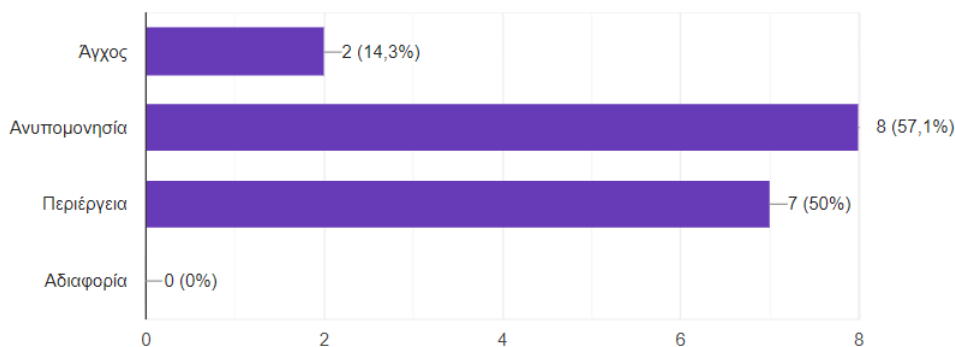
*Βαθμολογήστε από 1 αρνητική έως 10 άριστη.*

Στην συνέχεια συνοψίζονται σε γραφικά τα αποτελέσματα των ερωτήσεων μετά την χρήση του οδηγού και της συνολικής του εμπειρίας.

Τα αποτελέσματα των 14 ερωτηθέντων εμφανίζονται διαγραμματικά στα παρακάτω γραφήματα:

1. Περιγράψτε τα **συναισθήματα** που δημιουργήθηκαν **πριν** την χρήση του οδηγού :

14 απαντήσεις

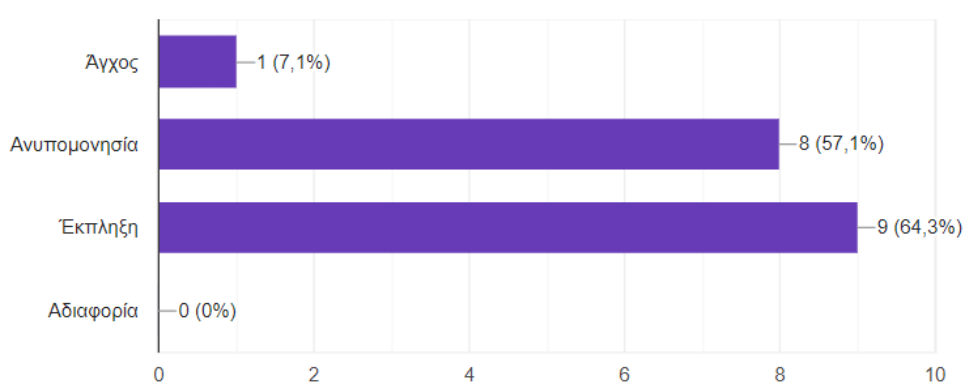


Γράφημα 1: Ερώτηση 1

Στο Γράφημα 1 η ανυπομονησία και η περιέργεια είναι τα κύρια συναισθήματα με 57,1% και 50% αντιστοίχως που αναφέρουν οι χρήστες ό τι διακατέχονταν πριν την χρήση του. Το άγχος με 14,3% μπορεί να οφείλεται και σε έλλειψη εξοικείωσης με τα τεχνολογικά μέσα αλλά μπορεί να είναι και σε ήπιο άγχος, όπου αρχίζει ο χρήστης να αισθάνεστε κάποιο κίνητρο και αυτό έχει θετικό πρόσημο.

2. Περιγράψτε τα **συναισθήματα** που δημιουργήθηκαν **κατά** την χρήση του οδηγού :

14 απαντήσεις

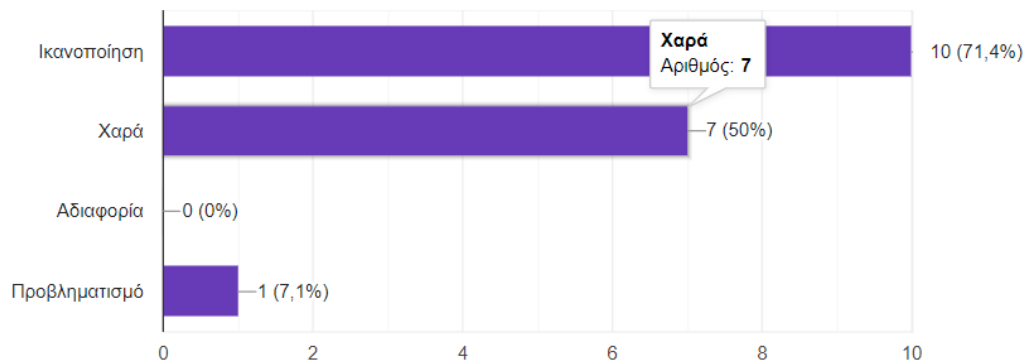


Γράφημα 2: Ερώτηση 2

Η ανυπομονησία και η έκπληξη είναι τα συναισθήματα που κυριάρχησαν κατά την χρήση του οδηγού με 64,3% και 57,1% αντιστοίχως. Αυτό δείχνει πως οι χρήστες απολάμβαναν την διαδικασία καθώς και το ποσοστό που δημιούργησε άγχος πιθανόν να οφείλεται και στην μη εξοικείωση με τα τεχνολογικά μέσα από κάποιους χρήστες.

3. Περιγράψτε τα **συναισθήματα** που δημιουργήθηκαν **μετά** την χρήση του οδηγού :

14 απαντήσεις



Γράφημα 3: Ερώτηση 3

Παρατηρούμε στο Γράφημα 3 πως τα συναισθήματα που δημιουργήθηκαν μετά την χρήση του οδηγού και σε μεγάλη πλειοψηφία είναι η ικανοποίηση και η χαρά. Είναι αξιοσημείωτο και ότι προκάλεσε και προβληματισμό σε μικρό ποσοστό 7,1% αλλά είναι ένα πολύ θετικό στοιχείο όπου ο προβληματισμός είναι θεμιτό συναίσθημα για κίνητρο στη μάθηση.

4. Δώστε σύντομη περιγραφή για την **εμπειρία** σας.

14 απαντήσεις

Δυσκολία στην αρχή αλλά αλλά όλα καλά στην συνέχεια

Όταν χρησιμοποιείς την εφαρμογή ARTutor για πρώτη φορά μαγεύεσαι και προσωπικά τρελάθηκα δεν θέλεις να τελειώσει η διαδικασία...!! Ειδικότερα αν είσαι έξω από τον κλάδο της πληροφορικής η πρώτη σκέψη είναι τι έχουν φτιάξει οι άνθρωποι...!!

Επιπρόσθετα είναι μια εφαρμογή - μια τεχνολογία - του μέλλοντος που ήρθε για μείνει.!

Πιστεύω ότι όποιος το χρησιμοποιήσει μια φορά σίγουρα θα θέλει να το ξαναχρησιμοποιήσει αλλά και θα το διαδώσει σε άλλα άτομα.

Ήταν κάτι πρωτόγνωρο αλλά μ εντυπωσίασαν οι δυνατότητες της εφαρμογής

καταπληκτική

Καθυστέρηση στην φόρτωση των επαυξήσεων

Ενδιαφέρουσα

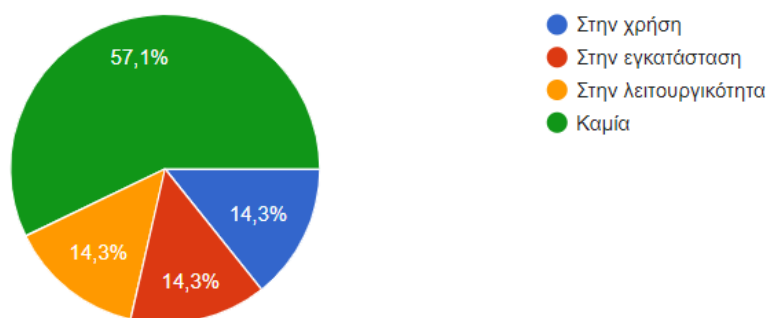
Που ωραιο

Υπέροχη
Υπεροχη εμπειρία
Ήταν πολύ ενδιαφέρουσα.
Ενδιαφέρουσα εμπειρία, αρκετά θετική.
Πρωτόγνωρη εμπειρία, άκρως ενδιαφέρουσα και γεμάτη εκπλήξεις! Πολύ αξιόλογη δουλειά!
Πολύ ωραία εμπειρία.
Υπέροχο συναίσθημα να ξεναγήσε κατά αυτόν τον τρόπο

Οι παραπάνω απαντήσεις φανερώνουν τον ενθουσιασμό μου προκέλεσε η χρήση της εφαρμογής.

#### 5. Αναφέρεται τις **δυσκολίες** κατά την χρήση του οδηγού

14 απαντήσεις



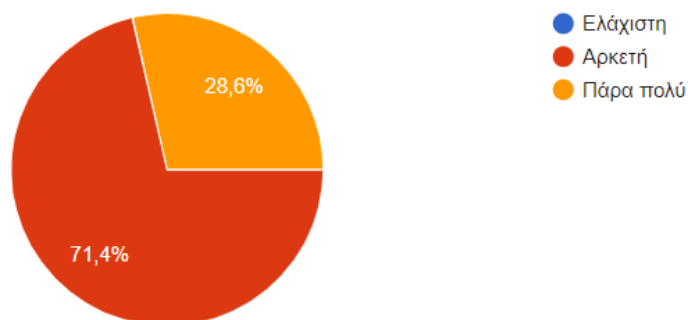
Γράφημα 4: : Ερώτηση 5

Είναι άξιο να σημειωθεί πως υπήρξαν προβλήματα σχετικά με την μη υποστήριξη της εφαρμογής λόγο μη συμβατότητας λογισμικού από όλες τις συσκευές (πχ

Κινητά Χίαομι) καθώς και κατά την λήψη των επαυξήσεων χρειάζεται μια καλή σύνδεση στο ίντερνετ πάνω από 40-50Mbps λόγο του όγκου των δεδομένων στο βιβλίο.

6. Ποια η άποψή σας σχετικά με την χρήση του οδηγού σχετικά με την **ενημέρωση** και την **πληροφόρηση** για τα εκθέματα στον χώρο του μουσείου.

14 απαντήσεις

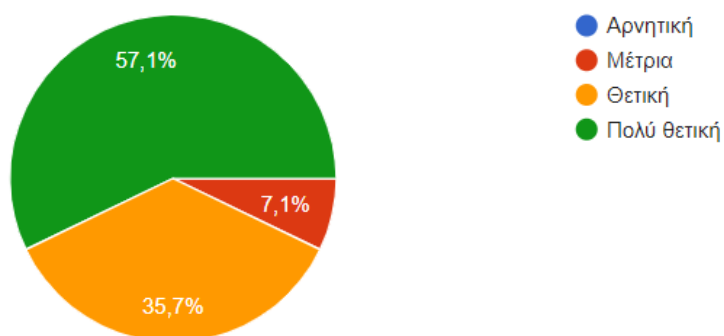


Γράφημα 5 :: Ερώτηση 6

Αρκετοί από τους χρήστες ανέφεραν και το ότι παρατήρησαν εκθέματα που δεν είχαν δει σε παρελθοντική επίσκεψη ή και δεν θα έδιναν σημασία.

7. Ποια είναι η άποψή σας σχετικά με την **συμμετοχή** σας σε δράσεις μουσείων με *χρήση επαυξημένης πραγματικότητας* στο μέλλον.

14 απαντήσεις

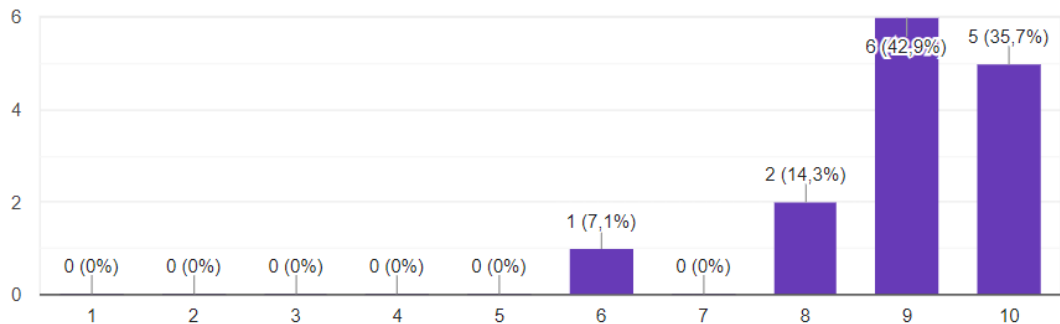


Γράφημα 6: : Ερώτηση 7

Η πρόθεση για συμμετοχή είναι πολύ θετική με θετική καθώς η διαδικασία του ότι πρόκειται να υποβληθούν σε κάτι το διαφορετικό, τους κεντρίζει το ενδιαφέρον.

8. Ποια είναι η άποψή σας σχετικά με την **χρήση** της εφαρμογής ARTutor ως **βοηθητικό εργαλείο** στην ξενάγηση του Μουσείου. Βαθμολογήστε από 1 αρνητική έως 10 άριστη

14 απαντήσεις



Γράφημα 7: : Ερώτηση 8

Από το Γράφημα 7 η πλειοψηφία των χρηστών θεωρεί πως ένας επαυξημένος οδηγός μπορεί να λειτουργήσει ως βοηθητικό εργαλείο στην ξενάγηση του Μουσείου.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα των δεκατεσσάρων ερωτηθέντων μπορούμε να συμπεράνουμε πως σχετικά με τα συναισθήματα που είχαν οι χρήστες πριν την χρήση του οδηγού [ερώτηση 1] το 57,1% από αυτούς είχαν ανυπομονησία και περιέργεια 50%, είναι αξιοσημείωτο και το συναίσθημα του άγχους όπου και καταλαμβάνει μικρότερο ποσοστό 14,3%. Αδιαφορία δεν σημείωσε κανένας χρήστης.

**Συνοψίζοντας** τα παραπάνω κατά τη χρήση του οδηγού [ερώτηση 2] η έκπληξη είναι το συναίσθημα που σημείωσαν 64,3% χρήστες, ακολουθώντας η ανυπομονησία 57,1%. Με μόνο το 7,1% να έχει άγχος κατά την χρήση.

Στην ερώτηση 3 για τα **συναισθήματα μετά την χρήση** του οδηγού καταγράφονται ως **ικανοποιητικά** με 71,4% των χρηστών, ενώ **χαράς** κατά 50%, **προβληματισμό** 7,1% καθώς αδιάφορο δεν άφησε κανένα χρήστη.

Στην ερώτηση 4 της **σύντομης περιγραφής** για την συνολική εμπειρία από την χρήση οι απαντήσεις ήταν θετικές με έντονο το **συναίσθημα του ενθουσιασμού**.

Στην ερώτηση 5 για το αν **δυσκολεύτηκαν κατά την χρήση** το 57,1% δεν βρήκε καμία δυσκολία ενώ βρήκαν δυσκολία στην **λειτουργικότητα** το 14,3% αντιστοίχως και ότι



βρήκε δυσκολία στην χρήση **14,3%**. Σε αυτό το σημείο μπορούμε να σημειώσουμε πως η δυσκολία στην χρήση του οδηγού μπορεί να υπάρξει μόνο σε περιπτώσεις πολλών επαυξήσεων στο ίδιο φύλλο. Αυτό μπορεί να συμβεί κατά την δημιουργία των επαυξήσεων στο σημείο που θα επιλεγθεί για να αντιστοιχηθεί η επαύξηση στο pdf φύλλο. Για την αποφυγή αυτού προτείνεται να είναι μεγάλο, ευδιάκριτο το σημείο επιλογής για επαύξηση. Στην περίπτωση του οδηγού η πληροφορία είναι αρκετά μεγάλη με πολλές επαυξήσεις σε μια σελίδα. Αυτό ίσως να δυσκόλεψε κάποιους στην προβολή της επαύξησης.

Στην ερώτηση 6 η άποψη σχετικά με την ενημέρωση / πληροφόρηση για τα εκθέματα στο χώρο του μουσείου από την χρήση του οδηγού, οι χρήστες απάντησαν **αρκετή κατά 71,4%** και **πάρα πολύ κατά 28,6%**. Ελάχιστη δεν αναφέρθηκε από κανένα χρήστη.

Στην ερώτηση 7 το ενδιαφέρον για μελλοντική συμμετοχή σε δράσεις μουσείων που συμπεριλαμβάνουν AR τεχνολογίες είναι πολύ θετική με 57,1% , θετική με 35,7% και 7,1% μέτρια. Καμία επιλογή αρνητικού ενδιαφέροντος.

Στην ερώτηση 8 για το αν το ARTutor είναι βοηθητικό εργαλείο στην ξενάγηση του Μουσείου με κλιμακωτή βαθμολόγηση από το 1—αρνητική έως 10—άριστη, έξι χρήστες με ποσοστό 42,9% επέλεξαν 9, πέντε χρήστες που αντιστοιχεί στο το 35,7% επέλεξαν ως βοηθητικό εργαλείο για ξενάγηση άριστο με 10, δυο χρήστες 14,3% με 8 και ένας το 7,1 % με 6.

Η γενική εικόνα των θέσεων για την χρήση του ARTutor είναι θετική και ικανοποιητική με έντονα τα στοιχεία ενθουσιασμού και έκπληξης. Είναι πολύ ευχάριστο το ό τι δημιουργήθηκαν και συναισθήματα ανυπομονησίας και περιέργειας πριν την χρήση του. Οι παρακάτω χαρακτηρισμοί που σημειώθηκαν από τους χρήστες και που αξίζουν να σημειωθούν και να αναφερθούν είναι οι εξής: *“ τι έχουν φτιάξει οι άνθρωποι”, “πρωτόγνωρο”, “ υπέροχο συναίσθημα”, “εμπειρία γεμάτη εκπλήξεις”.*

## 8. Συμπέρασμα

Η επαυξημένη πραγματικότητα, πλέον είναι στην καθημερινότητά μας. Τα περισσότερα παραδείγματα που εφαρμόζεται AR τεχνολογία είναι είτε για να δώσει λύσεις ή βοήθεια σε διάφορους τομείς, είτε για πολύ ιδιαίτερα έξυπνες και εξειδικευμένες προτάσεις.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν οι εφαρμογές των τεχνολογιών XR, AR, VR, MR. Στην συνέχεια αναλύθηκε ο τρόπος χρήσης τεχνολογίας AR σε κάποια από τα πιο γνωστά μουσεία παγκοσμίως αναφέροντας τον τρόπο με τον οποίο το κάθε ένα από αυτά εφαρμόζει της τεχνολογίες AR. Εν συνεχεία αναπτύχθηκε το πώς η τεχνολογία μπορεί να γίνει κίνητρο στη Μάθηση και η χρήση των νέων τεχνολογιών υποστηρίζει την εκπαιδευτική διαδικασία και στα Μουσεία.

Το σύγχρονο Μουσείο εκτός από τους βασικούς του ρόλους που έχουν προαναφερθεί πρέπει να συντηρεί αλλά να προσφέρει προϊόντα και υπηρεσίες που προβάλλουν το όραμα και την αποστολή του, να ενισχύουν την εξωστρέφειά του, ενώ ταυτόχρονα το καθιστούν πολιτικά, κοινωνικά και οικονομικά βιώσιμο και ανταγωνιστικό. Χρησιμοποιώντας εμπειρίες AR δίνεται η δυνατότητα σε εκπαιδευτικούς, αρχαιολόγους, ξεναγούς και σε οποιονδήποτε χρειαστεί να βελτιώσει την μουσειακή εμπειρία της ξενάγησης.

Η εφαρμογή ARTutor που παρουσιάζεται σε αυτή την εργασία δίνει δυνατότητες κατασκευής AR εκπαιδευτικού υλικού ώστε να βελτιωθούν οι μαθησιακές εμπειρίες των χρηστών. Το έργο που μπορεί να παραχθεί εξαρτάται από την δημιουργικότητα, την φαντασία και τους στόχους που κλίνεται να επιτύχει ο εκπαιδευτικός. Δίνεται δηλαδή η δυνατότητα σε αυτόν που επιθυμεί, είτε είναι υπεύθυνος εκπαιδευτικών προγραμμάτων στο μουσείο, είτε εκπαιδευτικός κ.ά, ανεξαρτήτου εξειδικευμένης τεχνολογικής γνώσης υπολογιστών και προγραμματισμού, να δημιουργήσει εργαλεία διάδρασης με στοιχεία AR.

Στην παρούσα διπλωματική ο στόχος είναι να μετατραπεί ένας απλός οδηγός φυλλαδίου σε **νέο ανανεωμένο με στοιχεία AR** ώστε να μοιράσει την γνώση, το κίνητρο και την πληροφόρηση προς κάθε επισκέπτη του μουσείου. Έτσι προφέρεται

η χαρά της συμμετοχής και όχι μόνο η παθητική παρακολούθηση των εκθεμάτων. Όλα αυτά πραγματώνονται με σχετικά γρήγορο και εύκολο τρόπο κάνοντας χρήση του εργαλείου ARTutor.

Παράλληλα όμως με την αναφορά τέτοιων τεχνολογιών για ανάπτυξη AR μοντέλων, ο απώτερος σκοπός είναι να δοθεί βαρύτητα στην *μετάδοση γνώσης μέσω κινήτρου*. Η προσέγγιση των μουσειακών χώρων ή εκθέσεων αδράχτηκε για να αναπτυχθεί η ιδέα της οργανωμένης παρουσίασης που μπορεί να δώσει την ώθηση για να εμπλακεί κάποιος με όρεξη στην διαδικασία της μάθησης και εκπαίδευσης.

Ένα τέτοιο εργαλείο που μεθοδεύει την διαδικασία μάθησης και κάνει χρήση την εκπαιδευτική αξία της επαυξημένης πραγματικότητας είναι η εφαρμογή ARTutor.

Παρακάτω αναφέρονται τα στοιχεία εκείνα που κάνει αυτή την εφαρμογή χρήσιμο εργαλείο στον τομέα της εκπαίδευσης αλλά και σε άλλους τομείς :

- Παρέχεται δωρεάν
- Είναι εύκολο στην πρόσβαση αλλά και στη χρήση του ψηφιακού περιεχομένου
- Παρέχει βοήθεια και υποστήριξη

Μέσα από την διαδικασία συγγραφής και χρήσης των δεκατεσσάρων χρηστών του *Νέου Ανανεωμένου Οδηγού* διαπιστώθηκαν τα παρακάτω:

- Η διαδικασία είναι απλή. Εκτός από τα άτομα που είχαν μέτρια/καλή εμπειρία χρήσης τεχνολογικών μέσων ζήτησαν έξτρα προφορική βοήθεια.
- Η συμμετέχοντες έδειξαν προθυμία στο να ζήσουν μια αντίστοιχη εμπειρία AR
- Μετά την χρήση του οδηγού όλοι οι χρήστες έδειξαν ενθουσιασμό και απόλαυσαν την εμπειρία.
- Αξιοσημείωτες είναι οι αναφορές σε άτομα που είχαν επισκεφθεί στο παρελθόν το μουσείο ότι τους δόθηκε η ευκαιρία να παρατηρήσουν εκθέματα που δεν είχαν προσέξει.

Αξιολογώντας τις απαντήσεις των χρηστών το ARTutor ως εφαρμογή μπορεί να θεωρηθεί σε μεγάλο ποσοστό κατά την χρήση του, πως είναι ένα εργαλείο που μπορεί να λειτουργήσει θετικά σε τομείς όπως είναι ο χώρος του μουσείου. Αποτυπώνοντας τον ενθουσιασμό και την όρεξη για να επισκεφθούν το μουσείο όσοι από τους χρήστες δεν το είχαν επισκεφθεί, καθώς και το θετικό πρόσημο που σημειώθηκε από την όλη αυτή την διαδικασία, οδηγούμαστε πως το ARTutor μπορεί να αξιολογηθεί ως μια εφαρμογή που μπορεί να προσφέρει την γνώση, την ενημέρωση και την πληροφόρηση, με ευχάριστο και θετικό τρόπο, όχι μόνο σε εφαρμογή φυλλαδίου όπως στην παρούσα εργασία, αλλά και σε άλλες χρήσεις όπως διαδραστικά εκπαιδευτικά παιχνίδια, κινήγι θησαυρού ή και δωμάτια διαφυγής προσαρμόζοντάς τα στο χώρο του μουσείου. . Αξιοποιώντας τις δυνατότητες ενός τέτοιου εργαλείου ανάπτυξης και χρήσης επαυξημένης πραγματικότητας με τον καλύτερο δυνατό και δημιουργικό τρόπο, μπορούν να προσφερθούν ευκαιρίες για μοναδικές εμπειρίες.

## 9. Βιβλιογραφία

### Ξένη Βιβλιογραφία

1. Shengquan Yu, Mohamed Ally, Avgoustos Tsinakos, (2020) Bridging Human and Machine: Emerging Technologies and Pedagogies, Future Education with Intelligence in the Curriculum
2. Sylaiou, S., Kasapakis, V., Dzardanova, E., & Gavalas, D. (2018), Leveraging Mixed Reality Technologies to Enhance Museum Visitor Experiences, International Conference on Intelligent Systems (IS), Funchal - Madeira, Portugal
3. Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4), 355–385.
4. ARTutor—An Augmented Reality Platform for Interactive Distance Learning, Chris Lytridis, Avgoustos Tsinakos and Ioannis Kazanidis, Educ. Sciences. 2018, 8, 6; doi:10.3390/educsci8010006
5. Prensky, M. The Motivation of Gameplay or, the REAL 21st century learning revolution. Horizon 2002

### Ελληνική Βιβλιογραφία

1. Αβούρης, Ν., Κατσάνος, Χ., Τσέλιος, Ν., Μουστάκας, Κ., (2015), *Εισαγωγή στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή*, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών
2. Ζαϊμίδης Ι., Παράσχου, Π., (2015) *Εφαρμογές Επαυξημένης Πραγματικότητας Ψηφιακή Ξενάγηση & Διαδραστικό Παιχνίδι*, Διπλωματική Εργασία, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής
3. Καλτσίκη, Α., (2020), *Αξιολόγηση της χρήσης εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας στην εκπαίδευση (Evaluating the use of Augmented Reality Applications in Education)*, Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστήμων, Τμήμα Επιστήμων της προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού Π.Μ.Σ Νέες Μορφές Εκπαίδευσης και Μάθησης.

4. Κόκκοτας Π. & Πλακίτση Κ. (2005), *Μουσειοπαιδαγωγική και Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες*. Αθήνα: Πατάκης.
5. Μουστάκας, Κ., Παλιόκας, Ι., Τσακίρης, Α., Τζοβάρας, Δ., (2015 ), *Γραφικά και εικονική πραγματικότητα*, -: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα.
6. Μπαρμπάτσαλου Κ., Φέκας Δ., (2012), *Επαυξημένη Πραγματικότητα Στο Κινητό Τηλέφωνο*, Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστημίου Αιγαίου.
7. Νικονάνου Ν., Μπούνια Α., Φιλίππουπολίτη Α., Χουρμουζιάδη Α., Γιαννούτσου Ν., (2015), *Μουσειακή μάθηση και εμπειρία στον 21ο αιώνα*, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Ηλεκτρονικό Σύγγραμμά.
8. Παπαπαναγιώτου, Κ., Α. (2020) *“Σχεδιασμός και εφαρμογή δεικτών αξιολόγησης μουσειακού branding. Η περίπτωση των μουσείων της Αθήνας”* Διπλωματική Εργασία, Σχολή Κοινωνικών Επιστημών Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διοίκηση Πολιτισμικών Μονάδων, ΕΑΠ, Πάτρα.
9. Πατήρη, Α. Κ., (2019 ). *Ο ρόλος της εικόνας στη μετανεωτερική εποχή: Πως η πληροφορία διαμορφώνεται με την συμβολή των εικόνων*, Πτυχιακή, Σχολή Ανθρωπικών και Κοινωνικών Επιστημών, Τμήμα Μουσειολογίας, Παν. Πατρών.
10. Σκαμαντζάρη, Μ., (2015). *Δημιουργία εικονικού μουσείου με εκμετάλλευση τρισδιάστατων απεικονίσεων*. Εφαρμογή στη Στοά του Αττάλου. Μεταπτυχιακή εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Αθήνα.
11. Στρατάκη, Δ., (2020), *Το εικονικό μουσείο και η διδακτική αξιοποίησή του στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση*, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Ιστορίας-Αρχαιολογίας ΠΜΣ Δικτυακές Πόλεις και Αναπαραστάσεις. `Κόσμος Πολιτισμού,, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Τομέας: Ηλεκτρονικής και Υπολογιστών (Η.Υ.), Πανεπιστήμιο Πατρών.
12. Τσιόλιας, Χ., Κοσμίδου, Π., (2020), *Η άποψη των επισκεπτών πολιτιστικών πόρων για τις εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας*, Πτυχιακή

Εργασία, Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο, Σχολή Επιστήμων  
Διοίκησης και Οικονομίας Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων και Τουρισμού.


### Διαδικτυακή Αναφορά

1. [http://artutor.ihu.gr/index\\_el/](http://artutor.ihu.gr/index_el/)
2. <http://www.ampatron.gr/>
3. <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-augmented-reality/>
4. <https://www.vrdirect.com/blog/vr-news/what-is-xr-vs-ar-vs-vr-vs-mr/>
5. <https://www.tacton.com/cpq-blog/augmented-reality-vs-virtual-reality/>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=2ZMg0mfEw-k>
7. <http://www.hih.org.gr/el/news/58-holographicsaint.html>
8. <https://all3dp.com/2/best-3d-scanner-app-iphone-android-photogrammetry/>
9. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CE%BC%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%AF%CE%B1>
10. <https://thangs.com/search/Athena/?scope=all>
11. <http://edujob.gr/node/294>
12. The Relationship between Technology and Art. Medium.  
<https://medium.com/codame-art-tech/the-relationship-between-technology-and-art6e8785db00f0>
13. <https://opensea.io/blog/guides/non-fungible-tokens/#Blockchain-based-non-fungible-tokens>
14. <https://education.christies.com>
15. <https://rubygarage.org/blog/difference-between-ar-vr-mr>
16. <https://www.zumoko.com/augmented-reality-in-education/>
17. <https://www.aniwaa.com/guide/vr-ar/ultimate-vr-ar-mr-guide/>
18. <https://www.encyclopedia.com/media/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/information-society-description>
19. <https://headfelt.com/augmented-reality-content-management-systems/>

# 10 Παραρτήματα

## Σύντομου οδηγού




 Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών **Τεχνολογίες και Υπηρεσίες Ευφυών Συστημάτων Πληροφορικής και Επικοινωνιών**  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών


ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΟΜΟΥ ΟΔΗΓΟΥ  
ΣΕ AR ΓΙΑ ΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ ΠΑΤΡΩΝ


**Βήμα 1**  
Από το κινητό σας κατεβάστε την εφαρμογή **ARTutor** για Android ή iOS


**Βήμα 2**  
Πατάμε Σάρωση QR και πατάω πάνω στο κουτί επαύξησης


Τώρα Περιηγηθείτε στον οδηγό...







 GET IT ON  
Google Play

 Download on the  
App Store

Χριστοδουλοπούλου Ελευθερία 2022

**AR Tutor**



Το Μουσείο βρίσκεται στη βόρεια είσοδο της Πάτρας και αποτελεί τοπίο της πόλης. Η κατασκευή του και η οργάνωση της έκθεσης χρηματοδοτήθηκαν από πιστώσεις του Γ.Κ.Π.Σ. Το κτήριο ολοκληρώθηκε το 2008 σε σχέδια του αρχιτέκτονα Θεοφάνη Μπογιόπη και επιβλέπεται με το ύψος και τη γεωμετρία του. Το Μουσείο άνοιξε για το κοινό στις 24 Ιουλίου 2009. Η μόνιμη έκθεση αναπτύσσεται σε τρεις εξαιρετικά ευρύχωρες αίθουσες, οι οποίες παρέχουν δυνατότητα αναπαραστάσεως του αρχικού περιβάλλοντος ορισμένων εκθεμάτων. Εναέριος διάδρομος, που λειτουργεί ως γέφυρα ανάμεσα στις δύο πρώτες αίθουσες, εξασφαλίζει πανοραμική θέαση, ιδίως των ψηφιδωτών δαπέδων, που αποτελούν το σήμα κατατεθέν του Μουσείου. Το 2015 εγκαταστάθηκε Ψηφιακή Εικονική Έκθεση που περιλαμβάνει προβολή τρισδιάστατων ψηφιακών μακετών από σημαντικά μνημεία της Πάτρας και της ευρύτερης περιοχής, καθώς και ψηφιακό σύστημα τεκμηρίωσης όλου του εκθεσιακού αποθέματος. Τα παραπάνω είναι προσβάσιμα σε 10 ψηφιακά σημεία πληροφόρησης εντός του Μουσείου.

Με συνολικό εμβαδόν 5.977 τ.μ., το κτήριο διαθέτει εκθεσιακούς χώρους 2.600 τ.μ., αίθουσα για περιοδικές εκθέσεις, σύγχρονους χώρους υποδοχής και εξυπηρέτησης κοινού, πωλητήριο του ΤΑΠ, αμφιθέατρο. Διατίθενται ερμάρια για τη φύλαξη αποσκευών, καθώς και αμαξίδιο ΑΜΕΑ. Χάριν στην ισόγεια διαμόρφωση του εκθεσιακού χώρου, ο επισκέπτης μπορεί απρόσκοπτα να εισέλθει και να περιηγηθεί όλες τις αίθουσες, ενώ για την πρόσβαση στην εναέριου γέφυρα υπάρχουν ανελκυστήρες.

Σχεδιασμός, κρίμενα: Α. Κουμουσί, Ε. Παρτίδα, Κ. Χαβέλα  
 Δρ. Αρχαιολόγοι  
 Λογότυπο: Α. Θεμελής, Ζωγράφος  
 Γραφιστική επεξεργασία, παραγωγή: Α. Πάλλα

Ν.Ε.Ο. Πατρών - Αθηνών 38 - 40  
 Τ: 2613 616100, F: 2610 423386  
 e-mail: etoacha@culture.gr  
 http://www.ampatron.gr

Located on the highway leading to Athens and practically being a landmark of the city of Patras, the Archaeological Museum dominates by its innovative architectural style designed by Theofanis Bobotis. Both the building's construction, completed in 2008, and the design and installation of the permanent exhibition were carried out on funding by the 3rd CSF. The Museum was officially inaugurated on July 24th, 2009. Three exceptionally spacious galleries accommodate the reconstruction of some of the exhibits' original context, in addition to the display of the finds themselves. A suspended passage, a 'bridge' as it were, spanning the first two galleries, allows overhead and overall view, particularly of the sizable mosaic floors, which constitute the highlight of the Museum. In 2015, a Digital Virtual Exhibition was installed including projection of 3D digital models of outstanding monuments of Patras and the broader area, as well as a digital system of documentation, which inventories all items on display. The above are accessible at 10 digital info kiosks inside the Museum.

Covering 5,977 s.m. in total, the layout of the Museum provides for display venues amounting to 2,600 s.m., a hall for periodical exhibitions, various facilities and amenities with regard to the visitors' reception, a gift shop of the Archaeological Receipts Fund, an auditorium. Lockers and a wheel-chair for disabled or handicapped people are available on request. All collections are easily accessible at ground-level. Access to the suspended passage is feasible by elevators.

Design and text: A. Koumoussi, E. Partida, K. Chavela  
 Archaeologists PhD  
 Logo: Th. Themelis, Painter  
 Graphic design and production: A. Palla

38 - 40 N.E.O. Patras - Athens  
 Patras GREECE 26441  
 T: +30 2613 616100, F: +30 2610 423386  
 e-mail: etoacha@culture.gr  
 http://www.ampatron.gr

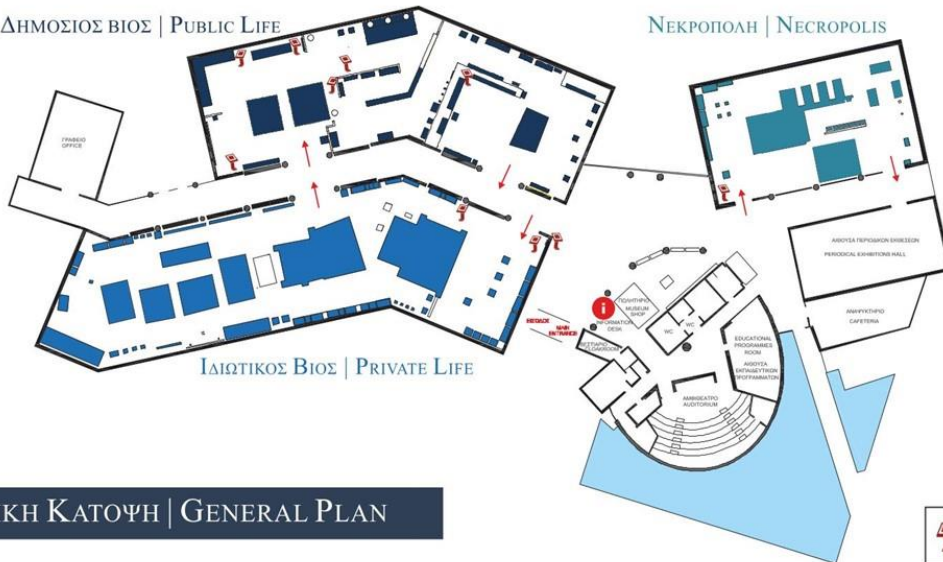


© 2019 ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
 ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
 ΕΦΟΡΕΙΑ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΩΝ ΑΧΑΪΑΣ

© 2019 MINISTRY OF CULTURE & SPORTS  
 EPHORATE OF ANTIQUITIES OF ACHAEA

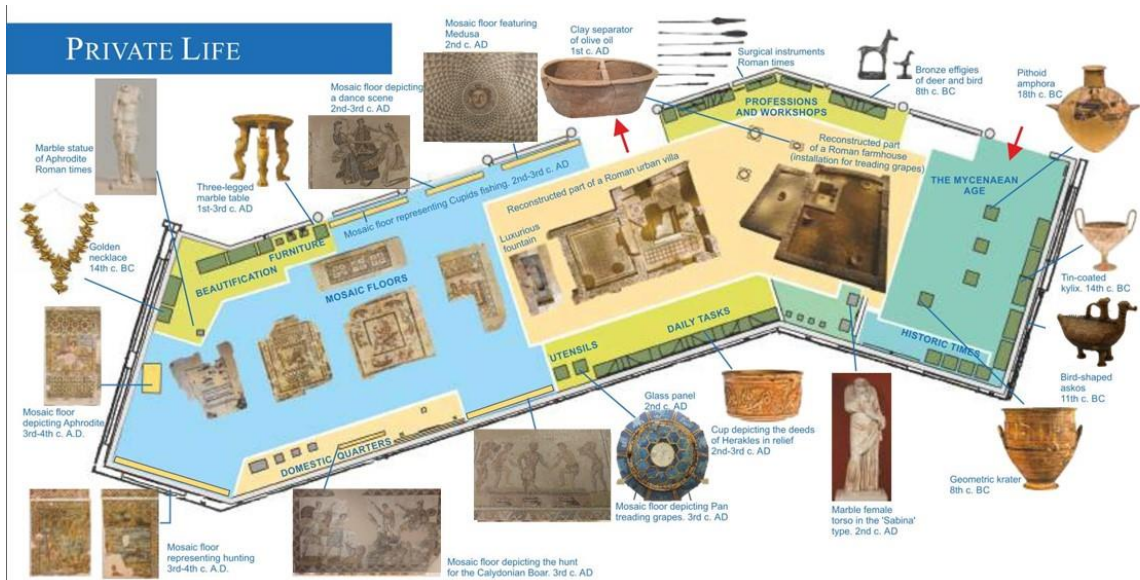
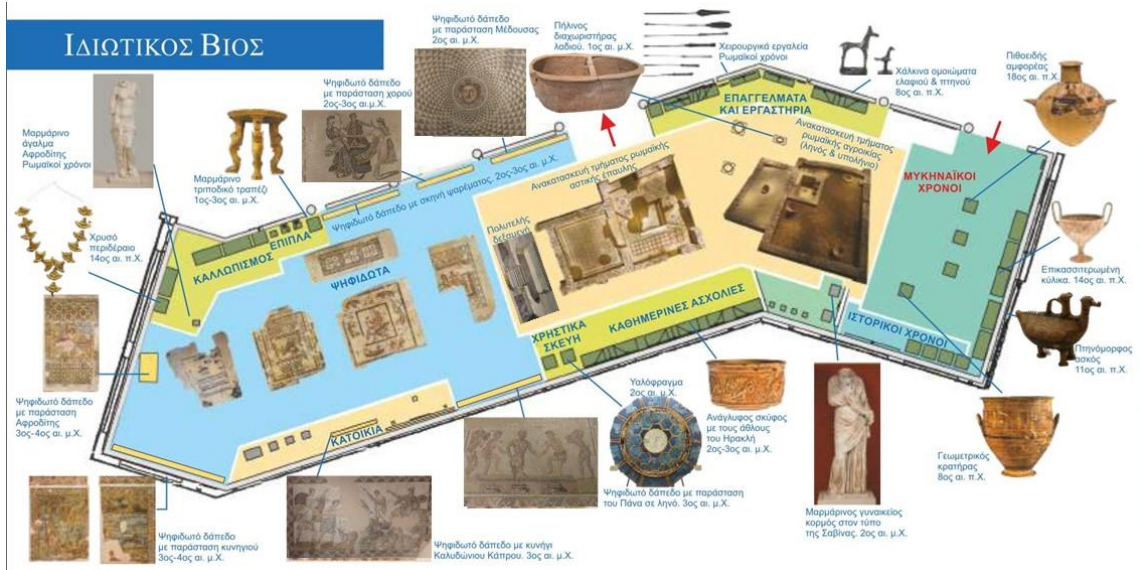
### ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΒΙΟΣ | PUBLIC LIFE

### ΝΕΚΡΟΠΟΛΗ | NECROPOLIS



### ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΤΟΨΗ | GENERAL PLAN







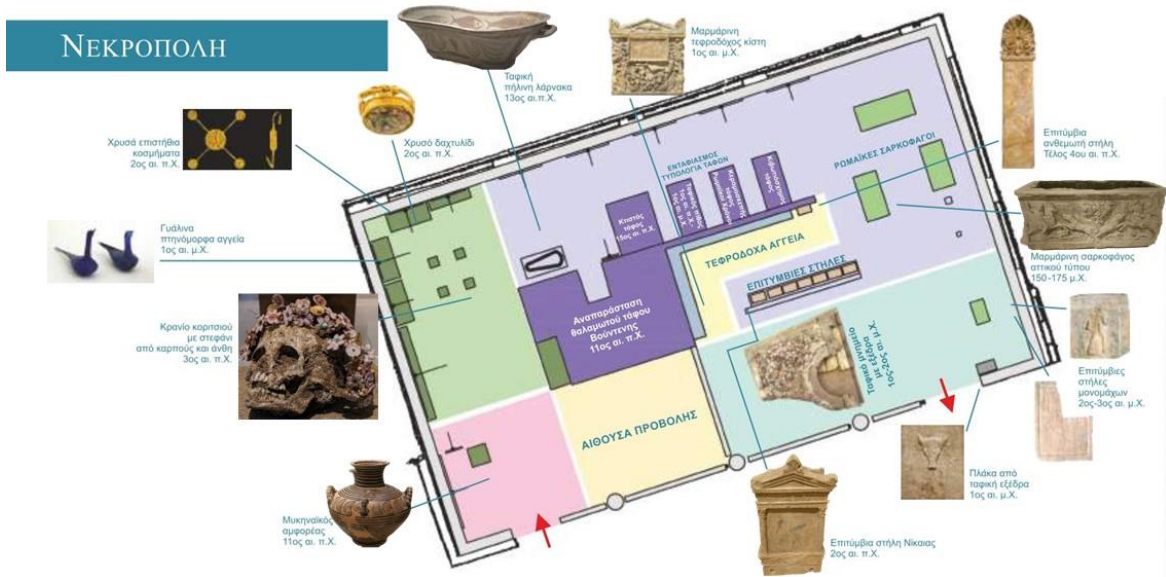
# ΔΗΜΟΣΙΟΣ ΒΙΟΣ



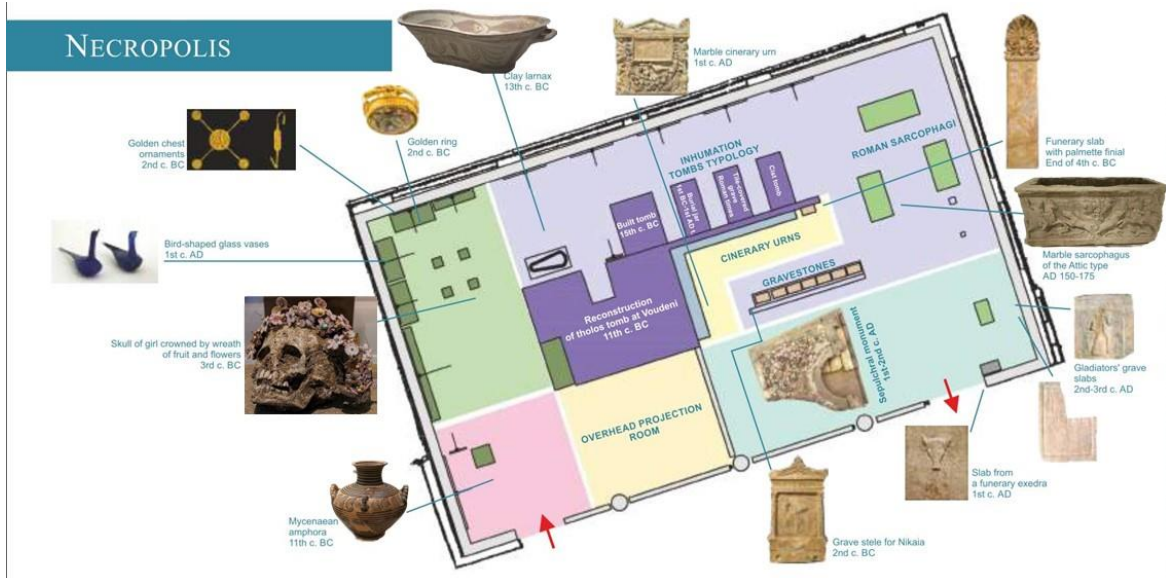
# PUBLIC LIFE



# ΝΕΚΡΟΠΟΛΗ

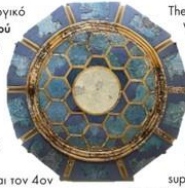


# NECROPOLIS





Τα ευρήματα από την Πάτρα και τη Δυτική Αχαιΐα, που εκτίθενται στο Αρχαιολογικό Μουσείο Πατρών, αναπτύσσονται σε τρεις θεματικές ενότητες. Η **Αίθουσα Ιδιωτικού Βίου** εστιάζει στις καθημερινές ασχολίες των αρχαίων, τη μορφή των οικιών σε περιβάλλον αγροτικό ή αστικό, καθώς και στους εργαστηριακούς χώρους. Η **Αίθουσα Δημοσίου Βίου** αφορά στη μνημειακή τοπογραφία της Πάτρας, τα δημόσια κτίρια και τις υποδομές της πόλης. Η έκθεση ακολουθεί την αφήγηση του Πλουτάρχου για την Πάτρα, με αξιόλογες της παραστάσεις τις λατρείες, τον πόλεμο, τα σωτήρια διακρίσεις, το εμπόριο και τη ναυσιπλοΐα. Η **Αίθουσα της Νεκρόπολης** αφιερώνεται στη χωροθέτηση των νεκροταφείων, την ταφική αρχιτεκτονική και τα αετικά έθιμα.



The Archaeological Museum of Patras displays finds from the broader area of Patras and West Achaia, broadly arranged in three thematic units. The **Hall of Private Life** focuses on our ancestors' occupations, the layout of farmhouses and villas, workshops and industrial installations. The **Hall of Public Life** provides information on the monumental topography of Patras, the public buildings and the city's infrastructure. This Hall almost illustrates Pausanias' description of Patras. Pivotal subject-matters in this presentation include cult, war, administration patterns, commerce and seafaring. The **Necropolis Hall** is devoted to the spatial layout of cemeteries, also casting light upon funerary architecture and burial customs.

The finds displayed in the Museum range from 3000 BC up to the 4th century AD, supported by bilingual explanatory texts and rich visual aid. Well represented via significant finds, mainly from cemeteries context, is the **Mycenaean age**. Worth noting are the ceramic cups coated in tin foil, to emulate the appearance of metal, as well as the offerings in a warrior's grave, which help us reconstruct the equipment and outlook of the deceased, with connotations also to his social status.

Τα εκθέματα του Μουσείου καλύπτουν χρονική περίοδο από το 3000 π.Χ. έως και τον 4ο αι. μ.Χ. και υποστηρίζονται από πλούσιο, διγλωσσό εποπτικό υλικό. Η **Μυκηναϊκή εποχή** εκπροσωπείται από σημαντικά ευρήματα προερχόμενα κυρίως από νεκροταφεία. Αξιοσημείωτα είναι τα επικασσιτερωμένα ακέυα που αναγνωρίζονται σε εμφάνιση τα μεταλλικά, καθώς και τα κτερίσματα από τάφο πολέμιστή, που βοηθούν να αναπαραστήσουμε την εξάρτηση του νεκρού και παράλληλα τη θέση του στην κοινωνική ιεραρχία.

Εξίσου επόχια εκπροσωπείται η **Ρωμαϊκή αυτοκρατορική περίοδος** μέσα από δυναστικά πορτρέτα και αγάλματα, εξαιρετικής τέχνης επιδαπέδια ψηφιδωτά και μαρμαροβετήματα, πολυτελή ακέυα, ειδώλια και γλυπτά ανατολικών θεοτήτων. Τα παραπάνω μαρτυρούν την ειρηνική συνύπαρξη ανθρώπων διαφορετικών θρησκειών και προέλευσης στην κοσμοπολίτικη κοινωνία της Πάτρας του 2ου και 3ου αι. μ.Χ. Τα ρωμαϊκά αντίγραφα έργων που φιλοτέχνησαν μεγάλοι αγάλματοποιοί της κλασικής αρχαιότητας φανερώσουν υψηλό μορφωτικό επίπεδο και ευμάρεια. Την πρόοδο σε τεχνολογικό επίπεδο αντιλαμβάνομαστε από τα υάλινα αγγεία, τη «βιομηχανία» παραγωγής σαρκοφάγων, τα ψηφιδωτά. Η συλλογή ψηφιδωτών συνιστά μια θεματική αφ' εαυτής και η ανάδειξή τους σε κάθετη στήριξη αποτελεί μια επιπλέον καινοτομία του Μουσείου Πατρών.

Το Μουσείο βρίσκεται σε συνεχή διαδραστική σχέση με την κοινωνία. Ο πλούτος των συλλογών και οι περιοδικές εκθέσεις αρχαιολογικού περιεχομένου και εικαστικών τεχνών που πραγματοποιούνται ανελλιπώς, καλύπτουν τις αναζητήσεις του επισκέπτη. Η ποιότητα των εκπαιδευτικών προγραμμάτων με τη τέραση απήκηση στις σχολικές ομάδες, οι διαλέξεις και τα σεμινάρια, οι συναυλίες και οι βραδιές λογοτεχνίας που διοργανώνονται τακτικά από την Εφορεία Αρχαιοτήτων Αχαιΐας καθιστούν το Μουσείο ένα πολιτισμικό κέντρο συνταγμένο με τον παλμό της πόλης.

Equally well represented is the **Roman Imperial period** by means of dynastic portraits and statues, mosaic floors and pavements in the *opus sectile* technique, of exquisite craftsmanship, luxurious vessels, figurines and sculptural representations of Eastern deities. The above attest to the peaceful co-existence of people of different origins and religious background in the cosmopolitan society of Patras in the 2nd and 3rd centuries AD. Roman replicas of classical masterpieces by renowned Greek sculptors denote the commissioners' advanced intellectual level and wealth. A glimpse into those times' technological advance is offered via the glass vases, the «industry» of marble sarcophagi, the mosaics. The collection of mosaic floors constitutes a thematic unit on its own merit and their display in an upright position defines a further novelty of the Museum of Patras.

The Museum keeps in constant interactive relation with society. The richness of its permanent collections, with periodical exhibitions on archaeology and visual arts running in parallel and on a regular basis, meet the quests of all visitors. The variety and quality of the educational programs attended massively by groups of school-children, the lectures and seminars, the concerts and "poetry evenings" regularly organized by the Ephorate of Antiquities of Achaia render the Museum a cultural hub in tune with the city's pulse.

Ολοκληρώνοντας την επίσκεψη στο μουσείο περιηγηθείτε πάνω στην εικόνα **Quiz** και συμπληρώστε το!

**ARCHAEOLOGICAL MUSEUM OF PATRAS**

## Ερωτηματολόγιο - Quiz

4/9/22, 5:47 μ.μ.

Μια βόλτα στο Μουσείο Πατρών...

7. 7. Ποια η χρήση του παρακάτω αντικειμένου: \*

1 point



Mark only one oval.

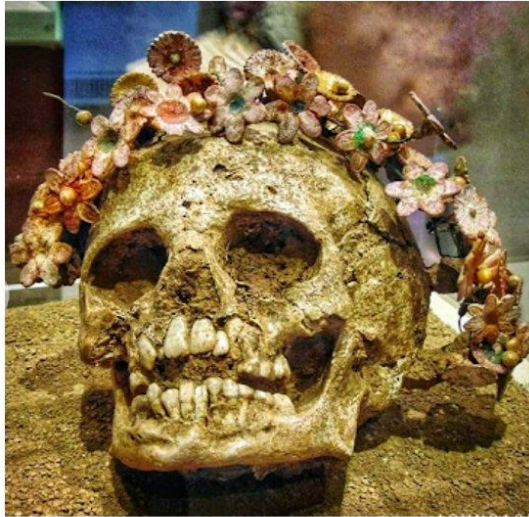
- Δοχείο φαγητού
- Διαχωριστής λαδιού
- Ταφική πήλινη λάρνακα

---

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms

6. 6. Το στεφάνι στο κρανίο του κοριτσιού αποτελείται από καρπούς και άνθη μυρτιάς από: \* 1 point



Mark only one oval.

- Ασήμι ή ξύλο
- Χρυσό ή επιχρυσωμένο χαλκό
- Πηλό που τον έβαφαν ή επιχρύσωναν
- Όλα τα παραπάνω

4. 4. Η μόνιμη έκθεση σε πόσες αίθουσες χωρίζεται \*

1 point

*Check all that apply.*

- 2
- 1
- 3
- 5

5. 5. Όταν δεις σε μουσείο μια τέτοια επιγραφή σημαίνει: \*

1 point



*Mark only one oval.*

- Να μιλάς
- Να μη μιλάς
- Να μην τραγουδάς



2. 2. Στη φωτογραφία βλέπετε... \*  
Επιλέξτε μια σωστή απάντηση

1 point



Mark only one oval.

- μια Καρυάτιδα  
 άγαλμα του Θεού Δία  
 άγαλμα της Θεάς Αθηνάς

3. 3. Το μικρό αγαλμάτιο της Αθηνάς (ύψ. 0,90μ.) αποτελεί ένα \*

1 point

Mark only one oval.

- από τα αυθεντικά αγάλματα της θεάς Αθηνάς  
 από τα αντίγραφα του χρυσελεφάντινου αγάλματος της Αθηνάς Παρθένου  
 είναι της θεάς Νίκης

## Μια βόλτα στο Μουσείο Πατρών...

Συμπληρώστε τις παρακάτω ερωτήσεις.

\* Required

1. 1. Η μόνιμη έκθεση του μουσείου Πατρών περιλαμβάνει πολλά... \*

1 point



Mark only one oval.

- γλυπτά από διάφορα μέρη της Αχαΐας
- πίνακες διάσημων ζωγράφων
- κυρίως μοντέρνα τέχνη από διάφορα μέρη του κόσμου