



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΓΡΑΦΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Το 2D animation ως μοντέλο οπτικοποίησης και μετάδοσης της πληροφορίας και η σύγχρονη γραφιστική στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων.

Ανάλυση και εφαρμογή σε έντυπες εκδόσεις, animation και δυναμικές εμπειρίες επίσκεψης, με τη χρήση ψηφιακής αποκατάστασης και τεχνικών επαυξημένης πραγματικότητας.

Σκουρλής Στυλιανός

ΑΙΓΑΛΕΩ

Μάρτιος 2024



UNIVERSITY OF WEST ATTICA

FACULTY OF APPLIED ARTS AND CULTURE

DEPARTMENT OF GRAPHICS AND VISUAL COMMUNICATION

PROGRAM OF DOCTORAL STUDIES

PhD THESIS

**2D Animation as a Visualization and Communication Model, and Contemporary
Graphic Design in Showcasing Archaeological Discoveries, Sites, and Scientific
Texts.**

Analysis and Application in Print Publications, Animation, and Dynamic Visitation
Experiences, Using Digital Restoration and Augmented Reality Techniques.

Stylios Skourlis

ATHENS-EGALEO

March 2024

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Το 2D animation ως μοντέλο οπτικοποίησης και μετάδοσης της πληροφορίας και η σύγχρονη γραφιστική στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων.

Ανάλυση και εφαρμογή σε έντυπες εκδόσεις, animation και δυναμικές εμπειρίες επίσκεψης, με τη χρήση ψηφιακής αποκατάστασης και τεχνικών επαυξημένης πραγματικότητας.

Στυλιανός Σκουρλής

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Ελένη Μούρη, Αναπληρωτής καθηγητής, Τμήμα Γραφιστικής & Οπτικής Επικοινωνίας, ΠαΔΑ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Ελένη Μούρη Καθηγήτρια Τμήμα ΓΟΕ, ΠαΔΑ	Σπυρίδων Σιάκας Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήμα ΓΟΕ, ΠαΔΑ	Ρωσσέτος Μετζητάκος Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήμα ΓΟΕ, ΠαΔΑ

ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Μούρη Ελένη, Καθηγήτρια ΠΑΔΑ

Σιάκας Σπυρίδων, Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΑΔΑ

Μετζητάκος Ρωσσέτος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΑΔΑ

Μακρής Δημήτριος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΑΔΑ

Στυλιάρης Γεώργιος, Αναπληρωτής Καθηγητής παν. Πάτρας

Καλεσοπούλου Δέσποινα, Επίκουρη καθηγήτρια ΠΑΔΑ

Λάσκαρη Ηρώ, Επίκουρη καθηγήτρια ΕΑΠ

7/3/2024

PHD THESIS

2D Animation as a Visualization and Communication Model, and Contemporary Graphic Design in Showcasing Archaeological Discoveries, Sites, and Scientific Texts.

Analysis and Application in Print Publications, Animation, and Dynamic Visitation Experiences, Using Digital Restoration and Augmented Reality Techniques.

Stelios Skourlis

SUPERVISOR: Mouri Eleni, Professor, Department of Graphics & Visual Communication, UniWA

THREE-MEMBER ADVISORY COMMITTEE

Mouri Eleni Professor Dep of G.V.C., UniWA	Spyridon Siakas Associate Professor Dep of G.V.C., UniWA	Rossetos Metzidakos Associate Professor Dep of G.V.C., UniWA

SEVEN-MEMBER EXAMINATION COMMITTEE

Mouri Eleni, Professor, UniWA

Siakas Spyridon, Associate Professor, UniWA

Metzidakos Rossetos, Associate Professor, UniWA

Makris Dimitrios, Associate Professor, UniWA

Styliaras Georgios, Associate Professor, Patras university

Kalesopoulou Despoina, Assistant Professor, UniWA

Laskari Iro, , Assistant Professor, Hellenic Open University

7/3/2024

Creative commons Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ και Στυλιανός Π. Σκουρλής, Δεκέμβριος, 2023

Η παρούσα διδακτορική διατριβή καλύπτεται από τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons «Αναφορά Δημιουργού Μη Εμπορική Χρήση Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές» (CC BY-NC-ND 4.0). Συνεπώς, το έργο είναι ελεύθερο για διανομή (αναπαραγωγή, διανομή και παρουσίαση του έργου στο κοινό), υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

α. Αναφορά δημιουργού: Ο χρήστης θα πρέπει να κάνει αναφορά στο έργο με τον τρόπο που έχει οριστεί από το δημιουργό ή τον χορηγούντα την άδεια.

β. Μη εμπορική χρήση: Ο χρήστης δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει το έργο αυτό για εμπορικούς σκοπούς.

γ. Όχι Παράγωγα Έργα: Ο Χρήστης δεν μπορεί να αλλοιώσει, να τροποποιήσει ή να δημιουργήσει νέο υλικό που να αξιοποιεί το συγκεκριμένο έργο (πάνω από το έργο αυτό).

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον/την συγγραφέα του και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις θέσεις του επιβλέποντος, της επιτροπής εξέτασης ή τις επίσημες θέσεις του Τμήματος και του Ιδρύματος.

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Στυλιανός Σκουρλής του Παναγιώτη, υποψήφιος διδάκτορας του Τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών και Πολιτισμού του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας και δικαιούχος των πνευματικών δικαιωμάτων επί της διατριβής και δεν προσβάλω τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων. Για τη συγγραφή της διδακτορικής μου διατριβής δεν χρησιμοποίησα ολόκληρο ή μέρος έργου άλλου δημιουργού ή τις ιδέες και αντιλήψεις άλλου δημιουργού χωρίς να γίνεται αναφορά στην πηγή προέλευσης (βιβλίο, άρθρο από εφημερίδα ή περιοδικό, ιστοσελίδα κ.λπ.). Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του διδακτορικού διπλώματός μου».

Ο δηλών

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο στόχος αυτής της διατριβής είναι να εξετάσει και να αξιολογήσει τη σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation σε συνδυασμό με σύγχρονες τεχνολογίες, με σκοπό να αναδείξει και να προωθήσει αρχαιολογικά ευρήματα, χώρους και επιστημονικά κείμενα. Το 2D animation, ως μέσο ενημέρωσης και προσέλκυσης, διαθέτει δυνατότητες που δείχνουν τον δρόμο για τη δημιουργία νέων εμπειριών κατά την επίσκεψη μουσείων και αρχαιολογικών χώρων. Το αντικείμενο της διατριβής είναι η διερεύνηση της χρήσης πολυμεσικού υλικού ως μέσο για τη βελτίωση της επίσκεψης σε ένα μουσείο ή αρχαιολογικό χώρο, με στόχο τη δημιουργία συνθηκών που θα επιτρέπουν τη μετατροπή της σε μια εμπειρία επίσκεψης.

Επικεντρώνει την προσοχή σε τρεις κύριους τομείς έρευνας - Γραφιστική, Κινούμενο Σχέδιο, και 3D scanning - καθώς και την εφαρμογή τους σε πολυμεσικές εφαρμογές, η παρούσα έρευνα διατυπώνει βασικά ερωτήματα με στόχο την ανάδειξη και βελτίωση της κατανόησης των εκθεμάτων και επίσκεψης των αρχαιολογικών χώρων. Στον τομέα της γραφιστικής, πραγματοποιείται έρευνα σχετικά με τα υφιστάμενα έντυπα, επικεντρώνοντας ταυτόχρονα στις βελτιώσεις που προτάθηκαν και υλοποιήθηκαν από τον ερευνητή.

Στον τομέα του 2D animation, πραγματοποιείται έρευνα πάνω σε παλαιότερες ταινίες. Έχει δοκιμαστεί η δημιουργία animation με βάση εικονογραφήσεις από αγγεία του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου. Στη συνέχεια, αναλύονται τα αποτελέσματα και η επίδραση τους σε κοινό και τους αρχαιολόγους. Χρησιμοποιώντας τρισδιάστατα μοντέλα, προσπαθούμε να αναπαραστήσουμε, να δημιουργήσουμε πολυμεσικές εφαρμογές και να χρησιμοποιήσουμε την τρισδιάστατη εκτύπωση για την προβολή και ανάδειξη των ευρημάτων.

Η έννοια της ψηφιακής ανάπλασης-αναδημιουργίας αρχαιολογικών ευρημάτων, ανέδειξε τον εαυτό της ως την πιο κατάλληλη μέθοδο πειραματισμού για τους καλλιτεχνικούς και γραφιστικούς στόχους της διατριβής αυτής. Αυτή η προσέγγιση έδωσε τη δυνατότητα για τη δημιουργία νέων εκδοχών και ερμηνειών των αρχαίων ευρημάτων, συνδυάζοντας την τεχνολογία με την αισθητική και την ιστορία, προσφέροντας έτσι ένα νέο ερευνητικό και δημιουργικό πεδίο μελέτης.

Η έρευνα χρησιμοποίησε και ποσοτικές και ποιοτικές μεθόδους. Πέραν αυτών, πραγματοποιήθηκε πειραματισμός σε θεωρητικές και πρακτικές τεχνικές για την

παραγωγή κυρίως οπτικού υλικού. Στην ποσοτική έρευνα, χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια προς εργαζομένους και επισκέπτες, Έλληνες και αλλοδαπούς. Η ποιοτική έρευνα περιλάμβανε συνεντεύξεις.

Abstract

The aim of this thesis is to examine and utilize contemporary graphic design and 2D animation in combination with modern technologies, with the purpose of showcasing and promoting archaeological artifacts, sites, and scientific texts. 2D animation, as a means of informing and attracting, possesses capabilities that pave the way for creating new experiences during museum and archaeological site visits. The object of the thesis is to explore the use of multimedia material to enhance the visit to a museum or archaeological site, aiming to create conditions that allow its transformation into a visiting experience.

Focusing attention on three main research areas - Graphic Design, Animation, and 3D scanning - and their application in multimedia applications, this research formulates fundamental questions aimed at enhancing the understanding of exhibits and visits to archaeological sites. In the field of graphic design, research is conducted on existing prints, simultaneously focusing on the improvements proposed and implemented by the researcher.

In the field of 2D animation, research is conducted on older films. Attempts have been made to create animations based on illustrations from vessels of the National Archaeological Museum. Subsequently, the results and their impact on the public and archaeologists are analyzed. Using three-dimensional models, we attempt to represent, create multimedia applications, and utilize three-dimensional printing for the display and promotion of the findings.

The concept of digital recreation of archaeological artifacts, emerged as the most suitable method of experimentation for the artistic and graphic design goals of this thesis. This approach enabled the creation of new versions and interpretations of ancient findings, combining technology with aesthetics and history, thus offering a new research and creative field of study.

The research utilized both quantitative and qualitative methods. In addition, experimentation was carried out in theoretical and practical techniques for the production of mainly visual material. Quantitative research involved the use of questionnaires for employees and visitors, both Greek and foreign. Qualitative research included interviews.

Ευχαριστίες

Κλείνοντας το πιο σημαντικό κεφάλαιο της ακαδημαϊκής μου πορείας μέχρι στιγμής, θεωρώ αναγκαίο να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της απαιτητικής, αλλά ταυτόχρονα ικανοποιητικής προσπάθειας. Από την απλή υποστήριξη στην ανάγνωση κειμένων μέχρι την καίρια βοήθεια για την επίτευξη στόχων και προκλήσεων, όλοι συνέβαλαν σε αυτό το εγχείρημα.

Αρχικά, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου προς την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, την κα Ελένη Μούρη από το Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, η οποία με επέλεξε ως υποψήφιο διδάκτορα, παρείχε ποιοτική υποστήριξη και επιβλέπει σε όλα τα στάδια της διδακτορικής μου διατριβής. Η αμεσότητα και η ελευθερία που μου πρόσφερε αποδείχτηκαν κρίσιμοι παράγοντες για τη σύνταξη. Οι κριτικές της και οι παρατηρήσεις της ήταν εύστοχες και ακριβείς, ενώ διασφάλισε ότι εκτίθεμαι σε ένα περιβάλλον πλούσιο σε ερευνητικά και εκπαιδευτικά ερεθίσματα.

Εκφράζω ειλικρινείς ευχαριστίες προς τα μέλη της τριμελούς συμβουλευτικής επιτροπής, τους κκ. Σπυρίδων Σιάκα και Ρωσσέτο Μετζητάκο. Η συμβολές τους καθ' όλη τη διάρκεια βοήθησαν να οδηγηθεί η διατριβή σε σωστά μονοπάτια. Επιπλέον, αξίζουν θερμές ευχαριστίες στους καθηγητές που απαρτίζουν την επταμελή επιτροπή.

Θερμές ευχαριστίες στην κα Μαρία Τόλια Χριστάκου για την πολύτιμη και μοναδική βοήθεια, αναφορικά με ότι χρειάστηκα από τη συλλογή αγγείων του ΕΑΜ και τις πολύτιμες πληροφορίες που προσέφερε για την επιλογή εκθεμάτων αλλά και την αξιολόγηση των animation.

Εκφράζω τεράστια ευγνωμοσύνη προς τον κ. Στέλιο Γαβαλά, που η συμβολή του στη σάρωση ακριβών αντιγράφων ήταν καθοριστικής σημασίας στην μελέτη και ολοκλήρωση της διατριβής.

Ευχαριστώ τέλος τα μέλη της επταμελούς επιτροπής Ηρώ Λάσκαρη, Γιώργο Στυλιάρá, Δημήτρη Μακρή και Δέσποινα Καλεσοπούλου, για τις εύστοχες παρατηρήσεις τους και συμβουλές τους.

Λίστα Δημοσιεύσεων

- Skourlis S. (2021). *Modern graphic design promoting archaeological artifacts and scientific texts*. Design Arts Culture vol. 1 (2021).
<https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/DAC/article/view/25911>
- Skourlis S (2021). *How could graphic design benefit from professional photograph on promoting ancient artifacts*, Digital Culture & AudioVisual Challenges, Interdisciplinary Creativity in Arts and Technology. May 28-29, 2021.
- Skourlis S (2021). *Modern Graphic Design to digital recreate ancient artifacts*, Digital Culture & AudioVisual Challenges, Interdisciplinary Creativity in Arts and Technology. May 13-14, 2022.
- Σκουρλής Σ. *Εφαρμογές προσχολικής ηλικίας για συσκευές με οθόνες αφής*. Animation, Film, Interactive Media in Education and Culture Vol. 3 No. (2022)
<https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/AFIMEC/article/view/29886>
- Σκουρλής Σ. *Φωτογραφίες*. Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο (2022-2023)

Διδακτική εμπειρία

Χειμερινά εξάμηνα 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023, 2023,2024

Διδασκαλία: Εμφύχωση- animation

Εαρινά εξάμηνα 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023, 2023,2024

Διδασκαλία: Cartoon

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	11
Abstract	13
Ευχαριστίες	15
Λίστα Δημοσιεύσεων	17
Διδακτική εμπειρία	17
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	19
Κατάλογος Εικόνων	31
Πίνακας Ορολογίας	37
Συντομογραφίες.....	41
Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή	43
Κεφάλαιο 2 - Οριοθέτηση ερευνητικού Πεδίου	51
2.1 Καθορισμός του ερευνητικού ερωτήματος και κατανόηση του προβλήματος.	52
2.2 Στοχοθεσία – Προβληματολογία	54
2.3 Ενδεικτική περιληπτική μεθοδολογία	55
2.4 Ωφέλειες	57
2.5 Ερευνηθέν υλικό	57
2.5.1 Βιβλιογραφικές Πηγές.....	58
2.5.2 Ηλεκτρονικές Πηγές, βίντεο.....	58
2.5.3 Συνεντεύξεις, Προσωπικές Επικοινωνίες:.....	59
2.6 Ιστορία της Ερευνάς.....	59
2.7 Διάρθρωση μελέτης	60
2.8 Οριοθέτηση μελέτης	61
2.9 Ερευνητική μέθοδος	62
2.9.1 Δημιουργία θεωρητικών μοντέλων αξιοποιώντας τη σύγχρονη γραφιστική το 2D animation και το 3D scanning για την προώθηση αρχαιολογικών ευρημάτων..	63
2.9.2 Με ποιους τρόπους η σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation μπορούν να προσφέρουν σημαντική βοήθεια στην παρουσίαση, κατανόηση και αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων;	63
2.9.3 τα κύρια πλεονεκτήματα, οι προκλήσεις και οι δυνατότητες που παρέχει η σύγχρονη γραφιστική σε αυτούς τους τομείς;	65

2.9.4 Πώς η τεχνολογία 3D σάρωσης, η ψηφιακή αποκατάσταση και ανάπλαση μπορεί να συμβάλει στην ανάδειξη και προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς;.....	66
2.9.5 Ποιες είναι οι τεχνικές και τεχνολογικές προκλήσεις που συνδέονται με τις παραπάνω τεχνολογίες ή και τεχνικές και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν;.....	67
Κεφάλαιο 3 - Μεθοδολογικό Πλαίσιο	69
3.1 Εισαγωγή	70
3.2 Ενδεικτική μεθοδολογία	71
3.3 Μέθοδοι της παρούσας έρευνας. Απαντώντας στα ερευνητικά ερωτήματα. ...	76
3.3.1 Πώς μπορεί η σύγχρονη γραφιστική το 2D animation και το 3D scanning, να βελτιώσει την παρουσίαση, κατανόηση και αξιοποίηση αρχαιολογικών ευρημάτων;	76
3.3.2 Με ποιους τρόπους η σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation μπορούν να προσφέρουν σημαντική βοήθεια στην παρουσίαση, κατανόηση και αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων;.....	77
3.3.3 Ποια είναι τα κύρια πλεονεκτήματα, οι προκλήσεις και οι δυνατότητες που παρέχει η σύγχρονη γραφιστική σε αυτούς τους τομείς;.....	78
3.3.4 Ποιες είναι οι τεχνικές και οι τεχνολογικές προκλήσεις που συνδέονται με τις παραπάνω τεχνολογίες ή και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν;	79
3.3.5 Πώς η τεχνολογία της 3D σάρωσης και η ψηφιακή αποκατάσταση και ανάπλαση, μπορεί να συμβάλει στην ανάδειξη και την προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς;	80
3.4 Ακρίβεια, εγκυρότητα και αξιοπιστία της έρευνας.....	81
3.5 Περιορισμοί της έρευνας	83
3.6 Τεχνολογικός εξοπλισμός και λογισμικό.....	85
Κεφάλαιο 4 - Ερωτηματολόγια και ανάλυση απαντήσεων.....	87
4.1 Εισαγωγή	89
4.2 Παρουσίαση ερωτηματολογίων και απαντήσεων.....	89
4.2.1 ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε επισκέπτες μουσείου και αναφέρεται στις διαδραστικές εφαρμογές και τις εκδόσεις	90
4.2.2 ερωτήσεις για το ερωτηματολόγιο σας που αφορά τα στελέχη μουσείων: ...	93
4.2.3 Ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε αλλοδαπούς τουρίστες.....	95
4.3 Ανάλυση απαντήσεων ερωτηματολογίων	100
4.3.1 Μορφωτικό επίπεδο συμμετεχόντων.....	100
4.3.2 Συχνότητα επίσκεψης σε μουσεία	101

4.3.3 Αξιολόγηση απαντήσεων σχετικά με την επισκεψιμότητα.....	102
4.3.4 Αγορά/χρήση έντυπων ή ψηφιακών Εκδόσεων σε μουσεία ή αρχαιολογικούς χώρους	102
4.3.5 Αξιολόγηση Αγορά/χρήση έντυπων ή ψηφιακών Εκδόσεων σε μουσεία ή αρχαιολογικούς χώρους	103
4.3.6 Βελτιώσεις και προτάσεις	104
4.3.7 Αξιολόγηση Βελτιώσεων και προτάσεων.	105
4.4 Γενικά συμπεράσματα έρευνας ύπαρξης αναγκαιότητας.....	105
4.4.1 Περαιτέρω ενέργειες	106
4.5 Ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις για την αξιολόγηση του παραγόμενου υλικού.....	107
4.5.1 Ερωτηματολόγιο σχετικά με τις αντιλήψεις των εργαζομένων αναφορικά με το 2D animation, ανάπτυξη εφαρμογών και τρισδιάστατη σάρωση	108
4.6 Αξιολόγηση και συμπεράσματα ερωτηματολογίων αναφορικά με τις προτεινόμενες εφαρμογές 2D animation, AR και VR κλπ	115
4.6.1 Συμπεράσματα σχετικά με την αντίληψη χρήσης 2D animation για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων.....	115
4.6.2 Συμπεράσματα σχετικά με την ανάπτυξη εφαρμογών για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων	115
4.6.3 Συμπεράσματα σχετικά με την τρισδιάστατη σάρωση αντικειμένων.....	116
4.7 Συμπεράσματα.....	117
Κεφάλαιο 5 - Η γραφιστική στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων.....	119
5.1 Εισαγωγή.....	120
5.1.1 Οργάνωση και ροή εργασίας	120
5.2 Αναγνωσιμότητα	121
5.2.1 Γραμματοσειράς.....	121
5.2.2 Επιλογή μεγέθους σελίδας, layout, διάταξη.....	123
5.2.3 Οριζόντια κίνηση.....	125
5.2.4 Παλέτα χρωμάτων.....	125
5.3 Πως η γραφιστική μπορεί να επωφεληθεί από την επαγγελματική φωτογραφία στην προώθηση αρχαίων αντικειμένων	126
5.3.1 Επιλογή και επεξεργασία εικόνων.....	127
5.3.2 Η φωτογραφία στο σχεδιασμό βιβλίου.....	129

5.3.3 Βαθύτερη ανάλυση για τα σημαντικά στοιχεία μια καλής φωτογραφίας	130
5.4 Γραφιστική και Φωτογραφία	134
5.4.1 Γραφικός Σχεδιασμός βιβλίου.....	136
5.4.1 Μέσα εξόδου.....	136
5.5 Ανάδειξη επιστημονικών κειμένων.....	138
5.6 Μερική ιστορική διαδρομή Έντυπων εκδόσεων.....	139
5.6.1 Καταγραφή έντυπων εκδόσεων.....	139
5.7 Ανακεφαλαίωση - Συμπεράσματα	143
Κεφάλαιο 6 - Γραφιστικές και εικονογραφικές απεικονίσεις στην αρχαία	
Ελληνική κεραμική.....	145
6.1 Εισαγωγή	146
6.2 Ιστορικά στοιχεία	147
6.2.1 Ο Πρωτογεωμετρικός Ρυθμός.....	147
6.2.1.1 Η διακόσμηση.....	147
6.2.1.2 Σύνθεση – Γραφιστική ανάλυση	150
6.2.2 Ο Γεωμετρικός Ρυθμός.....	151
6.2.2.1 Η διακόσμηση.....	154
6.2.2.2 Σύνθεση – Γραφιστική ανάλυση	157
6.2.3 Ο Ανατολίζων Ρυθμός, Ανατολίζουσες τεχνοτροπίες	158
6.2.3.1 Η διακόσμηση.....	159
6.2.3.2 Σύνθεση – Γραφιστική ανάλυση	160
6.2.4 Μελανόμορφος ρυθμός.....	161
6.2.4.1 Η διακόσμηση.....	162
6.2.4.2 Σύνθεση – Γραφιστική ανάλυση	163
6.2.5 Ο ερυθρόμορφος ρυθμός	163
6.2.5.1 Η διακόσμηση.....	164
6.2.5.2 Σύνθεση - Γραφιστική ανάλυση	165
6.2.6 Οι αγγειογράφοι, του τελευταίου τετάρτου του 5ου αιώνα π.Χ.: Ο «πλούσιος ρυθμός».....	166
6.3 Συμπεράσματα σχετικά με τη σύνθεση-γραφιστική ανάλυση	166
6.4 Εικονογραφική και Γραφιστική μελέτη γεωμετρικής εικονογράφησης σε αγγεία του ΕΑΜ.....	167
6.4.1 Σχέδια γεωμετρικά	167

6.4.1 Μοτίβα (επαναλαμβανόμενα).....	170
6.4.1 Μορφές	171
6.4.2 Το χρώμα στην αρχαία Ελλάδα.....	173
6.4.2.1 Το χρώμα στα αγγεία	174
6.4.2.2 Το χρώμα στη ζωγραφική	176
6.4.2.3 Το χρώμα στη γλυπτική.....	177
Κεφάλαιο 7 - Θεωρητική προσέγγιση ανάπτυξης πολυμεσικών εφαρμογών ...	179
7.1 Θεωρητική προσέγγιση ανάπτυξης εφαρμογών και 2D informative animation	180
7.1.1 Η διαδικασία επιλογής ενός θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης πολυμεσικής εφαρμογής περιλαμβάνει τα εξής βήματα:.....	181
7.2 Καθορισμός των απαιτήσεων των εφαρμογών	182
7.3 Θεωρητικά μοντέλα ανάπτυξης εφαρμογών	182
7.3.1 Ψηφιακή Αναπαράσταση και αναπαραγωγή	183
7.3.1.1 Τα βασικά στοιχεία του μοντέλου "Ψηφιακής Αναπαράστασης" περιλαμβάνουν:	184
7.3.2 Διαδραστική Εκπαίδευση	185
7.3.2.1 Στα κύρια χαρακτηριστικά του μοντέλου "Διαδραστικής Εκπαίδευσης" περιλαμβάνονται:	185
7.3.3 Εικονική Πραγματικότητα	186
7.3.3.1 Τα βασικά στοιχεία του μοντέλου "Εικονικής Πραγματικότητας" περιλαμβάνουν:	186
7.3.4 Επαυξημένη Πραγματικότητα.....	187
7.3.4.1 Τα βασικά στοιχεία του μοντέλου "Επαυξημένης Πραγματικότητας" περιλαμβάνουν:	187
7.3.5 Αφήγηση και αλληλεπίδραση.....	188
7.3.5.1 Το μοντέλο "Αφήγησης και Αλληλεπίδρασης" περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:	188
7.3.6 video games	188
7.3.6.1 Τα κύρια στοιχεία του μοντέλου "Video Games" περιλαμβάνουν:	189
7.3.7 Εφαρμογές παροχής πληροφοριών.....	189
7.4 Προτεινόμενες εφαρμογές	190
7.4.1 Εισαγωγή.....	190
7.4.2 Προτεινόμενες εφαρμογές	191

7.5 Συμπεράσματα	194
Κεφάλαιο 8 - Το 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων	197
8.1 Εισαγωγή	198
8.2 Το 2D animation στην ανάδειξη παραστάσεων σε κεραμικά αγγεία.....	199
8.2.1 Θεωρητική προσέγγιση για χρήση 2D animation.	202
8.3 Εφαρμογές animation από τρίτους, βασισμένες σε κεραμικά αγγεία	203
8.3.1 Δημιουργία animation για την προβολή αγγείων	205
8.4 Η διαδικασία παραγωγής ενός 2D informative animation για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων και επιστημονικών κειμένων απαιτεί αρκετά βήματα, που συχνά περιλαμβάνουν:.....	206
8.5 Επιλογή κεραμικών αγγείων	208
8.5.1 Πρωτογεωμετρική - Γεωμετρική περίοδος	208
8.5.1.1 Τριφυλλόστομη οινόχρη με Ζαρκάδι που βόσκει (αρ. ευρ. 152).	209
8.5.2 Β. Πρόχους με άγνωστη προέλευση με παράσταση Αλόγου και πτηνού. (αρ. ευρ. 16193).....	211
8.6 Εφαρμογές animation	213
8.6.1 Ερυθρόμορφος ρυθμός. Κίνηση παράστασης αγγείου	213
8.6.1 Γεωμετρικός ρυθμός. Κίνηση πολεμιστή	216
8.6.2 Αττική Ερυθρόμορφη Υδρία. Κίνηση.....	217
8.6.3 Κίνηση αλόγου.	217
8.7 Δημιουργία ταινίας με animation για την προβολή κεραμικών αλλά και της συλλογής αγγείων του ΕΑΜ.....	218
8.7.1 Δημιουργία animation.....	219
8.7.1.1 Δημιουργία 2d informative animation σχετικά με τη γεωμετρική περίοδο.....	219
8.7.2 Βοηθητικό animation για μετάδοση πληροφορίας. Κίνηση χαρακτήρα.	220
8.7.3 Δημιουργία animation Χαρακτήρων για χρήση σε video games.....	222
8.8 Συμπεράσματα	223
Κεφάλαιο 9 - Τρισδιάστατη σάρωση και εκτύπωση αντικειμένων	225
9.1 Εισαγωγή	226
9.2 Η διαδικασία της τρισδιάστατης σάρωσης.....	227
9.2.1 Τεχνολογίες σάρωσης	227
9.2.1 Επιλογή Scanner	228

9.3 Στάδια 3D scanning	229
9.4 Περιγραφή, ανάλυση της διαδικασίας και αποτελέσματα των σαρώσεων στα πλαίσια της παρούσης έρευνας.....	231
9.4.1 Προετοιμασία.....	231
9.4.1.1 Feature Tracking:.....	232
9.4.1.2 Marker Tracking:	233
9.5 Σάρωση / επεξεργασία / εκτύπωση.....	235
9.5.1 Σάρωση αντικειμένων σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο με τεχνητό φωτισμό.	235
9.5.1.1 Κεφαλή υγείας (Ακριβές αντίγραφο).....	235
9.5.1.2 κεφαλή υγείας II (Ακριβές αντίγραφο)	237
9.5.1.1 Σάρωση κεραμικής γυναικείας μορφής (ακριβές αντίγραφο)	239
9.5.1.1 Σάρωση κεραμικού συμπλέγματος μορφών με φτερά (ακριβές αντίγραφο)	242
9.5.2 Σάρωση σε όχι ειδικά διαμορφωμένο χώρο με τεχνητό αλλά και φυσικό φωτισμό	244
9.5.2.1 Σάρωση κεφαλής Δια (Ακριβές αντίγραφο).....	244
9.5.2.2 Γλυπτό Ιπποκράτη (Ακριβές αντίγραφο)	246
9.5.2.3 Γλυπτό Ιπποκράτη II (Ακριβές αντίγραφο).....	249
9.5.2.4 Γλυπτό (Ακριβές αντίγραφο).....	252
9.5.3 Σάρωση σε αίθουσα στο EAM σε όχι ειδικά διαμορφωμένο χώρο αλλά με τεχνητό φωτισμό.....	255
9.5.3.1 A 16193 (γεωμετρική πρόχους)	257
9.5.3.2 Ειδώλιο Νικης 3976.....	260
9.5.3.3 A 5635 (βοιωτικό ειδώλιο).....	266
9.5.4 Σάρωση Σε εξωτερικό χώρο χρησιμοποιώντας το 3D scanner, φωτογραφική μηχανή αλλά και drone.....	268
9.5.4.1 Τείχος Δυμαίων	268
9.6 Συμπεράσματα.....	269
Κεφάλαιο 10 - Ψηφιακή ανάπλαση και αναδημιουργία ευρημάτων και άλλες χρήσεις τρισδιάστατων σαρώσεων.....	271
10.1 Εισαγωγή.....	272
10.2 Παραδοσιακή συντήρηση	272
10.3 Ψηφιακή αποκατάσταση, αναστήλωση	272

10.3.1	Επεκτείνοντας τη χρήση των τρισδιάστατων μοντέλων	274
10.4	Ανάπλαση/αναδημιουργία αρχαίων ευρημάτων	275
10.4.1	Δημιουργικά εργαλεία	276
10.4.2	Ψηφιακός Πηλός	277
10.4.3	Ψηφιακή Ζωγραφική 2D & 3d.....	278
10.4.4	Άλλα εργαλεία	278
10.4.5	Ψηφιακή ανάπλαση / αναδημιουργία.....	280
10.4.5.1	Μερική ανάπλαση γλυπτού	280
10.4.5.2	Ανάπλαση κεφαλής υγείας	284
10.5	Φωτορεαλισμός	284
10.6	Εφαρμογές στο Post Production	286
10.7	Συμπεράσματα	287
Κεφάλαιο 11 - Ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, μουσείων και επιστημονικών κειμένων με χρήση 2D animation, πολυμεσικών εφαρμογών και έντυπων μέσων		
		289
11.1	Μελέτη και ανάπτυξη εφαρμογών	290
11.1.1	Στάδια ανάπτυξης εφαρμογής	290
11.2	Θεωρητική μελέτη και εφαρμογή σε ευρήματα μουσείου	292
11.3	Ανάπτυξη εφαρμογών για ανάδειξη μουσείου ή αρχαιολογικού χώρου	293
11.3.1	Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας που αναγνωρίζουν την τοποθεσία του επισκέπτη και προβάλλουν περιεχόμενο στο κινητό	294
11.3.1.1	Θέση GPS και επαυξημένη πραγματικότητα	294
11.3.1.2	Εφαρμογή με area tracking	295
11.3.2	Εφαρμογές που προβάλλουν αντικείμενα στο χώρο με χρήση AR τεχνολογιών	296
A. 1. 1. 1.	Ροή εργασίας.....	297
11.3.2.1	Εφαρμογή που χρησιμοποιεί αναγνώριση μοντέλου (object tracking) ...	304
11.3.2.2	Συμπεράσματα σχετικά με τις προτεινόμενες εφαρμογές.....	305
11.3.3	Αξιολόγηση από ερωτηθέντες σχετικά με τις εφαρμογές που δημιουργήθηκαν	306
11.3.4	Εκπαιδευτικά παιχνίδια	309
<p>Η αναγνώριση της εκπαιδευτικής αξίας των παιχνιδιών τα κατατάσσει ως μια ενδεδειγμένη πρακτική με στόχο της βαθμιαία επαύξηση κινήτρων και της ενεργούς συμμετοχής. Το gamification βοηθά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων. Όπως</p>		

κρητικής σκέψης, σύνθεσης και ανάλυσης πληροφοριών. Η δημιουργία δραστηριοτήτων μεγιστοποιεί κίνητρα και διατηρεί το ενδιαφέρον σε υψηλά επίπεδα. Αξιοποιώντας κίνητρα όπως το σκορ, κατάταξη, έπαθλα τονώνεται το ενδιαφέρον του χρήστη.....	309
11.3.4.1 2D Platform game περιήγησης στην συλλογή αγγείων.....	309
11.3.4.2 2D Adventure game στην συλλογή αγγείων.....	311
11.3.4.1 Συμπεράσματα σχετικά με τις προτεινόμενες εκπαιδευτικές εφαρμογές.....	313
11.3.5 Αξιολόγηση από ερωτηθέντες σχετικά με τις εφαρμογές που δημιουργήθηκαν.....	313
11.4 Δημιουργία 2D animation για περιγραφική περιήγηση.....	314
11.4.1.1 Animation.....	314
11.4.1.2 Πληροφοριακό βίντεο.....	315
11.4.1.3 Ενημερωτικό Βίντεο.....	316
11.5 Έντυπες εκδόσεις.....	317
11.6 Μελέτη υλικού που παράχθηκε και έρευνα κοινού.....	319
11.7 Αποτελέσματα έρευνας.....	320
Κεφάλαιο 12 - Συμπεράσματα Διατριβής.....	321
12.1 Γενικά Συμπεράσματα.....	322
12.2 Συνεντεύξεις εργαζομένων στα προτεινόμενα δείγματα 2D animation και ψηφιακών εφαρμογών.....	323
12.3 Συμπεράσματα σχετικά με τα ερευνητικά ερωτήματα.....	324
12.3.1 Πώς μπορεί η σύγχρονη γραφιστική το 2D animation και το 3D scanning, να βελτιώσει την παρουσίαση, την κατανόηση και την αξιοποίηση αρχαιολογικών ευρημάτων;.....	324
12.3.2 Με ποιους τρόπους η σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation μπορούν να προσφέρουν σημαντική βοήθεια στην παρουσίαση, στην κατανόηση και στην αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων; Πώς η ανάπτυξη 2D animation μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εκπαιδευτικών και ενημερωτικών περιεχομένων, εστιάζοντας στην ανάδειξη και απεικόνιση αρχαιολογικών ευρημάτων, ιδίως κεραμικών αγγείων;.....	327
12.3.3 Ποια είναι τα κύρια πλεονεκτήματα, οι προκλήσεις και οι δυνατότητες που παρέχει η σύγχρονη γραφιστική σε αυτούς τους τομείς;.....	327
12.3.4 Πώς η τεχνολογία της 3D σάρωσης και η ψηφιακή αποκατάσταση και ανάπλαση, μπορεί να συμβάλει στην ανάδειξη και την προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς;.....	328

12.3.5 Ποιες είναι οι τεχνικές και οι τεχνολογικές προκλήσεις που συνδέονται με τις παραπάνω τεχνολογίες ή και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν;	329
12.3.6 Πώς η ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (VR και AR) συνδυάζεται με την αρχαιολογία για την ανάδειξη, την απεικόνιση και την αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων;	330
12.3.7 Πώς αυτή η τεχνολογική προσέγγιση συμβάλλει στη διατήρηση, προστασία και πρόσβαση σε πολιτιστική κληρονομιά και ιστορική πληροφορία;	331
12.4 Συμπεράσματα και στοχασμοί αναφορικά με τη μεθοδολογία της έρευνας	331
12.5 Συμπεράσματα σχετικά με την καινοτομία και πρωτοπορία της έρευνας	332
12.6 Αντικειμενικότητα της έρευνας.....	333
12.7 Περαιτέρω ενέργειες – Βελτιώσεις – Προτάσεις	335
12.8 Επίλογος.	336
Κεφάλαιο 13 - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	337
Παραρτήματα	347
Παράρτημα Α - Ερωτηματολόγια, Συνεντεύξεις	349
A. 2. Ερωτηματολόγια που αφορούν την αναγκαιότητα δημιουργίας εφαρμογών ανάδειξης	350
A. 2. 1. ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε επισκέπτες μουσείου και αναφέρεται στις διαδραστικές εφαρμογές και τις εκδόσεις.....	350
A. 2. 2. ερωτήσεις για το ερωτηματολόγιο σας που αφορά τα στελέχη μουσείων: 353	
A. 2. 3. Ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε αλλοδαπούς τουρίστες.....	355
A. 3. Ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις για την αξιολόγηση του παραγόμενου υλικού 358	
A. 4. Συνεντεύξεις εργαζομένων στα προτεινόμενα δείγματα 2D animation και ψηφιακών εφαρμογών.	361
A. 4. 1. Συνεντεύξεις	362
Παράρτημα Β - Δοκιμαστικές Σαρώσεις ακριβών αντιγράφων και αντικειμένων ...	365
B. 1. Σαρώσεις ακριβών αντιγράφων και αντικειμένων	366
B. 1. 1. Επεξεργασία δεδομένων.....	366
B. 2. Σαρώσεις με χρήση του σαρωτή που έγιναν για μελέτη περιπτώσεων και υλικών. Σαρώσεις ακριβών αντιγράφων	366

Β. 3. Σαρώσεις από κινητό με χρήση του σαρωτή. Σαρώσεις ακριβών αντιγράφων
368

Παράρτημα Γ - 2D animation και εφαρμογές που δεν χρησιμοποιήθηκαν375

Γ. 1. 2D animation..... 376

Γ. 1. 1. Δημιουργία line animation..... 376

Γ. 1. 2. Δημιουργία animation ταυρου 376

Γ. 1. 3. Δημιουργία animation παράστασης Χορού 377

Γ. 2. Virtual Tour 377

**Παράρτημα Δ - Ταινίες κινουμένων σχεδίων με θεματολογία βασισμένη στην
αρχαία Ελλάδα και τη μυθολογία της379**

Ε. 1. Ταινίες κινουμένων σχεδίων με θεματολογία βασισμένη στην αρχαία
Ελλάδα και τη μυθολογία της 380

Εικ. 4.40 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 10	111
Εικ. 4.41 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 11	112
Εικ. 4.42 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 12	112
Εικ. 4.43 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 13	112
Εικ. 4.44 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 14	113
Εικ. 4.45 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 15	113
Εικ. 4.46 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 16	113
Εικ. 4.47 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 17	114
Εικ. 4.48 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 18	114
Εικ. 4.49 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 19	114
Εικ. 4.50 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 20	115
Εικ. 5.1 οπτική διαφορά του ίδιου αντικειμένου φωνογραφημένο λάθος και σωστά.	134
Εικ. 5.2 Ράχες βιβλίων αρχαιολογικού δελτίου	139
Εικ. 5.3 Εσωτερικός σχεδιασμός βιβλίου χρονικών	140
Εικ. 5.4 Αρχαιολογικός οδηγός.....	141
Εικ. 5.5 Αρχαιολογικός οδηγός.....	141
Εικ. 5.6 Αρχαιολογικός οδηγός.....	141
Εικ. 5.7 Αρχαιολογικός οδηγός, εσωτερικό.....	142
Εικ. 6.1 Αμφορέας. 1150 π.Χ. Μουσείο Κεραμεικού.	147
Εικ. 6.2 Αμφορέας. 1100 π.Χ. Μουσείο Κεραμεικού.	147
Εικ. 6.3 Ομόκεντροι κύκλοι που έχουν εκτελεστεί με διαβήτη	148
Εικ. 6.4 Ημικύκλια με χρήση διαβήτη	148
Εικ. 6.5 Ημικύκλια με ελεύθερη γραφή	148
Εικ. 6.6 Αβακωτό κόσμημα.....	148
Εικ. 6.7 Κυματοειδής-οφιοειδής γραμμές	148
Εικ. 6.8 Μαϊάνδρος.....	148
Εικ. 6.9 Παράλληλες ζικ-ζακ	148
Εικ. 6.10 Γραμμές μονές ή τριπλές που περιτρέχουν το αγγείο	148
Εικ. 6.11 Τρίγωνα μαύρα ή με σταυρωτή διαγράμμιση	149
Εικ. 6.12 Ανθρώπινες μορφές ή μορφές ζώων	149
Εικ. 6.13 Μικτά σχήματα. Συνδυασμένες τεχνικές	149
Εικ. 6.14 Άλλα σχήματα.....	149
Εικ. 6.15 Σκύφος, ευβοϊκός, ύψος 8,6 εκ. 850-750 π.Χ. Νέα Υόρκη, met, 74.51.589 .	150
Εικ. 6.16 Τεχνικές σχεδίασης που αποδίδουν τονικές εντάσεις	150
Εικ. 6.17 Πρωτογεωμετρικό αγγείο από ΕΑΜ	151
Εικ. 6.18 Πρωτογεωμετρικό αγγείο από ΕΑΜ	151
Εικ. 6.19 Σκύφος	153
Εικ. 6.20 Αττικός υστερογεωμετρικός κρατήρας. Από τον Κεραμεικό (Δίπυλο). Του Ζωγράφου του Hirschfeld. 750-735 π.Χ. Αθήνα, ΕΑΜ, (Α 990).	153
Εικ. 6.21 Γεωμετρικές μορφές.....	154
Εικ. 6.22 Γεωμετρικές μορφές.....	155
Εικ. 6.23 Γεωμετρικές μορφές.....	155

Εικ. 6.24 Γεωμετρικές μορφές.....	156
Εικ. 6.25 Γεωμετρικές μορφές.....	156
Εικ. 6.26 Γεωμετρικές μορφές.....	156
Εικ. 6.27 Γεωμετρικές μορφές.....	156
Εικ. 6.28 Γεωμετρικές μορφές.....	157
Εικ. 6.29 Ανατολίζουσα κεραμική της Χίου: Κρατήρας από το Vulci. Κάλυκας από τη Νάξο	158
Εικ. 6.30 Βοιωτικός πιθαμφορέας με διπλές λαβές. Από τη Θήβα. 680-670 π.Χ. (Α 220).	159
Εικ. 6.31 Αγγείο από το ΕΑΜ.....	159
Εικ. 6.32 Αγγείο μελανομορφου ρυθμού	162
Εικ. 6.33 Αμφορέας τύπου Α, υψος 55,5μ. 525-520 π.Χ. Βοστώνη, mfa, 01.8037	164
Εικ. 6.34 Σχέδιο κυκλικό	168
Εικ. 6.35 Σχέδιο κυκλικό	168
Εικ. 6.36 Σχέδιο κυκλικό	168
Εικ. 6.37 Σχέδιο κυκλικό	168
Εικ. 6.38 διάφορα σχέδια	169
Εικ. 6.39 μοτίβα κάθετα	169
Εικ. 6.40 μοτίβα.....	171
Εικ. 6.41 Σύνθεση με μοτίβα γεωμετρικής περιόδου	171
Εικ. 6.42 μορφή πολεμιστή	172
Εικ. 6.43 μορφή πολεμιστή	172
Εικ. 6.44 μορφή ζαρκαδίου	173
Εικ. 6.45 μορφές πτηνών	173
Εικ. 6.46 μορφές αλόγων	173
Εικ. 8.1 Αγγείο με παράσταση ελαφιού που τρώει.....	209
Εικ. 8.2 Σχεδιασμός σε πρόγραμμα	209
Εικ. 8.3 καρέ από το animation.....	210
Εικ. 8.4 Καρέ από στατικό ελάφι που τρώει.....	210
Εικ. 8.5. Προχούς με άγνωστη προέλευση	211
Εικ. 8.6 Σύγχρονη σχεδιαστική απεικόνιση αλόγου	212
Εικ. 8.7 καρέ από κίνηση αλόγου	212
Εικ. 8.8 καρέ από περπάτημα αλόγου	212
Εικ. 8.9 εφαρμογή 2D animation σε 3D model.....	213
Εικ. 8.10 Φωτογραφία κεραμικού.....	214
Εικ. 8.11 μερική αποκατάσταση εικονογράφησης	215
Εικ. 8.12 Δημιουργία layers	215
Εικ. 8.13 Εφαρμογή 2D animation με χρήση AR.....	216
Εικ. 8.14 κίνηση πολεμιστή από την στάση που έχει στο περπάτημα	216
Εικ. 8.15 Υδρία και η παράσταση όπως επανασχεδιάστηκε	217
Εικ. 8.16 Αριστερά φωτογραφία αγγείου, δεξιά Σχέδιο αλόγου.....	218
Εικ. 8.17 Οι δυο εκδοχές του animation	220
Εικ. 8.18 Screen shot από το βίντεο.....	220

Εικ. 8.19 screen shot από το βίντεο	221
Εικ. 8.20 Χαρακτήρες για animation	222
Εικ. 9.1 στιγμιότυπο οθόνης από τη σάρωση σε υπολογιστή	232
Εικ. 9.2 Κεφαλή υγείας προβολή Point cloud πριν την επεξεργασία	236
Εικ. 9.3 Αποτέλεσμα εκτύπωσης FDM με λευκό PLA.....	236
Εικ. 9.4 Αποτέλεσμα render από το 3D studio Mac.....	237
Εικ. 9.5 Κεφάλι υγείας. Mesh Model.....	238
Εικ. 9.6 Κεφάλι υγείας. Render	239
Εικ. 9.7 Αποτέλεσμα σάρωσης, με και χωρίς την υφή.....	240
Εικ. 9.8 Εκτύπωση μοντέλου με τεχνολογία FDM (νήμα)	241
Εικ. 9.9 Μορφή. Render	241
Εικ. 9.10 Σύμπλεγμα μορφών με φτερά, σάρωση	242
Εικ. 9.11 Εκτύπωση μοντέλου με τεχνολογία FDM.....	243
Εικ. 9.12 Render συμπλέγματος μορφών.	243
Εικ. 9.13 Σάρωση κεφαλής Δία.....	244
Εικ. 9.14 Κεφάλι Δία με εκτύπωση FDM	245
Εικ. 9.15 Εκτύπωση κεφάλι Δία με τεχνολογία SLA (resin)	245
Εικ. 9.16 Σάρωση αντιγράφου με το 3D scanner του ερευνητή αριστερά, Σάρωση πρωτοτύπου με άλλο 3D scanner	246
Εικ. 9.17 Τρισδιάστατη σάρωση Γλυπτού Ιπποκράτη.....	247
Εικ. 9.18 Εκτύπωση με τεχνολογίες FDM (αριστερά και SLA resin (δεξιά)	248
Εικ. 9.19 Φωτορεαλιστική αποδοχή του γλυπτού.....	249
Εικ. 9.20 Γλυπτό Ιπποκράτη.....	250
Εικ. 9.21 Εκτύπωση με τεχνολογία FDM (αριστερά) και SLA resin (δεξιά)	251
Εικ. 9.22 Φωτορεαλιστική απόδοξη	252
Εικ. 9.23 Σάρωση γλυπτού	253
Εικ. 9.24 Εκτύπωση γλυπτού με τεχνολογία SLA (resin)	254
Εικ. 9.25 Φωτορεαλισμός, Rende γλυπτού.....	255
Εικ. 9.26 Γεωμετρικός προχούς.....	257
Εικ. 9.27 Δημιουργία μοντέλου με φωτογραμμετρία από το Zephyr	258
Εικ. 9.28 Φωτορεαλισμός (render)	259
Εικ. 9.29 mapping από το zephyr (αριστερά), μετά από επεξεργασία (δεξιά)	259
Εικ. 9.30 Ειδώλιο Νίκης	260
Εικ. 9.31 Διαδοχικές σαρώσεις κορμού	261
Εικ. 9.32 Περιστροφική Σάρωση κάτω μερους και μέσης	261
Εικ. 9.33 κατακόρυφη σάρωση	261
Εικ. 9.34 screen shot μεθόδου	262
Εικ. 9.35 Ολοκληρωμένο μοντέλο σάρωσης.....	262
Εικ. 9.36 Οψη μοντέλου	263
Εικ. 9.37 Πίσω όψη μοντέλου	263
Εικ. 9.38 Εκτύπωση με τεχνολογία SLA (resin).....	264
Εικ. 9.39 Φωτορεαλισμός (render) μοντέλου	265
Εικ. 9.40 Βοιωτικό ειδώλιο	266

Εικ. 9.41 εικόνες από τη σάρωση.....	267
Εικ. 9.42 Σάρωση μοντέλου και εκτύπωση.....	267
Εικ. 9.43 Φωτορεαλισμός μοντέλου	268
Εικ. 9.44 τρισδιάστατο μοντέλο.....	269
Εικ. 10.1 3D model από σάρωση αντικειμένου	273
Εικ. 10.2 3D model με υφή.....	273
Εικ. 10.3 1 3D model πλάγια όψη	274
Εικ. 10.4 3D model άλλη όψη	274
Εικ. 10.5 Τρισδιάστατη σάρωση με υφή.....	275
Εικ. 10.6 Τρισδιάστατη σάρωση με υφή.....	275
Εικ. 10.7 Πρωτότυπη σάρωση αντικειμένου	277
Εικ. 10.8 Λείανση και αναδημιουργία επιφάνειας.....	277
Εικ. 10.9 Μερική χρωματική επεξεργασία σε μοντέλο	278
Εικ. 10.10 Αυθεντική σάρωση.....	278
Εικ. 10.11 Σαρωση.....	279
Εικ. 10.12 Σχεδιασμός με διανυσματικά γραφικά.....	279
Εικ. 10.13 Επεξεργασία ανάγλυφου	279
Εικ. 10.14 Βελτίωση των μαλλιών. Σάρωση αριστερά, επεξεργασμένο δεξιά.....	281
Εικ. 10.15 Βελτίωση προσώπου. Σάρωση αριστερά, επεξεργασμένο δεξιά.....	281
Εικ. 10.16 Βελτίωση υφάσματος. Σάρωση αριστερά, επεξεργασμένο δεξιά.....	281
Εικ. 10.17 Ψηφιακή προεπισκόπηση μοντέλου μετά τη σάρωση.....	282
Εικ. 10.18 ψηφιακή ανάπλαση του γλυπτού	283
Εικ. 10.19 Ολο το γλυπτό	283
Εικ. 10.20 Αναπλαση κεφαλής υγείας, Αριστερά σαρωμένο, κέντρο μερική ανάπλαση, δεξιά αλλαγή μαλλιών	284
Εικ. 11.1 screenshot από την προβολή από κινητή συσκευή.....	299
Εικ. 11.2 Πιλοτική δοκιμή στην έκθεση του EAM.....	300
Εικ. 11.3 αντικατάσταση αγγείου σε εξομίωση περιβάλλοντος	301
Εικ. 11.4 Προβολή τρισδιάστατου μοντέλου σε σελίδα βιβλίου που το αναφέρει... ..	303
Εικ. 11.5 VR έκθεση.....	304
Εικ. 11.6 Αριστερά το Φυσικό αντικείμενο, Δεξιά η προβολή από την εφαρμογή....	305
Εικ. 11.7 Η προτεινόμενη πίστα.....	310
Εικ. 11.8 εικόνα από το παιχνίδι.....	310
Εικ. 11.9 screenshot από το παιχνίδι.....	310
Εικ. 11.10 Screenshot από την έκδοση android.....	311
Εικ. 11.11 Πιο ολοκληρωμένη εφαρμογή του παιχνιδιού.....	311
Εικ. 11.12 screenshot απο adventure game	312
Εικ. Β.0.1 Σάρωση Κοσμήματος	367
Εικ. Β.0.2 Σάρωση μικρής κεφαλής.....	367
Εικ.Β.0.3 σάρωση ειδωλίου	368
Εικ. Β.0.4 Σάρωση ταύρου με χρώμα.....	369
Εικ. Β.0.5 σάρωση κεραμικού	369
Εικ. Β.0.6 σάρωση μεγάλου γύψινου.....	370

Εικ. Β.0.7 σάρωση γ' υψίνου.....	371
Εικ. Β.0.8 σάρωση επιτύμβιας στήλης.....	372
Εικ. Β.0.9 σάρωση επιτύμβιας στήλης.....	372
Εικ. Β.0.10 σάρωση επιτύμβιας στήλης.....	373
Εικ. Β.0.11 σάρωση κεφαλής.....	374
Εικ. Γ.0.12 εικόνα από το animation.....	376
Εικ. Γ.0.13 μοντέλο ταυρού.....	377
Εικ. Γ.0.14 Παράσταση Χορού.....	377
Εικ. Γ.0.15 εικόνα από την εφαρμογή.....	378
Εικ. Δ.0.16 Ulysses 31	380
Εικ. Δ.0.17 Blood of Zeus.....	381
Εικ. Δ.0.18 Mythic Warriors: Guardians of the Legend.....	382
Εικ. Δ.0.19 Jason and the Heroes of Mount Olympus.....	382
Εικ. Δ.0.20 Οι Ιεροί Πολεμιστές του Ζωδιακού.....	383
Εικ. Δ.0.21 Hercules and Xena – The Animated Movie: The Battle for Mount Olympus.....	384
Εικ. Δ.0.22 Class of the Titans.....	385
Εικ. Δ.0.23 Hercules.....	386
Εικ. Δ.0.24 Disney's Hercules: The Animated Series.....	386
Εικ. Δ.0.25 Wonder Woman.....	387
Εικ. Δ.0.26 Hermes: Winds of Love.....	388
Εικ. Δ.0.27 The Olympians.....	389
Εικ. Δ.0.28 Metamorphoses.....	390
Εικ. Δ.0.29 Olympos.....	391
Εικ. Δ.0.30 It's a Greek Life.....	392
Εικ. Δ.0.31 Pegasus.....	392
Εικ. Δ.0.32 Space Sentinels.....	393
Εικ. Δ.0.33 Arion.....	394
Εικ. Δ.0.34 The Mighty Hercules.....	395
Εικ. Δ.0.35 Olympus Guardian	396
Εικ. Δ.0.36 Bit the Cupid	397
Εικ. Δ.0.37 Mischief of the Gods.....	398
Εικ. Δ.0.38 Reign: The Conqueror.....	399
Εικ. Δ.0.39 Pygmalio.....	400
Εικ. Δ.0.40 The Twelve Tasks of Asterix.....	401

Πίνακας Ορολογίας

Storyboard	Το storyboard είναι μια σειρά από σκίτσα ή εικόνες που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τη σειρά των σκηνών ή ενεργειών ενός κινηματογραφικού, τηλεοπτικού ή πολυμεσικού έργου πριν αυτό πραγματοποιηθεί. Κάθε κουκίδα (frame) του storyboard απεικονίζει μια συγκεκριμένη στιγμή ή σκηνή, ενώ συνολικά το storyboard παρέχει μια οπτική επισκόπηση του σεναρίου και της δομής του έργου. Χρησιμοποιείται συχνά στην παραγωγή ταινιών, τηλεοπτικών εκπομπών, διαφημίσεων και άλλων πολυμεσικών προγραμμάτων για να καθορίσει την ακριβή σειρά των γεγονότων και την αισθητική του τελικού προϊόντος.
2D animation / κινούμενο σχέδιο / Cartoon	Το "2D animation" αναφέρεται στη διαδικασία δημιουργίας κινούμενων εικόνων, όπου τα γραφικά αντικείμενα και οι σκηνές αποτυπώνονται σε δύο διαστάσεις. Κατά τη διάρκεια του 2D animation, οι εικόνες εναλλάσσονται με γρήγορο ρυθμό για να προκαλέσουν τον εντυπωσιακό αίσθημα της κίνησης. Αυτή η διαδικασία δημιουργεί τον οπτικό σχεδιασμό ενός κινούμενου κόσμου και χρησιμοποιείται ευρέως σε ταινίες, τηλεοπτικές εκπομπές, διαφημίσεις, και άλλα πολυμέσα.
2D informative animation	Το "2D informative animation" αναφέρεται σε κινούμενες εικόνες δημιουργημένες σε δύο διαστάσεις που στοχεύουν στην παρουσίαση πληροφοριών με σκοπό την εκπαίδευση ή ενημέρωση του κοινού. Αυτό το είδος animation χρησιμοποιείται για να απλοποιήσει πολύπλοκα θέματα ή έννοιες, καθιστώντας τις πληροφορίες πιο κατανοητές και προσιτές. Συνήθως,

	<p>ενσωματώνει γραφικά, κινούμενα σχέδια και κείμενο με σκοπό τη διασκεδαστική και ενημερωτική παρουσίαση περιεχομένου.</p>
<p>3D scanning / 3D σάρωση / τρισδιάστατη σάρωση</p>	<p>Το "3D scanning" είναι η διαδικασία απόκτησης ψηφιακού μοντέλου ενός αντικειμένου ή περιβάλλοντος στον τρισδιάστατο χώρο, χρησιμοποιώντας ειδικές συσκευές που μετρούν τη γεωμετρία του αντικειμένου με υψηλή ακρίβεια. Οι συσκευές 3D scanning μπορούν να χρησιμοποιούν διάφορες τεχνολογίες, όπως το φωτογραφικό σάρωσης, η λέιζερ σάρωσης ή η υπερήχων σάρωση, προκειμένου να αναπαράγουν την τρισδιάστατη δομή του αντικειμένου με ρεαλιστική ακρίβεια. Τα αποτελέσματα της διαδικασίας 3D scanning μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διάφορους σκοπούς, όπως η αναπαραγωγή, η ανάλυση ή η επεξεργασία του αντικειμένου σε ψηφιακή μορφή.</p>
<p>VR / virtual reality</p>	<p>Η εικονική πραγματικότητα (VR), ή εικονικός κόσμος, αναφέρεται σε έναν υπολογιστικό δημιουργημένο κόσμο ή περιβάλλον που παρέχει μια συναισθηματική και αληθοφανή εμπειρία στον χρήστη. Οι χρήστες της VR συνήθως φορούν ειδικές συσκευές, όπως τα κράνη VR, που τους επιτρέπουν να αλληλοεπιδρούν με τον εικονικό περιβάλλον και να εμβυθιστούν σε αυτό, αισθάνονται σαν να είναι παρόντες σε έναν εντελώς διαφορετικό κόσμο. Η VR χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλούς τομείς, όπως η ψυχαγωγία, η εκπαίδευση, η υγεία και η επιχειρηματικότητα.</p>
<p>AR / augmented reality</p>	<p>Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR), ή αυξημένη πραγματικότητα, αναφέρεται σε μια τεχνολογία που συνδυάζει τον πραγματικό κόσμο με</p>

	<p>ψηφιακά στοιχεία, παρέχοντας έτσι μια ενισχυμένη ή επαυξημένη εμπειρία για τον χρήστη. Κατά τη χρήση της AR, οι χρήστες μπορούν να βλέπουν τον πραγματικό κόσμο μέσω κάποιας συσκευής (όπως smartphone, tablet ή AR γυαλιά) ενώ παράλληλα εμφανίζονται επιπλέον ψηφιακά στοιχεία, όπως εικόνες, κείμενα ή 3D αντικείμενα.</p> <p>Η τεχνολογία AR χρησιμοποιείται ευρέως σε διάφορους τομείς, όπως η ψυχαγωγία, η εκπαίδευση, η υγεία, η βιομηχανία και οι εφαρμογές του πεδίου. Επιτρέπει στους χρήστες να επικοινωνούν με το περιβάλλον τους με πιο πλούσιο και διαδραστικό τρόπο, εμπλέκοντας τον ψηφιακό κόσμο με τον φυσικό.</p>
Διαδραστικότητα/interactivity:	<p>Η δυνατότητα αλληλεπίδρασης του χρήστη με μια εφαρμογή αποτελεί τον πυρήνα της δυνατότητας να καθορίζει τη σειρά ή τον τρόπο παρουσίασης πληροφοριών. Αυτή η αλληλεπίδραση επιτρέπει στον χρήστη να διαμορφώνει την εμπειρία του, προσαρμόζοντας την ανάλογα με τις προτιμήσεις και τις ανάγκες του.</p>
Πολυμέσα/ multimedia:	<p>Ο συνδυασμός διάφορων μέσων, όπως το κείμενο (απλό ή μορφοποιημένο), ο ήχος, η κινούμενη ή στατική εικόνα, τα γραφικά και η κίνηση, αποτελεί τη βάση για την παρουσίαση πληροφοριών μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή ή άλλων μέσων, όπως το laptop, το iPhone και το tablet (Παναγιωτακόπουλος, 2003) (Λαζαρίνης, 2015). Καίρια στοιχεία αποτελούν το κείμενο, η εικόνα, ο ήχος, το animation, τα γραφικά 3D και το video.</p>
Plug-in	<p>Ο όρος "Plug-in" αναφέρεται σε ένα πρόσθετο πρόγραμμα ή επέκταση λογισμικού που</p>

	<p>ενσωματώνεται σε μια εφαρμογή ή σε ένα συστατικό λογισμικού για να προσθέσει επιπλέον λειτουργικότητα ή να παρέχει επιπλέον δυνατότητες. Συχνά, τα plug-ins χρησιμοποιούνται για να επεκτείνουν τις δυνατότητες εφαρμογών λογισμικού όπως προγράμματα περιήγησης, επεξεργαστές κειμένου, και άλλα. Επίσης, σε πολλά περιβάλλοντα ανάπτυξης λογισμικού, ο όρος "plug-in" χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια επέκταση που ενσωματώνεται στο περιβάλλον ανάπτυξης για να παρέχει πρόσθετες δυνατότητες, όπως νέες γλώσσες προγραμματισμού ή εργαλεία ανάλυσης κώδικα.</p>
Render	<p>Το "render" είναι η διαδικασία με την οποία ένας υπολογιστής με το κατάλληλο λογισμικό μετατρέπει πηγαία δεδομένα ή μοντέλα σε εικόνες ή βίντεο, χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνικές και αλγορίθμους. Στον τομέα της γραφικής απεικόνισης, το render χρησιμοποιείται συχνά για τη δημιουργία φωτορεαλιστικών εικόνων από 3D μοντέλα ή σκηνές.</p>

Συντομογραφίες

AR	Augumented Reality
VR	Virtual Reality
ΟΔΑΠ	Οργανισμός Διαχείρισης και Ανάπτυξης Πολιτιστικών Πόρων
EAM	Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο
DSLR	Digital Single-Lens Reflex
FM & XM raster	Frequency Modulation & Cross Modulation raster
ADDIE Model	Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation
RAD	Rapid Application Development
FDM	Fused Deposition Modeling
PLA	polylactic acid
GPS	Global Positioning System
LIDAR	Light Detection and Ranging.

Κεφάλαιο 1 - Εισαγωγή

Τα τελευταία είκοσι χρόνια οι τεχνολογίες που αφορούν τα ψηφιακά μέσα έχουν γνωρίσει τεράστια ανάπτυξη. Από τους επεξεργαστές των υπολογιστών, τις ψηφιακές κάμερες, η τρισδιάστατη εκτύπωση και σάρωση έχουν εξελιχθεί και πλέον προσφέρουν άριστη ποιότητα σε προσιτές τιμές αλλά και σε οικιακό εξοπλισμό. Πλέον η τεχνολογία είναι προσιτή σε όλους με θετικό αντίκτυπο την διαρκή εξέλιξη και αναβάθμιση της ποιότητας της έρευνας. Επικεντρώνοντας στην εξερεύνηση τριών κρίσιμων ερευνητικών πεδίων - Γραφιστική, Κινούμενο Σχέδιο και 3D Scanning - με στόχο την ενίσχυση της κατανόησης και ανάδειξης εκθεμάτων μέσα από πολυμεσικές εφαρμογές. Το ερευνητικό πλαίσιο ορίζεται από την ανάγκη για τη δημιουργία αλλά και τη βελτίωση των υπάρχοντων γραφικών, την ανάλυση των 2D animation στον τομέα της αρχαιολογίας, και την αναζήτηση τεχνικών 3D scanning που δεν επηρεάζουν αρχαιολογικά ευρήματα.

Στόχος της παρούσας διατριβής είναι η εξερεύνηση των δυνατοτήτων των τεχνικών που αναφέρθηκαν παραπάνω, στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων και η δημιουργία μιας δυναμικής εμπειρίας περιήγησης για τους επισκέπτες των μουσείων ή των αρχαιολογικών χώρων. Η προσπάθεια εστιάζεται στον φυσικό χώρο των εκθεμάτων, χωρίς καμία αισθητική παρέμβαση, με την χρήση κινητών συσκευών καθορίζονται και τα ερευνητικά ερωτήματα της διατριβής

1. Πώς μπορεί η σύγχρονη γραφιστική το 2D animation και το 3D scanning, να βελτιώσει την παρουσίαση, την κατανόηση και την αξιοποίηση αρχαιολογικών ευρημάτων;
2. Με ποιους τρόπους η σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation μπορούν να προσφέρουν σημαντική βοήθεια στην παρουσίαση, στην κατανόηση και στην αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων; Πώς η ανάπτυξη 2D animation μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εκπαιδευτικών και ενημερωτικών περιεχομένων, εστιάζοντας στην ανάδειξη και απεικόνιση αρχαιολογικών ευρημάτων, ιδίως κεραμικών αγγείων;
3. Ποια είναι τα κύρια πλεονεκτήματα, οι προκλήσεις και οι δυνατότητες που παρέχει η σύγχρονη γραφιστική σε αυτούς τους τομείς;
4. Πώς η τεχνολογία της 3D σάρωσης και η ψηφιακή αποκατάσταση και ανάπλαση, μπορεί να συμβάλει στην ανάδειξη και την προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς;

5. Ποιες είναι οι τεχνικές και οι τεχνολογικές προκλήσεις που συνδέονται με τις παραπάνω τεχνολογίες ή και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν;
6. Πώς η ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (VR και AR) συνδυάζεται με την αρχαιολογία για την ανάδειξη, την απεικόνιση και την αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων; Πώς αυτή η τεχνολογική προσέγγιση συμβάλλει στη διατήρηση, προστασία και πρόσβαση σε πολιτιστική κληρονομιά και ιστορική πληροφορία;

Η παρούσα διατριβή αποτελεί ένα έργο, που εστιάζει στην εξέλιξη και αξιοποίηση τεχνολογιών για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων. Καταρχάς, η εργασία επικεντρώνεται στην επαναπροσδιορισμένη αξία της γραφιστικής, όπου πλέον αποτελεί ένα βασικό μοχλό ανάδειξης και προώθησης αρχαιολογικών ευρημάτων. Στο πλαίσιο της γραφιστικής, ερευνάται η βελτίωση των υπαρχόντων έντυπων, ενώ παράλληλα ερευνάται η επίδραση των προτεινόμενων βελτιώσεων. Στη συνέχεια, η διατριβή καλύπτει τον τομέα του 2D animation, προσφέροντας προσεγγίσεις στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων. Με τη χρήση εικονογραφήσεων από αρχαιολογικά αγγεία, το 2D animation επιτρέπει τη δημιουργία βίντεο που αναβιώνουν το παρελθόν, προσφέροντας μια εναλλακτική προοπτική προς την κατανόηση του πολιτιστικού πλούτου. Στον τομέα του 3D scanning, ερευνάται η ανάπτυξη τεχνικών σάρωσης που σέβονται την ακεραιότητα των αρχαιολογικών ευρημάτων. Αξιοποιώντας τρισδιάστατα μοντέλα, η διατριβή επιδιώκει τη δημιουργία πολυμεσικών εφαρμογών και την ενσωμάτωση της τρισδιάστατης εκτύπωσης, επιτρέποντας την ακριβέστερη παρουσίαση και ανάδειξη των ευρημάτων. Η τρισδιάστατη εκτύπωση αναδεικνύεται ως μέσο προβολής και ανάδειξης των ευρημάτων.

Ευρωπαϊκή Ένωση ενθαρρύνει τις νέες ψηφιακές τεχνολογίες “Ο Ψηφιακός Πολιτισμός αναπνέει νέα ζωή με τις ψηφιακές τεχνολογίες και το διαδίκτυο. Οι πολίτες έχουν τώρα πρωτοφανείς ευκαιρίες να έχουν πρόσβαση σε πολιτιστικό υλικό, ενώ οι θεσμοί μπορούν να φτάσουν σε ευρύτερα κοινά, να εμπλέξουν νέους χρήστες και να αναπτύξουν δημιουργικό και προσιτό περιεχόμενο για ψυχαγωγία και εκπαίδευση» (*Digital Cultural Heritage | Shaping Europe’s Digital Future, 2023*). Με την χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας, της εικονικής πραγματικότητας και του gaming, η διατριβή εκτείνει τα όρια της αναπαράστασης, προσφέροντας μια εναλλακτική προσέγγιση

στην ανάδειξη του πολιτιστικού κληρονομήματος. Η συνδυαστική χρήση όλων αυτών των τεχνολογιών ανοίγει νέους ορίζοντες στην ερευνητική προσπάθεια για την ανάδειξη και κατανόηση των αρχαιολογικών ευρημάτων και του επιστημονικού περιεχομένου.

Η διδακτορική διατριβή αναπτύσσεται στα παρακάτω κεφάλαια:

Στο **πρώτο** κεφάλαιο γίνεται η εισαγωγή στο γενικότερο πλάνο

Στο **δεύτερο** κεφάλαιο, προβαίνουμε στον προσδιορισμό του πεδίου έρευνας μέσω εμπειρικών δεδομένων και εξετάζουμε τη γενικότερη ανάγκη για τη δημιουργία της παρούσας διατριβής. Αναλύεται η στοχοθεσία και περιγράφεται ένα γενικό πλαίσιο ανάπτυξης της διατριβής. Επίσης, τίθενται τα ερευνητικά ερωτήματα.

Στο **τρίτο** κεφάλαιο, πραγματοποιείται αναλυτική θεωρητική ανάλυση του μεθοδολογικού πλαισίου που θα καθοδηγήσει την παρούσα διατριβή. Περιγράφεται η προσέγγιση των ερευνητικών ερωτημάτων, καθώς και τα όρια του πειραματισμού και της συνολικής ερευνητικής δραστηριότητας.

Στο **τέταρτο** κεφάλαιο, αναπτύσσονται τα ερωτηματολόγια και τα συμπεράσματά τους. Βρίσκονται οι αρχικές έρευνες που φάνηκαν οι ελλείψεις σε εφαρμογές και υλικό αλλά και οι αναλύσεις των ερωτηματολογίων

Στο **πέμπτο** κεφάλαιο, επικεντρωνόμαστε στη γραφιστική και στα στοιχεία που διακρίνουν κάθε έργο, όπως οι γραμματοσειρές, το χρώμα και η φωτογραφία. Αναλύονται γενικές γραφιστικές οδηγίες και εξετάζονται τα εικονογραφικά και γραφιστικά χαρακτηριστικά που διακρίνουν μια έκδοση (έντυπη ή ψηφιακή) που αναφέρεται σε αρχαιολογικό εύρημα, χώρο ή επιστημονικό κείμενο.

Στο **έκτο** κεφάλαιο, εκτελείται μια ιστορική και εικονογραφική έρευνα στην ελληνική κεραμική από την πρωτογεωμετρική εποχή. Εξετάζονται σχεδιαστικά και γραφιστικά τα εικονογραφικά στοιχεία, με ανάλυση των απεικονίσεων. Επιπλέον, πραγματοποιείται η ανάπλαση εικονογραφικών στοιχείων μέσω σύγχρονων σχεδιαστικών προγραμμάτων.

Στο **έβδομο** κεφάλαιο, πραγματοποιείται μια θεωρητική προσέγγιση της ανάπτυξης πολυμεσικών εφαρμογών. Προτείνονται εφαρμογές πολυμέσων και αναλύονται τα βασικά στοιχεία κάθε μοντέλου. Αυτό το κεφάλαιο στηρίζεται στην ποσοτική έρευνα και στις ανάγκες που αναδύθηκαν στον τομέα της ανάπτυξης εφαρμογών.

Στο **όγδοο** κεφάλαιο, γίνεται προσέγγιση της χρήσης του 2D animation και του πώς μπορεί να αναδείξει αρχαιολογικά ευρήματα είτε ως ανεξάρτητα βίντεο είτε ως μέρος μιας ολοκληρωμένης πολυμεσικής εφαρμογής. Επισημαίνεται η συγγένεια της τεχνικής του δισδιάστατου animation με τη δισδιάστατη εικονογράφηση στα κεραμικά αγγεία, προσδίδοντας έτσι έναν νέο τρόπο ανάδειξης ξεχασμένων εκθεμάτων.

Σε αυτό το κεφάλαιο, πραγματοποιείται πειραματισμός σε αγγεία της συλλογής του ΕΑΜ, όπου αναλύονται τα δεδομένα και εξάγονται συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα και την επίδραση αυτής της τεχνικής. Ο πειραματισμός αυτός αναδεικνύει πιθανές νέες διαστάσεις στην ανάδειξη και παρουσίαση των αρχαιολογικών ευρημάτων, επιτρέποντας την επαναφορά στο φως ξεχασμένων κεραμικών αγγείων και την επανασύνδεσή τους με το κοινό.

Στο **ένατο** κεφάλαιο, πραγματοποιείται πειραματισμός σε τεχνικές τρισδιάστατης σάρωσης με στόχο την επίτευξη βέλτιστων αποτελεσμάτων και τη δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων για χρήση σε μελλοντικές πολυμεσικές εφαρμογές. Παρέχεται εκτενής και αναλυτική περιγραφή των ιδιοτήτων των τρισδιάστατων σαρωτών, ενώ αναπτύσσονται μεθοδολογίες για τη σάρωση αρχαιολογικών αντικειμένων με απόλυτη ασφάλεια για το αντικείμενο.

Επιπλέον, γίνεται λεπτομερής επεξεργασία του αντικειμένου και της υφής του, προκειμένου να διασφαλίσει τη δυνατότητα εφαρμογής κινήσεων και την προσαρμογή της υφής ανάλογα με την εφαρμογή που προορίζεται. Αυτή η προσέγγιση επιδιώκει τη δημιουργία ευέλικτων τρισδιάστατων μοντέλων που μπορούν να προσαρμόζονται ανάλογα με τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης εφαρμογής.

Στο **δέκατο** κεφάλαιο, αναπτύσσονται τεχνικές ψηφιακής ανάπλασης αντικειμένων ως μέθοδος ανάδειξης τους. Τα σαρωμένα αντικείμενα χρησιμεύουν ως βάση και πηγή έμπνευσης, καθώς και ως αντικείμενα πειραματισμού για την ανάπλαση, είτε αυτή είναι ολική είτε μερική, βασισμένη είτε σε πραγματικά δεδομένα είτε σε εμπειρική γνώση και ανατομικά στοιχεία.

Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει την δημιουργία ψηφιακών αντιγράφων των αντικειμένων, με τη χρήση προηγμένων ψηφιακών εργαλείων και τεχνικών. Τα ψηφιακά μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πηγή έμπνευσης για δημιουργία νέων έργων, καθώς και για πειραματισμό με διάφορες αναπαραστατικές επιλογές των αντικειμένων.

Στο **ενδέκατο** κεφάλαιο, πραγματοποιείται η πρακτική εφαρμογή των θεωρητικών μοντέλων και τεχνικών που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, με σκοπό την πρακτική απάντηση στα ερευνητικά ερωτήματα και τους σκοπούς της παρούσας διατριβής. Εδώ γίνεται η πραγματική υλοποίηση και εφαρμογή των προτεινόμενων μεθόδων και τεχνικών στο πλαίσιο της έρευνας.

Αυτή η πρακτική εφαρμογή βοηθάει στην επιβεβαίωση της αποτελεσματικότητας των προτεινόμενων προσεγγίσεων, προσφέροντας πρακτικά δεδομένα και εμπειρίες που ενισχύουν τη συνολική κατανόηση του θέματος. Τα αποτελέσματα και οι εφαρμογές αυτού του κεφαλαίου αποτελούν το κλείσιμο του κύκλου της έρευνας και παρέχουν πρακτική συνεισφορά στον τομέα της γραφιστικής, του κινούμενου σχεδίου και του 3D scanning στον πολυμεσικό χώρο.

Στο **δωδέκατο** κεφάλαιο, παρέχονται τα συμπεράσματα της διατριβής. Αυτό το κεφάλαιο συνοψίζει τα κυριότερα ευρήματα και αποτελέσματα που προέκυψαν από την έρευνα και την πρακτική εφαρμογή των θεωρητικών μοντέλων και τεχνικών που εξετάστηκαν.

Συγκεκριμένα, στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται:

- Η απάντηση των βασικών ερευνητικών ερωτημάτων.
- Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μεθόδων και τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν.
- Η συνεισφορά της έρευνας στον ευρύτερο τομέα της γραφιστικής, του κινούμενου σχεδίου και του 3D scanning.
- Ενδεχόμενες προκλήσεις, περιορισμούς, και προοπτικές για μελλοντικές έρευνες.
- Πιθανές εφαρμογές και επιπτώσεις των αποτελεσμάτων της έρευνας στην πράξη.

Το κεφάλαιο αυτό αποτελεί τη συνολική σύνθεση της εργασίας και παρέχει μια ολοκληρωμένη εικόνα της σημασίας και των αποτελεσμάτων της διατριβής.

Στα **παραρτήματα** περιλαμβάνεται ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις, υλικό που προήλθε από την έρευνα, δοκιμαστικές σαρώσεις και animation. Αυτό το υλικό προήλθε από πειραματισμούς, προσφέρει πρόσθετη επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων της έρευνας, περιέχει ερευνητικά δεδομένα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν και αναφέρθηκαν,

ενισχύει την ολοκληρωμένη κατανόηση της μεθοδολογίας και των εφαρμογών που αναπτύχθηκαν στην διατριβή.

Στο **παράρτημα Α**, παρουσιάζονται τα ερωτηματολόγια της ποιοτικής και ποσοτικής έρευνας. Τα ερωτηματολόγια αυτά περιλαμβάνουν τις απόψεις και τις αντιδράσεις των ερευνώμενων, είτε πρόκειται για εργαζόμενους, είτε για επισκέπτες, Έλληνες ή αλλοδαπούς, ενήλικες και έφηβους.

Στο **Παράρτημα Β** παρουσιάζονται επιπλέον τρισδιάστατες σαρώσεις που βοήθησαν ώστε να αναπτυχθούν τεχνικές σάρωσης.

Στο **Παράρτημα Γ** παρουσιάζονται μελέτες animation οι οποίες δεν εξελέγησαν ή δεν χρησιμοποιήθηκαν καθώς δεν κρίθηκαν κατάλληλα για την διατριβή.

Στο **Παράρτημα Δ** παρουσιάζονται ταινίες κινουμένων σχεδίων που αντλούν την έμπνευση από την αρχαία ελληνική μυθολογία.

Θεματική Περιοχή: Animation, κινούμενο σχέδιο, 3D scan, virtual reality, augmented reality, application development

Λέξεις κλειδιά: 2D animation, πολυμεσικές εφαρμογές, τρισδιάστατη σάρωση, computer animation, γραφιστική

Κεφάλαιο 2 - Οριοθέτηση ερευνητικού Πεδίου

2.1 Καθορισμός του ερευνητικού ερωτήματος και κατανόηση του προβλήματος

Ακόμη και στην εποχή μας, η χρήση τεχνολογίας για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων αντιμετωπίζεται συχνά με επιφυλακτικότητα και σκεπτικισμό. Ωστόσο, η συνεχιζόμενη εξέλιξη των ψηφιακών μέσων και των επικοινωνιακών τεχνολογιών προσφέρει τη δυνατότητα για αμεσότητα στην παρουσίαση και στην ενημέρωση του υλικού. Η μετάδοση και παρουσίαση αυτού του υλικού απαιτεί την οπτικοποίηση της πληροφορίας με τρόπο που να είναι ταυτόχρονα ελκυστικός αλλά και κατανοητός. Η σύγχρονη Γραφιστική και οι τεχνολογίες του animation διαθέτουν την ικανότητα να προσφέρουν μοναδικούς τρόπους για την ανάδειξη των πληροφοριών, που αφορούν ένα αρχαιολογικό εύρημα ή ένα αρχαιολογικό χώρο, ενώ παράλληλα επιτρέπουν την ευρύτερη γνωριμία και αναγνώρισή τους από το κοινό. Σημαντικά, αλλά και τα κύρια εργαλεία στον καθορισμό της μελέτης αυτής είναι το 2D animation αλλά και το 3D scanning, με την χρήση των οποίων καθορίζονται τα ερευνητικά ερωτήματα της συγκεκριμένης διατριβής, η κατανόηση και προσπάθεια επίλυσης των προβλημάτων που προκύπτουν για την δημιουργία των εφαρμογών.

Εστιάζοντας σε τρία ερευνητικά πεδία Γραφιστική – Κινούμενο Σχέδιο – 3D scanning αλλά και την περαιτέρω εφαρμογή τους σε πολυμεσικές εφαρμογές καθορίζονται τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα της παρούσης έρευνας.

7. Πώς μπορεί η σύγχρονη γραφιστική το 2D animation και το 3D scanning, να βελτιώσει την παρουσίαση, την κατανόηση και την αξιοποίηση αρχαιολογικών ευρημάτων;
8. Με ποιους τρόπους η σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation μπορούν να προσφέρουν σημαντική βοήθεια στην παρουσίαση, στην κατανόηση και στην αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων; Πώς η ανάπτυξη 2D animation μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εκπαιδευτικών και ενημερωτικών περιεχομένων, εστιάζοντας στην ανάδειξη και απεικόνιση αρχαιολογικών ευρημάτων, ιδίως κεραμικών αγγείων;
9. Ποια είναι τα κύρια πλεονεκτήματα, οι προκλήσεις και οι δυνατότητες που παρέχει η σύγχρονη γραφιστική σε αυτούς τους τομείς;

10. Πώς η τεχνολογία της 3D σάρωσης και η ψηφιακή αποκατάσταση και ανάπλαση, μπορεί να συμβάλλει στην ανάδειξη και την προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς;
11. Ποιες είναι οι τεχνικές και οι τεχνολογικές προκλήσεις που συνδέονται με τις παραπάνω τεχνολογίες ή και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν;
12. Πώς η ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (VR και AR) συνδυάζεται με την αρχαιολογία για την ανάδειξη, την απεικόνιση και την αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων; Πώς αυτή η τεχνολογική προσέγγιση συμβάλλει στη διατήρηση, προστασία και πρόσβαση σε πολιτιστική κληρονομιά και ιστορική πληροφορία;

Τα παραπάνω ερευνητικά ερωτήματα απαντώνται με τη διερεύνηση των κάτωθι παραμέτρων:

- Διερευνάται η δημιουργία θεωρητικών μοντέλων αξιοποιώντας τη σύγχρονη γραφιστική το 2D animation και το 3D scanning για την προώθηση αρχαιολογικών ευρημάτων.
- Διερευνάται η αξιοποίηση του 2D animation για την προώθηση και την κατανόηση των αρχαιολογικών ευρημάτων, κυρίως των κεραμικών αγγείων καθώς επίσης και οι τεχνικές για την οπτικοποίηση και αναπαράσταση θεωρητικών μοντέλων.
- Αξιολογείται η ποιότητα της οπτικοποίησης, η βελτίωση και η ευκολία της αποτελεσματικής κατανόησης του αντικειμένου από το κοινό, καθώς επίσης και η προσβασιμότητα του κοινού μέσω της ψηφιακής απεικόνισης.
- Διερευνώνται οι τεχνικές της τρισδιάστατης σάρωσης, παράλληλα με την θεωρητική προσέγγιση των δυνατοτήτων της επιστημονικής έρευνας των μοντέλων – ευρημάτων. Παράλληλα δημιουργείται ψηφιακή ανάπλαση/ αναδημιουργία μοντέλου.

2.2 Στοχοθεσία – Προβληματολογία

Στόχος της παρούσας διατριβής είναι η ανάπτυξη ενός ερευνητικού εργαλείου και η δημιουργία μιας δυναμικής εμπειρίας περιήγησης για τους επισκέπτες των μουσείων ή των αρχαιολογικών χώρων. Αυτός ο στόχος θα επιτευχθεί μέσω της χρήσης δισδιάστατου πληροφοριακού animation, 2D informative animation, επαυξημένης πραγματικότητας, ψηφιακής αναστήλωσης με εφαρμογή εικονικής πληροφοριακής αφήγησης. Αυτά θα λάβουν χώρα στον φυσικό χώρο των εκθεμάτων ή όπου και εάν είναι εφικτό. Παράλληλα θα αναπτυχθούν εκπαιδευτικές εφαρμογές ή και video games.

Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι:

- Κινούμενο σχέδιο (2D animation) με παράλληλη χρήση γραφικών για τη δημιουργία πληροφοριακού - αφηγηματικού υλικού.
- Δισδιάστατος και τρισδιάστατος γραφικός σχεδιασμός.
- Τρισδιάστατη σάρωση, ψηφιακή αποκατάσταση, ανάπλαση ή αναδημιουργία αρχαιολογικού αντικειμένου αλλά και τρισδιάστατη εκτύπωση του αντικειμένου.
- Ανάπτυξη ειδικών πολυμεσικών εφαρμογών.

Ο επισκέπτης του μουσείου ή του χώρου, μέσω της υπό ανάπτυξης εφαρμογής, η οποία θα υποστηρίζεται μόνο κατά την περιήγηση στο χώρο ή στο μουσείο, θα μπορεί να αντλήσει όλες τις πληροφορίες που αφορούν το συγκεκριμένο έκθεμα σε πραγματικό χρόνο με τη χρήση του 2D animation και της επαυξημένης πραγματικότητας. Θα γίνει έρευνα της χρήσης του δισδιάστατου κινούμενου σχεδίου σε συνδυασμό με τεχνικές επαυξημένης πραγματικότητας, ως εργαλείου εκμάθησης και προβολής πληροφοριών.

Σκοπός πέραν της ανάπτυξης του ερευνητικού εργαλείου και της δυναμικής εμπειρίας, είναι η ανάδειξη του 2D animation ως πρωτεύον στοιχείο μιας εικονικής ξενάγησης. Με την χρήση τεχνολογιών αναγνώρισης εικόνας, τρισδιάστατων μοντέλων, αναγνώριση κίνησης, θα εφαρμοστεί εικονική πληροφοριακή αφήγηση σε πραγματικό χρόνο στον φυσικό χώρο των εκθεμάτων με σκοπό την μελέτη και δημιουργία εμπειρίας επίσκεψης.

Βασίζόμενος στις έρευνες που διενεργήθηκαν και στις απαντήσεις του κοινού, δημιουργούνται εφαρμογές που συμβάλλουν στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων και χώρων. Η θεωρητική προσέγγιση του ερευνητή συνδυάζεται με τις πειραματικές του

προτάσεις, ενώ η ποιοτική έρευνα εμπλουτίζει το πλαίσιο δημιουργώντας προοπτικές για μελλοντική έρευνα. Μέσα από αυτήν τη διαδικασία, δημιουργούνται προτάσεις που ενισχύουν την ανάπτυξη εφαρμογών.

Η παρούσα ιδέα αναδύθηκε από την επιθυμία να γνωστοποιηθούν στον επισκέπτη όλες οι πληροφορίες που αφορούν ένα αρχαιολογικό εύρημα, με τη χρήση οπτικών μέσων όπως το 2D animation ή και την ψηφιακή αποκατάσταση. Επίσης, χρησιμοποιούνται σύγχρονες τεχνολογίες που όχι μόνο εντυπωσιάζουν τον επισκέπτη με το οπτικό αποτέλεσμα, αλλά τον επιμορφώνουν για κάθε έκθεμα ξεχωριστά.

Είναι απολύτως σαφές ότι η σάρωση για τη δημιουργία των εφαρμογών δεν επηρεάζει σε καμία περίπτωση το φυσικό αντικείμενο. Ο σαρωτής δεν έρχεται σε επαφή με το αντικείμενο, με αποτέλεσμα να μην προκαλείται καμία καταστροφή, ενώ η αποκατάσταση του αντικειμένου γίνεται εξ ολοκλήρου ψηφιακά. Περαιτέρω, για τη σάρωση αντικειμένων μεγάλου όγκου, θα πραγματοποιηθεί ειδική μελέτη για την ψηφιακή τρισδιάστατη σάρωση, χωρίς να χρειαστεί να μετακινηθεί το εύρημα. Επίσης θα μελετηθεί η δυνατότητα σάρωσης όγκου και υφής στην καλύτερη δυνατή ανάλυση αλλά και οι δυνατότητες που παρέχονται για χρήση των μοντέλων σε εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας (Guidi, 2001).

Στα πλαίσια της έρευνας που θα πραγματοποιηθεί για την εξεύρεση των αναγκών και των ελλείψεων στην ανάπτυξη εφαρμογών για την προβολή αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων, θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση και προτεραιότητα στις αντιδράσεις-απαντήσεις των χρηστών. Η μελέτη επικεντρώνεται στα αποτελέσματα αυτής της έρευνας.

2.3 Ενδεικτική περιληπτική μεθοδολογία

1. Ανάλυση αναγκών και ελλείψεων χρήση ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων
2. Επιλογή, Μελέτη και συλλογή πληροφοριών γύρω από επιλεγμένο έκθεμα
3. Ανάλυση και δημιουργία αφηγηματικού μοντέλου για το συγκεκριμένο έκθεμα
4. Δημιουργία δισδιάστατων κινούμενων εικόνων και ειδικού γραφικού σχεδιασμού με σκοπό την προβολή των πληροφοριών που περιέχονται στο παραπάνω αφηγηματικό μοντέλο

5. Σχεδιασμός και ανάπτυξη του διαδραστικού περιεχομένου προβολής πληροφοριών και ταύτισή του με τον αρχαιολογικό χώρο ή και άλλα εκθέματα, ιστορικά πρόσωπα, γεγονότα (όπου και εάν είναι εφικτό).
6. Σάρωση/φωτογράφιση αρχαιολογικού ευρήματος. Ανάλυση των δεδομένων που θα προκύψουν.
7. Μελέτη & ψηφιακή αποκατάσταση ή ανάπλαση με δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων των εκθεμάτων.
8. Υλοποίηση ψηφιακής απεικόνισης αποκατάστασης ή ανάπλασης, μέσα στον φυσικό χώρο, δημιουργώντας μια εικονική περιήγηση (VR). Θα εξεταστούν οι τεχνικές που απαιτούνται για την προβολή, μέσα στη συσκευή VR, των τμημάτων που λείπουν από το αντικείμενο ή τον χώρο στην αρχική τους θέση. Παράλληλα, θα παρουσιάζονται πληροφορίες με χρήση 2D animation κατά τη διάρκεια της παραμονής του επισκέπτη στο χώρο.
9. Μελέτη των οπτικών παραγόντων που επηρεάζουν την ικανότητα του επισκέπτη να συλλέγει πληροφορίες, διερευνώντας τις διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων (target group). Παράλληλα, θα αναπτυχθεί το κατάλληλο αφηγηματικό μοντέλο για την προβολή τους μέσω VR και 2D animation.
10. Θα πραγματοποιηθεί ανάλυση δεδομένων και θα αναπτυχθούν εφαρμογές για την επιστημονική έρευνα, καθώς και για πιθανή εμπορική αξιοποίηση, εφόσον το επιτρέπουν οι συνθήκες.
11. Διάθεση των εφαρμογών στο κοινό και πραγματοποίηση στατιστικής μελέτης - αξιολόγησης από τους επισκέπτες. Επιπλέον, θα γίνει ειδική στατιστική αξιολόγηση για το ειδικευμένο κοινό, π.χ. τους ερευνητές.
12. Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Η παραπάνω μεθοδολογία θα οδηγήσει πιθανότατα σε συμπεράσματα αναφορικά με τη δημιουργία πολυμεσικών εφαρμογών, τη χρήση 2D animation, την επεξεργασία, αποκατάσταση αλλά και ανάπλαση αντικειμένων με σκοπό την περαιτέρω προβολή τους αλλά και την ανάδειξή τους. Στην πορεία της μελέτης είναι πιθανό να αναιρεθούν προβλέψεις αλλά και θεωρητικά μοντέλα που προτείνονται και να δημιουργηθούν νέα. Αδιαμφισβήτητα όμως θα υπάρχουν ωφέλειες από την παρούσα διατριβή καθώς η ανάδειξη των αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων είναι ένα αντικείμενο που δεν έχει υποστεί αρκετή μελέτη από τον τομέα της γραφιστικής.

2.4 Ωφέλειες

- Η εφαρμογές μπορούν να αξιοποιηθούν για την ενημέρωση του επισκέπτη σχετικά με κάθε αρχαιολογικό εύρημα, αλλά και ως εκπαιδευτικό μοντέλο για την κατανόηση και αφομοίωση των πληροφοριών που σχετίζονται με τα μουσειακά εκθέματα.
- Οι επισκέπτες, χρησιμοποιώντας τις εφαρμογές, θα μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τα εκθέματα με έναν παιγνιώδη και διασκεδαστικό τρόπο.
- Η τεχνολογία των υπό ανάπτυξη εφαρμογών πιθανότατα να προσελκύσει νέους επισκέπτες.
- Η ανάπτυξη αυτής της μελέτης και των εφαρμογών που θα προταθούν, μπορούν να γίνουν χρήσιμα εργαλεία για αρχαιολόγους και άλλους ερευνητές.
- Η ψηφιακή καταγραφή και τεκμηρίωση των αρχαίων αντικειμένων θα διευκολύνει την ακαδημαϊκή και αρχαιολογική έρευνα.
- Η χρήση των εφαρμογών που προτείνονται μπορούν να συμβάλλουν στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών για την αποκατάσταση αρχαίων αντικειμένων. Μετά από τη μελέτη των τρισδιάστατων μοντέλων, η βελτίωση των υπαρχόντων τεχνικών αναστήλωσης θα γίνει πιο εφικτή.
- Θα πραγματοποιηθεί πιλοτική λειτουργία των αναπτυσσόμενων εφαρμογών στον αρχαιολογικό χώρο και το μουσείο, συλλέγοντας στατιστικά δεδομένα για την χρήση των εφαρμογών από τον επισκέπτη ή τον ερευνητή..

2.5 Ερευνηθέν υλικό

Η επιστημονική έρευνα είναι ένα ενδεδειγμένο και πολυπλοκότατο εγχείρημα που επιβάλλει την αναζήτηση, την ανάλυση και την ερμηνεία πηγών διαφόρων ειδών. Αυτή η ενότητα αποτελεί μια περιγραφική αναφορά στο υλικό που ερευνήθηκε για την προετοιμασία της παρούσας διατριβής. Οι αναλυτικές περιγραφές των βιβλιογραφικών και ηλεκτρονικών πηγών βρίσκονται στο ανάλογο κεφάλαιο. Εδώ βρίσκονται οι περιγραφές των προσωπικών επικοινωνιών και των εργαλείων και τεχνικών ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν.

Ο στόχος αυτής της ενότητας είναι να δώσει στον αναγνώστη μια σαφή και κατανοητή εικόνα των υλικών και των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν, ώστε να είναι δυνατή η κατανόηση, η επανάληψη ή ακόμη και η κριτική της προσέγγισης και των συμπερασμάτων της έρευνας.

2.5.1 Βιβλιογραφικές Πηγές.

Η παρούσα διατριβή χτίστηκε και προσανατολίστηκε με βάση ένα ευρύ φάσμα βιβλιογραφικών πηγών. Αυτές κατανέμονται σε διάφορες κατηγορίες, όπως βιβλία, ιστοσελίδες, διδακτορικές διατριβές και βίντεο, αναλόγως της φύσης της κάθε μίας και του πώς συνέβαλαν στην ολοκλήρωση και εμπλουτισμό της ερευνητικής μας δουλειάς. Όλες οι βιβλιογραφικές αναφορές βρίσκονται στο ανάλογο κεφάλαιο.

Τα βιβλία αποτέλεσαν τη βάση της θεωρητικής μας κατανόησης, προσφέροντας εμπειριστατωμένη και επιστημονικά αξιόπιστη πληροφόρηση, ιδίως στην αρχαιολογική έρευνα, καθώς υπάρχει ένα εξαιρετικά πλούσιο υλικό. Εκτενείς αναφορές έγιναν σε πολλά κείμενα, τα οποία έχουν καταξιωθεί στον επιστημονικό κόσμο και αποτελούν σημαντικά ορόσημα στον τομέα της έρευνας.

Στον τομέα της γραφιστικής οι αναφορές ήταν περιορισμένες εφόσον δεν υπάρχει ιδιαίτερα σημαντικός αριθμός ερευνητικών συγγραμμάτων. Οι διδακτορικές διατριβές που εξετάστηκαν, πρόσφεραν βαθύτερη ανάλυση και πιο λεπτομερείς πληροφορίες σε συγκεκριμένα ζητήματα που ενδιαφέρουν την παρούσα έρευνα.

2.5.2 Ηλεκτρονικές Πηγές, βίντεο.

Οι ιστοσελίδες προσέφεραν πρόσβαση σε διαδραστικό υλικό, ειδήσεις και τρέχουσες ερευνητικές δημοσιεύσεις, οι οποίες συμπλήρωσαν την τρέχουσα πρακτική και σύγχρονες προσεγγίσεις στην επιστήμη μας. Η βοήθεια των ιστοσελίδων ήταν ιδιαίτερα βοηθητική στη γραφιστική, στην έρευνα για τη χρήση των σαρωτών αλλά και στην ανάπτυξη των πολυμεσικών εφαρμογών. Τέλος, τα βίντεο αποτέλεσαν ζωντανό, διαδραστικό υλικό που βοήθησε στην απεικόνιση και κατανόηση πολύπλοκων ιδεών, διαδικασιών και τεχνικών (ιδίως τρισδιάστατης σάρωσης) που περιγράφονται στη διατριβή.

2.5.3 Συνεντεύξεις, Προσωπικές Επικοινωνίες:

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, πραγματοποιήθηκαν συνεντεύξεις και προσωπικές επικοινωνίες με στελέχη και επισκέπτες μουσείων - αρχαιολογικών χώρων. Οι συνομιλίες αυτές έφεραν στην επιφάνεια πολύτιμα στοιχεία, τα οποία αξιοποιήθηκαν για την κατανόηση των θεμάτων που εξετάζονται στη διατριβή, αναγκών και ελλείψεων. Προκύψαν επιπλέον ενδιαφέροντα δεδομένα, τα οποία μας έδωσαν την ευκαιρία να δούμε την επιστημονική μας αναζήτηση μέσα από μια πιο πρακτική και "εδαφική" οπτική γωνία. Η λεπτομερής ανάλυση των συνεντεύξεων και των προσωπικών επικοινωνιών αναπτύσσεται στα ανάλογα κεφάλαια της διατριβής.

Εν ολίγοις, όλες αυτές οι πηγές συνεισέφεραν στην κατασκευή ενός πλούσιου, πολυδιάστατου και επιστημονικά εμπειριστατωμένου έργου, με την ελπίδα να συμβάλει στη συνεχιζόμενη επιστημονική συζήτηση και να διευκολύνει τις μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες.

2.6 Ιστορία της Ερευνάς

Η ιστορία αυτής της διδακτορικής διατριβής ξεκίνησε και βασίστηκε στα ενδιαφέροντα του ερευνητή. Ο ερευνητής, προερχόμενος από ένα περιβάλλον που συνδύαζε τις ειδικές του γνώσεις στην Γραφιστική, στην ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών και video games και την προ υπάρχουσα και συνεχόμενη εργασία του ως καλλιτεχνικός επιμελητής βιβλίων στον ΟΔΑΠ στο Υπουργείο Πολιτισμού, βρήκε την ευκαιρία να εξερευνήσει ένα θέμα το οποίο συνδέεται άμεσα με τον επαγγελματικό και ερευνητικό τομέα του.

Επιπλέον, με έναν ισχυρό τεχνολογικό υπόβαθρο και εμπειρία στην ανάπτυξη εφαρμογών και το κινούμενο σχέδιο, ήταν σε θέση να προσεγγίσει την έρευνα πέραν της θεωρητικής και μέσω πρακτικών εφαρμογών προτεινόμενων εφαρμογών. Το έργο του ως επιμελητής και παράλληλα η δεξιότητα στον σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και το κινούμενο σχέδιο συνέβαλαν ιδιαίτερα στη διαμόρφωση της πρακτικής μεθοδολογίας και της δομής της διατριβής.

Επιπρόσθετα, η ικανότητά του ερευνητή, να εφαρμόζει καινοτόμες τεχνικές και να αξιοποιεί την νεότερη τεχνολογία για την παραγωγή πειραματικού υλικού, ήταν κρίσιμη για την επιτυχία της διατριβής. Με τη συνεισφορά αυτής της εξειδικευμένης γνώσης και

της τεχνολογικής του εμπειρίας, ο ερευνητής ήταν σε θέση να αναληφθεί με μια πολύπλοκη και διαφορετική έρευνα, συμβάλλοντας έτσι στην ανάπτυξη της ακαδημαϊκής γνώσης και στο ευρύτερο πεδίο της τέχνης και του πολιτισμού.

2.7 Διάρθρωση μελέτης

Η διάρθρωση της παρούσας μελέτης σχεδιάστηκε ως εξής:

- **Έρευνα κοινού:** Ο ερευνητής αξιολόγησε μέσω ερωτηματολογίων τις ανάγκες και τις ελλείψεις που παρατηρούν οι εργαζόμενοι μουσείων, των Ελλήνων και των αλλοδαπών επισκεπτών, βασιζόμενος στις προσωπικές τους εμπειρίες και αντιλήψεις..
- **Ιστορική Έρευνα:** Ξεκινάει με μια περιληπτική ιστορική ερευνά σχετικά με τις εικονογραφικές και τις γραφιστικές αναφορές στα κεραμικά αγγεία καθώς και με έντυπες εκδόσεις και ταινίες κινουμένων σχεδίων με θεματολογία την Αρχαία Ελλάδα.
- **Ανάλυση και Θεωρητική Μελέτη:** Στη συνέχεια, αναλύει θεωρητικά πως θα μπορούσαν να εφαρμοστούν τεχνικές κινουμένων σχεδίων και ανάπτυξης εφαρμογών για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων και χώρων. Αυτό συνοδεύεται από μια έρευνα αναγκών και ελλείψεων που αποτελούν τη βάση για τη σύνταξη μιας θεωρητικής μελέτης.
- **Πρακτική Έρευνα και Ανάπτυξη:** Επόμενο βήμα είναι η πρακτική έρευνα στο 2D animation και σχεδιασμό ταινιών, το 3D scanning και τεχνικές σάρωσης και βελτίωσης. Αυτό συνδυάζεται με την ανάπλαση και αναδημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων αλλά και η χρήση τους μέσω πολυμεσικών εφαρμογών. Επίσης γίνεται χρήση 2D informative animation αλλά και 2D animation σε εκπαιδευτικές εφαρμογές, είτε σε βίντεο, αλλά και προτεινόμενα παιχνίδια.
- **Παρουσίαση και Ανάλυση Αποτελεσμάτων:** Τα αποτελέσματα της πρακτικής έρευνας παρουσιάζονται στο κοινό, καταγράφονται οι αντιδράσεις και αναλύονται τα ερωτηματολόγια. Αυτό δίνει την ευκαιρία να γίνει επισκόπηση της επιτυχίας της διαδικασίας και να γίνουν προτάσεις για περαιτέρω βελτιώσεις.

- **Συμπεράσματα και Μελλοντική Έρευνα:** Το τελευταίο κεφάλαιο της διατριβής περιλαμβάνει τα κυρίως συμπεράσματα της έρευνας και προτάσεις για μελλοντική έρευνα. Αυτό παρέχει τη βάση για περαιτέρω εργασία στον τομέα της χρήσης της τεχνολογίας για την ανάδειξη της αρχαιολογικής κληρονομιάς.

2.8 Οριοθέτηση μελέτης

Το κεντρικό θέμα αυτής της διατριβής είναι η ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων μέσω της χρήσης 2D animation και σύγχρονης γραφιστικής. Η έρευνα θα εστιάσει στην εξερεύνηση και αξιολόγηση των δυνατοτήτων της χρήσης τεχνικών 2D animation σε συνδυασμό με την σύγχρονη γραφιστική, για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων. Η εφαρμογή αυτών των τεχνικών στην πράξη, καθώς και η συμβολή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, τη διάχυση της γνώσης και την προβολή της πολιτιστικής κληρονομιάς, αποτελούν τα πρωτεύοντα ερωτήματα που επιδιώκει η παρούσα έρευνα να απαντήσει. Θα αξιολογηθεί το πώς αυτές οι τεχνικές μπορούν να εφαρμοστούν στην πράξη και πώς μπορούν να συμβάλουν στην εκπαιδευτική διαδικασία, στη διάδοση της γνώσης και στην ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Παρ' όλο που η έρευνα ανοίγει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων, είναι ζωτικής σημασίας η σαφής οριοθέτηση του πεδίου δράσης της για την επιτυχή ολοκλήρωση της διατριβής. Η έρευνα θα επικεντρωθεί στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, με έμφαση σε κεραμικά αγγεία, ενώ θα πραγματοποιηθούν πειραματισμοί με γλυπτά και τεχνολογία 3D scanning, με σκοπό την εξερεύνηση δυνατοτήτων και την εφαρμογή συνδυασμένων τεχνικών σε εφαρμογές AR και VR.

Ταυτόχρονα, η έρευνα αυτή θα αξιολογήσει την θετική ή αρνητική επίδραση της χρήσης δραστηριοτήτων εφαρμογών, καθώς και παιχνιδιών, στην εμπειρία των επισκεπτών. Θα εξετάσει επίσης πώς επιστημονικά και μη επιστημονικά κείμενα, σχετιζόμενα άμεσα με την ελληνική αρχαιολογία, μπορούν να προβληθούν αποτελεσματικά μέσω έντυπων και ψηφιακών μέσων.

2.9 Ερευνητική μέθοδος

Η διατριβή έχει σκοπό να αναπτύξει ένα ερευνητικό εργαλείο και να δημιουργήσει μια δυναμική εμπειρία περιήγησης, στους επισκέπτες των μουσείων ή των αρχαιολογικών χώρων. Με την χρήση του 2D animation, της επαυξημένης πραγματικότητας, ψηφιακής αναστήλωση/ανάπλασης και της εικονικής πληροφοριακής αφήγησης σε πραγματικό χρόνο. Η μελέτη δεν σκοπεύει μόνο στην δημιουργία δυναμικής εμπειρίας αλληλεπίδρασης με τα εκθέματα, ενώ παράλληλα πειραματίζεται με μέσον την Γραφιστική και την στυλιζαρισμένη σχεδίαση των διακοσμητικών των μοτίβων στην απόδοση της κίνησής τους μέσω του 2D animation.

Πιο αναλυτικά, οι τεχνικές που θα χρησιμοποιηθούν είναι.

1. Κινούμενο σχέδιο (2D animation με χρήση γραφικών για τη δημιουργία πληροφοριακού -αφηγηματικού υλικού)
2. Σύγχρονος και μοντέρνος Γραφικός σχεδιασμός
3. Τρισδιάστατη Σάρωση, Ψηφιακή αποκατάσταση ή ανάπλαση αρχαιολογικού αντικειμένου και εκτύπωση
4. Σχεδιασμός και Ανάπτυξη ειδικών εφαρμογών, εκπαιδευτικών εφαρμογών, παιχνιδιών
5. Σχεδιασμός στυλιζαρισμένων γραφικών και θεωρητική η πρακτική εφαρμογή τους σε γραφιστικές εφαρμογές.

Η εικονογραφική ανάλυση που προτείνεται δεν θα ακολουθεί ιστορικά ή αρχαιολογικά στοιχεία για τη συλλογή και ταξινόμηση των εικονογραφικών στοιχείων παρά μόνο εικονογραφικά και σχεδιαστικά στοιχεία. Η έρευνα επικεντρώθηκε στην μεγάλη συλλογή αγγείων του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου. Πέραν της συλλογής των εικονογραφικών στοιχείων μελετήθηκε η σχεδιαστική προσέγγιση με σύγχρονα σχεδιαστικά προγράμματα. Σε αγγεία με κατεστραμμένη εικονογράφιση μελετήθηκε η ψηφιακή ανάπλαση σε τρισδιάστατο μοντέλο που δημιουργήθηκε με 3D scanner καθώς επίσης και ο ψηφιακός χρωματισμός με σύγχρονα γραφικά, τα οποία όμως βασίζονται στην αρχαία εικονογράφιση. Τέλος δημιουργήθηκε 2D animation το οποίο στη συνέχεια τοποθετήθηκε επάνω στο τρισδιάστατο αγγείο με χρήση εφαρμογής AR. Δημιουργήθηκε εφαρμογή για κινητές συσκευές με την οποία ο χρήστης μπορεί να δει πλέον το αγγείο να «ζωντανεύει».

2.9.1 Δημιουργία θεωρητικών μοντέλων αξιοποιώντας τη σύγχρονη γραφιστική το 2D animation και το 3D scanning για την προώθηση αρχαιολογικών ευρημάτων.

Η σύγχρονη γραφιστική, το 2D animation και το 3D scanning μπορεί να βελτιώσει την παρουσίαση, κατανόηση και αξιολόγηση των αρχαιολογικών ευρημάτων μέσω πολλών τρόπων. Οι τεχνικές αυτές μπορούν να δημιουργήσουν πιο λεπτομερείς και ζωντανές εικόνες των ευρημάτων, με σκοπό την καλύτερη κατανόηση τους. Επιπλέον, η 3D scanning τεχνολογία επιτρέπει την ακριβής αποτύπωση και αναπαράσταση των ευρημάτων, προσφέροντας στους ερευνητές την δυνατότητα να τα μελετήσουν πιο εξονυχιστικά. Συνεπώς οι προβληματισμοί και τα ερωτήματα που θέτει ο ερευνητής, για τη δημιουργία θεωρητικών μοντέλων με την αξιολόγηση και αξιοποίηση της σύγχρονης γραφιστικής, του 2D animation και του 3D scanning είναι εξαρτημένα από τις παρακάτω παραμέτρους:

- **Ποιότητα οπτικοποίησης:** Πόσο καθαρά και με ακρίβεια απεικονίζεται το αρχαιολογικό εύρημα;
- **Κατανόηση:** Πόσο ευκολότερη γίνεται η κατανόηση του αντικειμένου ή της τοποθεσίας μέσω της απεικόνισης;
- **Ευρύτερη προσβασιμότητα:** Πόσο πιο προσβάσιμο γίνεται το εύρημα στο κοινό μέσω της απεικόνισης;
- **Αποτελεσματικότητα στην παρουσίαση:** Πόσο καλά μπορούν αυτά τα μέσα να επικοινωνήσουν με τα αρχαιολογικά ευρήματα

Η στατιστική μελέτη –και η αξιολόγηση των εφαρμογών από τους επισκέπτες, αλλά και η στατιστική – αξιολόγηση και η μελέτη που θα προέλθει από το ειδικευμένο κοινό, θα απαντήσει εν πολλής στο βασικό ερευνητικό μοντέλο

2.9.2 Με ποιους τρόπους η σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation μπορούν να προσφέρουν σημαντική βοήθεια στην παρουσίαση, κατανόηση και αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων;

Το 2D animation μπορεί να βελτιώσει την κατανόηση και την εκτίμηση αρχαιολογικών ευρημάτων από το κοινό με διάφορους τρόπους. Αρχικά, το animation μπορεί να βοηθήσει το κοινό να καταλάβει καλύτερα τα γραπτά και τα ομιλούμενα περιεχόμενα και μπορεί να προσεγγίσει ακόμη και άτομα που δεν ενδιαφέρονται συνήθως για το

αντικείμενο. Τα κινούμενα σχέδια, είναι πιο ελκυστικά για νεότερες ηλικίες, αλλά έχουν επίσης τη δυνατότητα να φτάσουν σε άτομα από διαφορετικές κουλτούρες. Το 2D animation μπορεί να μεταδώσει το μήνυμα με ελάχιστο ή και καθόλου ομιλούμενο ή γραπτό περιεχόμενο. Οι εικόνες και ιδιαίτερα οι κινούμενες εικόνες δεν γνωρίζουν γλωσσικά εμπόδια. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές για τη δημιουργία animation και η επιλογή του στυλ θα εξαρτηθεί από το θέμα και το κοινό. Ένα στυλ μέσου που μπορεί να εκπλήξει το κοινό μπορεί να είναι πιο ελκυστικό και αποτελεσματικό.

Στα παραρτήματα γίνεται αναφορά σε ταινίες κινουμένων σχεδίων οι οποίες βασίστηκαν στην Αρχαία Ελληνική μυθολογία. Αρκετές από τις προβαλλόμενες ταινίες, παρότι δεν δημιουργήθηκαν με ιστορική ακρίβεια, κατάφεραν με την ελκυστική εικονογράφηση αλλά και τη συνολική παραγωγή να έχουν παγκόσμια επιτυχία.

Η σύγχρονη Γραφιστική και το 2D animation μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την παρουσίαση, την κατανόηση και την αξιολόγηση των αρχαιολογικών ευρημάτων με τους εξής τρόπους:

- **Οπτική Σαφήνεια και Συμμετοχή:** Η σύγχρονη γραφική απεικόνιση και τα 2D animations μπορούν να δημιουργήσουν οπτικά ελκυστικές και καθαρές απεικονίσεις των αρχαιολογικών ευρημάτων. Αυτό μπορεί να διευκολύνει τόσο τους επαγγελματίες όσο και το ευρύ κοινό να κατανοήσουν πώς ήταν τα αντικείμενα και πώς χρησιμοποιούνταν.
- **Διαδραστική Μάθηση:** Animation μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία διαδραστικών εμπειριών, όπως εικονικές επισκέψεις σε αρχαιολογικούς χώρους ή προσομοιώσεις αρχαίων γεγονότων, τα οποία μπορούν να βελτιώσουν την κατανόηση και τη συμμετοχή.
- **Λεπτομερής Ανάλυση:** Η 3D σάρωση μπορεί να καταγράψει δεδομένα υψηλής ανάλυσης τριών διαστάσεων σχετικά με ένα αντικείμενο. Αυτό μπορεί να παρέχει πιο λεπτομερείς πληροφορίες για την ανάλυση σε σχέση με τις παραδοσιακές μεθόδους.
- **Οπτικοποίηση:** Μπορούν να αξιοποιηθούν ως εργαλεία οπτικοποίησης του αρχαιολογικού πλαισίου ενός αρχαίου ευρήματος, απεικονίζοντας πληροφορίες όπως ο χώρος που ανακαλύφθηκε ή ο πολιτισμός που το κατασκεύασε, προσφέροντας εντυπωσιακές και κατανοητές απεικονίσεις.

- **Ανάπλαση και αναδημιουργία:** Μπορούν να λειτουργήσουν ως εργαλεία ανασυγκρότησης της εμφάνισης κατεστραμμένων, διαβρωμένων ή ελλειπών αρχαίων ευρημάτων, επαναφέροντας τα με ακρίβεια και προσοχή στη λεπτομέρεια στην πρωτότυπη τους μορφή.
- **Εκπαίδευση και Προβολή:** Μπορούν να αξιοποιηθούν για την δημιουργία συναρπαστικού εκπαιδευτικού υλικού και δράσεων για το κοινό, παρουσιάζοντας ενημερωτικά σχήματα, animations και Interactive δραστηριότητες που ενισχύουν την κατανόηση και το ενδιαφέρον για την αρχαιολογία.
- **Οπτικοποίηση του παρελθόντος:** Το 2D animation μπορεί να φέρει το παρελθόν στη ζωή, επιτρέποντας στο κοινό να δει πώς ήταν οι αρχαίες κοινωνίες, πώς χρησιμοποιούνταν τα αρχαιολογικά ευρήματα και πώς ήταν οι αρχαίες τεχνολογίες.
- **Επεξήγηση σύνθετων ιδεών:** Το animation μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση περίπλοκων ιδεών ή διαδικασιών που είναι δύσκολο να εξηγηθούν με λόγια ή στατικές εικόνες. Για παράδειγμα, μπορούν να δείξουν πώς ένα αρχαίο εργαλείο ή όπλο χρησιμοποιούνταν ή πώς δημιουργήθηκε μια αρχαία κατασκευή.
- **Επίδειξη της χρονικής εξέλιξης:** Το animation μπορεί να δείξουν την εξέλιξη μιας αρχαίας τοποθεσίας ή ενός αρχαιολογικού ευρήματος στο χρόνο, από την αρχική του δημιουργία μέχρι την τρέχουσα μορφή του.
- **Εμπλουτισμός της εκπαιδευτικής εμπειρίας του κοινού.**

2.9.3 τα κύρια πλεονεκτήματα, οι προκλήσεις και οι δυνατότητες που παρέχει η σύγχρονη γραφιστική σε αυτούς τους τομείς;

Τα κύρια προτερήματα, οι προκλήσεις και οι ευκαιρίες που προσφέρουν τα σύγχρονα γραφικά σε αυτούς τους τομείς είναι:

- **Προτερήματα:** Έχουν τη δυνατότητα δημιουργίας οπτικά ελκυστικών και πληροφοριακά πλούσιων απεικονίσεων αρχαιολογικών δεδομένων, ενισχύοντας τη δημόσια συμμετοχή και κατανόηση, ενώ παράλληλα ευνοούν μια πιο λεπτομερή και εμπειρισταωμένη ανάλυση.
- **Προκλήσεις:** Απαιτούνται ειδικευμένοι επαγγελματίες και προηγμένο λογισμικό για την δημιουργία γραφικών και animations που είναι ταυτόχρονα ακριβή και

πληροφοριακά. Αυτή η διαδικασία μπορεί να είναι χρονοβόρα. Επιπλέον, είναι καίριας σημασίας να διασφαλίζεται ότι οι απεικονίσεις βασίζονται σε έγκυρη αρχαιολογική έρευνα και δεν παραπλανούν το κοινό.

- **Ευκαιρίες:** Η προσαρμοσμένη ανάπτυξη τεχνολογιών και τεχνικών, όπως η εικονική πραγματικότητα και η επαυξημένη πραγματικότητα, ανοίγει νέους ορίζοντες για τη χρήση γραφικών και animation στην αρχαιολογία, επιτρέποντας την περαιτέρω εξερεύνηση και ανάδειξη της αρχαιολογικής κληρονομιάς.

2.9.4 Πώς η τεχνολογία 3D σάρωσης, η ψηφιακή αποκατάσταση και ανάπλαση μπορεί να συμβάλει στην ανάδειξη και προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς;

Η τεχνολογία της 3D σάρωσης και η ψηφιακή αποκατάσταση αλλά και ανάπλαση, μπορούν να συμβάλουν στην προώθηση και προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς με τους ακόλουθους τρόπους:

- **Συντήρηση:** Μπορούν να δημιουργήσουν ψηφιακά αντίγραφα αρχαίων ευρημάτων και αρχαιολογικών χώρων, τα οποία μπορούν να διατηρηθούν στο χρόνο και να χρησιμοποιηθούν για μελέτη και παρουσίαση ακόμη και αν τα αρχικά ευρήματα ή οι τοποθεσίες υποστούν ζημιές ή χαθούν.
- **Προσβασιμότητα:** Μπορούν να καταστήσουν την αρχαιολογική κληρονομιά προσβάσιμη σε ευρύτερο κοινό. Για παράδειγμα, τα 3D μοντέλα των αρχαιοτήτων μπορούν να προβληθούν online από οπουδήποτε στον κόσμο, ενώ οι εικονικές επισκέψεις μπορούν να επιτρέψουν στους ανθρώπους να εξερευνήσουν αρχαιολογικούς χώρους που δεν είναι ανοιχτοί στο κοινό.
- **Αποκατάσταση:** Η ψηφιακή αποκατάσταση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επιδιόρθωση φθαρμένων ευρημάτων στον ψηφιακό χώρο ή για τη δημιουργία φυσικών αντιγράφων με τη χρήση 3D εκτυπώσεων .
- **Ανάπλαση/αναδημιουργία:** Το αρχαίο εύρημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πηγή έμπνευσης ή ως βάση για τη δημιουργία ενός νέου αντικειμένου με σκοπό την ανάδειξη του.

(Fragkos κ.ά., 2018)

2.9.5 Ποιες είναι οι τεχνικές και τεχνολογικές προκλήσεις που συνδέονται με τις παραπάνω τεχνολογίες ή και τεχνικές και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν;

Οι τεχνικές και τεχνολογικές προκλήσεις που συνδέονται με αυτές τις τεχνολογίες και τεχνικές περιλαμβάνουν:

- **Απαιτήσεις Υλικού και Λογισμικού:** Αυτές οι τεχνολογίες απαιτούν προηγμένο υλικό και λογισμικό, το οποίο μπορεί να είναι ακριβό.
- **Τεχνικές Δεξιότητες:** Απαιτούν τεχνικές δεξιότητες για να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά, το οποίο μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο για την υιοθέτησή τους.
- **Ακρίβεια και Αυθεντικότητα:** Μπορεί να είναι δύσκολο να διασφαλιστεί ότι οι ψηφιακές αναπαραστάσεις και αναπαινώσεις είναι ακριβείς και δεν παραπλανούν τα αρχαιολογικά δεδομένα.
- **Συντήρηση Ψηφιακών Δεδομένων:** Τα ψηφιακά δεδομένα πρέπει να διατηρούνται και να διαχειρίζονται όπως και τα φυσικά αντικείμενα. Αυτό περιλαμβάνει τη διαχείριση των μορφών αρχείων, την εξασφάλιση της ακεραιότητας των δεδομένων και την παροχή πρόσβασης στα δεδομένα. Πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν:
- **Εκπαίδευση και Κατάρτιση:** Η παροχή εκπαίδευσης και κατάρτισης μπορεί να βοηθήσει τους αρχαιολόγους να αναπτύξουν τις απαραίτητες δεξιότητες για τη χρήση αυτών των τεχνολογιών.
- **Πρότυπα και Καλές Πρακτικές:** Η ανάπτυξη προτύπων και καλών πρακτικών μπορεί να βοηθήσει στη διασφάλιση της ακρίβειας και της αυθεντικότητας των ψηφιακών αναπαραστάσεων και αναδημιουργίας.

Κεφάλαιο 3 - Μεθοδολογικό Πλαίσιο

3.1 Εισαγωγή

Σε αυτή τη διδακτορική διατριβή διεξάγεται πειραματική-δημιουργική πρακτική με στόχο τη δημιουργία ψηφιακών έργων, πολυμεσικών και έντυπων εφαρμογών, που σκοπεύουν την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων. Δημιουργείται ψηφιακό υλικό και συνθήκες που προσομοιώνουν την επισκεψιμότητα σε μουσεία ή αρχαιολογικούς χώρους, για εκτενή δοκιμή πριν την παρουσίαση και εφαρμογή τους σε πραγματικές συνθήκες. Περιγράφεται μεθοδολογία για τη δημιουργία των ψηφιακών εφαρμογών, τα προβλήματα και οι λύσεις και παρουσιάζονται θεωρητικά αλλά και πειραματικά πρωτότυπα. Πέραν των ψηφιακών έργων γίνεται έρευνα και σε έντυπες εκδόσεις και προτείνεται μεθοδολογία και οδηγίες γραφιστικής και φωτογραφικής αντιμετώπισης.

Η παρούσα έρευνα εξελίχθηκε σε διάφορα στάδια από την αρχή της, καθώς το επιλεγμένο ερευνητικό πεδίο (Γραφιστική στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων) είναι ανεξερεύνητο, με περιορισμένες ή και ανύπαρκτες βιβλιογραφικές αναφορές και άρθρα. Μέρος της έρευνας, κυρίως της ανάπτυξης πιλοτικών εφαρμογών, βασίστηκε στις εμπειρικές και επαγγελματικές γνώσεις του ερευνητή στην παραγωγή έντυπου και ψηφιακού υλικού.

Η πειραματική και η δημιουργική πρακτική για διδακτορική διατριβή είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται σε πολλές επιστημονικές περιοχές, όπως η τέχνη, η μουσική, η λογοτεχνία, η αρχιτεκτονική, και άλλες. Σε αυτή τη μέθοδο, ο διδακτορικός υποψήφιος δημιουργεί ένα πρωτότυπο έργο που αποτελεί το κεντρικό μέρος της διατριβής του. Αυτή η πρακτική απαιτεί από τον υποψήφιο να παρουσιάσει και να υπερασπιστεί τη δημιουργική του εργασία, που πρέπει να είναι μια σημαντική και πρωτότυπη συνεισφορά στο επιστημονικό του πεδίο. Συνήθως, αυτό συμπεριλαμβάνει την παραγωγή ενός έργου (όπως ένα έργο τέχνης, μια μουσική σύνθεση, ένα λογοτεχνικό έργο, ένα αρχιτεκτονικό σχέδιο κ.λπ.), καθώς και μια γραπτή διατριβή που περιγράφει, αναλύει και ερμηνεύει τη δημιουργική διαδικασία και το τελικό έργο.

Το άρθρο "Developing Theory Through Simulation Methods" από τους Jason J. Davis, Kathleen M. Eisenhardt, και Christopher B. Bingham, εξετάζει τη χρήση των μεθόδων προσομοίωσης για την ανάπτυξη θεωρίας. Οι συγγραφείς παρουσιάζουν τρεις κύριες μεθόδους προσομοίωσης: την προσομοίωση συστημάτων, την προσομοίωση πράξεων και την προσομοίωση πράξεων με αναπαράσταση. Επιπλέον, παρέχουν παραδείγματα

της χρήσης αυτών των μεθόδων στην ανάπτυξη θεωρίας και προτείνουν τρόπους για την ενσωμάτωση των μεθόδων προσομοίωσης στην έρευνα (Davis κ.ά., 2007).

3.2 Ενδεικτική μεθοδολογία

Η παρούσα εργασία που βασίζεται σε πειραματική – δημιουργική πρακτική χρησιμοποιώντας εξομοίωση και το παραγόμενο υλικό υποβάλλεται σε μια μικτή έρευνα ποιοτική και ποσοτική έρευνα. Στηρίχθηκε σε μια προσαρμοσμένη, στις ανάγκες της μεθοδολογία η οποία επιτρέπει την θεωρητική προσέγγιση, αλλά και τη δημιουργία πρακτικής μεθοδολογίας, στην παραγωγή πρωτότυπων καθώς και τη μετέπειτα έρευνα προσομοιώνοντας πραγματικές συνθήκες επίσκεψης αλλά και ιδιωτικής χρήσης. Γίνεται παραγωγή ψηφιακών και έντυπων εφαρμογών γραφιστικής, στην ανάδειξη ευρημάτων, χώρων αλλά και επιστημονικών κειμένων.

Η ανάπτυξη εφαρμογών στον τομέα του πολιτισμού μπορεί να περιλαμβάνει μια πληθώρα προσεγγίσεων, ανάλογα με τον συγκεκριμένο πολιτιστικό τομέα στον οποίο στοχεύει η εφαρμογή. Ωστόσο, εδώ είναι μια γενική μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία:

Ερευνητικό Ερώτημα: Τα ερευνητικά ερωτήματα που διατυπώθηκαν στο δεύτερο κεφάλαιο, αποτελούν την κεντρική αξονική γραμμή της διατριβής, με τον τίτλο της να αποτελεί το κεντρικό ερώτημα..

- Στον τομέα του πολιτισμού, έχουν γίνει περιστασιακές προσπάθειες από επαγγελματίες για την ανάδειξη του πολιτιστικού μας κληροδοτήματος. Ωστόσο, μέχρι στιγμής, δεν έχει διατυπωθεί καμία έρευνα που να παρέχει κατευθυντήριες γραμμές ή να προσφέρει ερεθίσματα για περαιτέρω έρευνα στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων με τη γραφιστική.
- Η παρούσα διατριβή επικεντρώνεται αρχικά σε μια έρευνα που αναδεικνύει την ύπαρξη ανάγκης για ανάδειξη του πολιτιστικού αποθέματος. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται καταδεικνύουν σαφώς την αναγκαιότητα του υλικού που εξετάζει ο ερευνητής στην παρούσα εργασία. Η έρευνα σχεδιάστηκε ως ποσοτική αλλά αρκετοί συμμετέχοντες (ιδίως αλλοδαποί)

εξέφρασαν την ανάγκη να μιλήσουν πιο περιεκτικά και έδωσαν με τις απαντήσεις τους στην έρευνα, ποιοτικά χαρακτηριστικά

Βιβλιογραφική έρευνα: Στο θέμα της διατριβής, και ειδικότερα στον τομέα της γραφιστικής, οι βιβλιογραφικές αναφορές είναι περιορισμένες. Από την άλλη πλευρά, η βιβλιογραφία που αφορά τα αρχαιολογικά ευρήματα και τα θεωρητικά μοντέλα είναι εκτενής. Η βιβλιογραφική έρευνα πραγματοποιήθηκε ως εξής:

- Πραγματοποιήθηκε μελέτη και συλλογή δεδομένων για τα επιλεγμένα εκθέματα, περιλαμβανομένου του ιστορικού πλαισίου και της πολιτισμικής τους σημασίας. Για ορισμένα εκθέματα που επιλέχθηκαν, δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία για μελέτη, και έτσι η βιβλιογραφική έρευνα περιορίστηκε στην περιγραφή της έκθεσης ή της χρονολογικής περιόδου.
- Πραγματοποιήθηκε ανάλυση και δημιουργία ενός περιληπτικού αφηγηματικού μοντέλου για τα εκθέματα, το οποίο παρέχει μια συνεκτική εξήγηση για την προέλευση, τη χρήση και τη σημασία τους.
- **Θεωρητική αντιμετώπιση:** Βασιζόμενοι στην έρευνα αναγκών που πραγματοποιήθηκε, δημιουργήθηκαν θεωρητικά μοντέλα εφαρμογών και βίντεο, με στόχο την περαιτέρω ανάπτυξή τους.
- **Θεωρητική Προσέγγιση για τη Δημιουργία 2D animated Ταινίας:** Στόχος είναι η προβολή της ταινίας σε παράλληλη θέαση με το αντικείμενο
- **Θεωρητική Προσέγγιση για την Ανάπτυξη Πολυμεσικών Εφαρμογών:** Οι εφαρμογές αυτές θα είναι βασισμένες στις ανάγκες που διατυπώθηκαν κατά την έρευνα που πραγματοποιήθηκε
- **Θεωρητική Προσέγγιση για την Επιμέλεια Έντυπων Εκδόσεων:** Στόχος μας είναι η ανάδειξη ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων, βασισμένη σε έρευνες αναγνωσιμότητας, ποιότητας εικόνας, αλλά και σε εμπειρικά δεδομένα.
- **Δημιουργία Πρωτότυπου / Πειράματος:** Βασιζόμενος στη θεωρητική ανάλυση, αναπτύχθηκαν πρωτότυπες εφαρμογές που επιδιώκουν να καλύψουν το μεγαλύτερο δυνατό εύρος θεωρητικών προτάσεων. Ο στόχος είναι να

απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται, μέσω της πρακτικής εφαρμογής και της δοκιμής αυτών των πρωτοτύπων

- *Ιδέα / Σχεδίαση της Εφαρμογής*: Κατά τη διαδικασία της σχεδίασης, έγινε προσπάθεια να ενσωματωθούν πολλαπλές ιδέες και σχέδια που αφορούν την εφαρμογή. Χρησιμοποιήθηκαν διάφορες τεχνικές και προσεγγίσεις, με στόχο την κάλυψη ενός ευρύτερου φάσματος τύπων εφαρμογών.
- *Ανάπτυξη Πρωτότυπων*: Αναπτύσσονται πρωτότυπα των προτεινόμενων εφαρμογών, τα οποία μπορεί να παρουσιάζονται ως mock-up ή λειτουργικές εκδόσεις. Επιτελείται και χρησιμοποιείται 3D σάρωση των μοντέλων, με στόχο την επίτευξη της καλύτερης δυνατής ποιότητας, τόσο σε οπτικό όσο και σε σχεδιαστικό επίπεδο. Προσπαθούμε να καταστήσουμε τα πρωτότυπα όσο το δυνατόν πιο πλήρη, εφόσον αυτό είναι εφικτό
- Πραγματοποιείται η δημιουργία δισδιάστατων κινούμενων εικόνων και εξατομικευμένου γραφικού σχεδιασμού, που θα παρουσιάζουν τις πληροφορίες του αφηγηματικού μοντέλου με δημιουργικό και προσβάσιμο τρόπο.
- *Σάρωση και Ανάλυση 3D Δεδομένων*: Πραγματοποιείται σάρωση και ανάλυση 3D δεδομένων από το αρχαιολογικό εύρημα, με στόχο την εξασφάλιση της μέγιστης δυνατής ακρίβειας στη ψηφιακή απεικόνιση.
- *Σχεδιασμός Εφαρμογών AR και VR*: Σχεδιάζονται και αναπτύσσονται εφαρμογές επαυξημένης (AR) και εικονικής πραγματικότητας (VR), οι οποίες θα φέρνουν ρεαλιστική απεικόνιση του εκθέματος σε κινητές συσκευές.
- *Μελέτη, Ψηφιακή Αποκατάσταση/ανάπλαση* : Πραγματοποιείται μελέτη και ψηφιακή αποκατάσταση ή ανάπλαση του ευρήματος με τη χρήση των 3D μοντέλων, που μπορεί να περιλαμβάνει την αναπαράστασή του όπως φαίνεται σήμερα και/ή όπως θα μπορούσε να έχει φαίνεται στην αρχική του μορφή ή μια διαφορετική καλλιτεχνική προσέγγιση με σκοπό την ανάδειξή του ως ένα μοντέρνο έργο τέχνης.
- Δημιουργείται εικονική περιήγηση, η οποία θα παρουσιάζει το αποκαταστημένο έκθεμα σε ένα ακριβές ψηφιακό αντίγραφο του

αρχαιολογικού του περιβάλλοντος, με δυνατότητα ταυτόχρονης προβολής πληροφοριών μέσω 2D κινούμενων εικόνων.

- **Πειραματισμός:** Πραγματοποιείται πειραματική και πιλοτική χρήση των εφαρμογών καθώς και προβολή το οπτικού υλικού όπου και όταν είναι εφικτό. Γίνονται δοκιμές και βελτιώσεις όπου χρειάζεται.
 - Διαμόρφωση του πειράματος με ελεγχόμενες συνθήκες: Η κοινοποίηση του υλικού θα γίνει σε περιορισμένο αριθμό ατόμων και χρηστών ώστε να γίνουν παρατηρήσεις. Θα σχεδιαστούν συνθήκες όπου θα προσημειώνουν το χώρο που προορίζεται για χρήση των εφαρμογών, συμπεριλαμβάνοντας την επιλογή των μεταβλητών που θα μελετηθούν, τη διαμόρφωση των ομάδων, την επιλογή των μετρήσεων και την καθορισμένη διαδικασία που θα ακολουθηθεί.
 - Μελέτη των οπτικών στοιχείων που μπορεί να επηρεάζουν την ικανότητα του επισκέπτη να συλλέγει πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένης της έρευνας σχετικά με την παρακολούθηση των ματιών, της προσοχής και της αντίληψης σε διάφορες ηλικιακές ομάδες, με την παράλληλη χρήση ανάλογης 2D κινούμενης εικόνας.
- **Ανάλυση Δεδομένων:** Ανάλυση δεδομένων που συλλέγονται από τις δοκιμές και τους πειραματισμούς. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει στατιστική ανάλυση, μοντελοποίηση, ερωτηματολόγια, ή άλλες μεθόδους.
 - Ανάλυση των συγκεντρωθέντων δεδομένων και ανάπτυξη εφαρμογών για επιστημονική χρήση ή για εμπορική εκμετάλλευση, εάν αυτό είναι εφικτό και επιθυμητό.
 - Διάθεση των εφαρμογών στο κοινό και συλλογή ανατροφοδότησης και στατιστικών δεδομένων για την αξιολόγηση της αποδοχής και της αποτελεσματικότητάς τους από επισκέπτες και ερευνητές.
 - Συλλογή και Ανάλυση Δεδομένων: Συλλογή δεδομένων από τους χρήστες, τις οργανώσεις ή άλλες σχετικές πηγές και ανάλυση για κατανόηση των αναγκών τους.

- **Επανεξέταση και Επαναληπτικός Σχεδιασμός:** Βασισμένοι στα αποτελέσματα, εξετάζεται εκ νέου ο σχεδιασμός των πρωτότυπων ή των τεχνικών και τυχόν απαραίτητες αλλαγές-βελτιώσεις.
 - *Επανασχεδίαση και Βελτίωση:* Με βάση την ανατροφοδότηση που λήφθηκε, βελτίωση και επανασχεδιασμός των εφαρμογών ή των τεχνικών, όπου είναι απαραίτητο.
 - *Επανάληψη της Διαδικασίας:* Αυτή η διαδικασία είναι επαναληπτική..
 - *Δοκιμή και Ανατροφοδότηση:* Δοκιμή το πρωτότυπου με χρήστες ή εμπειρογνώμονες. Συλλογή ανατροφοδότησης για την απόδοση, την ευχρηστία και την αποδοχή της εφαρμογής.
- **Κοινοποίηση Αποτελεσμάτων:** Ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων. Σύνταξη των ευρημάτων και η κοινοποίησή τους στην ευρύτερη επιστημονική κοινότητα.
 - Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της διατριβής, συμπεριλαμβανομένων των διαπιστώσεων, των προτάσεων για μελλοντική έρευνα και των συμπερασμάτων, σε ευρύτερη επιστημονική κοινότητα.
- **Κυκλοφορία της Εφαρμογής:** Μετά από δοκιμές γίνεται επανασχεδιασμός, ώστε οι τελικές εφαρμογές θα αξιολογηθούν. Θα γίνουν προτάσεις βελτίωσης ή κυκλοφορία στο κοινό.
- **Συνεχής Παρακολούθηση και Βελτίωση:** Μετά την κυκλοφορία, θα υπάρχει παρακολούθηση της απόδοσης της εφαρμογής και τυχόν απαραίτητες αλλαγές για την βελτίωση της εμπειρία του χρήστη.

3.3 Μέθοδοι της παρούσας έρευνας. Απαντώντας στα ερευνητικά ερωτήματα.

3.3.1 Πώς μπορεί η σύγχρονη γραφιστική το 2D animation και το 3D scanning, να βελτιώσει την παρουσίαση, κατανόηση και αξιοποίηση αρχαιολογικών ευρημάτων;

Φάση 1: Θεωρητικό Πλαίσιο

Ανάλυση Αναγκών: Κατανόηση των αναγκών με πραγματοποίηση έρευνας σε εργαζόμενους μουσείων, Έλληνες και αλλοδαπούς επισκέπτες και επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

Εξέταση Τεχνολογιών: Θεωρητική μελέτη των δυνατοτήτων και μερική ιστορική ανασκόπηση της γραφιστικής, του 2D animation, του 3D scanning και της ανάπτυξης πολυμεσικών εφαρμογών.

Διαμόρφωση Στρατηγικής: Καθορισμός της στρατηγικής για την εφαρμογή των παραπάνω τεχνολογιών στην παρούσα διατριβή.

Φάση 2: Εργαστηριακή Προσέγγιση

Ανάπτυξη Οπτικού και Πολυμεσικού Υλικού: Δημιουργία γραφικών, animations, και 3D scans των αρχαιολογικών ευρημάτων.

Ποσοτική και Ποιοτική Ανάλυση: Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της ποιότητας του υλικού βασισμένη σε εμπειρικά δεδομένα.

Τμηματική Έρευνα ανά Τεχνολογικό Πεδίο: Ανάλυση των επιμέρους τεχνολογιών (γραφιστική, 2D animation, 3D scanning) για την καλύτερη κατανόηση των δυνατοτήτων τους.

Φάση 3: Έρευνα Πεδίου

Προσομοιωμένες και Πραγματικές Συνθήκες: Δοκιμή του υλικού σε προσομοιωμένες και πραγματικές συνθήκες μουσείου ή αρχαιολογικού χώρου.

Συμμετοχή Ατόμων: Εξέταση της αντίδρασης και της ανταπόκρισης των ατόμων στο υλικό. Τα άτομα που συμμετέχουν στην έρευνα

Συμπέρασμα

Αυτό το μεθοδολογικό πλαίσιο προσφέρει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την εξέταση του πώς η σύγχρονη γραφιστική, το 2D animation, και το 3D scanning μπορούν να ενισχύσουν την αρχαιολογική παρουσίαση. Μέσω θεωρητικής, εργαστηριακής, και πεδίου έρευνας πεδίου, αυτή η προσέγγιση επιτρέπει την κατανόηση, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση των τεχνολογιών σε πραγματικές και προσομοιωμένες συνθήκες, προσφέροντας μια βάση για την περαιτέρω εξέλιξη και εφαρμογή τους στον αρχαιολογικό τομέα.

3.3.2 Με ποιους τρόπους η σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation μπορούν να προσφέρουν σημαντική βοήθεια στην παρουσίαση, κατανόηση και αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων;

Βασισμένο σε παραγόμενο υλικό από το πρώτο ερώτημα, δημιουργείται στοχευμένο υλικό χρησιμοποιώντας μόνο γραφιστικές τεχνικές και 2d animation σε ταινίες μικρού μήκους και προβάλλονται μαζί με το έκθεμα σε ελεγχόμενο περιβάλλον.

Ανάλυση και Κατανόηση των Αρχαιολογικών Ευρημάτων

Συλλογή Δεδομένων: Συλλογή φωτογραφιών, σχεδίων και άλλων απεικονίσεων των αρχαιολογικών ευρημάτων. Επίσης γίνεται έρευνα για ταινίες κινούμενων σχεδίων με θεματολογία στην αρχαία Ελλάδα

Ανάλυση Ευρημάτων: Κατανόηση της ιστορικής, πολιτιστικής και καλλιτεχνικής σημασίας των ευρημάτων όπου είναι εφικτό και υπάρχει διαθέσιμη βιβλιογραφία.

Σχεδιασμός Γραφιστικών και 2D Animation

Δημιουργία Στοιχείων Γραφιστικής: Χρησιμοποίηση γραφιστικών τεχνικών για την απεικόνιση των ευρημάτων με λεπτομέρεια, ανασχεδιασμός και ανάλυση των γραφικών διαφόρων αγγείων.

Ανάπτυξη 2D Animation: Δημιουργία κινούμενων σχεδίων που παρουσιάζουν τα ευρήματα με διαδραστικό και ενδιαφέρον τρόπο ή άλλες τεχνικές.

Παραγωγή Ταινιών Μικρού Μήκους

Σενάριο και Storyboarding: Σχεδιασμός της δομής και του περιεχομένου της ταινίας.

Παραγωγή και Επεξεργασία: Συνδυασμός γραφιστικών και 2D animation για τη δημιουργία της τελικής ταινίας.

Προβολή σε Ελεγχόμενο Περιβάλλον

Εγκατάσταση και Προβολή: Προβολή των ταινιών σε ειδικά σχεδιασμένους χώρους δίπλα στα αρχαιολογικά ευρήματα, ή σε προσομοιωμένες συνθήκες για μελέτη και ανάλυση των αντιδράσεων του κοινού.

Αξιολόγηση και Ανατροφοδότηση: Συλλογή ανατροφοδότησης από το κοινό για τη βελτίωση της παρουσίασης.

Συμπεράσματα

Η χρήση της γραφιστικής και του 2D animation μπορεί να προσφέρει μια ζωντανή και διαδραστική προσέγγιση στην παρουσίαση αρχαιολογικών ευρημάτων, καθιστώντας τα πιο προσβάσιμα και κατανοητά για το κοινό. Αυτό το μεθοδολογικό πλαίσιο, στην ανάλυση του στην παρούσα διατριβή, μπορεί να εφαρμοστεί σε μουσεία, εκθέσεις και άλλες εκπαιδευτικές πλατφόρμες για να εμπλουτίσει την εμπειρία των επισκεπτών και να προωθήσει την κατανόηση της αρχαιολογίας.

3.3.3 Ποια είναι τα κύρια πλεονεκτήματα, οι προκλήσεις και οι δυνατότητες που παρέχει η σύγχρονη γραφιστική σε αυτούς τους τομείς;

Φάση 2: Εξέταση Προκλήσεων

Ανίχνευση Προβλημάτων: Εξέταση των προκλήσεων και των περιορισμών που μπορεί να συναντήσει η γραφιστική στην αρχαιολογική παρουσίαση και ανάδειξη.

Στρατηγικές Αντιμετώπισης: Διαμόρφωση στρατηγικών για την αντιμετώπιση των προκλήσεων και την επίλυση των προβλημάτων.

Φάση 3: Ανάπτυξη Δυνατοτήτων

Εξερεύνηση Δυνατοτήτων: Κατανόηση των δυνατοτήτων που παρέχει η γραφιστική για την καινοτομία και την εξέλιξη στην αρχαιολογική παρουσίαση.

Πρώθηση Καινοτομίας: Ενθάρρυνση της χρήσης της γραφιστικής ως εργαλείο για την καινοτομία και την εξέλιξη στον τομέα.

Συμπεράσματα

Το μεθοδολογικό πλαίσιο προσφέρει μια δομημένη προσέγγιση για την εξέταση των πλεονεκτημάτων, των προκλήσεων και των δυνατοτήτων της σύγχρονης γραφιστικής στην παρουσίαση αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων. Μέσω αυτής της προσέγγισης, μπορεί να επιτευχθεί μια ολοκληρωμένη κατανόηση του ρόλου και της σημασίας της γραφιστικής στον αρχαιολογικό τομέα, καθώς και των τρόπων με τους οποίους μπορεί να αξιοποιηθεί για τη βελτίωση της εκπαίδευσης, της ερμηνείας και της διάδοσης της αρχαιολογικής γνώσης.

3.3.4 Ποιες είναι οι τεχνικές και οι τεχνολογικές προκλήσεις που συνδέονται με τις παραπάνω τεχνολογίες ή και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν;

Η εφαρμογή της τεχνολογίας της 3D σάρωσης και της ψηφιακής αποκατάστασης και ανάπλασης στην αρχαιολογία είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που περιλαμβάνει πολλές τεχνικές και τεχνολογικές προκλήσεις. Ας εξετάσουμε ένα μεθοδολογικό πλαίσιο για την κατανόηση και την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων:

Φάση 1: Κατανόηση των Προκλήσεων

Τεχνικές Δυσκολίες: Ανάλυση των πιθανών τεχνικών προβλημάτων, όπως η ακρίβεια της σάρωσης, η επεξεργασία δεδομένων κ.λπ.

Τεχνολογικοί Περιορισμοί: Εξέταση των περιορισμών των διαθέσιμων τεχνολογιών και εργαλείων.

Φάση 2: Ανάπτυξη Στρατηγικών

Επιλογή Κατάλληλων Εργαλείων: Επιλογή των κατάλληλων εργαλείων και τεχνολογιών που ταιριάζουν στις ανάγκες του συγκεκριμένου έργου.

Προσαρμογή Τεχνολογίας: Προσαρμογή της τεχνολογίας για να ανταποκριθεί στις μοναδικές απαιτήσεις της αρχαιολογικής κληρονομιάς.

Φάση 3: Εφαρμογή και Αξιολόγηση

Εφαρμογή Τεχνολογίας: Εφαρμογή των τεχνολογιών που προτείνονται στην πράξη, με προσοχή στις τεχνικές λεπτομέρειες.

Αξιολόγηση και Επίλυση Προβλημάτων: Συνεχής αξιολόγηση της διαδικασίας και επίλυση τυχόν προβλημάτων που προκύπτουν.

Φάση 4: Συνεχής Βελτίωση

Αναθεώρηση και Βελτίωση: Αναθεώρηση των μεθόδων και των εργαλείων για συνεχή βελτίωση.

Κοινοποίηση Γνώσης: Διαμοιρασμός των εμπειριών και των γνώσεων με την ευρύτερη κοινότητα.

Συμπεράσματα

Αυτό το μεθοδολογικό πλαίσιο προσφέρει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την κατανόηση και την αντιμετώπιση των τεχνικών και τεχνολογικών προκλήσεων που συνδέονται με την εφαρμογή της τεχνολογίας της 3D σάρωσης και της ψηφιακής αποκατάστασης και ανάπλασης στην αρχαιολογία. Μέσω συνεχούς αξιολόγησης, προσαρμογής και βελτίωσης, αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά για την προώθηση της αρχαιολογικής εξέτασης και προστασίας.

3.3.5 Πώς η τεχνολογία της 3D σάρωσης και η ψηφιακή αποκατάσταση και ανάπλαση, μπορεί να συμβάλει στην ανάδειξη και την προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς;

Φάση 1: Προετοιμασία και Σχεδιασμός

Κατανόηση των Αναγκών: Ανάλυση των αναγκών και των στόχων της αρχαιολογικής κοινότητας.

Επιλογή Τεχνολογίας: Επιλογή και προετοιμασία των κατάλληλων εργαλείων 3D σάρωσης και λογισμικού αποκατάστασης, βασισμένη κυρίως στην οικονομική δυνατότητα του ερευνητή.

Φάση 2: Σάρωση και Ψηφιοποίηση

3D Σάρωση: Σάρωση αρχαιολογικών ευρημάτων με την καλύτερη δυνατή ακρίβεια.

Δημιουργία Ψηφιακών Αντιγράφων: Αποθήκευση και διαχείριση των ψηφιακών δεδομένων.

Φάση 3: Αποκατάσταση και Ανάπλαση

Ψηφιακή Αποκατάσταση: Χρήση λογισμικού για την αποκατάσταση των ψηφιακών αντιγράφων όπου είναι εφικτό και υπάρχουν επιστημονικά δεδομένα για την πλήρη αποκατάσταση.

3D ψηφιακή Ανάπλαση: Χρησιμοποίηση του τρισδιάστατου μοντέλου για τη δημιουργία ενός νέου αντικειμένου βασισμένο στην πρωτότυπη μορφή των αντικειμένων, με σκοπό την ανάδειξή του.

Φάση 4: Εφαρμογή και Αξιοποίηση

Εικονικές Εκθέσεις: Δημιουργία εικονικών περιηγήσεων και εκθέσεων.

Εκπαιδευτική Χρήση: Χρήση σε εκπαιδευτικά προγράμματα και εργαλεία.

Προστασία και Διατήρηση: Αποθήκευση των ψηφιακών δεδομένων για μελλοντική χρήση και προστασία. Εκτύπωση ψηφιακών αντιγράφων.

Συμπεράσματα

Αυτό το μεθοδολογικό πλαίσιο προσφέρει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την εξέταση και την εφαρμογή της τεχνολογίας της 3D σάρωσης και της ψηφιακής αποκατάστασης και ανάπλασης στην αρχαιολογία. Μέσω αυτής της προσέγγισης, μπορεί να επιτευχθεί μια βαθιά κατανόηση των δυνατοτήτων αυτών των τεχνολογιών για την ανάδειξη, την προστασία, και την προώθηση της αρχαιολογίας.

3.4 Ακρίβεια, εγκυρότητα και αξιοπιστία της έρευνας

Με βάση τα παραπάνω, μπορούμε να καταλήξουμε στα εξής συμπεράσματα αναφορικά με τα όσα προτείνονται:

Ολοκληρωμένη Προσέγγιση: Τα προτεινόμενα μεθοδολογικά πλαίσια που παρουσιάζονται παραπάνω παρέχουν μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την εφαρμογή της τεχνολογίας 3D σάρωσης, ψηφιακής αποκατάστασης και ανάπλασης, καθώς και της

σύγχρονης γραφιστικής και 2D animation. Η έρευνα που ακολουθεί σε αυτούς τους τομείς, δημιουργεί ένα ευρύ πλαίσιο, αναλύοντας κάθε τεχνολογία ξεχωριστά, αλλά και τις δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει η συνδυαστική χρήση όλων των παραπάνω.

Ακρίβεια: Η ακρίβεια στην έρευνα αποτελεί ζωτικό παράγοντα, ειδικά όταν εφαρμόζονται σύγχρονες τεχνολογίες όπως η 3D σάρωση, καθώς και η σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation. Η ακρίβεια αναφέρεται στην ικανότητα της τεχνολογίας να παράγει αποτελέσματα που συμφωνούν στενά με την πραγματικότητα, διασφαλίζοντας ότι η απεικόνιση των αρχαιολογικών ευρημάτων είναι όσο το δυνατόν πιο ακριβής. Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, λαμβάνοντας υπόψη τη φύση της εργασίας, το τελικό οπτικό αποτέλεσμα είναι κρίσιμο, ειδικά σε τεχνολογίες όπου υπάρχουν μετρήσιμα αποτελέσματα, όπως η 3D σάρωση. Αυτό απαιτεί την εφαρμογή προσεκτικά σχεδιασμένων μεθοδολογικών πλαισίων, τη χρήση κατάλληλων εργαλείων και τεχνολογιών, καθώς και τη συνεχή αξιολόγηση και βελτίωση των μεθόδων. Τα εργαλεία και οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν επιλέχθηκαν με προσοχή, διασφαλίζοντας ότι δεν προκαλούνται προβλήματα στα αντικείμενα που σαρώνονται, ενώ παράλληλα παράγουν σαρώσεις υψηλής ποιότητας. Στις τεχνικές της Γραφιστικής και του 2D animation, χρησιμοποιήθηκε επαγγελματικό λογισμικό για να επιτευχθεί ένα αποτέλεσμα που συγκρίνεται με επαγγελματικές παραγωγές.

Εγκυρότητα: Η εγκυρότητα της μεθοδολογίας είναι ένας κρίσιμος παράγοντας στην έρευνα, καθώς διασφαλίζει ότι οι μέθοδοι και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλες για την επίτευξη των ερευνητικών στόχων. Στην παρούσα έρευνα, η εγκυρότητα επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής προσεκτικά σχεδιασμένων μεθοδολογικών πλαισίων που βασίζονται στις τελευταίες εξελίξεις στην τεχνολογία 3D σάρωσης, καθώς και στη σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation. Γίνεται χρήση τελευταίας τεχνολογίας εξοπλισμού αλλά και του πιο ενημερωμένου λογισμικού. Οι τεχνικές χρειάζονται ιδιαίτερα δυνατούς υπολογιστές για να λάβουμε το καλύτερο αποτέλεσμα. Αυτά τα πλαίσια επιτρέπουν την παραγωγή αποτελεσμάτων που είναι όχι μόνο ακριβή, αλλά και έγκυρα, δηλαδή, αντανακλούν με ακρίβεια την πραγματικότητα των αρχαιολογικών ευρημάτων. Επιπλέον, η συνεχής αξιολόγηση και βελτίωση των μεθόδων και του λογισμικού με τις πιο ενημερωμένες εκδόσεις, διασφαλίζει ότι η εγκυρότητα της έρευνας διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας.

Αξιοπιστία: Η αξιοπιστία σε μια έρευνα αναφέρεται στην ικανότητα επανάληψης και παραγωγής συνεπών αποτελεσμάτων. Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, η αξιοπιστία

επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής συνεπών και ελεγχόμενων μεθοδολογικών προσεγγίσεων, καθώς και της χρήσης σύγχρονων τεχνολογικών εργαλείων. Οι ποιοτικές και ποσοτικές αναλύσεις που διεξήχθησαν παρείχαν σαφή αποτελέσματα, χωρίς να εμπεριέχουν ασαφείς υποθέσεις ή παρανοήσεις. Αυτό σημαίνει ότι, αν η ίδια έρευνα διεξαχθεί κάτω από παρόμοιες συνθήκες, τα αποτελέσματα θα είναι συνεπή. Επιπλέον, η αξιοπιστία ενισχύεται μέσω της διαφάνειας και της λεπτομερούς παρουσίασης των μεθόδων και των τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν, επιτρέποντας σε άλλους ερευνητές να επαναλάβουν ή να ελέγξουν την έρευνα.

3.5 Περιορισμοί της έρευνας

Στην παρούσα έρευνα παρουσιάστηκαν περιορισμοί, κάποιοι από τους οποίους ξεπεράστηκαν με τους τρόπους που αναλύονται παρακάτω. Μελετήθηκαν μέθοδοι και τεχνικές για τους περιορισμούς και τις αδυναμίες που προέκυψαν κατά τρόπο που δεν προξενούν αλλοίωση στα εξαγόμενα αποτελέσματα

Περιορισμός στην αδειοδότηση από μουσεία και αρχαιολογικούς χώρους

Στην πορεία της έρευνας χρειάστηκε αρκετές φορές η επίσκεψη σε αρχαιολογικούς χώρους και μουσεία. Η αδειοδότηση για οποιαδήποτε ενέργεια φωτογράφιση ή και τρισδιάστατης σάρωσης ήταν χρονοβόρα και είχε περιορισμούς ως προς τις τεχνικές, οι οποίες απαγορευόταν να έχουν οποιαδήποτε επαφή με το αντικείμενο. Αρκετές φορές χρειάστηκε η επίσκεψη σε μουσεία ή αρχαιολογικούς χώρους ως επισκέπτης και η φωτογράφιση με όλους του περιορισμούς που υπάρχουν σε ερασιτεχνική φωτογράφιση (τζάμι, κακός φωτισμός, κλπ), μέχρι να δοθεί η άδεια για ερευνητική φωτογράφιση ή σάρωση.

Σημαντική βοήθεια αλλά και λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα αποτέλεσε η σάρωση ακριβών αντιγράφων τα οποία είχαν μεγάλη πιστότητα με τα πρωτότυπα αντικείμενα. Σημαντικό παράγοντας στη χρήση των αντικειμένων η συχνή σάρωση με αποτέλεσμα να βελτιωθεί η τεχνική της τρισδιάστατης σάρωσης πριν πραγματοποιηθούν επισκέψεις σε μουσείο.

Χρήση εξοπλισμού συγκεκριμένου κόστους λόγω χρηματοδότησης από ίδια κεφάλαια

Η εξασφάλιση του απαραίτητου εξοπλισμού για την εκπλήρωση της διατριβής αντιμετωπίστηκε ως ένα απαιτητικό εγχείρημα, καθώς ενέπνευσε τεχνικά ερευνητικά θέματα. Οι αναγκαιότητες περιλάμβαναν υψηλού επιπέδου εξοπλισμό, όπως υπολογιστές, εξειλιγμένο λογισμικό, καθώς και περιφερειακά όπως τρισδιάστατος σαρωτής, εκτυπωτής 3D, λέιζερ εκτυπωτής, κ.λπ. Το κόστος αυτού του εξοπλισμού ήταν υψηλό και αποτέλεσε πρόκληση για τη χρηματοδότηση της έρευνας.

Οι πόροι χρηματοδότησης προέκυψαν από ιδιωτικά κεφάλαια, με αποτέλεσμα την ανάγκη για προσεκτική διαχείριση τους. Η επιλογή του εξοπλισμού ήταν αποτέλεσμα προσεκτικού σχεδιασμού και προτεραιοποίησης, με σκοπό την απόκτηση των κατάλληλων εργαλείων που θα κάλυπταν τις ανάγκες της διατριβής, διασφαλίζοντας παράλληλα την οικονομική βιωσιμότητα του έργου.

Δυσκολίες στην απάντηση ερωτηματολογίων από αλλοδαπούς επισκέπτες

Οι επισκέπτες από άλλες χώρες εξέφραζαν αρχικά αμφιβολία ως προς την επιθυμία τους να συμμετάσχουν στα ερωτηματολόγια. Η αρχική έρευνα αποτελούσε θεμέλιο για τη διαμόρφωση του μεθοδολογικού πλαισίου της μελέτης. Παρόλο που οι αλλοδαποί επισκέπτες δεν συμμετείχαν αρχικά στην έρευνα, ο ερευνητής προσπάθησε αρχικά να προσεγγίσει το κοινό σε κεντρικά σημεία της Αθήνας, όπως η είσοδος του Μουσείου της Ακρόπολης και της Ακρόπολη, χωρίς ωστόσο να επιτύχει στην συλλογή αρκετών δειγμάτων (μόλις ένα σε 12ωρη προσπάθεια).

Σε μια δεύτερη προσπάθεια, ο ερευνητής επέλεξε να παρέχει εικονογραφήσεις με ακουαρέλα δωρεάν μαζί με τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, μια μέθοδος που αποδείχθηκε επιτυχής. Με αυτή την μέθοδο, συγκεντρώθηκε ένα ικανοποιητικός και μεγάλος αριθμός ερωτηματολογίων, ενώ πολλοί επισκέπτες μοιράστηκαν επιπλέον απόψεις και παρατηρήσεις. Η μέθοδος αυτή ακολουθήθηκε για 4 ημέρες.

Χρονικός περιορισμός λόγω εργασίας

Η χορηγούμενη άδεια από την υπηρεσία ήταν μικρή και δεν επαρκούσε για την ολοκλήρωση της εργασίας. Ο χρόνος που απαιτήθηκε συνολικά καλύφθηκε από κανονική κυρίως άδεια, προσωπικές αλλά και οικογενειακές θυσίες.

3.6 Τεχνολογικός εξοπλισμός και λογισμικό

Στην παρούσα έρευνα έγινε επιλογή επαγγελματικού τεχνολογικού εξοπλισμού όσο και λογισμικού ώστε το παραγόμενο έργο και οι πειραματισμοί πέραν του θεωρητικού μοντέλου που προτείνεται να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες επαγγελματικές απαιτήσεις. Επίσης το γνωστικό επίπεδο του ερευνητή σε λογισμικό και η επαγγελματική του εμπειρία του επέτρεψε να χρησιμοποιεί επαγγελματικό λογισμικό.

Ο τεχνολογικός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε σε αυτήν τη διδακτορική διατριβή περιλάμβανε:

- **Υπολογιστής:** Στην διάρκεια της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν αρκετοί υπολογιστές, σταθεροί και φορητοί. Το κυρίως όμως βάρος της ανάλυσης των 3D δεδομένων και της ολοκλήρωσης χρησιμοποιήθηκε ένας φορητός με: επεξεργαστή i5 12500H, 48 GB RAM, 2TB hard Disk, RTX 4050 6Gb RAM
- **Φωτογραφικός εξοπλισμός :** Χρησιμοποιήθηκε μια Canon eos 5D mark II και μια Canon eos RP. Και οι δύο είναι εξοπλισμένες με full frame αισθητήρα και χρησιμοποιούνται σε επαγγελματικό επίπεδο στη φωτογραφία. Προτιμήθηκε Full Frame λόγω της χρωματικής και ποιοτικής απόδοσης αλλά και του χαμηλού επιπέδου κόκκου σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού.
- **Action Cameras:** Χρησιμοποιήθηκε Gopro hero 5 Black, Gopro hero 7 silver με gimbal, Gopro 12 black.
- **Gimbal:** Dji ronin S. χρησιμοποιήθηκε περιστασιακά για λήψη video
- **Drone :** Για την αεροφωτογράφιση χρησιμοποιήθηκε το Dji Mavic mini. Το συγκεκριμένο drone επιλέχθηκε λόγω της υψηλής ανάλυσης φωτογραφιών και την φορητότητά του για φωτογράφιση και φωτογραμμετρία χώρων
- **3D Scanner :** Επιλέχθηκε το Revopoint mini λόγω της υψηλής ανάλυσης (0,02mm). Είναι κατάλληλο για αντικείμενα έως και 50 εκατοστά και το φως που εκπέμπει δεν προκαλεί αλλοιώσεις στα αρχαία αντικείμενα ή τα μάτια
- **3D printers :** Για τη εργασία χρησιμοποιήθηκαν 2 εκτυπωτές ρητίνης και 1 FDM. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν οι Creality Halot One (2K), Anycubic Mono 4K, Anycubic Cobra neo

- **Digitizer:** Χρησιμοποιήθηκε η Wacom cintiq 16 και η Wacom intuos pro M
- **Printer:** Brother HL-3230CDW, color laser printer
- **Άλλα περιφερειακά :** Mouse 3DX space mouse, web cameras, Wacom EK remote, κλπ.

Σε επίπεδο λογισμικού

- **Adobe creative cloud:** η βασική σουίτα με λογισμικό για γραφίστες. Χρησιμοποιήθηκαν εκτεταμένα το adobe photoshop, illustrator, animate για την επεξεργασία και τη δημιουργία υλικού για την παρούσα διατριβή
- **Moho animation software:** για τη δημιουργία 2D animation χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό αυτό κυρίως λόγω της ευκολίας χρήσης
- **Zbrush:** τα μοντέλα που δημιουργήθηκαν μετά τη σάρωση επεξεργάστηκαν στο συγκεκριμένο πρόγραμμα λόγω των δυνατοτήτων του αλλά και των δυνατοτήτων του στην ψηφιακή γλυπτική αλλά και των επιλογών για τρισδιάστατη εκτύπωση
- **Autodesk 3D studio:** ένα δυνατό εργαλείο στη δημιουργία 3d Μοντέλων αλλά και με πολύ καλή μηχανή render
- **Zephyr:** το point cloud που δημιουργήθηκε από το λογισμικό που συνόδευε το 3D scanner μαζί με το οπτικό υλικό από τις φωτογραφικές μηχανές επεξεργάστηκε κατάλληλα στο λογισμικό ώστε να αποδώσει μοντέλα υψηλής ποιότητας.
- **Unity :** το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή όλων των ψηφιακών εφαρμογών που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία.
- **Reallution cartoon animator**

Το λογισμικό και το υλικό που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία αγοράστηκε με ίδιους πόρους ή παραχωρήθηκε μερικώς από τις εταιρίες (άδεια μικρής διάρκειας).

Ιδιαίτερες ευχαριστίες στην εταιρία 3D flow που παραχώρησε 4μηνη άδεια του zephyr για τις ανάγκες της διατριβής.

Κεφάλαιο 4 - Ερωτηματολόγια και ανάλυση απαντήσεων

4.1 Εισαγωγή

Στον παρόν κεφάλαιο αναλύονται τα δεδομένα από όλη της έρευνα και αναπτύσσονται τα συμπεράσματα του ερευνητή. Η ανάλυση και επεξεργασία των ερωτηματολογίων αλλά και των συνεντεύξεων, καθώς επίσης και η αξιολόγηση του παραγόμενου έργου από τους συμμετέχοντες στην έρευνα.

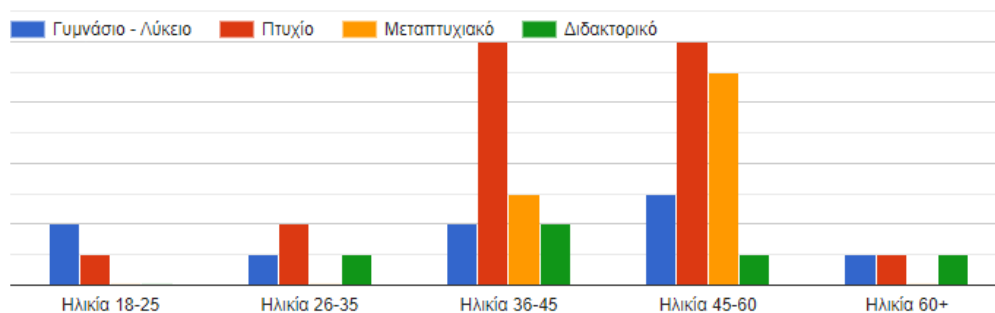
Η αρχική έρευνα επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση της χρήσης υλικού που σχετίζεται με την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων και χώρων, με οποιονδήποτε τρόπο. Τα ερωτηματολόγια διαμορφώθηκαν για να ανταποκριθούν στις ανάγκες τριών διαφορετικών ομάδων: των εργαζομένων σε μουσεία, των Ελλήνων επισκεπτών και των αλλοδαπών επισκεπτών. Αυτή η διαφοροποίηση επιτράπηκε με τη σύνταξη τριών διαφορετικών ερωτηματολογίων, τα οποία περιείχαν ερωτήσεις που αντιστοιχούσαν σε κάθε ομάδα χωριστά, αλλά και κοινές ερωτήσεις με σκοπό να μελετηθούν και να αναδειχθούν κοινά και διαφοροποιημένα δεδομένα. Τα ερωτηματολόγια σχεδιάστηκαν με ερωτήσεις κλειστού τύπου, με έως δέκα ερωτήσεις και αναρτήθηκαν online ώστε να είναι εύκολη η εξαγωγή των διαγραμμάτων αλλά και η γρήγορη ανάλυση των αποτελεσμάτων (Javeau, Claude, 2000), (Λιάνα Μαρία, Ραδαίου Ευσταθία - Διονυσία, 2015).

4.2 Παρουσίαση ερωτηματολογίων και απαντήσεων

Η χρήση ερωτηματολογίων από την επιστημονική κοινότητα έχει επεκταθεί σε διάφορους τομείς, όπως οι κοινωνικές επιστήμες, η ψυχολογία και η εκπαίδευση. Η παρούσα διατριβή εξετάζει τρία ερωτηματολόγια που απευθύνονται σε τρεις διαφορετικές ομάδες ανθρώπων, με στόχο την ανάλυση των διαφορών και των ομοιοτήτων στις απαντήσεις τους. Αυτή η προσέγγιση είναι σημαντική, καθώς μπορεί να διαφωτίσει πώς οι παράμετροι όπως το υπόβαθρο και οι εμπειρίες επηρεάζουν τις απαντήσεις σε παρόμοια ερωτήματα, με συνέπειες για την ερμηνεία και την ανάλυση των δεδομένων. Παρακάτω παρουσιάζονται οι ερωτήσεις και τα στατιστικά διαγράμματα των απαντήσεών τους. Τα ερωτηματολόγια παρατίθενται στο παράρτημα της παρούσας διατριβής.

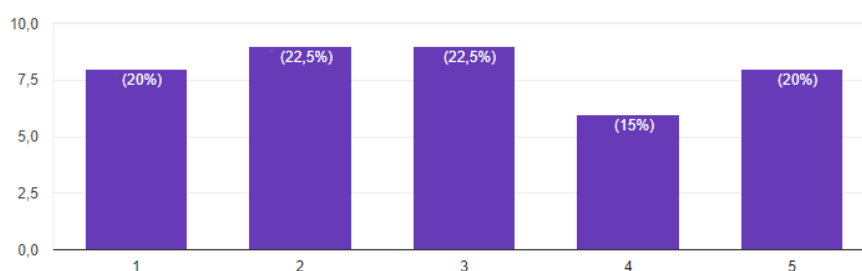
4.2.1 ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε επισκέπτες μουσείου και αναφέρεται στις διαδραστικές εφαρμογές και τις εκδόσεις

1. Μπορείτε να μας πείτε λίγα πράγματα για τον εαυτό σας;



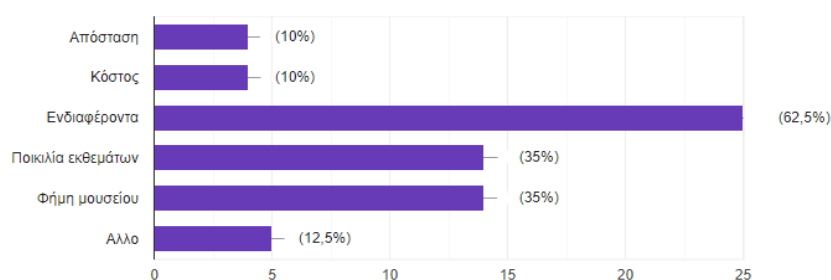
Εικ. 4.1 Απαντήσεις Ελλήνων επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 1

2. Πόσο συχνά επισκέπτεστε μουσεία;



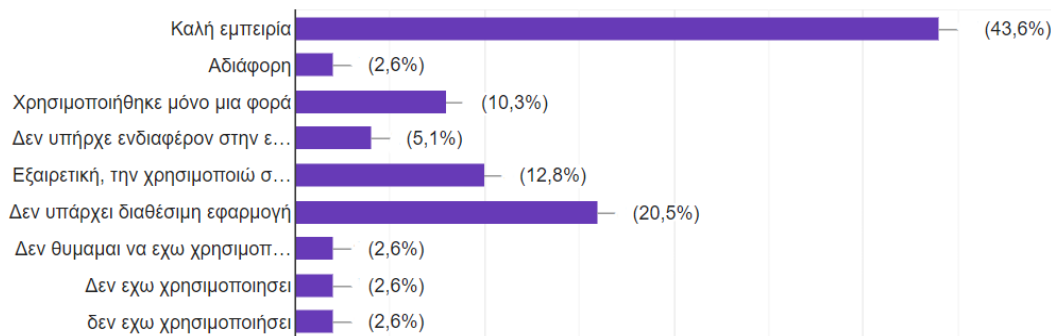
Εικ. 4.2 Απαντήσεις Ελλήνων επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 2

3. Ποια είναι τα κύρια κριτήρια που σας οδηγούν στην επιλογή ενός μουσείου για επίσκεψη;



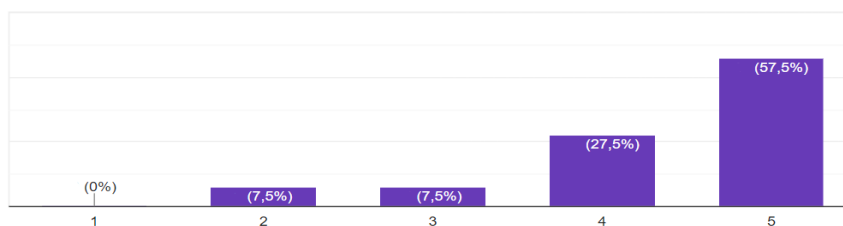
Εικ. 4.3 Απαντήσεις Ελλήνων επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 3

4. *Εάν έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ διαδραστικές εφαρμογές σε μουσείο ή σε έκθεμα (π.χ. εικονική ή επαυξημένη πραγματικότητα, ψηφιακές ξεναγήσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια) πως αξιολογείται την εμπειρία;*



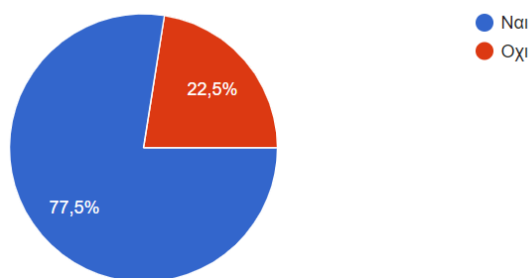
Εικ. 4.4 Απαντήσεις Ελλήνων επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 4

5. *Πιστεύετε ότι οι διαδραστικές εφαρμογές βοηθούν στην κατανόηση και την εκτίμηση των εκθεμάτων;*



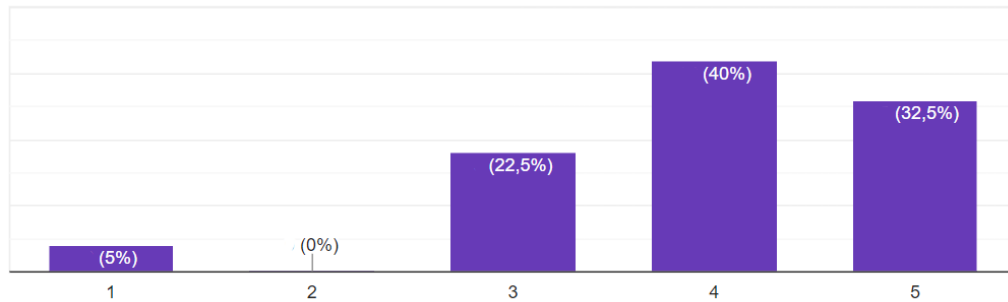
Εικ. 4.5 Απαντήσεις Ελλήνων επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 5

6. *Έχετε αγοράσει ή χρησιμοποιήσει κάποια έκδοση του μουσείου (π.χ. βιβλία, καταλόγους, ηλεκτρονικές εκδόσεις);*



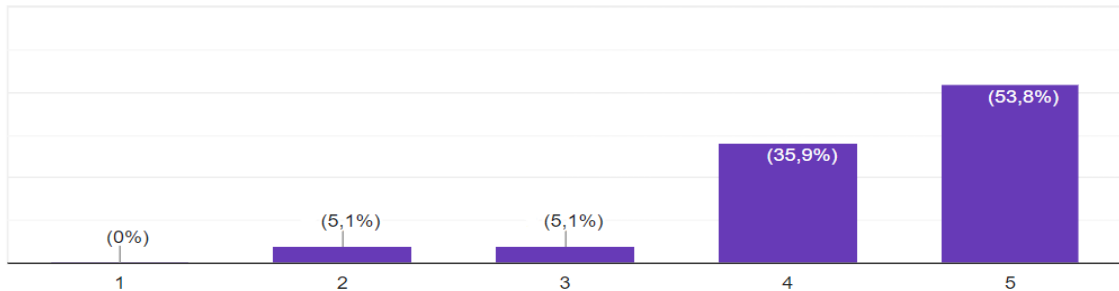
Εικ. 4.6 Απαντήσεις Ελλήνων επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 6

7. Πώς αξιολογείτε την ποιότητα και την πληροφοριακή αξία αυτών των εκδόσεων;



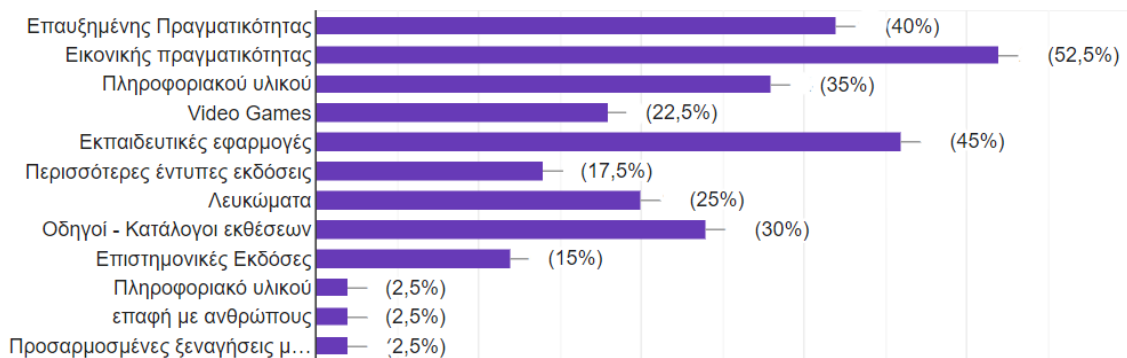
Εικ. 4.7 Απαντήσεις Ελλήνων επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 7

8. Πιστεύετε ότι οι εκδόσεις αυτές συμβάλλουν στην εμπάθυση της γνώσης σας για τα εκθέματα;



Εικ. 4.8 Απαντήσεις Ελλήνων επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 8

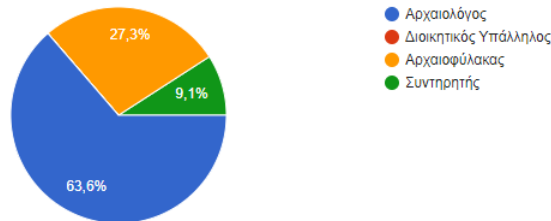
9. Ποιες βελτιώσεις ή νέες εφαρμογές θα προτείνατε για την αύξηση της διαδραστικότητας και της εκπαιδευτικής αξίας του μουσείου ή κάποιου εκθέματος;



Εικ. 4.9 Απαντήσεις Ελλήνων επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 9

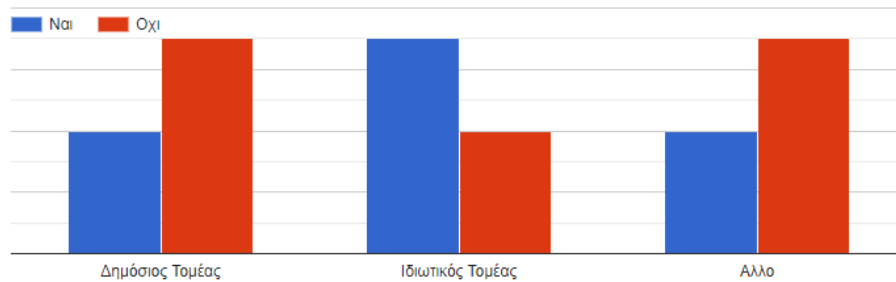
4.2.2 ερωτήσεις για το ερωτηματολόγιο σας που αφορά τα στελέχη μουσείων:

1. Παρακαλώ περιγράψτε σύντομα τη θέση και τα καθήκοντά σας στο μουσείο.



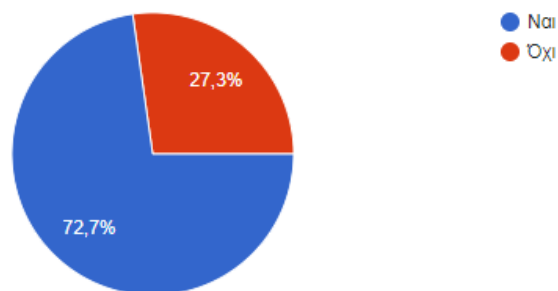
Εικ. 4.10 Απαντήσεις στελεχών μουσείων στην ερώτηση 1

2. Χρησιμοποιείτε διαδραστικές εφαρμογές στο μουσείο σας ή τον Αρχαιολογικό χώρο; Αν ναι, ποιοι είναι οι παραγωγοί αυτών;



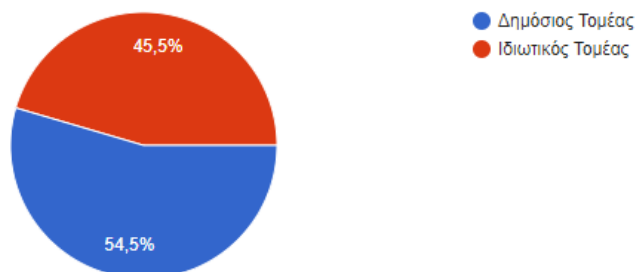
Εικ. 4.11 Απαντήσεις στελεχών μουσείων στην ερώτηση 2

3. Θεωρείτε ότι η ποιότητα και αποδοτικότητα των εφαρμογών επηρεάζεται από την παραγωγή σε ιδιωτικό ή δημόσιο τομέα;



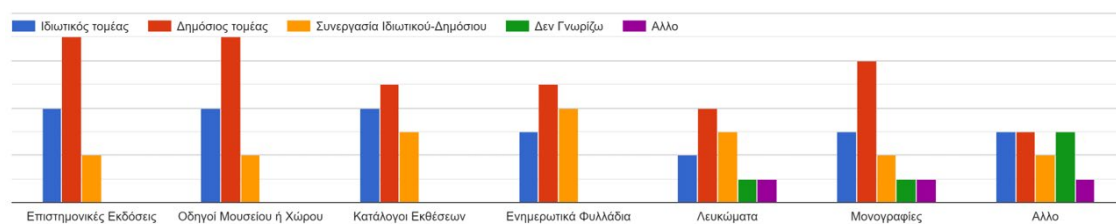
Εικ. 4.12 Απαντήσεις στελεχών μουσείων στην ερώτηση 3

4. Υπάρχει ενδιαφέρον για την ανάπτυξη περισσότερων διαδραστικών εφαρμογών από τον ιδιωτικό ή τον δημόσιο τομέα;



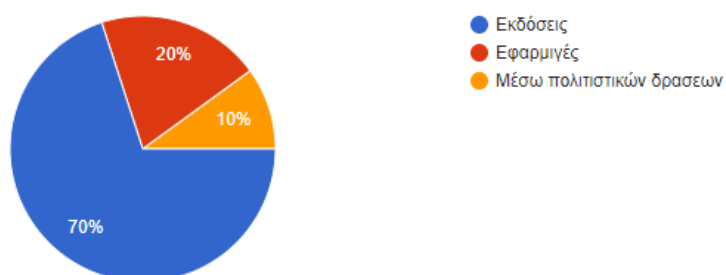
Εικ. 4.13 Απαντήσεις στελεχών μουσείων στην ερώτηση 4

5. Ποιες είναι οι κύριες εκδόσεις που παράγει το μουσείο σας και ποιος είναι ο ρόλος του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα στην παραγωγή τους;



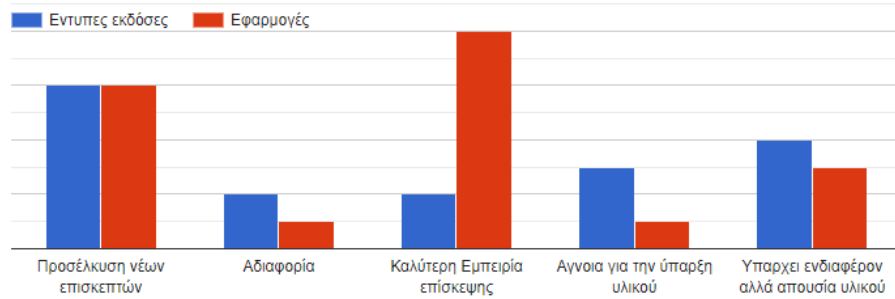
Εικ. 4.14 Απαντήσεις στελεχών μουσείων στην ερώτηση 5

6. Πώς αντιμετωπίζετε την ανάδειξη συγκεκριμένων αρχαιοτήτων, μέσω των εκδόσεων ή των εφαρμογών σας;



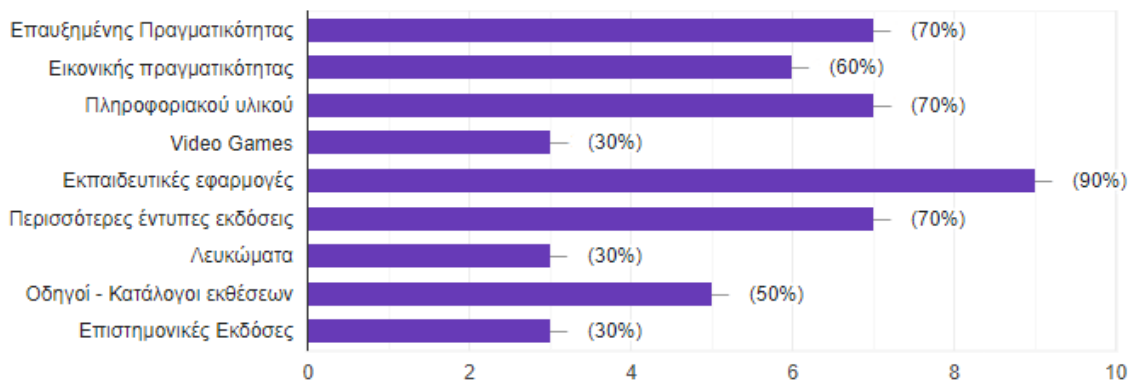
Εικ. 4.15 Απαντήσεις στελεχών μουσείων στην ερώτηση 6

7. Πώς βλέπετε την επίδραση των διαδραστικών εφαρμογών και των εκδόσεων στην επισκεψιμότητα και την εμπειρία των επισκεπτών;



Εικ. 4.16 Απαντήσεις στελεχών μουσείων στην ερώτηση 7

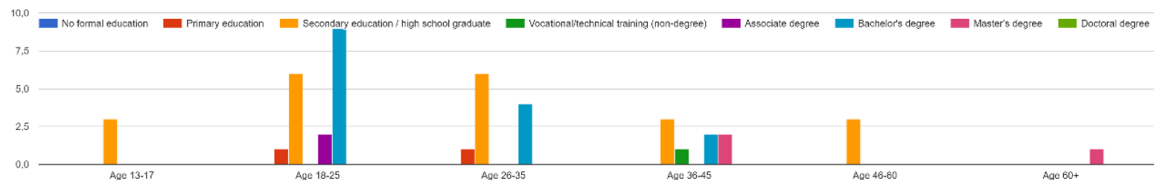
8. Ποιες βελτιώσεις ή νέες εφαρμογές θα προτεινάτε για την αύξηση της διαδραστικότητας και της εκπαιδευτικής αξίας του μουσείου ή κάποιου εκθέματος;



Εικ. 4.17 Απαντήσεις στελεχών μουσείων στην ερώτηση 8

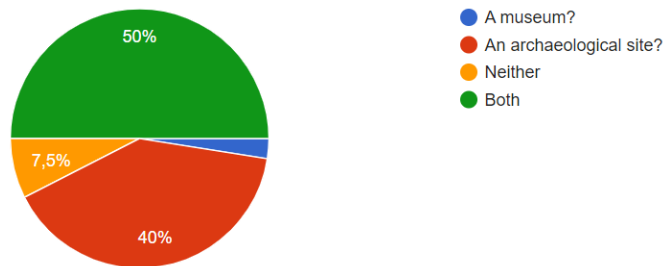
4.2.3 Ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε αλλοδαπούς τουρίστες

1. Describe yourself



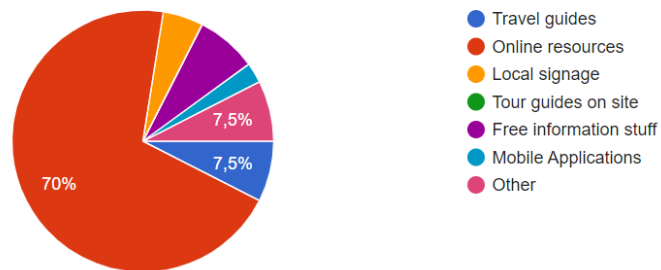
Εικ. 4.18 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 1

2. *During your recent travels in Greece, have you visited:*



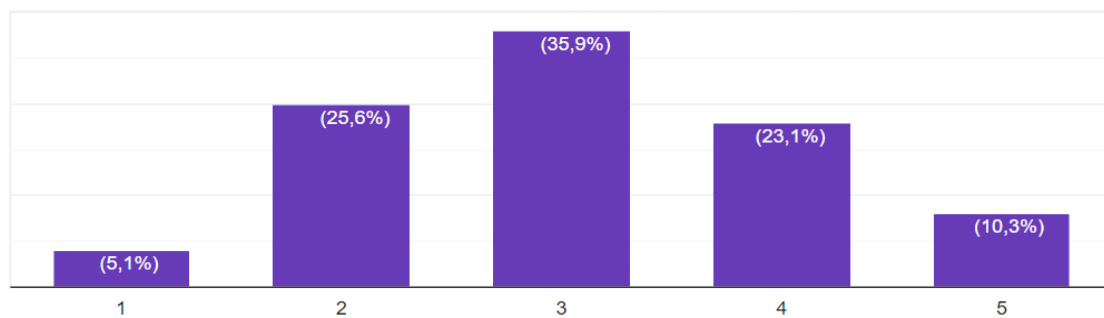
Εικ. 4.19 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 2

3. *Where did you receive information about the sites?*



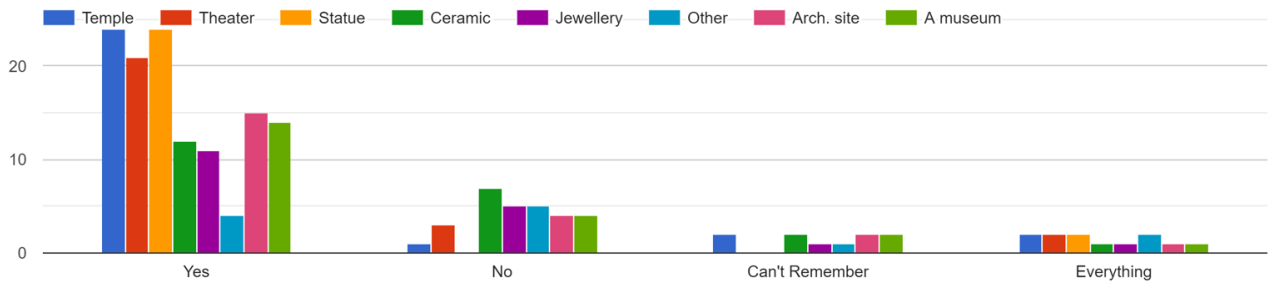
Εικ. 4.20 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 3

4. *Did you feel knowledgeable about the routes and how to navigate within the archaeological sites you visited? Rate the info you received.*



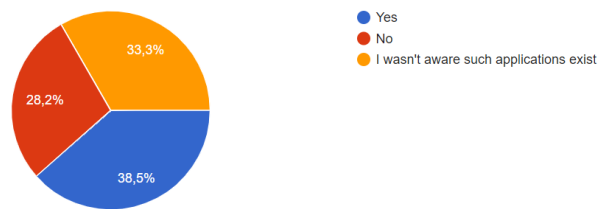
Εικ. 4.21 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 4

5. *Can you recall any specific archaeological artifact or area of a site or museum that left an impression?*



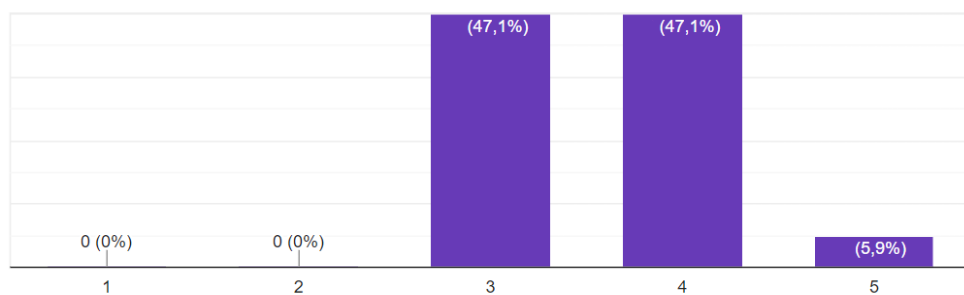
Εικ. 4.22 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 5

6. *In your visit in Greece, have you ever used a mobile application to learn more about ancient artifacts, Museums or archaeological sites?*



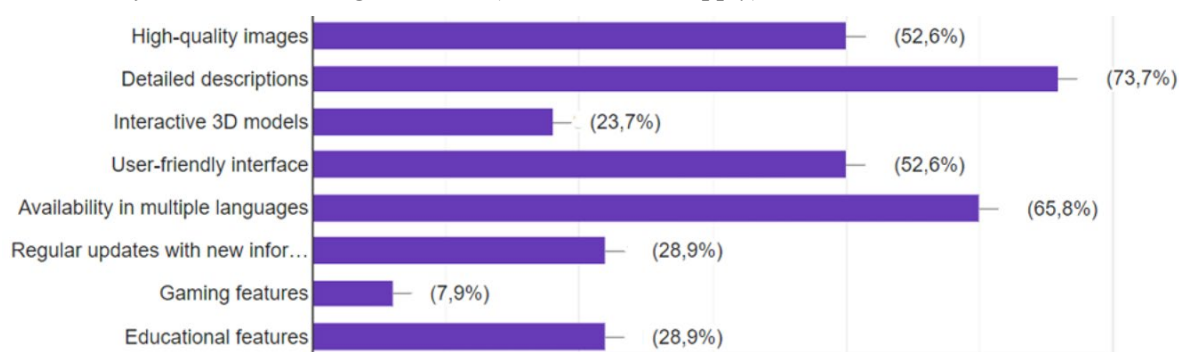
Εικ. 4.23 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 6

7. *If you have used such a mobile application, how would you rate your overall experience?*



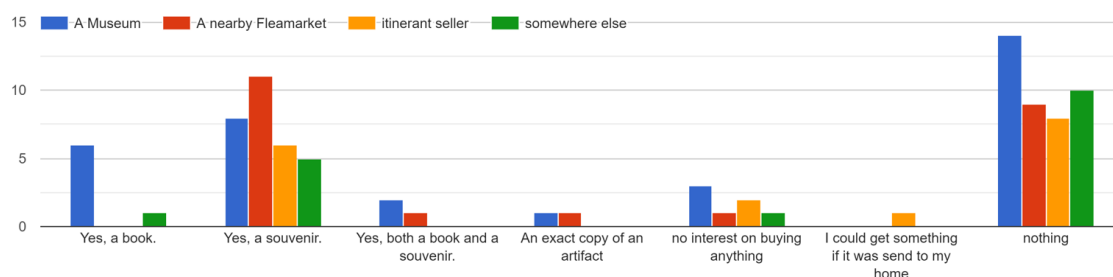
Εικ. 4.24 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 7

8. *What features do you consider most important in a mobile application dedicated to ancient artifacts or archaeological sites? (Choose all that apply)*



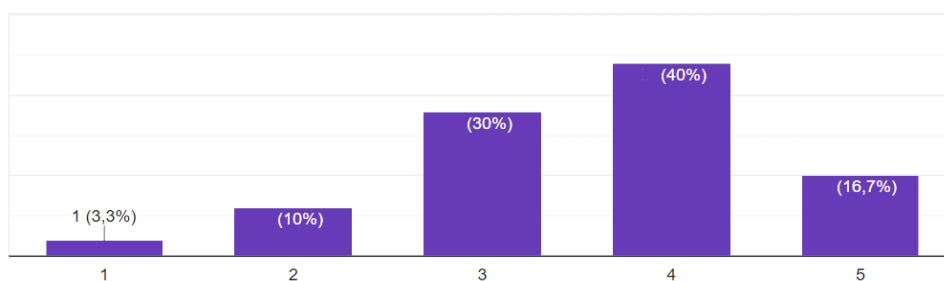
Εικ. 4.25 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 8

9. *If you visited a museum or an archaeological site, did you purchase anything from the site or a nearby market?*



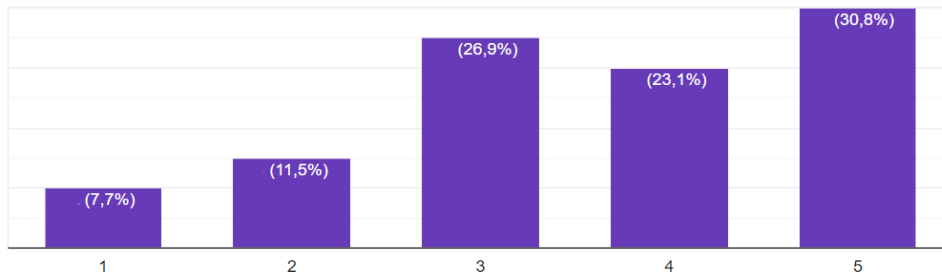
Εικ. 4.26 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 9

10. *Were you satisfied with the quality and relevance of the information and illustrations in the printed materials you purchased, considering the price you paid?*



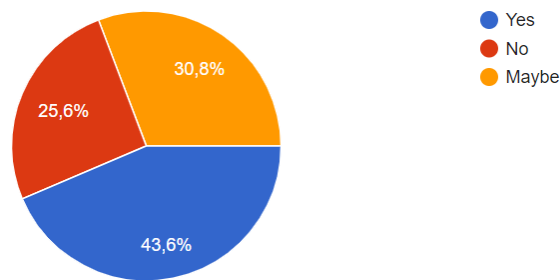
Εικ. 4.27 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 10

11. *Considering the price you paid, were you satisfied with the quality and accuracy of the exact replica you purchased?*



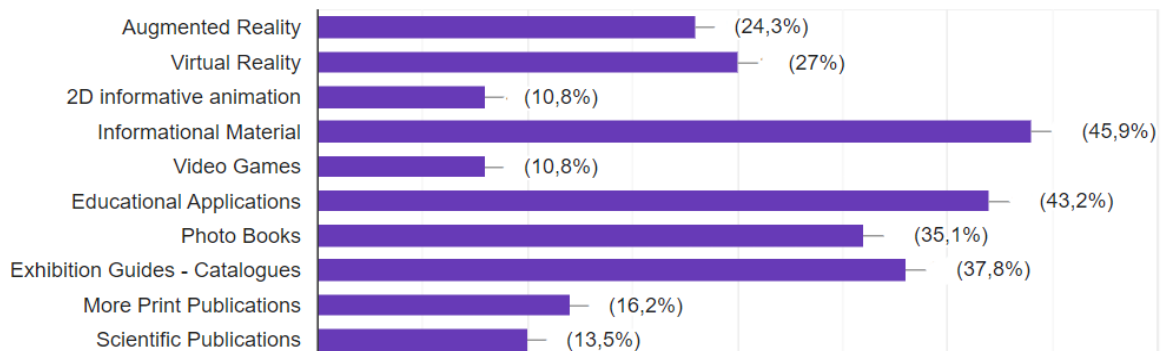
Εικ. 4.28 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 11

12. *Would you be more inclined to make additional purchases of books, exact copies or other stuff, if direct shipping to your home country was available via a mobile application?*



Εικ. 4.29 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 12

13. *What improvements or new applications would you suggest to increase the interactivity and educational value of the museum or an exhibit? (Choose all that apply)*



Εικ. 4.30 Απαντήσεις Αλλοδαπών επισκεπτών μουσείων στην ερώτηση 13

4.3 Ανάλυση απαντήσεων ερωτηματολογίων

4.3.1 Μορφωτικό επίπεδο συμμετεχόντων

Εργαζόμενοι σε Μουσεία και αρχαιολογικούς Χώρους

Το ερωτηματολόγιο έγινε γνωστό στους συμμετέχοντες μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας. Είχε γίνει αρχικά επιλογή των ερωτηθέντων αλλά διαδόθηκε και σε τυχαίο δείγμα ερωτηθέντων. Είχε σχεδιαστεί στο google forms και είναι διαθέσιμο στον παρακάτω σύνδεσμο (Δεκ. 2023):

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScmfWq2txLgogYfKl-GbHQIvSKJ1Ixkl7vuBEG57WizaGhqw/viewform>

Σε σύνολο 100 συμμετεχόντων οι 64 ήταν αρχαιολόγοι, 18 Αρχαιοφύλακες και 18 Συντηρητές αρχαιοτήτων και έργων τέχνης (σύμφωνα με τις απαντήσεις). Σε αναλογία σπουδών οι 83 είναι απόφοιτοι Πανεπιστημιακής ή Τεχνολογικής εκπαίδευσης. .

Έλληνες επισκέπτες

Το ερωτηματολόγιο έγινε γνωστό στους συμμετέχοντες μέσω των κοινωνικών δικτύων και η συμμετοχή των ερωτηθέντων ήταν τυχαία. Είχε σχεδιαστεί στο google forms και είναι διαθέσιμο στον παρακάτω σύνδεσμο (Δεκ. 2023). Επίσης μικρός αριθμός ερωτηματολογίων δόθηκε με μορφή εκτύπωσης.

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScuBJuXggzyEwCKBqBigCc-EjoKVuZlr-Pv1R03bd4VnO4O6A/viewform>

Σε σύνολο περίπου 200 συμμετεχόντων (οι εγγραφές συνεχίστηκαν και πέραν την συγγραφής του παρόντος) σε επίπεδο μόρφωσης, από όσους απάντησαν 25 άτομα είχαν διδακτορικό, 50 περίπου άτομα μεταπτυχιακό, μισοί περίπου πτυχίο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, 40 περίπου άτομα απόφοιτοι λυκείου, οι υπόλοιποι δεν απάντησαν. Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (πάνω από τους μισούς) ήταν στις ηλικίες 46-60, στις οποίες οι απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και μεταπτυχιακού.

Αλλοδαποί επισκέπτες

Το ερωτηματολόγιο έγινε γνωστό στους συμμετέχοντες με προσωπική προσπάθεια από τον ερευνητή όπως περιεγράφηκε στο κεφάλαιο 3.5. Είχε σχεδιαστεί στο google forms και είναι διαθέσιμο στον παρακάτω σύνδεσμο (Δεκ. 2023):

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfUUjAKzbWUiP1QJ1cfzrQEAgvvJra6kqdIect8h9WN8j8ncw/viewform>

Σε σύνολο περίπου 180 συμμετεχόντων (οι εγγραφές συνεχίστηκαν και πέραν την συγγραφής του παρόντος), οι πτυχιούχοι και κάτοχοι τουλάχιστον μεταπτυχιακού τίτλου σε σχέση με τους απόφοιτους λυκείου είναι περίπου οι μισοί.

Οι ηλικίες των συμμετεχόντων κυμαίνονται από 18-45 ετών με την ηλικιακή ομάδα 18-25 να υπερτερεί.. Όσοι συμμετείχαν στην έρευνα την αντιμετώπισαν με ιδιαίτερο ενδιαφέρον και έδειξαν προθυμία να ενημερωθούν περισσότερο για την συγκεκριμένη διατριβή, ενώ τη βρήκαν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα και πρωτότυπη.

Αξιολόγηση απαντήσεων ηλικιακών ομάδων και μορφωτικού επίπεδου.

Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα κατά μεγάλη πλειοψηφία έχουν πανεπιστημιακή εκπαίδευση και ανήκουν στην πιο επαγγελματικά ενεργή ηλικιακή ομάδα (18-60 ετών). Ενώ στην συγκεκριμένη έρευνα το μορφωτικό επίπεδο δεν αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση, μπορεί ωστόσο να προσφέρει πολύτιμη επιπλέον πληροφόρηση όσον αφορά την ανταπόκριση στο σύνολο των ερωτήσεων, καθώς και την φύση της έρευνας (η οποία διεξήχθη OnLine). Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς η χρήση και κατανόηση νέων τεχνολογιών είναι απαραίτητη για την συμμετοχή στην παρούσα έρευνα.

4.3.2 Συχνότητα επίσκεψης σε μουσεία

Εργαζόμενοι σε Μουσεία και αρχαιολογικούς Χώρους

Λόγω της ιδιότητας τους, ως εργαζόμενοι σε αυτούς τους χώρους δεν τέθηκε ανάλογη ερώτηση σε αυτή την ομάδα

Έλληνες επισκέπτες

Οι Έλληνες επισκέπτες εμφανίζουν ποικίλη γνώμη όσον αφορά τη συχνότητα των επισκέψεών τους σε Μουσεία και Αρχαιολογικούς χώρους. Γενικά, οι κατηγορίες με λιγότερο συχνές επισκέψεις υπερτερούν από τις κατηγορίες με συχνές επισκέψεις.

Αλλοδαποί επισκέπτες

Οι αλλοδαποί παρουσιάζουν ένα ποσοστό της τάξης του 92% να έχουν επισκεφθεί τουλάχιστον ένα Μουσείο ή έναν αρχαιολογικό χώρο κατά την πιο πρόσφατη επίσκεψή τους στην Ελλάδα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι κατά το ήμισυ έχουν επισκεφθεί μόνο αρχαιολογικούς χώρους.

4.3.3 Αξιολόγηση απαντήσεων σχετικά με την επισκεψιμότητα

Η έρευνα αποκάλυψε το γνωστό φαινόμενο χαμηλής επισκεψιμότητας των Ελλήνων σε μουσεία και αρχαιολογικούς χώρους. Αντιθέτως, οι αλλοδαποί επισκέπτες προτιμούν να επισκεφθούν τουλάχιστον μία φορά έναν από αυτούς τους χώρους ή μουσείο. Αξίζει να σημειωθεί ότι η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας, επομένως είναι λογικό να αναδεικνύεται η ανάγκη επίσκεψης τουλάχιστον ενός χώρου. Από τις συνολικές απαντήσεις, προέκυψε ότι σχεδόν όλοι οι συμμετέχοντες στην έρευνα είχαν τουλάχιστον μία επίσκεψη σε αρχαιολογικό χώρο ή μουσείο.

4.3.4 Αγορά/χρήση έντυπων ή ψηφιακών Εκδόσεων σε μουσεία ή αρχαιολογικούς χώρους

Η συγκεκριμένη ερώτηση τέθηκε ελαφρώς διαφοροποιημένη στις τρεις ομάδες των ερωτηθέντων. Στους εργαζόμενους ζητήθηκε να αξιολογήσουν την βοήθεια που τους προσφέρουν οι εκδόσεις αλλά και το ενδιαφέρον που υπάρχει για την έκδοση νέων τίτλων από ιδιωτικό ή δημόσιο τομέα. Στις άλλες δυο ομάδες ζητήθηκε να αξιολογήσουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, την σημασία και την βοήθεια που προσφέρουν στη συνολική εμπειρία της επίσκεψής τους.

Εργαζόμενοι σε Μουσεία και αρχαιολογικούς Χώρους

Σε ποσοστό 70% για την ανάδειξη των αρχαιοτήτων χρησιμοποιούνται έντυπες εκδόσεις, που χρηματοδοτούνται κυρίως από τον δημόσιο τομέα. Παρότι οι διαθέσιμες εφαρμογές είναι λίγες και το μεγαλύτερο ποσοστό ανάδειξης αρχαιοτήτων, σύμφωνα με τις απαντήσεις τους, εξαρτάται από τις έντυπες εκδόσεις, παρατηρήθηκε από τις απαντήσεις τους να θεωρούν ότι με τη χρήση εφαρμογών οι επισκέπτες θα έχουν βελτιωμένη εμπειρία επίσκεψης. Βάσει των απαντήσεων προκύπτει μια γενική ανάγκη περισσότερου διαθέσιμου υλικού για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων και χώρων.

Έλληνες επισκέπτες

Οι Έλληνες επισκέπτες έχουν αγοράσει σε ένα μεγάλο ποσοστό, περίπου 80%, κάποια έντυπη έκδοση από ένα μουσείο και γενικά έχουν μείνει ικανοποιημένοι, αλλά όχι απόλυτα. Η γνώση που έλαβαν από το υλικό που προμηθεύτηκαν απάντησαν ότι ήταν σε πολύ καλό επίπεδο κυρίως από την υψηλή ποιότητα των κειμένων. Επίσης οι Έλληνες επισκέπτες θεωρούν ότι οι εφαρμογές θα βελτιώσουν την κατανόηση των εκθεμάτων. Σημαντικό ήταν ότι αρκετοί είχαν χρησιμοποιήσει κάποια εφαρμογή με καλή εμπειρία αλλά ένα αντίστοιχο ποσοστό δεν γνώριζε καν την ύπαρξη κάποιας εφαρμογής. Παρατηρώντας τις αντιθετικές αυτές απαντήσεις και την έλλειψη εφαρμογών, ο ερευνητής θεωρεί ότι αναφέρονται σε διαδικτυακές εφαρμογές και όχι σε εφαρμογές για κινητές συσκευές.

Αλλοδαποί επισκέπτες

Οι αλλοδαποί επισκέπτες δείχνουν προτιμήσεις ανάλογα τον χώρο που επισκέπτονται, με ξεκάθαρη προτίμηση αγοράς βιβλίων από Μουσεία. Μεγάλο ποσοστό απάντησε ότι δεν ενδιαφέρεται να αγοράσει κάποιο είδος σουβενίρ. Όσοι δε προχώρησαν σε αγορά βιβλίων δεν έμειναν ικανοποιημένοι από τη συνολική ποιότητα του βιβλίου.

Επίσης σε ποσοστό 85% δεν γνώριζαν και δεν είχαν χρησιμοποιήσει εφαρμογή για την ανάδειξη ευρημάτων, μουσείων ή αρχαιολογικών χώρων. Η πληροφόρησή τους προερχόταν σε ποσοστό 73% από ιστοσελίδες και μόνο σε ποσοστό 27% από εφαρμογές κινητών. Η πληροφόρηση που έλαβαν ήταν γενικά σε χαμηλά και ελλιπή επίπεδα. Στην προσωπική επαφή όλοι εξέφρασαν την απογοήτευσή τους για την απουσία εφαρμογών για πληροφόρηση επισκεπτών.

4.3.5 Αξιολόγηση Αγορά/χρήση έντυπων ή ψηφιακών Εκδόσεων σε μουσεία ή αρχαιολογικούς χώρους

Αξιολογώντας τις έντυπες εκδόσεις υπάρχει μια διαφοροποίηση στις απόψεις των Ελλήνων και Εργαζόμενων και επισκεπτών με τους αλλοδαπούς αναφορικά με την ποιότητα των εκδόσεων. Η συγκεκριμένη διαφοροποίηση στην αξιολόγηση της ποιότητας, θεωρήθηκε από τον ερευνητή ως μη αναμενόμενη και δημιουργεί ερωτηματικά για τους λόγους που προέκυψε.

Οι απαντήσεις που έδωσαν και οι τρεις κατηγορίες κατέδειξαν μια σαφέστατη έλλειψη στον χώρο των εφαρμογών αλλά η κάθε κατηγορία για διαφορετικούς λόγους που αναλύονται παρακάτω.

4.3.6 Βελτιώσεις και προτάσεις

Σημαντικότερες των ερωτήσεων που τέθηκαν στις τρεις κατηγορίες ήταν οι προτάσεις τους για τη βελτίωση της εμπειρίας επίσκεψης σε αρχαιολογικούς χώρους και μουσεία. Και σε αυτή την ερώτηση υπήρχαν έντονες διαφοροποιήσεις σχετικά με τις απαιτήσεις και τις προτάσεις των τριών κατηγοριών.

Εργαζόμενοι σε Μουσεία και αρχαιολογικούς Χώρους

Οι εργαζόμενοι είχαν μια πιο συντηρητική αντιμετώπιση και επειδή έχουν βιώσει την συνολική έλλειψη υλικού έχουν στοχεύσει τις απαντήσεις τους στην έλλειψη υλικού.

Το 90% των ερωτηθέντων θεωρεί ότι είναι απαραίτητες οι εκπαιδευτικές εφαρμογές διότι μεγάλος αριθμός επισκεπτών, ιδιαίτερα τους χειμερινούς μήνες, είναι μαθητές

Σε Σημαντικά ποσοστά, 70%, προτείνουν ανάπτυξη εφαρμογών επαυξημένης και εικονικής πραγματικότητας, πληροφοριακού υλικού, αλλά και περισσότερες έντυπες εκδόσεις.

Σε ποσοστό 50% προτείνουν την έκδοση οδηγών και καταλόγων εκδόσεων.

Έλληνες επισκέπτες

Οι Έλληνες επισκέπτες έχουν μοιρασμένες απαντήσεις στις προτάσεις βελτίωσης, με σαφέστατη προτίμηση στις ψηφιακές εφαρμογές εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, εκπαιδευτικών εφαρμογών καθώς και πληροφοριακού υλικού.

Ήταν πιο συγκεκριμένοι στις απαιτήσεις σε έντυπες εκδόσεις καθώς δείχνουν προτιμήσεις σε οδηγούς και καταλόγους εκθέσεων καθώς και σε φωτογραφικά λευκώματα.

Αλλοδαποί επισκέπτες

Οι αλλοδαποί επισκέπτες ήταν εξαιρετικά πιο συγκεκριμένοι στις απαντήσεις τους αναδεικνύοντας την έλλειψη πληροφοριακού υλικού καθώς και εκπαιδευτικών

εφαρμογών. Οι εφαρμογές εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, αν και επιλέχθηκαν ως απαντήσεις, δεν ήταν στις πρώτες προτιμήσεις.

Στις έντυπες εκδόσεις δείχνουν ξεκάθαρη προτίμηση στους οδηγούς, αλλά και τα φωτογραφικά λευκώματα.

4.3.7 Αξιολόγηση Βελτιώσεων και προτάσεων.

Η έλλειψη πληροφοριακού υλικού αναδείχθηκε ως κρίσιμο ζήτημα από όλες τις κατηγορίες ερωτηθέντων, με ιδιαίτερη έμφαση στους αλλοδαπούς επισκέπτες. Αυτοί διαπίστωσαν ότι το υπάρχον υλικό και οι οδηγίες δεν κάλυπταν τις ανάγκες τους και δεν παρείχαν επαρκή ποικιλία επιλογών. Έτσι, παρουσίασαν έλλειψη γνώσης για τα μουσεία της Αττικής εκτός από τα δημοφιλή μουσεία και απέφευγαν τη μετακίνηση εκτός του κέντρου λόγω έλλειψης πληροφόρησης ή δυσκολίας στη μετακίνηση.

Μια κοινή παρατήρηση σε όλες τις κατηγορίες είναι η έλλειψη εκπαιδευτικών εφαρμογών τόσο για παιδιά όσο και για ενήλικες. Επιπλέον, προτάθηκε η ανάπτυξη εφαρμογών εικονικής/επαυξημένης πραγματικότητας από όλες τις κατηγορίες ερωτηθέντων, με διαφορετική προτεραιότητα.

Τέλος, όλοι θεώρησαν ως προτεραιότητα την ανάπτυξη έντυπων εκδόσεων και την παροχή οδηγών και φωτογραφικών λευκωμάτων. Αυτές οι παρατηρήσεις αναδεικνύουν την ανάγκη για περισσότερο εξειδικευμένο πληροφοριακό υλικό και εκπαιδευτικές εφαρμογές που θα ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες και προτιμήσεις των επισκεπτών.

4.4 Γενικά συμπεράσματα έρευνας ύπαρξης αναγκαιότητας.

Η ανάλυση ερωματολογίων αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την απόκτηση και ερμηνεία δεδομένων από μια έρευνα. Κατά την ανάλυση των ερωματολογίων, τα δεδομένα εξετάστηκαν ποσοτικά και ποιοτικά. Οι ποσοτικές αναλύσεις συμπεριλαμβάνουν την εφαρμογή στατιστικών μεθόδων για την απομακρυσμένη περιγραφή, συσχέτιση και εύρεση πρότυπων στα δεδομένα. Οι ποιοτικές αναλύσεις επικεντρώνονται στην εξαγωγή θεματικών κατηγοριών, τάσεων και μοτίβων από τις αναφορές και απαντήσεις των συμμετεχόντων (Creswell, 2009).

Ωστόσο, είναι σημαντικό να έχουμε κατά νου ότι η ανάλυση ερωτηματολογίων έγινε με προσοχή και επιστημονική ακρίβεια, λαμβάνοντας υπόψη τις πιθανές παρεμβολές και τους περιορισμούς της μεθόδου. Επιπλέον, η συνολική ερμηνεία και τα συμπεράσματα βασίστηκαν στο συνολικό πλαίσιο της έρευνας και να λήφθηκαν υπόψη παράγοντες που επηρεάζουν την αξιοπιστία και την αναπαραγωγιμότητα των αποτελεσμάτων.

4.4.1 Περαιτέρω ενέργειες

Για την ανάπτυξη νέων εφαρμογών οι οποίες να είναι συμβατές με τις απαιτήσεις των επισκεπτών, προέκυψαν ερωτήματα. Τα ερωτήματα που προέκυψαν με την ανάλυση των πρώτων ερωτηματολογίων, εστιάζουν στην αναγκαιότητα και κατευθύνουν προς την ανάπτυξη συγκεκριμένων εφαρμογών. Τα ερωτήματα που προκύπτουν είναι

1. Ποιος είναι ο σκοπός της εφαρμογής; Ποιες λειτουργίες θα πρέπει να προσφέρει;
2. Ποια είναι τα αρχαιολογικά ευρήματα ή οι χώροι που θα θέλατε να αναδείξετε μέσω της εφαρμογής;
3. Ποιες πληροφορίες πρέπει να περιλαμβάνονται για κάθε αρχαιολογικό εύρημα ή χώρο;
4. Ποιο είναι το επίπεδο λεπτομέρειας που θέλετε να προσφέρει η εφαρμογή; Πρέπει να παρέχονται πληροφορίες για το ιστορικό, την αρχιτεκτονική, την τοποθεσία, την εποχή κ.λπ.;
5. Πρέπει να υποστηρίζεται η εμφάνιση εικόνων ή βίντεο για τα αρχαιολογικά ευρήματα ή τους χώρους; Πόσες εικόνες ή βίντεο θα πρέπει να είναι διαθέσιμες;
6. Είναι απαραίτητη η υποστήριξη εικονικής πραγματικότητας; Ποιες λειτουργίες VR θα πρέπει να προσφέρει η εφαρμογή;
7. Ποιο είναι το κοινό-στόχος που θα θέλετε να επικοινωνήσετε με μέσω εφαρμογής; Πρόκειται για αρχαιολόγους, ερευνητές, φοιτητές, εκπαιδευτικούς ή το ευρύ κοινό;
8. Χρειάζεται η εφαρμογή να προσφέρει εκπαιδευτικό περιεχόμενο; Ποιες μέθοδοι εκπαίδευσης ή μάθησης θα χρησιμοποιηθούν (π.χ. παιχνίδια, απλές ερωτήσεις, απεικόνιση 3D);

9. Ποιες είναι οι προτιμότερες τεχνολογικές απαιτήσεις της εφαρμογής; Να χρησιμοποιείται σε κινητές συσκευές, υπολογιστές ή VR συστήματα;
10. Πώς θα παρέχεται η πληροφόρηση για τα ευρήματα ή τους χώρους; Θα χρησιμοποιηθεί ορολογία για ειδικούς, απλή γλώσσα για το ευρύ κοινό, ή και τα δύο;
11. Πρέπει να παρέχεται δυνατότητα αλληλεπίδρασης των χρηστών με την εφαρμογή; Ποιες λειτουργίες αλληλεπίδρασης θα πρέπει να υποστηρίζονται;
12. Ποιες είναι οι απαιτήσεις ασφάλειας και προστασίας των δεδομένων;
13. Ποιες άλλες πρόσθετες λειτουργίες θα θέλατε να προσθέσετε στην εφαρμογή;

Τα παραπάνω ερωτήματα δημιουργούν προβληματισμούς για την επιλογή του είδους της εφαρμογής, των χώρων, των πληροφοριών και άλλων στοιχείων που απαιτούνται για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής. Ο ερευνητής κλήθηκε αφενός να κάνει μια επιλογή για την πιλοτική εφαρμογή, αλλά παράλληλα να διατυπώσει θεωρητικές μεθόδους ανάδειξης με 2D informative animation και ανάπτυξη εφαρμογών, που θα χρησιμοποιηθούν και να αποδείξει εάν αυτές οι μέθοδοι έχουν λειτουργικότητα και αποδοτικότητα.

Στο 7^ο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική περιγραφή των εφαρμογών που προτείνονται για ανάπτυξη καθώς και η θεωρητική προσέγγιση των εφαρμογών αυτών. Η ανάλυση είναι βασισμένη στα ερωτηματολόγια που απαντήθηκαν από τους εργαζόμενους, τους Έλληνες και αλλοδαπούς επισκέπτες.

4.5 Ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις για την αξιολόγηση του παραγόμενου υλικού

Στα πλαίσια της έρευνας για την καλύτερη πληροφόρηση και αντιμετώπιση των ερευνητικών σκοπών και ερωτημάτων, πραγματοποιήθηκαν δύο επισκέψεις στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο (ΕΑΜ) με τη συνεργασία των εργαζομένων, αρχαιολόγων και συντηρητών. Κατά τη διάρκεια αυτών των επισκέψεων, πραγματοποιήθηκαν δύο πρόσθετες έρευνες που ενίσχυσαν την εμβάθυνση της κατανόησής μας.

Η πρώτη έρευνα ήταν ποσοτικού χαρακτήρα και περιλάμβανε πολλαπλές επιλογές σχετικά με τη γενική αντίληψη των εργαζομένων στο ΕΑΜ σχετικά με τη χρήση του 2D

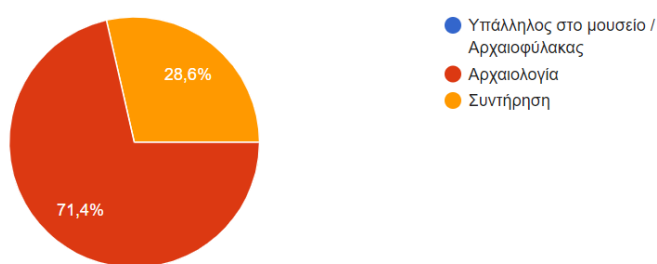
animation και την ανάπτυξη ψηφιακών εφαρμογών. Αυτή η προσέγγιση επέτρεψε τη συγκέντρωση ποσοτικών δεδομένων για την ανάλυση των συγκεκριμένων απόψεων και των προτιμήσεων του προσωπικού.

Η δεύτερη έρευνα ήταν ποιοτική, εστιάζοντας σε συνεντεύξεις με τους εργαζόμενους, κατά τις οποίες παρουσιάστηκαν δείγματα εργασίας για αξιολόγηση από τους συμμετέχοντες. Αυτή η προσέγγιση επέτρεψε την εξαγωγή λεπτομερών πληροφοριών και κατανόησης σχετικά με τις απόψεις, τις εμπειρίες και τις αντιλήψεις των εργαζομένων.

Οι συγκεντρωθείσες πληροφορίες από αυτές τις δύο ερευνητικές προσεγγίσεις θα συμβάλουν σημαντικά στην περαιτέρω ανάπτυξη της έρευνας μας και στη διαμόρφωση στρατηγικών για την αποτελεσματική αξιοποίηση του 2D animation και της ψηφιακής τεχνολογίας στο πεδίο της αρχαιολογίας. Στα ερωτηματολόγια συμμετείχαν 9 εργαζόμενοι από το ΕΑΜ και 3 από άλλα μουσεία (συμπληρωματικά).

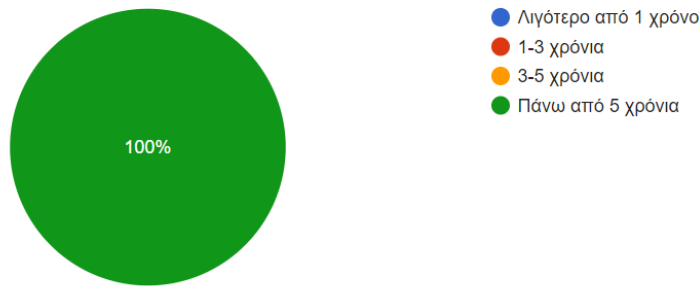
4.5.1 Ερωτηματολόγιο σχετικά με τις αντιλήψεις των εργαζομένων αναφορικά με το 2D animation, ανάπτυξη εφαρμογών και τρισδιάστατη σάρωση

1. Κατηγορία Εργασίας



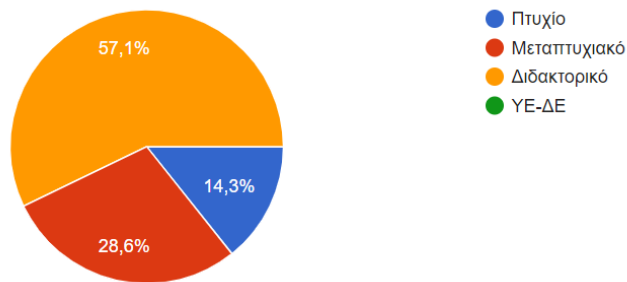
Εικ. 4.31 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 1

2. Πόση εμπειρία έχετε στον τομέα σας;



Εικ. 4.32 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 2

3. Επίπεδο σπουδών



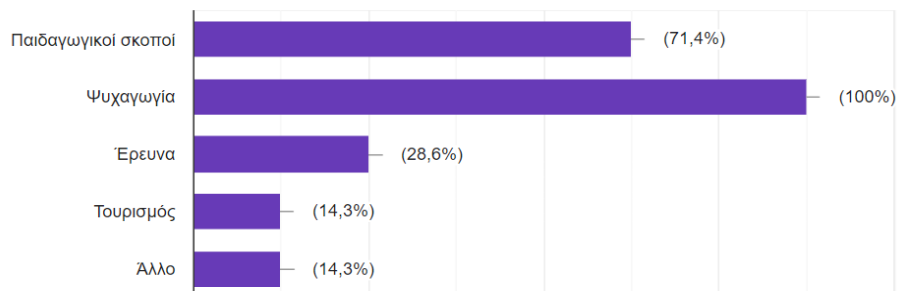
Εικ. 4.33 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 3

4. Πώς αντιλαμβάνεστε την αξία της ψηφιακής παρουσίασης αρχαιολογικών ευρημάτων;



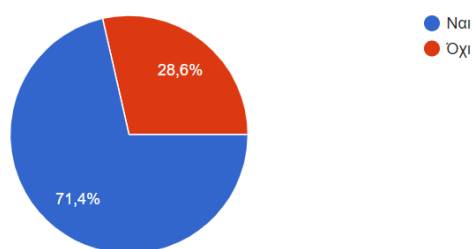
Εικ. 4.34 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 4

5. Ποιοι θεωρείτε ότι είναι οι κύριοι προορισμοί για τα κινούμενα σχέδια;



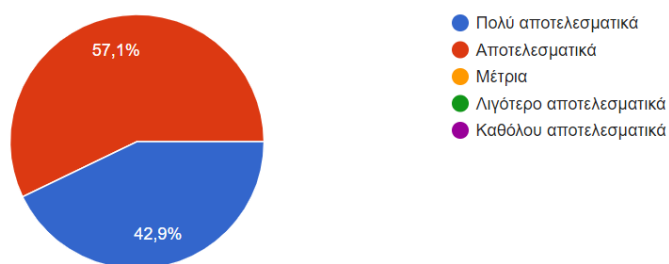
Εικ. 4.35 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 5

6. Έχετε συμμετάσχει ή αντιληφθεί δημιουργία κινούμενων σχεδίων που αναδεικνύουν αρχαιολογικά ευρήματα;



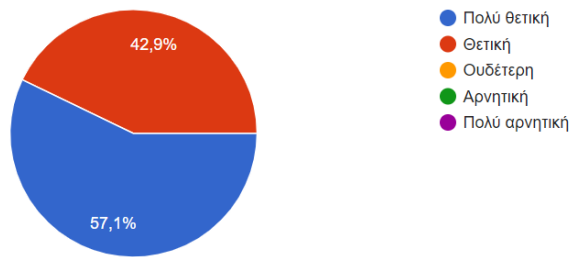
Εικ. 4.36 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 6

7. Πώς αξιολογείτε ή θεωρείτε ότι επηρεάζουν την αποτελεσματικότητά τους σε σχέση με την επικοινωνία του κοινού με το περιεχόμενο;



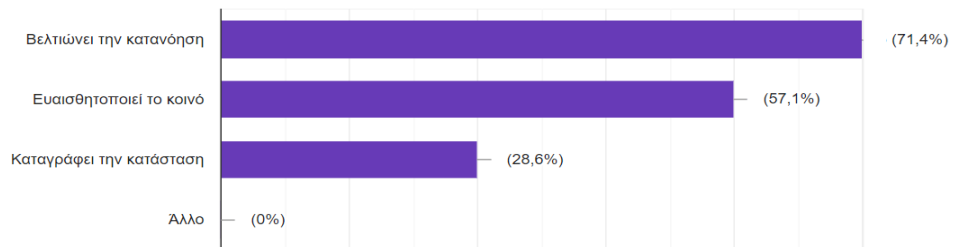
Εικ. 4.37 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 7

8. Ποια είναι η γνώμη σας για τη χρήση του 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων;



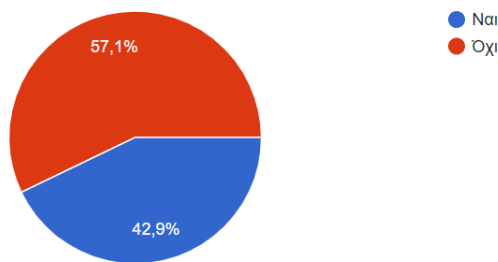
Εικ. 4.38 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 8

9. Πώς συνεισφέρει το 2D animation στη διατήρηση και επισκευή αρχαιολογικών ευρημάτων



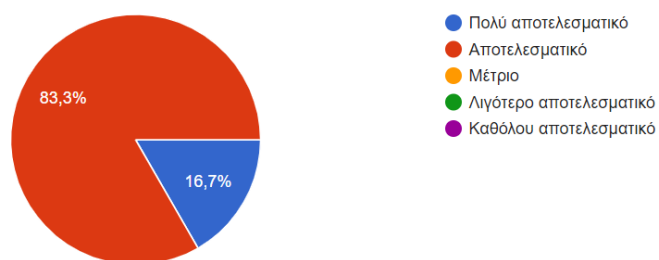
Εικ. 4.39 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 9

10. Χρησιμοποιείτε το 2D animation για εκπαιδευτικούς σκοπούς;



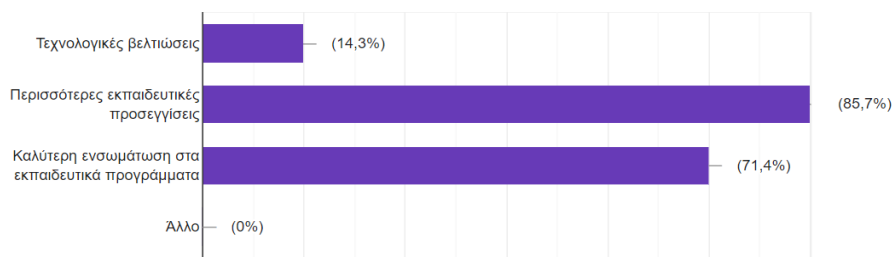
Εικ. 4.40 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 10

11. Πώς θα αξιολογούσατε την αποτελεσματικότητα του 2D animation στην επίτευξη των εκπαιδευτικών σας στόχων;



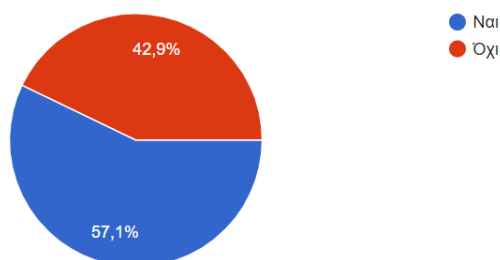
Εικ. 4.41 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 11

12. Ποια προσαρμογή ή εξέλιξη θα θέλατε να δείτε στη χρήση του 2D animation στον τομέα της αρχαιολογίας;



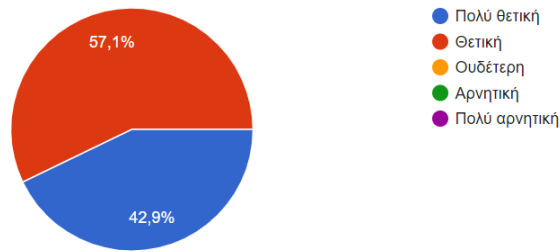
Εικ. 4.42 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 12

13. Έχετε εμπειρία με εφαρμογές για κινητά που αναφέρονται σε αρχαιολογικά ευρήματα;



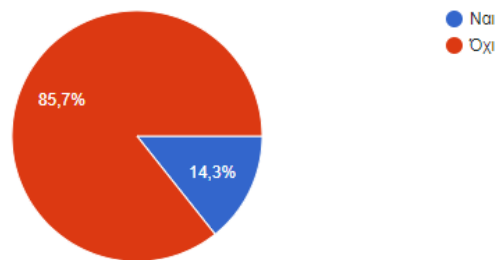
Εικ. 4.43 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 13

14. Πώς θα αξιολογούσατε την αποδοχή του κοινού σε αυτές τις εφαρμογές;



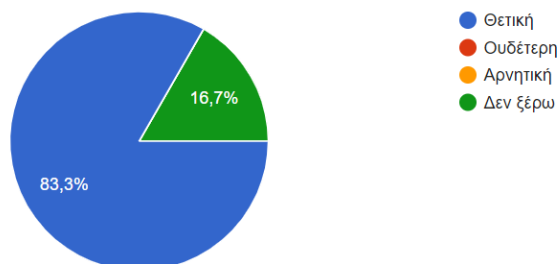
Εικ. 4.44 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 14

15. Έχετε εμπειρία με τη χρήση εφαρμογών VR ή AR για την προβολή αρχαιολογικών ευρημάτων;



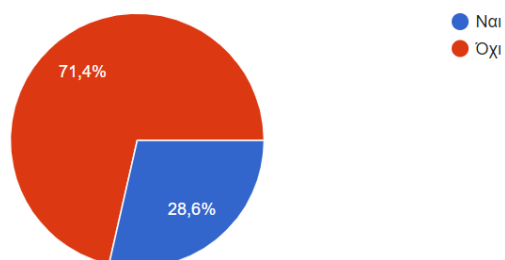
Εικ. 4.45 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 15

16. Πώς αξιολογείτε την ανταπόκριση του κοινού σε εφαρμογές VR ή AR που αναδεικνύουν αρχαιολογικά ευρήματα;



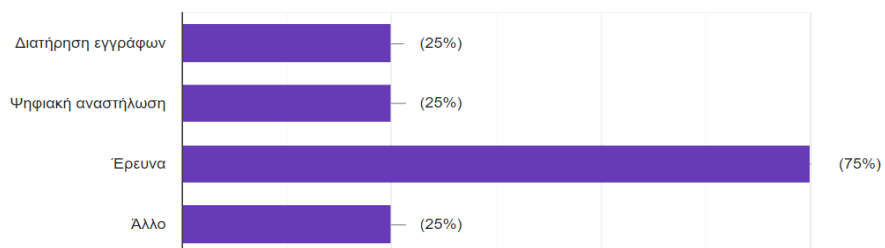
Εικ. 4.46 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 16

17. Χρησιμοποιείτε τρισδιάστατη σάρωση για την καταγραφή αρχαιολογικών ευρημάτων;



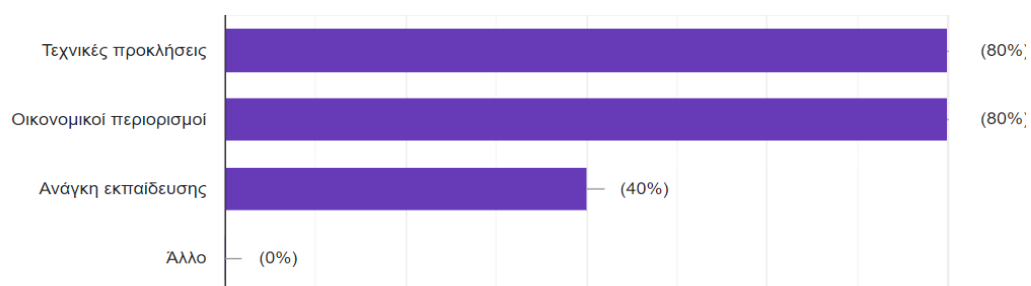
Εικ. 4.47 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 17

18. Ποια είναι η κύρια χρήση της τρισδιάστατης σάρωσης στο έργο σας;



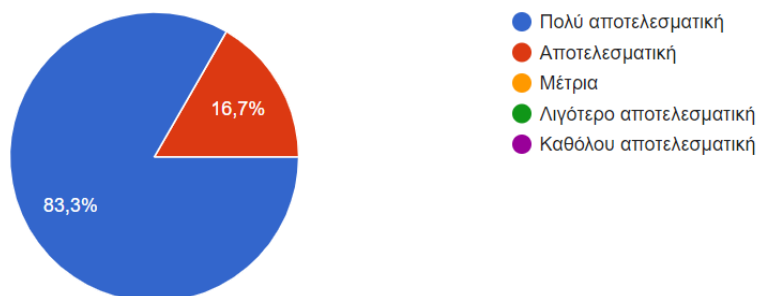
Εικ. 4.48 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 18

19. Ποιες προκλήσεις αντιμετωπίζετε κατά την τρισδιάστατη σάρωση αντικειμένων;



Εικ. 4.49 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 19

20. Πώς θα αξιολογούσατε την αποτελεσματικότητα της τρισδιάστατης σάρωσης στην διατήρηση και αναστήλωση αρχαιολογικών ευρημάτων;



Εικ. 4.50 Διάγραμμα που προέκυψε από τις απαντήσεις της ερώτησης 20

4.6 Αξιολόγηση και συμπεράσματα ερωτηματολογίων αναφορικά με τις προτεινόμενες εφαρμογές 2D animation, AR και VR κλπ

4.6.1 Συμπεράσματα σχετικά με την αντίληψη χρήσης 2D animation για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων

Βάσει των συλλεγμένων δεδομένων, προκύπτει ότι οι ερωτηθέντες διατηρούν σαφή θετική στάση (100%), αναφορικά με την ανάγκη για ψηφιακή παρουσίαση αρχαιολογικών ευρημάτων και χώρων. Παρόλα αυτά, υπάρχει μια προκατάληψη όσον αφορά τη χρήση του 2D animation. Παρά τη θετική τους στάση προς την ψηφιακή παρουσίαση, παρατηρείται ότι η τεχνική του 2D animation θεωρείται αποκλειστικά κατάλληλη για παιδικό κοινό για ψυχαγωγική ή εκπαιδευτική χρήση. Επίσης, το υπάρχον υλικό που διατίθεται είναι περιορισμένο, καθιστώντας δύσκολη την ανάλυση και εξαγωγή ποιοτικών συμπερασμάτων. Αυτό ενδέχεται να αποτελεί πρόκληση για την αξιολόγηση και την περαιτέρω ανάπτυξη της τεχνικής, καθώς η έλλειψη υλικού μπορεί να περιορίζει την ολοκληρωμένη κατανόηση των δυνητικών οφελών του 2D animation στον τομέα της αρχαιολογίας.

4.6.2 Συμπεράσματα σχετικά με την ανάπτυξη εφαρμογών για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων

Βάσει των παρεχόμενων πληροφοριών, φαίνεται ότι η πλειονότητα των ερωτηθέντων δεν έχει προηγούμενη εμπειρία στη χρήση εφαρμογών. Ωστόσο, παρουσιάζουν θετική στάση όσον αφορά τη χρησιμοποίηση αυτών των εφαρμογών για την ανάδειξη

αρχαιολογικών ευρημάτων, εκτιμώντας ότι μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της κατανόησης και στην ευαισθητοποίηση-κινητοποίηση του κοινού.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι η χρήση εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας δεν είναι διαδεδομένη στην πλειοψηφία των ερωτηθέντων. Αυτό ανοίγει τον δρόμο για εκπαιδευτικές προσπάθειες που θα επικεντρωθούν στην ενημέρωση και εκπαίδευση των εργαζομένων, προκειμένου να αξιοποιηθεί πλήρως η δυνατότητα αυτών των τεχνολογιών για την παρουσίαση και την επικοινωνία αρχαιολογικών ευρημάτων ή και χώρων.

Συνολικά, παρά την έλλειψη προηγούμενης εμπειρίας, η θετική στάση των ερωτηθέντων αποτελεί έναν ενθαρρυντικό παράγοντα για την ενσωμάτωση και αποδοχή των νέων τεχνολογιών στον τομέα της αρχαιολογίας.

4.6.3 Συμπεράσματα σχετικά με την τρισδιάστατη σάρωση αντικειμένων

Η παρατηρούμενη αντίδραση των ερωτηθέντων αποτυπώνει ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την τρισδιάστατη σάρωση, παρότι δεν την έχουν ενεργοποιήσει ή χρησιμοποιήσει στην πράξη. Η άποψή τους επικεντρώνεται κυρίως στη χρήση της για ερευνητικούς σκοπούς, ενώ θεωρούν, σε μικρότερο βαθμό, ότι απευθύνεται στην ψηφιακή αποκατάσταση και διατήρηση ψηφιακών αντιγράφων.

Η άποψη αυτή μπορεί να αντανακλά τη γνώμη τους ότι η τρισδιάστατη σάρωση προσφέρει μεγαλύτερα οφέλη στον τομέα της έρευνας και της ανασκαφής, όπου μπορεί να παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες για τα αρχαιολογικά ευρήματα. Παράλληλα, η έλλειψη χρήσης της τρισδιάστατης σάρωσης αναφέρεται σε τεχνικές προκλήσεις και οικονομικούς περιορισμούς, υποδηλώνοντας ότι η υιοθέτηση αυτής της τεχνολογίας ενδέχεται να συναντάει εμπόδια που σχετίζονται με το κόστος και την τεχνική πολυπλοκότητα.

Επιπλέον, η αναγνώριση της ανάγκης για εκπαίδευση των εργαζομένων υπογραμμίζει τη σημασία της ενημέρωσης και εκπαίδευσης τους σχετικά με τις νέες τεχνολογίες. Η επιμόρφωση μπορεί να συμβάλει στην αποφυγή τεχνικών προβλημάτων και στη βελτιστοποίηση της αποτελεσματικής χρήσης της τρισδιάστατης σάρωσης στον τομέα της αρχαιολογίας, αλλά απαιτεί πολύ καλή κατανόηση και χρήση υπολογιστών.

4.7 Συμπεράσματα

Η έρευνα επιδίωξε να ανιχνεύσει τις ανάγκες και, εάν είναι εφικτό, να διατυπώσει προτάσεις σχετικά με την ανάπτυξη εφαρμογών που θα βοηθούσαν στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων ή χώρων. Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν, κυρίως, με ποσοτικό τρόπο, ο οποίος αποκάλυψε έλλειψη σε οποιοδήποτε είδος υλικού, είτε αυτό ήταν έντυπο είτε ψηφιακό, ειδικά σε υλικό που θα μπορούσε να απευθύνεται σε αλλοδαπούς επισκέπτες.

Τα ευρήματα αποκάλυψαν σημαντική έλλειψη σε ψηφιακό και πληροφοριακό υλικό, καθώς και σε έντυπο υλικό όπως οδηγούς και λευκώματα. Η προσέγγιση της διατριβής, βασισμένη στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, φαίνεται ότι δεν επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό και, κατά κάποιο τρόπο, υπογραμμίζει την θεωρητική προσέγγιση του ερευνητή, ως προς τους σκοπούς και τους στόχους της έρευνας.

**Κεφάλαιο 5 - Η γραφιστική στην ανάδειξη
αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και
επιστημονικών κειμένων**

5.1 Εισαγωγή

Μία από τις πιο δύσκολες και ενδιαφέρουσες προκλήσεις της γραφιστικής είναι η προώθηση αρχαιολογικών ευρημάτων και επιστημονικών κειμένων. Απαιτεί ικανότητες από τον γραφίστα, να συνδυάζει και να ενοποιεί σύγχρονα στοιχεία τυπογραφίας και σχεδιασμού με αρχαιολογικά ευρήματα που συχνά φέρουν χιλιάδες χρόνια ιστορίας. Η όλη διαδικασία μπορεί να φαίνεται εύκολη, αλλά είναι μια χρονοβόρα διαδικασία που απαιτεί καθημερινή ενασχόληση, χρόνια εμπειρίας, καθημερινή συνεργασία με τους αρχαιολόγους και συνεχή επαφή με τη δουλειά.

Για τη γραφιστική σύνθεση, είναι σημαντικό να εξετάζονται στοιχεία όπως η ιστορική εποχή, ο πολιτισμός, το στυλ γραφής, η γλώσσα, η θρησκεία, οι θρησκευτικές αναφορές και άλλοι παράγοντες για κάθε εύρημα. Η διαχείριση αρκετών ευρημάτων, για μια εργασία είναι μια επίπονη και υπομονετική εργασία. Η όλη διαδικασία απαιτεί εξειδικευμένες δεξιότητες, επειδή η καλλιτεχνική και ιστορική αξία αυτών των αντικειμένων είναι τεράστια σε όλους τους πολιτισμούς. Η καλλιτεχνική επιμέλεια πρέπει όχι μόνο να αντικατοπτρίζει τις επιλογές του γραφίστα αλλά και να προωθή τα αρχαιολογικά αντικείμενα με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο μαζί με τα επιστημονικά κείμενα που τα συνοδεύουν. Ειδικά στην επιμέλεια καταλόγων, ο γραφιστικός σχεδιασμός θα πρέπει να ενοποιεί πολλές φορές εικονογραφικά στοιχεία από αντικείμενα που έχουν διαφορετική χρήση, υλικό και πιθανόν από διαφορετικές ιστορικές περιόδους.

5.1.1 Οργάνωση και ροή εργασίας

Πριν την έναρξη των εργασιών, είναι μείζονος σημασίας να έχουν συγκεντρωθεί όλα τα υλικά που απαιτούνται για την παραγωγή. Η διαδικασία παραγωγής διαφέρει μεταξύ ενός έντυπου βιβλίου ή μιας ψηφιακής εφαρμογής. Ωστόσο, η ρύθμιση της ροής εργασίας παραμένει σχεδόν η ίδια σε μεγάλο βαθμό. Η ομαδική εργασία σε ένα έργο είναι το πιο ζωτικό μέρος της ροής εργασίας. Ο καλλιτεχνικός διευθυντής, ο γενικός συντάκτης, ο γενικός επόπτης πρέπει να έχουν μια ουσιαστική σχέση και συνεργασία για να προχωρήσει ένα έργο. Η τεχνικές γνώσεις είναι απαραίτητες για όλους όσους έχουν συμμετοχή στην εργασία. Ο γραφίστας πρέπει αρχικά να μελετήσει το υλικό, να εξετάσει τις εικόνες και τα σχέδια, να συνεργαστεί με τον συγγραφέα και να βρει μια γενική εικόνα για το έργο. Η ανάγνωση του κειμένου είναι ήσσονος σημασίας σε αυτό το στάδιο, καθώς αυτό μπορεί πραγματοποιηθεί και κατά τη διάρκεια της ροής εργασίας, χωρίς να είναι απαραίτητο. Για τους περισσότερους σχεδιαστές το κείμενο χρησιμεύει

μόνο ως "γκρίζα επιφάνεια" της σύνθεσης μιας διάταξης ή ως μορφή η οποία πρέπει να προσαρμοστεί συνθετικά με τα υπόλοιπα στοιχεία που αποτελούν το «κασέ», δηλαδή την οργάνωση του σχεδιασμού των σελίδων.

Τέλος, η ομάδα των διακοσμητικών στοιχείων ενός έργου διαμορφώνει την ταυτότητα και την προσωπικότητα του έργου. Η επιλογή των χρωμάτων, των γραμματοσειρών, των εικόνων και των γραφικών στοιχείων παίζει καθοριστικό ρόλο στην τελική εμφάνιση και αίσθηση του έργου, καθιστώντας το μοναδικό και αναγνωρίσιμο.

5.2 Αναγνωσιμότητα

Στο πλαίσιο της γραφιστικής ανάλυσης, η παρούσα διδακτορική έρευνα προσφέρει μια ευκαιρία για την εμβάθυνση της κατανόησης και την εξερεύνηση νέων προσεγγίσεων στον τομέα. Η αναγνωσιμότητα, ως ένας κρίσιμος παράγοντας στην επιτυχία του γραφικού σχεδιασμού, παραμένει ένας τομέας που απαιτεί περαιτέρω έρευνα και ανάλυση, ειδικά στο πλαίσιο των σύγχρονων ψηφιακών περιβαλλόντων. Έως τώρα έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες να δημιουργηθούν κάποιοι κανόνες, όχι απαραίτητοι, αλλά συμβουλευτικοί ώστε να γίνει πιο αναγνώσιμο και πιο όμορφο το κείμενο, κυρίως των έντυπων, αλλά είναι δυνατό να επεκταθούν οι κανόνες και σε ψηφιακά μέσα.

Η αναγνωσιμότητα είναι μια από τις αρχές της τυπογραφίας. Η αναγνωσιμότητα δεν είναι μετρήσιμο μέγεθος αλλά υπάρχουν παράμετροι οι οποίοι επηρεάζουν την ταχύτητα, την ευκολία, την κατανόηση και άλλους παράγοντες, κυρίως οπτικούς, οι οποίοι έχουν άμεσο αντίκτυπο στην πληροφορία που αντιλαμβάνεται ο εγκέφαλος. Η καλή αναγνωσιμότητα καθιστά τη σελίδα άνετη για ανάγνωση. Η κακή αναγνωσιμότητα κάνει τις σελίδες να φαίνονται θαμπές ή φορτωμένες (White, 2022). Βέβαια δεν είναι μόνο η αναγνωσιμότητα, είναι και άλλες παράμετροι οι οποίοι δεν έχουν όνομα και προσδίδουν χάρη και ομορφιά στη σελίδα μας (Bringinghurst, 2004).

5.2.1 Γραμματοσειράς.

Αυτή είναι η αρχή, το μέσο και το τέλος της πρακτικής της τυπογραφίας. Πρέπει η επιλογή και η χρήση τους να γίνεται με ευαισθησία και νοημοσύνη. Οι γραμματοσειρές έχουν τόνο, χροιά, χαρακτήρα, όπως και οι λέξεις και οι προτάσεις. Τη στιγμή που επιλέγεται ένα κείμενο και μια γραμματοσειρά, δύο ρεύματα σκέψης, δύο ρυθμικά

Η γραφιστική στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων

συστήματα, δύο σειρές συνηθειών, ή αν θέλετε, δύο προσωπικότητες, τέμνονται. Δεν χρειάζεται να ζουν μαζί ευχάριστα για πάντα, αλλά δεν πρέπει κανονικά να συγκρούονται (Bringhurst, 2004).

Το σώμα του κειμένου είναι πρωταρχικό στοιχείο κάθε έργου. Η εφαρμογή των γραμματοσειρών Serif (με πατούρα) προτιμάται συνήθως και όχι μόνο για επιστημονικές εκδόσεις. Ο συγκεκριμένος τύπος γραμματοσειράς ήταν ο πρώτος που δημιουργήθηκε για βιβλία. Ο λόγος για την επιλογή αυτής της γραμματοσειράς είναι συνήθως η αναγνωσιμότητά της, αλλά δεν υπάρχει κάποια ιδιαίτερη επιστημονική έρευνα που να υποστηρίζει αυτή την άποψη. Ωστόσο, μια γραμματοσειρά sans serif (χωρίς πατούρα), μπορεί να φαίνεται καλή αν επιλέξουμε να προωθήσουμε συγκεκριμένα αρχαιολογικά αντικείμενα μαζί με μια συνολική βελτιωμένη αισθητική άποψη της έκδοσης (*Burdine Printing - Arroyo Grande, CA, χ.χ.*).

Η επιλογή γραμματοσειράς είναι απαραίτητη όχι μόνο για εύκολη ανάγνωση, αλλά και για την οπτική εμφάνιση της έκδοσης. Οι γραμματοσειρές Serif διατηρούν μια κλασική εμφάνιση, οι γραμματοσειρές sans serif φτάνουν σε μια πιο σύγχρονη αίσθηση. Οι σχεδιαστές πρέπει επίσης να δώσουν προσοχή στην ψυχολογία που συνήθως προκαλούν οι γραμματοσειρές, καθώς αυτός ο παράγοντας θα μπορούσε να αναδείξει ή να καταστρέψει ένα έργο. Τουλάχιστον ο σχεδιαστής πρέπει να είναι εξοικειωμένος με την ψυχολογία που συνδέονται οι δημοφιλείς γραμματοσειρές, όπως το serif και το sans serif (Larsson, 2019).

Η επιλογή μιας γραμματοσειράς για ένα βιβλίο που αναφέρεται σε αρχαιολογικά αντικείμενα μπορεί να περιλαμβάνει πολλές διαφορετικές επιλογές. Μια σημαντική πτυχή που πρέπει να εξεταστεί είναι η χρονολόγηση των ευρημάτων που πρέπει να απεικονιστούν, καθώς για κάθε ιστορική περίοδο θα πρέπει να ληφθούν υπόψη διαφορετικές γραφικές εκτιμήσεις. Για παράδειγμα, για μια έκδοση που ασχολείται με μια ενιαία ιστορική περίοδο, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη συγκεκριμένες παράμετροι. Πρώτα απ' όλα, το στυλ γραφής της εποχής, αν υπάρχει. Στους αρχαϊκούς ή ελληνιστικούς χρόνους, έχουμε ένα είδος γραφής χωρίς πατούρα. Οι γραμμές είναι αυστηρές και τα στρογγυλά γράμματα κυκλικά. Λόγω των υλικών (π.χ. πέτρα, γύψος, πηλός κ.λπ.) και των εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτές τις συγκεκριμένες εποχές, η καλλιγραφική γραφή απουσιάζει.

Η ρωμαϊκή είναι η περίοδος της ανακάλυψης γραμματοσειρών με πατούρα, με την εμφάνιση της γραμματοσειράς Times. Παρόλο που τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν

ήταν παρόμοια με τις προηγούμενες περιόδους, ήταν η πρώτη φορά που μια γραμματοσειρά τύπου έγινε τόσο κοινή. Κατά τη βυζαντινή περίοδο μαζί με την επικράτηση της περγαμηνής και του ινδικού μελανιού, επικράτησε μια πολύ δυσανάγνωστη καμπύλη γραμματοσειρά. Άλλοι πολιτισμοί έχουν υιοθετήσει διαφορετικά στυλ γραφής, τα οποία έγιναν χαρακτηριστικό της κουλτούρας τους. Όταν αναφερόμαστε σε πολλές διαφορετικές ιστορικές περιόδους ή σε πολλούς διαφορετικούς πολιτισμούς, η επιλογή γραμματοσειράς πρέπει να αντιμετωπίσει ολόκληρη την ποικιλία των παραμέτρων, όπως σκιαγραφήθηκε παραπάνω.

Εκτός από το μέγεθος της γραμματοσειράς και το βάρος της γραμματοσειράς έχει επίσης σημασία. Οι κανονικές γραμματοσειρές που χρησιμοποιούνται συνήθως έχουν το ίδιο βάρος, αλλά οι ελαφριές ή λεπτές γραμματοσειρές δίνουν μια πιο κομψή εμφάνιση. Η πρόσφατη τεχνολογία τυπογραφίας έχει φτάσει σε υψηλό επίπεδο εκτύπωσης και επιτρέπει πλέον υψηλές αναλύσεις και χρήση πολύ λεπτών γραμματοσειρών. Τεχνολογικά επιτεύγματα όπως αυτό επιτρέπουν πιο ευέλικτες προσεγγίσεις όσον αφορά τη χρήση γραμματοσειρών σε διάφορα στοιχεία κειμένου, όπως κείμενο εικόνας, υποσημειώσεις, τίτλους, σημειώσεις αναφοράς και άλλες μεταβλητές κειμένου. Οι γραμματοσειρές Serif λόγω του σχεδιασμού τους δεν αποδίδουν τόσες πολλές επιλογές, καθώς περιορίζονται σε κανονικές, πλάγιες, έντονες και σε ορισμένες περιπτώσεις εξαιρετικά έντονες (Ilene Strizver, 2018).

Όταν σκεφτόμαστε τα μεγέθη κειμένου των διαφόρων στοιχείων, τα πράγματα απλοποιούνται, αλλά σε ορισμένα επιστημονικά κείμενα το ζήτημα γίνεται περίπλοκο. Είναι σύνηθες για ορισμένους συγγραφείς να χρησιμοποιούν πολλούς τίτλους, υπότιτλους, δευτερεύοντες τίτλους, δευτερεύοντες υπότιτλους κ.λπ. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα μεγέθη προσφέρουν κάποιες πρόσθετες επιλογές, αλλά οι γραμματοσειρές κειμένου με πολλά στυλ μπορούν να αποτελέσουν έναν πιο ξεχωριστό τρόπο διαχωρισμού της βαρύτητας του κειμένου. Σε αυτήν την περίπτωση, η επιλογή μιας ισόπαχης γραμματοσειράς μπορεί να είναι η πιο κατάλληλη επιλογή.

5.2.2 Επιλογή μεγέθους σελίδας, layout, διάταξη

Η επιλογή του σχήματος της σελίδας και η τοποθέτηση του τύπου επάνω της είναι πολύ παρόμοια με το καθάρισμα και το κρέμασμα ενός πίνακα. Ένας κυβιστικός πίνακας σε ένα χρυσό πλαίσιο του δέκατου ογδόου αιώνα, ή μια ζωγραφιά still life του δέκατου έβδομου αιώνα σε ένα λεπτό χρωμωμένο κουτί, δεν θα φαίνονται πιο γελοία από ένα

κείμενο του δέκατου ενάτου αιώνα από την Αγγλία που έχει τοποθετηθεί σε τυπογραφικά που προέρχονται από τη Γαλλία του δέκατου έβδομου αιώνα, ασύμμετρα τοποθετημένα σε μια σελίδα του Γερμανικού Μοντερνισμού.

Εάν το κείμενο είναι μακρύ ή ο χώρος είναι σύντομος, ή εάν τα στοιχεία είναι πολλά, μπορεί να απαιτηθούν πολλαπλές στήλες. Εάν οι εικόνες και το κείμενο προχωρούν πλάι-πλάι, ποιο προηγείται του άλλου; Και αλλάζει η σειρά ή ο βαθμός προτεραιότητας; Το κείμενο υποδηλώνει διαρκή συμμετρία, διαρκή ασυμμετρία, ή κάτι ανάμεσα (Bringhurst, 2004).

Το μέγεθος του βιβλίου, πέρα από τους περιορισμούς της τυπογραφίας, εξαρτάται από τα μεγέθη των διαθέσιμων εικόνων και των πλαισίων τους (οριζόντιων ή κάθετων), τις υποσημειώσεις, την παραπομπή, τον τίτλο του κειμένου, το σώμα κ.λπ. Όλα τα προαναφερθέντα στοιχεία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όταν η ρύθμιση της διάταξης βρίσκεται στο στάδιο της λήψης αποφάσεων. Για παράδειγμα, ένα βιβλίο ή μια εφαρμογή που έχει την πλειοψηφία των εικονογραφήσεών της σε τοπίο φαίνεται να ταιριάζει καλύτερα σε τετράγωνα διατάξεις.

Συνήθως, τα επιστημονικά κείμενα έχουν υποσημειώσεις και παραπομπές, ο αριθμός και ο όγκος των οποίων μπορεί να είναι εξαιρετικά μεγάλος. Φυσικά, αυτά έχουν αντίκτυπο στη γενική διάταξη, ειδικά σε περιπτώσεις, όταν πρέπει να παραμείνουν αναγκαστικά κάτω ή κοντά στην αναφορά κειμένου. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι υποσημειώσεις μπορούν να τοποθετηθούν αριστερά ή δεξιά του κειμένου, αλλά οι μεγάλες παραπομπές πρέπει να τοποθετούνται κάτω από το κείμενο ή στο τέλος (σημειώσεις τέλους). Παρά το γεγονός ότι είναι πιο κατάλληλο για τη διαδικασία σχεδιασμού να τοποθετηθούν στο τέλος του κειμένου (σημειώσεις τέλους), αυτό δεν είναι πάντα διαθέσιμο ως επιλογή.

Η κατηγορία του βιβλίου (επιστημονικός, κατάλογος, οδηγός) παίζει σημαντικό ρόλο. Για παράδειγμα, δεν είναι δυνατόν να «συρρικνωθεί» το μέγεθος του βιβλίου όταν αφορά επιστημονικά κείμενα, ενώ απαιτείται περισσότερος οριζόντιος και κάθετος χώρος για τους καταλόγους μουσείων, σε αντίθεση με το μικρό αλλά ευέλικτο μέγεθος που πρέπει να εφαρμόζεται για τους οδηγούς των αρχαιολογικών χώρων. Ο αριθμός των στηλών και το μέγεθός τους εξαρτάται επίσης από τον τύπο του έργου. Οι κατάλογοι και οι οδηγοί έχουν μεγάλο αριθμό εικόνων. Έτσι, όπως φαίνεται, ο πιο σημαντικός παράγοντας που καθορίζει το μέγεθος του βιβλίου είναι το μέγεθος της εικονογράφησης του.

5.2.3 Οριζόντια κίνηση

Σημαντικός παράγοντας στην οριοθέτηση του πλάτους της στήλης είναι η οριζόντια κίνηση του οφθαλμού. Δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ μεγάλη αλλά και ούτε πολύ μικρή. Εξαρτάται από το μέγεθος του βιβλίου ή του χώρου που διαθέτουμε για κείμενο στην εφαρμογή μας. Κάτι ανάμεσα σε 45 έως 75 χαρακτήρες θεωρείται ευρέως ως ικανοποιητικό μήκος γραμμής για μια σελίδα με μία στήλη που έχει τοποθετηθεί σε μια γραμματοσειρά με πατούρες σε μέγεθος κειμένου. Η γραμμή των 66 χαρακτήρων (μετρώντας και τα γράμματα και τα κενά) θεωρείται ευρέως ως ιδανική. Για εργασία με πολλαπλές στήλες, ένα καλύτερο μέγεθος είναι 40 έως 50 χαρακτήρες. Οι γραμμές 85 ή και 90 χαρακτήρων δεν δημιουργούν πρόβλημα σε κείμενα μη συνεχή όπως βιβλιογραφία, ή υποσημειώσεις με γενναϊόδωρο διάστιχο. Γενικά μια γραμμή με περισσότερους από 75 χαρακτήρες θεωρείται μεγάλη για συνεχές διάβασμα (Bringhurst, 2004).

Η παραπάνω επιλογές δεν αποτελούν τον απόλυτο κανόνα. Είναι σε επεξεργασία ανάλογα με το μέγεθος του βιβλίου, τα εικονογραφικά στοιχεία και χαρακτηριστικά αλλά και από το είδος του κειμένου που αφορά το βιβλίο (κατάλογος, μονογραφία, διατριβή κλπ). Το πλάτος της στήλης μας, είτε μονόστηλο είτε δίστηλο, οφείλει να λειτουργεί σε συμφωνία με το μέγεθος του γράμματος, τον τύπο και το σχεδιασμό της γραμματοσειράς, το διάκενο, το διάστιχο, τις λευκές περιοχές, τις αποστάσεις παραγράφων, τις εσοχές και γενικά τα τυπογραφικά στοιχεία και τις παραμέτρους. Ένας ικανοποιητικός και μεγάλος αριθμός παραμέτρων και ρυθμίσεων, που θα πρέπει να συμφωνούν όχι μόνο σε μερικές σελίδες αλλά σε όλο το βιβλίο, του οποίου ο επανασχεδιασμός μερικές φορές είναι αναπόφευκτος, ώστε να αποκτήσει συνοχή και οπτική αρτιότητα.

5.2.4 Παλέτα χρωμάτων

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η ιστορική περίοδος με την οποία ασχολείται κάθε έργο παίζει σημαντικό ρόλο και στην επιλογή της παλέτας χρωμάτων. Όπως και στη σύγχρονη εποχή, όταν κάθε έθνος αντιπροσωπεύει τον εαυτό του με τα χρώματα που χρησιμοποιούνται στις σημαίες, στον αρχαίο κόσμο το χρώμα είχε σημαντικό αντίκτυπο στην κουλτούρα κάθε πολιτισμού. Η αρχαία Αίγυπτος χρησιμοποιούσε κυρίως μπλε, κόκκινες και κίτρινες χρωστικές ουσίες στους ναούς. Οι αρχαίοι Έλληνες είχαν πολύχρωμα αγάλματα και ναούς. Το χρώμα μπορεί και συμβολίζει μια συγκεκριμένη

κατάσταση, όπως το μωβ στην αρχαία Ρώμη, την Αίγυπτο και την περσική αυτοκρατορία. Στην αρχαιότητα η παραγωγή της συγκεκριμένης χρωστικής απαιτούσε σημαντική ποσότητα θαλάσσιου σαλιγκαριού *bolimus branders (murex brandaris* και *murex trunculus)* με τα σχετικά στοιχεία να είναι περίπου 250.000 θαλάσσια σαλιγκάρια για 30 γραμμάρια χρώματος.

Στην αρχαία Ελλάδα, τα ζωντανά χρώματα χρησιμοποιήθηκαν για να διακοσμήσουν τα αγάλματα και τους ναούς. Αλλά παρά το γεγονός αυτό, οι αρχαίοι Έλληνες αντιλήφθηκαν την παλέτα χρωμάτων από την άποψη τεσσάρων βασικών χρωμάτων: μαύρο, κόκκινο, κίτρινο και λευκό. Το άσπρο και μαύρο ελήφθησαν ως αρχέγονα χρώματα. Η ελληνική κεραμική είναι το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα χρήσης χρώματος. Αλλά η χρήση και η επιλογή των χρωμάτων παρέπεμπαν επίσης στις φιλοσοφικές προσεγγίσεις της εποχής. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το αρχαίο λεξιλόγιο στην ελληνική και σε άλλους πολιτισμούς στερείται της λέξης για το μπλε. Αυτό μπορεί να υποδεικνύει τις δυσκολίες στην κατασκευή αυτού του συγκεκριμένου χρώματος και εξηγεί κάπως την έλλειψη ουρανού, ποταμών ή θάλασσας στους αρχαίους πίνακες ζωγραφικής. Αν και το μπλε ήταν σημαντικό, περιγράφηκε ως «κυανόν» και σπάνια χρησιμοποιήθηκε πριν από τον 6ο αι (Μαρίνα Αυγερινού, 2013).

Η ρωμαϊκή αυτοκρατορία χαρακτηρίστηκε από τα κόκκινα χρώματα του στρατού. Στο Βυζάντιο το χρώμα ανέλαβε έναν σχετικό και απόλυτο ρόλο. Το μωβ είχε αυξηθεί σημαντικά. Οι βυζαντινοί καλλιτέχνες έκαναν εκτεταμένη χρήση του χρυσού, του Μπορντό και του πράσινου. Όπως τονίστηκε παραπάνω, το χρώμα στην αρχαιότητα ήταν ένα σημάδι σημαντικότητας. Οι δυσκολίες και το υψηλό κόστος ορισμένων χρωμάτων τα ανέβασαν σε υψηλά επίπεδα στη συνείδηση των ατόμων. Από τις κόκκινες βαφές της ελληνικής κεραμικής μέχρι την πορφύρα της βυζαντινής εποχής.

5.3 Πως η γραφιστική μπορεί να επωφεληθεί από την επαγγελματική φωτογραφία στην προώθηση αρχαίων αντικειμένων

Σε αρκετές περιπτώσεις η σημασία της φωτογραφίας στη δημιουργία ενός βιβλίου τυγχάνει μικρής υπόληψης και αυτό οδηγεί σε χαμηλής ποιότητας εργασίες. Οι σύγχρονες φωτογραφικές μηχανές μπορεί να έχουν τεχνολογικές καινοτομίες και δυνατότητα να παράγουν φωτογραφίες πολύ υψηλής ποιότητας, αλλά ακόμα η ανθρώπινη παρέμβαση είναι μεγάλης σημασίας, ιδιαίτερα στην βαθμίδα αξιολόγησης

των χρωμάτων, της ποιότητας και άλλων παραγόντων μέχρι να φτάσει στον αναγνώστη. Η σημασία της ποιότητας της φωτογραφίας στην φωτογράφιση αρχαιοτήτων είναι ακόμα πιο σημαντική καθώς η φωτογραφία θα πρέπει να απεικονίζει την ιστορία, την καλλιτεχνική αξία, την σημασία του αντικειμένου, το υλικό κατασκευής αλλά και τις φθορές αλλά και όσα ακόμα περισσότερα στοιχεία θα αναδείξουν το αντικείμενο.

Η σημασία των φωτογραφιών όπως προαναφέρθηκε συνήθως υποτιμάται και δεν τις αντιλαμβανόμαστε ότι είναι, αν όχι το κύριο, ένα από τα κύρια σχεδιαστικά στοιχεία. Υπάρχουν αρκετές παράμετροι για την κακής ποιότητας φωτογραφία. Οι πιο συνήθεις είναι η έλλειψη επαγγελματικού εξοπλισμού, η χρήση συμβατικών μηχανών και η έλλειψη κονδυλίων για την πρόσληψη ενός εξειδικευμένου επαγγελματία. Μερικές φορές η ελλιπής ή καθόλου γνώση σε φωτογραφικές τεχνικές, ακόμα και με χρήση επαγγελματικού εξοπλισμού, δημιουργεί την εντύπωση μιας καλής φωτογράφισης. Δεν είναι όμως όλες οι φωτογραφίες καλές και σίγουρα όχι με μέτριο ή κακό εξοπλισμό.

5.3.1 Επιλογή και επεξεργασία εικόνων

Το πιο απαιτητικό και ανταποδοτικό μέρος της επεξεργασίας διατάξεων, Layout με αρχαιολογικά αντικείμενα είναι η επεξεργασία και η διαχείριση φωτογραφιών και εικονογραφήσεων. Ένα αρχαιολογικό τεχνούργημα, έρημα, γλυπτό, είναι ένα απαιτητικό μοντέλο φωτογράφισης. Η φωτογραφία του, δεν πρέπει μόνο να απεικονίζει όλες τις λεπτομέρειες, αλλά πρέπει επίσης να προωθήσει την αισθητική, την τέχνη, την ιστορική αξία και το επιστημονικό ενδιαφέρον. Ευτυχώς, η ψηφιακή απεικόνιση, η διαχείριση χρωμάτων και η επεξεργασία έχουν αναπτυχθεί σε τόσο εξαιρετικό βαθμό, που παρέχει στους γραφίστες και τους φωτογράφους σύγχρονα νέα εργαλεία, υλικού και λογισμικού, για την παραγωγή εξαιρετικών οπτικών προϊόντων.

Η λεπτομέρεια, η ευκρίνεια, η χρωματική απόδοση της φωτογραφίας, οφείλει να είναι στο υψηλότερο δυνατό επίπεδο. Ακόμη και το παραμικρό θόλωμα, ή ακόμα και «κόκκος», μπορεί να προκαλέσει απώλεια μιας λεπτομέρειας και αυτός είναι ένας παράγοντας που μειώνει την ποιότητα. Ο αναγνώστης-παρατηρητής πρέπει να έχει μια σαφή και υψηλής ευκρίνειας άποψη του αντικειμένου.

Η ακρίβεια του χρώματος χρώμα πρέπει επίσης να είναι όσο το δυνατόν καλύτερη. Μετά από σχεδόν 2.000 χρόνια αδράνειας, τα περισσότερα αρχαία αντικείμενα έχουν ταφεί

στο έδαφος ή κάτω από το νερό, με συνέπεια να αλλοιωθεί το χρώμα τους, μερικώς ή πλήρως. Τα υλικά κατασκευής τους καταστρέφονται, ειδικά τα αντικείμενα χαλκού ή σιδήρου. Όταν χρησιμοποιείτε φωτογραφίες σε έντυπα ή ψηφιακά μέσα, είναι σημαντικό να προβάλλεται η παρούσα κατάσταση διατήρησης, αντί της αρχικής τους κατάστασης. Ακόμη και τα καλύτερα διατηρημένα αντικείμενα πρέπει να έχουν υψηλή ακρίβεια στο χρώμα. Ακόμα κι αν έχουμε εικόνες υψηλής ποιότητας, οι κακές ή ελαφρώς διαφορετικές τιμές χρώματος μπορούν να προκαλέσουν εναλλαγή υλικού. Ένα ελαφρώς πιο κόκκινο μάρμαρο μπορεί να αλλάξει την προέλευση ή να δίνει την αίσθηση πήλινης μορφής. Μια σκοτεινή φωτογραφία ενός πράσινου χάλκινου αγάλματος, που πλησιάζει το μαύρο, θα μπορούσε να το μετατρέψει σε κάποιο άλλο μέταλλο.

Σε πολλές εκδόσεις, ο σχεδιαστής αντιμετωπίζει το πρόβλημα της κακής διόρθωσης χρώματος ή φωτογραφιών με λανθασμένη λευκή ισορροπία (*What Is White Balance in Photography?*, 2020). Τα πράσινα χάλκινα αντικείμενα εμφανίζονται κόκκινα ή ακόμα και μαύρα λόγω κακών συνθηκών ή χαμηλού φωτισμού, φωτογράφισης. Απαιτούνται τεχνικές διαχείρισης χρωμάτων και εξοπλισμός υψηλής ακρίβειας για να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Στις κάποιες περιπτώσεις, οι φωτογραφίες λαμβάνονται σε περιβάλλον χαμηλού φωτισμού, πίσω από γυαλί, με επιλογή υψηλού ISO, καθώς είναι υπαρκτή η δυσκολία μετακίνησης εκθεμάτων στο χώρο φωτογράφισης. Αυτό είναι ένα μεγάλο πρόβλημα με τις φωτογραφίες του αρχαιολογικού υλικού. Δεν έχει κάθε μουσείο ένα φωτογραφικό στούντιο και επιπλέον, είναι σχεδόν αδύνατο να βγουν εκτός μουσείου τα ευρήματα για φωτογράφιση.

Η θέση του αντικειμένου έχει μεγάλη σημασία. Είναι σημαντικό να προωθηθούν όλες οι αξίες που ενυπάρχουν σε αυτό και να κατανοηθεί καλύτερα το μοντέλο. Σε ορισμένες περιπτώσεις όπου υπάρχει πλήρης απεικόνιση γύρω από το αντικείμενο ή έχει σημαντικές λεπτομέρειες, ο φωτογράφος οφείλει να τραβήξει περισσότερες από μία εικόνες ή ίσως και μια ξετυλιγμένη προβολή του μοντέλου.

Σε άλλες περιπτώσεις ασχολούμαστε με μεγάλο αριθμό εικόνων, που λαμβάνονται σε διαφορετικές λήψεις. Με την κατάργηση του φόντου, η διάταξη του έργου γίνεται ενοποιημένη και ο θεατής εστιάζει καλύτερα στα αντικείμενα. Βέβαια μια οργανωμένη φωτογράφιση, με ενιαίο φόντο μπορεί να δώσει μία ακόμα πιο ποιοτική οπτική στην εφαρμογή. Επίσης το σκούρο χρώμα φόντου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καλύτερη προώθηση ορισμένων αντικειμένων, αλλά μόνο στην περίπτωση που η φωτογραφία μπορεί να υποστηρίξει αυτήν την αλλαγή φόντου.

Μια άλλη ενδιαφέρουσα προσέγγιση είναι η αντιμετώπιση των αγαλμάτων ως μοντέλα και να χρησιμοποιήσουμε ειδικό φωτισμό σε ένα στούντιο. Δίνεται έτσι μια πιο εικαστική απόδοση με έντονα κοντράστ, χωρίς να μας ενδιαφέρει απόλυτα μια επιστημονική οπτική των αντικειμένων. Ειδικά τα κλασικά αγάλματα όπου η πόζα και η ανατομία είναι πολύ ρεαλιστικές, αυτή η προσέγγιση επιτυγχάνει μια πολύ κομψή εμφάνιση, τονίζοντας παράλληλα το μυϊκό σύστημα.

Σε κάποια επιστημονικά βιβλία, ένα σημαντικό πρόβλημα είναι οι εικόνες που συνήθως δεν είναι μεγάλης ποιότητας, καθώς αναφέρονται κυρίως σε ευρήματα από ανασκαφές και ο φωτογραφικός εξοπλισμός εκεί δεν είναι συνήθως επαγγελματικός, αλλά ούτε όσοι εργάζονται εκεί έχουν τις τεχνικές γνώσεις για να πάρουν υψηλού επιπέδου φωτογραφίες. Υπάρχει πλέον λογισμικό το οποίο μας παρέχει δυνατότητες διόρθωσης, αλλά δεν φτάνει σε υψηλού επιπέδου φωτογραφία.

5.3.2 Η φωτογραφία στο σχεδιασμό βιβλίου

Πριν ακόμα αρχίσει ο σχεδιασμός ενός βιβλίου που αναφέρεται σε αρχαιολογικά ευρήματα, μουσείο ή αρχαιολογικό χώρο, είναι σημαντικό να συγκεντρωθούν, να αναλυθούν και να αποφασιστεί από την ομάδα δημιουργίας του βιβλίου ποια στοιχεία θα χρησιμοποιηθούν όπως τα κείμενα, οι γραμματοσειρές και ιδίως οι φωτογραφίες. Η ανάλυση των φωτογραφιών που αναφέρονται στα αρχαία αντικείμενα πρέπει να γίνει από έμπειρους επαγγελματίες.

Ο Γραφίστας ή ο φωτογράφος, οφείλει να ελέγξει εάν οι φωτογραφίες έχουν την κατάλληλη ποιότητα, τον προσανατολισμό των φωτογραφιών, το μέγεθός τους καθώς επίσης εάν τα χρώματά τους ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Στον έλεγχο αυτό θα πρέπει να γίνει λίστα εργασιών όπως η χρωματική διόρθωση, αφαίρεση φόντου, retouch, αναπροσαρμογή μεγέθους κ.α. Το μέγεθος και η ανάλυση της φωτογραφίας αποτελεί πρωτεύον ζήτημα σε οποιαδήποτε έκδοση. Δεν αφορά όμως ένα συγκεκριμένο είδος εκδόσεων, αλλά όλες τις εκδόσεις. Εδώ έχουμε και άλλα χαρακτηριστικά που έχουν ιδιαίτερη σημασία. Όταν αναφερόμαστε στο μέγεθος της φωτογραφίας, πρέπει να γνωρίζουμε ότι το μέγεθος της εικόνας και η ανάλυση είναι δύο διαφορετικά χαρακτηριστικά που συνεργάζονται εξαιρετικά εάν είναι και τα δύο υψηλά. Το μέγεθος της εικόνας, είναι οι διαστάσεις x, y, χρησιμοποιώντας μια μονάδα μέτρησης όπως το χιλιοστόμετρο ή ακόμη και τα pixel. Η ανάλυση είναι η πυκνότητα pixel μιας

φωτογραφίας. Είναι εύκολο να υποθέσουμε ότι το μικρό μέγεθος εικόνας, χρειαζόμαστε μεγάλη ανάλυση και αντίστροφα.

Όταν οι φωτογραφίες γίνονται κύριο στοιχείο του σχεδιασμού, οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές μιας φωτογραφίας αυξάνονται. Ξεκινώντας από την ευκρίνεια ως την κύρια πτυχή, γνωρίζουμε ότι η πιο ευκρινής φωτογραφία είναι η καλύτερη φωτογραφία. Η ευκρίνεια είναι η προδιαγραφή που επηρεάζεται περισσότερο και έρχεται κυρίως ως αποτέλεσμα του διαθέσιμου εξοπλισμού, αναφερόμενοι στο φακό σε συνδυασμό με τον αισθητήρα της κάμερας. Ένας καλός φακός με μικρό αισθητήρα δεν μπορεί να μας παρέχει υψηλή ευκρίνεια. Αντίθετα, ένας καλός φακός σε συνδυασμό με μια κάμερα με full frame αισθητήρα DSLR, μπορεί να παράγει εκπληκτικά ευκρινή αποτελέσματα.

Η ποιότητα είναι η σαφήνεια μιας εικόνας, στο πώς κάθε pixel περιγράφει τον εαυτό του και όχι έχοντας πολλά pixel που περιγράφουν μια περιοχή. Είναι ένα εφέ που συχνά αναφέρεται ως "λάσπη" στις φωτογραφίες. Μικροί αισθητήρες, ακόμη και με έναν εξαιρετικό φακό, μπορούν να παράγουν ευκρινείς εικόνες αλλά σε σχέση ποιότητας έχουμε απώλειες. Εάν η σαφήνεια είναι χαμηλή, μπορούμε να δούμε pixels που αναμειγνύονται προκαλώντας χαμηλή σαφήνεια μιας εικόνας όταν κάνουμε μεγέθυνση.

Οι επαγγελματικές κάμερες μπορούν να αποτυπώσουν εικόνες με υψηλό βάθος χρώματος. Αυτό είναι αρκετά σημαντικό, ιδιαίτερα στην τυπογραφία, όπου χρειαζόμαστε την καλύτερη χρωματική πληροφορία μιας εικόνας. Με καλή πληροφορία, μπορούμε να χειριστούμε το χρώμα πολύ πιο εύκολα. Φυσικά, για καλύτερη χρωματική πληροφορία, η ισορροπία των λευκών πρέπει να είναι σωστή, ώστε να έχουμε τουλάχιστον μια καλή λευκή αναφορά.

5.3.3 Βαθύτερη ανάλυση για τα σημαντικά στοιχεία μια καλής φωτογραφίας

Οξύτητα

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά μιας φωτογραφίας είναι η οξύτητα. Πρόκειται για μια εξαρτημένη προδιαγραφή από τον εξοπλισμό, ειδικά τον φακό. Όταν μιλάμε για φωτογραφία, η "οξύτητα" αναφέρεται στη συνολική ευκρίνεια μιας εικόνας τόσο όσον αφορά την εστίαση όσο και την αντίθεση. Όταν το αντικείμενο μιας εικόνας είναι ευκρινές, η εικόνα φαίνεται καθαρή και ρεαλιστική, με λεπτομέρειες, αντίθεση και υφή που απεικονίζονται με υψηλή λεπτομέρεια. Δεν υπάρχει επαγγελματική ευκρίνεια υψηλού επιπέδου που μπορεί να επιτευχθεί από οικιακές κάμερες ή κινητά τηλέφωνα. Ένα πράγμα που πρέπει να λάβουμε υπόψη είναι ότι οι μικροί αισθητήρες που είναι

διαθέσιμοι σε τηλέφωνα ή οικιακές κάμερες μπορεί να φαίνεται ότι παρέχουν ευκρινείς εικόνες, αλλά είναι θολές και δεν μπορούν να παρέχουν υψηλά επίπεδα ευκρίνειας για επαγγελματική χρήση, ειδικά για βιβλία ή άλλα τυπωμένα μέσα. Ο βασικός εξοπλισμός που απαιτείται είναι τουλάχιστον DSLR και για εξαιρετικά αποτελέσματα με αισθητήρα full frame. Οι ευκρινείς φωτογραφίες σε κάνουν το αντικείμενο ακόμη πιο ελκυστικό. Όταν έχουμε αντικείμενα κοσμημάτων, είναι ιδιαίτερα σημαντικό, να έχουμε τον καλύτερο εξοπλισμό, καθώς είναι πιο απαιτητική η φωτογράφιση, με ειδικές συνθήκες φωτισμού. Δεν πρέπει μόνο να αποτυπωθεί η λεπτομέρεια του αντικειμένου, αλλά και να υπάρχει υψηλή σαφήνεια. Η φωτογραφία κοσμημάτων είναι η πιο απαιτητική και χρονοβόρα λόγω της υψηλής επιφάνειας αντανάκλασης και του χρώματος του υλικού που είναι δύσκολο να επιτευχθεί σε τυπωμένα μέσα (*Sharpness, χ.χ.*).

Ποιότητα

Η ποιότητα βασίζεται στον αισθητήρα της κάμερας σήμερα. Συνήθως, και εσφαλμένα, θεωρείται ως η ευκρίνεια, αλλά είναι ένα διαφορετικό χαρακτηριστικό. Η ποιότητα είναι χαρακτηριστικό μιας εικόνας που μετρά την αντιληπτή υποβάθμιση της εικόνας. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα περιλαμβάνουν τη φωτεινότητα, τον φωτισμό, την αντίθεση, την ανάλυση, τη γεωμετρία, την πιστότητα των χρωμάτων και τη διάκριση των χρωμάτων. Η επίτευξη της υψηλότερης δυνατής ποιότητας εικόνας βασίζεται όχι μόνο στη χρήση του καλύτερου διαθέσιμου εξοπλισμού, αλλά επίσης στην σωστή φωτογραφική επιλογή. Η σωστή χρήση της έκθεσης, των τεχνικών φωτισμού και των τεχνικών επεξεργασίας μετά τη λήψη επηρεάζουν τη συνολική ποιότητα μιας εικόνας. Οι κάμερες Full Frame μπορούν να παρέχουν την υψηλότερη ποιότητα. Συνδυάζοντας με ευκρινείς φακούς υψηλής ποιότητας και φωτεινότητας, μπορούμε να έχουμε μια εξαιρετική φωτογραφία. Η ποιότητα είναι ο συνδυασμός όλων των πτυχών που επηρεάζουν μια φωτογραφία.

Βάθος χρώματος

Οι φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης μπορούν να παράσχουν καλές πληροφορίες για την εικονογράφηση ή τη δομή του αντικειμένου. Το βάθος χρώματος αναφέρεται στον αριθμό των χρωμάτων που μπορεί να εμφανίσει μια φωτογραφία. Όσο υψηλότερο είναι το βάθος χρώματος, τόσα περισσότερα χρώματα εμφανίζονται στην εικόνα. Ο κύριος λόγος που το βάθος χρώματος είναι σημαντικό για τους ψηφιακούς φωτογράφους είναι ότι οι εικόνες με υψηλότερο βάθος bit, παρέχουν πολύ περισσότερα δεδομένα για

Η γραφιστική στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων

επεξεργασία, όταν τροποποιείται η εικόνα, σε σχέση με τις φωτογραφίες χαμηλού βάθους. Ως εκ τούτου, είναι εφικτή μια ευρύτερη γκάμα ρυθμίσεων χωρίς να υπονομεύετε την ποιότητα της εικόνας. Σε περιπτώσεις που το αντικείμενο έχει εικονογράφηση ή έχει διαβρωθεί, μια φωτογραφία με υψηλό βάθος χρώματος μπορεί να μας παράσχει ακόμα καλύτερες πληροφορίες για την εικονογράφηση. Σε άλλα αντικείμενα, μπορούμε να έχουμε καλύτερη κατανόηση του υλικού.

Ισορροπία λευκού

Η ισορροπία λευκού επηρεάζει σημαντικά την εμφάνιση οποιασδήποτε εικόνας. Η ισορροπία λευκού αποτελείται από έναν πρωτεύον παράγοντα, σε μια κλίμακα από "ζεστό" σε "κρύο". Στα αντικείμενα, το υλικό έχει σημασία. Διάφορες προελεύσεις πηλού δίνουν διαφορετικούς κορεσμούς. Ακόμη και το χρώμα του μαρμάρου διαφέρει από την περιοχή προέλευσης. Χωρίς σωστή ισορροπία λευκού, το χρώμα μπορεί να φαίνεται εντελώς διαφορετικό και αυτό προκαλεί το αντικείμενο να φαίνεται από ένα εντελώς διαφορετικό υλικό ή προέλευση. Επομένως, είναι σημαντικό για έναν φωτογράφο να χρησιμοποιεί δείγματα χρώματος, να μετρά τα φώτα και να παρέχει τουλάχιστον εικόνες με διορθωμένο χρώμα (SLR Lounge, χ.χ.).

Θέση και λεπτομέρεια

Η στάση του μοντέλου είναι σημαντική σε περιπτώσεις που χρειαζόμαστε μόνο μία φωτογραφία. Επομένως, χρειαζόμαστε την καλύτερη γωνία φωτογράφισης. Στρογγυλά αντικείμενα με διάφορες εικονογραφήσεις μπορεί να χρειαστούν περισσότερες όψεις για καλύτερη κατανόηση. Αυτό ισχύει και για ορισμένα γλυπτά. Ακόμη και όταν έχουμε ένα ακίνητο αντικείμενο, η στάση ή η όψη του αντικειμένου έχει σημασία. Ο φωτογράφος πρέπει να αναζητήσει την καλύτερη όψη για να αναδείξει τις λεπτομέρειες αλλά και την μορφή ενός αντικειμένου. Δεν μπορούν όλες οι όψεις ενός αντικειμένου να προσφέρουν πλήρεις ή υψηλά επίπεδα λεπτομέρειας και να αντανακλούν τη μεγαλοπρέπεια του αντικειμένου.

Εστίαση

Στις περισσότερες περιπτώσεις, το αντικείμενο πρέπει να είναι πλήρως εστιασμένο. Ακόμη και σε στρογγυλά αντικείμενα ή κοσμήματα όπου απαιτείται macro φωτογράφιση, μπορεί να χρειαστεί να ληφθεί περισσότερες από μία φωτογραφίες ή μία φωτογραφία με πλήρη εστίαση. Συγκεκριμένα σημεία εστίασης με ασαφή περιοχή δεν εφαρμόζονται σε αρχαιολογικούς καταλόγους όπου απαιτείται ένα πλήρως ευκρινές

αντικείμενο. Ειδικά όταν απαιτείται macro φωτογραφία ή λήψη με μεγάλο διάφραγμα για καλύτερη λεπτομέρεια, η σωστή εστίαση είναι δύσκολη να επιτευχθεί. Η «θολούρα (bokeh)» δεν λειτουργεί καλά όταν απαιτείται λεπτομέρεια, σαφήνεια και εστιασμένη εικόνα.

Φόντο και φωτισμός

Το φόντο λειτουργεί σε ορισμένες περιπτώσεις. Σε άλλες περιπτώσεις, πρέπει να αφαιρεθεί. Περιοδικά ασχολούμαστε με πολλά αντικείμενα σε ένα βιβλίο ή κατάλογο ή επιστημονικό βιβλίο με διάφορα φόντα ή φωτογραφίες που έχουν ληφθεί με διάφορες τεχνικές ή σε διαφορετικά μέρη. Στους περισσότερους καταλόγους όπου απαιτείται ένα συγκεκριμένο φόντο, το φόντο πρέπει να αφαιρεθεί και να εφαρμοστεί ένα απλό ουδέτερου χρώματος ή ένα ενιαίο φόντο.

Η φωτογραφία αποτυπώνει το φως. Χωρίς αυτό, η φωτογράφιση είναι αδύνατη. Το φως μπορεί να βελτιώσει την υφή και τον όγκο ενός αντικειμένου, χρησιμοποιώντας επίσης τη σκιά όσο το δυνατόν καλύτερα. Το φόντο και ο φωτισμός μπορούν να συνεργαστούν ως τεχνικές για να ελαχιστοποιηθεί η προσπάθεια στην επεξεργασία οποιασδήποτε εικόνας. Χρησιμοποιώντας φόντο με ντεγκραντέ και ρίχνοντας απαλές σκιές στο φόντο, μπορούμε να βελτιώσουμε και να ενοποιήσουμε το σύνολο των φωτογραφιών σε ένα βιβλίο.

Μέγεθος και επεξεργασία

Το τελικό μέγεθος ποικίλει. Σε ορισμένες περιπτώσεις, το μέγεθος του αντικειμένου πρέπει να είναι κοντά στην πραγματικότητα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα πραγματικά μεγέθη των αντικειμένων πρέπει να είναι αναλογικά μεταξύ τους στην τελική διάταξη. Αλλά υπάρχουν εξαιρέσεις όταν έχουμε ένα σημαντικό αντικείμενο ή αντικείμενο με μεγάλη εικονογράφιση ή χρώμα.

Ακόμη και η καλύτερη φωτογραφία χρειάζεται μια μικρή επεξεργασία. Όσον αφορά την έκδοση (εκτυπωμένη-ψηφιακή), πρέπει να γίνει ανάθεση προφίλ χρώματος. Μικρές αλλαγές σε ορισμένες εικόνες. Διόρθωση χρωμάτων. Είναι σημαντικό να έχουμε πάντα υπόψη ότι "θολές ή μη εστιασμένες εικόνες θα παραμείνουν θολές ή μη εστιασμένες".



Εικ. 5.1 οπτική διαφορά του ίδιου αντικειμένου φωτογραφημένο λάθος και σωστά.

5.4 Γραφιστική και Φωτογραφία

Σύμφωνα με το Αμερικανικό Ινστιτούτο Γραφικών Τεχνών (AIGA), ο γραφικός σχεδιασμός ορίζεται ως «η τέχνη και η πρακτική του σχεδιασμού και της προβολής ιδεών και εμπειριών με οπτικό και γραπτό περιεχόμενο». Με άλλα λόγια, ο γραφικός σχεδιασμός συνδέει συγκεκριμένες ιδέες ή μηνύματα με οπτικό τρόπο. Οι οπτικοποιήσεις αυτές μπορούν να είναι από το λογότυπο ενός επιχειρηματικού ονόματος έως σύνθετες διατάξεις σελίδων σε ιστοσελίδα.

Το κείμενο και η γραμματοσειρά συνεργάζονται και δεν αντιτίθενται στη φωτογραφία. Τα στοιχεία σχεδίασης μπορεί να "κλέψουν" την "δόξα" από το αναφερόμενο αντικείμενο αν η φωτογραφία είναι κακή ή τα διακοσμητικά στοιχεία είναι πολύ μεγάλα. Δεν είναι καλή πρακτική η χρήση μεγάλων ή φανταχτερών διακοσμητικών ή γραφιστικών σχεδίων σε βιβλίο που αναφέρεται σε αρχαία αντικείμενα. Το μέγεθος του βιβλίου ή η διάταξη μπορεί να προωθήσει μια φωτογραφία ή μια ομάδα φωτογραφιών. Είναι εύκολο να καταλάβουμε ότι οι πανοραμικές φωτογραφίες δεν ταιριάζουν καλά σε κάθετες διατάξεις και οι μακρόστενοι αμφορείς μπορεί να φαίνονται μικροί σε τετράγωνες διατάξεις. Το μέγεθος του βιβλίου είναι ουσιώδες όταν έχουμε μεγάλο αριθμό φωτογραφιών.

Το σκούρο χρώμα ως φόντο μπορεί να δώσει περισσότερη αντίθεση σε μια φωτεινή φωτογραφία και να αναδείξει τη σημασία του αντικειμένου. Αντίθετα, το λευκό φόντο μπορεί να προσφέρει σαφήνεια, στυλ και κομψότητα. Σε και τις δύο περιπτώσεις, απαιτείται πραγματικά καλή φωτογραφία σύμφωνα με όσα περιεγράφηκαν παραπάνω. Καλές φωτογραφίες μπορούν να ελαχιστοποιήσουν την ανάγκη για μεγάλα κείμενα για την περιγραφή του αντικειμένου.

Γραφικός Σχεδιασμός και Φωτογραφία

Ο γραφικός σχεδιασμός είναι η σύνθεση διαφόρων στοιχείων και κειμένου σε ένα ελκυστικό τελικό προϊόν (ψηφιακό-εκτυπωμένο). Η συνέπεια στο σχεδιασμό ενός βιβλίου είναι σημαντική και μπορεί να διατηρηθεί εάν οι φωτογραφίες ληφθούν με την ίδια τεχνική. Εάν όχι, δαπανάται πολύς χρόνος για την επεξεργασία των φωτογραφιών. Οι κατηγοριοποιημένοι κατάλογοι ανά τύπο αντικειμένου, προσφέρουν περισσότερη ισορροπία σε ολόκληρη την έκδοση. Σύνθεση, Στοίχιση, Επανάληψη λειτουργούν επίσης καλύτερα χρησιμοποιώντας φωτογραφίες που έχουν ληφθεί με κλίμακα και μερικές φορές με όλα τα αντικείμενα μαζί. Ο σχεδιαστής πρέπει να βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον φωτογράφο για να περιγράψει τις ανάγκες της διάταξης.

Η ιστορική αξία ή η τέχνη δημιουργίας ενός αντικειμένου μπορεί και πρέπει να αντιμετωπίζεται με σεβασμό. Η φωτογραφία δεν πρέπει να είναι απλά ένα στιγμιότυπο, αλλά πρέπει να αντικατοπτρίζει όσο το δυνατόν περισσότερο την ιστορική αξία, την τέχνη, τον όγκο, το υλικό, την διάβρωση κ.α., όπου μπορεί. Ακόμα και τα αντικείμενα με ελάχιστη αρχαιολογική αξία πρέπει να αντιμετωπίζονται αναλόγως.

Ο γραφικός σχεδιασμός μπορεί πραγματικά να επωφεληθεί από την καλή φωτογραφία αντικειμένων σε πολλές πτυχές. Πρώτα απ' όλα, η διαδικασία σχεδίασης μπορεί να γίνει πολύ ευκολότερη εάν υπάρχει καλό φωτογραφικό υλικό. Η φωτογραφία μπορεί εύκολα να γίνει το κύριο στοιχείο του layout, ακόμη και αν υπερισχύει σε ολόκληρη τη σελίδα. Εάν έχουμε καλές και ποιοτικές φωτογραφίες, δεν υπάρχει ανάγκη για εξαιρετικά πολύπλοκα layout. Η φωτογραφία γίνεται το κύριο στοιχείο μιας σελίδας, δεν χρειάζονται επιπλέον στοιχεία σχεδίασης και έχουμε μια σαφή διάταξη με λίγα στοιχεία (κείμενο και φωτογραφία). Εκτός αυτού, ο θεατής έχει καλύτερη οπτική πληροφόρηση του αντικειμένου. Εκδόσεις με πλούσιο φωτογραφικό περιεχόμενο γίνονται πιο ελκυστικές χρησιμοποιώντας πλούσιο και υψηλής ποιότητας φωτογραφικό υλικό.

Μια από τις πολλές σκέψεις για τον σχεδιασμό ενός βιβλίου ή άλλων εκτυπωμένων μέσων είναι το χαρτί, το χρώμα και η τεχνική εκτύπωσης που χρησιμοποιείται στον εκτυπωτικό πάγκο. Ορισμένα χαρτιά δίνουν υψηλή αντίθεση στο αποτέλεσμα της φωτογραφίας, άλλα χαμηλή αντίθεση αλλά καλύτερη ανάγνωση κειμένου. Επίσης, η τεχνική ράστερ είναι σημαντική. Νέες τεχνικές, όπως FM και XM raster, μπορούν να δώσουν υψηλή πυκνότητα ράστερ στην εκτυπωμένη επιφάνεια, δίνοντάς μας υψηλή λεπτομέρεια του αντικειμένου στο χαρτί.

Ο γραφικός σχεδιασμός μπορεί να επωφεληθεί από την επαγγελματική φωτογραφία; Στην πραγματικότητα, το τελικό προϊόν επωφελείται περισσότερο. Ο αναγνώστης έχει καλύτερη κατανόηση του αντικειμένου που περιγράφεται και το βιβλίο γίνεται πιο ελκυστικό και αποκτά πρόσθετη εμπορική αξία.

5.4.1 Γραφικός Σχεδιασμός βιβλίου

Αυτή η σχέση μεταξύ του γραφικού σχεδιασμού και της φωτογραφίας δημιουργήθηκε πολλά χρόνια πριν, αλλά η ψηφιακή εποχή ενίσχυσε αυτό το δεσμό περισσότερο από ποτέ. Όταν σχεδιάζουμε, υπάρχουν πολλά πράγματα που πρέπει να λάβουμε υπόψη, ακόμη περισσότερο όταν συμπεριλαμβάνονται φωτογραφίες. Χρώμα, κείμενο, στυλ, μέγεθος χαρτιού, γραμματοσειρές, γραφικά - διακοσμητικά, Συνέπεια, Φωτογραφίες, Πλέγμα, Κλίμακα, Γραμμές, Λευκός χώρος, Συμμετρία, Διαφάνεια, Υφή, Ισορροπία, Ιεραρχία, Αντίθεση, Πλαίσιο, Αυθορητισμός, Κατεύθυνση, Κανόνες, Κίνηση, Βάθος, Τυπογραφία, Σύνθεση, Ευθυγράμμιση, Επανάληψη... Όλα τα παραπάνω είναι συνεχώς υπό σκέψη όταν σχεδιάζουμε ένα layout. Όλα τα παραπάνω στοιχεία πρέπει να βασίζονται σε κάποιες αρχές τυπογραφίας και το συνολικό αποτέλεσμα πρέπει να προωθεί σε ένα λεγόμενο εικαστικό επίπεδο, το αναφερόμενο εύρημα ή το επιστημονικό κείμενο. Ανεξάρτητα από το πόσο δύσκολος μπορεί να φαίνεται αυτός ο συνδυασμός, σε ορισμένες περιπτώσεις τα πράγματα μπορεί να γίνουν πολύ εύκολα, και όταν η φωτογραφία είναι υψηλής ποιότητας. Με υψηλού επιπέδου οπτικό υλικό κάποια από τα ελαττώματα του layout και της διάταξης μπορεί να μην παρατηρηθούν καθόλου (Brianna Flavin, *χ.χ.*).

5.4.1 Μέσα εξόδου

Το μέσο εξόδου είναι ένας παράγοντας που ίσως θα έπρεπε να είχε αναφερθεί νωρίτερα. Η εξέλιξη των κινητών συσκευών έχει δώσει στους γραφίστες νέους τρόπους έκφρασης, όπως κινούμενα σχέδια, βίντεο, διαδραστικότητα, όλα μέσα που βελτιώνουν δραστικά

το οπτικό αποτέλεσμα. Σύγχρονες οθόνες υψηλής ανάλυσης και ισχυρές μονάδες επεξεργαστών, έδωσαν τη δυνατότητα προσθήκης γραφικών υψηλής ανάλυσης, εισαγωγής 3D μοντέλων, συνεργασίας με άλλες εφαρμογές, συνεχούς ανατροφοδότησης πληροφοριών, προσφοράς πολύ καλών νέων τρόπων ικανοποίησης στους αναγνώστες. Ακόμα και η εξέλιξη της τυπογραφίας μας δίνει πλέον την δυνατότητα να έχουμε έργα υψηλής οπτικής ποιότητας, με νέες τεχνικές ράστερ αλλά και τεχνολογιών εκτύπωσης και βελτιωμένων χαρτιών, που προσφέρουν εντυπωσιακά, λεπτομερή και πρωτότυπα αποτελέσματα

Όταν αναφερόμαστε σε εφαρμογές tablet, ή κινητών τηλεφώνων, ή σε ψηφιακά βιβλία, ένας μη ελεγχόμενος παράγοντας είναι η χρωματική ακρίβεια στην οθόνη των τελικών χρηστών. Η πληθώρα συσκευών καθιστά αδύνατο οποιοδήποτε επίπεδο ελέγχου της ακρίβειας χρώματος στη συσκευή του χρήστη. Επίσης, η πλειοψηφία των αναλύσεων οθόνης ή και των διαθέσιμων εκδόσεων λειτουργικού, προσθέτει ορισμένους περιορισμούς και πολυπλοκότητα στην τελική έκδοση των εφαρμογών. Αυτοί οι παράγοντες μπορούν να προκαλέσουν αδυναμία πρόσβασης σε ψηφιακά μέσα σε χρήστες με συσκευές χαμηλού επιπέδου, ιδίως όσον αφορά την ακριβή και απαιτητική παραγωγή εφαρμογών. Εκτός όμως από τις αρνητικές παραμέτρους, τα ψηφιακά μέσα έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν ηχογραφήσεις και κινούμενα γραφικά, με τρόπο που το informative animation μπορεί να προωθήσει τη συνολική εμφάνιση και αισθητική οποιουδήποτε έργου σε υψηλότερο επίπεδο.

Η τυπογραφία έχει επίσης εξελιχθεί για να δώσει επίσης εκτυπώσεις υψηλής ανάλυσης χρησιμοποιώντας νέα επαναστατικά ράστερ, βελτιωμένα μελάνια, καλύτερα και πιο ποιοτικά χαρτιά. Η τυπογραφία έχει επιτύχει ένα επίπεδο όπου οτιδήποτε μπορεί να αποτυπωθεί ακόμη και σε λευκό ή σκούρο φόντο. Οι εικόνες με 400 ή ακόμα και 600 dpi, έχουν την ιδανική ανάλυση για έντυπα μέσα, ειδικά για αυτόν τον τύπο βιβλίων. Η αντιστοίχιση χρωμάτων είναι πιο ακριβής και πιο εύκολη από ποτέ, ακόμη και σε έργα χαμηλού προϋπολογισμού. Αναφερόμενος στη διόρθωση χρωμάτων και την αντιστοίχιση χρωμάτων, αυτός είναι ίσως ο πιο σημαντικός παράγοντας μαζί με την ευκρίνεια της εικόνας για ένα υψηλού επιπέδου οπτικό αποτέλεσμα. Με την κατάλληλη επιλογή ποιοτικού χαρτιού, το αποτέλεσμα εκτός από υψηλή ποιότητα θα έχει και μεγάλη αντοχή στο χρόνο.

Τόσο τα ψηφιακά όσο και τα έντυπα μέσα σήμερα μπορούν να ικανοποιήσουν κάθε αναγνώστη. Η ροή εργασίας πλέον όμως, είναι πιο περίπλοκη και ο ποιοτικός έλεγχος οφείλει να είναι πιο ακριβής. Μπορεί να φαίνεται ευκολότερο για τις μικρές ομάδες να παράγουν καλύτερα αποτελέσματα με λιγότερο εξοπλισμό, αλλά οι απαιτήσεις για την προώθηση αρχαιολογικών αντικειμένων και επιστημονικών κειμένων έχουν προσθέσει την ανάγκη για πιο εξειδικευμένο υλικό, απαιτητική ροή εργασίας, συσκευές υψηλών προδιαγραφών, καλύτερες ακατέργαστες εικόνες, βίντεο ή ήχο. Ειδικά όταν αναφερόμαστε στην ακρίβεια των χρωμάτων, απαιτούνται οθόνες, κάμερες και εκτυπωτές υψηλής ποιότητας και πιστότητας με την απαιτούμενη χρωματική ευθυγράμμιση. Επίσης, η συνεργασία με τη βιομηχανία post press είναι πολύ σημαντική για την επίτευξη των καλύτερων αποτελεσμάτων.

5.5 Ανάδειξη επιστημονικών κειμένων

Τα έργα με επιστημονικά κείμενα είναι προτιμότερα σε έντυπη και όχι σε ψηφιακή μορφή, λόγω του εκτενούς κειμένου και της ιδιαίτερης ομάδας αναγνωστών που στοχεύουν. Το οπτικό υλικό που συνοδεύει τα κείμενα δεν είναι πάντα το καλύτερο δυνατό, ειδικά εάν αναφερόμαστε σε ταφικά ευρήματα. Το πλήθος των εικόνων είναι μεγάλο και οι εικόνες συχνά τυπώνονται σε κλίμακα του γκρι. Τα επιστημονικά κείμενα δεν έχουν ανάγκη από γραφιστική υψηλού επιπέδου ή με προσπάθεια για design, αλλά από απλό και ξεκάθαρο layout. Αναφέρθηκαν παραπάνω παράμετροι αναφορικά με το μέγεθος στήλης αλλά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του οπτικού υλικού. Η εμπορική αξία ενός επιστημονικού βιβλίου μπορεί να μην είναι σημαντική αλλά η επιστημονική του αξία είναι ένας σημαντικός παράγοντας, που αξίζει προσοχή στην δημιουργία layout.

Ο ερευνητής στην επαγγελματική του σταδιοδρομία, στην καλλιτεχνική επιμέλεια περιοδικών εκδόσεων, μονογραφιών, καταλόγων, διδακτορικών διατριβών αντιμετώπισε πολλές και σχεδόν πάντοτε διαφορετικές συνθήκες συγγραφής των βιβλίων αλλά και απαιτήσεις. Από εκτενή κείμενα, με περιορισμένο οπτικό υλικό, κείμενα με μεγάλο αριθμό ή όγκο υποσημειώσεων, συγκεντρωμένες δεκάδες παραπομπές εικόνων σε μια παράγραφο ή γραμμή και άλλες πολλές παραμέτρους και δυσκολίες. Η αντιμετώπιση προφανώς δεν είναι πάντα η ίδια, αλλά εξαρτάται από την εκάστοτε περίπτωση.

Η γραφιστική στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων

5.6 Μερική ιστορική διαδρομή Έντυπων εκδόσεων

5.6.1 Καταγραφή έντυπων εκδόσεων

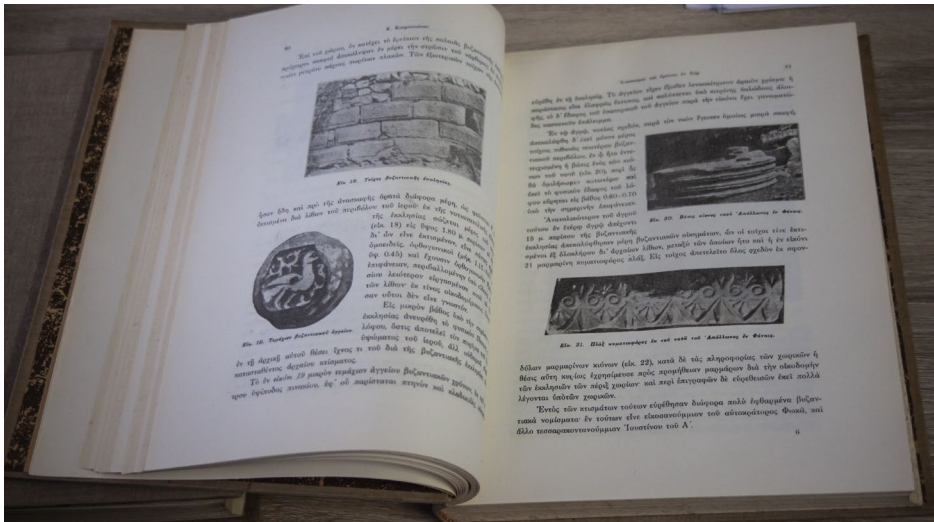
Από το 1864 περίπου εμφανίστηκαν στο νεοσύστατο τότε Ελληνικό κράτος οι εκδόσεις που αφορούν αποκλειστικά την αρχαιολογία. Από τις σημαντικότερες εκδόσεις είναι η περιοδική έκδοση του Αρχαιολογικού Δελτίου, η οποία συνεχίζεται έως σήμερα. Επίσης σημαντικές εκδόσεις είναι οι Μελέτες Αρχαιολογικού δελτίου, οι οδηγίο Αρχαιολογικών χώρων και μουσείων, πρακτικά συνεδρίων, κατάλογοι εκθέσεων καθώς και όλες οι ανεξάρτητες εκδόσεις από Ξένες Σχολές αλλά και ανεξάρτητες εκδόσεις. Για να γίνει ευρύτερα πιο κατανοητή η εξέλιξη της γραφιστικής στην ανάδειξη των αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων, ο ερευνητής κατέγραψε εκδόσεις κυρίως από τη βιβλιοθήκη του ΟΔΑΠ, πρώην ΤΑΠ, το οποίο αποτελεί ο κύριος εκδότης του Υπουργείου Πολιτισμού στα αρχαιολογικά έντυπα.

i. Αρχαιολογικό Δελτίο



Εικ. 5.2 Ράχες βιβλίων αρχαιολογικού δελτίου

Το αρχαιολογικό δελτίο είναι μια από τις σημαντικότερες έντυπες εκδόσεις που αφορούν την αρχαιολογία. Η έκδοση ξεκίνησε το 1915 σύμφωνα με το αρχείο που βρίσκεται στις βιβλιοθήκες του ΟΔΑΠ.



Εικ. 5.3 Εσωτερικός σχεδιασμός βιβλίου χρονικών

Η σελιδοποίηση του βιβλίου βασίζεται στις τυπογραφικές δυνατότητες της εποχής χωρίς να προσφέρεται ιδιαίτερα ως αντικείμενο γραφιστικής μελέτης. Η καλλιτεχνική επιμέλειά του όμως για τις δυνατότητες της τυπογραφίας αλλά και της σελιδοποίησης είναι σε αρκετά καλό βαθμό. Ο ρόλος του άλλωστε σαν έντυπο είναι για πληροφόρηση των αρχαιολόγων και φαίνεται ότι δόθηκε βαρύτητα στην καλή τυπογραφική σελιδοποίηση.

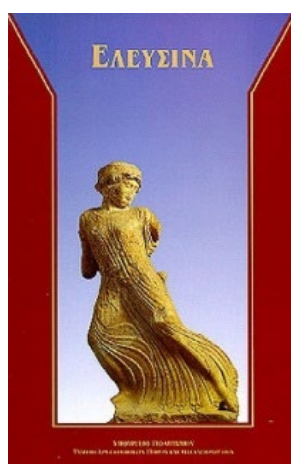
Παρότι αρχικά τα εικονογραφικά στοιχεία τοποθετούνταν μέσα στο κείμενο σε κάποιες εκδόσεις οι πίνακες εκδόθηκαν σε δεύτερο τόμο. Η τακτική της διχοτόμησης κειμένου-πινάκων συνεχίζεται ακόμα και σήμερα σε μερικές εκδόσεις, ιδίως όταν οι παραπομπές των πινάκων καλούνται σε όλη την επιφάνεια του κειμένου. Η έκδοση αυτή εκδίδεται ακόμα και σήμερα, πλέον από τον ΟΔΑΠ. Η σελιδοποίηση γίνεται σε δίστηλο με απλοποιημένο layout καθώς είναι ένα βιβλίο μεγάλο σε όγκο και η βασική αρχή είναι να είναι ευανάγνωστο. Η έκδοση γίνεται σε περιορισμένο αριθμό εντύπων και προορίζεται κυρίως για ψηφιακή χρήση σε προγράμματα pdf readers που η αναζήτηση πληροφοριών είναι εύκολη.

ii. Οδηγοί αρχαιολογικών χώρων

Οι αρχαιολογικοί οδηγοί είναι έντυπες εκδόσεις που πέραν της πληροφόρησης για έναν αρχαιολογικό χώρο ή μουσείο προσφέρουν και οπτικό υλικό καθώς και γραφιστικό σχεδιασμό έντυπης έκδοσης. Η έρευνα κατευθύνθηκε στο ΤΑΠ και τον ΟΔΑΠ καθώς ήταν ο κρατικός φορέας που είχε την ευθύνη έκδοσης τους. Σχεδιαστικά/Γραφιστικά ο

σχεδιασμός σταδιακά αλλάζει εξαρτημένος από την εξέλιξη της τεχνολογίας αλλά και το κόστος χαρτιού-εκτύπωσης..

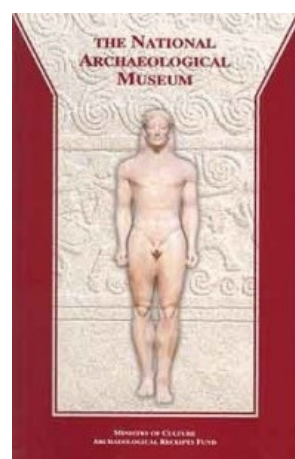
Τα έτη 1990-2000, σχεδιαστικά επικράτησε το μέγεθος 17X27 εκατοστά. Η σχεδιαστική λογική γύρω από το συγκεκριμένο μέγεθος ήταν να είναι διακριτό και να παραπέμπει στις συγκεκριμένες εκδόσεις σύμφωνα με τους γραφίστες που είχαν επιμεληθεί τους οδηγούς. Χρωματικά στο εξώφυλλο υπήρχε ένα Μπορντό πλαίσιο με άνοιγμα στο επάνω μέρος και στο εσωτερικό του εικόνα από το χώρο ή από ένα αναγνωρίσιμο έκθεμα.



Εικ. 5.4 Αρχαιολογικός οδηγός

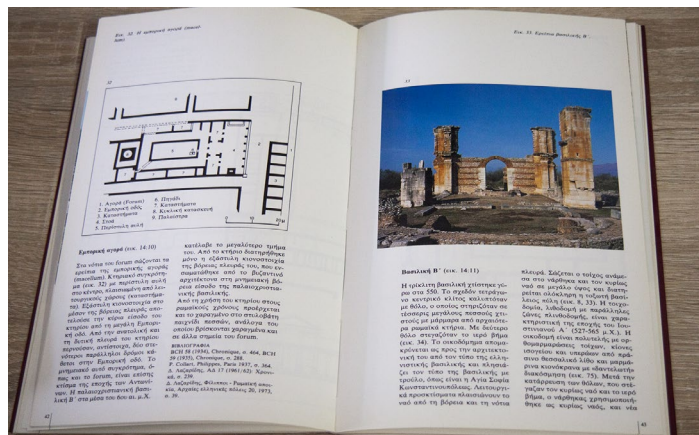


Εικ. 5.5 Αρχαιολογικός οδηγός



Εικ. 5.6 Αρχαιολογικός οδηγός

Στο εσωτερικό σώμα των βιβλίων γραφιστικά προτιμήθηκε γραμματοσειρά με πατούρα και κατά περίπτωση μονόστηλο ή δίστηλο κείμενο. Σημαντικά μειονεκτήματα του σχεδιασμού ήταν το μικρό μέγεθος των στηλών στο δίστηλο, λόγω του μεγέθους του βιβλίου αλλά και το μικρό μέγεθος του συνόλου των εικόνων που δεν επέτρεπε στον αναγνώστη να διακρίνει σημαντικές λεπτομέρειες του εικονιζόμενου στοιχείου. Για το φωτογραφικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε στους οδηγούς αυτούς είχε χρησιμοποιηθεί μηχανή μεσαίου φορμά και οι περισσότερες φωτογραφίες εκθεμάτων είχαν γίνει με σωστό φωτισμό. Δυστυχώς το μέγεθος των φωτογραφιών δεν επιτρέπει σε αρκετές από τις εκδόσεις της περιόδου αυτής να απεικονίσουν στο καλύτερο δυνατό βαθμό την ευκρίνεια και τις λεπτομέρειες.



Εικ. 5.7 Αρχαιολογικός οδηγός, εσωτερικό

Τα έτη 2001-2012 συνεχίστηκε η παραγωγή των αρχαιολογικών οδηγών χωρίς ιδιαίτερες αποκλίσεις από το αρχικό μέγεθος του 17X27. Μια σημαντική αλλαγή ήταν ότι εγκαταλείφθηκε περιστασιακά το Μπορντό πλαίσιο, διατηρώντας όμως το χρώμα στο σύνολο του βιβλίου ή σε περιοχές για τη διατήρηση της σειράς, ή δημιουργήθηκαν εξώφυλλα με διαφορετική εικαστική προσέγγιση. Εσωτερικά διατηρήθηκε ο σχεδιασμός όπως και στην προηγούμενη δεκαετία

Τα έτη από το 2013 έως το 2023, έγιναν καινοτόμες αλλαγές για τον εμπλουτισμό και τη βελτίωση των εκδόσεων. Ο ερευνητής, ως προϊστάμενος του τμήματος καλλιτεχνικής επιμέλειας εκδόσεων, σταδιακά έκανε προτάσεις και εισήγαγε νέες διαστάσεις, βελτιώσεις στο layout και συνολική αντιμετώπιση των εκδόσεων ώστε να γίνει πιο ελκυστική αλλά και οικονομική. Αρχικά προστέθηκε η διάσταση 19X27 και περιστασιακά η 22X24 . Πλέον οι οδηγοί εκδίδονται σε 3 διαστάσεις, 17X27 ως παραδοσιακό μέγεθος, 19X27 και 24X22. Οι νέοι οδηγοί όταν σχεδιάζονται πλέον γίνονται στις δύο νέες διαστάσεις και η επιλογή μεγέθους εξαρτάται από το οπτικό υλικό που αποτελείται ο οδηγός. Ένα βασικό στοιχείο που έχει διατηρηθεί είναι το Μπορντό χρώμα που είτε κυριαρχεί είτε βρίσκεται σε διακριτή περιοχή του εξωφύλλου. Στο εσωτερικό η επιλογή μονόστηλου ή δίστηλου εξαρτάται από το κείμενο και το είδος της πληροφορίας αλλά αναφορικά με τις διαστάσεις στο κάθετο σχήμα γίνεται μονόστηλο μόνο. Πλέον το εικονογραφικό υλικό καταλαμβάνει περισσότερο χώρο με τις εικόνες εκθεμάτων να είναι αρκετά μεγάλες ώστε να διακρίνονται όλες οι λεπτομέρειες του εικονιζόμενου αντικειμένου.

5.7 Ανακεφαλαίωση - Συμπεράσματα

Η διαδικασία σχεδιασμού είναι απαιτητική αλλά ανταμείβει. Είναι ένας συνεχής διάλογος με στοιχεία, σε συνεχή σύγκρουση. Για αρχαιολογικά αντικείμενα με επιστημονικά κείμενα, αυτός ο διάλογος και διαφωνίες, θα έχει πολλά επιχειρήματα μέχρι τον καθορισμό της τελικής του διάταξης. Οι εικόνες θα είναι πάντα ένα ουσιαστικό μέρος αυτής της συζήτησης. Η ακρίβεια του χρώματος, η προοπτική, η ποιότητα, η ευκρίνεια, η επιλεγμένη γραμματοσειρά, οι τίτλοι, τα μεγέθη γραμμάτων, τα χρώματα, τα στοιχεία εικονογράφησης και διάταξης, το μέγεθος του χαρτιού πρέπει να συνυπάρχουν στη συνεργασία μεταξύ τους για να σχηματίσουν μια καλά οργανωμένη ομάδα σχεδιασμού. Όλα τα στοιχεία πρέπει να συνεργάζονται με τρόπο ώστε τα αντικείμενα και τα κείμενα να λειτουργούν απρόσκοπτα για να προσφέρουν την καλύτερη κατανόηση και οπτική αίσθηση. Τα ακραία σχεδιαστικά στοιχεία μπορεί να φαίνονται οπτικά εντυπωσιακά, αλλά το αποτέλεσμα μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια ενδιαφέροντος για το κύριο θέμα.

Διερευνώντας κάθε έργο, πρέπει να επικρατήσει η ιδέα ενός ενιαίου σχεδιασμού. Αυτό μπορεί να φαίνεται μια κοινότοπη ιδέα, αλλά όταν ένας γραφίστας αναπτύσσει ένα μεγάλο έργο με πολλά διαφορετικά στοιχεία, δεν είναι κάθε κομμάτι εικόνας ή κειμένου πάντα παρόμοιο ή συμβατό με τα άλλα μέσα στο έργο. Είναι σημαντικό να υπάρχει μια γενική αίσθηση των στοιχείων πριν ξεκινήσει και προγραμματιστεί η διαδικασία σχεδιασμού. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η διαχείριση μιας νέας φωτογραφικής λήψης θα μπορούσε να λύσει πολλά προβλήματα, αλλά αυτό δεν είναι πάντα διαθέσιμο ως επιλογή.

Κατά το σχεδιασμό ενός βιβλίου ή μιας εφαρμογής δεν χρειάζεται να υπάρχει συγκεκριμένη γνώση της ιστορίας ή οποιασδήποτε από τις πτυχές που περιγράφονται παραπάνω. Ένας ταλαντούχος γραφίστας θα μπορούσε επίσης να δημιουργήσει ένα πολύ καλό σχεδιασμό και ένα αποδεκτό ή εξαιρετικό αισθητικό αποτέλεσμα. Η εμπειρία είναι η μόνη απαίτηση σε κάθε έργο. Οι γραφίστες χωρίς εμπειρία δεν μπορούν να επεξεργαστούν όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες και να δημιουργήσουν τη σωστή διάταξη σχεδιασμού και τέχνη. Ίσως μια ομάδα θα μπορούσε να επιτύχει καλύτερα αποτελέσματα, αλλά ο «αρχηγός» της ομάδας πρέπει να είναι ειδικός σε όλες τις πτυχές που αναφέρονται παραπάνω.

Οι Φωτογραφίες έχουν σημαντικό αντίκτυπο σε όλα τα έργα. Σήμερα ο φωτογραφικός εξοπλισμός και τα μέσα διόρθωσης χρώματος είναι υψηλής ποιότητας με ακρίβεια και βάθος χρώματος παρέχοντας φωτογραφίες υψηλών προδιαγραφών. Ειδικά οι φωτογραφίες που τραβήχτηκαν με τον κατάλληλο εξοπλισμό φωτισμού αποφέρουν εκπληκτικά αποτελέσματα. Δυστυχώς, το κόστος των φωτογραφιών επαγγελματικής ποιότητας είναι υψηλό και δεν είναι κάθε εκδότης πρόθυμος να το προσθέσει στην παραγωγή.

Η τέχνη έχει εξελιχθεί, αλλά τα ερείπια των αρχαίων πολιτισμών είναι εξαιρετικά ανεκτίμητα έργα τέχνης. Ως έργα τέχνης αντιπροσωπεύουν τα πρώτα βήματα του σύγχρονου πολιτισμού. Κάθε τεχνούργημα φέρει ιστορία και κύρος χιλιάδων ετών και αξίζει να αντιμετωπιστεί ανάλογα. Ο γραφίστας πρέπει να σέβεται κάθε τεχνούργημα που τοποθετείται στη διάταξη, όχι μόνο να το αντιμετωπίζει ως μια άλλη δουλειά που πρέπει να πληρωθεί. Αντίθετα, θα πρέπει να αντιμετωπίσει τα αντικείμενα ως κομμάτια της ιστορίας και της κουλτούρας των πολιτισμών, αλλά και ως φόρο τιμής στους δημιουργούς τους που άφησαν πίσω τους ένα έργο τέχνης που αξίζει να αναφερθεί, ως το αποτύπωμά του για τις επόμενες γενιές.

Μια ψηφιακή εφαρμογή θα μπορούσε να παραμείνει δεκάδες χρόνια σε έναν διακομιστή cloud. Ένα βιβλίο θα μπορούσε να παραμείνει στη βιβλιοθήκη ενός μουσείου, κυριολεκτικά, για αιώνες μετά τον θάνατο του συγγραφέα και των επιμελητών του βιβλίου.

**Κεφάλαιο 6 - Γραφιστικές και
εικονογραφικές απεικονίσεις στην αρχαία
Ελληνική κεραμική.**

6.1 Εισαγωγή

Η κεραμική αναπτύχθηκε λόγω της κοινής και πολύ φθηνής πρώτης ύλης. Η ελληνική κεραμική διαδραμάτισε πολύ σημαντικό ρόλο στον πολιτισμό αλλά και στο εμπόριο. Ειδικά μέσω της διακοσμημένης κεραμικής παίρνουμε πληροφορίες τόσο για την προϊστορική εποχή όσο και για όλες τις ιστορικές περιόδους, λόγω της διάδοσης χρήσης των αγγείων, της μεγάλης τους ποσότητας, της εικονογραφία ή των διακοσμητικών μοτίβων. Αποτελεί έναν έμμεσο σχολιασμό των απόψεων και των δραστηριοτήτων κάθε εποχής.

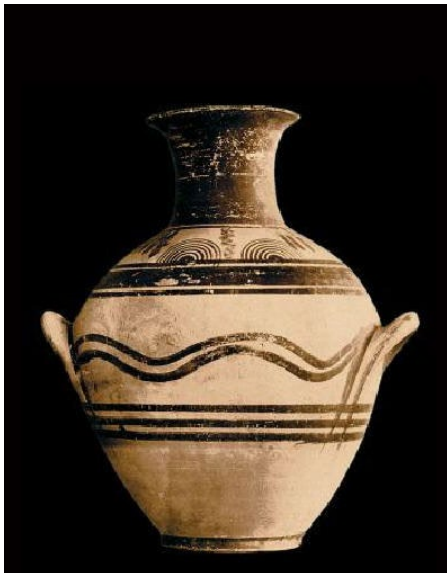
Η εικονογράφηση των αγγείων μπορεί να μην καθρεπτίζει τον όρο «Τέχνη» ακριβώς, όμως υπάρχουν αγγεία η ποιότητα των οποίων μπορεί να ανταγωνιστεί ζωγραφικά και εικονογραφικά έργα τέχνης. Στην αρχαία Ελλάδα όλες οι μεγάλες αλλά και πολλές μικρές πόλεις είχαν τα δικά τους εργαστήρια κεραμικής. Η απαίτηση να καλυφθούν ειδικές ανάγκες, η ανάπτυξη του εμπορίου, τοπικές προτιμήσεις, δημιούργησαν μια τεράστια ποικιλομορφία στο χώρο της κεραμικής. (Boardman, John, 2006)

Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρείται μια συνοπτική ιστορική καταγραφή των αγγείων με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε εποχής και γραφιστική ανάλυση των εικονογραφικών χαρακτηριστικών τους. Άλλωστε, οι διακοσμημένες επιφάνειες κάθε αγγείου, ανεξάρτητα από τη μορφή που είχε, μπορούν να αναλυθούν όχι μόνο από την πλευρά της εικονογραφίας, αλλά και από άποψη γραφιστική. Το κάθε αγγείο, ανεξάρτητα από τη μορφή που είχε, μπορεί να παρομοιαστεί με μια σελίδα, εφόσον δεν είχε εφευρεθεί το χαρτί και η τοποθέτηση των σχημάτων μέσα στην επιφάνεια του αγγείου λειτουργεί ως μια σύνθεση, που κάλλιστα μπορούμε να την αναλύσουμε και από γραφιστική άποψη. Τα εικονογραφικά στοιχεία που χρησιμοποιεί ο εκάστοτε καλλιτέχνης, η χρήση των χρωμάτων, τα υλικά, παρότι είναι εξαρτημένα από την εποχή που αποτυπώθηκαν επάνω στο αγγείο, δεν παύουν όμως να αποτελούν καθρέπτη της αισθητικής της εποχής και του καλλιτέχνη. Μπορεί η κεραμική να μην είναι μνημειώδης και μεγαλοπρεπής όπως η γλυπτική, περίτεχνη όπως τα κοσμήματα αλλά αν κατανοήσουμε τη σχέση της κεραμικής με τις άλλες τέχνες θα αντιληφθούμε τις προοπτικές της μελέτης της στον σύγχρονο εικαστικό κόσμο, κάλλιστα και της γραφιστικής.

6.2 Ιστορικά στοιχεία

6.2.1 Ο Πρωτογεωμετρικός Ρυθμός

Ο πρωτογεωμετρικός ρυθμός κυριαρχεί στον Ελληνικό χώρο από περίπου το 1050 έως το 900 π.Χ. Η διακόσμηση αποδίδεται με σκούρα βαφή πάνω σε πιο ανοιχτόχρωμη επιφάνεια και διατάσσεται με αυστηρή πειθαρχία σε ζώνες ποικίλου ύψους και τονίζουν το σώμα του αγγείου. Η αθροιστική εικόνα της σύνθεσης υπερισχύει της λεπτομέρειας, ενώ τα σχήματα είναι συμπαγή και καθαρά, χωρίς να δίνουν έμφαση στην ακριβή απεικόνιση. Τα μοτίβα είναι αραιά και η εκτέλεσή τους διακρίνεται από αυστηρότητα, με μέρος της επιφάνειας να καλύπτεται από μαύρο χρώμα. (Sparkes & Tiverios, 2000)



Εικ. 6.1 Αμφορέας. 1150 π.Χ. Μουσείο Κεραμεικού.



Εικ. 6.2 Αμφορέας. 1100 π.Χ. Μουσείο Κεραμεικού.

6.2.1.1 Η διακόσμηση

Ο πρωτογεωμετρικός ρυθμός λαμβάνει υπόψη τη δομή των αγγείων, χρησιμοποιώντας μελανόχρωμες ταινίες και εναλλαγές γραμμών. Οι αγγειογράφοι προσαρμόζουν τα σχήματα και τα μοτίβα ανάλογα με το μέγεθος των αγγείων. Ο διάκοσμος του πρωτογεωμετρικού ρυθμού περιλαμβάνει περιορισμένο εύρος μοτίβων, όπως ημικύκλια, ομόκεντρους κύκλους, απλές ταινίες και άλλα παρόμοια μοτίβα. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι αγγειογράφοι προσπαθούν να δημιουργήσουν συνθέσεις ή μίξεις με τα παραπάνω διακοσμητικά στοιχεία. Αν και το σύνολο των εικονογραφικών στοιχείων είναι περιορισμένο και η χρήση δύο τόνων (ανοιχτό χρώμα του αγγείου και μελανό του

Γραφιστικές και εικονογραφικές απεικονίσεις στην αρχαία Ελληνική κεραμική.

πινέλου), οι αγγειογράφοι βρίσκουν έμπνευση και αποδίδουν με μεγάλη δεξιοτεχνία τον διάκοσμο τους.



Εικ. 6.3 Ομόκεντροι κύκλοι που έχουν εκτελεστεί με διαβήτη



Εικ. 6.4 Ημικύκλια με χρήση διαβήτη



Εικ. 6.5 Ημικύκλια με ελεύθερη γραφή



Εικ. 6.6 Αβακωτό κόσμημα



Εικ. 6.7 Κυματοειδής-οφιοειδής γραμμές



Εικ. 6.8 Μαϊάνδρος



Εικ. 6.9 Παράλληλες ζικ-ζακ



Εικ. 6.10 Γραμμές μονές ή τριπλές που περιτρέχουν το αγγείο



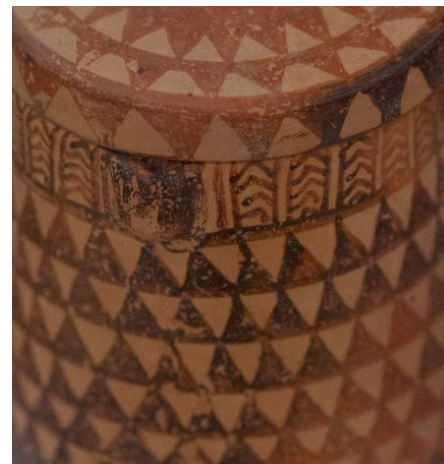
Εικ. 6.11 Τρίγωνα μαύρα ή με σταυρωτή διαγράμμιση



Εικ. 6.12 Ανθρώπινες μορφές ή μορφές ζώων



Εικ. 6.13 Μικτά σχήματα. Συνδυασμένες τεχνικές



Εικ. 6.14 Άλλα σχήματα

Γραφιστικές και εικονογραφικές απεικονίσεις στην αρχαία Ελληνική κεραμική.



Εικ. 6.15 Σκύφος, ευβοϊκός, ύψος 8,6 εκ. 850-750 π.Χ. Νέα Υόρκη, met, 74.51.589

6.2.1.2 Σύνθεση – Γραφιστική ανάλυση

Στα αγγεία του πρωτογεωμετρικού ρυθμού, κυριαρχεί το ανοιχτόχρωμο χρώμα του πηλού, ενώ το χρώμα του πηλού και οι προσμίξεις έχουν σημασία όσον αφορά την ένταση και την ερυθρότητά του. Ένα ενδιαφέρον παράδειγμα είναι η χρήση λευκού πηλού και μαύρο γάνωμα, όπου ο σχεδιαστής φαίνεται να επηρεάζεται από προϊόντα καλαθοπλεχτικής, δίνοντας έτσι έναν ενδιάμεσο τόνο. Επιπλέον, με βάση τα υπόλοιπα σχήματα που χρησιμοποιούνται, δημιουργούνται διάφορες τονικές εντάσεις.



Εικ. 6.16 Τεχνικές σχεδίασης που αποδίδουν τονικές εντάσεις

Στον σχεδιασμό, ο χώρος των διακοσμητικών σχεδίων και μοτίβων ορίζεται με μελανές γραμμές, ενώ διατηρείται η ισορροπία. Τα μοτίβα που χρησιμοποιούνται από τους αγγειογράφους είναι αραιά και αυστηρά, με μέρος του αγγείου να καλύπτεται με μαύρο χρώμα. (Sparkes & Tiverios, 2000).

Τα απολύτως γεωμετρικά στοιχεία που χρησιμοποιούν οι αγγειογράφοι της εποχής και η τοποθέτηση τους στην επιφάνεια του αγγείου, τα κενά ανάμεσα στα σχέδια, μπορεί να χαρακτηριστεί ως μια προσπάθεια να δημιουργηθεί ισορροπημένη σύνθεση. Οι συνθέσεις στα αγγεία, σχεδιαστικά, έχουν έναν άξονα συμμετρίας, ο οποίος βρίσκεται στο κέντρο ανάμεσα στις λαβές. Η σύνθεση έτσι αποκτάει μια ισορροπία. Παρότι υπάρχει έντονο το μελανό χρώμα, το λευκό τμήμα με τα σχέδια στις περισσότερες περιπτώσεις οπτικά φαίνεται να έχει την ίδια ένταση.

Τεχνικά οι κύκλοι γίνονται με διαβήτη αλλά επίσης παρατηρούμε ελεύθερη σχεδίαση στις κάθετες γραμμές, όταν αυτές υπάρχουν, με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν ευθείες σε αντίθεση με τις οριζόντιες που δημιουργούνται από την περιστροφή του αγγείου. Τα σχήματα που χρησιμοποιούνται είναι σχετικά περιορισμένα σε πλήθος. Σε πλήθος αγγείων παρατηρείται μια οριζόντια ζώνη στην οποία σχεδιάζεται η κύρια διακόσμηση και το υπόλοιπο αγγείο καλύπτεται με μελανό γάνωμα.



Εικ. 6.17 Πρωτογεωμετρικό αγγείο από ΕΑΜ



Εικ. 6.18 Πρωτογεωμετρικό αγγείο από ΕΑΜ

6.2.2 Ο Γεωμετρικός Ρυθμός

Διαρκεί περίπου 200 χρόνια, από το 900 έως το 700 π.Χ. Κοιτίδα του ρυθμού θεωρείται η Αττική. Είναι η εξέλιξη του πρωτογεωμετρικού ρυθμού. Πλέον το σχήμα το αγγείου χαρακτηρίζεται από ένα σαφές σύστημα αναλογιών και η διακόσμηση αποκτά μια

αφηρημένη κανονικότητα. Το σχήμα του αγγείου, αναλυόμενο στα συνιστάμενά μέρη, είναι προσεκτικά ισορροπημένο. Είναι εμφανής τη τάση να μην μείνει κανένα σημείο του αγγείου αδιακόσμητο. Η χρήση του διαβήτη υποβαθμίζεται και χρησιμοποιείται ο μαϊάνδρος, ζικ-ζακ και καμπύλες γραμμές. Επίσης χρησιμοποιούνται ανθρώπινες μορφές και μορφές ζώων, όπως ίπποι. Στο χώρο ανάμεσα στις λαβές τοποθετούνται συχνά πολυπρόσωπες αφηγηματικές παραστάσεις. Τα γεωμετρικά μοτίβα γίνονται πιο σύνθετα. Οι επιρροές της καλαθοπλεχτικής ως πηγή έμπνευσης, είναι σαφείς.

Η γεωμετρική εποχή διακρίνεται σε τέσσερις φάσεις. Την πρώιμη (900-850 π.Χ.), τη μέση (850-760 π.Χ.), την ώριμη (760-730 π.Χ.) και την όψιμη (730-700 π.Χ.)

- Στην πρώιμη φάση, ένα εκτενές τμήμα της επιφάνειας των αγγείων σκεπάζεται από έντονο μαύρο γάνωμα. Η διακόσμηση περιορίζεται σε συγκεκριμένες ζώνες που διατηρούν την αυθεντική απόχρωση του πηλού.
- Στη μέση φάση, οι σκούρες επιφάνειες μειώνονται σημαντικά. Τα γεωμετρικά κοσμήματα εκτιμώνται σε μεγαλύτερο βαθμό και εξελίσσονται σε πολύπλοκες μορφές, με την εμφάνιση επίσης των ανθρώπινων και ζωικών σχημάτων.
- Στη ώριμη φάση, τα αγγεία αποκτούν εντυπωσιακότερα μεγέθη και χαρακτήρα μνημείων. Η σημασία των ανθρώπινων μορφών αυξάνεται σημαντικά.
- Κατά την όψιμη φάση, χάνεται η αυστηρή τακτοποίηση των κοσμημάτων. Η διακόσμηση της επιφάνειας των αγγείων αποκτά μεγαλύτερη ελευθερία. Οι ανθρώπινες μορφές αναπαριστούν διάφορες σκηνές από τη ζωή και τις τελετές, όπως επιτάφιοι θρήνοι, μάχες, κυνήγια, πλοία και χοροί, καταλαμβάνοντας επίσης περισσότερο χώρο και επικρατώντας στο σύνολο του διακοσμητικού ύφους (*Αρχαϊκή Αγγειογραφία, Ανατολίζουσα - Μελανόμορφη, χ.χ.-α*)



Εικ. 6.19 Σκύφος




Εικ. 6.20 Αττικός υστερογεωμετρικός κρατήρας. Από τον Κεραμεικό (Δίπυλο). Του Ζωγράφου του Hirschfeld. 750-735 π.Χ. Αθήνα, ΕΑΜ, (Α 990).

6.2.2.1 Η διακόσμηση

Το πλήθος των γεωμετρικών σχημάτων πολλαπλασιάζεται και εμφανίζονται και νέα διακοσμητικά σχέδια. Πλέον σχεδιάζονται και κάθετα, καθώς επίσης ανθρώπινες φιγούρες και ζώα όπως ίπποι.

Σχεδιάζονται σκηνές καθημερινής ζωής, ταφικές πομπές, μάχες, πρώτες προσπάθειες αποτύπωσης της φύσης. Σχεδιαστικά οι φιγούρες αποδίδονται στυλιζαρισμένες, δείχνοντας ότι σχεδιαστικά μπορούν να ταυτιστούν με σύγχρονες σχεδιαστικές τάσεις. Η ανάλυση που επιχειρείται στην διατριβή, αφορά κυρίως εικονογραφικά και σχεδιαστικά κριτήρια.

<p>Ανθρώπινες φιγούρες, πολεμιστές, άρματα μάχης, Πλοία</p>	
<p>Στυλιζαρισμένες μορφές ανθρώπων, όπου διακρίνονται ανατομικά στοιχεία όπως η γάμπα. Η ασπίδα καλύπτει όλο το σώμα. Ξεχωρίζουν τα χέρια και ο οπλισμός.</p> <p>Υπάρχουν και περιπτώσεις όπου η μορφή είναι χωρίς οπλισμό με την ανατομία να είναι πιο ξεκάθαρη. Φαίνονται οι μηροί και οι γάμπες. Το τριγωνικό σχήμα του κορμού μπορεί να θεωρηθεί απόδειξη του</p>	 <p data-bbox="756 1451 1046 1480">Εικ. 6.21 Γεωμετρικές μορφές</p>

γυμνασμένου σώματος. Οι μηροί και οι γάμπες δείχνουν να έχουν έντονο σχήμα και καμπύλες, τα οποία μπορούν να θεωρηθούν και αυτά ως απόδειξη του γυμνασμένου σώματος. Το κεφάλι έχει ένα μάτι και το σχήμα προδίδει την κατεύθυνση του βλέμματος



Εικ. 6.22 Γεωμετρικές μορφές

Γυναικείες μορφές. Οι διαφορές τους σε σχέση με τις αντρικές είναι η μακριά φούστα και η υποψία μακρών μαλλιών, που σχεδιάζονται με μια ή δυο καμπύλες γραμμές στο πίσω μέρος του κεφαλιού



Εικ. 6.23 Γεωμετρικές μορφές

Άρματα μάχης. Στα άρματα μάχης αποδίδονται συνήθως 2 άλογα με την προσπάθεια του καλλιτέχνη να αποδώσει και το βάθος. Ακόμα και με τη χρήση 4 αλόγων, παρότι χρησιμοποιείται μόνο ένα χρώμα, δεν δημιουργείται σύγχυση.



Εικ. 6.24 Γεωμετρικές μορφές



Εικ. 6.25 Γεωμετρικές μορφές

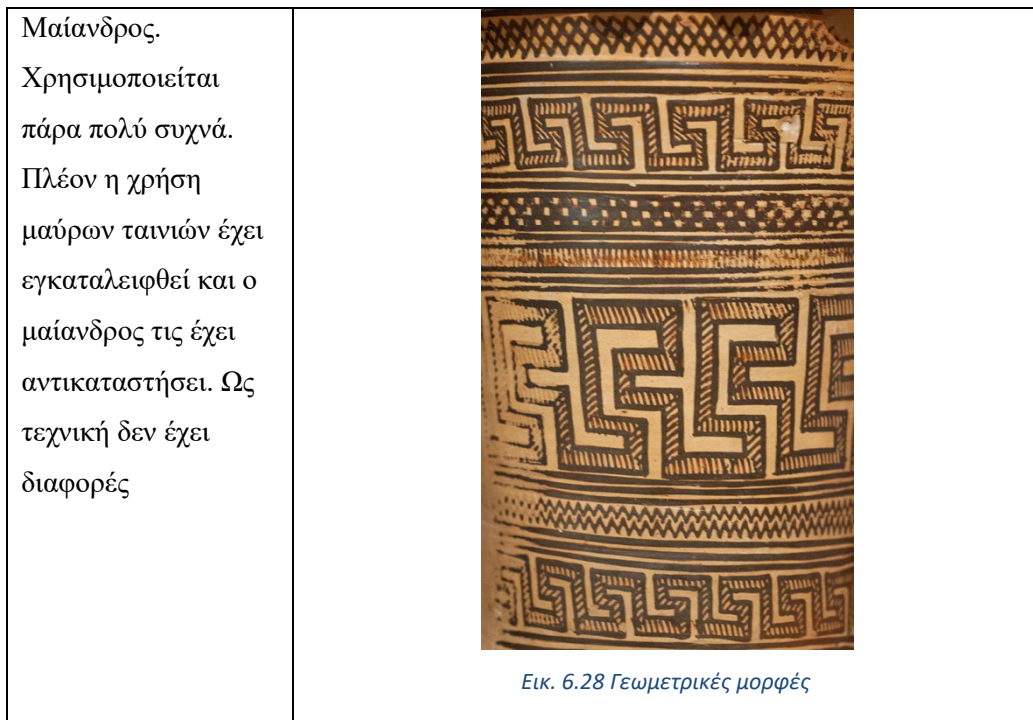
Ίπποι, Πτηνά, ελάφια και άλλες μορφές ζώων. Η χρήση ζώων είναι αρκετά συχνή. Οι μορφές είναι στυλιζαρισμένες αλλά από την ανατομία και την αποτυπωμένη κίνηση γίνεται αντιληπτό το ζώο που απεικονίζεται.



Εικ. 6.26 Γεωμετρικές μορφές



Εικ. 6.27 Γεωμετρικές μορφές



6.2.2.2 Σύνθεση – Γραφιστική ανάλυση

Η Γεωμετρική τέχνη δεν στηρίζεται σε αφηρημένα μοτίβα αλλά είναι παραστατική τέχνη. Οι Έλληνες αγγειογράφοι έχουν αποδεσμευτεί από τις επιρροές της Μυκηναϊκής τέχνης και έχουν προχωρήσει στην ανάπτυξη της νέας εικονογραφικής γλώσσας. Τα μοτίβα που χρησιμοποιούνται στην Γεωμετρική εποχή, δεν διαφέρουν ριζικά από εκείνα της Πρωτογεωμετρικής. Βλέπουμε πλέον να υπάρχει και άξονας συμμετρίας με καθρεπτισμένες μορφές. Γενικά οι άξονες συμμετρίας χρησιμοποιούνται και στη Γεωμετρική τέχνη. Τα αγγεία καλύπτονται εξ' ολοκλήρου με διακόσμηση. Εξακολουθεί ο καλλιτέχνης να λειτουργεί με κεντρικό άξονα συμμετρίας στην εικονογράφηση ακόμα και όταν υπάρχουν ανθρώπινες μορφές στις ταφικές πομπές

Συνθετικά παρά την πλούσια εικονογράφηση έχουμε ισορροπημένες συνθέσεις στηριζόμενες σε οριζόντιους άξονες. Όλα τα κενά έχουν καλυφθεί, ακόμα και ανάμεσα στα πόδια κάτω από τα ζώα. Κυριολεκτικά ο χώρος είναι ασφυκτικά γεμάτος με σχέδια, κάποιες φορές φλύαρα, χωρίς όμως να δημιουργούν αρνητική οπτική αίσθηση (άσχημο). Στη σύγχρονη εποχή θα μπορούσαμε να την χαρακτηρίσαμε doodle art, ή pattern drawing εξαιτίας των επαναλαμβανόμενων εικονογραφικών μοτίβων.

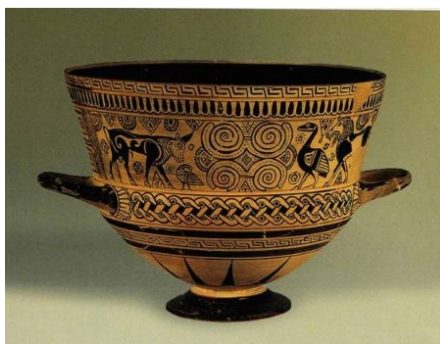
Γραφιστικές και εικονογραφικές απεικονίσεις στην αρχαία Ελληνική κεραμική.

Η γεωμετρική εποχή και η κεραμική της είναι ίσως η πιο κοντινή μορφή τέχνης στη σύγχρονη γραφιστική. Οι μορφές είναι στυλιζαρισμένες, τα γραμμικά ξεκάθαρα και η συνολική σύνθεση είναι ισορροπημένη.

6.2.3 Ο Ανατολίζων Ρυθμός, Ανατολίζουσες τεχνοτροπίες

Περίπου στα τέλη του 8ου αιώνα (περ. 730 μ.Χ.), παρατηρούμε την εισαγωγή διακοσμητικών θεμάτων από την Ανατολή, όπως φανταστικά ζώα, γρύπες, λιοντάρια, άνθη λωτούς. Η τέχνη της ανατολής αποτέλεσε πηγή έμπνευσης για τους αγγειογράφους της εποχής, δημιουργώντας έναν νέο ρυθμό που επικράτησε για περίπου δύο γενεές. Σταδιακά, η κεραμική γίνεται ένα μέσο για την απεικόνιση λατρευτικών και μυθολογικών θεμάτων. Παρατηρούμε παραστάσεις ζώων και φυτών, με τις καμπύλες γραμμές να κυριαρχούν. Αυτά τα στοιχεία παρουσιάζονται σε αγγεία και συνεχίζουν να εμφανίζονται στις επόμενες δεκαετίες.

Η διακόσμηση στον ανατολίζοντα ρυθμό των αρχαίων αγγείων αποτελεί ένα σημαντικό θέμα μελέτης και έρευνας στον τομέα της αρχαιολογίας και της τέχνης. Αυτός ο ρυθμός, που γνώρισε ευρεία διάδοση στον ελλαδικό χώρο, διακρίνεται από την χρήση γεωμετρικών μοτίβων και συμμετρίας στη διακόσμηση των αγγείων. Η επιρροή της ανατολικής τέχνης και κουλτούρας στην αρχαία Ελλάδα είναι ιδιαίτερα εμφανής στη διακόσμηση ανατολίζοντος ρυθμού. Η χρήση γεωμετρικών σχημάτων και συμμετρίας εκφράζει την ανάγκη για τάξη και ισορροπία στην τέχνη της εποχής. Ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει η χρήση χρωμάτων στη διακόσμηση των αγγείων. Συνήθως, ανοιχτές αποχρώσεις του πηλού χρησιμοποιούνται ως βάση, ενώ τα σχέδια και οι γραμμές μπορεί να είναι σε μαύρο ή κόκκινο χρώμα. Η αντίθεση μεταξύ του ανοιχτού χρώματος του υποβάθρου και των σκούρων χρωμάτων των σχεδίων δημιουργεί έναν αισθητικό αντίκτυπο και ενισχύει την οπτική επίδραση των γεωμετρικών σχημάτων



Εικ. 6.29 Ανατολίζουσα κεραμική της Χίου: Κρατήρας από το Vulci. Κάλυκας από τη Νάξο

Στα πρώτα αγγεία της νέας αυτής τάσης βλέπουμε την σχεδίαση των μορφών να επηρεάζεται από την ζωγραφική της Ανατολής, αλλά χωρίς να εγκαταλείπονται ακόμα τα γεωμετρικά σχέδια. Είναι μια μικτή τεχνική και τα σχέδια που εισάγονται ταιριάζουν με τη γεωμετρική νοοτροπία.



Εικ. 6.30 Βοιωτικός πιθαμοφόρας με διπλές λαβές. Από τη Θήβα. 680-670 π.Χ. (Α 220).

Με την εξέλιξη τα αγγεία αποκτούν περισσότερο τον ανατολίζοντα χαρακτήρα, αποβάλλουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, χρησιμοποιείται και το κόκκινο, αποτυπώνονται περισσότερες λεπτομέρειες στις μορφές



Εικ. 6.31 Αγγείο από το ΕΑΜ

6.2.3.1 Η διακόσμηση

Ο ανατολίζων ρυθμός στην ελληνική κεραμική παρατηρείται κυρίως κατά την πρώιμη αρχαϊκή περίοδο, όταν η επαφή με τις ανατολικές πολιτισμούς οδήγησε σε μια εμφανή αλλαγή των καλλιτεχνικών στυλ. Οι κεραμείς που εργάζονταν σ' αυτόν τον ρυθμό δημιούργησαν εξαιρετικά έργα με μια σειρά από χαρακτηριστικά:

Γραφιστικές και εικονογραφικές απεικονίσεις στην αρχαία Ελληνική κεραμική.

Ποικιλία Χρωμάτων: Στην περίοδο αυτή, η παλέτα των χρωμάτων που χρησιμοποιούνταν στην κεραμική επεκτάθηκε σημαντικά. Εκτός από τα παραδοσιακά μαύρο και κόκκινο, άρχισαν να χρησιμοποιούνται χρώματα όπως το πράσινο, το μπλε και το λευκό.

Σύνθετα Μοτίβα: Στην κεραμική της αρχαϊκής περιόδου παρατηρείται μια σειρά από σύνθετα μοτίβα, που περιλαμβάνουν φυτικά στοιχεία, ανθρώπινες μορφές και μορφές ζώων, καθώς και γεωμετρικά μοτίβα.

Φυτικά Μοτίβα: Οι ανατολίτικοι ρυθμοί περιλάμβαναν συχνά φυτικά στοιχεία, όπως λουλούδια, φύλλα και κλαδιά.

Γεωμετρικά Μοτίβα: Τα γεωμετρικά μοτίβα ήταν συχνά εμπνευσμένα από τη φύση, περιλαμβάνοντας μοτίβα όπως το μαϊάνδρος, οι σπείρες και τα κύματα.

Απεικόνιση Μυθολογικών Σκηνών: Αυξήθηκε η απεικόνιση μυθολογικών σκηνών στην κεραμική, με έμφαση στους ήρωες και τους θεούς της ελληνικής μυθολογίας.

Αναπαραστάσεις Ζώων: Στην ελληνική κεραμική εμφανίζονται συχνά μορφές ζώων, είτε μεμονωμένες είτε σε σκηνές κυνηγιού. Τα σχέδια αυτά εμπνέονταν συχνά από ανατολικά πρότυπα.

6.2.3.2 Σύνθεση – Γραφιστική ανάλυση

Η ελληνική κεραμική, που αναπτύχθηκε στο πρώτο μισό του 7^{ου} αιώνα π.Χ., χαρακτηρίζεται από την ανάμειξη γεωμετρικών και φυσιοκρατικών στοιχείων, με εμφανή τα δάνεια από την τέχνη της Συρίας και Μεσοποταμίας. Αρχικά, οι εικονογραφικοί πίνακες καταλαμβάνουν την επιφάνεια του αγγείου, χωρίς να υπάρχει κάποιο σαφές πλαίσιο που να τους περικλείει. Τα γεωμετρικά στοιχεία παραμένουν εμφανή, αλλά συνυπάρχουν με φυσιοκρατικές απεικονίσεις, όπως ανθρώπινες μορφές, ζώα και φυτά. Πολύ συχνά, αυτά τα θέματα αντικατοπτρίζουν μύθους, θρύλους, ή πεποηθήσεις που σχετίζονται με τη θρησκεία και την καθημερινή ζωή των Αρχαίων Ελλήνων. Με την πάροδο του χρόνου, τα γεωμετρικά στοιχεία αρχίζουν να αποτελούν το πλαίσιο που περικλείει τις φυσιοκρατικές εικόνες, δημιουργώντας μια συνεχή αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο.

Ο ανατολίζων ρυθμός στην αρχαία ελληνική κεραμική αποτελεί μια εντυπωσιακή ανάπτυξη της εικονογραφικής παράστασης, που υπερβαίνει το απλό γεωμετρικό στυλ των προηγούμενων εποχών. Σε αυτόν τον ρυθμό, οι «κεραμίστες» πλέον ορίζουν

εσκεμμένα έναν χώρο στο αγγείο για την εικονογράφιση, έχοντας μια σαφή ιδέα για το τι θέλουν να περάσουν στο κοινό μέσω του σχεδιασμού τους.

Τα διακοσμητικά στοιχεία του ανατολίζοντος ρυθμού είναι όχι μόνο πιο πολύπλοκα στο σχεδιασμό τους από αυτά της γεωμετρικής εποχής, αλλά διακρίνονται και για την επαναλαμβανόμενη συνέχεια και την τήρηση των συμμετρικών κανόνων. Οι άξονες της συμμετρίας μπορούν να εντοπιστούν σε τέσσερις διάφορες πλευρές των διακοσμητικών στοιχείων, τονίζοντας την ακρίβεια και την προσοχή στη λεπτομέρεια που χαρακτηρίζει αυτόν τον ρυθμό. Οι εικονογραφικές παραστάσεις είναι στιλιζαρισμένες, αλλά περιλαμβάνουν περισσότερες λεπτομέρειες σε σχέση με τα προηγούμενα γεωμετρικά σχήματα. Ο χώρος που έχει αφιερωθεί για τον σχεδιασμό τους είναι προσεκτικά οριοθετημένος, δημιουργώντας μια εναρμονισμένη και ισορροπημένη σύνθεση.

6.2.4 Μελανόμορφος ρυθμός

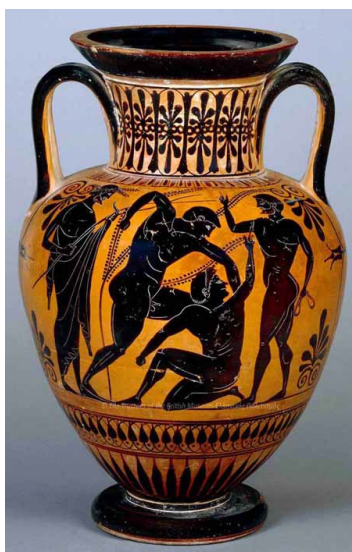
Ο Μελανόμορφος Ρυθμός είναι μία καλλιτεχνική τεχνική διακόσμησης αγγείων που πρωτοεμφανίστηκε στην Κόρινθο και γύρω στο 630/620 π.Χ. υιοθετήθηκε από την Αθήνα, όπου άσλασε για τα επόμενα 100 χρόνια. Αυτή η τεχνική περιλάμβανε την απόδοση των μορφών στα αγγεία με μαύρο χρώμα, γνωστό και ως "μέλαν", ενώ οι λεπτομέρειες χαράσσονταν με ένα αιχμηρό εργαλείο. Σημαντικό να σημειωθεί ότι το μαύρο χρώμα προέρχεται από ένα είδος βερνικιού, το οποίο εφαρμόζεται στην επιφάνεια του αγγείου πριν από το ψήσιμο και μαυρίζει κατά τη διάρκεια αυτού. Η χρήση αυτής της τεχνικής επέτρεπε στον αγγειογράφο να δημιουργήσει απλές σιλουέτες, με εγγάρκτες λεπτομέρειες δημιουργώντας έτσι μια εικόνα που μοιάζει με τις μορφές του θεάτρου σκιών. Συχνά προστίθενται επίθετα χρώματα, όπως το ιώδες ή το λευκό, σε συγκεκριμένες περιοχές ή μορφές μετά το ψήσιμο του αγγείου. Για παράδειγμα, το λευκό χρώμα χρησιμοποιείται συχνά για να αποδώσει το γυμνό σώμα των γυναικείων μορφών.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι ο Σοφίλος ήταν ένας γνωστός καλλιτέχνης της εποχής που συνήθιζε να υπογράφει τα αγγεία που δημιουργούσε. Ωστόσο, το απόγειο της τεχνικής επιτεύχθηκε στην Αττική με τον Εξηκία, που θεωρείται ως ένας από τους σημαντικότερους αγγειογράφους του μελανόμορφου ρυθμού. Παρά τη φαινομενική απλότητα της τεχνικής, οι καλλιτέχνες κατάφεραν να εκφράσουν τη δημιουργικότητά τους με εντυπωσιακό και μοναδικό τρόπο.

6.2.4.1 Η διακόσμηση

Ο μελανόμορφος ρυθμός στην αρχαία ελληνική κεραμική έχει ως κύρια χαρακτηριστικά τα μαύρα, γεωμετρικά σχήματα και τα μαύρα σχέδια πάνω στο χρώμα του πηλού. Αυτή η τεχνική, αναπτύχθηκε κυρίως στην Αττική από το τελευταίο τέταρτο του 7^{ου} αι. π.Χ. και κατά τον 6ο π.Χ. αιώνα. Στο μελανόμορφο ρυθμό, τα θέματα που απεικονίζονται συνήθως είναι ποικίλα, περιλαμβάνοντας μυθολογικές σκηνές, σκηνές καθημερινής ζωής, ζώα, πτηνά, θαλάσσια όντα και γεωμετρικά μοτίβα. Το μελανό χρώμα αποδιδόταν με τον πηλό και οι λεπτομέρειες χαράσσονταν με τη βοήθεια αιχμηρών εργαλείων. Ένα χαρακτηριστικό του μελανόμορφου ρυθμού ήταν το πόσο δυναμικά ήταν τα σχέδια. Οι εικόνες ήταν συχνά μεγάλες και κατελάμβαναν μεγάλο μέρος της επιφάνειας του αγγείου. Επίσης, στο Μελανόμορφο Ρυθμό, υπήρχε μια τάση για πιο "εξωτερική" απεικόνιση των ανθρώπων και των ζώων. Αντί να επικεντρώνεται στην εσωτερική διαμόρφωση των μορφών, οι αγγειογράφοι επικεντρώθηκαν περισσότερο στο να δημιουργήσουν έναν πιο δυναμικό και ζωηρό εξωτερικό περίγραμμα.

Ενώ ο Μελανόμορφος Ρυθμός συνεχίζει να χρησιμοποιεί γεωμετρικά μοτίβα, η γεωμετρία του Μελανόμορφου Ρυθμού είναι πιο ελεύθερη και αφηρημένη, με πιο περίπλοκες και ποικίλες διαμορφώσεις. Συνολικά, ο Μελανόμορφος Ρυθμός προσέφερε μια νέα διάσταση στην αρχαία ελληνική κεραμική, με την εισαγωγή του μαύρου χρώματος ως βασικού στοιχείου στη διακόσμηση, και τη δημιουργία ζωντανών και δυναμικών σχημάτων και σκηνών που απεικόνιζαν τη ζωή και τη μυθολογία της αρχαίας Ελλάδας.



Εικ. 6.32 Αγγείο μελανομορφου ρυθμού

6.2.4.2 Σύνθεση – Γραφιστική ανάλυση

Στον μελανόμορφο ρυθμό, τα σχέδια εκτελούνται με μαύρο χρώμα, ενώ το φόντο της παράστασης του αγγείου παραμένει στο φυσικό χρώμα του πηλού, που είναι συνήθως πορτοκαλέρυθρο ή καστανερυθρο. Τα σχέδια περιλαμβάνουν συχνά ανθρώπινες μορφές, ζώα, μυθολογικές σκηνές, σκηνές από την καθημερινή ζωή και διάφορα παραπληρωματικά κοσμήματα (αλυσίδες από μπουμπούκια λωτού, αλυσίδες ανθεμίων, κλπ). Γραφιστικά ο μελανόμορφος ρυθμός ξεχωρίζει για την απλότητα και την οικονομία των γραμμών. Τα σχέδια είναι καθαρά, με έμφαση στη λεπτομέρεια. Οι γραμμές είναι περιορισμένες και είναι συχνά πολύ λεπτές. Τα αγγεία συχνά διακοσμούνται με διακοσμητικά στοιχεία όπως περιγράμματα, σπείρες, διαγώνιες γραμμές και σταυροειδή σχέδια. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι γραφικές απεικονίσεις μπορεί να συνοδεύονται από επιγραφές.

Ο μελανόμορφος ρυθμός είναι μια ενδεικτική εκφραστική τεχνική της αρχαίας ελληνικής κεραμικής, που αντικατοπτρίζει την αισθητική και την τεχνική εξέλιξη της περιόδου. Με την απλότητα και την οικονομία των γραμμών του, καθώς και την έμφαση στη λεπτομέρεια, ο μελανόμορφος ρυθμός αποτυπώνει την ικανότητα των αρχαίων Ελλήνων να δημιουργούν έργα τέχνης που είναι ταυτόχρονα λειτουργικά και αισθητικά ελκυστικά.

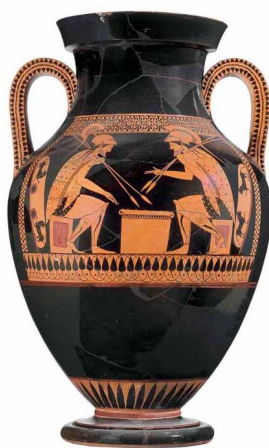
6.2.5 Ο ερυθρόμορφος ρυθμός

Η αρχαία ελληνική κεραμική, αποτελεί αναμφισβήτητα έναν από τους πιο πλούσιους τομείς της αρχαίας ελληνικής τέχνης, και συνεχίζει να απασχολεί την ακαδημαϊκή κοινότητα. Ανάμεσα στους πολλούς ρυθμούς που αναπτύχθηκαν, ο ερυθρόμορφος ρυθμός παρουσιάζει μια μοναδική τεχνική και αισθητική που τον καθιστά αξιοσημείωτο. Η τεχνική του Ερυθρόμορφου Ρυθμού γεννήθηκε στην Αθήνα γύρω στο 530/525 π.Χ., προσφέροντας μια στροφή στην διακόσμηση των αγγείων. Ο Ερυθρόμορφος ρυθμός εισάγει μια νέα τεχνική: το σχέδιο ορίζεται με περίγραμμα πάνω σε ανοιχτόχρωμο βάθος, ενώ το εσωτερικό των μορφών πληρώνεται με λεπτές λεπτομέρειες που δημιουργούνται με πινέλο. Οι μορφές παραμένουν στο χρώμα του πηλού, ενώ οι επιφάνειες των αγγείων καλύπτονται με μαύρο βερνίκι, το οποίο κατά το ψήσιμο αποκτά έναν εντυπωσιακό γυαλιστερό τόνο (υάλωμα). Αυτή η τεχνική επέτρεπε την παρουσίαση των ανθρώπινων σωμάτων σε διάφορες στάσεις και με μεγάλη ακρίβεια, κάτι που δεν ήταν δυνατόν με τις προηγούμενες τεχνικές.

Γραφιστικές και εικονογραφικές απεικονίσεις στην αρχαία Ελληνική κεραμική.

Σε αυτήν τη νέα φάση, τα διακοσμητικά στοιχεία είναι πιο εντυπωσιακά. Η χρήση ανάγλυφων γραμμών, δημιουργημένων με τη χρήση πυκνού πηλού, και επίπεδων γραμμών, δημιουργημένων με τη χρήση αραιωμένου πηλού, προσφέρει μια ποικιλία στον τρόπο με τον οποίο παρουσιάζονται οι λεπτομέρειες. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιήθηκε για την απεικόνιση λεπτομερειών, όπως των εκφράσεων του προσώπου, της μυολογίας του σώματος, ακόμα και της ύφανσης των ρούχων.

Συνολικά, ο Ερυθρόμορφος Ρυθμός αντιπροσωπεύει μια σημαντική στιγμή στην εξέλιξη της αρχαίας ελληνικής κεραμικής, προσφέροντας μια πλούσια αισθητική και τεχνική που συνεχίζει να μαγεύει τους ερευνητές και τους λάτρεις της τέχνης.



Εικ. 6.33 Αμφορέας τύπου Α, υψος 55,5μ. 525-520 π.Χ. Βοστώνη, mfa, 01.8037

6.2.5.1 Η διακόσμηση

Ο ερυθρόμορφος ρυθμός αποτελεί μία από τις πλέον αναγνωρίσιμες τεχνικές στην αρχαία ελληνική κεραμική. Είναι το αντίστροφο του μελανόμορφου και αντικατοπτρίζει τις καλλιτεχνικές καινοτομίες της εποχής. Ο βασικός χρωματισμός των αγγείων σε αυτόν τον ρυθμό είναι η ερυθρή (ή κόκκινη) χροιά του πηλού, πάνω στην οποία ζωγραφίζονται τα σχέδια με μαύρο χρώμα. Η διακόσμηση στον ερυθρόμορφο ρυθμό συχνά περιλαμβάνει σκηνές από την καθημερινή ζωή, αθλητικές δραστηριότητες, μυθολογικές ιστορίες και σκηνές από τελετουργίες. Η διακόσμηση είναι πιο λεπτομερής και εξειδικευμένη. Οι καλλιτέχνες χρησιμοποιούν λεπτές γραμμές για την απόδοση των λεπτομερειών, όπως των μαλλιών, των ρούχων και των χαρακτηριστικών του προσώπου. Γεωμετρικά σχήματα, όπως τετράγωνα, κύκλοι και σταυρωτά σχέδια, συχνά συμπληρώνουν παραστάσεις. Επίσης, πολύ δημοφιλή ήταν τα φυτικά στοιχεία, όπως

φύλλα και ανθοί. Οι σκηνές και τα στοιχεία που απεικονίζονται στα αγγεία ενσωματώνουν συχνά συμβολισμούς που είχαν ιδιαίτερη σημασία για τους αρχαίους Έλληνες, όπως η νίκη, η τιμή, ο ηρωισμός, η θρησκεία. Με το πέρασμα του χρόνου ο ερυθρόμορφος ρυθμός εξελίχθηκε. Οι παλαιότερες εκδοχές είναι πιο απλές, ενώ σταδιακά εμφανίζονται περισσότερες λεπτομέρειες και πιο σύνθετες σκηνές. Σε σύνοψη, η διακόσμηση των αγγείων στον ερυθρόμορφο ρυθμό αποτελεί ένα παράδειγμα της καλλιτεχνικής ικανότητας και της δημιουργικότητας των αρχαίων ελληνικών κεραμέων. Οι παραστάσεις τους αποτυπώνουν τόσο την καθημερινή ζωή όσο και τις πιο υψηλές ιδεολογίες της εποχής τους.

6.2.5.2 Σύνθεση - Γραφιστική ανάλυση

Στον ερυθρόμορφο ρυθμό, τα σχέδια παρουσιάζονται στο φυσικό χρώμα του πηλού (κόκκινο/ερυθρό) σε ένα μαύρο ή σκούρο περιβάλλον. Αυτό δημιουργεί μια έντονη αντίθεση που καθιστά τα σχέδια περισσότερο επιβλητικά. Όπως και στον μελανόμορφο ρυθμό, οι εικόνες μπορεί να περιλαμβάνουν ανθρώπινες φιγούρες, ζώα, μυθολογικές σκηνές, καθώς και γεωμετρικά και φυτικά στοιχεία. Στον ερυθρόμορφο ρυθμό, η τεχνική του ζωγράφου απαιτεί περισσότερη λεπτομέρεια και ακρίβεια. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα σχέδια πρέπει να παρουσιάζονται με λεπτομέρεια στο φωτεινό χρώμα του πηλού πάνω στο σκοτεινό περιβάλλον. Συχνά χρησιμοποιείται η τεχνική της γραμμικής γραφής, όπου οι λεπτομέρειες προσδίδονται με λεπτές γραμμές. Τα σχέδια είναι πιο λεπτομερή και περίπλοκα σε σχέση με τον μελανόμορφο ρυθμό. Μέσω των γραμμών και των λεπτομερειών, οι ζωγράφοι μπορούσαν να αποτυπώσουν τις φυσιογνωμίες, τα ρούχα, τα κοσμήματα και άλλα διακοσμητικά στοιχεία με μεγάλη ακρίβεια.

Ο ερυθρόμορφος ρυθμός αντικατοπτρίζει την εξέλιξη της αρχαίας ελληνικής κεραμικής τεχνολογίας, με την οποία οι τεχνίτες κατάφεραν να απεικονίσουν πιο περίτεχνες και λεπτομερείς σκηνές, προσφέροντας μια πιο ζωντανή αίσθηση της καθημερινής ζωής, της μυθολογίας και των τελετουργιών της εποχής. Η μετάβαση από τον μελανόμορφο στον ερυθρόμορφο ρυθμό είναι επίσης μια μαρτυρία της συνεχούς αναζήτησης για νέες τεχνικές και εκφραστικές μορφές στην τέχνη της κεραμικής στην αρχαία Ελλάδα.

6.2.6 Οι αγγειογράφοι, του τελευταίου τετάρτου του 5ου αιώνα π.Χ.: Ο «πλούσιος ρυθμός»

Ο γνωστός ως "κλασικός ερυθρόμορφος ρυθμός," ο οποίος επικράτησε στην αττική αγγειογραφία κατά το τρίτο τέταρτο του 5ου αιώνα π.Χ., και συνδέεται τεχνοτροπικά με τα γλυπτά του Παρθενώνα, έχει υποκύψει σε μια νέα, πιο εκλεπτυσμένη και εκλεπτυσμένη τεχνοτροπία που αναφέρεται ως "κλασικός ερυθρόμορφος ρυθμός" στις δύο τελευταίες δεκαετίες του αιώνα.

Αντίθετα προς τον ισορροπημένο και απλό σχεδιασμό των μορφών και τις απλές γραμμές που χαρακτηρίζουν τον "όμορφο ρυθμό," ο "πλούσιος ρυθμός" υπογραμμίζει την προτίμηση για λεπτά και καμπύλα περιγράμματα, καλλιγραφικά σχεδιασμένες λεπτομέρειες και αντίθεση μεταξύ πλούσιων πτυχώσεων και γυμνού δέρματος. Ο διακοσμητικός πλούτος ενισχύεται ακόμη περισσότερο με τη χρήση έντονων χρωμάτων, κυρίως λευκού στα ακάλυπτα μέρη των γυναικείων μορφών, αλλά επίσης γαλάζιου, κίτρινου και ρόδινου.

Από το τέλος του 5ου αιώνα, εμφανίζονται στις απεικονίσεις των αγγείων και ανάγλυφες λεπτομέρειες, όπως στεφάνια, κοσμήματα ή πολυτελή έπιπλα, οι οποίες συχνά επικαλύπτονται με χρυσό χρώμα. Ο αισθητικός αυτός εμπλουτισμός προσδίδει στα έργα μια νέα διάσταση και ανοίγει τον δρόμο για την ανάπτυξη μιας πλούσιας και εκφραστικής τέχνης που αντικατοπτρίζει την εξέλιξη της κοινωνίας και των γούστων της εποχής.

6.3 Συμπεράσματα σχετικά με τη σύνθεση-γραφιστική ανάλυση

Σε όλες τις ιστορικές περιόδους παρατηρείται μια συνεχής προσπάθεια του εικονογράφου να δημιουργήσει μια ισορροπημένη σύνθεση, είτε με τη χρήση απλών σχημάτων είτε με πιο περίπλοκες εικονογραφήσεις. Μπορούμε να συνδέσουμε τον εικονογράφο-αγγειογράφο της κάθε εποχής με τον σύγχρονο γραφίστα-εικονογράφο, εάν λάβουμε υπόψη ότι ο χώρος του αγγείου αντιστοιχεί στο layout της σύνθεσης. Οι μορφές ή τα σχέδια, με το σχεδιαστικό και χρωματικό τους βάρος (ανοιχτό-σκούρο), μπορούν να δημιουργήσουν είτε μια ισορροπημένη και πλούσια σύνθεση, είτε μια ανάλογη γραφιστική-εικονογραφική αρμονία.

Κατά την Γεωμετρική εποχή, οι στυλιζαρισμένες μορφές ανθρώπων και ζώων, σε συνδυασμό με γεωμετρικά σχήματα, δημιουργούν απλές ή πιο περίπλοκες συνθέσεις.

Καθαρά γραφιστικά, μπορούμε να διακρίνουμε στιλιζαρισμένα μορφολογικά στοιχεία που παρουσιάζουν έντονο ενδιαφέρον. Οι ανθρώπινες και ζωικές μορφές, στην πιο απλή σχεδιαστική τους μορφή, δημιουργούν παραστάσεις ή ακόμα και ιστορίες που μπορούν να αναγνωστούν από κάθε επισκέπτη, ακόμα και από αυτόν που δεν είναι εξοικειωμένος με την ιστορία ή την παράσταση που απεικονίζουν.

Απομονώνοντας τα στοιχεία που συνθέτουν την εικονογράφηση του αγγείου, παρατηρούμε σχεδιαστικές μορφές που παραπέμπουν σε σχέδια, μοτίβα και αφαιρετικές μορφές. Η γραφιστική τους ταύτιση με σύγχρονα σχέδια μπορεί να παρομοιαστεί με την doodle art ή ακόμα και με την abstract art, καθώς δεν φαίνεται να απεικονίζουν κάτι συγκεκριμένο, αλλά μια αφηρημένη σχεδιαστική σύνθεση που καλείται είτε να συμπληρώσει είτε να ισορροπήσει την συνολική εικονογράφηση.

6.4 Εικονογραφική και Γραφιστική μελέτη γεωμετρικής εικονογράφησης σε αγγεία του ΕΑΜ

Η πρωτογεωμετρική εποχή θα μπορούσαμε να πούμε ότι κάνει μια εισαγωγή στην αγγειογραφία. Παρότι στα μυκηναϊκά αγγεία έχουν αποτυπωθεί πολύπλοκες μορφές και σχέδια πλέον βλέπουμε μια απλοποίηση της εικονογράφησης πάνω στα αγγεία

Όπως και παραπάνω η ταξινόμηση των εικονογραφικών στοιχείων γίνεται μόνο οπτικά και εικαστικά χωρίς ιστορικά ή άλλα κριτήρια. Ο λόγος της απλούστευσης της διαδικασίας είναι να εστιάσει μόνο σε σχεδιαστικά και γραφιστικά στοιχεία. Τα σχέδια των αγγείων μπορούν να χωριστούν στις παρακάτω κατηγορίες, βάσει της έρευνας που έγινε στην Έκθεση Αγγείων του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου. Για τα σχέδια που παρατηρούνται χωρίστηκαν, σχεδιαστικά, σε γεωμετρικά σχέδια, μοτίβα (επαναλαμβανόμενα) και μορφές.

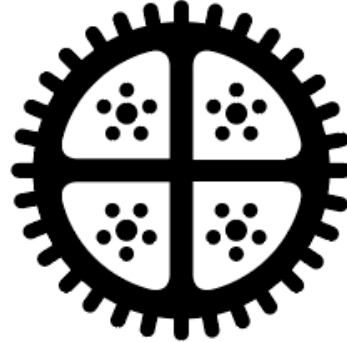
6.4.1 Σχέδια γεωμετρικά

Βάσει της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στη συλλογή αγγείων του ΕΑΜ, στα γεωμετρικά σχέδια έχουν ενταχθεί όλα τα σχέδια τα οποία έχουν γεωμετρικά σχήματα. παρατηρήθηκαν ομόκεντροι κύκλοι τετράγωνα και διάφορα άλλα σχέδια τα οποία όμως έχουν μια γεωμετρική συνέπεια. Τα σχέδια φωτογραφήθηκαν, ταξινομήθηκαν και στη συνέχεια έγινε επεξεργασία σε σχεδιαστικό πρόγραμμα όπου επανασχεδιάστηκαν,

διατηρώντας όμως τα χαρακτηριστικά τους. Παρακάτω παρουσιάζονται τα σχεδιαστικά αποτελέσματα.



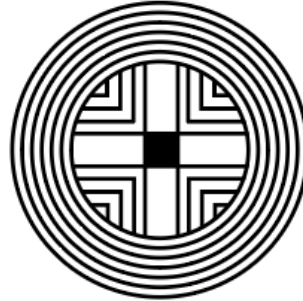
Εικ. 6.34 Σχέδιο κυκλικό



Εικ. 6.35 Σχέδιο κυκλικό

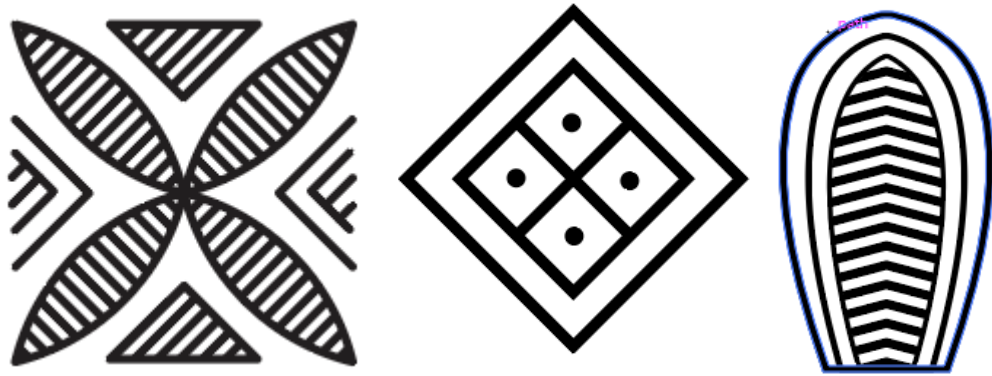


Εικ. 6.36 Σχέδιο κυκλικό



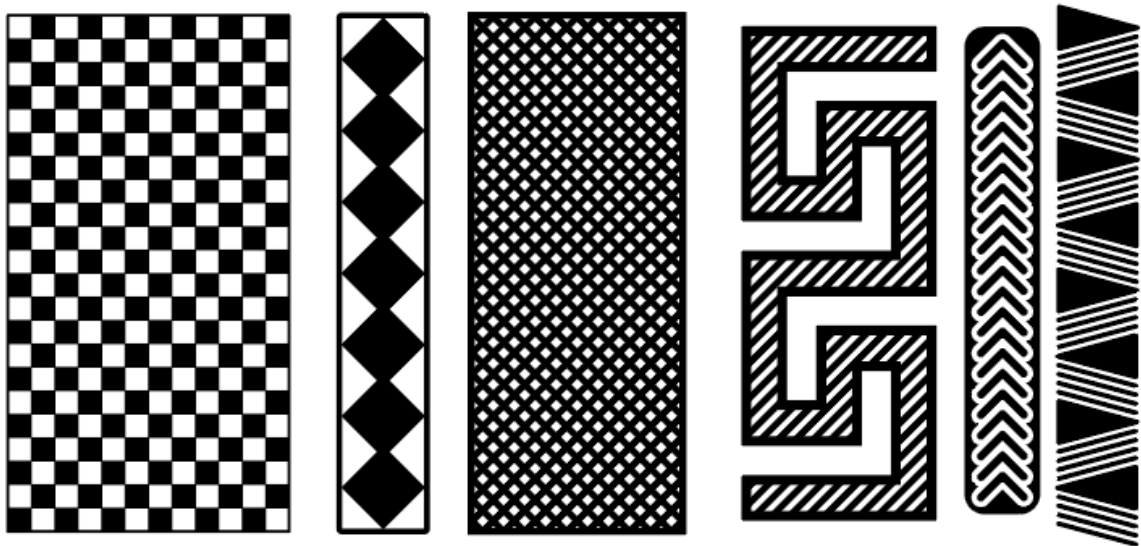
Εικ. 6.37 Σχέδιο κυκλικό

Στα κυκλικά σχήματα ο σταυρός είναι μια σχεδιαστική λύση η οποία σε διάφορες παραλλαγές είχε χρησιμοποιηθεί κυρίως στο κέντρο του κύκλου. Στο πρώτο από τα παραπάνω σχήματα έχει γίνει μια προσπάθεια σχεδιασμού με κύκλους από τον εικονογράφο του αγγείου. Στην πιο σύγχρονη εφαρμογή του σχεδίου στην παρούσα μελέτη, έχει αποδοθεί το αρχικό σχέδιο τηρώντας την γεωμετρική του ταυτότητα.



Εικ. 6.38 διάφορα σχέδια

Παρατηρήθηκαν επίσης διάφορα άλλα σχήματα, τα οποία δεν είχαν κυκλικά σχέδια αλλά τετράγωνα ή ακανόνιστα. Τα σχέδια αυτά πιθανότατα να χρησιμοποιήθηκαν από τους τότε εικονογράφους προκειμένου να γεμίσουν κάποιες περιοχές.



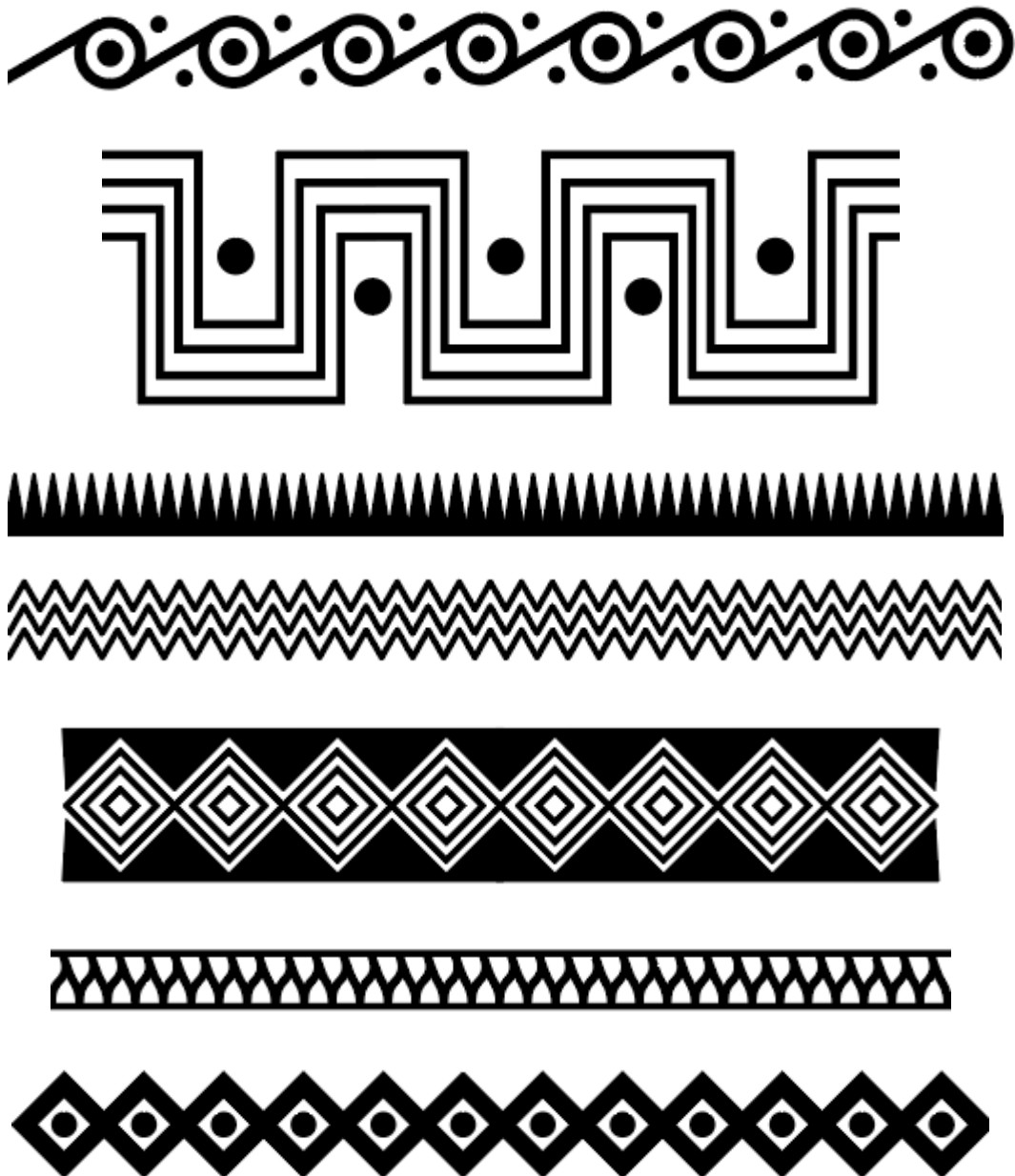
Εικ. 6.39 μοτίβα κάθετα

Στα γεωμετρικά σχέδια τέλος παρατηρήθηκαν σχέδια τα οποία να μην θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως μοτίβα αλλά χρησιμοποιήθηκαν κυρίως για να γεμίσουν οριοθετημένες περιοχές στην επιφάνεια των αγγείων. Κάποια από τα σχέδια που χρησιμοποιήθηκαν είναι ακόμα και στις μέρες μας κοινά για τον ίδιο ακριβώς σκοπό. Από τα σχέδια της συγκεκριμένης κατηγορίας παρουσιάζουν ιδιαίτερο σχεδιαστικό

ενδιαφέρον τα κυκλικά σχέδια τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αρκετές εφαρμογές όπως θα δούμε στη συνέχεια.

6.4.1 Μοτίβα (επαναλαμβανόμενα)

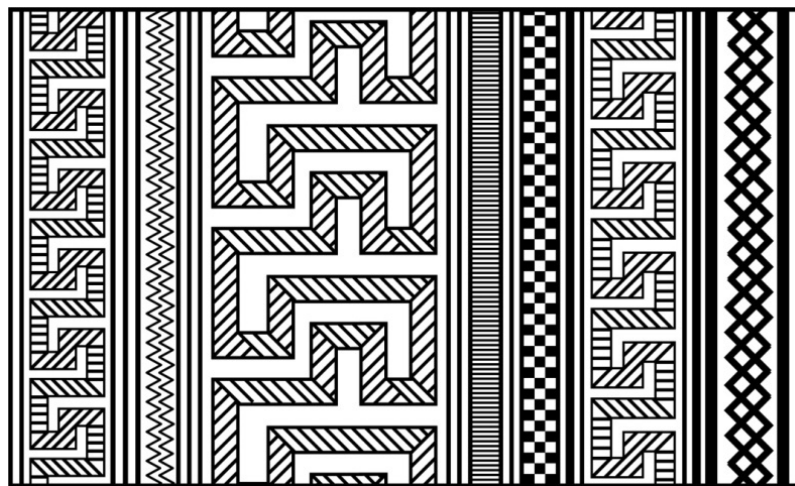
Στα μοτίβα εντάθηκαν όσα σχέδια αποτυπώθηκαν σε αγγεία και σχεδιάστηκαν περιμετρικά του αγγείου. Τα σχέδια αυτά δεν είχαν κάποια συγκεκριμένη γεωμετρική ομοιότητα καθώς η χρήση τους ήταν είτε να διαχωρίσουν τις περιοχές του αγγείου είτε να γεμίσουν με σχέδια το χώρο. Σε κάποια αγγεία το σύνολο της επιφάνειας ήταν σχεδιασμένο με μοτίβα.





Εικ. 6.40 μοτίβα

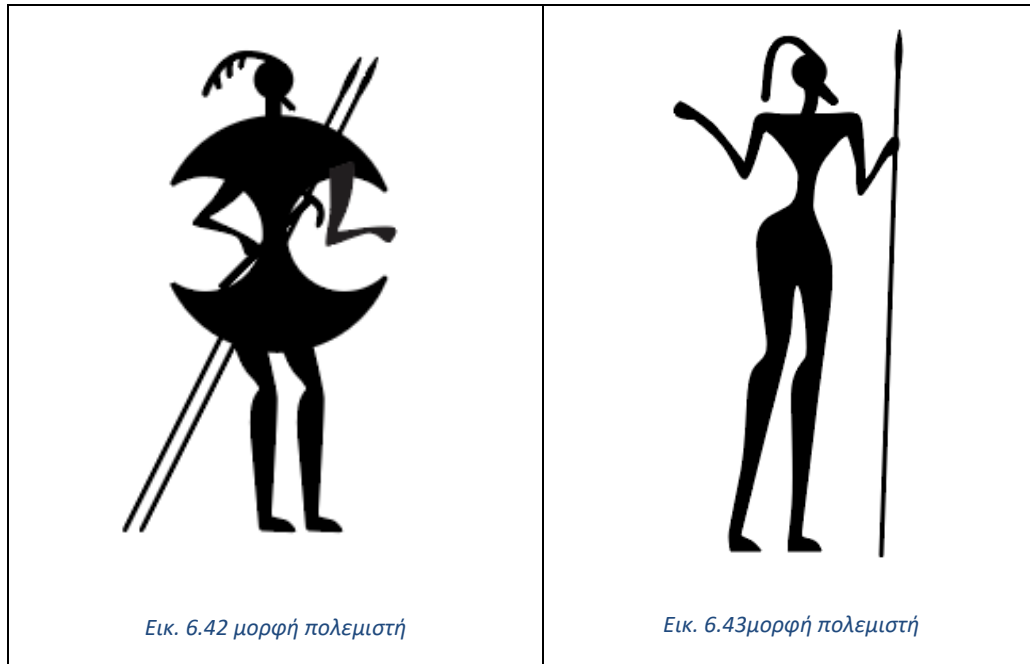
Στη σύγχρονη σχεδιαστική αποτύπωση των σχεδίων η επανάληψη των σχεδίων είναι σαφέστατα πολύ πιο εύκολη και ακριβής.



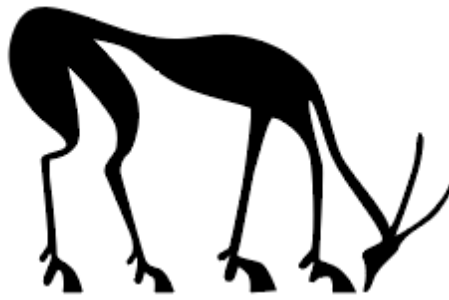
Εικ. 6.41 Σύνθεση με μοτίβα γεωμετρικής περιόδου

6.4.1 Μορφές

Σημαντικά σχεδιαστικά στοιχεία στα αγγεία είναι οι μορφές ανθρώπων και ζώων. Οι ανθρώπινες μορφές περιλαμβάνουν πολεμιστές, απεικονίζονται σε νεκρικές πομπές, περιστασιακά εμφανίζονται σε παραστάσεις με μορφές ζώων. Οι ανθρώπινες μορφές είναι στυλιζαρισμένες με χρήση ενός μόνο χρώματος, λεπτή μέση και απλοποιημένο κεφάλι.



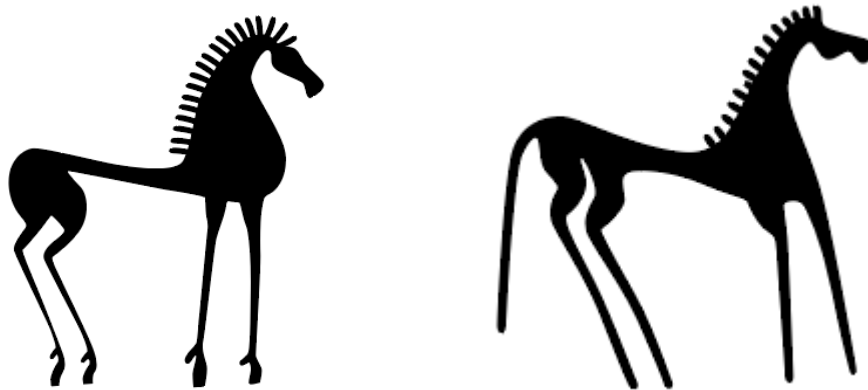
Οι μορφές ζώων απεικονίζουν πτηνά, άλογα και αντιλόπες ή ελάφι. Είναι και αυτές απλοποιημένες και βρίσκονται μεμονωμένες σε κεντρικό σημείο του αγγείου, ή δημιουργούν μοτίβα γύρω από το αγγείο, ή λειτουργούν διακοσμητικά όπως η γεωμετρική εικονογράφηση του αγγείου.



Εικ. 6.44 μορφή ζαρκαδίου



Εικ. 6.45 μορφές πτηνών



Εικ. 6.46 μορφές αλόγων

Ο επανασχεδιασμός των μορφών δεν απλά αντιγράφει το αρχικό σχέδιο, αλλά απλοποιεί τις γραμμές του. Στη γεωμετρική τέχνη, οι μορφές είναι στατικές και δεν υπάρχει απεικόνιση της κίνησης. Στη σύγχρονη γραφιστική, μια από τις διακριτικές της χαρακτηριστικές είναι η απόδοση της κίνησης. Στη συνέχεια της διατριβής, πραγματοποιήθηκε μελέτη της κίνησης και σχεδιάστηκαν απλές κινήσεις με σκοπό να αποδοθεί κατανοητά η σκέψη του εικονογράφου.

6.4.2 Το χρώμα στην αρχαία Ελλάδα

Οι αρχαίοι Έλληνες δημιούργησαν χρώματα για τη ζωγραφική και τη διακόσμηση από φυσικά υλικά, συχνά ανόργανα ορυκτά και ορισμένες φορές φυτικές ή ζωικές πρώτες ύλες.

Γραφιστικές και εικονογραφικές απεικονίσεις στην αρχαία Ελληνική κεραμική.

- Μαύρο: Το μαύρο χρώμα δημιουργούνταν από το κάψιμο κλάδων και μετά την άλεση τους σε πολύ λεπτή σκόνη. Μια άλλη μέθοδος ήταν η χρήση μαύρης γης (μαγνησίτης).
- Λευκό: Το λευκό χρώμα προέρχονταν συνήθως από τον καλκό ή τον καολίνη, μια πολύ λευκή άργιλο.
- Κόκκινο/πορφυρό: Τα κόκκινα χρώματα προήλθαν από την χρήση οξειδίων σιδήρου, τα οποία μπορούν να παρουσιάσουν μια ποικιλία αποχρώσεων, από πορφυρό έως καφέ. Αυτά τα χρώματα μπορούν να ενισχυθούν με την θέρμανση.
- Κίτρινο/πορτοκαλί: Η ώχρα, ένα ορυκτό πλούσιο σε οξείδιο σιδήρου, ήταν η πηγή πολλών κίτρινων και πορτοκαλί χρωμάτων.
- Μπλε/πράσινο: Τα χρώματα αυτά ήταν πιο σπάνια και δύσκολο να παραχθούν. Το μπλε μπορούσε να παραχθεί από το λαπς λαζούλι (λαζουρίτης), ενώ το πράσινο από τον χαλκό.

Τα χρώματα αναμιγνύονταν με διάφορα μέσα, όπως το νερό, το κερί, την οργανική κόλλα (π.χ. από βούβαλο), για να δημιουργήσουν ένα είδος ζωγραφικής πάστας ή τεχνικές όπως το encaustic (της ζωγραφικής με κερί).

Αξίζει να σημειωθεί ότι το χρώμα δεν ήταν μόνο ζήτημα αισθητικής ή επίδειξης τεχνικής ικανότητας, αλλά είχε και συμβολικές σημασίες, που συχνά είχαν να κάνουν με τις θρησκευτικές και πολιτισμικές αντιλήψεις της εποχής.

6.4.2.1 Το χρώμα στα αγγεία

Η αρχαία ελληνική κεραμική είναι γνωστή για την εκπληκτική εξέλιξη και διακόσμηση που παρουσιάζει. Η χρήση του χρώματος και η μεθοδολογία της χρωματικής εφαρμογής στην επιφάνεια των αγγείων αποτελούν θέμα μελέτης που μας βοηθά να κατανοήσουμε καλύτερα την αισθητική και την τέχνη της εποχής.

Προηγμένες τεχνικές όπως η εφαρμογή της πολυχρωμίας, αποκαλύπτουν την ικανότητα των αρχαίων Ελλήνων να αναπαράγουν με ακρίβεια και λεπτομέρεια διάφορα σχέδια, από απλές γραμμές μέχρι σύνθετα μυθολογικά σκηνικά. Η αρχαία ελληνική κεραμική διακρίνεται για την εξελιγμένη αίσθηση του χρώματος και την ικανότητα να αναδεικνύει διαφορετικές αποχρώσεις και τόνους μέσα από τη χρήση φυσικών υλικών. Η μελέτη των

χρωμάτων, των τεχνικών και της εφαρμογής τους, αποτελεί έναν ανεξάντλητο πηγαίο γνώσεων για την κατανόηση της αρχαίας ελληνικής τέχνης και πολιτισμού.

Το μαύρο χρώμα στην αρχαία ελληνική κεραμική ήταν εξαιρετικά σημαντικό, ιδιαίτερα στην κεραμική των Γεωμετρική και Κλασικής περιόδου. Οι αρχαίοι Έλληνες κεραμείς έφτασαν στην ανάπτυξη της τεχνολογίας της μελανής εικονογραφημένης κεραμικής. Σε αυτήν την τεχνική, τα σχέδια επιβάλλονταν με μαύρο χρώμα στην επιφάνεια του αγγείου, ενώ το υπόλοιπο του αγγείου ήταν το φυσικό κόκκινο χρώμα του αργίλου.

Αυτό το μαύρο χρώμα δημιουργήθηκε μέσω μιας τεχνικής που είναι γνωστή ως "τριφασικό κάψιμο". Σε αυτή τη διαδικασία, τα αγγεία χύνονταν πρώτα σε ανοιχτή ατμόσφαιρα (οξειδωτική φάση), μετά σε υψηλή θερμοκρασία σε μια κλειστή ατμόσφαιρα (αναγωγική φάση), και τέλος πάλι σε μια κλειστή ατμόσφαιρα. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας φάσης, το αγγείο καλυπτόταν με υάλωμα που περιέχει σίδηρο. Κατά το τελικό κάψιμο, το σίδηρο στη γλασούρα μετατρέπονταν σε μαύρο μαγνητίτη, δίνοντας την πολυπόθητη μαύρη απόχρωση.

Το μαύρο χρώμα είχε επίσης συμβολική σημασία, καθώς συχνά χρησιμοποιούνταν για να απεικονίζει ήρωες, θεούς, μύθους και άλλες σημαντικές σκηνές της αρχαίας ελληνικής ζωής και πολιτισμού.

Το τριφασικό κάψιμο ήταν μια πολύ σημαντική τεχνική στην αρχαία ελληνική κεραμική, κυρίως στην κατασκευή των διάσημων μαύρων και κόκκινων αγγείων. Η διαδικασία ήταν αρκετά περίπλοκη και απαιτούσε σημαντική εμπειρία και εξειδίκευση.

- **Φάση Οξειδωσης:** Τα αγγεία τοποθετούνταν στο καμίνι και το καύσιμο (συνήθως ξύλο) αναφλεγόταν. Το καμίνι αναπληρωνόταν με φρέσκο αέρα, προκαλώντας την οξειδωση του σιδήρου που περιείχε ο άργιλος. Αυτό έκανε τα αγγεία να αποκτήσουν κόκκινο χρώμα.
- **Φάση Μείωσης (Αναγωγική φάση):** Όταν το καμίνι είχε φτάσει σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο θερμοκρασίας (περίπου 900 βαθμούς Κελσίου), τα εξαεριστικά ανοίγματα του καμινιού κλείνονταν, μειώνοντας την παροχή οξυγόνου. Αυτό επρόκειτο για την μείωση του σιδήρου, με αποτέλεσμα τα αγγεία να γίνονται μαύρα.

Γραφιστικές και εικονογραφικές απεικονίσεις στην αρχαία Ελληνική κεραμική.

- **Επανοξείδωση:** Μετά από αυτή τη φάση, τα εξαιρεστικά ανοίγματα ξανάνοιγαν και το αγγείο επανήρχετο σε οξειδωτικό περιβάλλον. Οι μη επιχρισμένες επιφάνειες των αγγείων επανέρχονταν στο αρχικό τους κόκκινο χρώμα, ενώ οι επιχρισμένες επιφάνειες παρέμεναν μαύρες.

Αυτή η τεχνική απαιτούσε μεγάλη επιδεξιότητα και γνώση, καθώς η διαχείριση της θερμοκρασίας και των συνθηκών οξείδωσης/μείωσης ήταν ζωτικής σημασίας για το τελικό αποτέλεσμα.

6.4.2.2 Το χρώμα στη ζωγραφική

Η ζωγραφική στην αρχαία Ελλάδα ήταν ένας θαυμαστός τρόπος εκφράσεως που κατέγραψε την κοινωνική, πολιτική και θρησκευτική ζωή της εποχής. Δυστυχώς, λίγα από τα αρχαία ελληνικά ζωγραφικά έργα έχουν επιβιώσει έως σήμερα. Η πλειονότητα της γνώσης μας προέρχεται από την εξέταση της αγγειογραφίας, καθώς και από λίγες τοιχογραφίες που έχουν επιβιώσει, όπως αυτές στη Μινωική Κρήτη και στην Πομπηία.

Στην αρχαία ελληνική ζωγραφική, τα χρώματα παίζουν πρωταγωνιστικό ρόλο. Τα χρώματα παράγονταν από φυσικά υλικά και ήταν συνήθως φωτεινά και έντονα. Ενώ τα αρχαία αγγεία έδειχναν πολλά μαύρα και κόκκινα μοτίβα, οι τοιχογραφίες και οι ζωγραφικές παραστάσεις είχαν ένα πλήρες φάσμα χρωμάτων.

Οι βασικές αποχρώσεις που χρησιμοποιούνταν συνήθως περιλάμβαναν:

- Μαύρο: Παράχθηκε από την καύση οστών ή από μαύρες πέτρες όπως ο μαγνητίτης.
- Κόκκινο/Πορτοκαλί: Παράχθηκε από την οξείδωση του σιδήρου που περιείχε η πηλός, ή από οξείδιο του σιδήρου (αιματίτη).
- Λευκό: Παράχθηκε από τον καλκίτη ή τον λευκή καολίνη.
- Μπλε: Παράχθηκε από τον λαζουρίτη ή από την λαπιδ λαζούλι.
- Πράσινο: Παράχθηκε από την μαλαχίτη.
- Κίτρινο: Παράχθηκε από τον ορπιμεντο.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι αρχαίοι Έλληνες είχαν μια διαφορετική αντίληψη για τα χρώματα από αυτή που έχουμε σήμερα. Για παράδειγμα, δεν υπήρχε λέξη για

"μπλε" στην αρχαία ελληνική γλώσσα, και τα χρώματα συνήθως περιγράφονταν με βάση την φωτεινότητα και την ένταση παρά την απόχρωση.

Η απόδοση των χρωμάτων εξελίχθηκε κατά τη διάρκεια της αρχαίας ελληνικής περιόδου, με την ανάπτυξη πιο εξειδικευμένων τεχνικών και υλικών, αλλά και με την αύξηση της εμπορικής ανταλλαγής, που επέτρεψε την εισαγωγή νέων χρωμάτων και μεθόδων.

Η αρχαία ελληνική γλώσσα έχει μια διαφορετική προσέγγιση στα χρώματα σε σχέση με τη σύγχρονη Ελληνική. Τα χρώματα συχνά περιγράφονταν με βάση τη φωτεινότητα ή τη σαφήνεια, παρά την απόχρωση.

Εντούτοις, εδώ είναι μερικές από τις λέξεις για τα χρώματα στην αρχαία ελληνική γλώσσα:

- λευκός: Λευκό, αλλά μπορεί επίσης να σημαίνει φωτεινό ή λαμπερό.
- μέλας: Μαύρο ή σκούρο.
- ερυθρός: Κόκκινος, αλλά μπορεί επίσης να σημαίνει και ξανθός ή κίτρινος.
- χλωρός: Πράσινο, αλλά μπορεί επίσης να σημαίνει φρέσκος ή ανοιχτόχρωμος.
- κυανός: Ένα χρώμα που περιγράφει το μπλε του ουρανού ή την τρκουάζ απόχρωση του λαπιδόλαστου.

6.4.2.3 Το χρώμα στη γλυπτική

Από τον αρχαίο κόσμο, έχουν διατηρηθεί πολλά μαρμάρινα γλυπτά που μας δίνουν την εντύπωση ότι οι Έλληνες προτιμούσαν τη λευκότητα του μαρμάρου. Ωστόσο, η πραγματικότητα ήταν πολύ διαφορετική: πολλά από τα γλυπτά της αρχαίας Ελλάδας ήταν πραγματικά πολύχρωμα.

Με τη χρήση διάφορων υλικών, όπως μέταλλα και χρωστικές, οι γλύπτες ζωγράφιζαν τα γλυπτά τους με εντυπωσιακά χρώματα. Η παλέτα χρωμάτων περιλάμβανε μπλε, κόκκινο, πράσινο, μαύρο, λευκό και χρυσό. Τα χρώματα χρησιμοποιούνταν για να υπογραμμίσουν διάφορα στοιχεία του γλυπτού, όπως τα χαρακτηριστικά του προσώπου, τα ρούχα, τα κοσμήματα και την αρματοσιά.

Γραφιστικές και εικονογραφικές απεικονίσεις στην αρχαία Ελληνική κεραμική.

Επιπλέον, οι αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποιούσαν την τεχνική της ενθέσεως για να επισημάνουν ορισμένες λεπτομέρειες, κατασκευάζοντας μικρές οπές στο γλυπτό ώστε να μπορούν να εισάγουν πολύτιμα μέταλλα ή άλλα υλικά.

Δυστυχώς, με την πάροδο του χρόνου, τα χρώματα στα περισσότερα από αυτά τα γλυπτά έχουν ξεθωριάσει ή έχουν σβηστεί εξαιτίας των καιρικών συνθηκών και των φθορών, αφήνοντας πίσω τους μόνο το λευκό μάρμαρο.

Κεφάλαιο 7 - Θεωρητική προσέγγιση ανάπτυξης πολυμεσικών εφαρμογών

7.1 Θεωρητική προσέγγιση ανάπτυξης εφαρμογών και 2D informative animation

Η παρούσα διατριβή προτείνει μια πολυδιάστατη προσέγγιση στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων μέσω της σύγχρονης γραφιστικής, του 2D animation και της τεχνολογίας 3D σάρωσης. Στόχος είναι να εξεταστεί πώς αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να βελτιώσουν την κατανόηση και την αξιολόγηση της αρχαιολογικής κληρονομιάς, καθώς και να προσφέρουν νέες δυνατότητες για την παρουσίαση και την ανάδειξη της. Η σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation μπορούν να δημιουργήσουν ζωντανές, διαδραστικές και ευέλικτες απεικονίσεις που μπορούν να ενισχύσουν την εμπειρία του θεατή και να βοηθήσουν στην κατανόηση των πολύπλοκων ή αόρατων χαρακτηριστικών των αρχαιολογικών ευρημάτων. Η τεχνολογία 3D σάρωσης μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ανάδειξη και προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς, καθώς μπορεί να δημιουργήσει ακριβείς, λεπτομερείς και διαδραστικές απεικονίσεις αρχαιολογικών ευρημάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση, την έρευνα, την παρουσίαση και την προστασία.

Ωστόσο, η εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών στην αρχαιολογία αντιμετωπίζει πολλές τεχνικές και τεχνολογικές προκλήσεις, όπως η ανάγκη για υψηλή ακρίβεια, δυσκολία στην επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων, η ανάγκη για εξειδικευμένα εργαλεία και γνώσεις, ανάγκη για την προστασία και διατήρηση των αρχαιολογικών ευρημάτων. Η διατριβή θα εξετάσει πώς αυτές οι προκλήσεις μπορούν να αντιμετωπιστούν και πώς οι τεχνολογίες αυτές μπορούν να βελτιωθούν και να προσαρμοστούν για να ανταποκριθούν καλύτερα στις ανάγκες της αρχαιολογίας.

Συνολικά, η διατριβή αυτή θα προσφέρει μια ολοκληρωμένη και καινοτόμα προσέγγιση στην ανάδειξη, παρουσίαση και αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων, ενώ θα εξετάσει τις προκλήσεις, τα προβλήματα που παρουσιάζονται, θα επεξεργαστεί λύσεις, θα ερευνήσει ανάγκες αλλά και την απήχηση των προτεινόμενων εφαρμογών. Η έρευνα αυτή θα μπορούσε να συμβάλει σημαντικά στα πεδία της αρχαιολογίας, της ψηφιακής τέχνης, της εκπαίδευσης και της τεχνολογίας, καθώς θα μπορούσε να προσφέρει νέες προσεγγίσεις για την παρουσίαση και την ερμηνεία των αρχαίων αντικειμένων και των επιστημονικών κειμένων.

7.1.1 Η διαδικασία επιλογής ενός θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης πολυμεσικής εφαρμογής περιλαμβάνει τα εξής βήματα:

Για την επιλογή του κατάλληλου θεωρητικού μοντέλου ανάπτυξης πολυμεσικής εφαρμογής καθορίστηκαν τα παρακάτω βήματα:

- **Καθορισμός των απαιτήσεων της εφαρμογής:** Αρχικά, πρέπει να καθοριστούν οι απαιτήσεις της πολυμεσικής εφαρμογής. Αυτές οι απαιτήσεις μπορούν να περιλαμβάνουν τον τύπο των πολυμέσων που θα χρησιμοποιηθούν, τις λειτουργίες και τις δυνατότητες της εφαρμογής, τις απαιτήσεις απόδοσης και αξιοπιστίας, καθώς και τις ανάγκες των χρηστών.
- **Έρευνα των θεωρητικών μοντέλων ανάπτυξης:** Ο ερευνητής ενημερώθηκε σχετικά με τα διαφορετικά θεωρητικά μοντέλα ανάπτυξης πολυμεσικών εφαρμογών. Αναλύοντας τις αρχές, τις μεθοδολογίες και τις προσεγγίσεις που προτείνονται από τα μοντέλα, έγινε επιλογή μοντέλων ανάλογα με την εφαρμογή προς δημιουργία.
- **Αξιολόγηση των μοντέλων:** Αξιολογήθηκαν τα επιλεγμένα μοντέλα ανάπτυξης βάσει της συμβατότητάς τους με τις απαιτήσεις των εφαρμογών που προτείνονται.
- **Αναζήτηση συνδυασμών μοντέλων:** Μερικές φορές είναι δυνατόν να συνδυαστούν στοιχεία από διάφορα μοντέλα για να δημιουργηθεί ένα προσαρμοσμένο μοντέλο που να ταιριάζει στις ανάγκες των εφαρμογών. Αξιολογήθηκε η πιθανότητα συνδυασμού στοιχείων από διάφορα μοντέλα για να δημιουργηθεί μια προσέγγιση που να είναι κατάλληλη για τα έργα.
- **Επιλογή του θεωρητικού μοντέλου:** Με βάση την αξιολόγηση και την αναζήτηση, επιλέχθηκε το θεωρητικό μοντέλο ανάπτυξης που καλύπτει καλύτερα τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές του έργου.
- **Προσαρμογή και εφαρμογή του μοντέλου:** Προσαρμόστηκαν οι διαδικασίες και οι μέθοδοι του μοντέλου στα έργα. Ακολουθήθηκε μοντέλο ανάπτυξης και εφαρμόστηκαν βέλτιστες πρακτικές που ορίζονται από το επιλεγμένο μοντέλο.
- **Αναθεώρηση και βελτίωση:** Σε κάθε φάση της ανάπτυξης, απαιτείται να πραγματοποιείται αναθεώρηση και αναζήτηση τρόπων βελτίωσης. Αυτό μπορεί

να σημαίνει την προσαρμογή ή την αλλαγή του μοντέλου ανάπτυξης εάν προκύψουν προβλήματα ή αν δεν ανταποκρίνεται στις ανάγκες του έργου.

7.2 Καθορισμός των απαιτήσεων των εφαρμογών

Στο παράρτημα αναφέρονται τα ερωτηματολόγια τα οποία απαντήθηκαν από εργαζόμενους σε Μουσεία και Αρχαιολογικούς Χώρους, Έλληνες και αλλοδαπούς επισκέπτες. Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε είχε σκοπό να αναδείξει και να παρουσιάσει την αναγκαιότητα ύπαρξης εφαρμογών στον τομέα της ανάδειξης αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων.

Τα ευρήματα της παραπάνω έρευνας παρουσιάζονται στο σχετικό κεφάλαιο όπως και τα συμπεράσματα τα οποία προβάλλουν την ανάγκη δημιουργίας εφαρμογών με τα παρακάτω στοιχεία

- Εφαρμογές πληροφόρησης ή παροχής πληροφοριών
- Εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας
- Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας
- Εκπαιδευτικές εφαρμογές
- Ψυχαγωγικές εφαρμογές (video games)

Αναφορικά με τις έντυπες εφαρμογές οι επιλογές των ερωτηθέντων κινήθηκαν στα ενημερωτικά έντυπα, αρχαιολογικούς οδηγούς αλλά και φωτογραφικά λευκώματα.

7.3 Θεωρητικά μοντέλα ανάπτυξης εφαρμογών

Τα θεωρητικά μοντέλα ανάπτυξης εφαρμογών αποτελούν έναν σημαντικό πυλώνα στον κόσμο της πληροφορικής και της ανάπτυξης λογισμικού. Αυτά τα μοντέλα παρέχουν δομές, προσεγγίσεις και στρατηγικές για την οργάνωση, τον σχεδιασμό και την υλοποίηση εφαρμογών, ενώ συνήθως αντικατοπτρίζουν συγκεκριμένες αντιλήψεις και φιλοσοφίες που καθοδηγούν στη διαδικασία ανάπτυξης. Κάθε μοντέλο προσφέρει μοναδικές προσεγγίσεις και πλεονεκτήματα, που μπορούν να εφαρμοστούν ανάλογα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις κάθε έργου.

Τα θεωρητικά μοντέλα για την ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών είναι πολλά και ποικίλουν ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής, τη διεπαφή χρήστη, την πολυπλοκότητα της εφαρμογής και την τεχνολογία που χρησιμοποιείται. Για τις ανάγκες της παρούσας εργασίας μελετήθηκαν τα παρακάτω:

- **ADDIE Model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation):** Αυτό το μοντέλο δημιουργήθηκε από το Αμερικανικό Στρατιωτικό Στρατό για την εκπαίδευση νέων στρατιωτών και έχει εφαρμοστεί σε μια ευρεία γκάμα εκπαιδευτικών και επιχειρησιακών περιβαλλόντων.

Πηγή: Clark, D. (2004). Instructional System Design Concept Map. Performance, Learning, Leadership, & Knowledge.

- **Agile Development:** Οι 17 πρωτοπόροι της Ανεπτυγμένης Ανάπτυξης Λογισμικού, συμπεριλαμβανομένων των Kent Beck, Mike Beedle, Alistair Cockburn, Ward Cunningham, Martin Fowler, κ.λπ., δημιούργησαν τη "Διακήρυξη της Ανεπτυγμένης Ανάπτυξης Λογισμικού" το 2001 (Kate Brush, χ.χ.).
- **Rapid Application Development (RAD):** Το RAD δημιουργήθηκε από τον James Martin το 1991 για να αντιμετωπίσει τις αδυναμίες και τις αναπάντητες αναζητήσεις της παραδοσιακής ανάπτυξης λογισμικού και των μεθόδων διαχείρισης έργων (Martin, 1991).
- **Prototype Model:** Το μοντέλο πρωτότυπης ανάπτυξης προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Winston W. Royce το 1970. Αυτή η προσέγγιση προτείνει την ανάπτυξη πρωτότυπων για να βοηθήσει τους προγραμματιστές να κατανοήσουν τις απαιτήσεις των χρηστών και να προσαρμόσουν την εφαρμογή ανάλογα.

7.3.1 Ψηφιακή Αναπαράσταση και αναπαραγωγή

Το μοντέλο αναφέρεται στη διαδικασία μετατροπής των αντικειμένων, των περιβαλλόντων και των πληροφοριών σε ψηφιακή μορφή. Σε σχέση με αρχαιολογικά ευρήματα, αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την ψηφιοποίηση και την 3D απεικόνιση των ευρημάτων, την αναπαράσταση των πληροφοριών και των κειμένων, καθώς και τη δημιουργία ψηφιακών περιβαλλόντων και εμπειριών βασισμένων σε αυτά τα ευρήματα.

Κυρίως αναφέρεται στη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών για τη δημιουργία ακριβών αντιγράφων ή αναπαραστάσεων των αρχαιολογικών ευρημάτων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση τεχνολογιών όπως η 3D σάρωση και η ψηφιακή αναπαράσταση για τη δημιουργία λεπτομερών και υψηλής ανάλυσης αναπαραστάσεων των αρχαιολογικών αντικειμένων και των τοποθεσιών.

7.3.1.1 Τα βασικά στοιχεία του μοντέλου "Ψηφιακής Αναπαράστασης"

περιλαμβάνουν:

Ψηφιοποίηση και 3D απεικόνιση: Με τη χρήση τεχνολογίας, όπως 3D σάρωση, για την ψηφιοποίηση και την απεικόνιση των αρχαιολογικών ευρημάτων σε ψηφιακή μορφή. Σε αυτό το στάδιο γίνεται και όποια βελτίωση απαιτείται στο ψηφιακό μοντέλο.

Ακρίβεια: Η ψηφιακή αναπαράσταση πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο ακριβής, αποδίδοντας τις λεπτομέρειες, τις διαστάσεις και τα χαρακτηριστικά του πρωτότυπου αντικειμένου ή τοποθεσίας.

Διατηρησιμότητα: Τα ψηφιακά αντίγραφα μπορούν να διατηρηθούν και να αποθηκευτούν για μακροχρόνια χρήση, επιτρέποντας την προστασία και την αναπαραγωγή των αρχαιολογικών ευρημάτων για μελλοντικές γενιές.

Ψηφιακή Αποθήκευση και Διαχείριση: Αφορά στην αποθήκευση, την οργάνωση, τη διαχείριση και την πρόσβαση στα ψηφιακά δεδομένα και τις πληροφορίες.

Διαθεσιμότητα και Προσβασιμότητα: Με την ψηφιακή αναπαράσταση, τα αρχαιολογικά ευρήματα μπορούν να γίνουν πιο εύκολα διαθέσιμα και προσβάσιμα για το κοινό και την επιστημονική κοινότητα, επιτρέποντας την ευρεία διάδοση και την αποτελεσματικότερη εκπαίδευση.

Συγκέντρωση Πληροφοριών και Κειμένων: Συγκέντρωση και επιμέλεια των πληροφοριών και των κειμένων σχετικά με τα αρχαιολογικά ευρήματα σε ψηφιακή μορφή.

Δημιουργία Ψηφιακών Περιβαλλόντων και Εμπειριών: Με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών, όπως η εικονική πραγματικότητα (VR), για τη δημιουργία εμπειριών και περιβαλλόντων που επιτρέπουν στους χρήστες να εξερευνήσουν και να αλληλεπιδράσουν με τα αρχαιολογικά ευρήματα σε μια ψηφιακή μορφή.

7.3.2 Διαδραστική Εκπαίδευση

Το "Μοντέλο Διαδραστικής Εκπαίδευσης" αναφέρεται στην ιδέα της χρήσης των διαδραστικών τεχνολογιών και προσεγγίσεων για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τα αρχαιολογικά ευρήματα και τα ψηφιακά εργαλεία παρέχουν μια εξαιρετική ευκαιρία για την ενσωμάτωση αυτού του μοντέλου.

7.3.2.1 Στα κύρια χαρακτηριστικά του μοντέλου "Διαδραστικής Εκπαίδευσης" περιλαμβάνονται:

Διαδραστικότητα: Η εκπαίδευση δεν πρέπει να είναι μονόδρομη. Οι μαθητές πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να διαδραματίζουν ενεργό ρόλο στην εκμάθηση, εξερευνώντας, επιλύοντας προβλήματα, κάνοντας ερωτήσεις και κατανοώντας τις συνέπειες των ενεργειών τους.

Πρακτική Εφαρμογή: Η εκπαίδευση πρέπει να είναι πρακτική. Αυτό σημαίνει ότι οι μαθητές πρέπει να έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που αποκτούν σε πραγματικές ή προσομοιωμένες καταστάσεις.

Ανάδραση και Αξιολόγηση: Η ανάδραση και η αξιολόγηση είναι ζωτικής σημασίας για την εκπαίδευση. Οι μαθητές πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με την απόδοσή τους και την πρόοδό τους, επιτρέποντας τους να βελτιώσουν την εκμάθηση και τις δεξιότητές τους.

Με την ενσωμάτωση των αρχαιολογικών ευρημάτων και των ψηφιακών τεχνολογιών, αυτό το μοντέλο μπορεί να προσφέρει μια ισχυρή πλατφόρμα για την εκμάθηση και την κατανόηση της ιστορίας και της αρχαιολογίας. Αυτό το μοντέλο προτείνει τη χρήση του 2D animation και της γραφιστικής για τη δημιουργία διαδραστικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων που βασίζονται σε 3D σαρωμένα αρχαιολογικά ευρήματα.

Υπάρχουν πολλές εφαρμογές διαδραστικής εκπαίδευσης που προσφέρουν ποικίλες εκπαιδευτικές εμπειρίες για διάφορες ηλικιακές ομάδες. Εδώ είναι μερικές από τις πιο δημοφιλείς:

- **Kahoot!:** Μια διαδραστική πλατφόρμα που επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν παιχνίδια-κουίζ με ερωτήσεις, τα οποία οι μαθητές μπορούν να παίξουν σε πραγματικό χρόνο.

- **Quizlet:** Πλατφόρμα που επιτρέπει τη δημιουργία καρτών μνήμης για διάφορα θέματα. Ιδανικό για την αναθεώρηση και την ενίσχυση της μάθησης.
- **Edpuzzle:** Επιτρέπει στους δασκάλους να προσθέτουν ερωτήσεις και σημειώσεις σε βίντεο, δημιουργώντας έτσι διαδραστικές βιντεοπαρουσιάσεις.
- **BrainPOP:** Προσφέρει εκπαιδευτικά βίντεο, κουίζ και δραστηριότητες για μια πληθώρα θεμάτων.
- **Minecraft: Education Edition:** Εκδοχή του δημοφιλούς παιχνιδιού Minecraft που είναι ειδικά σχεδιασμένη για εκπαιδευτικούς σκοπούς, επιτρέποντας στους μαθητές να δημιουργούν και να εξερευνούν ενώ μαθαίνουν.

Αυτές είναι μόνο ορισμένες από τις δημοφιλείς εφαρμογές διαδραστικής εκπαίδευσης που είναι διαθέσιμες.

7.3.3 Εικονική Πραγματικότητα

Το "Μοντέλο Εικονικής Πραγματικότητας" αναφέρεται στη χρήση της τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας (VR) για τη δημιουργία ενός πλήρως προσομοιωμένου, διαδραστικού και εμβληματικού περιβάλλοντος. Στον τομέα της αρχαιολογίας, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρουσίαση των αρχαιολογικών ευρημάτων και των τόπων σε μια πιο ρεαλιστική και ζωντανή μορφή, επιτρέποντας στους χρήστες να εξερευνήσουν και να αλληλοεπιδράσουν με αυτά σε έναν ασφαλή και προσαρμόσιμο ψηφιακό χώρο.

7.3.3.1 Τα βασικά στοιχεία του μοντέλου "Εικονικής Πραγματικότητας" περιλαμβάνουν:

Εμπειρία Εικονικής Πραγματικότητας: Η δημιουργία μιας πλήρως εμπλουτισμένης και διαδραστικής εικονικής πραγματικότητας που παρουσιάζει τα αρχαιολογικά ευρήματα και τα τοπία σε μια ρεαλιστική και ζωντανή μορφή.

Διαδραστικότητα: Οι χρήστες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να αλληλοεπιδράσουν με το εικονικό περιβάλλον και τα αντικείμενα, όπως εξερεύνηση, μετακίνηση, διαμόρφωση και εξέταση των αρχαιολογικών ευρημάτων. Το αντικείμενο μπορεί να είναι σαρωμένο όπως είναι ή αναπλασμένο όπως θα ήταν στην αρχαιότητα.

Εκπαιδευτική Αξία: Η εικονική πραγματικότητα μπορεί να προσφέρει μια εκπληκτική ευκαιρία για την εκμάθηση και την εκπαίδευση, επιτρέποντας στους χρήστες να κατανοήσουν και να εκτιμήσουν πλήρως την αρχαιολογική αξία και το πλαίσιο των ευρημάτων και των τόπων. Αυτό το μοντέλο προτείνει τη χρήση της 3D σάρωσης και της 2D animation για τη δημιουργία εικονικών περιβαλλόντων που επιτρέπουν στους χρήστες να εξερευνήσουν και να αλληλοεπιδράσουν με αρχαιολογικά ευρήματα με νέους και συναρπαστικούς τρόπους.

7.3.4 Επαυξημένη Πραγματικότητα

Το "Μοντέλο Επαυξημένης Πραγματικότητας" αναφέρεται στη χρήση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας (AR) για τη δημιουργία ενός εμπλουτισμένου περιβάλλοντος που συνδυάζει τα φυσικά στοιχεία με ψηφιακά δεδομένα και εικόνες. Στον τομέα της αρχαιολογίας, το AR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρουσιάσει τα αρχαιολογικά ευρήματα και τους τόπους σε μια πιο ζωντανή και διαδραστική μορφή, επιτρέποντας στους χρήστες να "δουν" και να αλληλοεπιδράσουν με τα ευρήματα σε ένα πραγματικό περιβάλλον.

7.3.4.1 Τα βασικά στοιχεία του μοντέλου "Επαυξημένης Πραγματικότητας" περιλαμβάνουν:

Ενσωμάτωση ψηφιακών δεδομένων: Χρησιμοποιώντας AR, τα ψηφιακά δεδομένα, όπως οι 3D αναπαραστάσεις, οι αναλύσεις και οι πληροφορίες, μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα φυσικό περιβάλλον, προσφέροντας στους χρήστες μια πιο ολοκληρωμένη και πλούσια εμπειρία.

Διαδραστικότητα: Η AR επιτρέπει στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν με τα αρχαιολογικά ευρήματα και τους τόπους με νέους τρόπους, για παράδειγμα, μετακινώντας, αλλάζοντας ή εξετάζοντας τα ψηφιακά αντικείμενα σε ένα πραγματικό περιβάλλον.

Εκπαιδευτική Αξία: Η AR μπορεί να προσφέρει μια πιο συναρπαστική και αποτελεσματική μέθοδο εκπαίδευσης, καθώς επιτρέπει στους χρήστες να κατανοήσουν καλύτερα την αρχαιολογία μέσω της άμεσης διαδραστικότητας και της πρακτικής εμπειρίας.

Αυτό το μοντέλο προτείνει τη χρήση της 3D σάρωσης και του 2D animation για τη δημιουργία εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας που επιτρέπουν στους χρήστες

να δουν και να αλληλοεπιδράσουν με αρχαιολογικά ευρήματα σε πραγματικό χρόνο και περιβάλλον.

7.3.5 Αφήγηση και αλληλεπίδραση

Το μοντέλο "Αφήγησης και Αλληλεπίδρασης" είναι ένα θεωρητικό μοντέλο που εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο οι ιστορίες και οι αλληλεπιδράσεις σχετίζονται και αλληλοεπιδρούν μέσα σε ένα διαδραστικό μέσο, όπως ένα παιχνίδι ή μια ψηφιακή εφαρμογή. Αυτό το μοντέλο μπορεί να εφαρμοστεί σε περιβάλλοντα όπως παιχνίδια βασισμένα σε αρχαιολογικά ευρήματα, όπου η ιστορία και η αλληλεπίδραση με τον χρήστη είναι κεντρικά στοιχεία της εμπειρίας.

7.3.5.1 Το μοντέλο "Αφήγησης και Αλληλεπίδρασης" περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

Αφήγηση: Η αφήγηση είναι ο τρόπος με τον οποίο η ιστορία παρουσιάζεται στον χρήστη. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω κειμένου, γραφικών, ήχου, βίντεο, animation ή μιας συνδυασμένης προσέγγισης. Η αφήγηση μπορεί να περιλαμβάνει την εξήγηση του ιστορικού πλαισίου, την περιγραφή των αρχαιολογικών ευρημάτων, την εικονική αναπαράσταση των ευρημάτων, και άλλα.

Αλληλεπίδραση: Η αλληλεπίδραση αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης διαδραματίζει και επηρεάζει την ιστορία. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει ενέργειες όπως η εξερεύνηση, η αναζήτηση, η ανάλυση, η επίλυση προβλημάτων, η λήψη αποφάσεων, και άλλα. Η αλληλεπίδραση μπορεί επίσης να αλλάξει την ιστορία, ανάλογα με τις επιλογές και τις ενέργειες του χρήστη.

Αυτό το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση διαδραστικών εμπειριών βασισμένων σε αρχαιολογικά ευρήματα, λαμβάνοντας υπόψη την αφήγηση και την αλληλεπίδραση και τον τρόπο με τον οποίο αυτά τα δύο στοιχεία αλληλοεπιδρούν για τη δημιουργία μιας πλούσιας, εκπαιδευτικής και συναρπαστικής εμπειρίας για τον χρήστη.

7.3.6 video games

Το "Μοντέλο Video Games" αναφέρεται στη χρήση ψηφιακών παιχνιδιών ως μέσου για την προβολή και την εκπαίδευση σχετικά με την αρχαιολογία. Σε αυτό το μοντέλο, τα αρχαιολογικά ευρήματα και οι τοποθεσίες γίνονται τμήμα ενός παιχνιδιού, όπου οι

παίκτες μπορούν να τα εξερευνήσουν, να μάθουν γι' αυτά και να αλληλοεπιδράσουν με αυτά.

7.3.6.1 Τα κύρια στοιχεία του μοντέλου "Video Games" περιλαμβάνουν:

Αλληλεπίδραση: Τα βιντεοπαιχνίδια είναι υψηλά διαδραστικά, γεγονός που επιτρέπει στους παίκτες να εμπλακούν άμεσα με το περιβάλλον του παιχνιδιού και τα αντικείμενα σε αυτό.

Εμπλουτισμένη Πραγματικότητα: Μέσα από τα βιντεοπαιχνίδια, τα αρχαιολογικά ευρήματα και οι τοποθεσίες μπορούν να παρουσιαστούν με μια εμπλουτισμένη και δυναμική μορφή, με γραφικά, ήχους, μουσική και διάφορα επίπεδα διαδραστικότητας.

Εκπαιδευτική Αξία: Τα βιντεοπαιχνίδια μπορούν να προσφέρουν μια πιο ενδιαφέρουσα και αποτελεσματική μορφή εκπαίδευσης, καθώς επιτρέπουν στους παίκτες να μάθουν μέσα από την άμεση εμπειρία και την εξερεύνηση.

Προσωπική Εμπειρία: Τα βιντεοπαιχνίδια επιτρέπουν στους παίκτες να βιώσουν την αρχαιολογία με προσωπικό τρόπο, να δημιουργήσουν τις δικές τους ιστορίες και να ανακαλύψουν την αρχαιολογία μέσα από τις δικές τους εμπειρίες και ερωτήματα.

7.3.7 Εφαρμογές παροχής πληροφοριών

Η ανάπτυξη μιας εφαρμογής για την παροχή πληροφοριών για αρχαιολογικά ευρήματα, μουσεία ή αρχαιολογικούς χώρους απαιτεί μια πολυδιάστατη και ολιστική προσέγγιση. Παρακάτω παρουσιάζονται παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη:

Επιστημονική Ερευνητική Προσέγγιση: Η εφαρμογή πρέπει να στηρίζεται σε αξιόπιστη επιστημονική έρευνα. Αυτό απαιτεί τη συλλογή, επεξεργασία και ανάλυση αξιόπιστων πηγών από αρχαιολόγους, ιστορικούς και άλλους ειδικούς.

Θεωρία Πολιτιστικής Αξιοποίησης: Η εφαρμογή πρέπει να εξετάζει τον τρόπο προβολής και ανάδειξης της πολιτιστικής κληρονομιάς, με βάση τις θεωρίες της πολιτιστικής αξιοποίησης και της διάδοσης της γνώσης.

Σχεδίαση: Η εφαρμογή πρέπει να σχεδιαστεί με βάση τις προηγμένες θεωρίες της σχεδίασης εφαρμογών, όπως η θεωρία της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή, την αισθητική σχεδίαση και την χρηστικότητα.

Εκπαιδευτική Θεωρία: Αν η εφαρμογή στοχεύει στην εκπαίδευση, τότε πρέπει να υποστηρίζεται από εκπαιδευτικές θεωρίες, όπως οι θεωρίες της γνωστικής ψυχολογίας, η θεωρία της συνεργατικής μάθησης και η θεωρία της επικοινωνιακής διδασκαλίας.

Ψηφιακή Προβολή: Η εφαρμογή πρέπει να σχεδιαστεί με τρόπο που να ενθαρρύνει την προβολή και την ευρύτερη κοινωνική διάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς και να προωθεί την ψηφιακή πρόσβαση και την ανταλλαγή πληροφοριών.

Θεωρία Πολιτιστικής Ερμηνείας: Τέλος, η εφαρμογή πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις διάφορες προοπτικές και τις διαφορετικές πολιτιστικές ερμηνείες που μπορεί να υπάρχουν για τα αρχαιολογικά ευρήματα ή τους αρχαιολογικούς χώρους.

7.4 Προτεινόμενες εφαρμογές

7.4.1 Εισαγωγή

Κάθε μοντέλο έχει τα δικά του πλεονεκτήματα, προκλήσεις και δυνατότητες, εμπλουτίζοντας την αρχαιολογία και την προώθηση της κληρονομιάς της. Μπορούν να προσαρμοστούν για να ανταποκριθούν σε ειδικές ανάγκες και περιβάλλοντα. Η αξιοποίηση τους απαιτεί έρευνα, πειραματισμό και συνεργασία μεταξύ ειδικών.

Οι εφαρμογές που προτείνονται βασίζονται σε έρευνα που ανέδειξε τόσο ανάγκες όσο και κενά στην ανάπτυξη τους. Με βάση την εμπειρία του, ο ερευνητής προτείνει εφαρμογές και παιχνίδια με πιο ψυχαγωγική διάσταση.

Το 2D animation μπορεί να προσεγγίσει τον χρήστη και να αυξήσει το ενδιαφέρον του. Ο συνδυασμός κίνησης και σχεδίου εναρμονίζεται με την αρχαία ελληνική κεραμική, εστιάζοντας σε αυτά τα εκθέματα και προσθέτοντας διαστάσεις στην προώθηση γλυπτών και χώρων.

Ένα βασικό χαρακτηριστικό πολλών εφαρμογών είναι τα τρισδιάστατα μοντέλα, προσφέροντας ρεαλισμό, ιδίως για την απομακρυσμένη πρόσβαση. Η δημιουργία τους περιγράφεται λεπτομερώς στο αντίστοιχο κεφάλαιο. Το διαδραστικό στοιχείο που προσφέρει το ψηφιακό αντίγραφο σε εφαρμογές και εκθέσεις είναι ένας παράγοντας που μεταμορφώνει την εμπειρία του επισκέπτη. Στο παραδοσιακό περιβάλλον ενός μουσείου ή αρχαιολογικού χώρου, οι περιορισμοί που εφαρμόζονται για την προστασία των αντικειμένων αποκλείουν κάθε άμεση αλληλεπίδραση του επισκέπτη με αυτά.

Εντούτοις, με την εισαγωγή ψηφιακών αναπαραστάσεων, ο επισκέπτης αποκτά την δυνατότητα να "αγγίξει", να "κινήσει" και να "εξερευνήσει" τα αντικείμενα χωρίς τον φόβο βλάβης. Αυτή η αλληλεπίδραση μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον, να ενθαρρύνει την περιέργεια και να προσφέρει μια πιο βαθιά κατανόηση του αντικειμένου ή του χώρου. Σε μια εποχή όπου η τεχνολογία διεισδύει σε όλες τις πτυχές της ζωής μας, η ένταξη των διαδραστικών ψηφιακών μέσων στα μουσεία αναδεικνύει την προστιθέμενη αξία που μπορούν να προσφέρουν στην εκπαίδευση και ψυχαγωγία. Πέρα από την πληροφόρηση, οι εφαρμογές αυτές προσφέρουν μια μοναδική εμπειρία, καθώς επιτρέπουν στον επισκέπτη να "ζει" το αντικείμενο από κοντά, να το αντιλαμβάνεται σε διαφορετικές γωνίες και να το κατανοεί βαθύτερα.

7.4.2 Προτεινόμενες εφαρμογές

Παιχνίδια-κουίζ

- Εφαρμογές τύπου trivía όπου οι χρήστες καλούνται να απαντήσουν σε μια σειρά ερωτήσεων. Είναι η πιο απλή μορφή εκπαιδευτικού παιχνιδιού που όμως και τον κατάλληλο εμπλουτισμό με 2D animation, ήχο και ελκυστική παρουσίαση ελκύει νεανικό και όχι μόνο κόσμο. Η χρήση animation μπορεί να εμπλουτίσει και να ομορφύνει το interface αλλά και τις ερωτήσεις.

Εικονικό Εργαστήρι

- Είναι εφικτό να δημιουργηθεί ένα εικονικό εργαστήρι συντήρησης ή αποκατάστασης όπου οι χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα μέσω ενός puzzle να ολοκληρώσουν εικονογραφήσεις σε αγγεία ή να προσπαθήσουν να ταιριάξουν κομμάτια και να ολοκληρώσουν ένα κατεστραμμένο αγγείο ή γλυπτό.. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα με εικονικά εργαλεία να προσπαθήσουν να συντηρήσουν αρχαία ευρήματα.

Διαδραστικά Βιβλία

- Βιβλία που ενσωματώνουν διαδραστικά στοιχεία, βίντεο, ήχο και δραστηριότητες. Επίσης πλέον προσφέρουν τη δυνατότητα να έχουν ακόμα περισσότερα διαδραστικά στοιχεία και δυνατότητες από παλαιότερες εκδόσεις, όπως το να έχουν πολλές διαφορετικές εναλλακτικές στην ανταπόκριση των ενεργειών του κάθε χρήστη.

Διαδραστικοί Χάρτες

- Η περιήγηση του μουσείου ή του αρχαιολογικού χώρου μπορεί να αποκτήσει ενδιαφέρον με χρήση χαρτών που να υποδεικνύουν τη θέση στον επισκέπτη αλλά και του παρέχουν πληροφορίες ή διαδρομές.

Διαδραστικά Βίντεο

- Βίντεο τα οποία θα προβάλλονται σε αναγνωρίσιμη θέση μαζί με το έκθεμα και θα παρέχουν σχετικές πληροφορίες.

Διαδραστικές Εκθέσεις

- Με τη χρήση τρισδιάστατων μοντέλων αλλά και τη τρισδιάστατη σάρωση ή δημιουργία του χώρου σε τρισδιάστατο περιβάλλον σε συνδυασμό με 2D animation, για τη δημιουργία διαδραστικών εκθέσεων σε μουσεία ή άλλους πολιτιστικούς χώρους.

Αναβίωση Αρχαίων Σκηνών

- Η τρισδιάστατη σάρωση αρχαίων αντικειμένων και το 2D animation μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναστήλωση αρχαίων σκηνών ή γεγονότων. Για παράδειγμα, σε ένα σαρωμένο αρχαίο κεραμικό μπορεί να τοποθετηθεί animated και να αποκτήσει ζωή η παράσταση ή εικονογράφησης του.

Δημιουργία Ψηφιακών Αναπαραστάσεων

- Με την ψηφιακή αναπαράστασή μπορεί να δημιουργηθεί εφαρμογής ή ιστοσελίδας με την οποία ο χρήστης θα μπορεί να δει ένα μοντέλο από όλες τις πλευρές. Με χρήση ενός υπολογιστή ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να το περιστρέψει και να κάνει ενδελεχή επισκόπηση. Με παράλληλη χρήση ποιοτικού φωτογραφικού υλικού ο χρήστης μπορεί να έχει πολύ καλή και αντιπροσωπευτική εικόνα ενός εκθέματος.

Παρότι σαν πλατφόρμα έχει ένα ενιαίο γραφιστικό σχεδιασμό για όλα και δεν επιτρέπει την ενσωμάτωση διαδραστικότητας είναι ένα αρκετά χρήσιμο εργαλείο για την άμεση και γρήγορη κοινοποίηση κάποιων μοντέλων όπως επίσης μια γρήγορη και εύκολη λύση για ανάπτυξη πρωτοτύπων.

- Η χρήση της 3D σάρωσης για την ακριβή ψηφιακή αναπαράσταση αρχαιολογικών ευρημάτων και την εφαρμογή της 2D animation για την αναπαραγωγή της χρήσης, της λειτουργίας ή της ιστορικής σημασίας των ευρημάτων αυτών. Σαν διαδραστικότητα δεν προσφέρει πολλές επιλογές αλλά κυρίως την οπτική εξερεύνηση και τις πληροφορίες που απαιτούνται για την κατανόηση του αντικειμένου. Είναι ένα μοντέλο εφαρμογής το οποίο προορίζεται κυρίως για ερευνητικούς σκοπούς.

Platform game

- Η ανάπτυξη ενός παιχνιδιού platform για εκπαιδευτικούς σκοπούς στον τομέα του πολιτισμού. Μπορεί να δημιουργηθεί ένα παιχνίδι στο οποίο ο χαρακτήρας/ήρωας μπορεί να κάνει περιήγηση στις προθήκες ή στις αίθουσες του μουσείου και να αλληλοεπιδρά με εκθέματα ή με χαρακτήρες που απεικονίζονται στα αγγεία.

Adventure Game

- Ένα παιχνίδι Point&click όπου ο χαρακτήρας μπορεί να κάνει μια περιήγηση σε μια έκθεση και να μαθαίνει στοιχεία για τα αγγεία ή να λύνει γρίφους οι οποίοι προέρχονται από τις εικονογραφήσεις των αγγείων. Μια τέτοια εφαρμογή μπορεί να λειτουργήσει εισαγωγικά πριν την επίσκεψη στο χώρο ή και κατά τη διάρκεια ή ακόμα και μετά αντλώντας πληροφορίες στην επίσκεψη να λύσει τους γρίφους.

VR & 3D game

- Δημιουργία τρισδιάστατης σάρωσης αρχαιολογικών χώρων και δημιουργία ρεαλιστικού τρισδιάστατου μοντέλου. Στη συνέχεια με χρήση λογισμικού γίνεται εισαγωγή σε ειδικό λογισμικό και δημιουργείται εικονική περιήγηση. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι αισθητήρες κίνησης ή γυαλιά VR για την κίνηση στον ψηφιακό χώρο. Επίσης είναι δυνατή η αλληλεπίδραση του χρήστη με το περιβάλλον.
- Είναι δυνατή η δημιουργία ενός FPS άλλου είδους παιχνιδιού χρησιμοποιώντας την τρισδιάστατη σάρωση ενός χώρου, πχ ενός κάστρου. Με τη χρήση εργαλείων είναι δυνατό να προσομοιωθεί μια εικονική επίθεση όπου ο χρήστης

αναλαμβάνει την υπεράσπιση του κάστρου. Ένα τέτοιο παιχνίδι μπορεί να μην έχει ιδιαίτερο εκπαιδευτικό χαρακτήρα αλλά θα στοχεύσει στην γνωστοποίηση στο κοινό ενός άγνωστου κάστρου και της στρατηγικής του σημασίας

AR

- Δημιουργία ψηφιακών αντιγράφων εκθεμάτων με τρισδιάστατη σάρωση και προβολής τους μέσω επαυξημένης πραγματικότητας, σε οποιαδήποτε τοποθεσία με χρήση του GPS. Δημιουργείται έτσι μια εικονική έκθεση σε πραγματικό χώρο η οποία καλεί τον χρήστη είτε να επισκεφθεί κάποιο σημείο ενδιαφέροντος είτε στην περιοχή που βρίσκεται να έχει την δυνατότητα κινούμενος στο χώρο να θαυμάσει ψηφιακά ευρήματα.
- Ο χρήστης μπορεί με χρήση αναγνώρισης χώρου ή και QR codes να επιλέξει κάποιο ή κάποια εκθέματα και να τα προβάλει στο χώρο του, δημιουργώντας ένα εικονικό μουσείο. Τα οφέλη μια τέτοιας εφαρμογής είναι αφενός η επιλεκτική προώθηση ευρημάτων αλλά παράλληλα, η παροχή περισσότερης πληροφορίας και πλήρους ψηφιακής περιγραφής εκθεμάτων τα οποία λόγω θέσης στις προθήκες είναι αδύνατο να τύχουν προσοχής.

Ψηφιακό παιχνίδι συλλογής καρτών (Trading Card Game)

- Τα κεραμικά αγγεία αποτελούν μια τεράστια εικονογραφική συλλογή. Αρκετές από τις παραστάσεις απεικονίζουν μυθικά τέρατα, θεότητες, ήρωες της αρχαιότητας. Αρκετές από αυτές τις εικονογραφήσεις μπορούν να ενταχθούν σε ένα ψηφιακό παιχνίδι TCG, όπου οι χρήστες αφενός θα έχουν την δυνατότητα να παίξουν αλλά και να πληροφορηθούν για τις εικονογραφήσεις της αρχαιότητας.

7.5 Συμπεράσματα

Η θεωρητική ανάλυση για την ανάπτυξη εφαρμογών που στοχεύουν στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων έχει καταδείξει τη σημαντική συνεισφορά της τεχνολογίας στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς. Οι νέες τεχνολογίες επιτρέπουν τη δημιουργία εφαρμογών που ενθαρρύνουν τη διαδραστικότητα και την αυτονομία του χρήστη, προσφέροντας μία πιο βαθιά και προσωπική εμπειρία. Μέσω της επαυξημένης πραγματικότητας και της 3D αναπαράστασης, τα αρχαιολογικά ευρήματα μπορούν να παρουσιαστούν με τρόπο που

να δίνει ζωή στο παρελθόν, ενώ ταυτόχρονα διατηρείται η ακεραιότητα και η επιστημονικότητα των πληροφοριών. Συνεπώς, η συνδυαστική χρήση των παραπάνω εργαλείων μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό μέσο για την προβολή και διάδοση της αρχαιολογικής και πολιτιστικής κληρονομιάς σε ένα ευρύτερο κοινό.

Η ενσωμάτωση της ανάδειξης σε παιχνίδια, ανοίγει νέους ορίζοντες στην παρουσίαση και εκπαίδευση σχετικά με την πολιτιστική κληρονομιά. Τα παιχνίδια, λόγω της διαδραστικής τους φύσης, μπορούν να προσφέρουν μια εμπειρία βύθισης στον χρήστη, καθιστώντας τον πρωταγωνιστή στην ανακάλυψη και εξερεύνηση της ιστορίας. Αυτό μπορεί να αυξήσει την ενδιαφέρον του κοινού, ιδίως των νεότερων γενεών, προσφέροντας μία σύγχρονη και ενδιαφέρουσα προσέγγιση σε θέματα που ίσως να θεωρούνταν από πολλούς ως απομακρυσμένα ή ακατανόητα. Παράλληλα, η χρήση παιχνιδιών δημιουργεί τη δυνατότητα για την ενίσχυση της μνήμης και της κατανόησης μέσα από την επανάληψη και τη διαδραστικότητα. Συνεπώς, η συνδυαστική χρήση εφαρμογών και παιχνιδιών μπορεί να προσφέρει μια πλούσια, ενημερωτική και διαδραστική εμπειρία, ενισχύοντας την αξία και τη σημασία των πολιτιστικών κληρονομιών.

**Κεφάλαιο 8 - Το 2D animation στην
ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων
και επιστημονικών κειμένων**

8.1 Εισαγωγή

Κατά τον κόσμο, η ιστορία της κινούμενης εικόνας ξεκινάει στις αρχές του εικοστού αιώνα. Από τότε, οι δημιουργοί κινουμένων σχεδίων έχουν φέρει στην καλλιτεχνική ζωή μια εκπληκτική ποικιλία ταινιών. Αλλά αν το δούμε διαφορετικά, το animation έχει πραγματικές ρίζες στην αρχαιότητα. Υπάρχουν αρκετά παραδείγματα αρχαίων συνεχόμενων εικόνων που μπορεί να χαρακτηριστούν ως μια σειρά σχεδίων κινουμένων σχεδίων. Ωστόσο, είναι πολύ απίθανο να προορίζονταν αυτές οι εικόνες, στην δημιουργία τους, ως κινούμενες εικόνες. Θα μπορούσαμε να εικάσουμε ότι τέτοια δείγματα πρωτολείου κινούμενου σχεδίου υπάρχουν στις τοιχογραφίες των σπηλαίων αλλά (Ball, 2008), για να βρει κανείς το πρώτο έργο κινουμένων σχεδίων, ευρύτερα αντιλαμβανόμενο, πρέπει να πάει στο Shahr-e Sukhteh, την περίφημη "Καμένη Πόλη" του Ιράν.

Το Shahr-e Sukhteh ανασκάφηκε για πρώτη φορά το 1967. Περίπου δέκα χρόνια αργότερα, μια ιταλική αρχαιολογική ομάδα ανακάλυψε το αγγείο από κεραμικά με σχέδια που θεωρούνται πλέον το πρώτο παράδειγμα κινούμενης εικόνας. "Το αντικείμενο φέρει πέντε εικόνες που απεικονίζουν ένα άγριο κατσίκι να πηδάει για να φάει τα φύλλα ενός δέντρου". "Μερικά χρόνια αργότερα, ο ιρανός αρχαιολόγος Δρ. Μάνσουρ Σατζαντί, ο οποίος αργότερα διορίστηκε ως νέος διευθυντής της αρχαιολογικής ομάδας που εργαζόταν στην Καμένη Πόλη, ανακάλυψε ότι οι εικόνες σχημάτιζαν μια συναφή σειρά. Το κατσίκι φέρεται να πηδάει.



Εικόνα 8-1 Το αγγείο που βρέθηκε στο Shahr-e Sukhteh και φέρεται να έχει το πρώτο ιστορικά animation στον κόσμο. "Το ζώο που απεικονίζεται είναι μέλος του Capra aegagrus, "γνωστό και ως 'Περσικό άγριο κατσίκι'.



Εικόνα 8-20ι πέντε εικονογραφήσεις από τις οποίες προκύπτει το πρώτο animation

Μολονότι η προσπάθεια επικοινωνίας ευρημάτων, χώρων, και επιστημονικών κειμένων έχει προχωρήσει σημαντικά τα τελευταία χρόνια, υπάρχει πάντα ανάγκη για καινοτόμες προσεγγίσεις που εμπλουτίζουν την εμπειρία και προσφέρουν νέες ερμηνείες. Αυτό το κεφάλαιο έχει ως στόχο να εξερευνήσει τη χρήση του 2D animation ως εργαλείο για την ανάδειξη και ερμηνεία της αρχαιολογικής πληροφορίας.

Στο πλαίσιο αυτό, θα δημιουργηθεί animation και θα διερευνηθεί η εφαρμογή του σε παιχνίδια που στοχεύουν στην εκπαίδευση και την ενημέρωση, και θα αξιολογήσουμε εκπαιδευτικές δραστηριότητες που χρησιμοποιούν αυτήν την τεχνολογία. Θα κάνουμε περιγραφή διάφορων προσεγγίσεων και τεχνικών, επικεντρωμένοι στη σχεδίαση, στην αφήγηση και στην αλληλεπίδραση του κοινού με τον αρχαιολογικό χώρο και τα ευρήματα.

Αυτό το κεφάλαιο θα εξετάσει επίσης πώς το 2D animation μπορεί να διευκολύνει την πρόσβαση σε αρχαιολογικές γνώσεις σε διάφορες ηλικιακές ομάδες, πώς μπορεί να προωθήσει την εκπαιδευτική ενσωμάτωση και να βελτιώσει την ευαισθητοποίηση σε θέματα πολιτιστικής κληρονομιάς.

Καθώς προχωρούμε στην ανάλυση αυτών των θεμάτων, ο αναγνώστης θα είναι σε θέση να κατανοήσει το εύρος της εφαρμογής του 2D animation στην αρχαιολογία, την δυνατότητα που προσφέρει στο να αποκαλύπτει νέες διαστάσεις της πολιτιστικής κληρονομιάς και τον αντίκτυπό της στην εκπαίδευση και την ενημέρωση. Συνεπώς, αυτή η έρευνα θα συμβάλει ουσιαστικά στην εξέλιξη της διάδοσης της αρχαιολογικής γνώσης, προσφέροντας μια νέα προοπτική που συνδυάζει τεχνολογία, τέχνη και επιστήμη.

8.2 Το 2D animation στην ανάδειξη παραστάσεων σε κεραμικά αγγεία

Η χρήση 2D animation ή και 2D informative animation, μπορεί να αποτελέσει έναν πολύ δυνατό τρόπο για να αναδείξετε τις παραστάσεις σε κεραμικά αγγεία, κάνοντας τα πιο

ζωντανά και διαδραστικά για το κοινό. Θεωρητικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα παρακάτω:

- **Αναβίωση των Σκηνών:** Οι παραστάσεις στα αρχαία κεραμικά αγγεία είναι συχνά πολύ στατικές. Με τη χρήση 2D animation γίνεται αναβίωση αυτών των σκηνών, προσθέτοντας κίνηση και ζωή στους χαρακτήρες και τις εικόνες που απεικονίζονται.
- **Διαδραστική Εκπαίδευση:** Μπορούμε να δημιουργήσουμε εκπαιδευτικά βίντεο που να συνδυάζουν 2D animation με τα κεραμικά αγγεία, για να διδαχθεί το κοινό σχετικά με την ιστορία, την τέχνη και τον πολιτισμό της εποχής που απεικονίζονται στα αγγεία.
- **Εικονική Τουριστική Εμπειρία:** Σε μουσείο ή τουριστική τοποθεσία, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το 2D informative animation για τη δημιουργία περιηγήσεων ή εμπειριών που προσφέρουν στους επισκέπτες την ευκαιρία να δουν τα κεραμικά αγγεία με έναν εντελώς νέο τρόπο.
- **Ψηφιακή Αναπαράσταση:** Το 2D animation μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αναπαράσταση κεραμικών αγγείων σε ψηφιακή μορφή, καθιστώντας τα πιο προσβάσιμα σε ένα ευρύτερο κοινό.
- **Μεταφορά Ιστοριών:** Οι παραστάσεις σε αγγεία μπορούν να είναι η αφετηρία για ολόκληρες ιστορίες. Μέσω του 2D animation, αυτές οι ιστορίες μπορούν να ζωντανέψουν, δημιουργώντας μια ενδιαφέρουσα εμπειρία για το κοινό.
- **Επεξήγηση των Παραστάσεων:** Οι παραστάσεις σε κεραμικά αγγεία μπορεί να φαίνονται μυστηριώδεις ή ακατανόητες για ένα μοντέρνο κοινό. Η χρήση 2D animation μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επεξηγήσει τις σκηνές, τους χαρακτήρες και τα σύμβολα που απεικονίζονται.
- **Διδασκαλία Ιστορίας και Πολιτισμού:** Χρήση 2D animation για τη δημιουργία ενημερωτικών βίντεο που παρουσιάζουν την ιστορία και τον πολιτισμό που αντικατοπτρίζουν τα κεραμικά αγγεία.
- **Σύνδεση Με Τον Σύγχρονο Κόσμο:** Το 2D informative animation μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δείξει πώς οι σκηνές ή οι ιδέες που απεικονίζονται στα κεραμικά αγγεία συνδέονται με τον σύγχρονο κόσμο ή τις σύγχρονες ιδέες.

- **Διαδραστική Εμπειρία:** Μπορεί να δημιουργηθεί μια διαδραστική εμπειρία, όπου το κοινό μπορεί να εξερευνήσει και να μάθει για τα κεραμικά αγγεία μέσω του 2D animation.
- **Προσβασιμότητα:** Το 2D informative animations μπορεί να προσαρμοστεί εύκολα για διαφορετικά target group, κάνοντάς τα πιο προσβάσιμα σε ανθρώπους από διάφορα πολιτισμικά ή εκπαιδευτικά υπόβαθρα.

Η χρήση του δισδιάστατου animation μπορεί να προσφέρει πλούσια και ελκυστικά οπτικά περιβάλλοντα, ενώ συγχρόνως διευκολύνει την κατανόηση των παραστάσεων στα αγγεία. Στην εργασία αυτή, προσεγγίζουμε την δημιουργία και την εξέταση της επίδρασης του 2D animation ως μέσου για την προβολή εκθεμάτων, την ευκολότερη αντίληψη των παραστάσεων και ως ένα εργαλείο προώθησης της πολιτιστικής μας κληρονομιάς.

Στο πλαίσιο της έρευνας, έχουν επιλεγεί συγκεκριμένα εκθέματα και, μέσω τεχνικών animation και ανάπτυξης εφαρμογών, δίνεται "ζωή" στις παραστάσεις με στόχο την ανάδειξη τους. Επιπλέον, μελετάται η αντίδραση και οι εντυπώσεις του κοινού, ενώ προτάσσονται βελτιώσεις και δρόμοι για μελλοντική έρευνα.

Το 2D animation μπορεί να είναι εξαιρετικό εργαλείο για την παραγωγή εκπαιδευτικών και μη παιχνιδιών που επικεντρώνονται στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων και επιστημονικών κειμένων.

- **Αρχαιολογικά Ευρήματα:** Τα animations μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποτυπώσουν τη διαδικασία ανασκαφής, να απεικονίσουν την αρχική εμφάνιση και λειτουργία των αρχαιολογικών αντικειμένων, και να παρουσιάσουν στο κοινό τον τρόπο χρήσης ή την ιστορική σημασία τους.
- **Επιστημονικά Κείμενα:** Τα animations μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξηγήσουν σύνθετες έννοιες ή ιδέες που περιέχονται σε επιστημονικά κείμενα, να διαδώσουν γνώση με πιο προσιτό και κατανοητό τρόπο και να καταστήσουν τη μάθηση διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα.

Επιπλέον, η χρήση 2D animation σε παιχνίδια μπορεί να βοηθήσει τους παίκτες να αναπτύξουν δεξιότητες σκέψης και λύσεως προβλημάτων, καθώς οι παίκτες μπορεί να

χρειαστεί να αναζητήσουν πληροφορίες, να κάνουν συνδέσεις και να εφαρμόσουν την κατανόησή τους για να προχωρήσουν στο παιχνίδι.

Επιπλέον, η παραγωγή ενός παιχνιδιού με τέτοιο σκοπό, μπορεί να είναι και ιδιαίτερα επωφελής για την εκπαίδευση. Μπορεί να παρακινήσει την ενεργητική μάθηση, αφού οι μαθητές δεν είναι απλά αποδέκτες πληροφοριών, αλλά ενεργοί συμμετέχοντες στη διαδικασία εκμάθησης. Επίσης, ένα παιχνίδι μπορεί να προσφέρει άμεση ανατροφοδότηση, ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν τα λάθη τους και να βελτιώσουν την κατανόησή τους.

Τέλος, η χρήση της 2D animation μπορεί να κάνει την εκπαίδευση πιο διασκεδαστική και συναρπαστική. Τα παιχνίδια μπορούν να κρατήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών για περισσότερο χρόνο και να τους κάνουν να αναζητούν περισσότερες πληροφορίες εκτός του παιχνιδιού.

8.2.1 Θεωρητική προσέγγιση για χρήση 2D animation.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα προτεινόμενα μοντέλα πολυμεσικών ή οπτικών εφαρμογών, στα οποία θα ενσωματωθούν τα δημιουργημένα animations. Αυτή η πρόταση βασίζεται στη θεωρητική προσέγγιση που αναπτύχθηκε στο Κεφάλαιο 6. Σε κάθε περίπτωση, η προσπάθεια για αναπαράσταση και αναβίωση των σκηνών είναι εμφανής, είτε πρόκειται για animation σε στατική θέση, είτε για πλήρη κίνηση. Η αναπαράσταση αυτή μπορεί να επιτευχθεί:

- Μέσω πολυμεσικής εφαρμογής που, χρησιμοποιώντας τεχνολογία image detection, τοποθετεί την παράσταση επάνω στο αγγείο.
- Με πολυμεσική εφαρμογή που ανταποκρίνεται σε touch gestures, παρουσιάζοντας το κατάλληλο animation.
- Μέσω βίντεο που προβάλλει το animation και συνοδεύεται από κείμενο ή αφήγηση σχετικά με το αγγείο, την ιστορία ή την παράσταση που απεικονίζει.
- Δημιουργώντας ένα ψηφιακό τρισδιάστατο αντίγραφο του αγγείου και προβάλλοντας επάνω του το animation."

8.3 Εφαρμογές animation από τρίτους, βασισμένες σε κεραμικά αγγεία

Το 2D animation αποτελεί μια δημιουργική προσέγγιση που, πέραν του εκπαιδευτικού της χαρακτήρα, μπορεί να αναζωογονήσει το ενδιαφέρον του επισκέπτη ή του θεατή και να προσδώσει μια ψυχαγωγική πινελιά στη μετάδοση της γνώσης. Στον εν λόγω τομέα έχουν γίνει πολλές προσπάθειες, είτε ατομικές είτε συλλογικές, για τη δημιουργία animation που βασίζεται στις παραστάσεις των αρχαίων αγγείων. Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένα από τα παραδείγματα αυτών των προσπαθειών, που έχουν στόχο την αναβίωση των εικόνων από κεραμικά αγγεία με μοναδικό τρόπο.

Athena Busts Loose

Κινούμενο σχέδιο που δημιουργήθηκε κατά τη διάρκεια μαθήματος ΒΑ3 υπό την καθοδήγηση του Árpád HERMÁN και του László BROVINISZKI σε συνεργασία με την αρχαία ελληνική συλλογή του Μουσείου Καλών Τεχνών στο Βουδαπέστη. Η εργασία ήταν να χρησιμοποιηθούν οι μορφές των αρχαίων ελληνικών αγγείων με πιο σύγχρονο, νεανικό τρόπο και να δημιουργηθούν κινούμενα σχέδια.

Η εικονογράφηση βασίζεται στην ελληνική κεραμική, αν και δεν αντιγράφει ακριβώς την τεχνοτροπία της, παρέχοντας όμως μια αίσθηση αυθεντικής αρχαιοελληνικής αισθητικής. Παράλληλα, χρησιμοποιούνται και στοιχεία από νεότερες εικονογραφικές τεχνοτροπίες. Το animation κινείται σε ικανοποιητικά επίπεδα, προσφέροντας μια ενδιαφέρουσα εμπειρία στον θεατή (Rodgers, 2017).

Hoplites! Greeks at War

Αυτή η προσέγγιση στον σχεδιασμό κινουμένων σχεδίων κάνει κάτι εντελώς διαφορετικό, αξιοποιώντας αυθεντικές παραστάσεις από εικόνες αγγείων. Οι χαρακτήρες αντλούνται από την παραδοσιακή εικονογράφηση των αγγείων, ενώ η επιφάνεια τους χρησιμοποιείται για τη δημιουργία του animation. Το animation κινείται σε ικανοποιητικά επίπεδα, ενώ η προσθήκη μουσικής ενισχύει τη συνολική εμπειρία, δημιουργώντας μια πιο ατμοσφαιρική αίσθηση (Rodgers, 2017).

Το 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων

The Symposium

Μια ταινία βασισμένη στην τεχνοτροπία των κεραμικών αγγείων με μια πιο σύγχρονη προσέγγιση. Περιγράφει δραστηριότητες ανθρώπων σε ένα αρχαιοελληνικό συμπόσιο. Το animation στηρίζεται σε βασικές κινήσεις και από την αίσθηση που αφήνει η ταινία λείπει η ελαστικότητα. Η κίνηση είναι αυστηρή και απλή (Nevin, χ.χ.).

Bad Karma

Τα κινούμενα σχέδια δεν έχουν διάλογο, και παρουσιάζεται η κίνηση σε μια φωτογραφία του αγγείου. Οι χαρακτήρες προέρχονται από την αυθεντική παράσταση και επεξεργασμένοι. Κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί animation με bones. Σαν γενική εικόνα οι χαρακτήρες φαίνονται ως ξένο σώμα σε σχέση με το ακίνητο αγγείο (Nevin, χ.χ.).

Pelops, Amazon, Combat κ.α.

Η εταιρία «Panoply vase animation project» έχει δημιουργήσει αρκετά animation βασισμένα επάνω σε παραστάσεις αρχαίων ελληνικών αγγείων. Η εικονογράφηση είναι η επεξεργασμένη παράσταση με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εφικτό το animation με bones. Όλες οι ταινίες έχουν βασικό animation χωρίς να φαίνεται ιδιαίτερα υψηλή τεχνική (Meier, 2014) (*Panoply Vase Animation Project*, χ.χ.).

Wessex Archaeology / animation

Η αρχαιολογική υπηρεσία του Wessex έχει ένα τμήμα animation το οποίο παράγει κυρίως informative animation. Τα περισσότερα βίντεο έχουν ένα απλό animation αλλά έχουν δημιουργηθεί και βίντεο με αξιόλογο animation. Οι χαρακτήρες και τα σχέδια δεν έχουν βασιστεί σε εικονογράφηση αγγείων αλλά σε πρωτότυπο character design (*Animation | Archaeological Services | Wessex Archaeology*, χ.χ.-a).

8.3.1 Δημιουργία animation για την προβολή αγγείων

Η επιλογή εκθεμάτων κεραμικών αγγείων και η δημιουργία animation αποτελούν τις πτυχές του παρόντος κεφαλαίου, απαντώντας στα εξαιρετικά πολύπλοκα ερευνητικά ερωτήματα. Αυτό το κεφάλαιο εισάγει τον αναγνώστη στην αρχική διαδικασία, από την επιλογή των κεραμικών αγγείων μέχρι την οπτική απεικόνιση με animation παραστάσεων ή και με την παρουσίαση πληροφοριών μέσω informative animation. Θα εξετάσουμε τις στρατηγικές επιλογής, τις τεχνικές κατασκευής animation που επιλέχθηκαν, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτές οι δύο διαδικασίες συμβάλλουν στην κατανόηση και την αξιοποίηση των κεραμικών αγγείων.

Λαμβάνοντας υπόψιν το υπάρχον υλικό, γίνεται προσπάθεια να δημιουργηθεί ένα ελκυστικό animation βασισμένο σε χαρακτήρες εμπνευσμένους από κεραμικά αγγεία. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την επεξεργασία και αναπαράσταση κεραμικών παραστάσεων, χωρίς να προσβάλλεται το αρχαιολογικό εύρημα. Αρχικά, ο στόχος είναι να δημιουργηθεί ένα animation το οποίο να αναδεικνύει την ομορφιά και την πολυπλοκότητα των κεραμικών σχεδίων, με σεβασμό στην παράδοση και την ιστορία τους. Έπειτα, μπορεί να προταθούν τρόποι χρήσης του animation ως texture σε τρισδιάστατες σαρώσεις, προσδίδοντας έτσι μια εικονική προοπτική στο υλικό. Τέλος, μια ενδιαφέρουσα επιλογή θα ήταν η χρήση του υλικού σε ψηφιακές εφαρμογές.

Στόχος μας είναι να παράσχουμε απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, υποστηρίζοντας τους ερευνητές, τους καλλιτέχνες, τους εκθέτες, αλλά και το ευρύ κοινό στην κατανόηση της τέχνης της κεραμικής μέσω του animation.

Κατά τις επισκέψεις στο μουσείο έγινε εκτενής παρατήρηση του συνόλου των αγγείων και ειδικά της γεωμετρικής, ανατολίζουσας, ερυθρόμορφης και μελανόμορφης περιόδου, καθώς η εικονογράφηση και τα χαρακτηριστικά της σύνθεσής τους που παρουσιάζουν γραφιστικό ενδιαφέρον. Όχι μόνο για τον τρόπο που απεικονίζονται τα σχήματα και οι μορφές αλλά και για τις ομοιότητες με τη σύγχρονη γραφιστική αλλά και κάποιες μορφές της ζωγραφικής. Πιο συγκεκριμένα, επιλέχθηκαν τα παρακάτω αγγεία με την αιτιολόγηση για την επιλογή τους

8.4 Η διαδικασία παραγωγής ενός 2D informative animation για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων και επιστημονικών κειμένων απαιτεί αρκετά βήματα, που συχνά περιλαμβάνουν:

- **Έρευνα:** Στο πλαίσιο της έρευνας, πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθες δράσεις για την εξασφάλιση απαραίτητων αδειών δημοσίευσης, φωτογράφισης και τρισδιάστατης σάρωσης:

Οκτώβριος 2020: Ζητήθηκε άδεια για φωτογράφιση αρχαιοτήτων ώστε να ξεκινήσει η έρευνα. Λόγω της πανδημίας του COVID-19 και των περιοριστικών μέτρων, η επίσκεψη στο μουσείο αναβλήθηκε. Παρ' όλα αυτά, διεξήχθη ιστορική έρευνα και σχεδιάστηκαν υποδείγματα εφαρμογών.

Φεβρουάριος 2023: Αγορά με 3D scanner για τη σάρωση αρχαιοτήτων και την εμφάνιση στην ψηφιακή αναπαράσταση. Διενεργήθηκαν σαρώσεις σε αυθεντικά αντίγραφα και στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο, όπου καταγράφηκαν και πάρθηκαν και φωτογραφίες κεραμικών.

Μάρτιος 2023: ζητήθηκε εκ νέου άδεια και πραγματοποιήθηκαν δύο επισκέψεις στο ΕΑΜ καθώς στην πρώτη επίσκεψη δεν κατέστη δυνατό να σαρωθούν τα αγγεία όπως έπρεπε. Στην δεύτερη επίσκεψη έγινε φωτογράφιση με διάφορες τεχνικές ώστε να δημιουργηθεί το μοντέλο που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες. Κατά τη διαδικασία επιλογής των αντικειμένων για τη δημιουργία της εφαρμογής, τα κριτήρια περιλάμβαναν το μέγεθός (για την ευκολία στη σάρωση και την δημιουργία του ψηφιακού μοντέλου), την εικονογράφιση (για να προσθέτουν ενδιαφέρον στην έκθεση) και τη θέση τους στην έκθεση (για να ενισχύεται η αλληλεπίδραση με τον χρήστη της εφαρμογής).

- **Σχεδιασμός Σεναρίου:** Βάσει των πληροφοριών που συλλέγονται ανά εύρημα, δημιουργείται ένα σενάριο που περιγράφει μια ιστορία. Το σενάριο περιλαμβάνει τις βασικές σκηνές, τους χαρακτήρες, τις δράσεις και τον διάλογο. Θα δημιουργηθούν τρία είδη ιστοριών

A. Στην παράσταση του αγγείου με την υπάρχουσα εικονογράφιση του αγγείου θα δημιουργηθεί εικονογράφιση βασισμένη στα πρωτότυπα γραφικά.

B. Θα σχεδιαστούν εκ νέου γραφικά βασισμένα στην αυθεντική εικονογράφηση αλλά βελτιωμένα με πρόγραμμα διανυσματικών μεγεθών και δημιουργία animation.

Γ. Με τη χρήση χαρακτήρων που θα σχεδιαστούν θα γίνει ενημερωτικό βίντεο που να περιγράφει τη δημιουργία αγγείων αλλά και θα χορηγεί τους επισκέπτες με πληροφορίες.

- **Storyboarding:** Αυτό είναι ένα βήμα προς βήμα οπτική απεικόνιση του σεναρίου. Θα εισαχθούν οι βασικές ιδέες της εικόνας και του κινηματογραφικού γλωσσarium που θα χρησιμοποιηθούν στο animation, όπως οι γωνίες κάμερας, οι μεταβάσεις και τα κινούμενα σχέδια.
- **Σχεδιασμός Χαρακτήρων και Σκηνικού:** Ο σχεδιασμός των χαρακτήρων είναι σε άμεση εξάρτηση με την ιστορική περίοδο που αφορά το εκάστοτε κεραμικό. Στα αγγεία της γεωμετρικής περιόδου τα σχέδια και οι χαρακτήρες ήταν σε άμεση σχέση με τους χαρακτήρες και ο σχεδιασμός τους απόλυτα συναφής.

Στα κεραμικά του μελανόμορφου και του ερυθρόμορφου ρυθμού χρησιμοποιήθηκαν 2 τεχνικές. Η μία ήταν να δημιουργηθεί το animation με την αυθεντική εικονογράφηση και η δεύτερη να δημιουργηθεί η εικονογράφηση με χαρακτήρες ο οποία θα σχεδιαστούν εκ νέου με διανυσματικά γραφικά.

Σε αυτό το στάδιο, αναπτύχθηκε το σχεδιαστικό στυλ των χαρακτήρων και του περιβάλλοντος, δίνοντας προσοχή στην ακρίβεια σε σχέση με τα αρχαιολογικά ευρήματα ή τα επιστημονικά κείμενα που απεικονίζονται.

- **Animation:** Δημιουργία του animation, μεταφέροντας τα στατικά σχέδια σε κίνηση. Αυτό μπορεί να γίνει με διάφορα προγράμματα λογισμικού 2D animation.
- **Post-Production:** Αυτό είναι το τελικό στάδιο, όπου θα γίνει το μοντάζ, θα μπουν τελικές λεπτομέρειες, όπως ήχος, μουσική, εφέ ήχου, φωνητικά, και θα γίνουν οι τελικές επεξεργασίες στο βίντεο.
- **Δοκιμή και Αναθεώρηση:** δοκιμή του animation στο κοινό για να έρευνα της ανταπόκρισης.

- **Δημοσίευση και Κοινοποίηση:** Μετά την ολοκλήρωση του animation θα ακολουθήσει η δημοσίευση και η κοινοποίηση στο κοινό. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω διαφόρων ψηφιακών μέσων, όπως ιστοσελίδες, μέσα κοινωνικής δικτύωσης, εκπαιδευτικές πλατφόρμες, κ.α.

8.5 Επιλογή κεραμικών αγγείων

Η επιλογή των κεραμικών αγγείων έγινε από το εθνικό αρχαιολογικό μουσείο λόγω της εγγύτητας, της πληθώρας αλλά και της ποιότητας της συλλογής που διαθέτει. Η συλλογή του μουσείου είναι χωρισμένη κατά περιόδους. Πραγματοποιήθηκαν αρκετές επισκέψεις για να γίνει η επιλογή των αγγείων που θα μελετηθούν στην παρούσα διατριβή

8.5.1 Πρωτογεωμετρική - Γεωμετρική περίοδος

Στο παρόν κεφάλαιο, εξετάζουμε πώς η αρχαία παράδοση των γεωμετρικών αγγείων κεραμικής μπορεί να ενσωματωθεί δημιουργικά σε ένα 2D animation. Η έρευνα επικεντρώνεται στην εξέλιξη της αναπαράστασης, από τα αρχαία γεωμετρικά σχέδια που διέπουν τα κεραμικά αγγεία, έως τη μετάφρασή τους στον ψηφιακό κόσμο του 2D animation. Σκοπός αυτής της έρευνας είναι να κατανοήσουμε πώς μπορούμε να διασφαλίσουμε τη διατήρηση και την ερμηνεία της κληρονομιάς μας μέσω της εφαρμογής νέων τεχνολογιών. Το παρόν κεφάλαιο δεν περιορίζεται μόνο στη δημιουργία animation, αλλά μελετάει επίσης την κίνηση των μορφών με στόχο την επίτευξη ομαλής και φυσικής κίνησης. Θέλουμε η κίνηση να είναι απαλή, χωρίς εντάσεις, και να προκαλεί το ενδιαφέρον του επισκέπτη να παρακολουθήσει το έργο. Μέσω της μελέτης αυτής, γίνεται αναζήτηση για τους τρόπους που θα δημιουργήσουμε μια εντυπωσιακή και ελκυστική κινούμενη εμπειρία που θα συνδυάζει την παράδοση των γεωμετρικών αγγείων με τη σύγχρονη τεχνολογία του 2D animation.

Τα γεωμετρικά αγγεία της αρχαίας εποχής περιλαμβάνουν εικονογραφήσεις όπου επικρατούν τα γεωμετρικά σχήματα, καθώς και στυλιζαρισμένες ανθρώπινες και ζωικές μορφές. Αυτές οι εικονογραφήσεις διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην επιλογή των αγγείων για μελέτη. Η επιλογή εστιάζεται σε αγγεία τα οποία εκτίθενται σε προθήκη που επιτρέπει στον επισκέπτη να τα εξερευνήσει μέσω κινητού τηλεφώνου, ενώ αξιολογεί την παρουσίαση τους. Τα γεωμετρικά αγγεία διαθέτουν λιτές και γραφιστικά στυλιζαρισμένες μορφές..

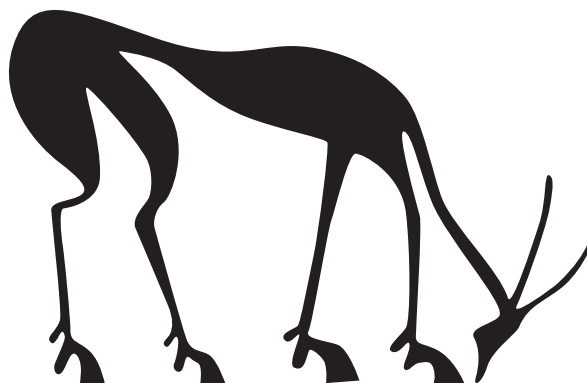
Επιλέχθηκαν τα παρακάτω αγγεία:

8.5.1.1 Τριφυλλόστομη οينوχόη με Ζαρκάδι που βόσκει (αρ. ευρ. 152).



Εικ. 8.1 Αγγείο με παράσταση ελαφιού που τρώει

Η οينوχόη διακρίνεται από τον μελανό χρωματισμό της και τις οριζόντιες γραμμές στο σώμα. Επίσης, στο λαιμό της υπάρχει μια ξεχωριστή παράσταση ενός ζαρκαδιού. Ο αρχικός σκοπός ήταν να μεταφέρουμε την εικόνα του ζαρκαδιού σε ένα σύγχρονο σχεδιαστικό λογισμικό, προκειμένου να δημιουργηθεί μια animation χρησιμοποιώντας "bones". Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε το Adobe Illustrator, προκειμένου να αποτυπώσουμε το ζαρκάδι σε διανυσματικά γραφικά.



Εικ. 8.2 Σχεδιασμός σε πρόγραμμα

Το αρχικό σχέδιο του ζαρκαδιού είναι στυλιζαρισμένο και συμβατό με τη σύγχρονη γραφιστική. Ως εκ τούτου, δεν απαιτήθηκαν σημαντικές τροποποιήσεις. Στη συνέχεια,

Το 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων

μεταφέραμε το σχέδιο στο λογισμικό Moho, όπου τοποθετήσαμε ένα σκελετό για το animation και προχωρήσαμε στην κινηματογράφηση.

Για την περαιτέρω ανάδειξη του αγγείου, δημιουργήθηκαν διάφορα animations. Οι προσεγγίσεις που σχεδιάστηκαν είναι οι εξής:

- Ενσωμάτωση του animation με το ζαρκάδι σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο της οινόχους, μέσω τρισδιάστατης σάρωσης ή κατασκευής του αγγείου σε κατάλληλο λογισμικό.
- Δημιουργία εφαρμογής που θα παρουσιάζει τις πληροφορίες και animation με γραφιστικό τρόπο.
- Απλή προβολή animation.

Ως πρώτο βήμα, δημιουργήθηκαν βασικές κινήσεις για να δοκιμάσουμε τις παραπάνω προσεγγίσεις.

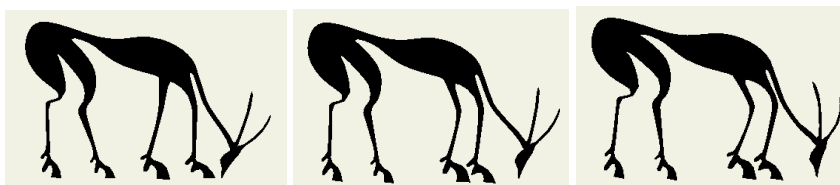
A. Συνεχής κίνηση ζαρκαδιού που περπατάει (loop animation)



Εικ. 8.3 καρτέ από το animation

Αποδόθηκε φυσική κίνηση στο ζαρκάδι και με χρήση dynamic bones. Υπάρχουν μέρη του σώματος του ελαφιού που έχουν επίσης φυσική κίνηση η οποία ακολουθεί το περπάτημα του ελαφιού

B. Στατικό ζαρκάδι που τρώει (loop animation)



Εικ. 8.4 Καρτέ από στατικό ελάφι που τρώει

Δεν δόθηκε κίνηση στο ζαρκάδι παρά μόνο ελαφριά κίνηση στα πόδια και το κεφάλι με σκοπό να φανεί ότι το ελάφι τρώει ¹.

Γ. Ζαρκάδι που φεύγει από το αγγείο και επιστρέφει

Το animation έγινε σε δυο κομμάτια. Το Ζαρκάδι δείχνει ξαφνιασμένο και πηδάει έξω από το κάδρο του αγγείου και επιστρέφει στην αρχική του θέση.

8.5.2 Β. Πρόχους με άγνωστη προέλευση με παράσταση Αλόγου και πτηνού. (αρ. ευρ. 16193)

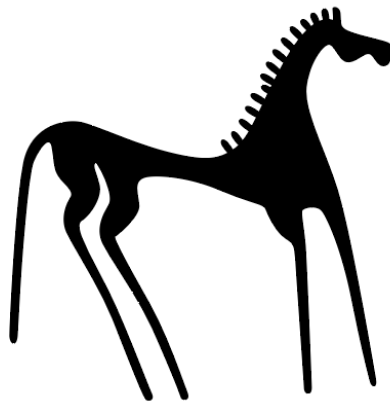


Εικ. 8.5. Προχούς με άγνωστη προέλευση

Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση έγινε επανασχεδιασμός της εικονογράφησης που προορίζεται για animation στο illustrator. Επίσης επειδή θεωρήθηκε αρκετά σύγχρονο το σχέδιο του αλόγου που εικονίζεται αποτυπώθηκε πιστά και στη συνέχεια μεταφέρθηκε στο MOHO όπου με τις κατάλληλες τροποποιήσεις τοποθετήθηκε σκελετός για να δημιουργηθεί η κίνηση.

¹ Η έρευνα όταν ολοκληρώθηκε, απέδειξε ότι η αρχική εκτίμηση να μην κινείται το ζαρκάδι και η κίνηση του να περιορίζεται στην στάση που έχει, ήταν σωστή, καθώς αποτέλεσε και πρόταση ειδικών αρχαιολόγων για τη συγκεκριμένη παράσταση.

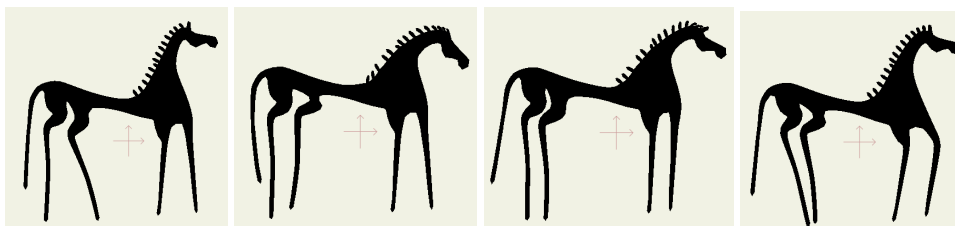
Το 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων



Εικ. 8.6 Σύγχρονη σχεδιαστική απεικόνιση αλόγου

Δημιουργήθηκαν διαφορετικά animation με σκοπό να γίνουν δοκιμές σε διαφορετικές προσεγγίσεις ανάδειξης του αγγείου.

A. Απλή κίνηση αλόγου (loop animation)

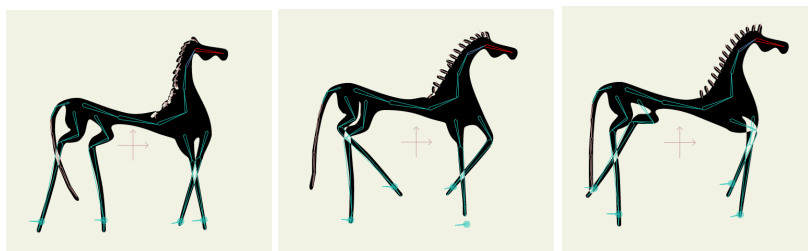


Εικ. 8.7 καρτέ από κίνηση αλόγου

Έγινε η κλασική απόδοση κίνησης αλόγου με κλωτσιά του ποδιού και κίνηση του κεφαλιού

B. Κίνηση περπατήματος αλόγου (loop animation)

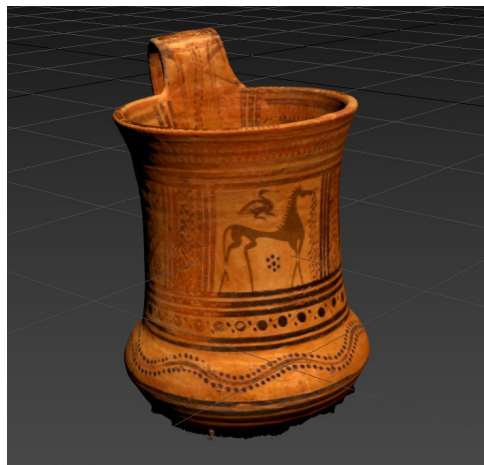
Έγινε η κλασική απόδοση περπατήματος αλόγου



Εικ. 8.8 καρτέ από περπάτημα αλόγου

8.6 Εφαρμογές animation

Το animation που δημιουργήθηκε, ως αρχική σκέψη, ήταν να αποτυπωθεί σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο. Η πορεία της εργασίας που ακολουθήθηκε ώστε να αποτυπωθεί σε ένα τρισδιάστατο μοντέλο, περιγράφεται λεπτομερώς στο κεφάλαιο 10. Για να μπορέσει να εφαρμοστεί το animation ως υφή επάνω στο τρισδιάστατο μοντέλο χρησιμοποιήθηκε η υφή και επάνω της στο πρόγραμμα after effect έγινε η προσαρμογή του animation. Το τελικό αποτέλεσμα περιγράφεται ως εικόνα.



Εικ. 8.9 εφαρμογή 2D animation σε 3D model

Στο κεφάλαιο που αναφέρετε, εφαρμόστηκαν διάφορες τεχνικές τρισδιάστατης σάρωσης για την προσαρμογή του βίντεο στο αγγείο, όπως περιγράφεται. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε ένα ειδικό plug-in στο Unity που επιτρέπει την εφαρμογή κινούμενων εικόνων (animated textures) σε τρισδιάστατα μοντέλα. Το γεγονός ότι η εφαρμογή βίντεο σε μοντέλα για χρήση σε βιντεοπαιχνίδια δεν αποτελεί μία από τις βασικές λειτουργίες του προγράμματος αναδεικνύει την προσαρμοστικότητα που απαιτήθηκε για την υλοποίηση του έργου.

8.6.1 Ερυθρόμορφος ρυθμός. Κίνηση παράστασης αγγείου

Ο ερυθρόμορφος ρυθμός, που εμφανίστηκε για πρώτη φορά στην αρχαία Ελλάδα κατά τον 6ο αιώνα π.Χ., αποτελεί μια καθοριστική στιγμή στην ιστορία της κεραμικής τέχνης. Τα αγγεία αυτής της περιόδου φημίζονται για τις λεπτομερείς, ρεαλιστικές

Το 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων

εικονογραφήσεις τους, που παριστάνουν τόσο μυθολογικές σκηνές όσο και παραστάσεις της καθημερινής ζωής. Στο παρόν υποκεφάλαιο, θα αναδείξουμε τη διαδικασία επιλογής κεραμικών αγγείων από τον ερυθρόμορφο ρυθμό, έχοντας ως βασικό κριτήριο την εικονογράφηση.

Από τον ερυθρόμορφο ρυθμό επιλέχθηκε το παρακάτω κεραμικό που απεικονίζει τον Βελερεφόντη να σκοτώνει τη χίμαιρα. Η επιλογή του συγκεκριμένου ήρωα βασίζεται στις μυθολογικές προτιμήσεις του ερευνητή ο οποίος έχει συμπάθεια στον συγκεκριμένο μυθικό ήρωα.



Εικ. 8.10 Φωτογραφία κεραμικού

Ο Βελερεφόντης που σκοτώνει τη χίμαιρα ενώ ιππεύει τον Πήγασο. Για τις ανάγκες αυτού του animation δεν επανασχεδιάστηκαν τα γραφικά, αλλά έγινε επεξεργασία ώστε να απομονωθούν τα γραφικά και να αποδοθεί η κίνηση. Για να απομονωθούν τα στοιχεία της σύνθεσης, φτερά, χέρια, πόδια κλπ, έπρεπε να σχεδιαστούν κατά προσέγγιση οι επιφάνειες που καλύπτονται, ώστε μετά την απόδοση της κίνησης να μην εμφανίζονται κενά. Για την δημιουργία του συγκεκριμένου animation χρησιμοποιήθηκε το photoshop αλλά και το moho για το σχεδιασμό της κίνησης.

Αρχικά έπρεπε να γίνει μερική αποκατάσταση της εικονογράφησης. Χρησιμοποιήθηκε το photoshop.



Εικ. 8.11 μερική αποκατάσταση εικονογράφησης

Στη συνέχεια απομονώθηκαν τα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν (σώμα, φτερά, άνθρωπος) και με επεξεργασία ολοκληρώθηκε η εικονογράφηση όπου άφηγε κενά.



Εικ. 8.12 Δημιουργία layers

Διαχωρισμός και επεξεργασία κομματιών εικονογράφησης για περαιτέρω επεξεργασία, προσθήκη bones και δημιουργία animation. Στη συνέχεια ο αρχείο εισάχθηκε στο moHo

Το 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων

όπου δημιουργήθηκε ο σκελετός και έγινε το animation. Έγιναν δυο κινήσεις. Η πρώτη είναι ένα loop animation διάρκειας 96 καρέ με αναιμικές κινήσεις και ένα δεύτερο animation με πιο έντονες κινήσεις. Και τα δύο στη συνέχεια παρουσιάστηκαν σε αρχαιολόγους.

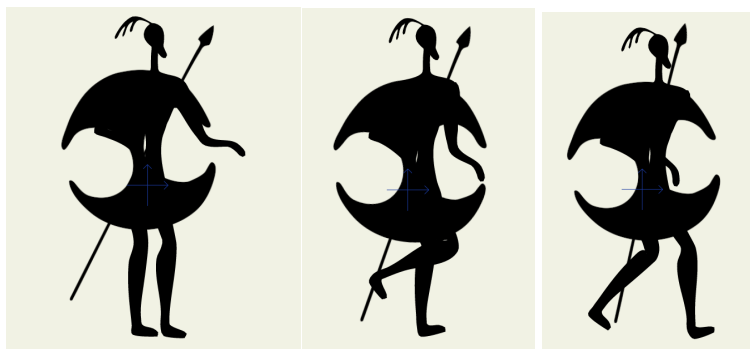
Η εφαρμογή AR που δημιουργήθηκε και εμφάνιζε στη θέση της εικονογράφησης του αγγείου το animation δοκιμάστηκε στην συλλογή αγγείων του ΕΑΜ με απόλυτη επιτυχία ακόμα και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού. Η παράσταση ταίριαξε απόλυτα στο έκθεμα. Στο σχετικό κεφάλαιο γίνεται εκτενής περιγραφή και ανάλυση της εφαρμογής.



Εικ. 8.13 Εφαρμογή 2D animation με χρήση AR

8.6.1 Γεωμετρικός ρυθμός. Κίνηση πολεμιστή (loop animation)

Δοκιμάστηκε να δημιουργηθεί κίνηση πολεμιστή που απεικονίζεται σε αγγείο γεωμετρικού ρυθμού. Στο θραύσμα εμφανίζονται τρεις πολεμιστές με ασπίδα, ακόντιο και είδος τσεκουριού. Η κίνηση αποδόθηκε σε περπάτημα με δυναμική κίνηση της ασπίδας και του ακοντίου.

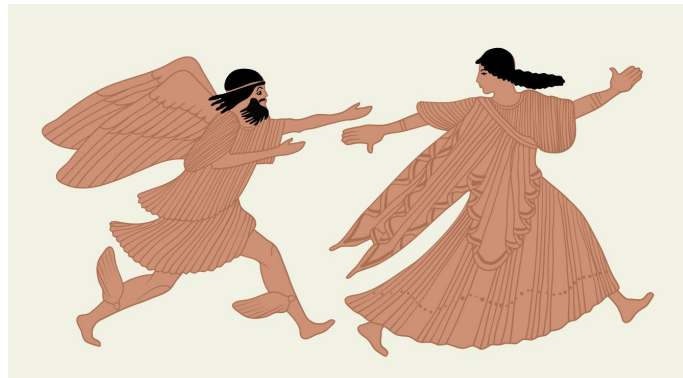


Εικ. 8.14 κίνηση πολεμιστή από την στάση που έχει στο περπάτημα

Η κίνηση που δημιουργήθηκε είχε φυσικότητα και θετική ανταπόκριση σε όσους την είδαν. Στην παρούσα εργασία δεν χρησιμοποιήθηκε σε κάποια εφαρμογή παρά μόνο ως animation τεστ

8.6.2 Αττική Ερυθρόμορφη Υδρία. Κίνηση.

Στον ώμο της υδρίας απεικονίζεται ένας γενειοφόρος άνδρας με φτερά που αρπάζει σφιχτά, με τα δυο του χέρια, μία νεαρή γυναίκα, ενώ αυτή προσέρχεται σε βωμό. Η βίαιη κίνηση του άνδρα ξαφνιάζει τη γυναίκα, η οποία γυρίζει το κεφάλι της και τον κοιτάζει έντρομη, ενώ έχει σηκώσει το άλλο της χέρι σε έκκληση βοήθειας.



Εικ. 8.15 Υδρία και η παράσταση όπως επανασχεδιάστηκε

Ο πειραματισμός με την κίνηση ξεκίνησε μετά τον επανασχεδιασμό της παράστασης σε ένα πρόγραμμα με vector graphics. Αυτή η επανασχεδίαση έγινε εκ προθέσεως για να δοκιμαστεί μια διαφορετική προσέγγιση εικονογράφησης. Επιπλέον, η χρήση των vector graphics παρέχει ευρύτερες δυνατότητες και επιλογές για τον σχεδιασμό του animation, τόσο στο ύφασμα όσο και στις ανθρώπινες μορφές. Το τελικό animation παρουσιάστηκε με θετική ανταπόκριση από το κοινό, επιβεβαιώνοντας την αποτελεσματικότητα της επιλογής αυτής.

8.6.3 Κίνηση αλόγου (loop animation).

Στα μελανόμορφα αγγεία έγινε προσπάθεια απόδοσης κίνησης αλόγου σε παράσταση για περαιτέρω επεξεργασία ή χρήση σε εφαρμογές. Έγινε μελέτη της ανατομίας του αλόγου και επανασχεδιασμός τους αλόγου με vector graphics η. Η κίνηση του αλόγου αποδόθηκε με φυσικότητα και το αποτέλεσμα αξιολογήθηκε με θετικά σχόλια, από όλους τους ερωτηθέντες ακόμα και στην νέα εικονογράφηση του αλόγου.



Εικ. 8.16 Αριστερά φωτογραφία αγγείου, δεξιά Σχέδιο αλόγου

8.7 Δημιουργία ταινίας με animation για την προβολή κεραμικών αλλά και της συλλογής αγγείων του ΕΑΜ.

Στο υποκεφάλαιο αυτό, θα επιδιώξουμε να αναδείξουμε την αξία του animation στη διάδοση των επιστημονικών γνώσεων, παρατηρώντας πώς η έννοια της διδασκαλίας και της μάθησης μπορεί να μετασχηματιστεί μέσω της χρήσης αυτής της καινοτόμου τεχνολογίας.

Αρχικά, θα αναλύσουμε την ιστορική εξέλιξη της κεραμικής τέχνης, από τις πρώιμες εφαρμογές της στην Αρχαία Ελλάδα, μέχρι τις σύγχρονες πρακτικές και τεχνικές. Στη συνέχεια, θα επικεντρωθούμε στην παρουσίαση και ανάλυση της συλλογής αγγείων του ΕΑΜ, παρουσιάζοντας την πληθώρα των σχεδίων, των μορφών και των θεμάτων που αντικατοπτρίζουν την πολιτιστική και ιστορική ποικιλομορφία της αρχαίας ελληνικής κοινωνίας. Θα εξερευνήσουμε τον τρόπο με τον οποίο οι ταινίες μικρού μήκους με 2D animation μπορούν να αποτελέσουν μια δυναμική πλατφόρμα για την προβολή των κεραμικών της συλλογής αγγείων του ΕΑΜ, καθώς και για τη διάδοση της γνώσης και την ενημέρωση του κοινού.

Αυτό το υποκεφάλαιο προσφέρει μια πρωτοποριακή προσέγγιση στην προβολή και διάδοση της τέχνης και της επιστήμης, με τη χρήση των τεχνολογιών animation, οι οποίες επιτρέπουν την προσωπική και διαδραστική εμπειρία της μάθησης.

8.7.1 Δημιουργία animation

8.7.1.1 Δημιουργία 2d informative animation σχετικά με τη γεωμετρική περίοδο

Δημιουργήθηκε ένα animation πληροφοριακού χαρακτήρα αναφορικά με την γεωμετρική περίοδο και τα εικονογραφικά χαρακτηριστικά των αγγείων. Γράφτηκε ένα μικρό κείμενο το οποίο στη συνέχεια έγινε ηχητικό ώστε να βασιστεί στον συγχρονισμό ήχου και κειμένου το animation. Τα γραφικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα εικονογραφικά στοιχεία που σχεδιάστηκαν.

Το κείμενο που χρησιμοποιήθηκε είναι το παρακάτω:

«Η γεωμετρική τέχνη αναφέρεται στην τέχνη που αναπτύχθηκε κατά τη γεωμετρική εποχή, δηλαδή από τον 11ο έως και τον 8ο αιώνα π.Χ. Η ονομασία της πηγάζει από τα γεωμετρικά σχέδια που διακοσμούν τα πήλινα αγγεία. Αλλά η γεωμετρική τέχνη δεν περιορίζεται μόνο στη διακόσμηση αγγείων - αντιθέτως, αφορά και τις μορφές των ανθρώπων και των ζώων, είτε αυτές είναι ζωγραφισμένες επάνω σε αγγεία είτε πρόκειται για πήλινα ή χάλκινα ειδώλια.

Στην αρχή της πρώιμης γεωμετρικής περιόδου (900-850 π.Χ.), η διακόσμηση των αγγείων περιοριζόταν σε στενές ζώνες ή μετόπες στον λαιμό, την κοιλιά ή τον ώμο του αγγείου. Κατά τη μέση γεωμετρική περίοδο (850-760 π.Χ.), η διακόσμηση άρχισε να επεκτείνεται στην πλειοψηφία της επιφάνειας, περιορίζοντας την έκταση της σκουρόχρωμης επιφάνειας.

Κατά την ύστερη γεωμετρική περίοδο (760-700 π.Χ.), τα διακοσμητικά μοτίβα έγιναν πιο ποικίλα και πολύπλοκα, καταλαμβάνοντας πλέον ολόκληρη την επιφάνεια του αγγείου. Σε αυτήν την περίοδο, σημαντική θέση στη διακόσμηση κατείχαν συνθέσεις με ανθρώπινες μορφές, όπως επιτάφιοι θρήνοι, πομπές αρμάτων, μάχες στα πλοία, κυνήγια και χοροί.»

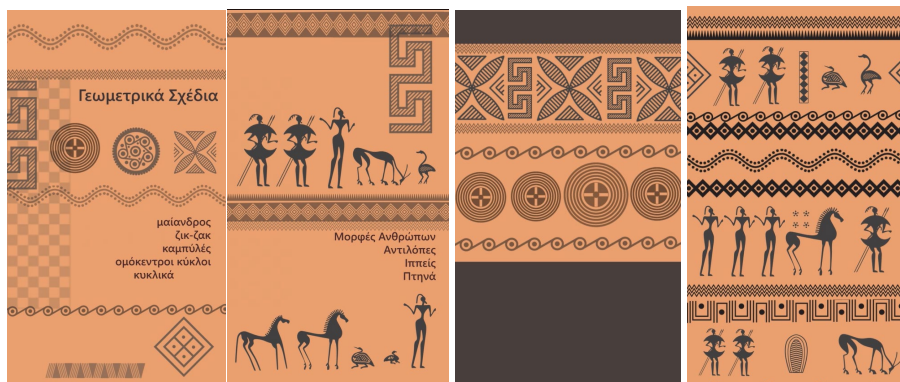
Δημιουργήθηκε μια μικρή ταινία διάρκειας 1 λεπτού και 15 δευτερολέπτων, η οποία παρουσιάζει περιληπτικά την ιστορία της γεωμετρικής περιόδου. Έγιναν δυο διαφορετικές παραλλαγές, μια οριζόντια και μία κάθετη για κινητά. Μετά από επεξεργασία διατηρήθηκε η κάθετη η οποία αναφέρεται στα κινητά, Γραφιστικά η οθόνη αντιμετωπίστηκε σαν ένα αγγείο και χρησιμοποιώντας διακοσμητικά στοιχεία αλλά της γεωμετρική εποχής αλλά και κείμενο, δημιουργήθηκε το animation.

Το 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων



Εικ. 8.17 Οι δυο εκδοχές του animation

Κατά τη διάρκεια του βίντεο γίνονται αλλαγές στην σύνθεση όπως περιγράφεται η εξέλιξη της εικονογράφησης με σκοπό να δώσει οπτικά στον παρατηρητή την αίσθηση της εξέλιξης. Χρησιμοποιούνται αρκετά γραφικά από πολλά αγγεία ώστε να δείξουν ότι η γεωμετρική εποχή, αν και αυστηρή είχε αρκετά σχεδιαστικά και εικονογραφικά χαρακτηριστικά τα οποία έδιναν αρκετές δυνατότητες σύνθεσης.



Εικ. 8.18 Screen shot από το βίντεο

8.7.2 Βοηθητικό animation για μετάδοση πληροφορίας. Κίνηση χαρακτήρα.

Δημιουργήθηκε ένας animated χαρακτήρας, με τη βοήθεια του οποίου θα γίνονται περιγραφές αντικειμένων σε διάφορα βίντεο. Προτιμήθηκε ο χαρακτήρας να έχει νεανική μορφή ώστε να είναι πιο προσεγγίσιμος και ευχάριστος.



Εικ. 8.19 screen shot από το βίντεο

Ως κείμενο προτιμήθηκε να γίνει η περιγραφή της συλλογής αγγείων του ΕΑΜ. Ως φόντο χρησιμοποιήθηκε βίντεο από τον χώρο της συλλογής αγγείων. Για τη δημιουργία του animation χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές motion capturing αλλά και live speech. Το κείμενο πάρθηκε από την ιστοσελίδα του ΕΑΜ και ο ήχος από τον ερευνητή.

«Συλλογή Αγγείων

Στην κυρίως έκθεση των Αγγείων παρουσιάζονται 2.430 αντικείμενα. Πρόθεση του εκθεσιακού προγράμματος είναι να προσφέρει στον επισκέπτη το πανόραμα της αρχαίας ελληνικής κεραμικής και αγγειογραφίας, από την υπομυκηναϊκή έως την ύστερη κλασική περίοδο. Βασικό στοιχείο της Συλλογής Αγγείων και Μικροτεχνίας είναι ο εκπαιδευτικός χαρακτήρας της. Ο πλούτος, η ποιότητα και η κατάταξη των εκθεμάτων κατά ιστορική περίοδο και εργαστήρια, επιτρέπουν στον επισκέπτη που ενδιαφέρεται περισσότερο από μία απλή περιήγηση, αλλά και σε μαθητές και φοιτητές κλασικών σπουδών να κατανοήσουν την εξέλιξη της κεραμικής τέχνης και αγγειογραφίας, μέσω της σύγκρισης του αττικού εργαστηρίου με τα αντίστοιχα άλλων περιοχών. Επιπλέον οι Αίθουσες με ευρήματα από μεγάλα ελληνικά ιερά, όπως π.χ. τα Ηραία του Άργους και της Περαχώρας, το Ιερό του Θέρμου στην Αιτωλία και της Ορθίας Αρτέμιδος στη Λακωνία, δίνουν την εικόνα της φύσης των πρώιμων ελληνικών ιερών. Το ίδιο συμβαίνει και με τους μοναδικούς ξύλινους αναθηματικούς πίνακες από το σπήλαιο Πιτσά της Κορινθίας, από τα ελάχιστα δείγματα πρωτότυπης ζωγραφικής του βου αι. π.Χ. που έφθασαν ως τις ημέρες μας. Στην έκθεση (Αίθουσες 49-57) περιλαμβάνονται τρεις θεματικές ενότητες,

Το 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων

χρησιμότητες στην παρουσίαση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων του Μουσείου σε μαθητές. Η πρώτη αφορά στον κόσμο των Αθηναίων γυναικών (Αίθ. 55) και οι άλλες δύο στο παιδί και τον αθλητισμό (Αίθ. 56). Στη μετάβαση από την κυρίως έκθεση προς τους χώρους των νέων συλλογών (Αίθουσα 57) έχουν εκτεθεί σε δύο προθήκες αντιπροσωπευτικοί τύποι ελληνιστικών αγγείων (τεφροδόχοι υδρίες Hadra, λάγυνοι, καθώς και μελαμβαφή αγγεία με πολύχρωμη και ανάγλυφη διακόσμηση).»

8.7.3 Δημιουργία animation Χαρακτήρων για χρήση σε video games

Για τις ανάγκες της διατριβής δημιουργήθηκαν και έγινε animation σε βασικές κινήσεις (περπάτημα, τρέξιμο, αναμονή κλπ) σε αρκετούς χαρακτήρες. Παρουσιάζονται παρακάτω, ένας ενήλικας, ένας έφηβος και ένα κορίτσι. Οι τρεις χαρακτήρες έγιναν με σκοπό να χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια της διατριβής σε εφαρμογές όπως παιχνίδια ή παρουσιάσεις. Οι κινήσεις που σχεδιάστηκαν αφορούσαν και στους τρεις τις βασικές κινήσεις, περπάτημα, τρέξιμο, αναμονή, άλμα καθώς είναι αυτές που χρησιμοποιούνται σε παιχνίδια τύπου platform game ή adventure όπως αυτά που θα αναπτυχθούν για τις ανάγκες της παρούσης διατριβής.



Εικ. 8.20 Χαρακτήρες για animation

Οι παραπάνω τέσσερις χαρακτήρες, αλλά και άλλοι, σχεδιάστηκαν ώστε η κίνηση να αποδοθεί με χρήση bones στο πρόγραμμα Moho. Χρησιμοποιήθηκε δυναμική κίνηση όπου ήταν εφικτό ώστε οι συνακόλουθες και δευτερεύουσες κινήσεις να έχουν πιο φυσική κίνηση.

8.8 Συμπεράσματα

Στο παρόν κεφάλαιο δημιουργήθηκε animation με σκοπό αυτό στη συνέχεια της διατριβής να χρησιμοποιηθεί σε πολυμεσικές εφαρμογές η να προβάλλεται σε οθόνη στο χώρο του μουσείου.

Με γνώμονα παρόμοιες προσπάθειες που επιδίωξαν την αναβίωση παραστάσεων, όπως αυτές που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 8.3, η πρωταρχική προσοχή του κεφαλαίου στην ανάπτυξη του animation, επικεντρώθηκε στην ποιότητα του παραγόμενου animation. Μελετήθηκε η κίνηση κάθε μορφής χωριστά, εστιάζοντας κυρίως στη φυσικότητά της. Οι γραφικές αναπαραστάσεις και η επεξεργασία τους προσεγγίστηκαν με έμφαση στην επίτευξη του υψηλότερου δυνατού ποιοτικού επιπέδου. Σημαντικό να τονιστεί ότι ο στόχος της παρούσας διατριβής δεν είναι να ανταγωνιστεί τις υπάρχουσες εφαρμογές animation, αλλά να επινοήσει νέα χαρακτηριστικά και δυνατότητες στον τομέα του 2D animation. Η εφαρμογή του σε 3D σάρωση και, στη συνέχεια, η ενσωμάτωσή του σε εφαρμογές AR-VR, αντιπροσωπεύει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση που εξετάζεται στα επόμενα κεφάλαια όχι μόνο θεωρητικά, αλλά και με πειραματικούς και πρακτικούς όρους.

Η αντίδραση των θεατών, ανεξαρτήτως ηλικίας, στη χρήση του animation σε κάθε προσέγγιση του ερευνητικού έργου αποδεικνύει τη θετική του επίδραση. Ιδιαίτερα, οι αρχαιολόγοι που παρακολούθησαν αυτές τις εφαρμογές παρέμειναν εντυπωσιασμένοι και ικανοποιημένοι από την παρουσίαση. Η προσέγγιση με το animation προσέφερε μια νέα οπτική που δεν είχαν προηγουμένως εμπειρία. Ιδιαίτερα, η εφαρμογή του animation σε παραστάσεις έδινε ζωντάνια και παρείχε μια νέα οπτική στα αρχαία αγγεία.

Είναι θετικό το γεγονός ότι η ενημερωτική προσέγγιση για τον γεωμετρικό ρυθμό έλαβε τόσο θετική ανταπόκριση από τους αρχαιολόγους αλλά και όσους της παρακολούθησαν. Η πρότασή τους για την επέκτασή της σε όλους τους ρυθμούς, καθώς και η επιθυμία τους να εφαρμοστεί το animation σε αγγεία, αποτελούν ένδειξη ότι η προσέγγιση αυτή είναι επιτυχημένη και ικανοποιεί τις ανάγκες τους.

Ην εφαρμογή του animation σε αγγεία αντιμετωπίστηκε θετικά και θεωρήθηκε ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα. Αυτή η αντίδραση μπορεί να λειτουργήσει ως κίνητρο για την περαιτέρω ανάπτυξη και χρήση της τεχνικής σε διάφορες πτυχές της μουσειακής εκθεσιολογίας.

Το 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων

Η εφαρμογή του animation σε αγγεία προκάλεσε μια ευχάριστη έκπληξη, καθώς δεν είχαν φανταστεί ποτέ ότι μια τέτοια προσέγγιση ήταν δυνατή. Η θετική τους αντίδραση αποτελεί έναν ενθαρρυντικό παράγοντα για περαιτέρω έρευνα και εφαρμογή του animation σε αντικείμενα πολιτισμικής κληρονομιάς, όπως τα αρχαία αγγεία η και σε άλλες εφαρμογές.

**Κεφάλαιο 9 - Τρισδιάστατη σάρωση και
εκτύπωση αντικειμένων**

9.1 Εισαγωγή

Τα αρχαία αντικείμενα είναι χειροποίητα αντικείμενα με ιστορική αξία. Εξαιτίας της διάβρωσης και περιβαλλοντικών συνθηκών, η κατάστασή του μπορεί να μην είναι και η καλύτερη δυνατή. Η παραδοσιακή συντήρηση μπορεί να βοηθήσει να ανακτήσει μέρος της χαμένης του αίγλης. Πρέπει όμως να έχουμε υπόψιν τοι είναι έργο επαγγελματιών που απαιτεί υπομονετική εργασία, βαθιά γνώση του αντικειμένου και ειδικά επιλεγμένα υλικά. Με τη χρήση ψηφιακών μεθόδων, οι εργασίες αποκατάστασης έχουν τεχνολογικά εργαλεία που επιτρέπουν εργασίες χωρίς να υπάρχει επαφή με το αντικείμενο. Η τρισδιάστατη σάρωση (3D scanning), μας επιτρέπει πλέον να αναπτύξουμε νέες προσεγγίσεις και δίνει νέες δυνατότητες όχι μόνο στην αποκατάσταση αλλά και στην τέχνη. Εκτός από το γεγονός ότι δεν επηρεάζεται άμεσα το αντικείμενο, μπορούμε να έχουμε πιο γρήγορα αποτελέσματα, να πειραματιστούμε ελεύθερα, να δούμε «αόρατες» λεπτομέρειες ή ακόμα και να χρησιμοποιήσουμε το τρισδιάστατο μοντέλο ως βάση για μια νέα δημιουργία.

Η σημασία των αντικειμένων είναι εξαρτημένη από τον πολιτισμό προέλευσης, το υλικό κατασκευής, την ποιότητα τέχνης, την εποχή που έχει δημιουργηθεί. Τα αρχαία αντικείμενα μπορεί να είναι αντικείμενα από μια βάλιτσα 100 ετών έως ένα λυχνάρι 5000 ετών. Έχουν φτιαχτεί για ένα συγκεκριμένο σκοπό και μας βοηθούν να κατανοήσουμε τη ζωή, τις συνήθειες, τη θρησκεία την εποχή της δημιουργίας και την αξία του στην κοινωνία. Για όλους τους παραπάνω λόγους, τα κειμήλια, αξίζει να συντηρηθούν ώστε να διατηρηθεί η ιστορία μας (*Artifacts | National Geographic Society, χ.χ.*).

Καθώς βαθαίνουμε στην εποχή της ψηφιακής τεχνολογίας, η ανάγκη για πιο λεπτομερείς, ακριβείς και γρήγορες μεθόδους απεικόνισης της πραγματικότητας αυξάνεται διαρκώς. Σε αυτό το πλαίσιο, το 3D scanning έχει εμφανιστεί ως μια κρίσιμη τεχνολογία. Το 3D scanning, ή αλλιώς τρισδιάστατη σάρωση, είναι η διαδικασία κατά την οποία φυσικά αντικείμενα ή περιβάλλοντα ψηφιοποιούνται για να δημιουργήσουν μια τρισδιάστατη ψηφιακή αναπαράσταση. Το αποτέλεσμα είναι μια συλλογή από σημεία στον χώρο, γνωστή ως "point cloud", το οποίο μπορεί να μετατραπεί σε μια τρισδιάστατη μορφή, ιδανική για μια πληθώρα εφαρμογών.

Στη σάρωση αντικειμένων όλα τα δεδομένα είναι ψηφιακά και η οπτική μας περιορίζεται στην δισδιάστατη οθόνη. Για τις ανάγκες της διατριβής αρκετά μοντέλα μετά τη σάρωση και την επεξεργασία εκτυπώθηκαν ώστε να υπάρχει πιο ολοκληρωμένη εικόνα της

ποιότητας της σάρωσης αλλά και άμεση σύγκριση με το πρωτότυπο όταν η σάρωση και η εκτύπωση είναι σε αναλογία 1/1 με το σαρωμένο αντικείμενο.

9.2 Η διαδικασία της τρισδιάστατης σάρωσης

Η τρισδιάστατη σάρωση (3D scanning) είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιείται για να καταγράψει τη φυσική επιφάνεια ενός αντικειμένου ή περιβάλλοντος. Αυτή η διαδικασία ενσωματώνει τεχνολογίες όπως η λέιζερ σάρωση, το structured light scanning, η φωτογραμμετρία και η χρήση X-ακτίνων, για να δημιουργήσει ψηφιακά μοντέλα που μπορούν να αναπαραχθούν, να αναλυθούν ή να τροποποιηθούν σε εικονικά περιβάλλοντα.

Ανεξάρτητα από την τεχνολογία σάρωσης είναι απαραίτητο να ακολουθηθούν κάποια βήματα ώστε να γίνει όσο το δυνατό καλύτερη η σάρωση των αντικειμένων. Περιληπτικά αναφέρονται παρακάτω τα γενικά βήματα που ακολούθησε ο ερευνητής στην παρούσα μελέτη από την επιλογή του σαρωτή μέχρι την εκτύπωση αντικειμένων σε 3d printer.

9.2.1 Τεχνολογίες σάρωσης

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι τρισδιάστατων σαρωτών, με διάφορες δυνατότητες και χαρακτηριστικά. Τα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τους σαρωτές είναι η τεχνολογία που χρησιμοποιούν, η ακρίβεια σάρωσης, η ταχύτητα, το κόστος. Η επιλογή του κατάλληλου scanner είναι εξαρτημένο από την ποιότητα της σάρωσης που ζητείται, το μέγεθος και την υφή του αντικειμένου, καθώς και από τις συνθήκες σάρωσης.

Οι τεχνολογίες 3D σάρωσης χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουν τρισδιάστατα μοντέλα του πραγματικού κόσμου. Μπορούν να σαρώσουν αντικείμενα, ανθρώπους ή ακόμη και ολόκληρα τοπία και κτίρια. Εδώ είναι μερικές κύριες τεχνολογίες 3D σάρωσης:

- **Σάρωση λέιζερ** (Laser pulse scanning): Αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιεί εκπομπή λέιζερ για να σαρώσει τον φυσικό κόσμο. Το σύστημα μετρά το χρόνο που χρειάζεται η ακτίνα λέιζερ για να ανακλαστεί πίσω στον αισθητήρα, καθορίζοντας έτσι την απόσταση του αντικειμένου (3D Scanning Technologies and the 3D Scanning Process, χ.χ.-a).

- **Φωτογραμμετρία** (Photogrammetry): Αυτή η τεχνολογία χρησιμοποιεί πολλαπλές φωτογραφίες από διάφορες γωνίες για να δημιουργήσει ένα τρισδιάστατο μοντέλο. Ειδικά προγράμματα λογισμικού χρησιμοποιούνται για να αναγνωρίσουν τις ίδιες τοποθεσίες σε διάφορες φωτογραφίες και να υπολογίσουν την ακριβή θέση τους σε έναν τρισδιάστατο χώρο. Στην αρχαιολογία είναι μια εξαιρετική βοήθεια ειδικά πλέον που οι κινητές συσκευές έχουν κάμερες με υψηλή ανάλυση. (*Photogrammetry*, χ.χ.)
- **LIDAR** (Light Detection and Ranging) χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλούς τομείς, από την χαρτογράφηση και την επιστήμη του περιβάλλοντος έως την αυτόνομη οδήγηση και την αρχαιολογία. Βασίζεται στη μέτρηση των αποστάσεων με τη χρήση λέιζερ. Το LiDAR λειτουργεί στέλνοντας συνεχής ή φασματομετρικές σκοπεύσεις λέιζερ προς έναν στόχο, και μετρώντας τον χρόνο που απαιτείται για να επιστρέψει η ακτινοβολία στον αισθητήρα. Με τη χρήση αυτών των δεδομένων, μπορεί να δημιουργηθεί ένα τρισδιάστατο μοντέλο του περιβάλλοντος, με πληροφορίες για τις αποστάσεις και τις τοποθεσίες των αντικειμένων (*3D Scanning Technologies and the 3D Scanning Process*, χ.χ.-b).
- **Δομική Φωτισμού** (Structured Light Scanning): Αυτή η τεχνική χρησιμοποιεί έναν προβολέα για να προβάλλει ένα γνωστό μοτίβο (συνήθως γραμμές ή άλλα γεωμετρικά σχέδια) σε ένα αντικείμενο. Η κάμερα στη συνέχεια παρακολουθεί την αλλοίωση του μοτίβου και υπολογίζει την τρισδιάστατη γεωμετρία του αντικειμένου (*3D Scanning Technologies and the 3D Scanning Process*, χ.χ.-b).

Κάθε τεχνολογία έχει τα προτερήματα και τα μειονεκτήματά της. Επιλογή της κατάλληλης τεχνολογίας εξαρτάται από την εφαρμογή, το μέγεθος και την πολυπλοκότητα του αντικειμένου, την ακρίβεια που απαιτείται και άλλους παράγοντες.

9.2.1 Επιλογή Scanner

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές 3D σάρωσης για την ψηφιοποίηση διαφορετικών αντικειμένων και χώρων. Ειδικότερα:

- Revopoint mini με τεχνολογία blue laser: Χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση αντικειμένων με διαστάσεις μέχρι 40-50 εκατοστά. Η επιλογή αυτού του εργαλείου έγινε λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων του. Μια ακρίβεια που φτάνει τα 0,02 χιλιοστά, ελαφριά κατασκευή, αυτόνομη λειτουργία με παροχή

ενέργειας από θύρα USB, χωρίς ανάγκη για εξωτερική πηγή ρεύματος και η δυνατότητα σύνδεσης με κινητό τηλέφωνο, παρέχοντας έτσι μεγαλύτερη ευελιξία και φορητότητα. Επιπρόσθετα, το Revopoint mini μπορεί να απεικονίσει την υφή του αντικειμένου με ικανοποιητικά αποτελέσματα, παρά τον μη υψηλής ευκρίνειας φακό.

- Φωτογραμμετρία με Canon eos RP, canon 5D mark II: Η σάρωση μεγαλύτερων αντικειμένων πραγματοποιήθηκε με φωτογραμμετρία, χρησιμοποιώντας τη Canon eos RP με τους φακούς Canon 100mm f/2.8 και Canon RF 50mm f/1.8. Τα συγκεκριμένο μοντέλο κάμερας, που είναι full frame, επιλέχθηκαν για την ικανότητά τους να παράγουν ελάχιστο θόρυβο σε πολύ υψηλά ISO, όπως πάνω από 1600.
- Φωτογράφιση χώρων με DJI Mavic Mini: Οι χώροι φωτογραφίστηκαν με την χρήση του drone DJI Mavic Mini, ένα ελαφρύ και φορητό drone που προσφέρει υψηλής ποιότητας φωτογραφίες στα 12 mpixel.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως ο εξοπλισμός επιλέχθηκε όχι μόνο για τις τεχνολογικές του δυνατότητες αλλά και λαμβάνοντας υπόψη οικονομικούς παράγοντες, δεδομένου ότι η χρηματοδότηση ήταν περιορισμένη και τα έξοδα καλύφθηκαν από ίδια κεφάλαια.

9.3 Στάδια 3D scanning

Η 3D σάρωση είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιείται για την καταγραφή της φυσικής μορφής ενός αντικειμένου ή ενός περιβάλλοντος. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές 3D σάρωσης, αλλά σε γενικές γραμμές ακολουθείται μια ίδια διαδικασία για κάθε μέθοδο:

- **Προετοιμασία του αντικειμένου:** Το αντικείμενο που θα σαρωθεί πρέπει να τοποθετηθεί σε μια σταθερή θέση και να είναι κατάλληλα φωτισμένο ώστε να μην δημιουργεί «παράσιτα» και θόρυβο στη σάρωση. Επίσης πρέπει να απαλλαγεί από ανεπιθύμητα αντικείμενα, σκόνη ή βρωμιά που μπορεί να παρεμβάλλονται στη διαδικασία σάρωσης και να προκαλέσουν ανεπιθύμητα αποτελέσματα.

- **Ρύθμιση του σαρωτή:** Ο σαρωτής πρέπει να ρυθμιστεί σε μια θέση όπου μπορεί να σαρώσει όλο το αντικείμενο. Αυτό μπορεί να απαιτήσει την περιστροφή του αντικειμένου ή την μετακίνηση του σαρωτή.
- **Σάρωση του αντικειμένου:** Ο σαρωτής εκπέμπει ένα λέιζερ προς το αντικείμενο και καταγράφει τον χρόνο που απαιτείται για να επιστρέψει το φως στον αισθητήρα. Αυτό επιτρέπει την καταγραφή της απόστασης και της θέσης κάθε σημείου στο αντικείμενο. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, καταγράφονται οι αποστάσεις και οι γωνίες ανάμεσα στον αισθητήρα σάρωσης και την επιφάνεια του αντικειμένου.
- **Επεξεργασία των δεδομένων:** Μετά τη σάρωση, τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί πρέπει να επεξεργαστούν για να παραχθεί ένα τρισδιάστατο μοντέλο του αντικειμένου. Αυτή η επεξεργασία περιλαμβάνει τη συνένωση των σαρώσεων, τη διόρθωση πιθανών σφαλμάτων, την αφαίρεση θορύβου και την αποκατάσταση τυχόν κενών στα δεδομένα.
- **Αναπαράσταση και αποθήκευση του μοντέλου:** Το τελικό τρισδιάστατο μοντέλο μπορεί να αναπαρασταθεί με διάφορους τρόπους, όπως πλέγματα (meshes) ή νέφη σημείων (point clouds). Το μοντέλο μπορεί επίσης να αποθηκευτεί σε μορφές αρχείων όπως STL, OBJ ή PLY για περαιτέρω ανάλυση, επεξεργασία ή απεικόνιση.
- **Εκτύπωση του μοντέλου:** Η 3D εκτύπωση είναι μια καινοτόμα τεχνολογία που έχει επαναπροσδιορίσει τον τρόπο με τον οποίο δημιουργούμε φυσικά αντικείμενα. Ανάμεσα στις πλέον δημοφιλείς τεχνικές εκτύπωσης βρίσκονται οι τεχνικές FDM (Fused Deposition Modeling) και Resin. Η FDM λειτουργεί με την ακριβή επίθεση θερμαινόμενου πλαστικού σε στρώματα για να δημιουργηθεί το τελικό αντικείμενο, ενώ η τεχνική Resin χρησιμοποιεί υγρό ρητίνη που πολυμερίζεται με τη βοήθεια UV φωτός. Ενώ η FDM είναι ιδανική για ανθεκτικά μοντέλα μεγαλύτερης κλίμακας, η εκτύπωση ρητίνης, προσφέρει ακρίβεια και λεπτομέρεια, καθιστώντας την κατάλληλη για πιο λεπτομερή και λεία αντικείμενα.

9.4 Περιγραφή, ανάλυση της διαδικασίας και αποτελέσματα των σαρώσεων στα πλαίσια της παρούσης έρευνας.

9.4.1 Προετοιμασία

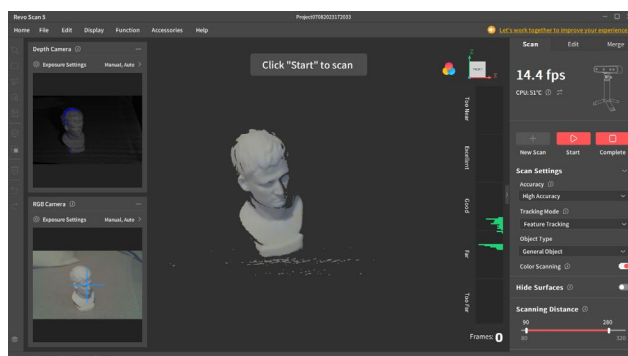
Προτού ξεκινήσει η σάρωση, το αντικείμενο πρέπει να τοποθετηθεί σε έναν χώρο με κατάλληλη φωτεινότητα. Η τεχνολογία του σαρωτή που χρησιμοποιήθηκε, δεν επέτρεπε σάρωση εξωτερικό χώρο εκτός εάν ήταν υπό σκιά, πάλι όμως δημιουργούσε πολύ θόρυβο στο point cloud. Συνεπώς όλες οι σαρώσεις που αφορούν τη παρούσα διατριβή έγιναν σε εσωτερικό χώρο. Η απαιτήσεις της διατριβής δεν απαιτούσαν σάρωση σε εξωτερικό χώρο, εκτός από τις σαρώσεις χώρων που έγιναν με φωτογραμμετρία.

Για τις ανάγκες της διατριβής έγιναν σαρώσεις με τις παρακάτω συνθήκες ελεγχόμενες και μη.

- Στην οικία του ερευνητή, σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο με τεχνητό φωτισμό.
- Στην μοντελοθήκη του ΟΔΑΠ σε όχι ειδικά διαμορφωμένο χώρο με τεχνητό αλλά και φυσικό φωτισμό
- Σε αίθουσα στο ΕΑΜ σε όχι ειδικά διαμορφωμένο χώρο αλλά με τεχνητό φωτισμό
- Σε εξωτερικό χώρο χρησιμοποιώντας το 3D scanner, φωτογραφική μηχανή αλλά και drone

Επίσης χρησιμοποιήθηκε συμπληρωματικός εξοπλισμός ο οποίος αγοράστηκε, εκτυπώθηκε σε 3D printer ή κατασκευάστηκε με σκοπό την υποβοήθηση της εκτύπωσης.

Ρύθμιση του σαρωτή: Ο σαρωτής πρέπει να ρυθμιστεί σύμφωνα με τις ανάγκες της σάρωσης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη ρύθμιση της ανάλυσης, της απόστασης σάρωσης, της ταχύτητας σάρωσης και άλλων παραμέτρων. Ο σαρωτής που χρησιμοποιήθηκε είχε τη δυνατότητα να συνδεθεί με υπολογιστή αλλά και με κινητό, μια παράμετρος που του έδινε μεγάλη φορητότητα. Η εφαρμογή στο κινητό είχε κάποιους περιορισμούς όπως περιορισμένο αριθμό frame, συνεπώς εξυπηρετούσε για σχετικά μικρά αντικείμενα.



Εικ. 9.1 στιγμιότυπο οθόνης από τη σάρωση σε υπολογιστή

Κατά τη διαδικασία της 3D σάρωσης αντικειμένων, επιλέχθηκε να σαρώνονται αντικείμενα με διαστάσεις έως περίπου 50 εκατοστά, με εστίαση στην υψηλή ευκρίνεια σάρωσης. Αυτό επιτρέπει τη δυνατότητα προσαρμογής μετά τη σάρωση. Πραγματοποιήθηκαν επίσης δοκιμαστικές σαρώσεις μεγαλύτερων αντικειμένων, κυρίως με χρήση κινητού τηλεφώνου, προκειμένου να ελεγχθεί η φορητότητα και η ποιότητα της σάρωσης χωρίς τη χρήση υπολογιστή. Οι τεχνικές του "feature tracking" και του "marker tracking" είναι δύο ρυθμίσεις που μπορούν να εφαρμοστούν σε αυτή τη διαδικασία, καθένας με τα δικά του θετικά και αρνητικά χαρακτηριστικά.

9.4.1.1 Feature Tracking:

Θετικά:

- Το feature tracking δεν απαιτεί προ-επεξεργασία του αντικειμένου με markers, επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε φυσικά αντικείμενα χωρίς προσαρμογές.
- Είναι πιο ευέλικτο στην αναγνώριση διαφορετικών τύπων αντικειμένων, αφού μπορεί να προσαρμοστεί στην αναγνώριση διάφορων χαρακτηριστικών.

Αρνητικά:

- Η τεχνική αυτή ενδέχεται να μην είναι τόσο ακριβής όσο η marker-based, ειδικά σε περιπτώσεις με λιγότερο ξεκάθαρα χαρακτηριστικά.

- Μπορεί να υπάρχουν δυσκολίες στον προσδιορισμό της κίνησης αν τα χαρακτηριστικά δεν είναι σταθερά.

9.4.1.2 Marker Tracking:

Θετικά:

- Η ακρίβεια του marker tracking είναι συνήθως υψηλότερη, καθώς τα markers παρέχουν σαφείς σημεία αναφοράς για την αναγνώριση και τον προσδιορισμό της κίνησης.
- Είναι πιο απλό στην εφαρμογή του, εφόσον τα markers είναι προκαθορισμένα και εύκολα αναγνωρίσιμα.

Αρνητικά:

- Απαιτείται προεπεξεργασία του αντικειμένου, καθώς πρέπει να τοποθετηθούν markers σε καίρια σημεία.
- Μπορεί να είναι περιορισμένο σε εφαρμογές όπου η τοποθέτηση των markers δεν είναι εφικτή ή επιθυμητή.

Στο "Tracking mode", η επιλογή πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος και το σχήμα του αντικειμένου που προοριζόταν για σάρωση. Για τα αγάλματα, προτιμήθηκε το "feature tracking" διότι προσέφερε ευκολία στη χρήση και υψηλότερη ποιότητα στο αποτέλεσμα. Όσον αφορά τα αγγεία, λόγω της κυλινδρικής τους επιφάνειας η οποία στην πρώτη μέθοδο προκαλούσε παραμορφώσεις, επιλέχθηκε το "marker tracking", ενίοτε με τη χρήση βοηθητικών εξαρτημάτων εκτυπωμένων με 3D εκτυπωτή.

Διαθέσιμες είναι επίσης οι επιλογές "object type" που επιτρέπουν την διάκριση ανάμεσα σε "dark object" και "general object", βασιζόμενες στις ιδιότητες απορρόφησης ή ανάκλασης του φωτός. Η σωστή επιλογή είναι κρίσιμη για την αποδοτικότητα της σάρωσης. Εντούτοις, ανεξάρτητα από τις ιδιότητες ή τις πιθανές αδυναμίες μιας ρύθμισης, η επιλογή πρέπει να προσαρμόζεται στο εκάστοτε αντικείμενο προς σάρωση. Σε περιπτώσεις όπου η συνιστάμενη ρύθμιση δεν παρείχε τα αναμενόμενα αποτελέσματα, έγιναν πειραματισμοί και προσαρμογές στις ρυθμίσεις φωτεινότητας.

Οι σαρωτές 3D βασίζονται κυρίως στη χρήση λέιζερ ή φωτεινής τεχνολογίας, όπως φωτισμός διασποράς ή δομικός, για την αποτύπωση του σχήματος και των λεπτομερειών των αντικειμένων. Ωστόσο, ανάλογα με τις ιδιότητες του αντικειμένου, η διαδικασία της σάρωσης μπορεί να παρουσιάζει διαφορές.

Τα **Dark Objects** είναι αντικείμενα που απορροφούν το μεγαλύτερο μέρος του φωτός, δυσκολεύοντας τη σάρωση. Μπορεί να χρειαστεί να υποστούν ειδική προετοιμασία, όπως εφαρμογή επίστρωσης, προκειμένου να βελτιωθεί η ανακλαστικότητα του φωτός.

Από την άλλη, τα **General Objects** συνήθως επιτρέπουν πιο ακριβείς σαρώσεις, αλλά η πολυπλοκότητα ή οι αλλοιωμένες επιφάνειες τους μπορεί να δυσκολέψουν τη διαδικασία.

Άλλες ρυθμίσεις που μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα της σάρωσης περιλαμβάνουν τη φωτεινότητα της depth και RGB κάμερας. Η αδιάκοπη παρακολούθηση και προσαρμογή των ρυθμίσεων, όπως η απόσταση του σαρωτή από το αντικείμενο, μπορεί να είναι κρίσιμες για την απόκτηση υψηλής ποιότητας εικόνων.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τόσο για τα dark objects όσο και για τα general objects, η διαδικασία της 3D σάρωσης μπορεί να βελτιωθεί με τη χρήση των κατάλληλων τεχνικών ή τεχνολογιών, όπως η βελτίωση του φωτισμού, η χρήση ειδικών προσαρμογέων ή φίλτρων, η εφαρμογή επικάλυψης στο αντικείμενο ή η χρήση διαφορετικών μεθόδων σάρωσης. Επίσης, σημαντικός παράγοντας είναι η προετοιμασία του αντικειμένου για σάρωση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα dark objects μπορεί να χρειάζονται ειδική προετοιμασία, όπως η εφαρμογή μιας επίστρωσης ή σπρέι που να βοηθάει στην ανακλαστικότητα του φωτός. Αντίστοιχα, τα general objects μπορεί να χρειάζονται λιγότερη προετοιμασία, αλλά πάντα θα πρέπει να αναλύεται το αντικείμενο και το περιβάλλον σάρωσης για την καλύτερη δυνατή απόδοση. Στην περίπτωση των σαρώσεων στο EAM (αρχαιολογικών ευρημάτων), η χρήση πρόσθετων που επηρεάζουν την επιφάνεια, είναι απαγορευμένη και χρησιμοποιήθηκε μόνο επιπλέον φωτισμός και φωτογραφική μηχανή. Οι παραπάνω ρυθμίσεις αφορούσαν τον τρισδιάστατο σαρωτή που χρησιμοποιήθηκε στη διατριβή αυτή.

9.5 Σάρωση / επεξεργασία / εκτύπωση

Κατά τη σάρωση, το 3D scanner καταγράφει πληροφορίες για το σχήμα, την υφή και, σε ορισμένες περιπτώσεις, το χρώμα του αντικειμένου. Σημαντική επιδίωξη του ερευνητή δεν ήταν απλά να σαρωθούν και να παραχθούν μοντέλα αλλά να υπακούσουν σε πρότυπα ποιότητας όπως: μετρική ακρίβεια, πυκνότητα και κατανομή πολυγώνων, ποιοτικά textures και Mapping, ομαλή επιφάνεια. Η αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών που αναφέρθηκαν αλλά και η συνολική ποιότητα του μοντέλου βασικό κριτήριο έχει την εμπειρία του χειριστή. Τα παραγόμενα μοντέλα επειδή Η διαδικασία της σάρωσης ανάλογα το αντικείμενο αλλά και τις συνθήκες σάρωσης περιγράφεται παρακάτω.

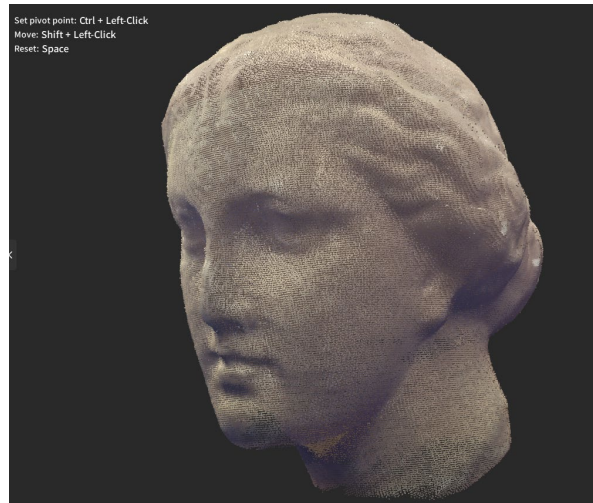
9.5.1 Σάρωση αντικειμένων σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο με τεχνητό φωτισμό.

Σάρωση αντιγράφων αγαλμάτων

Σε ελεγχόμενο χώρο η σάρωση αντιγράφου αγάλματος ανοιχτού χρώματος είναι μια σχετικά εύκολη διαδικασία. Το ανοιχτό χρώμα σε συνδυασμό με την ματ υφή του αντικειμένου δεν επηρέασε αρνητικά την σάρωση με αποτέλεσμα να γίνει απροβλημάτιστη με όποια τεχνική και αν ακολουθήθηκε. Ήταν αρκετό ακόμα και ένα μόνο πέρασμα ώστε να υπάρχουν αρκετά σημεία στο point cloud. Για τις σαρώσεις χρησιμοποιήθηκε light box σε διαστάσεις από 40X40 εκατοστά μέχρι και 80X80 εκατοστά. Ο φωτισμός προσαρμόστηκε ανάλογα το αντικείμενο και την ευαισθησία του σαρωτή ώστε να υπάρχει καλή σάρωση και έγινε προσαρμογή στα φώτα και σε πρόσθετα φώτα ώστε να μην δημιουργούν σκιές στο αντικείμενο

9.5.1.1 Κεφαλή υγείας (Ακριβές αντίγραφο)

Η κεφαλή που χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση ήταν σχετικά μικρής διαστάσεως και είχε αλλοιωμένα χρωματικά χαρακτηριστικά. Η σάρωση πραγματοποιήθηκε σε έναν ελεγχόμενο φωτιζόμενο χώρο, γνωστό ως Light Box. Για την ολοκλήρωση της σάρωσης με επιτυχία χρειάστηκε μόνο μία περιστροφή του αντικειμένου. Κατά τη διάρκεια της σάρωσης, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του feature scanning και, χάρη στον εξαιρετικό φωτισμό, ο σαρωτής λειτούργησε χωρίς προβλήματα και με ελάχιστο θόρυβο, καταγράφοντας ακόμη και την υφή του αντικειμένου.



Εικ. 9.2 Κεφαλή υγείας προβολή Point cloud πριν την επεξεργασία

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των δεδομένων, το αντικείμενο υποβλήθηκε σε διαδικασία fusion, η οποία συγχώνευσε τα σημεία του point cloud με ακρίβεια 0,1 χιλιοστά. Χάρη στην καλή φωτισμένη διαδικασία της σάρωσης, δεν παρατηρήθηκε σημαντικός θόρυβος. Τυχόν προβλήματα θορύβου που παρουσιάστηκαν ήταν ελάχιστα και σχετίζονταν κυρίως με τα markers της βάσης, τα οποία καταγράφηκαν λόγω ανακλαστικότητας. Ως εκ τούτου, η απομάκρυνση αυτών των ανεπιθύμητων σημείων ήταν απλή και άμεση.

Στη συνέχεια, το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή FDM, χρησιμοποιώντας υλικό PLA, και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,2 χιλιοστά. Το αποτέλεσμα ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικό: το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν εξαιρετική για το είδος της εκτύπωσης.



Εικ. 9.3 Αποτέλεσμα εκτύπωσης FDM με λευκό PLA

Επίσης το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή SLA (resin), χρησιμοποιώντας λευκή ρητίνη, και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,05 χιλιοστά. Η χρήση του εκτυπωτή ρητίνης έγινε αφενός για σύγκριση με τον FDM αφετέρου να ελεγχθεί η αποτύπωση των λεπτομερειών. Το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν εξαιρετική.

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την γεωμετρία όσο και την υφή του. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον..



Εικ. 9.4 Αποτέλεσμα render από το 3D studio Mac

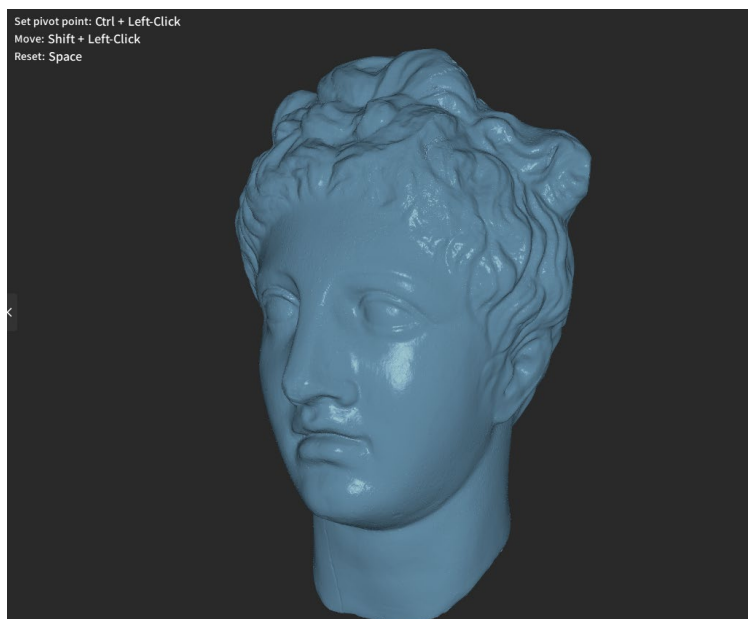
Η τρισδιάστατη σάρωση του συγκεκριμένου αντικειμένου έδειξε ότι η σάρωση του αντιγράφου ήταν επιτυχημένη όπως και η εκτύπωσή του.

9.5.1.2 κεφαλή υγείας II (Ακριβές αντίγραφο)

Η κεφαλή που χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση ήταν μικρής διαστάσεως και ήταν γύψινη χωρίς πατίνα. Η σάρωση πραγματοποιήθηκε σε ελεγχόμενο φωτιζόμενο χώρο, Light Box. Για την ολοκλήρωση της σάρωσης με επιτυχία δοκιμάστηκαν αρκετές σαρώσεις του αντικειμένου. Κατά τη διάρκεια της σάρωσης, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του feature scanning και, χάρη στον εξαιρετικό φωτισμό, ο σαρωτής λειτούργησε χωρίς

προβλήματα και με ελάχιστο θόρυβο. Καταγραφή της υφής του αντικειμένου έγινε μόνο σε μια σάρωση αλλά όχι στις υπόλοιπες καθώς δεν είχε. Τελικά δεν χρησιμοποιήθηκε η σάρωση με την υφή.

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των δεδομένων, το αντικείμενο υποβλήθηκε σε διαδικασία fusion, η οποία συγχώνευσε τα σημεία του point cloud με ακρίβεια 0,1 χιλιοστά. Χάρη στην καλή φωτισμένη διαδικασία της σάρωσης, δεν παρατηρήθηκε καθόλου θόρυβος. Από τις συνολικά 8 τμηματικές σαρώσεις χρειάστηκαν μόνον οι 3 ώστε να σχηματιστεί ένα ολοκληρωμένο μοντέλο του κεφαλιού.



Εικ. 9.5 Κεφάλι υγείας. Mesh Model.

Στη συνέχεια, το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή FDM, χρησιμοποιώντας υλικό PLA, και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,2 χιλιοστά. Το αποτέλεσμα ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικό: το μοντέλο παρουσιάστηκε πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν εξαιρετική για το είδος της εκτύπωσης.

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη την γεωμετρία του καθώς δεν σαρώθηκε η υφή του.. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Με χρήση άλλης υφής πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση

του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Παρότι το ψηφιακό αντίγραφο δεν είχε υφή φαίνονται ξεκάθαρα οι πτυχώσεις στα μαλλιά. Ακόμα και σε αυτή την κατάσταση το μοντέλο φέρει ικανοποιητική ανάλυση για χρήση σε ψηφιακές εφαρμογές.



Εικ. 9.6 Κεφάλι υγείας. Render

Σάρωση κεραμικών

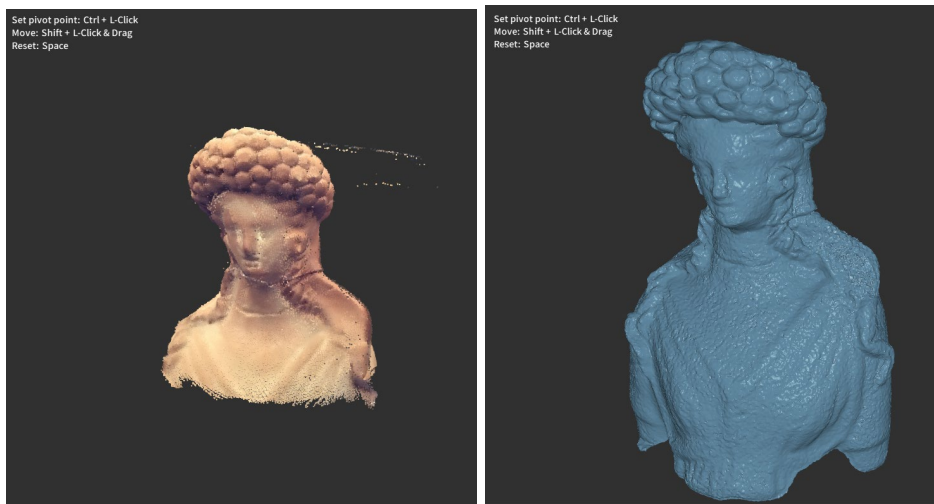
Τα κεραμικά αντικείμενα με σκούρα επιφάνεια είχαν δυσκολίες σε ελεγχόμενο περιβάλλον. Δοκιμάστηκαν διάφορες τεχνικές να ξεπεραστούν τα προβλήματα και κάπως ξεπεράστηκαν με τη χρήση έγχρωμου φωτισμού ο οποίος όμως αλλοίωσε την επιφάνεια του αντικειμένου. Επειδή η σάρωση σε ελεγχόμενο περιβάλλον γινόταν με αντικείμενα τα οποία δεν είχαν περιορισμούς στην χρήση αυτοκόλλητων στόχων ή σπρέι δοκιμάστηκαν και τα δύο με εξαιρετική επιτυχία στη σάρωση. Ο όγκος αποτυπώθηκε με εξαιρετική ακρίβεια στην περίπτωση του σπρέι ενώ και στην περίπτωση των αυτοκόλλητων στόχων δεν υπήρχε κάποιο πρόβλημα.

9.5.1.1 Σάρωση κεραμικής γυναικείας μορφής (ακριβές αντίγραφο)

Η μορφή που χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση ήταν σχετικά μικρής διαστάσεως και ήταν πήλινη με φυσικό χρώμα. Η σάρωση πραγματοποιήθηκε σε ελεγχόμενα

φωτιζόμενο χώρο, Light Box. Για την ολοκλήρωση της σάρωσης με επιτυχία δοκιμάστηκαν λίγες σαρώσεις του αντικειμένου. Κατά τη διάρκεια της σάρωσης, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του feature scanning και, χάρη στον εξαιρετικό φωτισμό, ο σαρωτής λειτούργησε χωρίς προβλήματα και με μηδενικό, σχεδόν, θόρυβο. Καταγραφή της υφής του αντικειμένου έγινε μόνο σε μια σάρωση αλλά όχι στις υπόλοιπες. Τελικά δεν χρησιμοποιήθηκε η σάρωση με την υφή.

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των δεδομένων, το αντικείμενο υποβλήθηκε σε διαδικασία fusion, η οποία συγχώνευσε τα σημεία του point cloud με ακρίβεια 0,1 χιλιοστά. Χάρη στην καλή φωτισμένη διαδικασία της σάρωσης, δεν παρατηρήθηκε καθόλου θόρυβος. Συνολικά χρειάστηκαν και 3 τμηματικές σαρώσεις ώστε να σχηματιστεί ένα ολοκληρωμένο μοντέλο του κεφαλιού.



Εικ. 9.7 Αποτέλεσμα σάρωσης, με και χωρίς την υφή

Στη συνέχεια, το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή FDM, χρησιμοποιώντας υλικό PLA, και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,2 χιλιοστά. Το αποτέλεσμα δεν ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικό: το μοντέλο παρότι παρουσιάστηκε πιστό στο πρωτότυπο, η ποιότητα της εκτύπωσης δεν ήταν η αναμενόμενη.



Εικ. 9.8 Εκτύπωση μοντέλου με τεχνολογία FDM (νήμα)

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη την γεωμετρία του καθώς δεν σαρώθηκε η υφή του.. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Με χρήση άλλης υφής πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Το αποτέλεσμα παρουσίασε τις ίδιες παραμορφώσεις όπως και στην εκτύπωση.

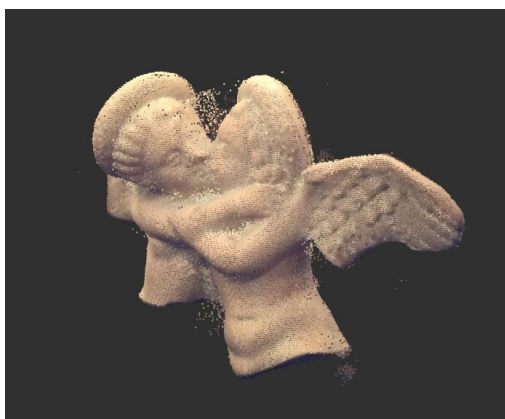


Εικ. 9.9 Μορφή. Render

9.5.1.1 Σάρωση κεραμικού συμπλέγματος μορφών με φτερά (ακριβές αντίγραφο)

Η μορφή που χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση ήταν μικρής διαστάσεως και ήταν πηλίνη. Η σάρωση πραγματοποιήθηκε σε ελεγχόμενο φωτιζόμενο χώρο, Light Box. Για την ολοκλήρωση της σάρωσης με επιτυχία δοκιμάστηκαν μόνο 2 σαρώσεις του αντικειμένου. Κατά τη διάρκεια της σάρωσης, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του feature scanning και, χάρη στον εξαιρετικό φωτισμό, ο σαρωτής λειτούργησε χωρίς προβλήματα αλλά με αρκετό θόρυβο, προφανώς λόγω αντανάκλασης. Καταγραφή της υφής του αντικειμένου έγινε και χρησιμοποιήθηκε η σάρωση με την υφή.

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των δεδομένων, το αντικείμενο υποβλήθηκε σε διαδικασία fusion, η οποία συγχώνευσε τα σημεία του point cloud με ακρίβεια 0,1 χιλιοστά. Ο θόρυβος αφαιρέθηκε στην διαδικασία της επεξεργασίας. Συνολικά χρειάστηκαν 2 σαρώσεις ώστε να σχηματιστεί ένα ολοκληρωμένο μοντέλο.



Εικ. 9.10 Σύμπλεγμα μορφών με φτερά, σάρωση

Στη συνέχεια, το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή FDM, χρησιμοποιώντας υλικό PLA χρώματος γκρι, και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,2 χιλιοστά. Το αποτέλεσμα ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικό. Το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης κρίθηκε εξαιρετική.



Εικ. 9.11 Εκτύπωση μοντέλου με τεχνολογία FDM.

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την γεωμετρία όσο και την υφή του. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Η ποιότητα κρίθηκε ικανοποιητική για χρήση σε ψηφιακές εφαρμογές.



Εικ. 9.12 Render συμπλέγματος μορφών.

9.5.2 Σάρωση σε όχι ειδικά διαμορφωμένο χώρο με τεχνητό αλλά και φυσικό φωτισμό

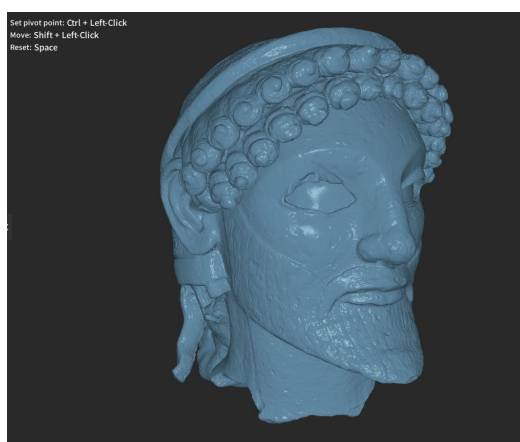
Σάρωση αντιγράφων αγαλμάτων

Όταν ο χώρος δεν ανταποκρίνεται πλήρως στις απαιτήσεις και προδιαγραφές της σάρωσης δημιουργούνται προβλήματα στη διαδικασία της σάρωσης. Ο χώρος δεν είναι κατάλληλα προετοιμασμένος αλλά το πιο σοβαρό πρόβλημα είναι οι συνθήκες φωτισμού καθώς επηρεάζουν άμεσα το αποτέλεσμα της σάρωσης. Εάν δεν έχει την απαραίτητη σκίαση ο χώρος και υπάρχουν πολλά παράθυρα δημιουργείται πρόσθετος θόρυβος στο point cloud ενώ στην περίπτωση που είναι σκοτεινός θα απαιτηθεί πρόσθετος φωτισμός.

9.5.2.1 Σάρωση κεφαλής Δία (Ακριβές αντίγραφο)

Η μορφή που χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση ήταν μεσαίας διαστάσεως (περίπου 25 εκατοστά) και ήταν γύψινο αντίγραφο. Η σάρωση πραγματοποιήθηκε σε όχι ελεγχόμενο φωτιζόμενο χώρο. Για την ολοκλήρωση της σάρωσης με επιτυχία έγινε μόνο μια σάρωση του αντικειμένου. Κατά τη διάρκεια της σάρωσης, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του feature scanning και ο σαρωτής λειτούργησε χωρίς προβλήματα και χωρίς θόρυβο. Καταγραφή της υφής του αντικειμένου δεν έγινε καθώς δεν είχε πατίνα.

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των δεδομένων, το αντικείμενο υποβλήθηκε σε διαδικασία fusion, η οποία συγχώνευσε τα σημεία του point cloud με ακρίβεια 0,08 χιλιοστά. Ο ελάχιστος θόρυβος αφαιρέθηκε στην διαδικασία της επεξεργασίας. Συνολικά χρειάστηκε ΜΙΑ σάρωση ώστε να σχηματιστεί ένα ολοκληρωμένο μοντέλο.



Εικ. 9.13 Σάρωση κεφαλής Δία

Στη συνέχεια, το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή FDM, χρησιμοποιώντας υλικό PLA, σε φυσικό μέγεθος και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,2 χιλιοστά. Το αποτέλεσμα ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικό: το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν εξαιρετική για το είδος της εκτύπωσης.



Εικ. 9.14 Κεφάλι Δία με εκτύπωση FDM

Επίσης το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή SLA (resin), χρησιμοποιώντας λευκή ρητίνη, και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,05 χιλιοστά. Η χρήση του εκτυπωτή ρητίνης έγινε αφενός για σύγκριση με τον FDM αφετέρου να ελεγχθεί η αποτύπωση των λεπτομερειών. Λόγω του μεγάλου μεγέθους του αρχικού αντικειμένου αλλά και του περιορισμού του εκτυπωτή ρητίνης, τυπώθηκε σε σμίκρυνση. Το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν εξαιρετική.



Εικ. 9.15 Εκτύπωση κεφάλι Δία με τεχνολογία SLA (resin)

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την γεωμετρία όσο και την υφή του. Ως σύγκριση υπήρχε ένα διαθέσιμο μοντέλο από σάρωση του πραγματικού αντικειμένου με χρήση πιο εξελιγμένου μοντέλου σαρωτή. Η σύγκριση απέδειξε την ακρίβεια του σαρωτή που χρησιμοποιήθηκε αλλά και του ακριβούς αντιγράφου, τόσο στις διαστάσεις όσο και στις λεπτομέρειες. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών, αλλά και στο παρόν μοντέλο να επιβεβαιώσει την ακρίβεια και την ποιότητα των σαρώσεων με τον επιλεγμένο σαρωτή. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Η ποιότητα κρίθηκε ικανοποιητική για χρήση σε ψηφιακές εφαρμογές.



Εικ. 9.16 Σάρωση αντιγράφου με το 3D scanner του ερευνητή αριστερά, Σάρωση πρωτοτύπου με άλλο 3D scanner

9.5.2.2 Γλυπτό Ιπποκράτη (Ακριβές αντίγραφο)

Η μορφή που χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση ήταν μεγάλης διάστασης (περίπου 80 εκατοστά) και ήταν γύψινο αντίγραφο. Η σάρωση πραγματοποιήθηκε σε όχι ελεγχόμενα φωτιζόμενο χώρο. Για την ολοκλήρωση της σάρωσης έγιναν δύο επισκέψεις και πάνω από 30 τμηματικές σαρώσεις του αντικειμένου. Κατά τη διάρκεια της σάρωσης, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του feature scanning και ο σαρωτής λειτούργησε παράγοντας αρκετό θόρυβο αλλά και αρκετές προβληματικές σαρώσεις λόγω του

μεγάλου όγκου του αντικειμένου. Καταγραφή της υφής του αντικειμένου δεν έγινε καθώς δεν είχε πατίνα.

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των δεδομένων, το αντικείμενο υποβλήθηκε σε διαδικασία point fusion, η οποία συγχώνευσε τα σημεία του point cloud με ακρίβεια 0,2 χιλιοστά. Ο ελάχιστος θόρυβος αφαιρέθηκε στην διαδικασία της επεξεργασίας. Συνολικά χρειάστηκαν πάνω από 20 σαρώσεις ώστε να σχηματιστεί ένα ολοκληρωμένο μοντέλο.



Εικ. 9.17 Τρισδιάστατη σάρωση Γλυπτού Ιπποκράτη

Στη συνέχεια, το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή FDM, χρησιμοποιώντας υλικό PLA, σε φυσικό μέγεθος και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,2 χιλιοστά. Το αποτέλεσμα δεν ήταν ικανοποιητικό. Το μοντέλο παρότι παρουσιάστηκε πιστό στο πρωτότυπο, η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν κακή, πιθανότατα λόγω της μεγάλης σμίκρυνσης. Επίσης το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή SLA (resin), χρησιμοποιώντας γκρι ρητίνη, και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,05 χιλιοστά. Η χρήση του εκτυπωτή ρητίνης έγινε αφενός για σύγκριση με τον FDM αφετέρου να ελεγχθεί η αποτύπωση των λεπτομερειών. Λόγω του μεγάλου μεγέθους του αρχικού αντικειμένου

αλλά και του περιορισμού του εκτυπωτή ρητίνης, τυπώθηκε σε σμίκρυνση. Το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν πολύ καλή σε αντίθεση με την εκτύπωση με νήμα.



Εικ. 9.18 Εκτύπωση με τεχνολογίες FDM (αριστερά) και SLA resin (δεξιά)

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την γεωμετρία του καθώς δεν σαρώθηκε η υφή του. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Η ποιότητα κρίθηκε ικανοποιητική για χρήση σε ψηφιακές εφαρμογές.



Εικ. 9.19 Φωτορεαλιστική απόδοση του γλυπτού.

9.5.2.3 Γλυπτό Ιπποκράτη II (Ακριβές αντίγραφο)

Η μορφή που χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση ήταν μεγάλης διάστασης (περίπου 90 εκατοστά) και ήταν γύψινο αντίγραφο. Η σάρωση πραγματοποιήθηκε σε όχι ελεγχόμενα φωτιζόμενο χώρο. Για την ολοκλήρωση της σάρωσης έγιναν δύο επισκέψεις και πάνω από 30 τμηματικές σαρώσεις του αντικειμένου. Κατά τη διάρκεια της σάρωσης, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του feature scanning και ο σαρωτής λειτούργησε παράγοντας αρκετό θόρυβο αλλά και αρκετές προβληματικές σαρώσεις λόγω του μεγάλου όγκου του αντικειμένου. Καταγραφή της υφής του αντικειμένου δεν έγινε καθώς δεν είχε πατίνα.

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των δεδομένων, το αντικείμενο υποβλήθηκε σε διαδικασία fusion, η οποία συγχώνευσε τα σημεία του point cloud με ακρίβεια 0,2 χιλιοστά. Ο ελάχιστος θόρυβος αφαιρέθηκε στην διαδικασία της επεξεργασίας. Συνολικά χρειάστηκαν πάνω από 20 σαρώσεις ώστε να σχηματιστεί ένα ολοκληρωμένο μοντέλο.



Εικ. 9.20 Γλυπτό Ιπποκράτη

Στη συνέχεια, το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή FDM, χρησιμοποιώντας υλικό PLA, σε φυσικό μέγεθος και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,2 χιλιοστά. Το αποτέλεσμα δεν ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικό. Το μοντέλο παρότι παρουσιάστηκε πιστό στο πρωτότυπο, η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν κακή, πιθανότατα λόγω της μεγάλης σμίκρυνσης. Επίσης το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή SLA (resin), χρησιμοποιώντας γκρι ρητίνη, και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,05 χιλιοστά. Η χρήση του εκτυπωτή ρητίνης έγινε αφενός για σύγκριση με τον FDM αφετέρου να ελεγχθεί η αποτύπωση των λεπτομερειών. Λόγω του μεγάλου μεγέθους του αρχικού αντικειμένου αλλά και του περιορισμού του εκτυπωτή ρητίνης, τυπώθηκε σε σμίκρυνση. Το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν πολύ καλή σε αντίθεση με την εκτύπωση με νήμα.



Εικ. 9.21 Εκτύπωση με τεχνολογία FDM (αριστερά) και SLA resin (δεξιά)

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την γεωμετρία του καθώς δεν σαρώθηκε η υφή του. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Η ποιότητα κρίθηκε ικανοποιητική για χρήση σε ψηφιακές εφαρμογές.



Εικ. 9.22 Φωτορεαλιστική απόδοση

9.5.2.4 Γλυπτό (Ακριβές αντίγραφο)

Η μορφή που χρησιμοποιήθηκε για τη σάρωση ήταν μεγάλης διάστασης (περίπου 80 εκατοστά) και ήταν γύψινο αντίγραφο. Η σάρωση πραγματοποιήθηκε σε όχι ελεγχόμενα φωτιζόμενο χώρο. Για την ολοκλήρωση της σάρωσης έγιναν περίπου 15 τμηματικές σαρώσεις του αντικειμένου. Κατά τη διάρκεια της σάρωσης, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του feature scanning και ο σαρωτής λειτούργησε παράγοντας μερικό θόρυβο αλλά όχι προβληματικές σαρώσεις. Καταγραφή της υψής του αντικειμένου δεν έγινε καθώς δεν είχε πατίνα.

Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των δεδομένων, το αντικείμενο υποβλήθηκε σε διαδικασία fusion, η οποία συγχώνευσε τα σημεία του point cloud με ακρίβεια 0,2 χιλιοστά. Ο ελάχιστος θόρυβος αφαιρέθηκε στην διαδικασία της επεξεργασίας. Συνολικά χρειάστηκαν πάνω από 20 σαρώσεις ώστε να σχηματιστεί ένα ολοκληρωμένο μοντέλο.



Εικ. 9.23 Σάρωση γλυπτού

Στη συνέχεια, το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή FDM, χρησιμοποιώντας υλικό PLA, σε φυσικό μέγεθος και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,2 χιλιοστά. Το αποτέλεσμα ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικό: το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν εξαιρετική για το είδος της εκτύπωσης.

Επίσης το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή SLA (resin), χρησιμοποιώντας λευκή ρητίνη, και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,05 χιλιοστά. Η χρήση του εκτυπωτή ρητίνης έγινε αφενός για σύγκριση με τον FDM αφετέρου να ελεγχθεί η αποτύπωση των λεπτομερειών. Λόγω του μεγάλου μεγέθους του αρχικού αντικειμένου αλλά και του περιορισμού του εκτυπωτή ρητίνης, τυπώθηκε σε σμίκρυνση. Το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν εξαιρετική.



Εικ. 9.24 Εκτύπωση γλυπτού με τεχνολογία SLA (resin)

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την γεωμετρία του καθώς δεν σαρώθηκε η υφή του. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Με εξαίρεση σημεία τα οποία δεν σαρώθηκαν και θα συμπληρωθούν, η ποιότητα κρίθηκε ικανοποιητική για χρήση σε ψηφιακές εφαρμογές.



Εικ. 9.25 Φωτορεαλισμός, Rende γλυπτού

9.5.3 Σάρωση σε αίθουσα στο EAM σε όχι ειδικά διαμορφωμένο χώρο αλλά με τεχνητό φωτισμό

Σάρωση αντιγράφων αγαλμάτων

Δεν ζητήθηκε η σάρωση κάποιου γλυπτού. Θεωρήθηκε ότι οι σαρώσεις ακριβών αντιγράφων καλύπτουν τις απαιτήσεις της παρούσης έρευνας.

Σάρωση κεραμικού

Ζητήσαμε να πραγματοποιήσουμε σάρωση σε μια σειρά κεραμικών αντικειμένων. Σε αυτό το πλαίσιο, διεξήχθησαν δύο επισκέψεις στο χώρο του μουσείου. Κατά την πρώτη επίσκεψη, παρά το γεγονός ότι πραγματοποιήσαμε ορισμένες σαρώσεις, οι ενέργειές μας είχαν κυρίως αναγνωριστικό χαρακτήρα. Τα δείγματα κεραμικών που σαρώσαμε αποδείχθηκαν ανεπαρκή για τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης εικόνας των αντικειμένων που μας είχαν ανατεθεί. Επιπρόσθετα, τόσο ο χώρος όσο και τα βοηθητικά εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε για τη σάρωση, δεν κατέστησαν δυνατή την επίτευξη των επιθυμητών επιπέδων σάρωσης. Στη δεύτερη επίσκεψη τα αποτελέσματα ήταν πολύ

καλύτερα καθώς είχαν μελετηθεί τα προβλήματα και είχαν βελτιωθεί οι συνθήκες σάρωσης καθώς και τα βοηθητικά εργαλεία.

Πρώτη επίσκεψη στο EAM.

Στην πρώτη επίσκεψη στο εθνικό αρχαιολογικό μουσείο έγινε πειραματική έρευνα στη διαδικασία σάρωσης κεραμικών η οποία λόγω της φύσης του υλικού αλλά και των σκούρων χρωμάτων που χρησιμοποιούνται παρουσίασε αρκετές δυσκολίες. Στην πρώτη επίσκεψη είχε γίνει επιλογή από κυλινδρικά αγγεία κυρίως, ένα αρχαίο παιχνίδι αλλά και μεγάλων αγγείων. Οι συνθήκες της σάρωσης δεν ήταν ικανοποιητικές καθώς ο χώρος δεν είχε καλό φωτισμό, δεν υπήρχαν παράθυρα, το γραφείο που τοποθετήθηκε ο σαρωτής δεν ήταν απόλυτα σταθερό.

Οι σαρώσεις έγιναν σε αναγνωριστικό επίπεδο ώστε να διαπιστωθούν τα προβλήματα και να επιλυθούν για μελλοντική επίσκεψη. Παρακάτω αναλύονται τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν

- Τα μεγάλα αγγεία χωρίς ανάγλυφη επιφάνεια ήταν αδύνατο να σαρωθούν καθώς ο σαρωτής αδυνατούσε με τη feature scanning να παρέχει δεδομένα σωστά. Ακόμα και με τμηματική σάρωση τα δεδομένα ήταν προβληματικά. Σε αυτή την κατηγορία σαρώσεων, στην παρούσα εργασία προτιμήθηκε η φωτογραμμετρία, η οποία όμως δεν δίνει την ζητούμενη υψηλή ποιότητα.
- Τα κυλινδρικά αγγεία στην περιστροφική σάρωση έδιναν λανθασμένο όγκο καθώς δεν λειτουργούσε πάλι το feature scanning. Με χρήση βοηθητικών εργαλείων αλλά και τμηματική σάρωση έγινε εφικτή η σάρωση τους.
- Τα ερυθρά ειδώλια αν και παρέχουν επαρκή δεδομένα για feature scanning δεν προσέφεραν ικανοποιητικό texture καθώς λόγω της τεχνολογίας του σαρωτή (blue light) δεν ήταν δυνατό να φωτιστεί αρκετά και να παρέχει τις απαιτούμενες πληροφορίες. Η σάρωση εάν εξαιρέσουμε το texture ήταν ικανοποιητική και σχετικά εύκολη και παρείχε υψηλής ευκρίνειας δεδομένα κυρίως στη δεύτερη επίσκεψη στο μουσείο.

Δεύτερη επίσκεψη στο EAM

Στη δεύτερη επίσκεψη στο μουσείο έγινε σάρωση αγγείου, πήλινων ειδωλίων, και παιδικού παιχνιδιού. Τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν στην πρώτη επίσκεψη αναφορικά με τις κυλινδρικές επιφάνειες παρέμειναν ίδια αλλά έγιναν περισσότερες

σαρώσεις με βοηθητικά εργαλεία αλλά και στατικές σαρώσεις καθώς και φωτογραμμετρία στο αγγείο. Στα πήλινα ειδώλια η σάρωση ήταν σχετικά εύκολη παράγοντας παράλληλα υψηλής ευκρίνειας σαρώσεις και τρισδιάστατα μοντέλα τα οποία εκτυπώθηκαν σε εκτυπωτές FDM και SLA (resin). Παράλληλα το υλικό κρίθηκε επαρκές και ικανοποιητικό για την πιλοτική ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών.

9.5.3.1 A 16193 (γεωμετρική προχούς)

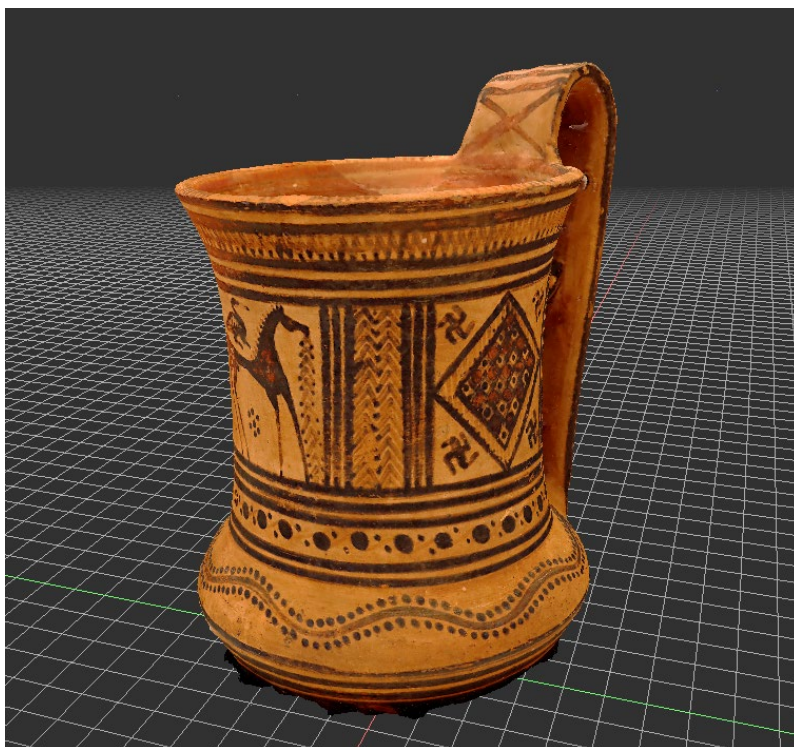


Εικ. 9.26 Γεωμετρικός προχούς

Το αντικείμενο παρουσίασε τις αναμενόμενες δυσκολίες που έχουν τα κυλινδρικά αντικείμενα. Η σάρωση έγινε σε πολλά στάδια και δημιουργήθηκαν αρκετές τμηματικές σαρώσεις. Επίσης το αγγείο φωτογραφήθηκε ώστε να δημιουργηθεί μοντέλο και ποιοτική υφή με τη μέθοδο της φωτογραμμετρίας.

Η σάρωση ήταν εξαιρετικά δύσκολη λόγω της κυλινδρικής επιφάνειας. Στη δεύτερη επίσκεψη πραγματοποιήθηκαν περίπου 30 τμηματικές σαρώσεις για να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο μοντέλο. Δοκιμάστηκαν διαφορετικές εκδόσεις λογισμικού ώστε να παρθεί το κατάλληλο για την παρούσα εργασία μοντέλο για τις πιλοτικές ψηφιακές εφαρμογές αλλά και τις προτεινόμενες εφαρμογές κινουμένου σχεδίου. Η πιο πρόσφατη έκδοση του Revoscan, που χορηγείται με το σαρωτή, είχε σημαντικές βελτιώσεις οι οποίες βοήθησαν να ξεπεραστούν αρκετά προβλήματα στην ένωση των τμηματικών

σαρώσεων. Με το λογισμικό Zephyr η δημιουργία μοντέλου με φωτογραμμετρία ήταν ιδιαίτερα εύκολη και παράγαγε ένα μοντέλο με ικανοποιητική ανάλυση για την πιλοτική ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών.



Εικ. 9.27 Δημιουργία μοντέλου με φωτογραμμετρία από το Zephyr

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη τόσο την γεωμετρία του όσο την υφή του, καθώς στο συγκεκριμένο μοντέλο είχε ιδιαίτερη σημασία. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Η υφή αποτυπώθηκε με πολύ καλή ευκρίνεια και διορθώθηκε χρωματικά ώστε να πλησιάζει το πραγματικό αντικείμενο. Επίσης το πλέγμα ήταν ικανοποιητικό για το είδος των υπό ανάπτυξη εφαρμογών.



Εικ. 9.28 Φωτορεαλισμός (render)

Ένα σημαντικό μειονέκτημα που παρουσιάστηκε ήταν η δυσκολία στο "mapping" του texture επάνω στο αντικείμενο, το οποίο δεν επέτρεπε την τοπική επεξεργασία λόγω της περιπλοκότητάς του. Πραγματοποιήθηκαν πολλές δοκιμές, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης του προγράμματος 3D Studio Max, με στόχο την απλοποίηση του "mapping" για να διευκολυνθεί η επεξεργασία του και, κατά συνέπεια, η πιλοτική ανάπτυξη των εφαρμογών.

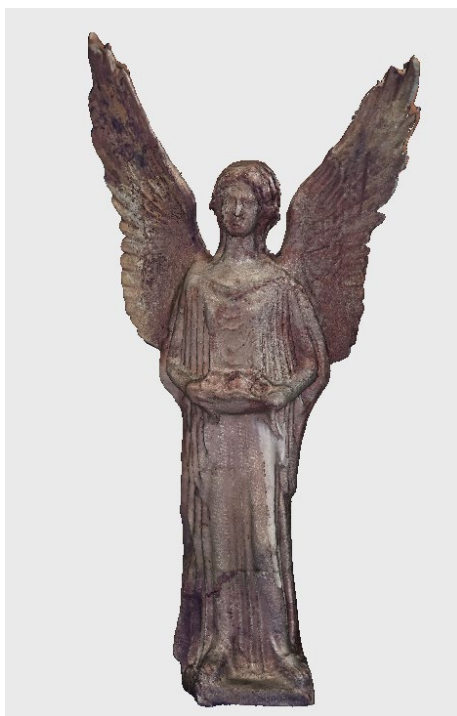


Εικ. 9.29 mapping από το zephyr (αριστερά), μετά από επεξεργασία (δεξιά)

Το αντικείμενο λόγω της αδυναμίας εκτύπωσης με χρώμα, δεν εκτυπώθηκε και αξιολογήθηκε μόνο το ψηφιακό αντίγραφο του αγγείου.

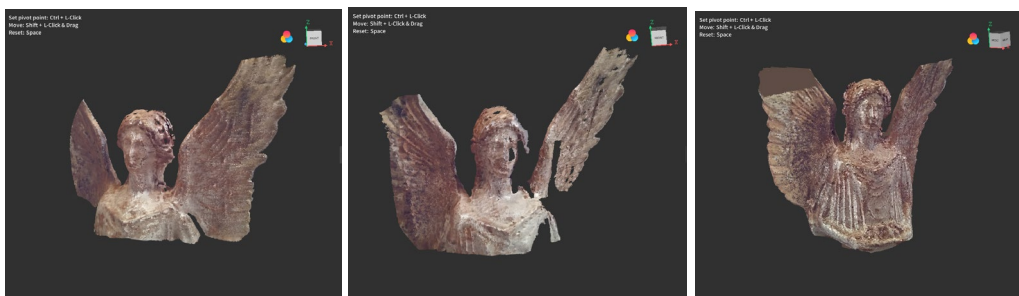
9.5.3.2 Ειδώλιο Νίκης 3976

Το ειδώλιο είχε ερυθρή απόχρωση και από την εμπρόσθια μεριά ήταν σε μεγάλη επιφάνεια λευκό. Η αναγνώριση του αντικειμένου από το σαρωτή ήταν εύκολη και δεν παρουσιάστηκαν δυσκολίες κατά τη διάρκεια της σάρωσης. Λόγω του μεγέθους του αντικειμένου προτιμήθηκε να γίνει τμηματικά η σάρωση και να συρραφτούν τα διαφορετικά μοντέλα κατά την επεξεργασία των δεδομένων. Το αντικείμενο παρότι ήταν σκούρο δεν χρησιμοποιήθηκε πρόσθετος φωτισμός.

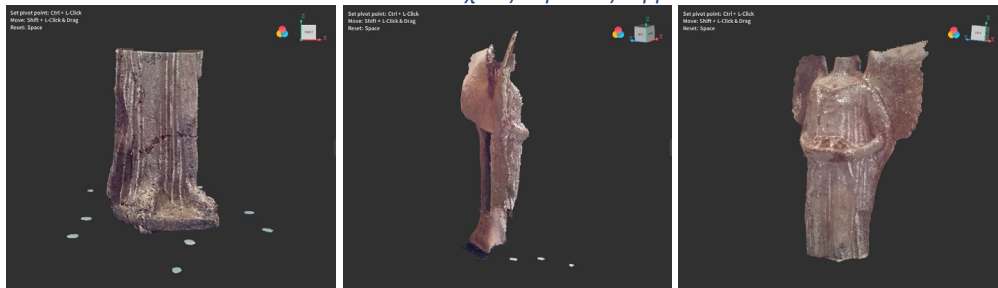


Εικ. 9.30 Ειδώλιο Νίκης

Το διαδικασία σάρωσης του αντικειμένου ήταν σχετικά απλή. Λόγω του μεγέθους έγιναν συνολικά 12 τμηματικές σαρώσεις. Τα φτερά είχαν μια μικρή δυσκολία κατά την περιστροφή αλλά χωρίς απώλεια δεδομένων. Οι σαρώσεις έγιναν σε στάδια. Αρχικά σαρώθηκε το πάνω μέρος του κορμού περιστροφικά. Έγιναν 3 διαδοχικές σαρώσεις ώστε να παρθούν περισσότερα δεδομένα.

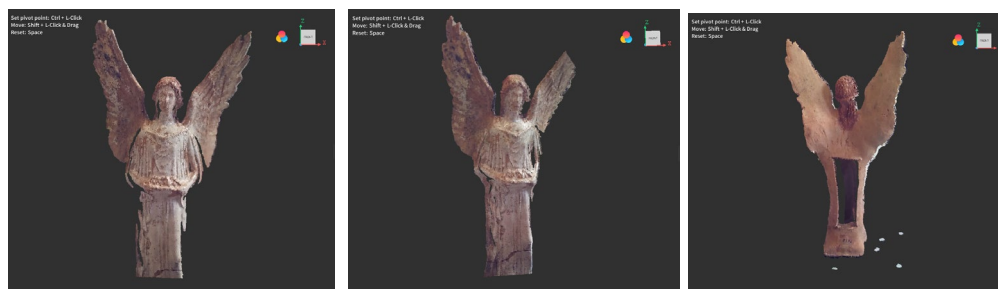


Εικ. 9.31 Διαδοχικές σαρώσεις κορμού



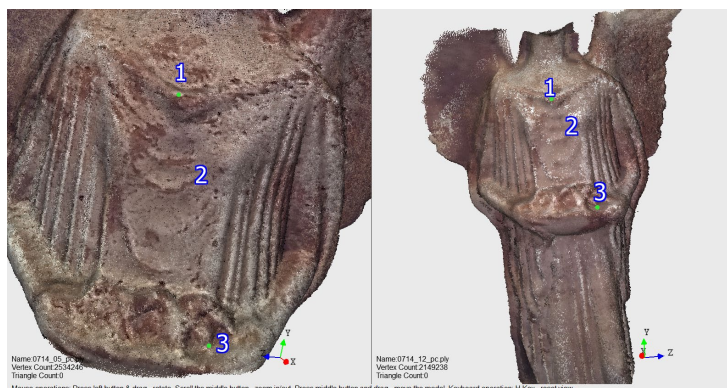
Εικ. 9.32 Περιστροφική Σάρωση κάτω μερους και μέσης

Στη συνέχεια έγινε περιστροφική σάρωση του κάτω τμήματος του σώματος καθώς και της μέσης. Η σάρωση έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει έστω και οριακή αλληλοκάλυψη για να μπορεί στη συνέχεια να γίνει ταύτιση και συρραφή του μοντέλου ως ένα.



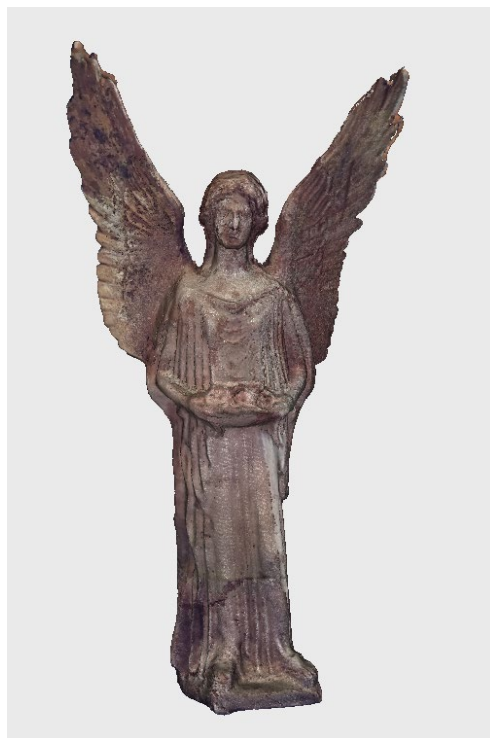
Εικ. 9.33 κατακόρυφη σάρωση

Τέλος έγινε σε στατικό μοντέλο κατακόρυφη σάρωση ώστε να υπάρχουν οι πλευρές ολόκληρες για να γίνει καλύτερη συρραφή. Μετά την ολοκλήρωση της σάρωσης έγινε το point cloud fusion και επιλέχθηκε να ενωθούν στα 0.1 χιλιοστά όλες οι σαρώσεις, αφενός για ταχύτητα, αφετέρου διότι σε κάποιες σαρώσεις ο σαρωτής είχε απόσταση από το μοντέλο.



Εικ. 9.34 screen shot μεθοδου

Για κάθε ένωση έγινε επιλογή τουλάχιστον 7 σημείων από όλη σχεδόν την επιφάνεια της προς ένωσης σάρωσης. Μετά την ολοκλήρωση της ένωσης απομακρύνθηκαν με τις αυτόματες διαδικασίες που προσφέρει το λογισμικό τα «ορφανά» σημεία, τα overlapping σημεία και πληρώθηκαν οι κενές περιοχές. Παρότι τα δεδομένα είχαν ακρίβεια 0.1 το μοντέλο που παράχθηκε ήταν πολύ καλό και με αρκετά καλή υφή αν και χρησιμοποιήθηκε μόνο η κάμερα του σαρωτή που δεν δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα.



Εικ. 9.35 Ολοκληρωμένο μοντέλο σάρωσης



Εικ. 9.36 Οψη μοντέλου



Εικ. 9.37 Πίσω όψη μοντέλου

Όπως φαίνεται και στις εικόνες από το ολοκληρωμένο μοντέλο στη συγκεκριμένη σάρωση αποτυπώθηκαν όλες οι πληροφορίες του μοντέλου αναφορικά με τον όγκο. Η χρωματική πληροφορία είναι πιο σκούρα αλλά με την κατάλληλη χρωματική επεξεργασία αλλά και τον φωτισμό σε πρόγραμμα 3D μπορεί να πλησιάσει αρκετά την

πραγματικότητα. Τα δεδομένα από το σαρωτή και το παραγόμενο μοντέλο δίνουν μια αρκετά καλή ψηφιακή απεικόνιση του αντικειμένου.

Στη συνέχεια, το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή FDM, χρησιμοποιώντας υλικό PLA, σε φυσικό μέγεθος και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,2 χιλιοστά. Το αποτέλεσμα ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικό: το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης δεν ήταν πολύ καλή καθώς εμφανίστηκαν προβλήματα στο εκτυπωμένο μοντέλο που δεν ήταν διακριτά στο ψηφιακό.

Επίσης το μοντέλο τυπώθηκε με τη χρήση ενός εκτυπωτή SLA (resin), χρησιμοποιώντας λευκή ρητίνη, και με ακρίβεια επιπέδου στα 0,05 χιλιοστά. Η χρήση του εκτυπωτή ρητίνης έγινε αφενός για σύγκριση με τον FDM αφετέρου να ελεγχθεί η αποτύπωση των λεπτομερειών. Λόγω του μεγάλου μεγέθους του αρχικού αντικειμένου αλλά και του περιορισμού του εκτυπωτή ρητίνης, τυπώθηκε σε σμίκρυνση. Το μοντέλο παρουσιάστηκε πολύ πιστό στο πρωτότυπο, ενώ η ποιότητα της εκτύπωσης ήταν αρκετά καλή, παρότι είχε λεκέδες οι οποίοι οφείλονται στην ρητίνη.



Εικ. 9.38 Εκτύπωση με τεχνολογία SLA (resin)

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη την γεωμετρία του. Η υφή του παρότι σαρώθηκε ήταν αδύνατο να εξαχθεί καθώς δεν υποστηρίζεται από το πρόγραμμα το texture remaping σε merged μοντέλα. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. Με εξαίρεση σημεία τα οποία δεν σαρώθηκαν και θα συμπληρωθούν, η ποιότητα κρίθηκε ικανοποιητική για χρήση σε ψηφιακές εφαρμογές, με τη χρήση υφής η οποία θα είναι τεχνητή.



Εικ. 9.39 Φωτορεαλισμός (render) μοντέλου

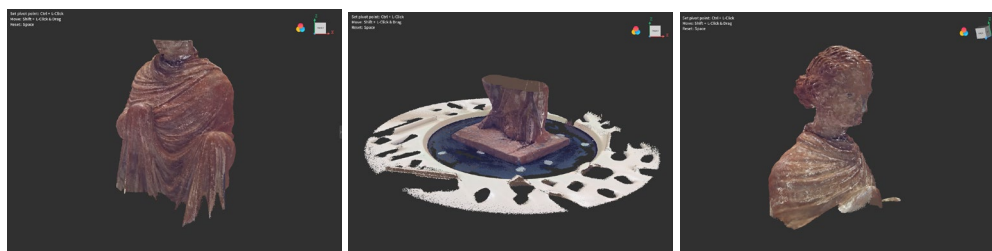
9.5.3.3 A 5635 (βοιωτικό ειδώλιο)

Το ειδώλιο είχε σκούρα ερυθρή απόχρωση και σκόρπια λευκά στίγματα ή και μικρές περιοχές. Η αναγνώριση του αντικειμένου από το σαρωτή ήταν εύκολη και έγινε χωρίς προβλήματα. Λόγω του μεγέθους του αντικειμένου προτιμήθηκε να γίνει τμηματικά η σάρωση και να συρραφτούν τα διαφορετικά μοντέλα κατά την επεξεργασία των δεδομένων. Το αντικείμενο παρότι ήταν σκούρο δεν χρησιμοποιήθηκε πρόσθετος φωτισμός.



Εικ. 9.40 Βοιωτικό ειδώλιο

Η Σάρωση του μοντέλου ολοκληρώθηκε σε μόλις 8 σαρώσεις από τις οποίες έγινε χρήση ακόμα λιγότερων για την παραγωγή του ολοκληρωμένου μοντέλου. Παρότι το αντικείμενο ήταν κατασκευασμένο από ερυθρό σκούρο πηλό ο σαρωτής δεν αντιμετώπισε κανένα απολύτως πρόβλημα και με διαδοχικές περιστροφικές σαρώσεις με τη χρήση της βάσης ολοκληρώθηκε σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα η σάρωση του αντικειμένου. Τα δεδομένα από το σαρωτή επεξεργάστηκαν στα 0.05 χιλιοστά καθώς υπήρχε η δυνατότητα από την πολύ καλή ποιότητα σάρωσης.



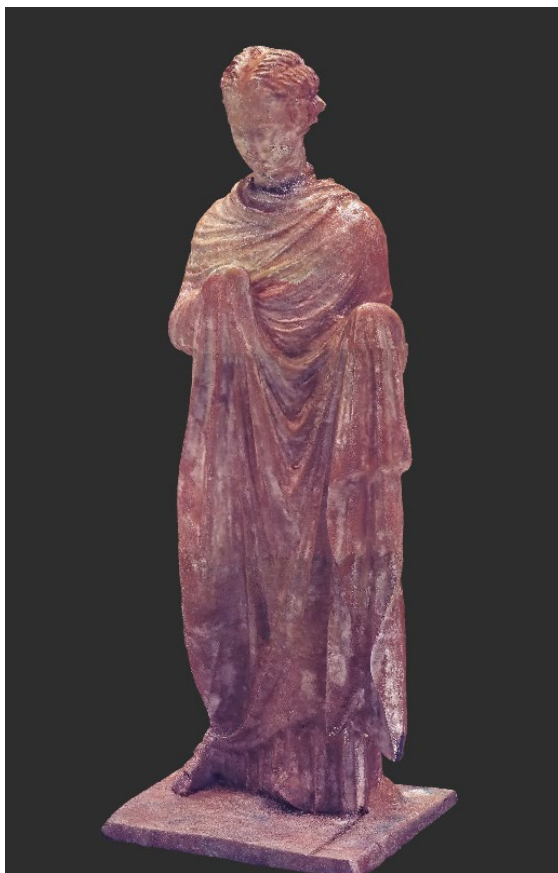
Εικ. 9.41 εικόνες από τη σάρωση

Δημιουργήθηκαν διαδοχικές σαρώσεις του αγγείου με τη χρήση του προγράμματος αλλά και με τη χρήση του dual axis turntable. Σε άμεση σύγκριση με το πραγματικό φαίνεται η ποιότητα της σάρωσης αλλά και η αποτύπωση των χρωμάτων, η οποία δεν είναι τέλεια αλλά ικανοποιητική. Εάν συνυπολογίσουμε την έλλειψη καλού φωτισμού, βρίσκεται σε πολύ καλά επίπεδα. Σε πιο προσεκτική μελέτη του μοντέλου δεν διαπιστώθηκαν προβλήματα στην τρισδιάστατη δομή του. Το ειδώλιο τυπώθηκε με την τεχνολογία FDM με PLA νήμα και στις καλύτερες δυνατές προδιαγραφές εκτύπωσης. Η ανύψωση έγινε στο 0.1 χιλιοστό. Η τελική εκτύπωση ήταν εξαιρετική.



Εικ. 9.42 Σάρωση μοντέλου και εκτύπωση

Μετά την ολοκλήρωση της επεξεργασίας, το μοντέλο υποβλήθηκε σε οπτική αξιολόγηση με τη χρήση του λογισμικού 3D Studio Max, λαμβάνοντας υπόψη την γεωμετρία του. Η υφή του παρότι σαρώθηκε ήταν αδύνατο να εξαχθεί καθώς δεν υποστηρίζεται από το πρόγραμμα το texture remapping σε merged μοντέλα. Αυτή η διαδικασία είχε στόχο να διερευνήσει την καταλληλότητα του μοντέλου για την ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε απεικόνιση φωτορεαλισμού (rendering) με το ίδιο λογισμικό, προκειμένου να αποτυπώσει με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο την εμφάνιση του μοντέλου σε ένα ψηφιακό περιβάλλον.



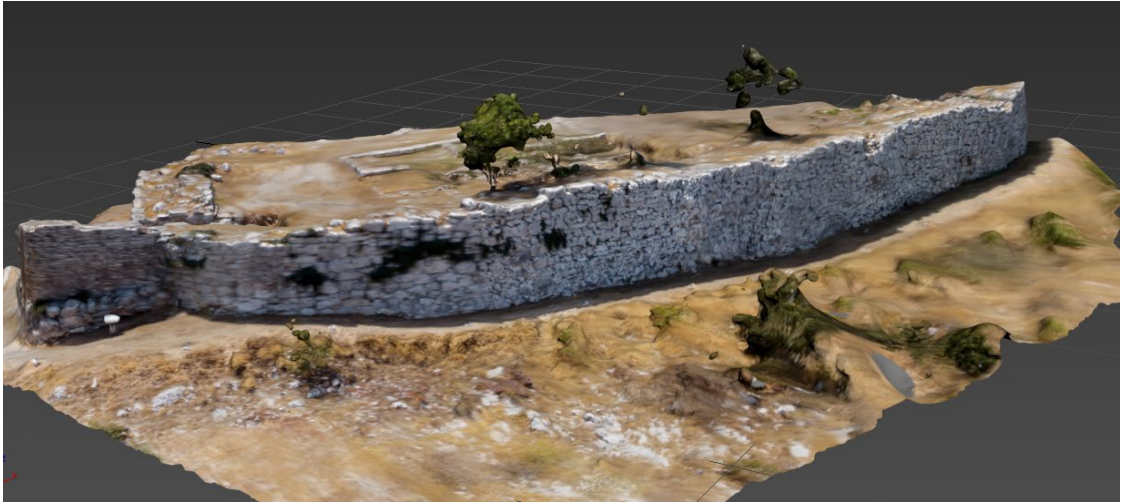
Εικ. 9.43 Φωτορεαλισμός μοντέλου

9.5.4 Σάρωση Σε εξωτερικό χώρο χρησιμοποιώντας το 3D scanner, φωτογραφική μηχανή αλλά και drone

9.5.4.1 Τείχος Λυμαίων

Στο κάστρο Δημαίων στην Αχαΐα έγινε επίσκεψη τον Αύγουστο του 2021. Χρησιμοποιήθηκε drone το maniv mini με το οποίο έγιναν διαδοχικές φωτογραφίες

του δυτικού μέρους του τείχους. Λόγω της αεροπορικής βάσης του Άραξου δεν επιτράπηκε στο drone να σηκωθεί πέραν των 75 μέτρων σε ύψος αλλά αυτό δεν ήταν πρόβλημα ώστε να γίνει η φωτογράφιση. Σημαντικό επίσης πρόβλημα ήταν ο δυνατός αέρας ο οποίος δυσκόλευε αρκετά τη σταθερή πτήση του drone. Ανεξάρτητα από τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν, πάρθηκε ικανοποιητικός αριθμός φωτογραφιών ώστε να δημιουργηθούν δεδομένα.



Εικ. 9.44 τρισδιάστατο μοντέλο

9.6 Συμπεράσματα

Η τρισδιάστατη σάρωση, των μοντέλων δεν αποτελεί μια πρωτοποριακή ή καινοτόμα τεχνική. Στο παρόν κεφάλαιο μελετήθηκαν η τρισδιάστατη σάρωση, επεξεργασία, εκτύπωση και φωτορεαλισμός των μοντέλων. Η προσέγγιση αυτή αποδεικνύεται ζωτικής σημασίας, καθώς η απλή οπτική αξιολόγηση των ψηφιακών μοντέλων δεν επαρκεί για την επιβεβαίωση της επιθυμητής ποιότητας παραγωγής. Ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν η δημιουργία ψηφιακών αντιγράφων υψηλών προδιαγραφών, ώστε το τελικό προϊόν να ανταποκρίνεται σε επαγγελματικά πρότυπα.

Μετά τη λεπτομερή ανάλυση των αποτελεσμάτων από την τρισδιάστατη σάρωση και εκτύπωση, τα συμπεράσματα της μελέτης για τον εξοπλισμό που επιλέχθηκε είναι θετικά. Η σάρωση ήταν ακριβής και αναλυτική, με τον σαρωτή που χρησιμοποιήθηκε να ανταποκρίνεται αξιόλογα, ακόμη και σε σύγκριση με πιο προηγμένες συσκευές. Η εκτύπωση των τρισδιάστατων αντικειμένων υπογράμμισε την ευελιξία και την σημασία

της τεχνολογίας αυτής σε διάφορους τομείς, από την εκπαίδευση μέχρι τη βιομηχανία και αυτή της αρχαιολογίας.

Το τρίπτυχο της τρισδιάστατης σάρωσης, εκτύπωσης και του πραγματικού αντικειμένου αποτελεί μια διαδικασία που συνδυάζει την ψηφιακή εποχή με την φυσική κατασκευή. Μολονότι οι τεχνολογίες τρισδιάστατης σάρωσης και εκτύπωσης έχουν προχωρήσει σημαντικά, οι διαφορές στην επιφανειακή υφή των αντικειμένων μπορεί να είναι εμφανείς. Επιπλέον, η ποιότητα εκτύπωσης εξαρτάται από τον εκτυπωτή και το υλικό που χρησιμοποιείται. Ενώ οι εκτυπωτές FDM προσφέρουν πιο οικονομικές λύσεις, οι εκτυπωτές SLA διαθέτουν υψηλότερη ποιότητα αλλά με περιορισμένες δυνατότητες μεγέθους.

Ένα σημαντικό στάδιο της παραγωγής ήταν η σάρωση του αγγείου, το οποίο λόγω της κατασκευής του (χρώμα-σχήμα) παρουσίασε αρκετές δυσκολίες και απαιτούσε τη μελέτη διάφορων λύσεων. Επιπλέον, η παραγόμενη υφή δεν ανταποκρινόταν στις προδιαγραφές που είχαν τεθεί, ώστε να επιτρέπει οποιαδήποτε επεξεργασία, αλλά και γι' αυτό βρέθηκε λύση. Πλέον, είναι εφικτή η εφαρμογή οποιασδήποτε animation πάνω στην υφή του αντικειμένου, καθώς επίσης και η χρησιμοποίησή του σε ψηφιακές εφαρμογές.

Γενικά, η μελέτη στο κεφάλαιο καταδεικνύει ότι με την κατάλληλη εκμετάλλευση της τεχνολογίας, είναι δυνατόν να επιτευχθεί υψηλή ποιότητα σάρωσης και εκτύπωσης με περιορισμένο κόστος.

**Κεφάλαιο 10 - Ψηφιακή ανάπλαση και
αναδημιουργία ευρημάτων και άλλες χρήσεις
τρειςδιάστατων σαρώσεων**

10.1 Εισαγωγή

Στη σύγχρονη εποχή, η τεχνολογία παίζει έναν ολοένα και πιο κεντρικό ρόλο στη διατήρηση και ανάδειξη της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς. Η ψηφιακή αποκατάσταση, αναστήλωση, ανάπλαση και αναδημιουργία αρχαίων ευρημάτων αποτελεί το επίκεντρο πολλών ερευνητικών προσεγγίσεων, προσφέροντας μια νέα διάσταση στο πώς αντιλαμβανόμαστε, μελετούμε και διατηρούμε τα ιστορικά και αρχαιολογικά μας μνημεία. Μέσω αυτής της τεχνολογικής καινοτομίας, είναι πλέον δυνατή η αναβίωση του παρελθόντος με έναν τρόπο που πριν από λίγες δεκαετίες θα θεωρούνταν επιστημονική φαντασία. Αυτό το κεφάλαιο θα εξερευνήσει τις τεχνολογικές προκλήσεις, τις μεθοδολογικές προσεγγίσεις και τις πρακτικές εφαρμογές της ψηφιακής επεξεργασίας των σαρωμένων αντικειμένων στην αρχαιολογία αλλά και στην τέχνη.

10.2 Παραδοσιακή συντήρηση

Ο χρόνος δεν είναι σύμμαχος για τα κειμήλια. Τα παλαιά αντικείμενα μπορεί να γίνουν εύθραυστα και να σπάσουν ή να ραγίσουν εύκολα. Η διάβρωση που προκαλείται από μύκητες, ηλικία, τον καιρό, την υγρασία, την σκόνη, μπορεί να καταστρέψει το κειμήλιο. Η παραδοσιακή συντήρηση εξαρτάται από τις ανάγκες του αντικειμένου. Ο επαγγελματίας συντηρητής πρέπει να χρησιμοποιήσει πολιτιστικά και ιστορικά ακριβή στοιχεία ώστε να χρησιμοποιήσει τα κατάλληλα υλικά για να ολοκληρώσει οποιαδήποτε εργασία με επιτυχία. Με σωστή επιστημονική και αρχαιολογική προσέγγιση και σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμα και εικαστική. Τα κειμήλια είναι ευαίσθητα αντικείμενα στις περισσότερες περιπτώσεις. Χιλιάδες χρόνια καθρεπτίζονται στην επιφάνεια του με σημάδια διάβρωσης, χρωματικές αλλοιώσεις κλπ. (Podany, 2016).

10.3 Ψηφιακή αποκατάσταση, αναστήλωση

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας οι υπολογιστές απέκτησαν αρκετή ισχύ ώστε να υποστηρίζουν ιδιαίτερα απαιτητικό λογισμικό στην τρισδιάστατη επεξεργασία γραφικών αλλά και στην ψηφιακή γλυπτική. Πλέον η σάρωση αντικειμένων έγινε πιο προσιτή αλλά και εύκολη με το υλικό-λογισμικό που αναπτύχθηκε και είναι πλέον διαθέσιμο. Με οθόνες υψηλής ανάλυσης είναι δυνατόν να έχουμε ακόμα καλύτερη απεικόνιση του αντικειμένου στην οθόνη μας. Το ψηφιοποιημένο μοντέλο μας δίνει τη

δυνατότητα να «κοιτάξουμε» την επιφάνεια του από κοντά και να δούμε τη δομή με υψηλή ακρίβεια χωρίς τη χρήση μικροσκοπίου ή κάποιου άλλου εξειδικευμένου εξοπλισμού. Με την τρισδιάστατη απεικόνιση της επιφάνειας του αντικειμένου μπορεί να γίνει μελέτη της διάβρωσης, ακόμα και της χρωματικής αλλοίωσης, να μετρήσουμε με ακρίβεια, να εστιάσουμε σε λεπτομέρειες. Το σημαντικότερο πλεονέκτημα είναι ότι η οποιαδήποτε επεξεργασία, εργασία, επισκόπηση γίνεται χωρίς να δημιουργηθεί καμία φθορά επάνω στο αντικείμενο, το οποίο δεν είναι πλέον απαραίτητο να είναι στο χώρο της έρευνας.. (Zhou κ.ά., 2012)

Με τη χρήση ψηφιακών μεθόδων συντήρησης ή αναστήλωσης ενός κειμηλίου αποκτήσαμε την ιδιότητα να πειραματιστούμε ελεύθερα επάνω στο αντικείμενο, με τις μεθόδους σάρωσης να είναι απόλυτα φιλική στα αρχαία αντικείμενα.



Εικ. 10.1 3D model από σάρωση αντικειμένου



Εικ. 10.2 3D model με υφή

Μια σημαντική βελτίωση βασισμένη στην τεχνολογική εξέλιξη είναι η δυνατότητα λήψης φωτογραφιών υψηλής ευκρίνειας και ποιότητας. Με το κατάλληλο λογισμικό είναι δυνατή η προβολή μοντέλων με υφή για περαιτέρω μελέτη. Τα μοντέλα μπορούν να επεξεργαστούν και να μορφοποιηθούν, όπως και η υφή τους, σε πραγματικό χρόνο, δίνοντας επιπλέον δυνατότητες. Οι σύγχρονοι υπολογιστές μας επιτρέπουν να διαχειριζόμαστε μεγάλο αριθμό πολυγώνων στα τρισδιάστατα μοντέλα. Πλέον η επιφάνεια του μοντέλου λόγω του μεγάλου αριθμού πολυγώνων μπορεί και έχει

Ψηφιακή ανάπλαση και αναδημιουργία ευρημάτων και άλλες χρήσεις τρισδιάστατων σαρώσεων

πολύ καλή λεπτομέρεια η οποία μας επιτρέπει να βλέπουμε λεπτομέρειες αόρατες σε απλή οπτική επαφή.

Η ψηφιακή αποκατάσταση είναι μια μέθοδος που κερδίζει συνεχώς έδαφος, ιδίως από τις δυνατότητες που παρέχει το σύγχρονο λογισμικό στην ψηφιακή γλυπτική όπως θα εξετάσουμε παρακάτω



Εικ. 10.3 1 3D model πλάγια όψη



Εικ. 10.4 3D model άλλη όψη

10.3.1 Επεκτείνοντας τη χρήση των τρισδιάστατων μοντέλων

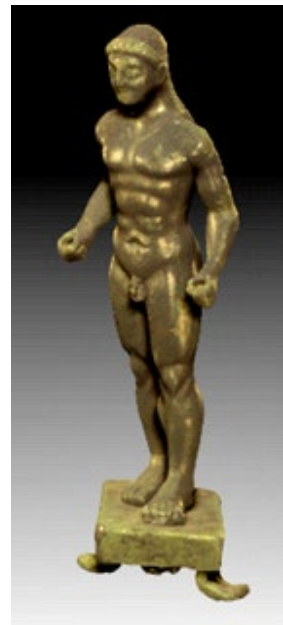
Η εξέλιξη της τρισδιάστατης απεικόνισης στους υπολογιστές, έχει εξελιχθεί σε κάθε χρήση της. Σε αρκετές περιπτώσεις η διάκριση μεταξύ αληθινού και εικονικού κόσμου

γίνεται με δυσκολία. Τα σαρωμένα μοντέλα μπορούν να διατηρήσουν την υφή τους σε υψηλή ποιότητα με πραγματικό και ακριβές χρώμα.

Πλέον με το ψηφιακό μοντέλο, εκτός από τους αρχαιολόγους και τους συντηρητές μπορούν να δουλέψουν και καλλιτέχνες, γραφίστες πειραματιζόμενοι στην δημιουργία νέας τέχνης. Πλέον έχουν την δυνατότητα όλοι να επεξεργαστούν και την υφή ταυτόχρονα με το τρισδιάστατο μοντέλο με πιο σύγχρονα εργαλεία όπως γραφίδες, 3D mouse. Η επεξεργασία έχει γίνει εκτός από πιο εύκολη, πιο ακριβής και πιο ποιοτική ακόμα και με έναν οικιακό υπολογιστή.



Εικ. 10.5 Τρισδιάστατη σάρωση με υφή



Εικ. 10.6 Τρισδιάστατη σάρωση με υφή

10.4 Ανάπλαση/αναδημιουργία αρχαίων ευρημάτων

Ο όρος αναδημιουργία ή ανάπλαση, μπορεί να αναφερθεί όχι μόνο στην υλική υπόσταση αντικειμένων αλλά επίσης στην ψηφιακή. Η ψηφιακή επεξεργασία, παρότι δεν αναφέρεται σε υλικό αντικείμενο μπορεί να μας δώσει υλικό αποτέλεσμα με χρήση εκτυπωτή 2D ή 3D, ανάλογα το αντικείμενο. Η αναφορά στην μελέτη αυτή αφορά ψηφιακή επεξεργασία και μεταφορά στη συνέχεια, μέσω τρισδιάστατης εκτύπωσης σε υλικό, ή την μεταφορά μέσω ψηφιακών μέσων σε μια φορητή συσκευή. Η χρήση του σαρωμένου αντικείμενου δίνει την δυνατότητα χρωματικής μελέτης, ανάλυσης σχεδιαστικών μοτίβων και άλλων εικονογραφικών στοιχείων και επεξεργασίας.

Σκοπός του παρόντος δεν είναι να μορφοποιηθεί εκ νέου το εύρημα ή να μετατραπεί σε μια απροσδιόριστη μορφή, αλλά να αναβαθμίσει την σημασία και την δημιουργική αξία του ίδιου του αντικειμένου, με την συσχέτισή του με ένα έργο σύγχρονης τέχνης ή σύγχρονης γραφιστικής δημιουργίας.

Στο παρόν κεφάλαιο, οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται και προτείνονται δεν έρχονται να αντικαταστήσουν ή να προσθέσουν στοιχεία στην παραδοσιακή συντήρηση και αποκατάσταση. Δεν ακολουθείται επιστημονική πρακτική πέραν της χρήσης του λογισμικού. Με σεβασμό στην ιστορία του αντικειμένου, το ψηφιακό μοντέλο χρησιμοποιείται ως βάση για τη δημιουργία ενός νέου μοντέλου, το οποίο δεν έχει σκοπό να αντικαταστήσει το εύρημα, αλλά να το αναδείξει με μια καθαρά καλλιτεχνική-γραφιστική προσέγγιση.

10.4.1 Δημιουργικά εργαλεία

Για να επιτύχουμε αποτελέσματα με όσα έχουν αναφερθεί παραπάνω θα χρειαστούμε ανάλογα εργαλεία τα οποία να μας βοηθήσουν. Σημαντικότερο όλων είναι ο υπολογιστής μας να είναι υψηλών επιδόσεων με μεγάλη ποσότητα RAM και σύγχρονη τεχνολογία δίσκων με μεγάλες ταχύτητες. Τα πιο συνήθη από τα εργαλεία που θα χρειαστούμε είναι:

Εργαλεία Μοντελοποίησης 3D

Ξεκινώντας από τα βασικά πρωτογενή μοντέλα, όπως ο κύβος ή η σφαίρα, και φτάνοντας στη δημιουργία περίπλοκων σχεδίων, τα εργαλεία 3D σχεδίασης αποτελούν την καρδιά της τρισδιάστατης απεικόνισης. Με την πάροδο του χρόνου, έχουν εξελιχθεί σε αποτελεσματικά και πολυδύναμα εργαλεία δημιουργίας.

Ψηφιακός Πηλός / Ψηφιακή Γλυπτική

Τα εργαλεία της 3D γλυπτικής αποτελούν τα προχωρημένα συστήματα της τρισδιάστατης δημιουργίας. Λόγω της ανάγκης διαχείρισης ενός τεράστιου αριθμού πολύγωνων, απαιτούν μεγάλη υπολογιστική ισχύ, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη λεπτομέρεια.

Ψηφιακή Ζωγραφική 2D και 3D

Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν την απόδοση υφών στα μοντέλα. Μπορούν να λειτουργήσουν τόσο σε δύο όσο και σε τρεις διαστάσεις, δίνοντας τη δυνατότητα επεξεργασίας των υφών απευθείας στο μοντέλο πάνω στο οποίο εργαζόμαστε.

Επεξεργασία Εικόνας & Διανυσματικά Γραφικά

Τα κλασικά εργαλεία που αφορούν την επεξεργασία εικόνας και τη δημιουργία διανυσματικών σχημάτων, παραμένουν απαραίτητα σε κάθε γραφικό σχεδιαστή και εικονογράφο.

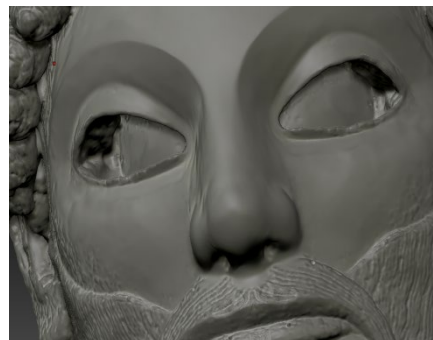
10.4.2 Ψηφιακός Πηλός

Ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία της εποχής είναι το λογισμικό ψηφιακού πηλού (Digital sculp). Πλέον ο χειριστής έχει τη δυνατότητα με έναν ισχυρό υπολογιστή να δουλεύει απευθείας στο τρισδιάστατο μοντέλο. Ο τρόπος εργασίας του λογισμικού παρέχει αρκετά εργαλεία και ευκολίες οι οποίες είναι αδύνατες στην εργασία με πραγματικό πηλό.

Το μοναδικό μειονέκτημα είναι η έλλειψη επαφής με το αντικείμενο, το υλικό κατασκευής του αλλά και την πραγματική του υφή. Φυσικά έχουμε την δυνατότητα να εκτυπώσουμε το αντικείμενο σε έναν εκτυπωτή ή σε μάρμαρο χρησιμοποιώντας πιο εξελιγμένα ρομποτικά συστήματα. Με την χρήση ψηφιακού πηλού μπορούμε να κάνουμε αρκετές τροποποιήσεις, πειραματισμούς, να δημιουργήσουμε τέχνη, αφήνοντας ανεπηρέαστο το αρχικό μοντέλο.



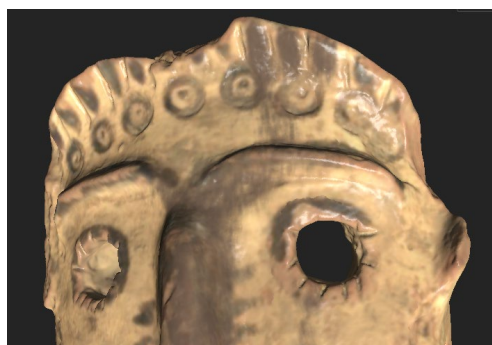
Εικ. 10.7 Πρωτότυπη σάρωση αντικειμένου



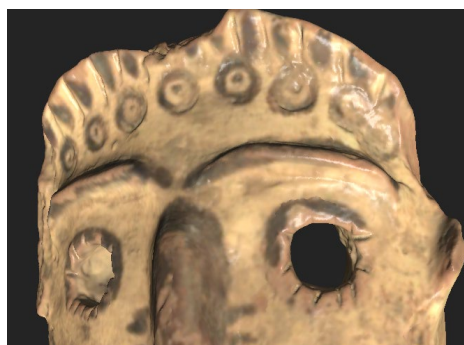
Εικ. 10.8 Λείανση και αναδημιουργία επιφάνειας

10.4.3 Ψηφιακή Ζωγραφική 2D & 3d

Είναι πλέον δυνατό να ζωγραφίζουμε απευθείας πάνω στο μοντέλο και να πειραματιζόμαστε με διάφορες επιλογές χρωμάτων. Χρησιμοποιώντας παρόμοια εργαλεία με αυτά της γλυπτικής, μπορούμε πλέον να ζωγραφίζουμε ή ακόμα και να συνδυάζουμε τη ζωγραφική και τη γλυπτική με μια κίνηση του πινέλου. Μέσω της δοκιμής διαφορετικών υλικών μπορούμε πλέον να βρούμε ή ακόμα και να δημιουργήσουμε το πλέον κατάλληλο υλικό, χρησιμοποιώντας υφές. Μπορούμε επίσης να εκτυπώσουμε την υφή χρησιμοποιώντας εκτυπωτές 3D που εκτυπώνουν και έγχρωμα. Στην περίπτωση που δεν διαθέτουμε ιστορικά δεδομένα για να αποκαταστήσουμε τη ζωγραφική, μπορούμε να ξανά ζωγραφίσουμε την επιφάνεια ή ακόμα και να αναπαραστήσουμε ολόκληρη την επιφάνεια για να δημιουργήσουμε ένα εντελώς νέο έργο τέχνης.



Εικ. 10.9 Μερική χρωματική επεξεργασία σε μοντέλο



Εικ. 10.10 Αυθεντική σάρωση

10.4.4 Άλλα εργαλεία

Ορισμένα άλλα εργαλεία για την ανακατασκευή του μοντέλου είναι τα λογισμικά γραφικών διανυσματικών γραφικών. Αυτός ο τύπος εικονογράφησης είναι στιλιζαρισμένος είναι μια πιο σύγχρονη προσέγγιση με μοντέρνο γραφιστικό σχεδιασμό ο οποίος χαρακτηρίζεται από τα διανυσματικά γραφικά. Αποτελεί επίσης έναν τρόπο να εικονογραφηθεί και να προωθηθεί έμμεσα μέσω του σχεδιασμού σε διάφορες εφαρμογές, όπως κούπες, μπλουζάκια κλπ.

Η χρήση των διανυσματικών γραφικών εργαλείων επιτρέπει την προσαρμογή του στυλ και της αισθητικής του μοντέλου με σύγχρονα γραφικά στοιχεία. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να δημιουργηθεί ένα εντυπωσιακό και μοναδικό αποτέλεσμα που ανταποκρίνεται

στην σύγχρονη αισθητική και μπορεί να ενισχύσει την προβολή του αντικειμένου σε διάφορες εφαρμογές.

Συνολικά, η χρήση των διανυσματικών γραφικών εργαλείων μας παρέχει τη δυνατότητα να αναδημιουργήσουμε ή να επανασχεδιάσουμε τα μοντέλα με έναν μοντέρνο, μοναδικό και εντυπωσιακό τρόπο, καθώς και να τα προωθήσουμε σε διάφορες εφαρμογές και προϊόντα.



Εικ. 10.11 Σαρώση



Εικ. 10.12 Σχεδιασμός με διανυσματικά γραφικά



Εικ. 10.13 Επεξεργασία ανάγλυφου

10.4.5 Ψηφιακή ανάπλαση / αναδημιουργία

Η ψηφιακή αναδημιουργία ως διαδικασία μπορεί να διαφέρει σημαντικά ανάμεσα στους διάφορους καλλιτέχνες. Αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από καλλιτέχνες που μπορεί να μην διαθέτουν την απαραίτητη επιστημονική ή τεχνολογική γνώση για να αποκαταστήσουν αυθεντικά με επιστημονικά δεδομένα ένα αντικείμενο. Η δημιουργία θα μπορούσε πιθανόν να κρύψει ορισμένα ηθικά ή ιστορικά ζητήματα, αλλά ως διαδικασία με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων, μπορεί να είναι ευχάριστη και συχνά οδηγεί σε απροσδόκητα εξαιρετικά αποτελέσματα.

Εάν ενδιαφερόμαστε για ρεαλιστική απεικόνιση αρχαίων αντικειμένων, τότε πρέπει να γίνεται με προσοχή ώστε να μην αλλοιωθούν εντελώς τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου. Στην περίπτωση της 3D γλυπτικής, οποιαδήποτε υπερβολική τροποποίηση μπορεί να οδηγήσει σε ένα διαφορετικό αντικείμενο. Το τελικό αποτέλεσμα που θα θέλαμε να επιτύχουμε τροποποιεί κάπως το μοντέλο ή την εικόνα που πρέπει να διατηρήσει τα κύρια χαρακτηριστικά ακόμη και σε μια στυλιζαρισμένη εικόνα.

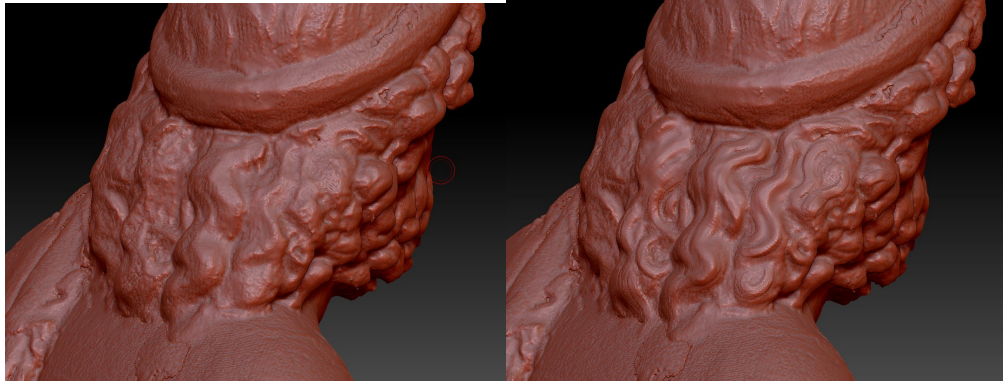
Η γενική διαδικασία αναπαραγωγής είναι και θα μπορούσε να αποτελέσει ένα πεδίο μελέτης για έναν καλλιτέχνη ή έναν σχεδιαστή. Καθώς αναφερόμαστε στην εκ νέου δημιουργία, δεν απαιτείται καμία συγκεκριμένη γνώση επισκευής. Το αποτέλεσμα μπορεί να διαφέρει από μικρές αλλαγές έως και σε ένα διαφορετικό αντικείμενο. Η αρνητική πλευρά οποιασδήποτε δημιουργίας εκ νέου, είναι τα ιστορικά ή ηθικά ζητήματα που μπορεί να βρεθούν κατά τη διάρκεια ή στο τέλος της διαδικασίας. Μπορούμε να πούμε ότι απαιτείται γνώση της ιστορίας για να δοθεί ο κατάλληλος σεβασμός στο αντικείμενο και να μην προχωρήσουμε σε αλλαγές που μπορεί να προκαλέσουν δυσάρεστη αίσθηση ή να οδηγήσουν σε αρνητική κριτική. Τα ψηφιακά εργαλεία σήμερα παρέχουν πλήρη ελευθερία σε οποιαδήποτε ψηφιακή δημιουργία και το τελικό μέσο είναι υψηλής ποιότητας. Ακόμη και χωρίς ιστορικές ή επιστημονικές γνώσεις, ένας σχεδιαστής ή καλλιτέχνης μπορεί να επαναπροσδιορίσει το μοντέλο που θα δημιουργήσει σε έναν σύγχρονο καλλιτεχνικό χώρο, χρησιμοποιώντας ως βασικό μοντέλο ή έμπνευση ένα εύρημα.

10.4.5.1 Μερική ανάπλαση γλυπτού

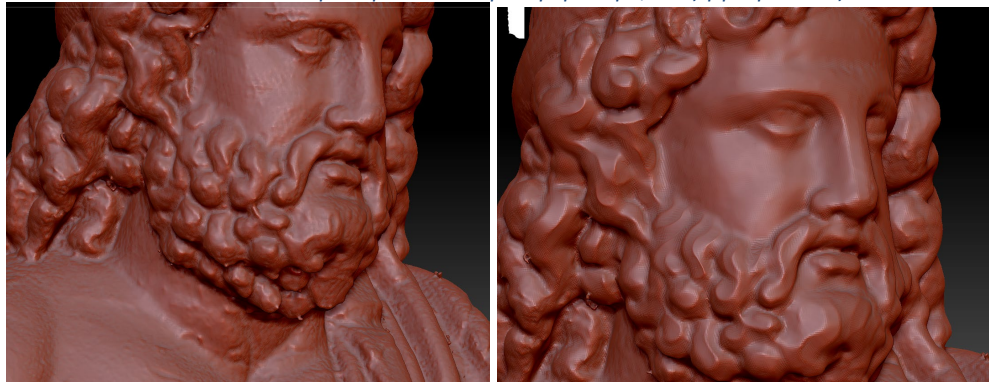
Με τη χρήση του λογισμικού Zbrush πραγματοποιήθηκε πειραματισμός για την ανάπλαση ορισμένων στοιχείων ενός σαρωμένου γλυπτού. Όταν μεγεθύνουμε την εικόνα στο λογισμικό, διακρίναμε αρκετά σημεία που δεν είχαν σαρωθεί σωστά, καθώς και

τμήματα του γλυπτού που είχαν υποστεί φθορές λόγω διάβρωσης. Χρησιμοποιώντας βασικά εργαλεία ψηφιακής γλυπτικής, πραγματοποιήθηκε η ανάπλαση τόσο του προσώπου όσο και του υφάσματος.

Στο πρόσωπο έγινε προσπάθεια να στυλιζαριστεί το μούσι και τα μαλλιά, καθώς από τη διάβρωση ήταν παραμορφωμένα και στο ύφασμα έγινε ομαλοποίηση της υφής και έγινε προσπάθεια να βελτιωθεί το ανάγλυφο .



Εικ. 10.14 Βελτίωση των μαλλιών. Σάρωση αριστερά, επεξεργασμένο δεξιά.



Εικ. 10.15 Βελτίωση προσώπου. Σάρωση αριστερά, επεξεργασμένο δεξιά.



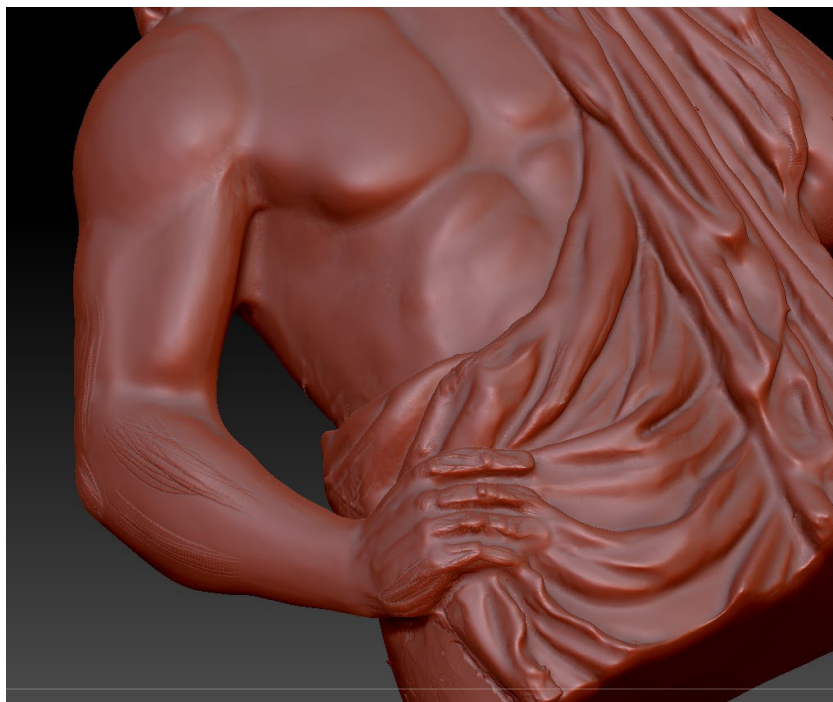
Εικ. 10.16 Βελτίωση υφάσματος. Σάρωση αριστερά, επεξεργασμένο δεξιά.

Η ψηφιακή ανάπλαση του αρχαίου γλυπτού που είχε σαρωθεί υιοθετήθηκε ως μέθοδος για τη διόρθωση της ημικατεστραμμένης εικόνας του, και όχι για την πλήρη αποκατάστασή του. Αυτή η επιλογή προήλθε από την ανεπάρκεια μιας ολοκληρωμένης μελέτης, αλλά και το γεγονός ότι ο σχεδιαστής που ανέλαβε την ανάπλαση δεν είναι επαγγελματίας συντηρητής. Το κύριο αίτημα δεν ήταν η πιστή αναπαράσταση του γλυπτού στην αρχική του μορφή, αλλά η δημιουργία ενός νέου καλλιτεχνικού έργου με βάση το αρχικό. Στόχος του σχεδιαστή ήταν να παρουσιάσει το γλυπτό μέσα από μια νέα, σύγχρονη οπτική γωνία, όπου τα ίχνη του χρόνου και οι φθορές συνδυάζονται με τη σύγχρονη αισθητική, ώστε να γεννηθεί ένα ξεχωριστό έργο τέχνης που συνδυάζει το παρελθόν με το παρόν.

Η ψηφιακή αποκατάσταση του γλυπτού συνεχίστηκε και τελικώς έγινε μια ολική ανάπλαση και λείανση της επιφάνειας η οποία είχε αρκετές φθορές. Το ύφασμα σε πολλά σημεία συμπληρώθηκε και έγινε επεξεργασία ώστε να αποδοθούν όσο το δυνατόν καλύτερα οι πτυχές. Τέλος το γλυπτό τυπώθηκε σε 3D printer με ρητίνη ώστε να συγκριθεί με τις υπάρχουσες εκτυπώσεις από το σαρωμένο αντίγραφο'.



Εικ. 10.17 Ψηφιακή προεπισκόπηση μοντέλου μετά τη σάρωση



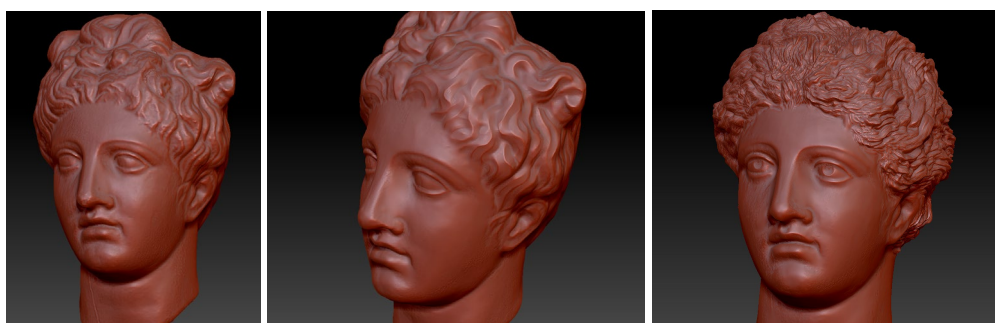
Εικ. 10.18 ψηφιακή ανάπλαση του γλυπτού



Εικ. 10.19 Ολο το γλυπτό

10.4.5.2 Ανάπλαση κεφαλής υγείας

Η κεφαλή ήταν σε αρκετά καλή κατάσταση, χωρίς ιδιαίτερη διάβρωση. Ο ερευνητής θέλησε να λειάνει την επιφάνεια του προσώπου και να στιλιζάρει τα μαλλιά χωρίς να αλλοιώσει τη μορφολογία τους. Σε πρώτη φάση βασιζόμενος στο ανάγλυφο των μαλλιών, λείανε την επιφάνεια και δημιούργησε εντάσεις. Σε δεύτερη φάση έγινε δοκιμή να σχεδιαστούν εκ νέου τα μαλλιά αλλά αλλοίωσε υπερβολικά το γλυπτό και κρίθηκε κακή προσπάθεια



Εικ. 10.20 Αναπλαση κεφαλής υγείας, Αριστερά σαρωμένο, κέντρο μερική ανάπλαση, δεξιά αλλαγή μαλλιών

10.5 Φωτορεαλισμός

Ο φωτορεαλισμός – Render είναι είναι μια αισθητική προσέγγιση που στοχεύει στην απόδοση της πραγματικότητας με μεγάλη ακρίβεια και λεπτομέρεια. Στον χώρο της γραφιστικής και του σχεδιασμού, ο φωτορεαλισμός αναζητά τη δημιουργία εικόνων που μοιάζουν τόσο ρεαλιστικές όσο γίνεται, συχνά δυσκολεύοντας τον παρατηρητή να ξεχωρίσει μεταξύ τους και των πραγματικών φωτογραφιών. Ο φωτορεαλισμός επιδιώκει την ακριβή αναπαράσταση των υλικών, της φωτοσκίασης, της προοπτικής και της φυσικής φωτεινότητας. Για να επιτευχθεί απαιτούνται προηγμένα τεχνολογικά εργαλεία και λογισμικά γραφικών υπολογιστών για να δημιουργήσουν εικόνες υψηλής ποιότητας με εκπληκτική λεπτομέρεια και ακρίβεια (*What is Post-Production*, χ.χ.).

Χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα των σαρώσεων ο ερευνητής προσπάθησε να δημιουργήσει φωτορεαλιστικά βίντεο και εικόνες ώστε να αξιολογηθεί περαιτέρω η ποιότητα των σαρώσεων αλλά, να γίνει πειραματισμός με τα υλικά και να διερευνηθούν εφαρμογές στον χώρο του animation.



Εικόνα 10-1 Φωτισμός τρισδιάστατων σαρωμένων αντικειμένων

Πραγματοποιήθηκαν δοκιμές σε αντικείμενα χρησιμοποιώντας ένα απλό φως, με σκοπό τον έλεγχο της ποιότητας της σάρωσης σε φωτοσκίαση μέσω του λογισμικού 3D-Studio Max και του V-Ray. Οι δοκιμές αυτές ανέδειξαν την εξαιρετική ποιότητα των σαρώσεων. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε δοκιμή και σε διαφορετική οπτική γωνία ώστε να γίνει και έλεγχος της ποιότητας του σαρωμένου αντικειμένου.



Εικόνα 10-2 Δοκιμή από άλλη οπτική γωνία

Το σημαντικό πλεονέκτημα αυτών των προγραμμάτων είναι η δυνατότητα να δοκιμάζουμε διαφορετικές οπτικές γωνίες και φωτισμούς. Με τη χρήση της σάρωσης, πλέον μπορούμε να εξετάζουμε και τον φωτισμό. Από γωνία θέασης και φακό μέχρι το

ψηφιακό αντίγραφο, μπορούμε να παράγουμε οπτικά αποτελέσματα εξίσου εντυπωσιακά με φωτογραφίες, είτε ως προετοιμασία πριν τη λήψη είτε με υψηλή ποιότητα φωτοσκίασης.



Εικόνα 10-3 Δοκιμή ρεαλιστικού Render

Για τη φωτορεαλιστική απόδοση χρησιμοποιήθηκε το 3D studio Max και rendered το V-Ray. Στήθηκε μια σκηνή και δοκιμάστηκε φωτισμός μέχρι να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα φωτορεαλισμού. Στο μοντέλο του κεφαλιού τοποθετήθηκε μια νέα υφή.

10.6 Εφαρμογές στο Post Production

Το Post production είναι η φάση της παραγωγής κινηματογραφικών ταινιών, τηλεοπτικών προγραμμάτων, φωτογραφίας ή άλλων παραγωγών πολυμέσων που ακολουθεί αμέσως την ολοκλήρωση των γυρισμάτων. Κατά τη διάρκεια του post production, το υλικό που έχει γυριστεί επεξεργάζεται, επιμελείται και διορθώνεται για να δημιουργηθεί το τελικό προϊόν. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει εργασίες όπως η επεξεργασία εικόνας, η επεξεργασία ήχου, η προσθήκη ειδικών εφέ, η μοντάζ, η χρήση γραφικών υπολογιστή, και άλλες διαδικασίες που βελτιώνουν το τελικό προϊόν και επιτρέπουν την επίτευξη της επιθυμητής αισθητικής και ποιότητας. Με τη χρήση προγραμμάτων όπως του 3D studio, blender κ.α. και τη χρήση των τρισδιάστατων μοντέλων η δημιουργία ειδικών εφέ είναι εφικτή με τις δυνατότητες εξαγωγής αρχείων όπως shadow map, zdepth, alpha channel. Επίσης ακόμα και η επεξεργασία στατικών

εικόνων που προέρχονται από φωτορεαλιστικές εικόνες είναι δυνατό να παραχθούν ακόμα πιο ποιοτικά αποτελέσματα.

10.7 Συμπεράσματα

Οι όροι που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτό το κεφάλαιο, όπως ανάπλαση/αναδημιουργία, μπορεί να μην ανταποκρίνονται επακριβώς στη διαδικασία που προτείνεται. Η καλλιτεχνική-γραφιστική προσέγγιση που ακολουθείται από τον ερευνητή, όπως αποδείχθηκε από την έρευνα, δεν αξιολογήθηκε θετικά από τους συμμετέχοντες αρχαιολόγους εργαζόμενους σε μουσείο, και δεν θεωρούν ότι μπορεί να αποτελέσει μέρος ή να υποστηρίξει μουσειακά κάποιο εύρημα. Αντίθετα, προτείνεται για μια πιθανή εικαστική εφαρμογή σε κάποια γκαλερί, ως αυτόνομο έκθεμα. Αυτή η παρατήρηση θέτει υπό αμφισβήτηση τη χρήση της παρούσας προσέγγισης ως τεχνικής ανάδειξης.

Ως καλλιτεχνική εφαρμογή ή πειραματισμός, η προσέγγιση στο παρόν κεφάλαιο μπορεί να επεκταθεί και να αποτελέσει παράλληλη δράση σε εικαστικά δρώμενα μιας ψηφιακής ή κανονικής έκθεσης μέσω εκτυπωμένων έργων, ή ως συνοδευτικό υλικό μιας καλλιτεχνικής πρότασης, με σκοπό να στηρίξει εν μέρει την ανάδειξη ενός ευρήματος. Επιπλέον, μπορεί να αποτελέσει μέρος μιας εκπαιδευτικής διαδικασίας, καθώς υπάρχει διαθέσιμο λογισμικό που είναι δωρεάν, πέραν αυτού που χρησιμοποιήθηκε.

Τα σαρωμένα αντικείμενα, πέραν της ανάπλασης που προτείνεται, μπορούν να υποστούν μικρές βελτιώσεις και να γίνει πειραματισμός με φωτορεαλιστική απεικόνιση σε προγράμματα τρισδιάστατης σχεδίασης. Χρησιμοποιώντας τα πλέον εξελιγμένα εργαλεία και ένα πολύ καλό μοντέλο, μπορούμε να δημιουργήσουμε συνθήκες φωτισμού οι οποίες είναι αδύνατο να επιτευχθούν στην πραγματικότητα. Το οπτικό αποτέλεσμα μπορεί να αποκτήσει επιπλέον εικονογραφικό χαρακτήρα και να το εφαρμόσουμε σε νέες εφαρμογές έντυπες και ψηφιακές.

**Κεφάλαιο 11 - Ανάδειξη αρχαιολογικών
ευρημάτων, μουσείων και επιστημονικών
κειμένων με χρήση 2D animation,
πολυμεσικών εφαρμογών και έντυπων
μέσων**

11.1 Μελέτη και ανάπτυξη εφαρμογών

11.1.1 Στάδια ανάπτυξης εφαρμογής

Η ανάπτυξη μιας εφαρμογής μπορεί να χωριστεί σε διάφορα στάδια, ανάλογα με τη μεθοδολογία ανάπτυξης που χρησιμοποιείται. Παρακάτω παρουσιάζονται τα βασικά στάδια που συνήθως συμπεριλαμβάνονται σε μια διαδικασία ανάπτυξης εφαρμογής:

1. **Ανάλυση και σχεδίαση (Analysis and Design):** Σε αυτό το στάδιο, γίνεται μια λεπτομερής ανάλυση των απαιτήσεων της εφαρμογής και σχεδιάζεται η δομή και η λειτουργικότητά της. Αυτό περιλαμβάνει τη σύλληψη του σχεδίου της βάσης δεδομένων, τον καθορισμό των διάφορων στοιχείων της διεπαφής με τον χρήστη και τον καθορισμό της λογικής ροής της εφαρμογής.
2. **Ανάπτυξη (Development):** Σε αυτό το στάδιο, οι προγραμματιστές αναλαμβάνουν την υλοποίηση της εφαρμογής βάσει του σχεδιασμού που έχει γίνει. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη του πηγαίου κώδικα, την δημιουργία και τη σύνδεση της βάσης δεδομένων, καθώς και την υλοποίηση των λειτουργιών της εφαρμογής.
3. **Δοκιμές (Testing):** Σε αυτό το στάδιο, η εφαρμογή υποβάλλεται σε διάφορους τύπους δοκιμών για την επιβεβαίωση της λειτουργικότητάς της, την ανίχνευση και επίλυση σφαλμάτων και τη βελτίωση της απόδοσης της. Αυτό περιλαμβάνει μοναδικές δοκιμές, δοκιμές λειτουργίας, δοκιμές απόδοσης και δοκιμές ασφάλειας.
4. **Κυκλοφορία (Release):** Μετά τις επιτυχημένες δοκιμές, η εφαρμογή είναι έτοιμη για κυκλοφορία. Αυτό περιλαμβάνει την εγκατάσταση της εφαρμογής σε έναν παραγωγικό περιβάλλον, την παροχή κατάλληλης τεκμηρίωσης και την εκτέλεση απαραίτητων ενεργειών για την κυκλοφορία της εφαρμογής στους χρήστες.
5. **Συντήρηση (Maintenance):** Αυτό το στάδιο περιλαμβάνει τη συντήρηση και υποστήριξη της εφαρμογής μετά την κυκλοφορία. Αυτό περιλαμβάνει τη διόρθωση σφαλμάτων (bugs), την παροχή ενημερώσεων και βελτιώσεων, καθώς και την υποστήριξη των χρηστών σε περίπτωση προβλημάτων ή ερωτήσεων.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής είναι μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία, και οι παραπάνω φάσεις μπορεί να επαναληφθούν ανάλογα με τις ανάγκες και τις αλλαγές που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της ζωής της εφαρμογής.

Η ανάπτυξη μιας εφαρμογής συνήθως περιλαμβάνει μια σειρά από στάδια που καλύπτουν όλη τη διαδικασία, από την αρχική ιδέα μέχρι την τελική υλοποίηση και τη συνεχή συντήρηση. Ακολουθεί μια τυπική διαδικασία για την ανάπτυξη εφαρμογής:

1. **Ορισμός Έργου:** Σε αυτό το στάδιο, τα άτομα ή οι ομάδες που σχεδιάζουν την εφαρμογή καθορίζουν τους στόχους της, τις λειτουργίες της, και ποια προβλήματα θα λύσει.
2. **Έρευνα και Σχεδιασμός:** Είναι σημαντικό να ερευνηθούν ανάλογες εφαρμογές, οι απαιτήσεις των χρηστών, και οι δυνατότητες της αγοράς. Στη συνέχεια, το σχεδιαστικό σχέδιο (wireframe) και το πρωτότυπο (prototype) της εφαρμογής δημιουργούνται.
3. **Ανάπτυξη:** Σε αυτό το στάδιο γίνεται η κύρια κατασκευή της εφαρμογής. Αυτό περιλαμβάνει τον προγραμματισμό και την ενσωμάτωση των διάφορων χαρακτηριστικών και λειτουργιών.
4. **Δοκιμή:** Όταν ολοκληρωθεί η κατασκευή της εφαρμογής, ακολουθεί η διαδικασία δοκιμής. Ελέγχεται για σφάλματα, προβλήματα χρήσης, και εάν η εφαρμογή λειτουργεί σωστά σε διάφορες συνθήκες και συσκευές.
5. **Κυκλοφορία:** Μετά την επιτυχή δοκιμή, η εφαρμογή κυκλοφορεί στο κοινό, συνήθως μέσω των καταστημάτων εφαρμογών, όπως το Google Play Store ή το Apple App Store.
6. **Συντήρηση και Ενημερώσεις:** Ακόμη και μετά την κυκλοφορία, η ανάπτυξη της εφαρμογής συνεχίζεται με ενημερώσεις για νέα χαρακτηριστικά, διορθώσεις σφαλμάτων, και ανταπόκριση σε αλλαγές στο λειτουργικό σύστημα ή το υλικό.

Παρακαλώ σημειώστε ότι τα ακριβή στάδια και η σειρά τους μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την πρακτική και τη μεθοδολογία που χρησιμοποιείται από την ομάδα ανάπτυξης.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω στάδια σχεδιάστηκε ένα roadmap για τις υπο ανάπτυξη εφαρμογές που προτείνονται στη διατριβή.

1. Μελέτη για ανάπτυξη εφαρμογής AR με βασικές λειτουργίες
2. Γραφιστική αντιμετώπιση εφαρμογής προς δημιουργία
3. Εικονογραφική αντιμετώπιση
4. Δημιουργία animation με συνδυασμό με κινούμενη γραφιστική για τη δημιουργία informative animation, menu και του συνόλου της εφαρμογής
5. Μελέτη ανάπτυξης εφαρμογής με οπτική αναγνώριση χώρου και σύγχρονες μεθόδους
6. Εφαρμογή σε μουσειακό χώρο στα προς μελέτη ευρήματα, ερωτηματολόγια επισκεπτών
7. Μελέτη αποτελεσμάτων και διεύρυνση εφαρμογής και σε άλλα ευρήματα ή και συλλογές εάν είναι δυνατό.
8. Μελέτη ανάπτυξης εφαρμογών για μουσεία χωρίς την ανάγκη επίσκεψης σε μουσεία με χρήση οπτικής αναγνώρισης χώρου ή και συνδυασμένων τεχνικών

11.2 Θεωρητική μελέτη και εφαρμογή σε ευρήματα μουσείου

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν αγγεία του ΕΑΜ καθώς είναι ένα εύκολα προσβάσιμο μουσείο, με μεγάλο αριθμό αγγείων από διάφορες ιστορικές περιόδους. Επίσης πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιήθηκαν και σαρώθηκαν ακριβή αντίγραφα, καθώς η πρόσβαση και χρήση τους είναι πολύ πιο εύκολη από τα εκθέματα σε οποιοδήποτε μουσείο. Η μελέτη αναπτύχθηκε στα παρακάτω στάδια

1. Περιήγηση, φωτογράφιση, μελέτη ιστορικών στοιχείων των αγγείων.

Έγιναν διαδοχικές και συχνές επισκέψεις στο ΕΑΜ ώστε να επιλεγθούν τα αντικείμενα της παρούσας μελέτης. Ανάλογη των εφαρμογών που αναπτύχθηκαν ή των προτάσεων έγινε επιλογή των αγγείων. Από τη δημιουργία 2D animation έως και την ανάπτυξη εφαρμογών επιλέχθηκαν διαφορετικά αντικείμενα ανάλογα την περίπτωση.

2. Επιλογή αγγείων και αντικειμένων, χορήγηση άδειας από το μουσείο για φωτογράφιση και σάρωση.

Η επιλογή των αντικειμένων έχει αναλυθεί στο σχετικά κεφάλαια όπου αναλύθηκαν ήδη σχεδιαστικά στάδια και περιεγράφηκαν τα αποτελέσματα και το υλικό που παράχθηκε.

3. Επεξεργασία δεδομένων από τρισδιάστατο σαρωτή και δημιουργία μοντέλου με ικανοποιητική ανάλυση

Η μελέτη για τη σάρωση των αντικειμένων σε όσα αντικείμενα σαρώθηκαν για τις ανάγκες της διατριβής αναλύεται στο κεφάλαιο «τρειςδιάστατη σάρωση και εκτύπωση αντικειμένων» και στο Παράρτημα.

4. Μελέτη εικονογραφικών στοιχείων, απόδοση τους σε σύγχρονο σχεδιαστικό πρόγραμμα, όπου κρίθηκε απαραίτητο

Η μελέτη αναπτύχθηκε στο σχετικό κεφάλαιο.

5. Δημιουργία animation και εφαρμογή του στο τρισδιάστατο μοντέλο ή σε άλλους είδους προβολή

Στο σχετικό κεφάλαιο δημιουργήθηκε 2D animation το οποίο στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε σε διάφορες ψηφιακές εφαρμογές.

6. Δημιουργία εφαρμογής VR ή και άλλου είδους προβολή για παρουσίαση στο κοινό

Δημιουργήθηκαν πρωτότυπες VR-AR εφαρμογές οι οποίες τέθηκαν και υπό αξιολόγηση.

11.3 Ανάπτυξη εφαρμογών για ανάδειξη μουσείου ή αρχαιολογικού χώρου

Στο πλαίσιο της σύγχρονης ψηφιακής εποχής, η χρήση πολυμεσικών εφαρμογών για την ανάδειξη μουσείων και αρχαιολογικών χώρων αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό και ανερχόμενο ερευνητικό πεδίο. Οι πολυμεσικές εφαρμογές, όπως τα εικονικά περιβάλλοντα, οι τεχνολογίες αυξημένης και εικονικής πραγματικότητας, μπορούν να δημιουργήσουν εμπειρίες που είναι ευκολότερα προσβάσιμες, συναρπαστικές και εκπαιδευτικές για το κοινό. Αυτό το κεφάλαιο εξετάζει πώς η ανάπτυξη και η εφαρμογή αυτών των πολυμεσικών εργαλείων μπορούν να προσθέσουν αξία στην εμπειρία των επισκεπτών, να αυξήσουν την κατανόηση και την εκτίμηση για την κληρονομιά μας και να συμβάλλουν στη διατήρηση και την προώθηση των μουσείων και των αρχαιολογικών χώρων στην ψηφιακή εποχή.

11.3.1 Εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας που αναγνωρίζουν την τοποθεσία του επισκέπτη και προβάλλουν περιεχόμενο στο κινητό

11.3.1.1 Θέση GPS και επαυξημένη πραγματικότητα

Τα σημερινά τηλέφωνα προσφέρουν βασικά χαρακτηριστικά όπως οθόνη υψηλής ευκρίνειας, GPS και προηγμένη κάμερα. Αυτά τα χαρακτηριστικά, ακόμη και σε συσκευές με περιορισμένους πόρους, ανοίγουν τον δρόμο για την ανάπτυξη εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας με χρήση των παραπάνω πόρων. Πλέον, μπορούμε να δημιουργήσουμε εντυπωσιακές εφαρμογές που επιτρέπουν στον χρήστη να αλληλοεπιδρά με το περιβάλλον του μέσω εικονικών στοιχείων.

Η τεχνολογία αξιοποιεί το GPS για τον εντοπισμό της θέσης του χρήστη, προβάλλοντας τρισδιάστατα μοντέλα κτηρίων, γλυπτών ή πληροφορίες σχετικά με τον χώρο. Συνεπώς, ο επισκέπτης μπορεί να βιώσει εικονικά αναστηλωμένα κτήρια ή γλυπτά σε πραγματικούς χώρους, προσθέτοντας μια εντυπωσιακή διασκεδαστική και εκπαιδευτική διάσταση σε επισκέψεις σε μουσεία ή αρχαιολογικούς χώρους.

Η εφαρμογή, που αναπτύχθηκε προς πειραματικούς σκοπούς, χρησιμοποίησε σαρωμένα αντίγραφα για δοκιμές. Ο στόχος ήταν να εξεταστεί η εφαρμογή ως προς το ενδιαφέρον των επισκεπτών και η δυνατότητα ανάπτυξης παρόμοιας εφαρμογής σε μεγαλύτερη κλίμακα. Παρόλο που η εφαρμογή απαιτούσε πολλούς πόρους και παρήγαγε μεγάλα αρχεία, χρησιμοποιήθηκε κυρίως για πιλοτικούς σκοπούς.

Η ακρίβεια της εφαρμογής εξαρτάται από την ποιότητα του GPS της συσκευής. Στις δοκιμές, χρησιμοποιήθηκαν τυχαίες GPS θέσεις και ενσωματώθηκαν σε σάρωμα γλυπτών. Ένα πρόσθετο που προσφέρει προβολή χαρτών δοκιμάστηκε χωρίς επιτυχία λόγω ασυμβατότητας με τις συσκευές.

Μια αξιολογή προσπάθεια που είχε γίνει το 2000 με τον τότε εξοπλισμό αποτέλεσε το archeoguide (Vlahakis κ.ά., 2001). Η πρόταση απαιτούσε αρκετούς πόρους την τότε εποχή αλλά πλέον μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις κινητές συσκευές.

11.3.1.2 Εφαρμογή με area tracking

Υπάρχει μια εξειδικευμένη κατηγορία εφαρμογών που, παρά τον προχωρημένο και απαιτητικό κώδικα που χρησιμοποιούν, καθώς και τους σημαντικούς πόρους που αναλώνουν από το σύστημα, διακρίνονται για τα αποτελέσματά τους και την ευχρηστία τους.

Για την ορθή λειτουργία τέτοιων εφαρμογών, ο χώρος στον οποίο πρόκειται να εφαρμοστούν πρέπει να σαρωθεί με 3D scanner που διαθέτουν την τεχνολογία LIDAR². Είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν συγκεκριμένοι σαρωτές, έτσι ώστε τα δεδομένα που παράγονται να είναι συμβατά με την ανάπτυξη της εφαρμογής. Παρόλο που το κόστος μπορεί να είναι αρκετά υψηλό, η θεωρητική και πρακτική έρευνα για τις προοπτικές των τέτοιων εφαρμογών είναι πολύ σημαντική.

Η διαδικασία της σάρωσης και τοποθέτησης "area trackers" γίνεται απλούστερη με την αγορά του κατάλληλου εξοπλισμού. Είναι ιδανική για χώρους, όπως τα κλειστά μουσεία ή άλλα κτίρια, όπου τα GPS σήματα δεν είναι αποτελεσματικά λόγω της αδυναμίας επικοινωνίας με τους δορυφόρους. Μετά την ολοκλήρωση της σάρωσης, τοποθετούνται δείκτες στο "point cloud" σε κρίσιμα σημεία ή περιοχές. Αυτοί οι δείκτες καθοδηγούν τον χρήστη, παρέχοντάς του πληροφορίες για την τοποθεσία ή το έκθεμα που βρίσκεται μπροστά του (*Area Targets | Vuforia Library, χ.χ.*).

Λόγω του ιδιαίτερα υψηλού κόστους αγοράς ή ακόμα και ενοικίασης ανάλογου εξοπλισμού δεν ήταν δυνατό να αναπτυχθεί κάποια εφαρμογή με την τεχνολογία αυτή,

² Η τεχνολογία LIDAR (Light Detection and Ranging) είναι μια μέθοδος ανιχνεύσης αποστάσεων και αναγνώρισης αντικειμένων, που βασίζεται στη χρήση λέιζερ για την εκπομπή παλμών φωτός και τη μέτρηση του χρόνου που απαιτείται να επιστρέψει ο ανακλώμενος φωτεινός παλμός. Τα συστήματα LIDAR χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένων των αυτόνομων οχημάτων, της χαρτογράφησης, της γεωλογίας, και της αρχαιολογίας. Ένα σύστημα LIDAR αποτελείται συνήθως από έναν αισθητήρα LIDAR, ο οποίος παράγει τους λέιζερ παλμούς και μετρά τον χρόνο επιστροφής, καθώς και έναν δέκτη για την ανίχνευση και την ανάλυση των ανακλώμενων παλμών. Η πληροφορία που παράγεται από τα συστήματα LIDAR μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία πολλών διαφορετικών τύπων χαρτών, όπως χάρτες αποστάσεων, τρισδιάστατα μοντέλα εδάφους και χάρτες ύψους (FlyGuys, 2021).

αλλά μελετήθηκε θεωρητικά και διαπιστώθηκε ότι είναι μια τεχνολογία ανάπτυξης πολυμεσικών εφαρμογών με σημαντικές προοπτικές.

11.3.2 Εφαρμογές που προβάλλουν αντικείμενα στο χώρο με χρήση AR τεχνολογιών

Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) έχει εξελιχθεί εκπληκτικά τα τελευταία χρόνια. Η βασική μορφή της AR, όπως αναφέρατε, χρησιμοποιεί μια εικόνα ως σημείο αναφοράς για να προβάλει επάνω της ένα τρισδιάστατο μοντέλο ή άλλες ψηφιακές πληροφορίες. Αυτή η προσέγγιση έχει το πλεονέκτημα της απλότητας, καθώς δεν απαιτείται ιδιαίτερα προηγμένο υλικό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές εφαρμογές, από εκπαιδευτικές πλατφόρμες έως διαφημίσεις.

Στην πιο εξελιγμένη μορφή της AR, όπου χρησιμοποιούνται πολλαπλοί στόχοι από εικόνες, το σύστημα μπορεί να προβάλει πιο πολύπλοκες και διαδραστικές απεικονίσεις. Αυτό καθιστά την εμπειρία πιο ρεαλιστική και σταθερή για τον χρήστη. Η χρήση πολλαπλών στόχων βοηθά στην ανίχνευση της κίνησης, της οπτικής γωνίας και της θέσης, προσφέροντας ένα βαθύτερο επίπεδο αλληλεπίδρασης στον χρήστη. Έχουν κατά καιρούς δημιουργηθεί αξιόλογες εφαρμογές στο χώρο του AR και στην Ελλάδα όπως:

- Μια εφαρμογή πρόσφατη AR, είναι στον αρχαιολογικό χώρο Ελευσίνας όπου εμφανίζονται στα κτήρια αναστηλωμένα στη φυσική τους θέση (*Ελευσίνα*, 2023). Η εφαρμογή χρησιμοποιεί αναστηλωμένα κτίρια και η προβολή τους γίνεται με το κινητό όταν ο επισκέπτης βρίσκεται στην ανάλογη τοποθεσία.
- Το *cosmote chronos* (*Νέο COSMOTE CHRONOS App | Η Ακρόπολη στο κινητό σου, χ.χ.*) το οποίο είχε και ευρεία προβολή. Μια εφαρμογή AR που προβάλλει τρισδιάστατες αναστηλώσεις κτιρίων όπου επιλέξει ο χρήστης
- Το *CHESS* (*CHESS | Acropolis Museum | Official website, χ.χ.*) το οποίο παρουσιάστηκε στο μουσείο ακρόπολης είναι μια AR εφαρμογή που αντικαθιστά στην οθόνη της κινητής συσκευής εκθέματα, παρέχει πληροφορίες και επιλογές στο χρήστη για εξερεύνηση των εκθεμάτων

Στις παραπάνω εφαρμογές, η αποκλειστική χρήση τρισδιάστατων μοντέλων και διαφόρων τεχνικών προβολής τους στην κατάλληλη τοποθεσία. Ένα οπτικό μειονέκτημα

όλων των παραπάνω τεχνικών είναι ευδιάκριτη η διαφορά στην εφαρμογή των τρισδιάστατων μοντέλων στην τοποθεσία ή στο εύρημα, όπου αυτό γίνεται.

Στην παρούσα διατριβή πέραν των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται, γίνεται εισαγωγή του 2D animation, με την εφαρμογή του πάνω σε σαρωμένα αντίγραφα και την AR εφαρμογή σε αρχαιολογικά ευρήματα, κατά τρόπο ώστε να εφαρμόζεται χωρίς να αντιλαμβάνεται ο χρήστης ότι έχει γίνει κάποια προσθήκη στο αντικείμενο. Επειδή αυτή η τεχνική δεν έχει εφαρμοστεί σε κάποια εφαρμογή, ο ερευνητής δημιούργησε πιλοτικό υλικό και ερεύνησε τις δυνατότητες που παρέχει η προσέγγιση που εξετάζει. Για τις ανάγκες της παρούσας διατριβής δημιουργήθηκαν τρεις εφαρμογές που χρησιμοποιούν το image tracking. Για κάθε μία από τις τρεις εφαρμογές, έγινε χρήση διαφορετικής προσέγγισης ώστε να αντληθούν περισσότερα δεδομένα στην έρευνα.

11.3.2.1 Ροή εργασίας

Η ροή εργασίας στην ανάπτυξη των εφαρμογών παρουσιάζει σημαντικές διαφορές, ιδίως στην ανάπτυξη του 2D animation, που είναι πιο πολύπλοκη η διαδικασία. Στην προτεινόμενη ροή εργασίας αναπτύσσονται οι τεχνικές στην ανάπτυξη εφαρμογών με τρισδιάστατα μοντέλα και με 2D animation.

Στην ανάπτυξη AR εφαρμογών με τρισδιάστατα μοντέλα η ροή εργασίας που ακολουθείται συνήθως περιλαμβάνει:

- Σάρωση Αντικειμένου
- Επεξεργασία τρισδιάστατου μοντέλου
- Δημιουργία και επεξεργασία κώδικα
- Εξαγωγή εφαρμογής - Δοκιμές

Η ροή εργασίας σε σχέση με τη παραγόμενη εφαρμογή δεν έχει μεγάλες μεταβολές και η εφαρμογή μειονεκτεί στην τελική απόδοση, που επειδή διαχειρίζεται τρισδιάστατο μοντέλο έχει αποκλίσεις, χρωματικές κυρίως, η διαφορά του αντικειμένου που προστίθεται πάνω στο πραγματικό, στην εφαρμογή είναι συνήθως εμφανής.

Στην ανάπτυξη εφαρμογών AR με 2D animation η ροή εργασίας όπως προτείνεται στην παρούσα διατριβή περιλαμβάνει:

- Φωτογράφιση Αντικείμενου – επεξεργασία φωτογραφιών
- Δημιουργία και μελέτη 2D animation βασισμένο στις φωτογραφίες ή δημιουργία animation με άλλη τεχνική
- Τρισδιάστατη σάρωση αντικείμενου και Φωτογραμμετρία για δημιουργία υφής με υψηλή ευκρίνεια
- Εφαρμογή animation στο texture (υφή) με post production και παραγωγή video
- Δημιουργία και επεξεργασία κώδικα
- Χρωματική τροποποίηση – επεξεργασία υφής και εφαρμογή στο αντικείμενο
- Εξαγωγή εφαρμογής - Δοκιμές

Η δημιουργία AR εφαρμογών με 2D animation απαιτεί περισσότερα στάδια σε σύγκριση με άλλες μεθόδους παραγωγής. Επιπλέον, είναι γνωστό ότι είναι πιο ακριβή και απαιτεί περισσότερο χρόνο, καθώς και εξειδικευμένο προσωπικό στον τομέα του animation. Αυτή η προσέγγιση δεν αποσκοπεί απλά στην ανάλυση των προοπτικών του 2D animation στον τομέα των εφαρμογών AR ή gaming. Αντίθετα, στόχος είναι η δημιουργία συνθηκών όπου το αποτέλεσμα της παραγωγής δεν ξεχωρίζει διακριτά από στην εικονική εφαρμογή του.

Κατά τη χρήση κινητών συσκευών, η διάκριση του παραγόμενου περιεχομένου είναι εμφανής λόγω της ύπαρξης της συσκευής. Ωστόσο, με την εφαρμογή γυαλιών εικονικής πραγματικότητας, η διάκριση αυτή μπορεί να μειωθεί σημαντικά ή ακόμα και να εξαιρεθεί οπτικά, προσφέροντας έναν πιο φυσικό και ομαλό συνδυασμό του παραγόμενου περιεχομένου με το περιβάλλον.

1. Εφαρμογή 2D animation σε αγγεία με προβολή animation στα εκθέματα

Χρησιμοποιήθηκε 2D animation και τρισδιάστατο μοντέλο που αντικαθιστούσε το μέρος του αγγείου που είχε την εικονογράφιση. Το 2D animation που δημιουργήθηκε έχει περιγραφεί ήδη στο σχετικό κεφάλαιο. Η εικόνα που χρησιμοποιήθηκε είναι η ίδια

η παράσταση του αγγείου. Η εφαρμογή δοκιμάστηκε με επιτυχία σε λειτουργικό android στην συλλογή αγγείων του ΕΑΜ.

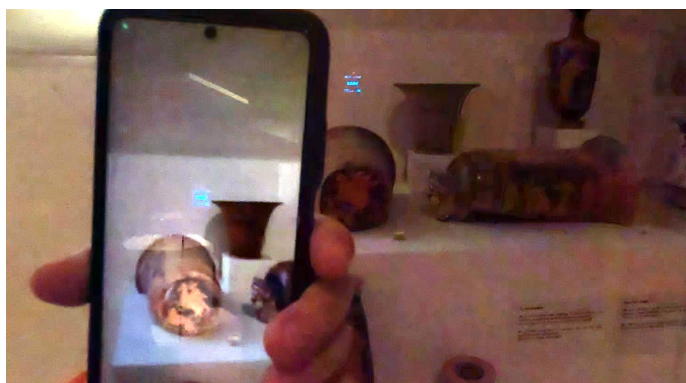
Η εφαρμογή εκμεταλλεύεται την τεχνολογία ανίχνευσης εικόνας και δημιουργεί μια επικάλυψη με ένα τρισδιάστατο μοντέλο. Μέσω ενός σχετικού μοντέλου 3D, στο οποίο έχει ενσωματωθεί το 2D animation, δημιουργείται η εντύπωση ότι η παρουσίαση αποκτά ζωή. Κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής, δόθηκε έμφαση στην απαλή ενσωμάτωση της animated παράστασης, έτσι ώστε να ενσωματωθεί ομαλά και να μην φαίνεται «ξένο» στο περιβάλλον. Οι πρώτες δοκιμές αξιολογήθηκαν θετικά, καθώς το animation προβαλλόταν ομαλά και από οποιαδήποτε γωνία εξετάζονταν το έκθεμα, δεν γινόταν αντιληπτό το μέρος του εκθέματος που πρόσθετε η εφαρμογή. Το animation που δημιουργήθηκε όπως έχει περιγραφεί, είχε απαλές και μικρές κινήσεις ώστε να μην αλλοιωθεί ο χαρακτήρας της παράστασης.



Εικ. 11.1 screenshot από την προβολή από κινητή συσκευή

Η εφαρμογή που παρουσιάστηκε αρχικώς δεν προσέφερε επιλογές και χρησιμοποιήθηκε πιλοτικά. Η συγκεκριμένη προσέγγιση ήταν απόλυτα επιτυχημένη ως ιδέα και ως εφαρμογή. Οι ερωτηθέντες αρχαιολόγοι θεώρησαν ότι ως εφαρμογή είναι πολύ καλή και ενδιαφέρουσα και μπορεί να επεκταθεί σε πολλά εκθέματα. Επίσης κατά τη δοκιμή της εφαρμογής στο φυσικό χώρο δεν υπήρχε καμία απαίτηση για προσαρμογή του χώρου του εκθέματος αλλά λειτουργούσε απροβλημάτιστα στο ίδιο το έκθεμα όπως είχε τοποθετηθεί ακόμα και με πολύ χαμηλό φωτισμό.

Ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, μουσείων και επιστημονικών κειμένων με χρήση 2D animation, πολυμεσικών εφαρμογών και έντυπων μέσων



Εικ. 11.2 Πιλοτική δοκιμή στην έκθεση του ΕΑΜ

Η χρήση animation με απλές κινήσεις χωρίς εντάσεις, δεν «ξένισε» κανέναν αλλά αντίθετα αντιμετωπίστηκε θετικά καθώς θεώρησαν ότι δεν αλλοιώνει το χαρακτήρα της παράστασης και χρησιμοποιείται ώστε να τονίσει το ενδιαφέρον και την περιέργεια των επισκεπτών

2. Εφαρμογή 2D animation σε αγγείο γεωμετρικού ρυθμού

Στην συγκεκριμένη πρόταση χρησιμοποιήθηκε 2D animation το οποίο εφαρμόστηκε σε ολόκληρο το μοντέλο του αγγείου το οποίο προήλθε από τρισδιάστατη σάρωση. Δοκιμάστηκε και αυτό στην έκθεση με επιτυχία. Η διαφοροποίηση με την προηγούμενη πρόταση είναι ότι ψηφιακά έγινε αντικατάσταση όλου του αγγείου καθώς προτάθηκε να γίνει animation σε όλη την επιφάνεια.

Η χρήση image tracking έγινε ώστε να μπορεί να λειτουργεί απροβλημάτιστα και επειδή είναι πιο εύκολο να σαρωθεί από την κινητή συσκευή. Και αυτή η εφαρμογή αξιολογήθηκε θετικά και εξέφρασαν την πεποίθηση ότι έχει από τους ερωτηθέντες.



Εικ. 11.3 αντικατάσταση αγγείου σε εξομίωση περιβάλλοντος

Η αντικατάσταση όλου του αγγείου αντί για μια μόνο πλευρά, όπως συνέβη στην αρχική προσέγγιση, ήταν αναγκαία λόγω της προκλητικότητας της προσαρμογής της παράστασης. Αυτό συνέβη εξαιτίας της δυσκολίας της εικονογράφησης, αλλά και λόγω της ανάγκης να μπορεί να αποτυπώνεται ολόκληρο το αγγείο ανεξαρτήτως του πού βρίσκεται ο επισκέπτης στον εκθεσιακό χώρο ή εκτός. Η διαδικασία δεν απαιτεί τη σάρωση του αγγείου, αλλά, αντίθετα, επιτρέπει με μια εικόνα, όπως αυτή ενός άλογου ή μέρος της παράστασης, να προβάλλεται πλήρως σε οποιαδήποτε επιφάνεια και να περιστρέφεται, παρέχοντας μια πλήρη εικόνα του αγγείου στον επισκέπτη ή τον χρήστη.

Οι συμμετέχοντες εκδήλωσαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη χρήση του 2D animation που προβάλλεται πάνω στο αγγείο, σε αντίθεση με το τρισδιάστατο μοντέλο. Αντιλαμβάνονται την εφαρμογή της ιδέας ως ιδιαίτερα ελκυστική, κυρίως λόγω της δυνατότητας επέκτασής της σε πολλά αγγεία, καθώς και του δυναμικού της εκπαιδευτικού χαρακτήρα όταν χρησιμοποιείται η κινούμενη παράσταση. Ιδιαίτερα δύσκολη τεχνικά στην εφαρμογή ολόκληρου του αγγείου όπως έχει περιγραφεί, ήταν η ενσωμάτωση του animation στο τρισδιάστατο μοντέλο και η προβολή του.

2. Εφαρμογή 2D animation σε αγγείο γεωμετρικού ρυθμού

Βασισμένο στην παραπάνω πρόταση σχεδιάστηκε μια επιπλέον εφαρμογή με animation το οποίο προβαλλόταν σε κεντρικό αγγείο. Το αγγείο βρίσκεται σε κεντρικό σημείο στην συλλογή αγγείων του μουσείου και η προβολή του αγγείου είναι χωρίς τζάμι. Ο χρήστης μπορεί να κινηθεί γύρω από το αγγείο και να δει την εφαρμογή του animation. Η εφαρμογή λειτούργησε σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού απροβλημάτιστα. Μετά την

Ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, μουσείων και επιστημονικών κειμένων με χρήση 2D animation, πολυμεσικών εφαρμογών και έντυπων μέσων

πilotική δοκιμή έγιναν και μερικές τροποποιήσεις ώστε να ταιριάζει ακριβώς στο μοντέλο του αγγείου.

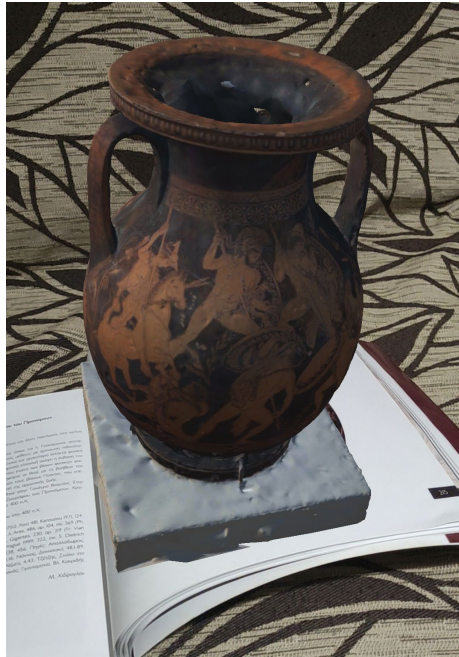


Εικόνα 11-1 προβολή animation σε αγγείου γεωμετρικού ρυθμού

3. Προβολή τρισδιάστατου μοντέλου σε εκτυπωμένο βιβλίο

Χρησιμοποιώντας την ίδια τεχνολογία προτάθηκε εφαρμογή μέσω της οποίας είναι εφικτή η προβολή ενός τρισδιάστατου αντικειμένου χρησιμοποιώντας ως image track εικόνα εκτυπωμένου βιβλίου. Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στους αναγνώστες να έχουν μια πλήρη εικόνα του αντικειμένου που αναφέρεται στο βιβλίο.

Η πιλοτική εφαρμογή αναφερόταν σε αττική ερυθρόμορφη πελίκη. Το αγγείο είχε φωτογραφηθεί και δημιουργήθηκε μοντέλο με τη μέθοδο της φωτογραμμετρίας. Δεν ήταν σε ιδιαίτερα υψηλή ανάλυση το μοντέλο καθώς δημιουργήθηκε μόνο για την πιλοτική εφαρμογή της παρούσας εφαρμογής. Η εφαρμογή ήταν επιτυχημένη και αξιολογήθηκε θετικά από τους ερωτηθέντες.



Εικ. 11.4 Προβολή τρισδιάστατου μοντέλου σε σελίδα βιβλίου που το αναφέρει

4. Ψηφιακή έκθεση

Στην πορεία της παρούσης διατριβής έγιναν αρκετές σαρώσεις, ώστε να ερευνηθεί ο ερευνητικός αλλά και ο ψυχαγωγικός-εκπαιδευτικός χαρακτήρας των τρισδιάστατων μοντέλων. Με την ίδια τεχνική όπως παραπάνω αλλά με εικόνες τυπωμένες σε κάρτες που για τις ανάγκες της διατριβής έγιναν σε QR codes εκτυπώθηκαν τρεις κάρτες με επιλογή από τα σαρωμένα αντίγραφα. Ο σκοπός της εφαρμογής είναι να μπορεί ο χρήστης να προβάλλει σε οποιαδήποτε επιφάνεια τα τρισδιάστατα μοντέλα που έχουν ήδη σαρωθεί και να έχει εικόνα πως είναι το μοντέλο από όλες τις πλευρές. Χρησιμοποιώντας επίσης VR glasses δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη έχοντας πολλές κάρτες να κάνει μια εικονική περιήγηση και παράλληλα από την εφαρμογή μέσω αφήγησης ή πληροφοριών που προβάλλονται να αποκτήσει μια ευρύτερη εικόνα των εκθεμάτων.

Ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, μουσείων και επιστημονικών κειμένων με χρήση 2D animation, πολυμεσικών εφαρμογών και έντυπων μέσων



Εικ. 11.5 VR έκθεση

11.3.2.2 Εφαρμογή που χρησιμοποιεί αναγνώριση μοντέλου (object tracking)

Η χρήση ενός τρισδιάστατου μοντέλου για την αναγνώριση του αντικειμένου και της θέσης του προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα. Ανάμεσα σε αυτά είναι η ενισχυμένη απεικόνιση του εικονικού αντικειμένου, καθώς και η ικανότητα για μια πιο φυσική περιστροφή, δίνοντας την ευκαιρία για μια ολοκληρωμένη εικονική περιήγηση.

Στην εφαρμογή που αναπτύχθηκε, χρησιμοποιήθηκε ένα τρισδιάστατα σαρωμένο γλυπτό, με στόχο την αναπαράσταση του αναπλάσμενου αντικειμένου στην ίδια θέση με το αγαλματίδιο. Η πιλοτική εφαρμογή βασίστηκε στην τρισδιάστατη αναγνώριση ενός εκτυπωμένου αντιγράφου που θα μπορούσε εύκολα να θεωρηθεί ως το πραγματικό γλυπτό. Έτσι, ο χρήστης είχε την ευκαιρία να αποκτήσει μια ιδέα από το μικρογραφημένο ακριβές αντίγραφο, ενώ παράλληλα μπορούσε να παρακολουθεί το αντικείμενο σε ανάπλαση μέσα στην εφαρμογή ή, αν είναι δυνατόν, σε πλήρη αποκατάσταση όπως είχε γίνει στην εφαρμογή CHESSE.



Εικ. 11.6 Αριστερά το Φυσικό αντικείμενο, Δεξιά η προβολή από την εφαρμογή

Η τεχνολογία που χρησιμοποιήθηκε για την εφαρμογή αντιμετωπίστηκε θετικά από τους συμμετέχοντες. Ωστόσο, διαφωνούν με τη χρήση αναπλασμένου μοντέλου. Η ανάπλαση χωρίς επιστημονικά και ιστορικά δεδομένα δεν θεωρούν ότι μπορεί να υποστηρίξει μια μουσειακή έκθεση. Ως νέο εικαστικό δημιούργημα μπορεί να έχει αξία, αλλά όχι σε εκθεσιακούς χώρους εκτός μουσείου.

Στην πιλοτική εφαρμογή το αναπλασμένο ψηφιακό γλυπτό είχε επεξεργαστεί στο μικρότερο δυνατό βαθμό, είχε λειανθεί η κατεστραμμένη επιφάνεια και είχε βελτιωθεί το ύφασμα. Οι βελτιώσεις και η παρεμβάσεις δεν ήταν ιδιαίτερα ορατές, καθώς σκοπός ήταν να γίνουν μικρές βελτιώσεις οι οποίες να μην αλλοιώσουν την εικόνα του γλυπτού.

11.3.2.3 Συμπεράσματα σχετικά με τις προτεινόμενες εφαρμογές

Οι εφαρμογές που αναπτύχθηκαν για την πιλοτική εφαρμογή κάλυψαν ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών και προβολών ώστε στην έρευνα που ακολούθησε οι συμμετέχοντες στην

αξιολόγηση να έχουν μια όσο το δυνατόν πληρέστερη εικόνα των δυνατοτήτων που παρέχει η τεχνολογία. Για να είναι πιο αντιπροσωπευτικό το δείγμα αξιολόγησης δημιουργήθηκαν και εφαρμογές βασισμένες σε ήδη υπάρχουσες εφαρμογές, όπως η προβολή αγγαμάτων ή αγγείου σε βιβλίο καθώς και εικονικές εκθέσεις. Όλες οι εφαρμογές αναπτύχθηκαν, έγινε προσπάθεια να μην υστερούν η μία έναντι της άλλης ώστε η τελική αξιολόγηση και πιθανότατα σύγκριση τεχνικών να είναι πιο αξιόπιστη. Στην αξιολόγηση που ακολούθησε προβλήθηκαν όλες οι εφαρμογές και τα συμπεράσματα παρουσιάζονται παρακάτω.

11.3.3 Αξιολόγηση από ερωτηθέντες σχετικά με τις εφαρμογές που δημιουργήθηκαν

Αξιολόγηση εμπειρίας χρήσης του 2D animation και εφαρμογή σε τρισδιάστατο μοντέλο, με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας, της παράστασης αγγείου με τον Βελερεφόντη.

Η αξιολόγηση της εμπειρίας χρήσης του 2D animation σε συνδυασμό με την εφαρμογή σε τρισδιάστατο μοντέλο, χρησιμοποιώντας επαυξημένη πραγματικότητα, για την παράσταση αγγείου με τον Βελερεφόντη, ήταν επιτυχημένη και ενθουσίασε τους αρχαιολόγους και ιδιαίτερα τους εφήβους που συμμετείχαν στην έρευνα.

Η εφαρμογή λειτούργησε άψογα και στον εκθεσιακό χώρο, χωρίς την ανάγκη για προσαρμογές στην έκθεση ή την προθήκη, προσφέροντας μια καινοτόμα εμπειρία στους επισκέπτες. Η θετική ανταπόκριση των αρχαιολόγων επιβεβαιώνει όχι μόνο την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής, αλλά και την αποδοχή της από τους ειδικούς στον τομέα.

Το γεγονός ότι η εφαρμογή ενθουσίασε τους αρχαιολόγους και ότι θεωρούν τη συγκεκριμένη τεχνική εφαρμογής κατάλληλη για πολλά αγγεία είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικό. Αυτό ανοίγει τον δρόμο για την επέκταση της χρήσης του 2D animation και σε άλλα αντικείμενα και τη δημιουργία περισσότερων παρόμοιων εφαρμογών για την ανάδειξη και της συλλογή τους.

Στους λοιπούς ερωτηθέντες η εφαρμογή εντυπωσίασε, καθώς δεν είχαν οπτική επαφή με ανάλογη εφαρμογή. Οι χαρακτηρισμοί «cool», «δυνατό», απεικονίζουν την θετική επίδραση των εφήβων και όσων δεν είχαν στενή επαφή με την αρχαιολογία

Αξιολόγηση εμπειρίας χρήσης του 2D animation και εφαρμογή σε τρισδιάστατο μοντέλο, με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας, της παράστασης γεωμετρικού αγγείου.

Η επιτυχία της εφαρμογής φαίνεται ότι είναι εκτεταμένη και καθολική, καθώς η βασισμένη σε ανάλογη τεχνολογία και ιδέα παρουσίαση του ολόκληρου αγγείου σε τρισδιάστατο μοντέλο με παράλληλη με χρήση 2D animation άρεσε πολύ στους συμμετέχοντες. Η ευελιξία της εφαρμογής να προβάλλει ολόκληρο το αγγείο, συμπεριλαμβανομένων των γεωμετρικών σχημάτων και προσθέτει νέες διαστάσεις στην αρχική ιδέα.

Οι θετικές εντυπώσεις και η πρόταση για εφαρμογή σε άλλα αγγεία, καθώς και η επιθυμία να επεκταθεί σε ολόκληρη την επιφάνεια του αγγείου, αποτελούν ισχυρά δείγματα της επιτυχίας και της αποδοχής. Η πρόταση για εφαρμογή σε γεωμετρικά σχήματα επιπλέον ενδυναμώνει την ιδέα ότι το 2D animation μπορεί να παρέχει ενδιαφέρουσες και εκφραστικές αναπαραστάσεις.

Η κατανόηση ότι το 2D animation, όπως χρησιμοποιήθηκε στις δύο πρώτες εφαρμογές, απευθύνεται σε επισκέπτες κάθε ηλικίας είναι ενθαρρυντική, καθώς υποδηλώνει τη δυνατότητα γενικής αποδοχής και εκτίμησης από το ευρύ κοινό, αλλά και τους αρχαιολόγους που συμμετείχαν

Αξιολόγηση εμπειρίας χρήσης του 2D animation και εφαρμογή σε τρισδιάστατο μοντέλο, με χρήση επαυξημένης πραγματικότητας, της παράστασης γεωμετρικού αγγείου.

Η εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας που ενσωματώθηκε σε ένα ήδη εκτυπωμένο βιβλίο, παρουσιάζοντας ένα τρισδιάστατο αγγείο, αντιπροσωπεύει μια καινοτόμα τεχνολογία που έχει εφαρμοστεί κυρίως σε παιδικά βιβλία. Η ιδέα αυτή και η πρακτική εφαρμογή της φάνηκαν εξαιρετικά ελκυστικές

Η δυνατότητα παρουσίασης ενός αγγείου σε τρισδιάστατη προβολή προσφέρει στους αναγνώστες μια πλήρη και εκ βάθους εικόνα του εκθέματος, υπερβαίνοντας τις φωτογραφίες που συνήθως περιλαμβάνονται στα βιβλία. Η θετική ανταπόκριση στην ιδέα αυτή επιβεβαιώνει το ενδιαφέρον για καινοτόμες τεχνολογίες που εμπλουτίζουν την αναγνωστική εμπειρία.

Επιπλέον, η ευελιξία της εφαρμογής που δεν απαιτεί προσαρμογές στα ήδη εκτυπωμένα βιβλία είναι ένα θετικό στοιχείο, διότι επιτρέπει την ενσωμάτωση της τεχνολογίας αυτής σε υπάρχοντα βιβλία χωρίς επιπλέον δαπάνες και προσπάθειες, πέραν της τρισδιάστατης σάρωσης.

Αξιολόγηση εφαρμογής Ψηφιακής έκθεσης

Η εφαρμογή αυτή όπως προτάθηκε δέχθηκε θετικά σχόλια αναφορικά με τη δυνατότητα του χρήστη να μπορεί να προβάλει σε κάθε επιφάνεια και οπουδήποτε ένα τρισδιάστατο έκθεμα.. Σαν πρόταση εφαρμογής δεν απέχει από τη προβολή αντικειμένων στο sketchfab όπου ο χρήστης έχει πολύ περισσότερες δυνατότητες. Η εφαρμογή δημιουργήθηκε βασισμένη σε υπάρχουσες εφαρμογές ώστε να μην υπάρχει σύγκριση με αυτές στην πιλοτική εφαρμογή και έρευνα.

Αξιολόγηση εφαρμογής για ψηφιακή ανάπλαση γλυπτού

Οι ερωτηθέντες εκφράζουν θετική στάση έναντι της τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκε στη συγκεκριμένη εφαρμογή, αλλά διαφωνούν ως προς την πρόταση για ανάπλαση ενός γλυπτού με χρήση ψηφιακών μέσων, τονίζοντας ότι αυτή η διαδικασία χάνει την επιστημονική αυστηρότητα που απαιτείται για την αποκατάσταση ενός αρχαιολογικού ευρήματος. Η ανάπλαση ως καλλιτεχνική δημιουργία, όπως περιγράφεται, βασίζεται στην προσωπική εμπειρία, τις γνώσεις και τα ψηφιακά εργαλεία του δημιουργού. Οι ερωτηθέντες υπογραμμίζουν ότι αυτή η διαδικασία δεν υπακούει σε επιστημονικά δεδομένα για την αποκατάσταση του εκθέματος και, επομένως, δεν θα πρέπει να αποτελεί μέσο ανάδειξης ενός αρχαιολογικού ευρήματος.

Αντίθετα, η τεχνική ψηφιακής αποκατάστασης, που βασίζεται σε ιστορικά και επιστημονικά στοιχεία, εκτιμάται ως χρήσιμη για ερευνητικούς σκοπούς. Οι ερωτηθέντες αναγνωρίζουν ότι αυτή η διαδικασία απαιτεί τη συμμετοχή πολλών ειδικοτήτων και χαρακτηρίζεται ως ενδεδειγμένη κυρίως για έρευνα. Συνολικά, οι ερωτηθέντες αναδεικνύουν τη σημασία της επιστημονικής ακρίβειας στη διαχείριση αρχαιολογικών ευρημάτων, καθιστώντας σαφές ότι η καλλιτεχνική ανάπλαση δεν πρέπει να αντικαθιστά τις επιστημονικές διαδικασίες αποκατάστασης.

Αξιολογώντας την εφαρμογή, παρουσίασε ενδιαφέρον η προσέγγιση της αντικατάστασης του πραγματικού ευρήματος. Η αλλοίωση του χρώματος του τρισδιάστου μοντέλου όταν εφαρμόστηκε επάνω στο έκθεμα ξένισε τους συμμετέχοντες.

11.3.4 Εκπαιδευτικά παιχνίδια

Η αναγνώριση της εκπαιδευτικής αξίας των παιχνιδιών τα κατατάσσει ως μια ενδεδειγμένη πρακτική με στόχο της βαθμιαία επαύξηση κινήτρων και της ενεργούς συμμετοχής. Το gamification βοηθά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων. Όπως κρητικής σκέψης, σύνθεσης και ανάλυσης πληροφοριών. Η δημιουργία διαδραστικών δραστηριοτήτων μεγιστοποιεί κίνητρα και διατηρεί το ενδιαφέρον σε υψηλά επίπεδα. Αξιοποιώντας κίνητρα όπως το σκορ, κατάταξη, έπαθλα τονώνεται το ενδιαφέρον του χρήστη (Πολιτιστικά μνημεία για χρήση στη σχολική αίθουσα, 2023). Αναφορικά με τα Μουσεία μελέτες επισκεπτών έχουν τονίσει τη σημασία της συμμετοχής των χρηστών σε διαφορετικές μορφές (Simon, 2010). Τα μουσεία οφείλουν επίσης να παρέχουν διαφορετικές προσεγγίσεις εξερεύνησης από τους επισκέπτες ώστε η παροχή την ανοιχτής διδασκαλίας να έχει θετικό αντίκτυπο στην επίσκεψη.

Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης, αναπτύχθηκαν παιχνίδια που αφορούν στοιχεία της έκθεσης, με στόχο όχι μόνο την ανάδειξη της εκπαιδευτικής τους αξίας, αλλά και τη μελέτη της επίδρασής τους στο ενδιαφέρον των επισκεπτών για την αίθουσα του μουσείου. Παρόλο που στον τομέα των παιχνιδιών υπάρχουν πολλές εμπορικές επιτυχίες με θεματολογία γύρω από την αρχαιολογία, στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας δεν εντοπίστηκαν ανάλογες εφαρμογές. Ως αποτέλεσμα, ο ερευνητής ανέπτυξε παιχνίδια βασισμένα στα θεωρητικά μοντέλα που προτάθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο.

11.3.4.1 2D Platform game περιήγησης στην συλλογή αγγείων

Ένας ενδιαφέρον τρόπος να προσελκύσουμε το νεανικό κοινό στον κόσμο της αρχαιολογίας και της τέχνης είναι μέσα από την τεχνολογία και τα βιντεοπαιχνίδια.

Φανταστείτε ένα παιχνίδι πλατφόρμας, όπου ο παίκτης ελέγχει έναν εξερευνητή που κινείται μέσα σε έναν μουσειακό χώρο, πιο συγκεκριμένα το Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο (ΕΑΜ). Οιπίστες είναι κατασκευασμένες από υψηλής ποιότητας φωτογραφίες αγγείων και άλλων εκθεμάτων του ΕΑΜ.

Καθώς ο εξερευνητής κινείται, προσπαθεί να συλλέξει αρχαία νομίσματα, ενώ ταυτόχρονα αποφεύγει εμπόδια και παγίδες που μπορεί να βρει στο δρόμο του. Σε κάθε επίπεδο, ο παίκτης μαθαίνει και ένα ενδιαφέρον γεγονός ή πληροφορία για το αντικείμενο που βρίσκεται στο προσκήνιο, προωθώντας έτσι την εκπαιδευτική αξία του παιχνιδιού. Με την πρόοδο του παιχνιδιού, οιπίστες γίνονται πιο περίπλοκες,

Ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, μουσείων και επιστημονικών κειμένων με χρήση 2D animation, πολυμεσικών εφαρμογών και έντυπων μέσων

προσφέροντας την ευκαιρία στον παίκτη να ανακαλύψει περισσότερες πληροφορίες για την αρχαιολογία, την ιστορία και την τέχνη της αρχαίας Ελλάδας.



Εικ. 11.7 Η προτεινόμενη πίστα

Με αυτόν τον τρόπο, συνδυάζεται η διασκέδαση με τη μάθηση, παρέχοντας στο νεανικό κοινό μια μοναδική εμπειρία.

Για την πιλοτική εφαρμογή δημιουργήθηκε μια πίστα στην οποία ο χαρακτήρας μπορούσε απλά να περιηγηθεί και παρουσιάστηκε στους αρχαιολόγους. Η ιδέα αλλά και η παρουσίαση θεωρήθηκε πολύ καλή και πρότειναν να επεκταθεί και σε άλλες αίθουσες καθώς και να περιηγείται στις προθήκες. Η ιδέα θεωρήθηκε πρωτοποριακή.



Εικ. 11.8 εικόνα από το παιχνίδι



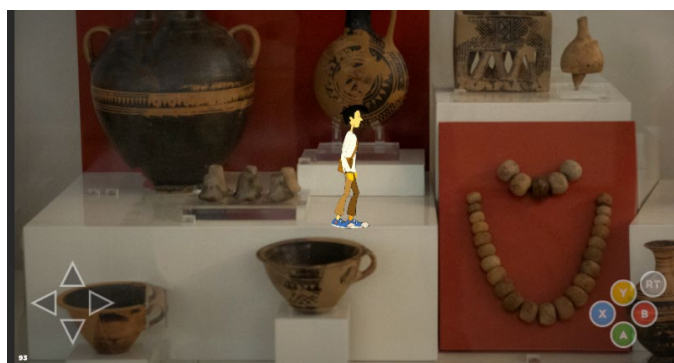
Εικ. 11.9 screenshot από το παιχνίδι



Εικ. 11.10 Screenshot από την έκδοση android

Η πρόταση αυτή πέραν από τους ερωτηθέντες στο ΕΑΜ τέθηκε σε συζήτηση με έφηβους ηλικιών 14-16 και αντιμετωπίστηκε πολύ θετικά καθώς θεώρησαν ότι δημιουργεί συνθήκες «αντισυμβατικής» επίσκεψης σε μουσεία που μερικές φορές καταλήγουν να είναι βαρετές. Βάζοντας στοιχεία achievements ή και bonus με multiplayer χαρακτηριστικά σε κάποιους χώρους μια «βαρετή» επίσκεψη θα μπορεί να έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και διασκεδαστική.

Μετά από τις συνεντεύξεις προτάθηκε να χρησιμοποιηθούν οι προθήκες της συλλογής. Έγινε φωτογράφιση και σχεδιάστηκαν οι πίστες, οι οποίες απέκτησαν και επίπεδα, καθώς πλέον ο χαρακτήρας μπορούσε να ανέβει στα διάφορα επίπεδα των προθηκών.



Εικ. 11.11 Πιο ολοκληρωμένη εφαρμογή του παιχνιδιού

11.3.4.2 2D Adventure game στην συλλογή αγγείων

Έχει δημιουργηθεί ένα μικρό παιχνίδι περιπέτειας, όπου ο κεντρικός χαρακτήρας είναι ένας νεαρός αρχαιολόγος. Στο παιχνίδι αυτό, ο νεαρός αρχαιολόγος αναζητά πληροφορίες σχετικά με τα αγγεία της προθήκης που επισκέπτεται. με απλούς γρίφους

Ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, μουσείων και επιστημονικών κειμένων με χρήση 2D animation, πολυμεσικών εφαρμογών και έντυπων μέσων

και διαλόγους που είναι άμεσα εξαρτημένοι από τα εκθέματα που υπάρχουν στην προθήκη.

Στο πλαίσιο αυτού του παιχνιδιού, ο παίκτης έχει την ευκαιρία να απευθύνει ερωτήσεις σε διάφορους εικονικούς χαρακτήρες (NPC) που συναντά στην πορεία του. Μέσα από αυτές τις ερωτήσεις, ο παίκτης μπορεί να συγκεντρώσει τις απαραίτητες πληροφορίες για να εντοπίσει την πραγματική ιστορική προέλευση του αγγείου. Η διαδικασία αυτή απαιτεί τη διαλογή και ανάλυση των πληροφοριών που παρέχονται από τους χαρακτήρες.



Εικ. 11.12 screenshot απο adventure game

Στην πιλοτική εφαρμογή ο χαρακτήρας επισκέφθηκε δυο προθήκες σε διαφορετικές περιόδους και μίλησε με τις παραστάσεις. Το παιχνίδι προβλήθηκε σε έφηβους οι οποίοι το βρήκαν αρκετά ενδιαφέρον και εκπαιδευτικό. Στο παιχνίδι ο χαρακτήρας καλείτε να περιηγηθεί στις αίθουσες του μουσείου.

Το παιχνίδι σχεδιάστηκε με τεχνολογία 2.5D χρησιμοποιώντας φωτογραφίες από τον χώρο και τον χαρακτήρα σχεδιασμένο σε 2D environment. Η κίνηση γινόταν στο χώρο και δόθηκε προσοχή ώστε η προοπτική της κάμερας να μην αλλοιώνει τον χαρακτήρα που είχε μόνο δυο διαστάσεις αλλά όταν προχωράει στο βάθος να μικραίνει αναλογικά. Χρησιμοποιήθηκε για την πιλοτική εφαρμογή ο ίδιος χαρακτήρας όπως και στο platform game.

Η εφαρμογή άρεσε πάρα πολύ και ιδίως στο γεγονός ότι η περιήγηση αποκτούσε έναν πιο «παιχνιδιάρικο» χαρακτήρα και μπορούσε πλέον ο χρήστης να αλληλοεπιδράσει με το περιβάλλον, να επιλέξει που θα πάει και να μην αρκестεί μόνο στην περιήγηση αλλά να αποκτήσει ένα επιπλέον κίνητρο με τους γρίφους και τις αποστολές μέσα στο

μουσείο. Η συλλογή των αντικειμένων έγινε τελείως τυχαία και προτιμήθηκε να μην συλλέγει αντικείμενα από τις προθήκες αλλά πληροφορίες με μορφή αντικειμένων οι οποίες θα βοηθήσουν στην συνολική αποστολή του χαρακτήρα.

11.3.4.1 Συμπεράσματα σχετικά με τις προτεινόμενες εκπαιδευτικές εφαρμογές

Τα παιχνίδια που αναπτύχθηκαν για την πιλοτική εφαρμογή και έρευνα δεν είχαν προορισμό να προτείνουν μια πλήρη εκπαιδευτική λύση καθώς δεν είναι αντικείμενο της διατριβής. Ο αρχικός σχεδιασμός της χρήσης του 2D animation και η ανάπτυξη παιχνιδιών με χρήση φωτογραφιών του χώρου ως μια διαφορετική αντιμετώπιση μιας ψηφιακής περιήγησης ανέδειξε αφενός την έλλειψη ανάλογων εφαρμογών αλλά παράλληλα και την πρωτοτυπία των προτεινόμενων παιχνιδιών. Η προσπάθεια δημιουργίας χαρακτήρων με καλό animation και η χρήση πολύ καλού φωτογραφικού υλικού, κατέταξε σε επαγγελματικό επίπεδο τις πιλοτικές εφαρμογές.

11.3.5 Αξιολόγηση από ερωτηθέντες σχετικά με τις εφαρμογές που δημιουργήθηκαν

Αξιολόγηση του βιντεοπαιχνιδιού με χρήση γραφικών 2D animation

Η θετική ανταπόκριση σχετικά με το βιντεοπαιχνίδι όπου ένας ήρωας περιηγείται σε μια προθήκη αποδείχθηκε εξαιρετικά ενθαρρυντική. Η έλλειψη παρόμοιων εμπειριών και η πρωτοτυπία της πρότασης αξιολογήθηκαν ως ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες από όλους τους ερωτηθέντες. Περιεγράφηκε θετικά και χαρακτηρίστηκε «Ειδικά για παιδαγωγικούς σκοπούς», η ιδέα της περιήγησης ενός ήρωα στις εκθέσεις και τις προθήκες, μαζί με την αναζήτηση πληροφοριών για τα εκθέματα, αναγνωρίστηκε ως ελκυστική πρόταση τόσο για μικρές ηλικίες όσο και για ενήλικες.

Η θεώρηση ότι η πρόταση έχει τεράστιες προοπτικές και μπορεί να εφαρμοστεί σε άλλες συλλογές και εκθέσεις ανοίγει τον δρόμο για περαιτέρω ανάπτυξη και χρήση αυτής της καινοτόμου προσέγγισης στον τομέα της μουσειακής εκπαίδευσης. Ειδικά στην εφηβική ηλικία η εφαρμογή αξιολογήθηκε θετικότερα και δημιούργησε αίσθημα περιέργειας σε μελλοντική επίσκεψη στο ΕΑΜ για την συλλογή αγγείου που αναφερόταν

Αξιολόγηση του Adventure game

Η εφαρμογή παρουσιάστηκε σε ένα μικρό δείγμα έφηβων και αρχαιολόγους καθώς η χρήση της ήταν αποκλειστικά από υπολογιστή και δεν ήταν δυνατό να εγκατασταθεί σε πολλές συσκευές. Πήρε θετικά σχόλια κυρίως στο γεγονός ότι παρουσιάζει μια εικονική

Ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, μουσείων και επιστημονικών κειμένων με χρήση 2D animation, πολυμεσικών εφαρμογών και έντυπων μέσων

περιήγηση με την χρήση ενός avatar. Η πιλοτική εφαρμογή του παιχνιδιού είχε περιορισμένη διάρκεια και έγινε ώστε να αξιολογηθεί το animation και η κίνηση ενός 2D χαρακτήρα στο φυσικό χώρο του μουσείου.

11.4 Δημιουργία 2D animation για περιγραφική περιήγηση

11.4.1.1 Animation

Η χρήση 2D animation για την προώθηση αρχαιολογικών ευρημάτων προσφέρει μια σειρά σημαντικών ωφελημάτων και προοπτικών. Καταρχάς, το 2D animation δίνει τη δυνατότητα να ζωντανέψουν τα αρχαιολογικά ευρήματα με εντυπωσιακό τρόπο, επιτρέποντας στο κοινό να ανακαλύψει την εξέλιξη και την ιστορία πίσω από αυτά. Η δυναμική κίνηση και η ευκρίνεια των παραστάσεων διευκολύνουν την κατανόηση των συνεπειών τους στο παρελθόν, ενώ ταυτόχρονα δημιουργούν μια ελκυστική και διαδραστική εμπειρία για το κοινό.

Επιπλέον, το 2D animation μπορεί να αποτελέσει ισχυρό εκπαιδευτικό εργαλείο, βοηθώντας στην ανάδειξη λεπτομερών χαρακτηριστικών των ευρημάτων που θα μπορούσαν να μην είναι εύκολα αντιληπτά μέσα από στατικές εικόνες. Αυτό ενισχύει την εκπαιδευτική εμπειρία και διευκολύνει την ενσωμάτωση των πληροφοριών. Επιπλέον, η δυνατότητα να προσαρμοστεί το περιεχόμενο της 2D animation σε διάφορα επίπεδα γνώσης και ηλικιακά κοινά ενθαρρύνει την ευρύτερη συμμετοχή και ανάληψη ενδιαφέροντος για την αρχαιολογία.

Τέλος, το 2D animation ενδέχεται να ανοίξει νέες προοπτικές για την ανάδειξη των αρχαιολογικών ευρημάτων σε διεθνές επίπεδο, μέσω διαδικτυακών πλατφορμών και κοινωνικών μέσων. Αυτό μπορεί να επιτρέψει σε ακόμη μεγαλύτερο κοινό να ανακαλύψει και να εκτιμήσει την πολιτιστική κληρονομιά μέσα από μια πιο σύγχρονη και δυναμική προσέγγιση.

Στην αναζήτηση animation σχετικό με την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων ή χώρων δεν βρέθηκε κάποιο δείγμα που να σχετίζεται με την παρούσα διατριβή. Επίσης ο ερευνητής δεν θεωρεί ότι η παρουσίαση ανάλογων παραδειγμάτων, εάν βρίσκονταν, είναι καλή πρακτική καθώς στην ερευνητική διαδικασία δεν ανταγωνίζεται ανάλογες προσπάθειες.

11.4.1.2 Πληροφοριακό βίντεο

Δημιουργήθηκε ένα ενημερωτικό βίντεο που παρέχει λεπτομερή περιγραφή για τις ιστορικές περιόδους των αγγείων, επικεντρώνοντας στα βασικά τους χαρακτηριστικά.



Εικόνα 11-2 screenshot από το πληροφοριακό βίντεο

Κατά τη δημιουργία του παραπάνω υλικού, όπως και στις άλλες εφαρμογές έγινε προσπάθεια να δημιουργηθεί υλικό επαγγελματικού επιπέδου. Η πρόταση που δημιουργήθηκε ήταν στα επιθυμητά οπτικά επίπεδα. Η ομιλία παράχθηκε από τον ερευνητή. Η συνολική διάρκεια ξεπέρασε το 1 λεπτό. Επιδίωξη ήταν να μην υπάρχουν κενά σημεία στα οποία δεν θα υπάρχει κίνηση γι' αυτό και γινόταν σταδιακή εμφάνιση των μορφών που περιγράφει.

Επιπλέον, δημιουργήθηκαν μερικές φιγούρες που αναπαριστούν το ίδιο κείμενο που αφορά τα εκθέματα. Ακολούθως, πραγματοποιήθηκε μια αξιολόγηση της επίδρασης που είχε αυτή η προσέγγιση στο επιλεγμένο κοινό.

Ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, μουσείων και επιστημονικών κειμένων με χρήση 2D animation, πολυμεσικών εφαρμογών και έντυπων μέσων

Το βίντεο αξιολογήθηκε πολύ θετικά από τους ερωτηθέντες και η εφαρμογή του προτάθηκε να επεκταθεί και σε άλλες περιόδους της συλλογής αγγείων καθώς και σε άλλες συλλογές.

11.4.1.3 Ενημερωτικό Βίντεο

Δημιουργήθηκε ένα βίντεο όπου επιχειρείται μια περιγραφή από έναν ήρωα καρτούν. Η συγκεκριμένη εφαρμογή απλά δημιουργήθηκε ως συγκριτικό δείγμα για την έρευνα και μόνο και όχι να παράγει ερευνητικά δεδομένα.



Εικόνα 11-3 screen απο το βίντεο

Αξιολόγηση βίντεο με χρήση ήρωα cartoon για περιγραφή τα συλλογής αγγείων

Η αντίδραση των ερωτηθέντων στο ολιγόλεπτο βίντεο που παρουσιάστηκε, με τον αφηγητή να είναι μια δισδιάστατη φιγούρα και να κάνει περιγραφή σχετικά με τη συλλογή αγγείων του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου (ΕΑΜ), είναι ποικίλη. Ενώ ορισμένοι τη χαρακτηρίζουν αδιάφορη, άλλοι τη θεωρούν πολύ καλή. Η ποικιλία αυτή καθιστά δύσκολο το να εξαχθεί συγκεκριμένο συμπέρασμα σχετικά με την αποδοχή της πρότασης.

Σημειώνεται ότι η προσέγγιση με δισδιάστατη φιγούρα ως αφηγητή δεν θεωρήθηκε καινοτόμα, και η χρήση πραγματικού βίντεο και 2D animation δεν εντυπωσίασε. Ενδέχεται οι επισκέπτες να θεωρούν την τεχνική ως παρωχημένη και να την προσπερνούν.

Συνολικά, οι αντιφατικές απόψεις δείχνουν ότι η συγκεκριμένη προσέγγιση δεν έχει ομοιογενή απήχηση μεταξύ των επισκεπτών και ενδέχεται να μην θεωρείται καινοτόμα ή ενδιαφέρουσα από όλους. Ειδικά στην εφηβική ηλικία η παρούσα εφαρμογή εμφανίστηκε αδιάφορη.

Αξιολόγηση του 2D informative animation Που αφορούσε τον γεωμετρικό ρυθμό

Είναι εξαιρετικά ενθαρρυντικό να διαπιστώνουμε ότι το συγκεκριμένο βίντεο έλαβε πολύ θετικά σχόλια και ανταπόκριση από τους ερωτηθέντες. Η χρήση επανασχεδιασμένων μοτίβων και ο συνδυασμός απλών, λιτών πληροφοριών με τη συμβολική κάθετη διάσταση του βίντεο για να παρομοιάζεται με το σώμα ενός αγγείου θεωρήθηκε πολύ καλή ιδέα. Η τεχνική αυτή εκτιμήθηκε ως πρωτοποριακή για χρήση σε εκθεσιακό χώρο, και η αναβάθμιση της εμπειρίας επίσκεψης θεωρήθηκε εφικτή.

Επιπλέον, η ιδέα της δημιουργίας περισσότερων ενημερωτικών animations θεωρήθηκε ότι μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην εμπειρία επίσκεψης, καθώς και στην προώθηση αγγείων ή εκθέσεων. Στην εφηβική ηλικία το παρόν βίντεο άρεσε πάρα πολύ και τους προκάλεσε το ενδιαφέρον καθώς και την επιθυμία για εμφάνιση τους και σε άλλες ιστορικές περιόδους.

11.5 Έντυπες εκδόσεις

Η σύγχρονη γραφιστική αντιμετώπιση στη σελιδοποίηση αρχαιολογικών οδηγών έχει επιφέρει μια επαναπροσέγγιση στην απεικόνιση και παρουσίαση των αρχαιοτήτων. Οι γραφίστες συνδυάζουν δημιουργικότητα με σεβασμό προς την ιστορία και την ακρίβεια, δημιουργώντας αναπάντεχες συνθέσεις και σχεδιασμούς που αναδεικνύουν τα αρχαιολογικά ευρήματα με νέο, φρέσκο πνεύμα. Οι ψηφιακές τεχνολογίες παρέχουν ευελιξία στην απεικόνιση, επιτρέποντας τη χρήση προηγμένων γραφικών, animation και διαδραστικών στοιχείων, προσφέροντας μια δυναμική εμπειρία στον αναγνώστη.

Παράλληλα, η σύγχρονη γραφιστική προσέγγιση λαμβάνει υπόψη την αναγκαιότητα εύκολης ανάγνωσης και πλοήγησης. Οι αρχαιολογικοί οδηγοί παρουσιάζονται με λιτότητα και καθαρότητα, ενώ η χρήση ισορροπημένης σύνθεσης, τονικής αντίθεσης και σωστής διάταξης βοηθούν στην καλύτερη ανάδειξη του περιεχομένου. Τα χρώματα, τα γραφικά και η τυπογραφία επιλέγονται με προσοχή, αντανακλώντας την αισθητική και

την περίοδο που τα ευρήματα ανήκουν. Αυτή η προσέγγιση δημιουργεί έναν ισορροπημένο συνδυασμό μεταξύ παραδοσιακού και σύγχρονου, εξασφαλίζοντας πως οι αρχαιολογικοί οδηγοί προσελκύουν και ενδιαφέρουν ευρύ κοινό, από φιλοξενούμενους μέχρι επισκέπτες με ειδικό ενδιαφέρον. Οι έντυπες εκδόσεις δεν αποτέλεσαν μέρος της έρευνας συνεπώς δεν αξιολογήθηκαν από τους ερωτηθέντες.

Στο πλαίσιο της γραφιστικής επιμέλειας των οδηγών, πραγματοποιήσαμε πειραματισμούς σε διάφορους οδηγούς, με επίκεντρο την καλλιτεχνική αποτύπωση του Οδηγού του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου. Καταβλήθηκε εντατική προσπάθεια για τον συνδυασμό των πληροφοριακών στοιχείων του οδηγού με επιστημονικές φωτογραφίες, ενώ προστέθηκε επιπλέον φωτογραφικό υλικό, ώστε ο οδηγός να λειτουργεί ταυτόχρονα ως φωτογραφικό λεύκωμα.

Η σύγχρονη γραφιστική αντιμετώπιση στη σελιδοποίηση επιστημονικών κειμένων με θέμα αρχαιολογίας αναδεικνύει μια προηγμένη προσέγγιση που συνδυάζει αισθητική και λειτουργικότητα. Οι γραφίστες επιλέγουν διακριτικά σχέδια και χρώματα που εξυπηρετούν την αναγνωσιμότητα και την κατανόηση του περιεχομένου. Η χρήση σωστών τυπογραφικών στοιχείων και διατάξεων ενισχύει την αποδοχή και σοβαρότητα του κειμένου, εξυπηρετώντας την αξιοπιστία των επιστημονικών περιεχομένων. Οι έντυπες εκδόσεις καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα και η αισθητική τους, αντιμετωπίζεται με υποκειμενικά κριτήρια. Οι έντυπες εκδόσεις καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα εκδόσεων και εφαρμογών και είναι σχετικά αδύνατο να προταθεί ένας ενιαίος τύπος εκδόσεων. Είναι όμως εφικτό σύμφωνα με τα όσα προαναφέρθηκαν στο 4^ο κεφάλαιο, να προταθούν κανόνες ή τυποποιήσεις αναφορικά με στοιχεία των εκδόσεων όπως το μήκος της στήλης, μέγεθος γραμμάτων αλλά και με τις φωτογραφικές τεχνικές.

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε ανέδειξε τη σημαντικότητα των έντυπων εκδόσεων στην προβολή και προώθηση του πολιτισμού, ιδίως όσον αφορά τους αλλοδαπούς επισκέπτες. Η ανάγκη για αυτό το είδος υλικού δεν περιορίζεται μόνο στους οδηγούς, αλλά επεκτείνεται και σε εκδόσεις που διακρίνονται για τον πλούτο τους σε φωτογραφικό υλικό, όπως τα λευκώματα. Είναι ζωτικής σημασίας η παραγωγή του έντυπου υλικού να χαρακτηρίζεται από υψηλή ποιότητα εκτύπωσης και παραγωγής. Η αξιολόγηση της οπτικής εμπειρίας του αναγνώστη απαιτεί όχι μόνο καλαίσθητη σχεδίαση αλλά και την παροχή εξαιρετικής ποιότητας. Ειδικά τα λευκώματα, με την επιλεγμένη τους συλλογή εικόνων, δημιουργούν μια αξέχαστη ενότητα που ενισχύει την ανάληψη του πολιτισμού.

Επιπλέον, η έρευνα προτείνει όχι μόνο την ποικιλία στα θέματα και τα περιεχόμενα, αλλά και τη δημιουργική χρήση των μέσων, επιτρέποντας έτσι την ανάπτυξη πολυδιάστατων ενημερωτικών ενοτήτων. Αυτή η προσέγγιση ενδυναμώνει τον πολιτιστικό διάλογο και προάγει την καλλιτεχνική και πολιτιστική πολυμορφία. Συνεπώς, η παραγωγή έντυπου υλικού δεν είναι μόνο επιχειρηματική επένδυση, αλλά επίσης σημαντικό εργαλείο για τη διατήρηση και ενίσχυση του πολιτιστικού πλούτου.

11.6 Μελέτη υλικού που παράχθηκε και έρευνα κοινού

Η παρούσα ανάλυση επικεντρώνεται στη χρήση πολυμεσικών εφαρμογών, εφαρμογών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, καθώς και των σύγχρονων εκδόσεων, σε μια διατριβή που αναφέρεται στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων χώρων και επιστημονικών κειμένων. Οι τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων ετών έχουν επιτρέψει την ανάπτυξη και εφαρμογή πρωτοποριακών μεθόδων στην ανάδειξη της αρχαιολογικής κληρονομιάς.

Η χρήση πολυμεσικών εφαρμογών όπως βίντεο, animation και διαδραστικά γραφικά, συνδυασμένη με εφαρμογές εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, έχει επιτρέψει τη δημιουργία εντυπωσιακών και αφηγηματικών περιβαλλόντων για την ανάδειξη των αρχαιολογικών ευρημάτων. Οι χρήστες μπορούν να αλληλοεπιδρούν με τα αντικείμενα, να εξερευνούν διάφορες γωνίες και πτυχές τους και να εμβαθύνουν στην ιστορία που τα συνοδεύει. Επιπλέον, η διαδραστικότητα δίνει τη δυνατότητα για εξατομικευμένες εκπαιδευτικές εμπειρίες, καθώς οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν το βάθος των πληροφοριών που θα ανακαλύψουν.

Όσον αφορά τις σύγχρονες εκδόσεις, η παρουσίαση των επιστημονικών κειμένων έχει επιτρέψει τη διευκόλυνση της πρόσβασης σε σημαντική αρχαιολογική γνώση. Η προσθήκη περιεχομένου όπως εικόνες, γραφικά και διαγράμματα, εμπλουτίζει το κείμενο και ενισχύει την κατανόηση των περιεχομένων.

Συνολικά, η έρευνα αναδεικνύει ότι η συνδυασμένη χρήση πολυμεσικών εφαρμογών, εφαρμογών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, καθώς και σύγχρονων εκδόσεων, επαναπροσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο αναδεικνύονται αρχαιολογικά ευρήματα και επιστημονικά κείμενα. Αυτές οι τεχνολογικές προσεγγίσεις εμπλουτίζουν

την εμπειρία των χρηστών, διευκολύνουν την εκπαίδευση και την πρόσβαση σε γνώση, και συμβάλλουν στη διατήρηση και διάδοση της αρχαιολογικής κληρονομιάς.

11.7 Αποτελέσματα έρευνας

Οι νέες τεχνολογίες, ειδικά με την είσοδο των κινητών συσκευών έχουν ανοίξει νέα πεδία εφαρμογής και πειραματισμού. Οι πολιτιστικοί φορείς έχουν αναγνωρίσει αυτές τις ευκαιρίες και η συμμετοχή τους είναι σημαντική. Η συνεργασία όλων ήταν καταλυτική και βοηθητική. Τα αποτελέσματα της έρευνας αναδεικνύουν με σαφήνεια ότι οι αναπτυγμένες εφαρμογές είχαν θετική επίδραση σε όλες τις ηλικιακές ομάδες. Η προσέγγιση που προσαρμόστηκε ανάλογα με την ηλικία αποδείχθηκε αποτελεσματική, με τη χρήση κατηγοριών πολυμέσων που ανταποκρίνονταν στα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες κάθε ηλικιακής ομάδας. Εντούτοις, η κοινή και πιο εντυπωσιακή εμπειρία που αναδείχθηκε ήταν η θετική ανταπόκριση προς το 2D animation. Η διαδραστικότητα και η ευχάριστη παρουσίαση των περιεχομένων μέσω του 2D animation ενίσχυσαν την εμπειρία των χρηστών, προσδίδοντας διασκεδαστική διάσταση στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Ένα ενδιαφέρον στοιχείο που προέκυψε είναι ότι το 2D animation απέκτησε ακόμα μεγαλύτερη απήχηση και δημοτικότητα από ό,τι αναμενόταν στις μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες. Αυτό αποδεικνύει ότι η διασκεδαστική παρουσίαση και η προσιτή δομή του 2D animation τράβηξαν το ενδιαφέρον ακόμα και των ενηλίκων, καθιστώντας την εμπειρία πλούσια και εκπαιδευτική για όλες τις γενιές. Αυτό δεν αφορά μόνο την ψυχαγωγία, αλλά και την ενδυνάμωση της πολιτισμικής και εκπαιδευτικής συνείδησης.

Συνολικά, η επιτυχία των εφαρμογών αυτών σε όλες τις ηλικίες βασίστηκε στον συνδυασμό της προσαρμοσμένης προσέγγισης, του ενδιαφέροντος για το 2D animation και της ποικιλομορφίας των περιεχομένων. Αυτό ενίσχυσε την ευχάριστη, διαδραστική και εκπαιδευτική εμπειρία για το κοινό όλων των ηλικιών, καθιστώντας τις εφαρμογές αποτελεσματικά μέσα προβολής της αρχαιολογικής κληρονομιάς και εκπαίδευσης.

Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας αλλά και η συνεργασίες πολλών ειδικοτήτων μπορεί να δημιουργήσει ακόμα πιο αποτελεσματικά ψηφιακά προϊόντα στην ανάδειξη και προώθηση των αρχαιολογικών ευρημάτων

Κεφάλαιο 12 - Συμπεράσματα Διατριβής

12.1 Γενικά Συμπεράσματα

Συμπερασματικά, η παρούσα διατριβή παράγει και μελετάει έναν όγκο έργου που επαναπροσδιορίζει τον τρόπο ανάδειξης και κατανόησης αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων, και επιστημονικών κειμένων. Οι εφαρμογές της γραφιστικής, του 2D animation, και του 3D scanning, συνδυασμένες με τις τεχνολογίες επαυξημένης πραγματικότητας, εικονικής πραγματικότητας και gaming, δημιουργούν νέες εμπειρίες επίσκεψης σε αρχαιολογικούς χώρους και μουσεία.

Η συνδυαστική χρήση των προαναφερθέντων τεχνολογιών ενισχύει την αφήγηση και την αντίληψη του κοινού, προσφέροντας εκπληκτικές δυνατότητες εκπαιδευτικής, επιστημονικής και πολιτιστικής αλληλεπίδρασης. Η διατριβή αναδεικνύει όχι μόνο την εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών στην αρχαιολογία, αλλά και τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται με την σύγχρονη κοινωνία και τις συγκρούσεις μεταξύ παρελθόντος και παρόντος. Στον συνδυασμό των διαφορετικών τεχνολογιών ανοίγεται ένα νέο κεφάλαιο για την ανάδειξη, τη διατήρηση και τη μετάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Στον τομέα της αρχαιολογίας, η τρισδιάστατη σάρωση αναδεικνύεται ως ιδιαίτερα χρήσιμη για την έρευνα, αλλά και την αναστήλωση ή αποκατάσταση αρχαιολογικών ευρημάτων. Στη διαδικασία της σάρωσης, η ευαισθησία και η ιστορική σημασία των υλικών απαγορεύει την άμεση επαφή και τη χρήση βοηθητικών συσκευών ή υλικών όπως σπρέι ή αυτοκόλλητα, τα οποία έρχονται σε επαφή με την επιφάνεια του αντικειμένου. Συνεπώς, είναι αναγκαίο να αναπτυχθούν τεχνικές που θα επιτρέπουν τη δημιουργία ψηφιακών αντιγράφων υψηλής πιστότητας, ακόμα και χωρίς την υφή τους.

Στο πλαίσιο αυτό, η συνεχής έρευνα στον τομέα της τρισδιάστατης σάρωσης συντελεί στην ανάπτυξη προηγμένων μεθόδων επεξεργασίας δεδομένων και ανάλυσης υλικών, ενώ παράλληλα επιδιώκεται η βελτίωση της ανάλυσης υποκειμενικών παραμέτρων, όπως η αναγνώριση υφής. Η εξέλιξη αυτή επιτρέπει στους ερευνητές να αποκτήσουν πιο λεπτομερείς και ακριβείς εικόνες των αρχαιολογικών ευρημάτων, ενισχύοντας τη δυνατότητα ανάπλασης και ανάδειξης του ιστορικού πλούτου μας με νέο και καινοτόμο τρόπο.

Στον τομέα της γραφιστικής προκύπτει όχι μόνο μια βελτιωμένη αισθητική απόδοση των εντύπων, αλλά και η ενίσχυση της εκπαιδευτικής και επιστημονικής εμπειρίας μέσω των προτεινόμενων, στη διατριβή, βελτιώσεων. Η προβολή του 2D animation πάνω σε αρχαιολογικά αγγεία παρέχει μια ανανεωμένη προοπτική για την αναβίωση του

παρελθόντος, ενώ η εφαρμογή των τεχνικών 3D scanning ανοίγει νέους δρόμους στην αναπαράσταση και επίδειξη των ευρημάτων.

Στον παρόν κεφάλαιο αναλύονται τα δεδομένα από όλη της έρευνα και αναπτύσσονται τα συμπεράσματα του ερευνητή. Η ανάλυση και επεξεργασία των ερωτηματολογίων αλλά και των συνεντεύξεων, καθώς επίσης και η αξιολόγηση του παραγόμενου έργου από τους συμμετέχοντες στην έρευνα.

12.2 Συνεντεύξεις εργαζομένων στα προτεινόμενα δείγματα 2D animation και ψηφιακών εφαρμογών.

Η πρωτοβουλία του ερευνητή να δημιουργήσει υλικό, συμπεριλαμβανομένων, 2D animation, ψηφιακών εφαρμογών, και τρισδιάστατων σαρώσεων, αποτελεί σημαντικό βήμα προς την ενσωμάτωση των ευρημάτων της έρευνάς του. Η προβολή του υλικού αυτού σε αρχαιολόγους και εργαζομένους στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο (ΕΑΜ) και στην συνέχεια η αξιολόγησή τους μέσω προσωπικών συνεντεύξεων είναι ένα σημαντικό βήμα για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των δημιουργημένων ψηφιακών προϊόντων.

Οι προσωπικές συνεντεύξεις προσφέρουν μια ευκαιρία για βαθύτερη κατανόηση των απόψεων και των αντιδράσεων των εργαζομένων. Κατά τη διάρκεια αυτών των συνεντεύξεων, ο ερευνητής εξέτασε πιο λεπτομερώς τις εντυπώσεις τους, τυχόν ανησυχίες που μπορεί να προκύψουν, και τις προσδοκίες τους από την προβολή και χρήση του υλικού.

Λήφθηκαν υπόψη οι παρατηρήσεις και οι προτάσεις που προέκυψαν από αυτήν τη διαδικασία, καθώς αυτές μπορούν να καθοδηγήσουν περαιτέρω την ανάπτυξη και τη βελτίωση των δημιουργημένων ψηφιακών προϊόντων. Επιπλέον, η ανταπόκριση των αρχαιολόγων και των εργαζομένων παρέχει ενδείξεις για τυχόν εμπόδια που αντιμετωπίζονται και τρόπους βελτίωσης της αποδοτικότητας του ψηφιακού υλικού στον αρχαιολογικό τομέα.

Στην έρευνα συμμετείχαν εργαζόμενοι στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο, αρχαιολόγοι έφηβοι και ενήλικες.

12.3 Συμπεράσματα σχετικά με τα ερευνητικά ερωτήματα

Σε αυτή την ενότητα διεξάγονται τα συμπεράσματα και απαντώνται τα ερευνητικά ερωτήματα σύμφωνα με τη συνολική έρευνα (ποσοτική-ποιοτική) αλλά και αναλύονται μεμονωμένα όλα τα ερωτήματα

12.3.1 Πώς μπορεί η σύγχρονη γραφιστική το 2D animation και το 3D scanning, να βελτιώσει την παρουσίαση, την κατανόηση και την αξιοποίηση αρχαιολογικών ευρημάτων;

Το ερώτημα που τίθεται είναι ευρύ και απαιτεί προσέγγιση σε τρεις βασικούς τομείς: τη γραφιστική, το animation, και την τρισδιάστατη σάρωση (3D scan)..

Στον τομέα των έντυπων μέσων, η γραφιστική προσφέρει ήδη ένα αισθητικά άρτιο και μοντέρνο οπτικό αποτέλεσμα. Κατά τη διάρκεια της έρευνας, ο ερευνητής πραγματοποίησε δοκιμές στη σελιδοποίηση βιβλίων, οδηγών κυρίως, εισάγοντας νέα στοιχεία, όπως λεπτομέρειες εκθεμάτων, και αυξάνοντας, όπου είναι δυνατόν, το φωτογραφικό υλικό περιορίζοντας ανάλογα το χώρο του κειμένου. Η αύξηση του φωτογραφικού υλικού και ο περιορισμός του χώρου του κειμένου είχαν θετικό αντίκτυπο, καθώς το κείμενο διατηρήθηκε απλό, λιτό και περιεκτικό, ενώ οι εικόνες εμπλούτισαν οπτικά τις εκδόσεις. Επιπλέον, η εισαγωγή της καλλιτεχνικής φωτογραφίας στις εκδόσεις αποτέλεσε ακόμα ένα θετικό στοιχείο.

Στα επιστημονικά κείμενα, η δημιουργία μιας ελκυστικής γραφιστικής σύνθεσης αποτελεί πρόκληση, δεδομένου ότι το κείμενο αποτελεί το κυρίαρχο στοιχείο της έκδοσης. Οι υποσημειώσεις, πολλές φορές, μπορεί να είναι επιβαρυντικές, προκαλώντας προβλήματα στη σελιδοποίηση και οδηγώντας σε περιορισμούς όσον αφορά τις προδιαγραφές του layout. Συχνά, το οπτικό υλικό που συνοδεύει τα επιστημονικά κείμενα δεν ανταποκρίνεται στα πρότυπα ποιότητας, καθώς συνήθως αποτελείται από δεδομένα χαμηλής ανάλυσης, που απορρέουν από την εκάστοτε εργασία του ερευνητή, ο οποίος δεν διαθέτει υψηλής ποιότητας φωτογραφικό εξοπλισμό. Παρά τις εξελίξεις στην τεχνητή νοημοσύνη, όπως στο Photoshop, δεν είναι πάντοτε δυνατό να επιδιορθωθεί επιτυχώς μια κατεστραμμένη ή χαμηλής ανάλυσης εικόνα, ή η εικόνα με αντικείμενα εκτός θέματος. Κάθε τροποποίηση ή βελτίωση της φωτογραφίας ή άλλου οπτικού υλικού σε επιστημονικά κείμενα πρέπει να βασίζεται σε επιστημονικά δεδομένα. Αυτό διασφαλίζει την ακρίβεια και την αξιοπιστία της παρουσίασης, ενισχύοντας την επιστημονική αξιοπιστία του έργου. Συνολικά, η προσέγγιση πρέπει να

ισορροπεί μεταξύ της βελτίωσης της αισθητικής και της διατήρησης της επιστημονικής αυστηρότητας.

Στα επιστημονικά κείμενα, όπου η ακρίβεια και η επιστημονική αξιοπιστία κυριαρχούν, η γραφιστική προσέγγιση είναι περιοριστική. Οι υποσημειώσεις και το οπτικό υλικό συχνά αντιμετωπίζονται ως παράγοντες που μπορούν να παρεκκλίνουν από την ακριβή παρουσίαση των επιστημονικών πληροφοριών. Η αντίφαση μεταξύ της αισθητικής βελτίωσης και της διατήρησης της επιστημονικής αυστηρότητας αναδεικνύει τη σημασία της σωστής ισορροπίας. Ο ερευνητής επιτέλεσε δοκιμές στη σελιδοποίηση βιβλίων, επιδιώκοντας την ενίσχυση του οπτικού υλικού, ενώ παράλληλα προσπαθούσε να διατηρήσει τη σαφήνεια και την αποτελεσματικότητα του κειμένου. Οι θετικές επιδράσεις από την αύξηση του φωτογραφικού υλικού, σε συνδυασμό με τη καθαρή και λιτή παρουσίαση του κειμένου, αποτυπώνονται στην πλούσια οπτική εμπειρία των εκδόσεων.

Συνολικά, η έρευνα αναδεικνύει την ανάγκη για μια ισορροπημένη προσέγγιση, όπου η αισθητική βελτίωση συνυπάρχει με την τήρηση των επιστημονικών προτύπων, προκειμένου να επιτυγχάνεται μια πλήρης και αξιόπιστη αναπαράσταση των επιστημονικών περιεχομένων.

Το 2D animation είναι μια τεχνική που, παρότι θεωρείται τεχνολογικά παρωχημένη, αλλά διαθέτει μια διαχρονική και αδιαμφισβήτητη αξία. Η χρήση της για την ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων, κατά τη διάρκεια της διατριβής, αποδείχθηκε, μια καινοτόμα τεχνική με προοπτική και μέλλον. Η τεχνολογική εξέλιξη έχει οδηγήσει στη δημιουργία προηγμένου λογισμικού για το 2D animation, το οποίο έχει ενισχύσει την ποιότητα των παραγόμενων έργων σε υψηλά επίπεδα. Πλέον, είναι ικανό να ανταγωνιστεί τεχνικές και την ποιότητα του 3D animation.

Στην έρευνα που διεξήχθη, η εστίαση επικεντρώθηκε σε κεραμικά αγγεία, στοχεύοντας στο να ενσωματωθεί το 2D animation με την εικονογράφηση και το 3D scan. Παρά το γεγονός ότι αρχικά η χρήση της διδιάστατης κινούμενης εικόνας για την ανάδειξη αρχαιοτήτων φαινόταν ως μια άποψη εκτός πραγματικότητας και παρωχημένη, αποδείχθηκε τελικώς ότι αποτελεί μια πρωτοποριακή και ενδιαφέρουσα λύση. Η χρήση του, είτε αυτόνομα είτε σε συνδυασμό με τρισδιάστατα γραφικά ή ακόμα και με τρισδιάστατη σάρωση, προκάλεσε θετικές εντυπώσεις και ανέδειξε ακόμη περισσότερο

την προοπτική για περαιτέρω ανάπτυξη του. Οποιαδήποτε μορφή του 2D animation αξιολογήθηκε θετικά από όλους τους συμμετέχοντες στην έρευνα.

Η δημιουργία 2D animation απαιτεί υψηλό κόστος και είναι χρονοβόρα παραγωγή, γεγονός που καθιστά τις εφαρμογές με animation σχεδόν αποκλειστικά κατάλληλες για εμπορική εκμετάλλευση. Τα animation που βρέθηκαν στο πλαίσιο της διατριβής δεν είχαν φυσικότητα στην κίνηση. Η έλλειψη εμπορικής εκμετάλλευσης των animated εφαρμογών, λόγω του υψηλού κόστους παραγωγής, πιθανόν να εμποδίζει τη μελέτη της κίνησης και την επίτευξη μιας αρτιότερης οπτικής εμφάνισης.

Η τρισδιάστατη σάρωση αντιπροσωπεύει έναν τομέα που έχει υποστεί σημαντική εξέλιξη τα τελευταία χρόνια, με συνεχή τεχνολογικά βήματα προόδου. Ακόμα και οι οικονομικά προσιτοί 3D σαρωτές προσφέρουν αποτελέσματα που φαίνεται να είναι άρτια και αρκετά ικανοποιητικά. Στο πλαίσιο της παρούσας διατριβής, η χρήση της σάρωσης είχε ως στόχο τη βελτίωση της τεχνικής και την παραγωγή ενός μοντέλου που να πληροί τις ποιοτικές απαιτήσεις που έθεσε ο ερευνητής. Πέραν αυτού, ο ερευνητής επικεντρώθηκε αποκλειστικά στη μελέτη των δεδομένων από μια καλλιτεχνική και γραφιστική οπτική γωνία. Αυτό σημαίνει ότι δόθηκε έμφαση στην ανάδειξη της τέχνης και της αισθητικής αξίας του αντικειμένου, παραμελώντας άλλες πιθανές προσεγγίσεις..

Οι τεχνικές που συνδυάστηκαν στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, ειδικά η εφαρμογή του 2D animation σε συνδυασμό με την τρισδιάστατη σάρωση και την χρήση της Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) στο πλαίσιο της έκθεσης στο μουσείο, αποτελούν ένα ενιαίο και ολοκληρωμένο πακέτο προσέγγισης. Η προσέγγιση αυτή δεν απλά επιτυγχάνει τον στόχο της προώθησης του ψηφιακού περιεχομένου, αλλά προσφέρει επίσης ένα εντυπωσιακό και ρεαλιστικό αποτέλεσμα.

Η τεχνική προσέγγιση που εφαρμόστηκε στην προσαρμογή του 2D animation στην τρισδιάστατη σάρωση και την επόμενη χρήση του με την τεχνολογία AR στην έκθεση του μουσείου, δημιούργησε ένα εφέ που ενσωματώνει με εντυπωσιακό τρόπο το ψηφιακό περιεχόμενο στο φυσικό περιβάλλον. Η απαλή μετάβαση ανάμεσα στο ψηφιακό και το πραγματικό προσέθεσε ρεαλισμό και ενίσχυσε την εμπειρία του επισκέπτη, ενώ επιτεύχθηκε η απαραίτητη διαφοροποίηση μεταξύ των δύο..

12.3.2 Με ποιους τρόπους η σύγχρονη γραφιστική και το 2D animation μπορούν να προσφέρουν σημαντική βοήθεια στην παρουσίαση, στην κατανόηση και στην αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων; Πώς η ανάπτυξη 2D animation μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εκπαιδευτικών και ενημερωτικών περιεχομένων, εστιάζοντας στην ανάδειξη και απεικόνιση αρχαιολογικών ευρημάτων, ιδίως κεραμικών αγγείων;

Το 2D animation, εκτός από την κίνηση χαρακτήρων, μπορεί να συνεισφέρει με τη χρήση του πληροφοριακού animation. Οι δύο διαστάσεις στα εικονογραφικά στοιχεία προσφέρουν πιο ξεκάθαρα σχέδια, φόρμες και κίνηση. Η γραφιστική, ως εφαρμοσμένη τέχνη, βελτιώνει την αισθητική οποιουδήποτε βίντεο και μπορεί να αναδείξει ακόμη περισσότερο το κείμενο όπου αναφέρεται.

Στην παρούσα διατριβή, η χρήση του 2D informative animation βοήθησε στην κατανόηση των κειμένων και την ανάδειξη της συλλογής αγγείων του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου, επεκτείνοντας το εύρος κατανόησης των συμμετεχόντων.

Η παραγωγή ταινιών με 2D animation αντιμετωπίζει πολλές δυσκολίες. Η ανάγκη για εξειδίκευση και το υψηλό κόστος παραγωγής αποτελούν μείζονες παράγοντες που δυσκολεύουν την ερευνητική προσέγγιση θεμάτων που αφορούν το κινούμενο σχέδιο. Στην τρέχουσα έρευνα, ο ερευνητής, βασιζόμενος στην εμπειρία του στην παραγωγή κινουμένων σχεδίων και στον διαθέσιμο εξοπλισμό, δημιούργησε υλικό πιλοτικής εφαρμογής χωρίς κόστος υπηρεσιών. Αυτό το υλικό αναπτύχθηκε με σκοπό να προτείνει και να εξετάσει τις πιθανότητες και τις προοπτικές που υπάρχουν σε αυτόν τον τομέα..

Έγινε σημαντική προσπάθεια για να παρουσιαστεί μια αντικειμενική άποψη με βάση τις απαντήσεις και τις προσωπικές συνομιλίες. Το αποτέλεσμα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η γραφιστική, σε συνδυασμό με ελκυστικό και καθαρό animation, μπορεί να αναδείξει και να προσελκύσει το ενδιαφέρον, όχι μόνο εκπαιδευτικά, αλλά και τουριστικά, για ένα αρχαιολογικό εύρημα ή ακόμα και για μια ολόκληρη συλλογή.

12.3.3 Ποια είναι τα κύρια πλεονεκτήματα, οι προκλήσεις και οι δυνατότητες που παρέχει η σύγχρονη γραφιστική σε αυτούς τους τομείς;

Η γραφιστική, με τη χρήση της τεχνολογίας, έχει επεκτείνει τον ρόλο της σε πολλούς τομείς. Οι ψηφιακές τεχνολογίες, το σύγχρονο λογισμικό και η βελτίωση της εικαστικής

αισθητικής έχουν συνεισφέρει σημαντικά στο να δώσουν στη γραφιστική μια επιρροή που διαπλάθει πολλούς κλάδους.

Με μια στιβαρή και απλή αισθητική, η γραφιστική μπορεί να εκφραστεί ελεύθερα, αναδεικνύοντας όχι μόνο γνωστά αντικείμενα, αλλά και αντικείμενα ή χώρους που δεν έχουν καταστεί γνωστά στο ευρύ κοινό. Αν και η παρούσα διατριβή περιορίζεται σε συγκεκριμένα εκθέματα και μουσείο, αναδεικνύει τον δρόμο για ένα ερευνητικό πεδίο όπου υπάρχει έλλειψη δεδομένων από την οπτική της γραφιστικής. Αναλύοντας ένα ευρύ φάσμα πτυχών της γραφιστικής, όπως έντυπα και ψηφιακά μέσα, φαίνεται ότι μπορούν να θεσπιστούν οδηγίες αν όχι κανόνες. Μέσω αυτών, η γραφιστική μπορεί να αποτελέσει ένα νέο πεδίο έρευνας στην προώθηση αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων χωρίς να επικαλύπτει την ιστορική και αρχαιολογική σημασία των εκθεμάτων.

12.3.4 Πώς η τεχνολογία της 3D σάρωσης και η ψηφιακή αποκατάσταση και ανάπλαση, μπορεί να συμβάλλει στην ανάδειξη και την προστασία της αρχαιολογικής κληρονομιάς;

Η τρισδιάστατη σάρωση αποτελεί μια προηγμένη τεχνολογία που υπάρχει εδώ και αρκετά χρόνια, εξελίσσοντας διαρκώς τις δυνατότητές της και γίνεται όλο και πιο προσιτή. Στον τομέα της έρευνας, παρατηρείται συνεχής ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και τεχνικών λύσεων για προβλήματα που προκύπτουν σύμφωνα με την πρόοδο της τεχνολογίας και το υλικό σάρωσης.

Η ψηφιακή αποκατάσταση είναι μια τεχνική που συνεχώς αναπτύσσεται, αλλά η εφαρμογή της απαιτεί επιστημονικά και ιστορικά δεδομένα. Αντίθετα, η ψηφιακή ανάπλαση αφήνει ελεύθερο το πεδίο σε καλλιτέχνες και δημιουργούς να πειραματιστούν, προσφέροντας παράλληλα μια οπτική του αρχαιολογικού αντικειμένου χωρίς φθορές. Αν και μπορεί να μην υπακούει σε επιστημονικά δεδομένα, η χρήση συντηρητικών τεχνικών και μετατροπών, επιτρέπει την απόκτηση μιας ολοκληρωμένης αλλά όχι πλήρους εικόνας του αντικειμένου, όπως ήταν.

Τα τρισδιάστατα μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης σε φωτορεαλιστικές αποδώσεις δίνοντας επιπλέον εικονογραφικές προεκτάσεις. Η όποια επεξεργασία στο μοντέλο μπορεί να γίνει στα πλαίσια μια οπτικής βελτίωσης ώστε η τελική εικονογράφηση να είναι πολύ υψηλού επιπέδου.

12.3.5 Ποιες είναι οι τεχνικές και οι τεχνολογικές προκλήσεις που συνδέονται με τις παραπάνω τεχνολογίες ή και πώς μπορούν να αντιμετωπιστούν;

Η γραφιστική είναι άμεσα εξαρτημένη από την εξέλιξη της τεχνολογίας. Η εξέλιξη του λογισμικού ανοίγει διαρκώς προοπτικές και τομείς που μπορεί να συνεισφέρει ως μορφή τέχνης και εικαστικής ανάδειξης. Οι περιορισμοί που προκύπτουν λόγω της ευαισθησίας και της λεπτότητας που πρέπει να αντιμετωπιστούν τα αρχαιολογικά ευρήματα αποτελούν μια πρόκληση για όποιον θέλει να εργαστεί ον τομέα της γραφιστικής που αφορά αρχαιολογικά ευρήματα

Η τρισδιάστατη σάρωση αποτελεί μια εξελιγμένη τεχνολογία που έχει συμβάλει σημαντικά στην αρχαιολογική έρευνα, μελέτη, και αποκατάσταση, καλύπτοντας όχι μόνο τα αντικείμενα αλλά και ολόκληρους αρχαιολογικούς χώρους. Η διαδικασία της τρισδιάστατης σάρωσης ανάλογα με το υλικό των αντικειμένων απαιτεί ποικίλες τεχνικές, ενδεχομένως αξιοποιώντας και επιπλέον τεχνολογίες. Ένα σημαντικό ζήτημα είναι το μήκος κύματος της δέσμης φωτός που χρησιμοποιεί ο κάθε σαρωτής, καθώς και ο παράγοντας του χρώματος και του υλικού του αντικειμένου. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε χρήση διαφορετικών τεχνολογιών ανάλογα με την φύση του αντικειμένου, προκειμένου να επιτευχθούν ακριβή αποτελέσματα στο ψηφιακό αρχείο.

Ένα άλλο σημαντικό θέμα είναι η χρήση λογισμικού, το οποίο επιβάλλει επιπλέον απαιτήσεις πόρων και εξειδίκευση. Αυτό δεν είναι πάντα η ιδανική λύση. Συνεπώς, μέσω οπτικών τεχνικών, μπορεί να επιτευχθεί βελτίωση ή προσαρμογή της σάρωσης ώστε να παρέχει τα επιθυμητά αποτελέσματα, χωρίς να καταφεύγουμε σε περίπλοκες διαδικασίες ή υπερβολική χρήση λογισμικού.

Μια σημαντική παράμετρος στην ανάπτυξη λογισμικού και εφαρμογών, η οποία δεν επηρεάζει οπτικά τους εκθεσιακούς χώρους, αλλά αποτελεί κρίσιμο παράγοντα, είναι το κόστος της τεχνολογίας για την ανάπτυξη εφαρμογών. Αυτό δεν αφορά μόνο την ανάπτυξη του λογισμικού, αλλά κυρίως την παραγωγή πρωτογενούς υλικού. Η τεχνολογία LIDAR, που μπορεί να παράγει σαρώσεις χώρων για χρήση στο area tracking προσφέροντας ευελιξία, ενδέχεται να έχει απαγορευτικό κόστος για τους ερευνητές. Επιπλέον, απαιτεί υψηλών προδιαγραφών κινητά για απροβλημάτιστη λειτουργία. Θεωρείται όμως μια από τις σημαντικότερες τεχνολογίες στην τρισδιάστατη σάρωση και αναγνώριση χώρου, που χρησιμοποιείται ακόμα και στην αυτόνομη οδήγηση. Η χρήση Image tracking ή ακόμα και Object tracking αποτελεί μια πιο οικονομική λύση, αλλά σε

μεγάλους χώρους με πολλά εκθέματα, ο όγκος της παραγόμενης εφαρμογής και οι απαιτήσεις σε Hardware δημιουργούν προβλήματα και μειώνουν την ποιότητα της παραγόμενης εφαρμογής

Συνεπώς, η επιλογή της κατάλληλης τεχνολογίας πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά, λαμβάνοντας υπόψη τόσο το κόστος όσο και την καταλληλότητά της για τις συγκεκριμένες ανάγκες του ερευνητικού πεδίου.

12.3.6 Πώς η ανάπτυξη πολυμεσικών εφαρμογών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας (VR και AR) συνδυάζεται με την αρχαιολογία για την ανάδειξη, την απεικόνιση και την αξιολόγηση αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων;

Η έρευνα και η προσέγγιση που ακολουθήθηκαν ανέδειξαν τη σημαντικότητα του 2D animation, καθώς και τις ευρείες προοπτικές χρήσης των τεχνολογιών Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) και Εικονικής Πραγματικότητας (VR). Οι πιλοτικές εφαρμογές που υλοποιήθηκαν, παρά τον αρχικό τους στόχο να εξερευνήσουν τη χρησιμότητα αντίστοιχων εφαρμογών, ανέδειξαν το 2D animation ως ένα στοιχείο ιδιαίτερης αξίας, σε κάθε εφαρμογή. Οι συνδυαστικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν πιλοτικά, ενώ είχαν ως αρχικό στόχο την έρευνα της χρησιμότητας των αντίστοιχων τεχνολογιών AR και VR, αποκάλυψαν τη συμπληρωματική σχέση τους με το 2D animation. Αυτή η αλληλεπίδραση αναδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο η παραδοσιακή τεχνολογία μπορεί να συνδυαστεί με τις σύγχρονες εξελίξεις, προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο και πολυεπίπεδο εκπαιδευτικό και εμπειρικό περιβάλλον.

Παρά το γεγονός ότι το 2D animation θεωρείται καθοριστικά παρωχημένο και ίσως ως μια ξεπερασμένη τεχνική, η έρευνα αποκάλυψε την αδιαμφισβήτητη εκπαιδευτική αξία του και την διαχρονική του σημασία. Σε κάθε εφαρμογή, το 2D animation ανέδειξε τη δυνατότητα να μεταδίδει πλούσιο περιεχόμενο και να ενισχύει την αντίληψη του χρήστη, όπως επίσης να τονώνει το ενδιαφέρον του. Συνολικά, η έρευνα αυτή προσφέρει ένα πλήρες πλαίσιο προτάσεων για την αξιοποίηση του 2D animation σε συνδυασμό με τις τεχνολογίες AR και VR, υπογραμμίζοντας τη σημασία του παραδοσιακού animation στον εκπαιδευτικό και τεχνολογικό τομέα.

12.3.7 Πώς αυτή η τεχνολογική προσέγγιση συμβάλλει στη διατήρηση, προστασία και πρόσβαση σε πολιτιστική κληρονομιά και ιστορική πληροφορία;

Η τεχνολογική προσέγγιση που αναφέρθηκε παραπάνω, συμβάλλει σημαντικά στη διατήρηση, προστασία και πρόσβαση σε πολιτιστική κληρονομιά και ιστορική πληροφορία. Καταρχάς, το 2D animation αποδεικνύεται όχι μόνο ως μια παραδοσιακή τεχνική αλλά και ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τη μεταφορά και διατήρηση ιστορικών και πολιτιστικών στοιχείων.

Το 2D animation, παρά το γεγονός ότι θεωρείται παρωχημένο, αποκτά νέα ενέργεια και σημασία μέσω της τεχνολογικής προσέγγισης. Αποτελεί ένα μέσο που επιτρέπει τη διατήρηση παραδοσιακών καλλιτεχνικών στοιχείων και ιστορικών γεγονότων με έναν σύγχρονο και προσιτό τρόπο. Χωρίς να αλλοιώσει την αισθητική ή την εικονογραφική παράσταση αγγείων έδωσε πνοή και ζωή σε εικονογραφήσεις χιλιάδων ετών.

Μέσω του 2D animation, οι ιστορίες, τα έθιμα, και οι παραδόσεις μπορούν να αναβιώσουν με μια φρέσκια και εκφραστική προσέγγιση, καθιστώντας την κληρονομιά πιο προσιτή στις νεότερες γενιές.

Όσον αφορά τις τεχνολογίες AR και VR, αυτές επεκτείνουν τις δυνατότητες πρόσβασης και αλληλεπίδρασης με την πολιτιστική κληρονομιά. Μέσω εφαρμογών AR, οι χρήστες μπορούν να εμπλουτίσουν το περιβάλλον τους με εικονικά στοιχεία που αναδεικνύουν την ιστορία και την πολιτιστική σημασία συγκεκριμένων τοποθεσιών ή αντικειμένων. Τα VR παρέχουν εμπυθιστικές εμπειρίες, επιτρέποντας στους χρήστες να ανακαλύπτουν ιστορικά γεγονότα ή τοποθεσίες με εντυπωσιακό τρόπο.

Με αυτόν τον τρόπο, η τεχνολογική προσέγγιση ενισχύει τη συνειδητοποίηση και τη σύνδεση με την κληρονομιά, καθιστώντας την προσιτή σε ευρύ κοινό και προάγοντας την προστασία της.

12.4 Συμπεράσματά και στοχασμοί αναφορικά με τη μεθοδολογία της έρευνας

Η έρευνα επικεντρώθηκε σε μεγάλο βαθμό στη δημιουργία πρωτογενούς υλικού, δεδομένου ότι δεν υπήρχαν επαρκείς διαθέσιμες πηγές για να υποστηρίξουν μια εκτενή έρευνα. Ένα θετικό χαρακτηριστικό της εξέλιξης της έρευνας ήταν η πολυετής

επαγγελματική εμπειρία του ερευνητή, καθώς και η εξαιρετική του γνώση στους τομείς της τρισδιάστατης σάρωσης, του 2D animation, και της ανάπτυξης εφαρμογών και παιχνιδιών για κινητές συσκευές. Η δημιουργία του πρωτογενούς υλικού βασίστηκε αρχικά στην εμπειρία του ερευνητή ως εργαζόμενος στο ΥΠΠΟΑ, καθώς και στην αρχική έρευνα που πραγματοποιήθηκε. Η έλλειψη οπτικού υλικού για την περάτωση της έρευνας προκάλεσε καθυστερήσεις, καθώς ήταν αναγκαία η δημιουργία του εξ αρχής. Ωστόσο, αυτή η προσέγγιση είχε θετικό αντίκτυπο, καθώς το υλικό δημιουργήθηκε βασιζόμενο σε ερευνητικά δεδομένα, ανάλογες εφαρμογές, απόψεις επισκεπτών και εργαζομένων.

Τεχνικά, η έρευνα περιορίστηκε στις δυνατότητες του εξοπλισμού που αγοράστηκε, λαμβάνοντας υπόψη την οικονομική δυνατότητα του ερευνητή. Παρόλα αυτά, η τεχνική και γνωστική του ικανότητα οδήγησε στην επιλογή υλικού που ήταν συγκρίσιμο και παρήγαγε αποτελέσματα εφάμιλλά παραγωγών με ανώτερα και ακριβότερα εργαλεία.

12.5 Συμπεράσματα σχετικά με την καινοτομία και πρωτοπορία της έρευνας

Η έρευνα βασίστηκε αρχικώς όπως προαναφέρθηκε σε εμπειρικά κυρίως δεδομένα στο ξεκίνημά της. Επίσης οι αναφορές σχετικά με τη σύνδεση Γραφιστικής και αρχαιολογίας είναι ανύπαρκτες. Δεν υπάρχουν επαρκείς βιβλιογραφικές αναφορές και αυτές που υπάρχουν δεν συνδέουν τους δυο αυτούς τομείς. Η παραπάνω αναφορά αναδεικνύει τη μοναδικότητα και την πρωτοτυπία της έρευνας και προτείνει για πρώτη φορά τη διασύνδεση Γραφιστικής και Αρχαιολογίας από μια καλλιτεχνική-εικαστική οπτική γωνία.

Η περιγραφή της ροής εργασίας και η καταγραφή οδηγιών αναφορικά με τις έντυπες εκδόσεις, αλλά και η αναφορά στην φωτογράφιση αρχαίων αντικειμένων, μπορεί να λειτουργήσει ως σημείο αναφορά για μελλοντικές έρευνες

Στην έρευνα εκφράστηκαν και παρουσιάστηκαν για πρώτη φορά εκφράσεις και εφαρμογές όπως:

Η ανάπλαση αρχαιολογικών ευρημάτων. Βασιζόμενος σε τρισδιάστατες σαρώσεις αρχαιολογικών ευρημάτων ο ερευνητής προτείνει την ψηφιακή ανάπλαση και στη

συνέχεια εκτύπωση ευρημάτων χωρίς ιστορικές αναφορές με σκοπό την οπτική και μόνο αναδημιουργία του ευρήματος

Νέες εκδόσεις. Με προτάσεις ο ερευνητής πρότεινε σχεδιαστικές λύσεις στην σελιδοποίηση βιβλίων και οδηγών. Τόσο το οπτικό όσο και σχεδιαστικό αποτέλεσμα αξιολογήθηκαν θετικά.

Η χρήση 2D animation και η ανάπτυξη εφαρμογών και χρήση σε συνδυασμό με 3D σαρώσεις. Η χρήση δισδιάστατου κινούμενου σχεδίου να μεν φαίνεται λογικό ως τεχνική όταν αναφερόμαστε σε κεραμικά αγγεία αλλά η χρήση και «συνεργασία» του με τεχνολογίες 3D αποτέλεσε σε όλη τη διάρκεια της έρευνας μια πρωτοποριακή αντιμετώπιση και όσοι είδαν το αποτέλεσμα το θεώρησαν πολύ επιτυχημένο.

Η χρήση φθηνού σχετικά εξοπλισμού, για την παραγωγή υψηλού επιπέδου σαρώσεων εφάμιλλων με ακριβότερο εξοπλισμό, αποτελεί από μόνο του ένα τεχνικό κατόρθωμα, βασιζόμενο στις τεχνικές γνώσεις του ερευνητή, αλλά και στην εκτενή εργαστηριακή και πειραματική έρευνα, που πραγματοποίησε στην παρούσα διατριβή.

Η μεθοδολογική προσέγγιση είτε για θεωρητική ανάλυση είτε για πειραματική έρευνα, διασταύρωσε επιστημονικές πηγές αλλά και εμπειρική μεθοδολογία, ώστε να δημιουργήσει πιο αποτελεσματικές και λειτουργικές μεθόδους ανάπτυξης των προτεινόμενων εφαρμογών

Σημαντικό να τονιστεί ότι ο στόχος της παρούσας διατριβής δεν είναι να ανταγωνιστεί τις υπάρχουσες εφαρμογές animation, AR, VR, αλλά να επινοήσει νέα χαρακτηριστικά και δυνατότητες στον τομέα του 2D animation κυρίως. Η εφαρμογή του σε 3D σάρωση και, στη συνέχεια, η ενσωμάτωσή του σε εφαρμογές AR-VR, αντιπροσωπεύει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση.

12.6 Αντικειμενικότητα της έρευνας

Η διερεύνηση της ερευνητικής διαδικασίας και της συλλογής δεδομένων στο πλαίσιο της έρευνάς μας αναδεικνύει μια σχετικά εύκολη διαδικασία, με την εξαίρεση της συμμετοχής των αλλοδαπών επισκεπτών, η οποία απαιτούσε δημιουργικούς πόρους από τον ερευνητή για τη συλλογή επαρκούς αριθμού ερωτηματολογίων, εξασφαλίζοντας έτσι αξιόλογα και αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα. Η χρήση δύο διαφορετικών μεθόδων,

ποσοτικής και ποιοτικής, συνέβαλε στην ισχυρή υποστήριξη των εξαγόμενων συμπερασμάτων.

Η πρώτη φάση της έρευνας χωρίστηκε σε τρία μέρη, αντιστοιχώντας σε διάφορες ομάδες, δηλαδή σε εργαζόμενους σε μουσεία-αρχαιολογικούς χώρους, Έλληνες και αλλοδαπούς επισκέπτες. Αυτή η κατανομή επιτεύχθηκε με σκοπό να αντληθούν δεδομένα από ανθρώπους με διαφορετικές αντιλήψεις και σκοπούς, επιτρέποντας την έρευνα της σύγκλισης ή απόκλισης των απόψεών τους. Οι ερωτήσεις προσαρμόστηκαν ανάλογα, διατηρώντας όμως μια κοινή αντιμετώπιση για την αξιολόγηση των απαντήσεων.

Παρά την ομοιότητα στις ερωτήσεις, παρατηρήθηκαν σημαντικές αποκλίσεις στις απαντήσεις ορισμένων ομάδων ερωτηθέντων, ιδίως στην ποσοτική έρευνα. Αυτό επισημαίνει τη σημασία της ποιοτικής προσέγγισης για την περαιτέρω κατανόηση και ερμηνεία των δεδομένων. Οι αναφερόμενες απαντήσεις δείχνουν μια διαφορετική δυναμική ανάμεσα στους Έλληνες και τους αλλοδαπούς επισκέπτες. Οι Έλληνες, είτε είναι εργαζόμενοι είτε επισκέπτες, φαίνεται να εκφράζουν μια ενιαία συμπεριφορά και αντίληψη λόγω της κοινής κουλτούρας. Οι απαντήσεις τους μπορεί να θεωρηθούν αναμενόμενες και συνεπώς, να αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο απόψεων. Επιπλέον, οι αρχαιολόγοι, οι οποίοι έχουν άμεση σχέση με το αντικείμενο της έρευνας, παρουσιάζουν προτίμηση προς τις επιστημονικές εκδόσεις. Αυτή η παρατήρηση ενισχύει την ιδέα ότι η εμπειρία και η εξειδίκευση σε συγκεκριμένο τομέα μπορεί να επηρεάσει τις προτιμήσεις και τις απόψεις των ερωτηθέντων.

Στους αλλοδαπούς επισκέπτες, η έλλειψη πληροφοριακού υλικού και η σχεδόν μηδενική υποστήριξη από ψηφιακό υλικό αποτυπώνεται σαφώς στις απαντήσεις τους. Αυτό μπορεί να αναδείξει τη σημασία της ενίσχυσης της ψηφιακής παρουσίας και υποστήριξης για τους αλλοδαπούς επισκέπτες προκειμένου να βελτιωθεί η εμπειρία τους.

Όσον αφορά τη δεύτερη έρευνα στους εργαζόμενους του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου (ΕΑΜ), καθώς και σε αρχαιολόγους και εφήβους, η χρήση διπλής μεθόδου, ποσοτικής και ποιοτικής, ανοίγει τον δρόμο για μια ενδεδειγμένη κατανόηση των απόψεών τους. Η έμφαση στην ειλικρίνεια, ακόμη και όταν αυτή εκφράζεται μέσω αρνητικών κριτικών στο πλαίσιο της ποιοτικής έρευνας, προσδίδει βάθος και αξιοπιστία στα συλλεγμένα δεδομένα.

Η εμπάθунση με τη χρήση συνεντεύξεων από αρχαιολόγους και εφήβους αποδείχθηκε ουσιώδης, καθώς βοήθησε στην επιβεβαίωση των θεωριών του ερευνητή σχετικά με την αποτελεσματικότητα της χρήσης 2D animation για την ανάδειξη των ευρημάτων. Αν και η πλειονότητα των συμμετεχόντων θεώρησε ότι οι περισσότερες εφαρμογές είναι εκπαιδευτικού χαρακτήρα, ταυτόχρονα τις αξιολόγησαν ως ελκυστικές και ενδιαφέρουσες για ενήλικες.

Ιδιαίτερα σημαντικές αποδείχθηκαν οι εφαρμογές όπου οι παραστάσεις «ζωντανεύουν», καθώς αποτέλεσαν μια ξεχωριστή εμπειρία για όλους τους συμμετέχοντες. Το γεγονός αυτό υπογραμμίζει τη σημασία της διαδραστικής και επικοινωνιακής διάστασης στην ανάδειξη της ιστορίας και του πολιτισμού, καθιστώντας την προσέγγιση αυτή εφαρμόσιμη και ενδιαφέρουσα για ανθρώπους όλων των ηλικιών.

12.7 Περαιτέρω ενέργειες – Βελτιώσεις – Προτάσεις

Στην παρούσα διδακτορική έρευνα ανιχνεύθηκαν τρόποι ανάδειξης αρχαιολογικών ευρημάτων, χώρων και επιστημονικών κειμένων. Κάθε ένα αντικείμενο που ερευνήθηκε λόγω της φύσης του χρειαζόταν διαφορετική αντιμετώπιση αλλά και μέσο με το οποίο θα γινόταν η έρευνα.

Η ανάπτυξη εφαρμογών βρίσκεται σε διαρκή ανάπτυξη και ιδίως στις τεχνολογίες αναγνώρισης χώρου με ΑΙ. Η παραγωγή υλικού στον πολιτισμό και σε αρχαιολογικά ευρήματα ή χώρους δεν έχει δυνατή εμπορική αξία και οι προσπάθειες που γίνονται αφορούν ιδιωτικές πρωτοβουλίες, ερευνητικά έργα ή δημόσιες χρηματοδοτήσεις. Ανάλογα με το είδος της εφαρμογής προς ανάπτυξη απαιτείται και ανάλογος εξοπλισμός ειδικά στον χώρο της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, ο οποίος σε περιπτώσεις όπως της τεχνολογίας LIDAR είναι ιδιαίτερα ακριβός. Η έρευνα κατευθύνθηκε σε λύσεις οι οποίες πέραν της περιορισμένης οικονομικής δυνατότητας να είναι και εφαρμόσιμες.

Η χρήση του 2D animation για τις παραστάσεις σε αγγεία με χρήση Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) αποδείχθηκε ως μια εξαιρετικά υποσχόμενη εφαρμογή που μπορεί να ενδιαφέρει ιδιαίτερα τις νεότερες ηλικίες. Η δημιουργία animation με εμπλουτισμό ήχου, περιγραφών και εκπαιδευτικών διαδρομών στο μουσείο ή στην έκθεση, προτείνεται ως μια προοδευτική προσέγγιση που φαίνεται απαραίτητη.

Η χρήση του 2D informative animation θεωρήθηκε εξαιρετικά χρήσιμη και εφαρμόσιμη σε πολλούς τομείς, όπως οι συλλογές γλυπτών, κοσμημάτων, κ.λπ. Η απλή αλλά σαφής πληροφορία, σε συνδυασμό με την αποτελεσματική χρήση γραφικών και εικόνων, συνεισφέρει θετικά στην προσέλκυση επισκεπτών σε κάθε έκθεση.

Επιπλέον, η ανάπτυξη παιχνιδιών, όπως αυτά που παρουσιάστηκαν, όχι μόνο ως εκπαιδευτικό εργαλείο αλλά και ως ψυχαγωγικό, ανοίγει νέους ορίζοντες. Ενώ παλαιότερα αντιμετωπιζόταν θεωρητικά και με επιφύλαξη, η ερευνητική χρήση και οι προτάσεις που προέκυψαν δείχνουν ότι μπορεί να ενσωματωθεί και να επεκταθεί η χρήση του σε ολόκληρες συλλογές στον χώρο του μουσείου, είτε εντός είτε εκτός αυτού.

12.8 Επίλογος.

Σημαντικός παράγοντας στην συγγραφή και ανάπτυξη της παρούσας διατριβής αποτέλεσε η επαγγελματική εμπειρία του ερευνητή στον τομέα της ανάπτυξης παιχνιδιών, της δημιουργίας 2D animation, και της παραγωγής 3D μοντέλων. Σε συνδυασμό με την θεωρητική αντιμετώπιση αναπτύχθηκε ένα πολύπλευρο πλαίσιο έρευνας. Η επιλογή της θεματολογίας παρείχε το έδαφος για τη δημιουργία ενός ερευνητικού πεδίου που δεν είχε μελετηθεί μέχρι στιγμής.

Τα ευρήματα που προέκυψαν παρέχουν κίνητρα για περαιτέρω έρευνα, ενώ ταυτόχρονα προσφέρουν δυνατότητες εμπορικής εκμετάλλευσης, καθώς ο εξοπλισμός και οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν είναι προσβάσιμα και σε οικονομικά πλαίσια όπου μπορούν να ανταπεξέλθουν μικρά στούντιο παραγωγής αλλά και ερευνητές με μικρή χρηματοδότηση.

Το γεγονός ότι η θεματολογία αυτή ανοίγει νέα πεδία έρευνας υποδηλώνει τη σημασία της καινοτομίας και της προοδευτικής προσέγγισης στον χώρο. Τα ευρήματα δεν αποτελούν μόνο προκλήσεις για μελλοντικές έρευνες αλλά και ενδιαφέροντα σημεία εκκίνησης για επιχειρηματικές ευκαιρίες, ειδικά λαμβάνοντας υπόψη την προσβασιμότητα του εξοπλισμού και των τεχνικών ακόμη και για μικρά δημιουργικά εργαστήρια..

Κεφάλαιο 13 - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

3D printing and 3D scanning for archeology and museums. (χ.χ.). Aniwaa. Ανακτήθηκε

10 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.aniwaa.com/guide/3d-printers/3d-printing-for-archeology-and-museology/>

3D scanning technologies and the 3D scanning process. (χ.χ.-a). Aniwaa. Ανακτήθηκε 9

Φεβρουάριος 2024, από <https://v7.aniwaa.com/best-3d-scanner/>

3D scanning technologies and the 3D scanning process. (χ.χ.-b). Aniwaa. Ανακτήθηκε 9

Φεβρουάριος 2024, από <https://v7.aniwaa.com/best-3d-scanner/>

Αρχαϊκή Αγγειογραφία, Ανατολίζουσα—Μελανόμορφη. (χ.χ.-a). Ανακτήθηκε 23

Σεπτέμβριος 2022, από

<http://users.sch.gr/ipap/Ellinikos%20Politismos/AR/ar.ag/arxaiki-aggeiografia-melanomorphi.htm#%CE%9C%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%81%CF%86%CE%BF%CF%82%20%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%BC%CF%8C%CF%82,%20%CF%80%CF%81%CF%8E%CE%B9%CE%BC%CE%B7%20%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%AF%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CF%82%20600%20-%20570%20%CF%80.%CE%A7>

Αρχαϊκή Αγγειογραφία, Ανατολίζουσα—Μελανόμορφη. (χ.χ.-b). Ανακτήθηκε 23

Σεπτέμβριος 2022, από

<http://users.sch.gr/ipap/Ellinikos%20Politismos/AR/ar.ag/arxaiki-aggeiografia-melanomorphi.htm#%CE%9C%CE%B5%CE%BB%CE%B1%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%81%CF%86%CE%BF%CF%82%20%CF%81%CF%85%CE%B8%CE%BC%CF%8C%CF%82,%20%CF%80%CF%81%CF%8E%CE%B9%CE%BC%CE%B7%20%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%AF%CE%BF%CE%B4%CE%BF%CF%82%20600%20-%20570%20%CF%80.%CE%A7>

Ελευσίνα: Εφαρμογή για αρχαιολογικούς χώρους ταξιδεύει τον χρήστη χιλιάδες

χρόνια πίσω | ΘΡΙΑΣΙΟ. (2023, Ιούλιος 22). <https://thriassio.gr/eleysina->

efarmogi-gia-archaiologikoys-choroys-taxideyei-ton-christi-chiliades-chronia-
 piso/

Λιάνα Μαρία, Ραδαίου Ευσταθία - Διονυσία. (2015). *Δημιουργία ερωτηματολογίων έρευνας: Μέθοδοι που χρησιμοποιούνται και λάθη που πρέπει να αποφευγονται*. ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας.

Μαρίνα Αυγερινού. (2013, Μάιος 11). *Αφιέρωμα: Τα χρώματα στην αρχαιότητα— Stilida.com*. <https://stilida.com/diafora/afierwma-ta-xrwmata-arxaiotita/>
Νέο COSMOTE CHRONOS App | Η Ακρόπολη στο κινητό σου. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 9
 Φεβρουάριος 2024, από https://www.cosmote.gr/cs/cosmote/en/cosmote-chronos-akropoli-virtual-tour.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAt5euBhB9EiwAdkXWOx2tqyPNrbqZ
 ZpynZdMv02emqe3GdU_uaFOFAo3yWs3QiUuFvB7AUBoCb20QAvD_BwE

Πολιτιστικά μνημεία για χρήση στη σχολική αίθουσα. (2023). ICON Greece.

Τι είναι η Μελέτη Περίπτωσης. (2021, Φεβρουάριος 8). *iziPen*.
<https://izipen.gr/blog/meleti-periptwsis/>

Φωτόπουλος, Ε. Ι., & Φωτοπούλου, Ε. Ι. (2008). *Συμβολή στη χρήση τεχνολογιών για την τρισδιάστατη ψηφιακά αποτύπωση αντικειμένων πολιτιστικής κληρονομιάς* [bachelorThesis]. <https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/handle/123456789/2611>

Animation | Archaeological Services | Wessex Archaeology. (χ.χ.-a). Ανακτήθηκε 8
 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.wessexarch.co.uk/archaeological-services/animation>

Animation | Archaeological Services | Wessex Archaeology. (χ.χ.-b). Ανακτήθηκε 4
 Ιούνιος 2023, από <https://www.wessexarch.co.uk/archaeological-services/animation>

Archaeological illustration. (2022). Στο *Wikipedia*.

https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Archaeological_illustration&oldid=1126510151

Area Targets | *Vuforia Library*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 10 Φεβρουάριος 2024, από

<https://developer.vuforia.com/library/environments/area-targets>

Arnold, J. B. (1982). Archaeological Applications of Computer Graphics. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5, 179–216.

Artifacts | *National Geographic Society*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 15 Δεκέμβριος 2022, από

<https://education.nationalgeographic.org/resource/artifacts>

Ball, R. (2008, Μάρτιος 11). *Oldest Animation Discovered In Iran*.

<https://www.animationmagazine.net/2008/03/oldest-animation-discovered-in-iran/>

Boardman, John. (2006). *Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΑΡΧΑΙΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ*

Αγγειοπλάστες, αγγειογράφοι και εικόνες (Εκδόσεις Πατάκη). Εκδόσεις Πατάκη.

Brecoulaki, H. (2017). Τα χρώματα των Μυκηναίων ζωγράφων στο ανάκτορο της Πύλου. *Τοιχογραφία Ημερίδα Συντήρησης ΑΜΘ 2011*.

https://www.academia.edu/42818037/%CE%A4%CE%B1_%CF%87%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1_%CF%84%CF%89%CE%BD_%CE%9C%CF%85%CE%BA%CE%B7%CE%BD%CE%B1%CE%AF%CF%89%CE%BD_%CE%B6%CF%89%CE%B3%CF%81%CE%AC%CF%86%CF%89%CE%BD_%CF%83%CF%84%CE%BF_%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CE%BA%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B_F_%CF%84%CE%B7%CF%82_%CE%A0%CF%8D%CE%BB%CE%BF%CF%85

- Brianna Flavin. (χ.χ.). *What Is Graphic Design? A Beginner's Guide to This Creative Career*. Rasmussen University. Ανακτήθηκε 9 Αύγουστος 2023, από <https://www.rasmussen.edu/degrees/design/blog/what-is-graphic-design/>
- Bringhurst, R. (2004). *The elements of typographic style* (3rd ed). Hartley & Marks, Publishers.
- Burdine Printing - Arroyo Grande, CA: Print Tips: 5 Rules for Readability with Type*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 8 Αύγουστος 2023, από <https://www.burdineprinting.com/resources/the-ideas-collection/5-rules-for-readability-with-type/>
- Cáceres-Criado, I., García-Molina, D. F., Mesas-Carrascosa, F.-J., & Triviño-Tarradas, P. (2022). Graphic representation of the degree of historical-archaeological evidence: The 3D reconstruction of the “Baker’s House”. *Heritage Science*, 10(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s40494-022-00670-0>
- CHESS | Acropolis Museum | Official website*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 9 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.theacropolismuseum.gr/en/research-programs/chess>
- Cook, R. M. (1997). *Greek painted pottery* (3rd ed). Routledge.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd ed). Sage Publications.
- Davis, J. P., Eisenhardt, K. M., & Bingham, C. B. (2007). Developing Theory Through Simulation Methods. *Academy of Management Review*, 32(2), 480–499. <https://doi.org/10.5465/amr.2007.24351453>
- Digital cultural heritage | Shaping Europe's digital future*. (2023, Δεκέμβριος 14). <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cultural-heritage>
-

FlyGuys. (2021, Ιανουάριος 22). *LiDAR Technology in the Archaeology Industry*.

FlyGuys. <https://flyguys.com/lidar-technology-helps-archaeology-industry/>

Fragkos, S., Tzimtzimis, E., Tzetzis, D., Dodun, O., & Kyratsis, P. (2018). 3D laser scanning and digital restoration of an archaeological find. *MATEC Web of Conferences*, 178, 03013. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201817803013>

Galani, A., Mason, R., & Arrigoni, G. (Επιμ.). (2020). *European heritage, dialogue and digital practices*. Routledge, Taylor & Francis Group.

Guerilla Archaeology and Graphic Design: Evolving Identity, Engagement and Communication. (2020, Ιούνιος 12). *Celebrating 100 Years of Archaeology*. <https://archaeologyandconservationcardiff.com/2020/06/12/graphic-design-evolving/>

Guidi, G. (2001). 3D Digitizing of Cultural Heritage. *Journal of Cultural Heritage*. https://www.academia.edu/286697/3D_Digitizing_of_Cultural_Heritage

<https://www.facebook.com/dancarrphoto>. (2017, Φεβρουάριος 23). *What Does Sharpness Mean When Talking About Photography?* <https://shuttermuse.com/glossary/sharpness/>

Ilene Strizver. (2018, Απρίλιος 25). *Legibility and Readability: What's the Difference?* | *CreativePro Network*. <https://creativepro.com/legibility-and-readability-whats-the-difference/>

Javeau, Claude. (2000). *Η έρευνα με ερωτηματολόγιο Το εγχειρίδιο του καλού ερευνητή*. Τυπωθήτω.

Kate Brush. (χ.χ.). *What is Agile Software Development (Agile Methodologies)?* Software Quality. Ανακτήθηκε 10 Αύγουστος 2023, από <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/agile-software-development>

- Larsson, J. (2019, Ιούλιος 2). What Font Should I Use in My Book? | Mybestseller Discusses. *Bookmundo*. <https://www.bookmundo.com/writing-a-book/what-font-to-use/>
- Martin, J. (1991). *Rapid application development*. Macmillan Pub. Co. ; Collier Macmillan Canada ; Maxwell Macmillan International.
- Meier, A. (2014, Σεπτέμβριος 26). *Animating the Battles and Mythology of Greek Vases*. Hyperallergic. <http://hyperallergic.com/151566/animating-the-battles-and-mythology-of-greek-vases/>
- Nevin, S. (χ.χ.). *Blog: Making Greek Vases Come to Life Through Animation | Society for Classical Studies*. Ανακτήθηκε 8 Φεβρουάριος 2024, από <https://classicalstudies.org/scs-blog/sonya-nevin/blog-making-greek-vases-come-life-through-animation>
- Oakley, J. H. (2013). *The Greek vase: Art of the storyteller*. J. Paul Getty Museum ; British Museum Press.
- Panoply Vase Animation Project*. (χ.χ.). [Text]. Panoply Vase Animation Project. Ανακτήθηκε 8 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.panoply.org.uk/>
- Photogrammetry*. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 9 Φεβρουάριος 2024, από <https://www.artec3d.com/learning-center/photogrammetry-vs-3d-scanning>
- Podany, J. (2016, Αύγουστος 15). *Objects Recovery, Mitigation*. National Archives. <https://www.archives.gov/preservation/conservation/objects-recovery.html>
- Rodgers, B. (2017, Ιούνιος 16). Videos | Animated Vases and the Mythology of Ancient Greece. *CFile - Contemporary Ceramic Art + Design*. <https://cfileonline.org/videos-animated-vases-and-the-mythology-of-ancient-greece/>
-

Sharpness: What is it and How it is Measured | Imatest. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 9

Αύγουστος 2023, από <https://www.imatest.com/support/docs/23-1/sharpness/>

Simon, N. (2010). *The participatory museum*. Museum 2.0.

SLR Lounge. (χ.χ.). White Balance Definition—What is White Balance by SLR Lounge.

SLR Lounge. Ανακτήθηκε 9 Αύγουστος 2023, από <https://www.slrlounge.com/glossary/white-balance-definition/>

Snapshot. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 27 Μάιος 2023, από

https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Animated_films_based_on_classical_mythology

Sparkes, B. A., & Tiverios, M. A. (2000). *Ερυθρόν και Μέλαν: Μελέτες στην Αρχαία Ελληνική Κεραμική*. Papadēma.

The Basics of LiDAR. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 10 Φεβρουάριος 2024, από

<https://www.neonscience.org/resources/learning-hub/tutorials/lidar-basics>

Tiberios, M. A., Aristoteleio Panepistēmio Thessalonikēs, & J. Paul Getty Museum (Επιμ.). (2002). *Color in ancient Greece: The role of color in ancient Greek art and architecture (700 - 31 B.C.) ; proceedings of the conference held in Thessaloniki, 12th-16th April, 2000, organized by the J. Paul Getty Museum and Aristotle University of Thessaloniki = To chrōma stēn archaia Ellada*. Aristoteleio Panepistēmio Thessalonikē, Hidryma Meletōn Lamprakē.

Tivérios, M. A. (1996). *Αρχαία Αγγεία*. Ekd. Athinōn.

Vlahakis, V., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Almeida, L., Stricker, D., Gleue, T., Christou, I., & Ioannidis, N. (2001). *ARCHEOGUIDE: First results of an augmented reality, mobile computing system in cultural heritage sites*. 131–140. <https://doi.org/10.1145/584993.585015>

What is Post-Production. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 10 Φεβρουάριος 2024, από

<https://www.studiobinder.com/blog/what-is-post-production/>

What is White Balance in Photography? (2020, Νοέμβριος 6). Photography Life.

<https://photographylife.com/definition/white-balance>

White, A. W. (2022). *The elements of graphic design: Space, unity, page architecture & type* (Third edition). Allworth Press.

Zhou, M., Geng, G., & Wu, Z. (2012). Virtual Rigid Artifact Restoration Technology. Στο M. Zhou, G. Geng, & Z. Wu (Επιμ.), *Digital Preservation Technology for Cultural Heritage* (σσ. 135–185). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-28099-](https://doi.org/10.1007/978-3-642-28099-3_5)

3_5

Παραρτήματα

Παράρτημα Α - Ερωτηματολόγια, Συνεντεύξεις

A. 1. Ερωτηματολόγια που αφορούν την αναγκαιότητα δημιουργίας εφαρμογών ανάδειξης

Η επιστημονική κοινότητα έχει χρησιμοποιήσει εκτενώς ερωτηματολόγια για την ανάλυση διαφόρων κοινωνικών, ψυχολογικών και εκπαιδευτικών ζητημάτων. Παρόλα αυτά, η ανάλυση διαφορετικών ερωτηματολογίων, που απευθύνονται σε διαφορετικές ομάδες ανθρώπων, αλλά παρουσιάζουν κοινή θεματολογία, αποτελεί ένα σχετικά ανεξερεύνητο ερευνητικό πεδίο. Η παρούσα διδακτορική διατριβή προσπαθεί να αναπληρώσει αυτό το κενό, διερευνώντας τρία ερωτηματολόγια, που απευθύνονται σε τρεις διαφορετικές ομάδες ανθρώπων, με στόχο να προσδιορίσει τις διαφορές και τις ομοιότητες στις απαντήσεις τους. Αυτό το εγχείρημα είναι σημαντικό, καθώς μπορεί να βοηθήσει τους ερευνητές να κατανοήσουν καλύτερα πώς οι διαφορές στο φόντο και τις εμπειρίες των ατόμων μπορούν να επηρεάσουν τις απαντήσεις τους σε παρόμοια ερωτήματα, με συνέπειες για την ανάλυση και την ερμηνεία των δεδομένων.

A. 1. 1. ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε επισκέπτες μουσείου και αναφέρεται στις διαδραστικές εφαρμογές και τις εκδόσεις

Μπορείτε να μας πείτε λίγα πράγματα για τον εαυτό σας;

	Γυμνάσιο - Λύκειο	Πτυχίο	Μεταπτυχιακό	Διδακτορικό
Ηλικία 18-25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ηλικία 26-35	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ηλικία 36-45	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ηλικία 45-60	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ηλικία 60+	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Πόσο συχνά επισκέπτεστε μουσεία;

	1	2	3	4	5	
Ποτέ ή εξαιρετικά σπάνια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πολύ Συχνά

Ποια είναι τα κύρια κριτήρια που σας οδηγούν στην επιλογή ενός μουσείου για επίσκεψη;

- Απόσταση
- Κόστος
- Ενδιαφέροντα
- Ποικιλία εκθεμάτων
- Φήμη μουσείου
- Άλλο

Εάν έχετε χρησιμοποιήσει ποτέ διαδραστικές εφαρμογές σε μουσείο ή σε έκθεμα (π.χ. εικονική ή επαυξημένη πραγματικότητα, ψηφιακές ξεναγήσεις, εκπαιδευτικά παιχνίδια) πώς αξιολογείται την εμπειρία;

- Καλή εμπειρία
- Αδιάφορη
- Χρησιμοποιήθηκε μόνο μια φορά
- Δεν υπήρχε ενδιαφέρον στην εφαρμογή
- Εξαιρετική, την χρησιμοποιώ συχνά
- Δεν υπάρχει διαθέσιμη εφαρμογή
- Άλλο: _____

Πιστεύετε ότι οι διαδραστικές εφαρμογές βοηθούν στην κατανόηση και την εκτίμηση των εκθεμάτων;

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Έχετε αγοράσει ή χρησιμοποιήσει κάποια έκδοση του μουσείου (π.χ. βιβλία, καταλόγους, ηλεκτρονικές εκδόσεις);

- Ναι
 Όχι

Πώς αξιολογείτε την ποιότητα και την πληροφοριακή αξία αυτών των εκδόσεων;

	1	2	3	4	5	
Αδιάφορη-κακή	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετική

Πιστεύετε ότι οι εκδόσεις αυτές συμβάλλουν στην εμπάθυνση της γνώσης σας για τα εκθέματα;

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

Ποιες βελτιώσεις ή νέες εφαρμογές θα προτεινάτε για την αύξηση της διαδραστικότητας και της εκπαιδευτικής αξίας του μουσείου ή κάποιου εκθέματος;

- Επαυξημένης Πραγματικότητας
- Εικονικής πραγματικότητας
- Πληροφοριακού υλικού
- Video Games
- Εκπαιδευτικές εφαρμογές
- Περισσότερες έντυπες εκδόσεις
- Λευκώματα
- Οδηγοί - Κατάλογοι εκθέσεων
- Επιστημονικές Εκδόσεις
- Άλλο: _____

A. 1. 2. ερωτήσεις για το ερωτηματολόγιο σας που αφορά τα στελέχη μουσείων:

Παρακαλώ περιγράψτε σύντομα τη θέση και τα καθήκοντά σας στο μουσείο.

Αρχαιολόγος
 Διοικητικός Υπάλληλος
 Αρχαιοφύλακας
 Συντηρητής
 Άλλο...

Χρησιμοποιείτε διαδραστικές εφαρμογές στο μουσείο σας ή τον Αρχαιολογικό χώρο; ^{*}
 Αν ναι, ποιοι είναι οι παραγωγοί αυτών;

	Ναι	Όχι
Δημόσιος Τομέας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ιδιωτικός Τομέας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Άλλο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Θεωρείτε ότι η ποιότητα και αποδοτικότητα των εφαρμογών επηρεάζεται από την παραγωγή σε ιδιωτικό ή δημόσιο τομέα;

Ναι
 Όχι
 Άλλο...

Υπάρχει ενδιαφέρον για την ανάπτυξη περισσότερων διαδραστικών εφαρμογών από τον ιδιωτικό ή τον δημόσιο τομέα;

Δημόσιος Τομέας
 Ιδιωτικός Τομέας

Ποιες είναι οι κύριες εκδόσεις που παράγει το μουσείο σας και ποιος είναι ο ρόλος του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα στην παραγωγή τους; *

	Ιδιωτικός τομ...	Δημόσιος τομ...	Συνεργασία Ιδι...	Δεν Γνωρίζω	Άλλο
Επιστημονικές...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Οδηγοί Μουσσε...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κατάλογοι Εκθ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ενημερωτικά ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Λευκώματα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μονογραφίες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Άλλο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Πώς αντιμετωπίζετε την ανάδειξη συγκεκριμένων αρχαιοτήτων, μέσω των εκδόσεων ή των εφαρμογών σας;

- Εκδόσεις
- Εφαρμογές
- Άλλο...

Πώς βλέπετε την επίδραση των διαδραστικών εφαρμογών και των εκδόσεων στην επισκεψιμότητα και την εμπειρία των επισκεπτών;

	Εντυπες εκδόσεις	Εφαρμογές
Προσέλκυση νέων επισκεπτών	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αδιαφορία	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Καλύτερη Εμπειρία επίσκεψης	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αγνοια για την ύπαρξη υλικού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Υπάρχει ενδιαφέρον αλλά απουσ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ποιες βελτιώσεις ή νέες εφαρμογές θα προτεινάτε για την αύξηση της διαδραστικότητας και της εκπαιδευτικής αξίας του μουσείου ή κάποιου εκθέματος;

- Επαυξημένης Πραγματικότητας
- Εικονικής πραγματικότητας
- Πληροφοριακού υλικού
- Video Games
- Εκπαιδευτικές εφαρμογές
- Περισσότερες έντυπες εκδόσεις
- Λευκώματα
- Οδηγοί - Κατάλογοι εκθέσεων
- Επιστημονικές Εκδόσεις
- Άλλο...

A. 1. 3. Ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε αλλοδαπούς τουρίστες

Describe yourself

	No form...	Primary ...	Seconda...	Vocation...	Associat...	Bachelor'...	Master's ...	Doctoral ...
Age 13-17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Age 18-25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Age 26-35	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Age 36-45	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Age 46-60	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Age 60+	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

During your recent travels in Greece, have you visited:

- A museum?
- An archaeological site?
- Neither
- Both

⋮
*

Where did you receive information about the sites?

- Travel guides
- Online resources
- Local signage
- Tour guides on site
- Free information stuff
- Mobile Applications
- Other

Did you feel knowledgeable about the routes and how to navigate within the archaeological sites you visited? Rate the info you received.

1 2 3 4 5

Poor Excellent

Can you recall any specific archaeological artifact or area of a site or museum that left an impression?

	Temple	Theater	Statue	Ceramic	Jewellery	Other	Arch. site	A museum
Yes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Can't Re...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Everything	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

In your visit in Greece, have you ever used a mobile application to learn more about ancient artifacts, Museums or archaeological sites?

- Yes
- No
- I wasn't aware such applications exist

If you have used such a mobile application, how would you rate your overall experience?

	1	2	3	4	5	
Very Poor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Excellent

What features do you consider most important in a mobile application dedicated to ancient artifacts or archaeological sites? (Choose all that apply)

- High-quality images
- Detailed descriptions
- Interactive 3D models
- User-friendly interface
- Availability in multiple languages
- Regular updates with new information
- Gaming features
- Educational features

If you visited a museum or an archaeological site, did you purchase anything from the site or a nearby market?

	A Museum	A nearby Fleamark...	itinerant seller	somewhere else
Yes, a book.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yes, a souvenir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yes, both a book a...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
An exact copy of a...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
no interest on buyi...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I could get someth...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nothing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Were you satisfied with the quality and relevance of the information and illustrations in the printed materials you purchased, considering the price you paid?

	1	2	3	4	5	
Not satisfied at all	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Yes, completely satisfied

Considering the price you paid, were you satisfied with the quality and accuracy of the exact replica you purchased?

1 2 3 4 5
Not satisfied at all Yes, completely satisfied

Would you be more inclined to make additional purchases of books, exact copies or other stuff, if direct shipping to your home country was available via a mobile application?

- Yes
 No
 Maybe

What improvements or new applications would you suggest to increase the interactivity and educational value of the museum or an exhibit? (Choose all that apply)

- Augmented Reality
 Virtual Reality
 2D informative animation
 Informational Material
 Video Games
 Educational Applications
 Photo Books
 Exhibition Guides - Catalogues
 More Print Publications
 Scientific Publications

A. 2. Ερωτηματολόγια και συνεντεύξεις για την αξιολόγηση του παραγόμενου υλικού

Στα πλαίσια της έρευνας για την καλύτερη πληροφόρηση και αντιμετώπιση των ερευνητικών σκοπών και ερωτημάτων, πραγματοποιήθηκαν δύο επισκέψεις στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο (ΕΑΜ) με τη συνεργασία των εργαζομένων, αρχαιολόγων και συντηρητών. Κατά τη διάρκεια αυτών των επισκέψεων, πραγματοποιήθηκαν δύο πρόσθετες έρευνες που ενίσχυσαν την εμβάθυνση της κατανόησής μας.

Η παρούσα έρευνα ήταν ποσοτικού χαρακτήρα και περιλάμβανε πολλαπλές επιλογές σχετικά με τη γενική αντίληψη των εργαζομένων στο ΕΑΜ σχετικά με τη χρήση του 2D animation και την ανάπτυξη ψηφιακών εφαρμογών. Αυτή η προσέγγιση επέτρεψε τη συγκέντρωση ποσοτικών δεδομένων για την ανάλυση των συγκεκριμένων απόψεων και των προτιμήσεων του προσωπικού.

1. **Κατηγορία Εργασίας:**
 - Υπάλληλος στο μουσείο / Αρχαιοφύλακας
 - Αρχαιολογία
 - Συντήρηση
2. **Πόση εμπειρία έχετε στον τομέα σας;**
 - Λιγότερο από 1 χρόνο
 - 1-3 χρόνια
 - 3-5 χρόνια
 - Πάνω από 5 χρόνια
3. **Επίπεδο σπουδών**
 - Πτυχίο
 - Μεταπτυχιακό
 - Διδακτορικό
 - ΥΕ-ΔΕ
4. **Πώς αντιλαμβάνεστε την αξία της ψηφιακής παρουσίασης αρχαιολογικών ευρημάτων;**
 - Πολύ σημαντική
 - Σημαντική
 - Ουσιώδης
 - Ελάχιστη
 - Καθόλου
5. **Ποιοι είναι οι κύριοι προορισμοί για τα κινούμενα σχέδια;**
 - Παιδαγωγικοί σκοποί
 - Ψυχαγωγία
 - Έρευνα
 - Τουρισμός
 - Άλλο
6. **Έχετε συμμετάσχει ή αντιληφθεί δημιουργία κινούμενων σχεδίων που αναδεικνύουν αρχαιολογικά ευρήματα;**
 - Ναι
 - Όχι
7. **Πώς αξιολογείτε ή θεωρείτε ότι επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα τους σε σχέση με την επικοινωνία του κοινού με το περιεχόμενο;**
 - Πολύ αποτελεσματικά
 - Αποτελεσματικά
 - Μέτρια
 - Λιγότερο αποτελεσματικά
 - Καθόλου αποτελεσματικά
8. **Ποια είναι η γνώμη σας για τη χρήση του 2D animation στην ανάδειξη αρχαιολογικών ευρημάτων;**
 - Πολύ θετική
 - Θετική
 - Ουδέτερη
 - Αρνητική

- Πολύ αρνητική
9. Έχετε εμπειρία με εφαρμογές για κινητά που αναφέρονται σε αρχαιολογικά ευρήματα;
- Ναι
 Όχι
10. Πώς θα αξιολογούσατε την αποδοχή του κοινού σε αυτές τις εφαρμογές;
- Πολύ θετική
 Θετική
 Ουδέτερη
 Αρνητική
 Πολύ αρνητική
11. Πώς συνεισφέρει το 2D animation στη διατήρηση και επισκευή αρχαιολογικών ευρημάτων;
- Βελτιώνει την κατανόηση
 Ευαισθητοποιεί το κοινό
 Καταγράφει την κατάσταση
 Άλλο
12. Χρησιμοποιείτε το 2D animation για εκπαιδευτικούς σκοπούς;
- Ναι
 Όχι
13. Πώς θα αξιολογούσατε την αποτελεσματικότητα του 2D animation στην επίτευξη των εκπαιδευτικών σας στόχων;
- Πολύ αποτελεσματικό
 Αποτελεσματικό
 Μέτριο
 Λιγότερο αποτελεσματικό
 Καθόλου αποτελεσματικό
14. Ποια προσαρμογή ή εξέλιξη θα θέλατε να δείτε στη χρήση του 2D animation στον τομέα της αρχαιολογίας;
- Τεχνολογικές βελτιώσεις
 Περισσότερες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις
 Καλύτερη ενσωμάτωση στα εκπαιδευτικά προγράμματα
 Άλλο
15. Χρησιμοποιείτε τρισδιάστατη σάρωση για την καταγραφή αρχαιολογικών ευρημάτων;
- Ναι
 Όχι
16. Ποια είναι η κύρια χρήση της τρισδιάστατης σάρωσης στο έργο σας;
- Διατήρηση εγγράφων
 Ψηφιακή αναστήλωση
 Έρευνα
 Άλλο
17. Ποιες προκλήσεις αντιμετωπίζετε κατά την τρισδιάστατη σάρωση αντικειμένων;
- Τεχνικές προκλήσεις
 Οικονομικοί περιορισμοί
 Ανάγκη εκπαίδευσης
 Άλλο
18. Πώς θα αξιολογούσατε την αποτελεσματικότητα της τρισδιάστατης σάρωσης στην διατήρηση και αναστήλωση αρχαιολογικών ευρημάτων;
- Πολύ αποτελεσματική
 Αποτελεσματική
 Μέτρια

- Λιγότερο αποτελεσματική
 Καθόλου αποτελεσματική
19. Έχετε εμπειρία με τη χρήση εφαρμογών VR ή AR για την προβολή αρχαιολογικών ευρημάτων;
- Ναι
 Όχι
20. Πώς αξιολογείτε την ανταπόκριση του κοινού σε εφαρμογές VR ή AR που αναδεικνύουν αρχαιολογικά ευρήματα;
- Θετική
 Ουδέτερη
 Αρνητική
 Δεν ξέρω

A. 3. Συνεντεύξεις εργαζομένων στα προτεινόμενα δείγματα 2D animation και ψηφιακών εφαρμογών.

Η πρωτοβουλία του ερευνητή να δημιουργήσει υλικό, συμπεριλαμβανομένων 2D animation, ψηφιακών εφαρμογών, και τρισδιάστατων σαρώσεων, αποτελεί σημαντικό βήμα προς την ενσωμάτωση των ευρημάτων της έρευνάς του. Η προβολή του υλικού αυτού σε αρχαιολόγους εργαζομένους στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο (ΕΑΜ) και η στην συνέχεια αξιολόγησή τους μέσω προσωπικών συνεντεύξεων είναι ένα σημαντικό βήμα για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας των δημιουργηθέντων ψηφιακών προϊόντων.

Οι προσωπικές συνεντεύξεις προσφέρουν μια ευκαιρία για βαθύτερη κατανόηση των απόψεων και των αντιδράσεων των εργαζομένων. Κατά τη διάρκεια αυτών των συνεντεύξεων, ο ερευνητής εξέτασε πιο λεπτομερώς τις εντυπώσεις τους, τυχόν ανησυχίες που μπορεί να προκύψουν, και τις προσδοκίες τους από τη χρήση του υλικού.

Λήφθηκαν υπόψη οι παρατηρήσεις και οι προτάσεις που προέκυψαν από αυτήν τη διαδικασία, καθώς αυτές μπορούν να καθοδηγήσουν περαιτέρω την ανάπτυξη και τη βελτίωση των δημιουργηθέντων ψηφιακών προϊόντων. Επιπλέον, η ανταπόκριση των αρχαιολόγων εργαζομένων παρέχει ενδείξεις για τυχόν εμπόδια που αντιμετωπίζονται και τρόπους βελτίωσης της αποδοτικότητας του ψηφιακού υλικού στον αρχαιολογικό τομέα.

Στην έρευνα συμμετείχαν 9 στελέχη του Υπουργείου Πολιτισμού σε διάφορες υπηρεσίες, 8 έφηβοι (14-17 ετών), 9 ενήλικες οι οποίοι έχουν επισκεφθεί τουλάχιστον

για μια φορά το συγκεκριμένο μουσείο το τελευταίο εξάμηνο. Παρακάτω παρουσιάζονται οι ερωτήσεις, ανοιχτού τύπου, και οι πλέον διαφοροποιημένες απαντήσεις από το σύνολο. Η έρευνα έλαβε μέρος από τον Νοέμβριο 2023 έως τον Φεβρουάριο 2024 σε περιοχές της Αθήνας. Οι ενήλικες και οι έφηβοι ήταν τυχαίο δείγμα με οικειοθελή και ανώνυμη συμμετοχή.

A. 3. 1. Συνεντεύξεις

Πώς αξιολογείτε την εμπειρία χρήσης της εφαρμογής για τον Βελερεφόντη;

- Ενδιαφέρουσα, με προοπτικές η οποία μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα εκθέματα. Αξιόλογη εφαρμογή του κινούμενου που προκαλεί το ενδιαφέρον
- Πολύ Καλή, μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα εκθέματα
- Ενδιαφέρουσα, με προοπτικές η οποία μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα εκθέματα. Αξιόλογη εφαρμογή του κινούμενου που προκαλεί το ενδιαφέρον
- Ενδιαφέρουσα πρόταση και όμορφη. Είναι πιο εκπαιδευτικός ο προορισμός αλλά και πιο παιδικός, αλλά αρέσει και στους ενήλικες
- Παρα πολύ ωραία ιδέα και εφαρμογή. Θα άρεσαν πιο έντονες κινήσεις στον Βελερεφόντη λόγω της έντασης της σκηνής.
- Ενδιαφέρουσα πρόταση και όμορφη. Είναι πιο εκπαιδευτικός ο προορισμός αλλά και πιο παιδικός, αλλά αρέσει και στους ενήλικες
- Ενδιαφέρουσα πρόταση, όμορφη και χρήσιμη εκπαιδευτικά. Ίσως θα μπορούσε να είναι πιο στοχευμένη εκπαιδευτικά ή θεματική.

Πώς αξιολογείτε την εμπειρία χρήσης της εφαρμογής για το Αγγείο Γεωμετρικού ρυθμού;

- Πολύ Καλή, μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα εκθέματα
- Πολύ Καλή, μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα εκθέματα. Ανάλογες αντιδράσεις με το προηγούμενο

- Πολύ Καλή. Ενδιαφέρουσα ιδέα και αντιμετώπιση. Θα ήταν ενδιαφέρον να υπάρχει και σε παραστάσεις με άλλα θέματα
- Πολύ Καλή, μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα εκθέματα. Ανάλογες αντδράσεις με το προηγούμενο

Πώς αξιολογείτε την εμπειρία χρήσης της εφαρμογής για την προβολή του αγγείου στο βιβλίο;

- Πολύ καλή, με προοπτικές η οποία μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλα εκθέματα. Είναι ενδιαφέρον το γεγονός ότι μπορεί να εφαρμοστεί και σε ήδη τυπωμένα βιβλία
- Πολύ καλή, εντυπωσιακό δεν το είχε ξαναδεί
- Εντυπωσιακό δεν το είχε ξαναδεί. Θα ήθελε καλύτερη εμφάνιση του αγγείου. Όχι τόσο απότομη.

Πώς αξιολογείτε την εμπειρία χρήσης 360 περιήγησης;

- Καλή.
- Πολύ καλή, με προοπτικές. Γίνεται ήδη χρήση από το lockdown

Πώς αξιολογείτε την εμπειρία χρήσης adventure

- Εξαιρετική ιδέα. Έχει προοπτικές και μπορεί να έχει εκπαιδευτικές εφαρμογές
- Εξαιρετική ιδέα. Γίνεται πιο συμμετοχικό το κοινό στην έκθεση
- Εξαιρετική ιδέα. Έχει προοπτικές και μπορεί να έχει εκπαιδευτικές εφαρμογές. Να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής χαρακτήρα.

Πώς αξιολογείτε την εμπειρία χρήσης της εφαρμογής για την ανάπλαση αγάλματος;

- Ενδιαφέρουσα, εφόσον εφαρμοστούν τα ακριβή αρχαιολογικά δεδομένα, σε συνεργασία με ειδικευμένο επιστήμονα

- Πολύ καλή. Σε περίπτωση που θέλουμε απόλυτη επιστημονική τεκμηρίωση θέλει συνεργασία με αρχαιολόγους, συντηρητές ή εν γένει ειδικούς.

Πώς αξιολογείτε την εμπειρία προβολής του βίντεο για τη συλλογή αγγείων

- Αδιάφορη – Παρωχημένη
- Πολύ καλή και Ενδιαφέρουσα. Η αφήγηση μπορεί να βελτιωθεί
- Αδιάφορη – Παρωχημένη. Σαν να βλέπει έναν ξεναγό. Αν γίνεται να γίνει πιο interactive

Πώς αξιολογείτε την εμπειρία χρήσης βίντεο για το γεωμετρικό ρυθμό;

- Ενδιαφέρουσα, με προοπτικές. Έχει ενδιαφέρον η εικονογράφηση
- Είναι πρωτότυπο ευανάγνωστο καθαρό και συστηματικό. Είναι διδακτικό χωρίς να γίνεται ανιαρό.
- Είναι πρωτότυπη. Δείχνει πολύ εμφατικά τα μοτίβα

Πώς αξιολογείτε την εμπειρία χρήσης του βιντεοπαιχνιδιού;

- Ενδιαφέρουσα
- Πολύ καλή, έχει προοπτικές. Θα μπορούσε ο χαρακτήρας να μπαίνει μέσα στις προθήκες και στην προηγούμενη εφαρμογή της αφήγησης
- Πολύ καλή, έχει προοπτικές. Μπορεί να επεκταθεί η χρήση του και σε άλλα εκθέματα, συλλογές του μουσείου
- Πάρα πολύ καλή εφαρμογή και έχει και πολλές προοπτικές. Θα άρεσε να μαζεύει μοτίβα με ονομοατολογία π.χ. μαϊανδρους, άνθη

**Παράρτημα Β - Δοκιμαστικές Σαρώσεις
ακριβών αντιγράφων και αντικειμένων**

B. 1. Σαρώσεις ακριβών αντιγράφων και αντικειμένων

Για τις ανάγκες της παρούσης διδακτορικής διατριβής έγιναν τρισδιάστατες σαρώσεις για να αναπτυχθεί η καλύτερη δυνατή μεθοδολογία αλλά και να επιλεγθεί λογισμικό το οποίο να παρέχει αποτέλεσμα το οποίο να ανταποκρίνεται στις οπτικές αλλά και τεχνικές απαιτήσεις του ερευνητή.

B. 1. 1. Επεξεργασία δεδομένων

Οι πληροφορίες που συλλέγονται κατά τη σάρωση συνθέτουν ένα "cloud" από σημεία, το οποίο στη συνέχεια μετατρέπεται σε ένα ψηφιακό μοντέλο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την αφαίρεση τυχόν θορύβων ή ανεπιθύμητων σημείων, τη σύνδεση των σημείων για να δημιουργηθεί μια επιφάνεια. Τα δεδομένα που παρήχθησαν από τον σαρωτή (point cloud) αξιοποιήθηκαν για την κατασκευή του μοντέλου μέσω του συνοδευτικού λογισμικού του σαρωτή. Η πρώτη φάση αυτής της διαδικασίας αφορά την ενοποίηση των σημείων του point cloud, γνωστή ως "point cloud fusion". Συγκεκριμένα, αυτό το βήμα αφορά τη συνένωση των διαφορετικών σημείων και την αντιστοίχισή τους σε έναν ελάχιστο δυνατό αριθμό σημείων. Το επιθυμητό αποτέλεσμα και η ποιότητα της σάρωσης καθορίζουν την τελική τιμή της ακρίβειας, η οποία, ανάλογα με τις δυνατότητες του σαρωτή, μπορεί να κυμαίνεται από 0,05 χιλιοστά και πάνω.

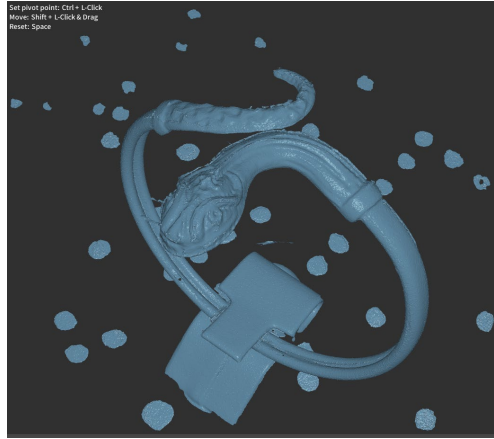
Το point cloud fusion είναι μια διαδικασία με την οποία βελτιώνουμε το αποτέλεσμα της σάρωσης συνδυάζοντας πολλά point cloud. Με τον συνδυασμό αυτό μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα πιο ολοκληρωμένο και ακριβές μοντέλο του αντικειμένου και η όλη διαδικασία είναι εξαιρετικά σημαντική στη δημιουργία 3D μοντέλων

B. 2. Σαρώσεις με χρήση του σαρωτή που έγιναν για μελέτη περιπτώσεων και υλικών. Σαρώσεις ακριβών αντιγράφων

Επίχρσο και ασημένιο κόσμημα με σχήμα φιδιού

Έγινε πειραματική σάρωση κοσμήματος ώστε να μελετηθεί η απόδοση του σαρωτή σε κόσμημα. Λόγω της μεγάλης ανακλαστικότητας των υλικών ήταν αδύνατη η σάρωση και γι αυτό το λόγο χρησιμοποιήθηκε ειδικό σπρέι λευκό. Το σπρέι είναι λευκό και ουσιαστικά βάφει προσωρινά την επιφάνεια του αντικειμένου, με αποτέλεσμα την αδυναμία λήψης της υφής αλλά ενισχύει την δυνατότητα του σαρωτή στη λήψη του

όγκου. Λόγω της κολλητικότητας του, απορρίφθηκε ως μεθοδολογία σάρωσης των αρχαίων αντικειμένων ή και των αντιγράφων και χρησιμοποιήθηκε σε υλικά με μεγάλη ανακλαστικότητα για προσωπική χρήση.



Εικ. Β.0.1 Σάρωση Κοσμήματος

Σάρωση μικρής κεφαλής

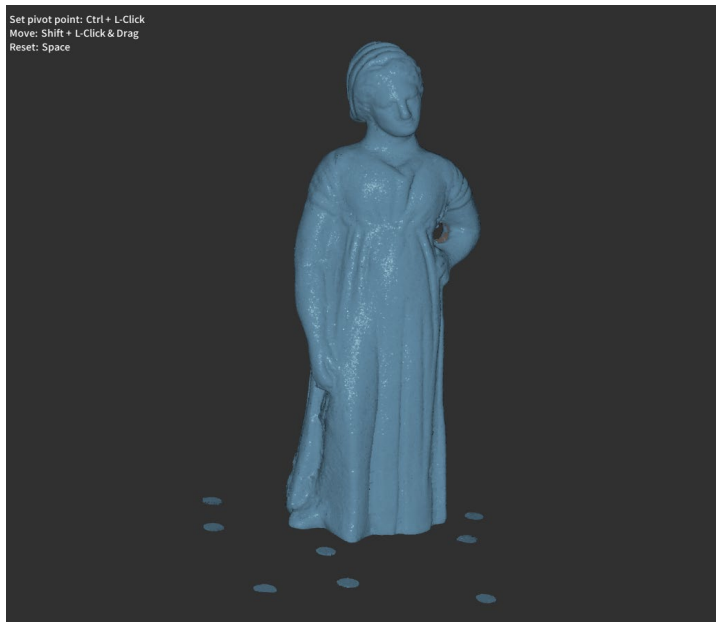
Έγινε σάρωση μιας μικρής κεφαλής, στην οποία έγινε προσπάθεια να ολοκληρωθεί με μία σάρωση. Επειδή η επιφάνεια ήταν λευκή και ματ η σάρωση, παρότι το αντικείμενο περιστρεφόταν, ολοκληρώθηκε με μία σάρωση χωρίς πρόβλημα και σε πολύ καλή ποιότητα σάρωσης. Το τρισδιάστατο μοντέλο στη συνέχεια τυπώθηκε σε πραγματικό μέγεθος (1:1) και έγινε σύγκριση με το πρωτότυπο όπου δεν διαπιστώθηκε καμία οπτική διαφορά.



Εικ. Β.0.2 Σάρωση μικρής κεφαλής

Μικρό πήλινο ειδώλιο κόρης

Εγινε σάρωση μικρού πήλινου ειδωλίου με χρήση μιας σάρωσης και με τη βάση αυτοματης περιστροφής. Λόγω των διαστάσεων και της ματ υφής του μοντέλου δεν παρουσιάστηκε κανένα πρόβλημα και η σάρωση ήταν πλήρης και πολύ καλής ποιότητας.



Εικ.Β.0.3 σάρωση ειδωλίου

Β. 3. Σαρώσεις από κινητό με χρήση του σαρωτή. Σαρώσεις ακριβών αντιγράφων

Πήλινο αντίγραφο τάυρου

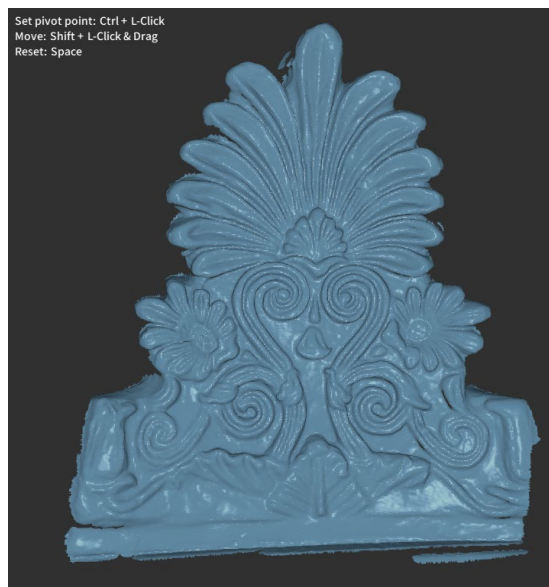
Το αντικείμενο ήταν αρκετά μεγάλο να τοποθετηθεί στην περιστρεφόμενη βάση και σαρώθηκε σε ένα τραπέζι. Ο χώρος είχε σχετικά καλό φωτισμό ο οποίος προερχόταν από παράθυρο. Η σάρωση αντιμετώπισε προβλήματα. Λόγω του όγκου το αντικειμένου και της δυσκολίας περιστροφής σαρώθηκε μόνο η μία πλευρά ώστε να διαπιστωθεί η ποιότητα της υφής αλλά και η δυνατότητα του σαρωτή να σαρώσει ελαφρώς φθαρμένες επιφάνειες.



Εικ. Β.0.4 Σάρωση ταύρου με χρώμα

Κεραμικό

Κεραμικό, σχετικά μεγάλο σε διάσταση, το οποίο σαρώθηκε με το κινητό. Επειδή ήταν ογκώδες σαρώθηκε μόνο η μία πλευρά. Είναι γύψινο αντίγραφο με ματ επιφάνεια και μελετήθηκε η απόδοση του σαρωτή σε μεσαίες-μεγάλες επιφάνειες με χρήση κινητού.

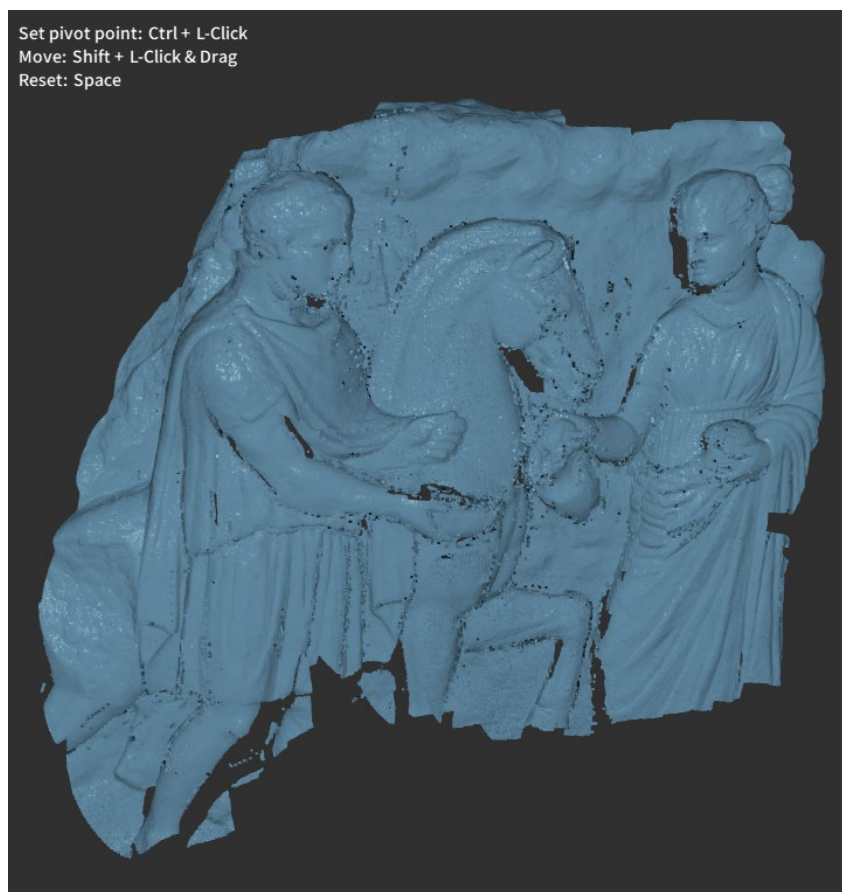


Εικ. Β.0.5 σάρωση κεραμικού

Γύψινο

Στο συγκεκριμένο αντίγραφο έγινε μελέτη σάρωσης σε εξαιρετικά μεγάλα αντικείμενα με χρήση κινητού τηλεφώνου. Το αντίγραφο είχε διάσταση άνω του 1m. Η εφαρμογή του κινητού είχε την αδυναμία να μην υπάρχει η δυνατότητα πολλαπλής σάρωσης στο ίδιο project συνεπώς έπρεπε να καλυφθεί όλη η επιφάνεια με μία σάρωση. Η μέγιστη χωρητικότητα σε frames στο κινητό είναι 200καρέ ανά σάρωση, συνεπώς ήταν αδύνατο να σαρωθεί ολόκληρο το αντικείμενο. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αν και ελλιπή

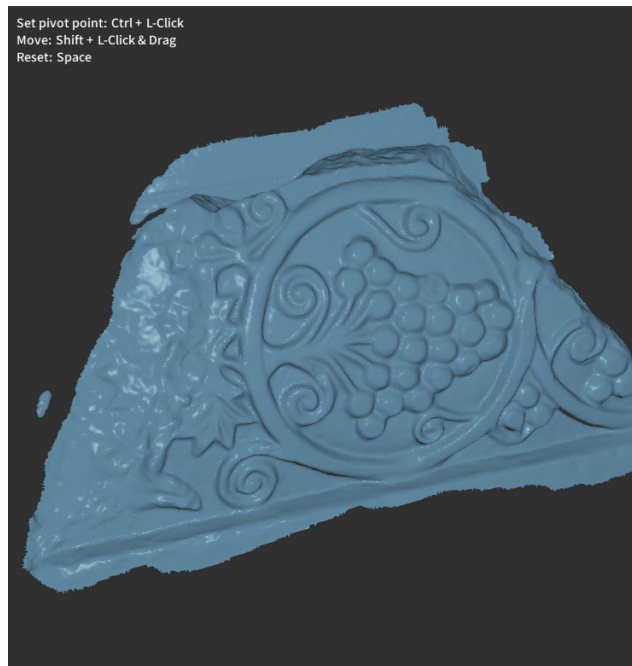
Στο συγκεκριμένο αντίγραφο έγινε μελέτη σάρωσης σε εξαιρετικά μεγάλα αντικείμενα με χρήση κινητού τηλεφώνου. Το αντίγραφο είχε διάσταση άνω του 1m. Η εφαρμογή του κινητού είχε την αδυναμία να μην υπάρχει η δυνατότητα πολλαπλής σάρωσης στο ίδιο project συνεπώς έπρεπε να καλυφθεί όλη η επιφάνεια με μία σάρωση. Η μέγιστη χωρητικότητα σε frames στο κινητό είναι 200καρέ ανά σάρωση, συνεπώς ήταν αδύνατο να σαρωθεί ολόκληρο το αντικείμενο. Τα ελλιπή δεδομένα που συλλέχθηκαν, είναι χωρίς προβλήματα.



Εικ. Β.0.6 σάρωση μεγάλου γύψινου

Γύψινο

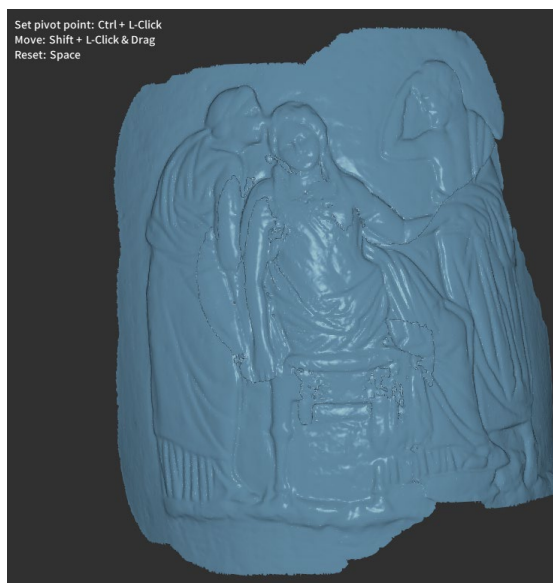
Κεραμικό αντίγραφο, σχετικά μεγάλο σε διάσταση, το οποίο σαρώθηκε με το κινητό. Επειδή ήταν ογκώδες σαρώθηκε μόνο η μία πλευρά. Είναι γύψινο αντίγραφο με ματ επιφάνεια και μελετήθηκε, όπως παραπάνω, η απόδοση του σαρωτή σε μεσαίες-μεγάλες επιφάνειες με χρήση κινητού.



Εικ. Β.0.7 σάρωση γ'υψινου

Επιτύμβια στήλη

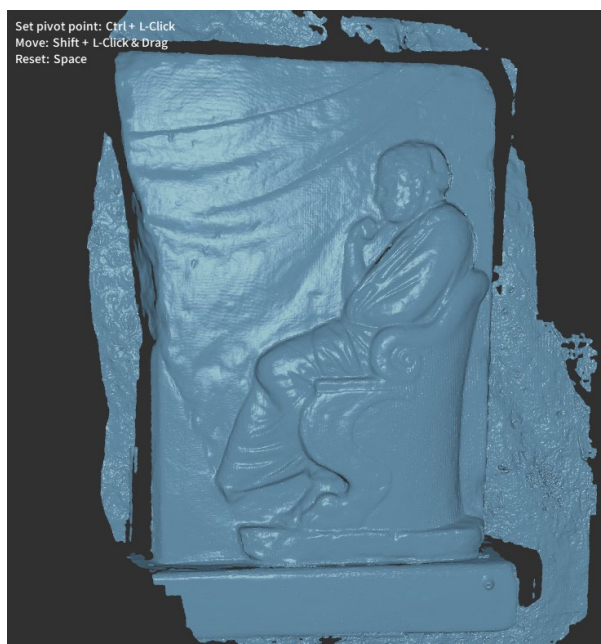
Αντίγραφο επιτύμβιας στήλης, σχετικά μεγάλο σε διάσταση, το οποίο σαρώθηκε με το κινητό. Επειδή ήταν ογκώδες σαρώθηκε μόνο η μία πλευρά. Είναι γύψινο αντίγραφο με ματ επιφάνεια και μελετήθηκε, όπως παραπάνω, η απόδοση του σαρωτή σε μεσαίες-μεγάλες επιφάνειες με χρήση κινητού.



Εικ. Β.0.8 σάρωση επιτύμβιας στήλης

Επιτύμβια στήλη

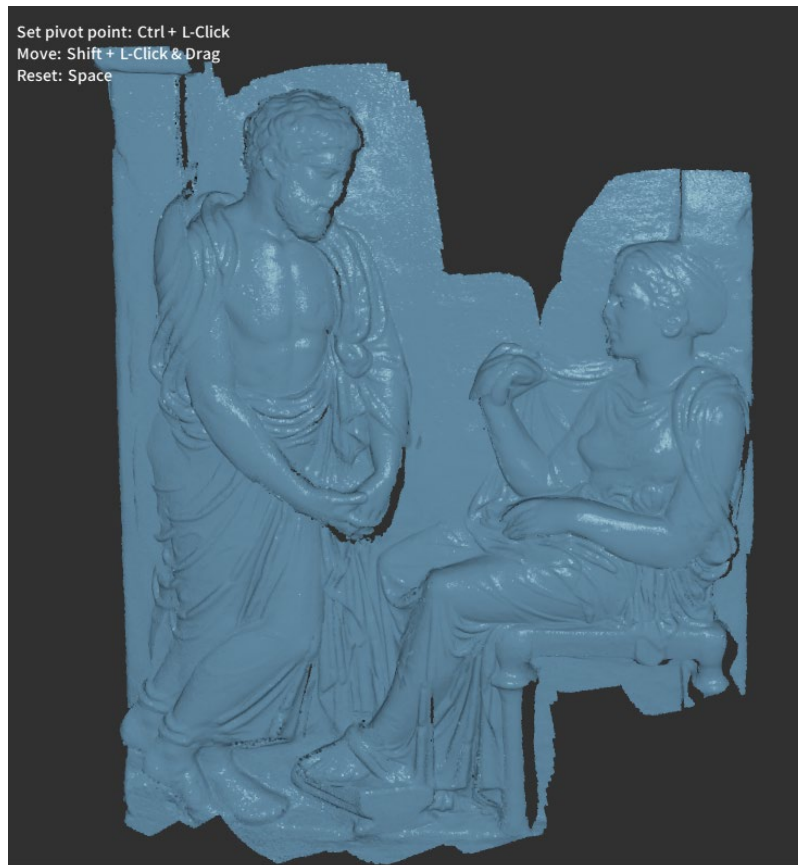
Αντίγραφο επιτύμβιας στήλης, σχετικά μεγάλο σε διάσταση, το οποίο σαρώθηκε με το κινητό. Επειδή ήταν ογκώδες σαρώθηκε μόνο η μία πλευρά. Είναι γύψινο αντίγραφο με ματ επιφάνεια και μελετήθηκε, όπως παραπάνω, η απόδοση του σαρωτή σε μεσαίες-μεγάλες επιφάνειες με χρήση κινητού.



Εικ. Β.0.9 σάρωση επιτύμβιας στήλης

Επιτύμβια στήλη

Αντίγραφο επιτύμβιας στήλης, σχετικά μεγάλο σε διάσταση, το οποίο σαρώθηκε με το κινητό. Επειδή ήταν ογκώδες σαρώθηκε μόνο η μία πλευρά. Είναι γύψινο αντίγραφο με ματ επιφάνεια και μελετήθηκε, όπως παραπάνω, η απόδοση του σαρωτή σε μεσαίες-μεγάλες επιφάνειες με χρήση κινητού.



Εικ. Β.0.10 σάρωση επιτύμβιας στήλης

Κεφάλι Δια ή Ποσειδώνα

Στο αντίγραφο έγινε μελέτη σάρωσης μεγάλου σκουρόχρωμου αντικειμένου. Το κεφάλι ήταν από αντίγραφο γλυπτού περίπου 2,5μέτρω ύψος κάτι το οποίο καθιστούσε δύσκολη την σάρωση καθώς και την περιστροφή του αντικειμένου. Παρότι η σάρωση δεν ολοκληρώθηκε τα δεδομένα που συλλέχθηκαν δίνουν μια αρκετά καλή εικόνα του γλυπτού.



Εικ. Β.Ο.11 σάρωση κεφαλής

**Παράρτημα Γ - 2D animation και εφαρμογές
που δεν χρησιμοποιήθηκαν**

Γ. 1. 2D animation

Στην πορεία της διατριβής δημιουργήθηκαν animation τα οποία δεν χρησιμοποιήθηκαν καθώς δεν κρίθηκαν από τον ερευνητή ικανά να διαμορφώσουν άποψη ή να αποτελέσουν μέρος μιας ερευνητικής προσπάθειας για εικαστικούς, τεχνικούς ή άλλους λόγους.

Γ. 1. 1. Δημιουργία line animation.

Δημιουργήθηκε μια σειρά από animation τα οποία ακολούθησαν την τεχνική από λευκή σελίδα σταδιακά να σχηματίζουν το θέμα μιας εικονογράφησης αγγείου ή όλο το αγγείο. Σκοπός ήταν να χρησιμοποιηθούν όπως ήταν ή σε κάποιο informative animation. Το αποτέλεσμα δεν ικανοποίησε τον ερευνητή και δεν χρησιμοποιήθηκαν σε κάποια εφαρμογή.

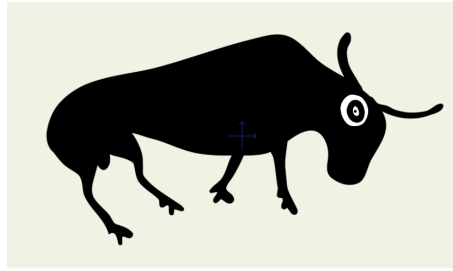


Εικ. Γ.0.12 εικόνα από το animation

Οι παραπάνω εικόνες είναι στιγμιότυπα από κάποια animation που δημιουργήθηκαν αλλά δεν αξιολογήθηκαν ώστε να αποτελέσουν μέρος της έρευνας

Γ. 1. 2. Δημιουργία animation ταυρου

Σε παράσταση αγγείου απεικονιζόταν ταύρος. Έγινε προσπάθεια και αποδόθηκε κίνηση αλλά τελικώς δεν χρησιμοποιήθηκε σε κάποια εφαρμογή λόγω της ιδιαιτερότητας και της μορφολογίας και της θέσης του αγγείου που ήταν σχετικά δύσκολο να δημιουργηθεί τρισδιάστατο μοντέλο



Εικ. Γ.0.13 μοντέλο ταυρου

Γ. 1. 3. Δημιουργία animation παράστασης Χορού

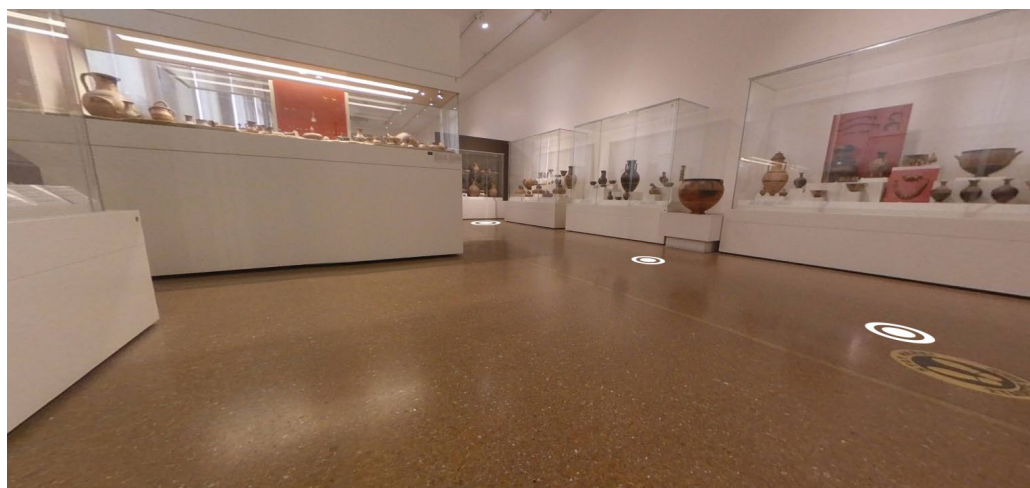
Η χορευτική παράσταση αποτέλεσε κίνητρο να αποδοθεί με animation, αλλά όλες οι προσπάθειες δεν είχαν το αποτέλεσμα που ήθελε ο ερευνητής.



Εικ. Γ.0.14 Παράσταση Χορού

Γ. 2. Virtual Tour

Στα πλαίσια των VR εφαρμογών που μελετήθηκαν δημιουργήθηκε και μια εφαρμογή virtual tour. Η εφαρμογή κάλυπτε την περιήγηση σε αίθουσα του ΕΑΜ. Η αξιολόγηση που έλαβε δεν ήταν καλή και θεωρήθηκε παρωχημένη ως τεχνολογία καθώς πέραν του lockdown δεν είχε εκπαιδευτικό ή άλλο χαρακτήρα. Μετά την αξιολόγηση η εφαρμογή δεν αναπτύχθηκε άλλο αλλά δημιουργήθηκε ένα παιχνίδι adventure το οποίο αξιολογήθηκε θετικά



Εικ. Γ.0.15 εικόνα από την εφαρμογή

Αξιολόγηση χρήσης virtual tour

Η εικονική περιήγηση σε μια αίθουσα του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου (ΕΑΜ) αναδείχθηκε ως μια υπάρχουσα τεχνολογία κατά τη διάρκεια της έρευνας. Παρόλο που δεν υπήρξαν σχόλια από όλους τους συμμετέχοντες, η έλλειψη σχολίων δεν είναι απαραίτητα αρνητική, καθώς η τεχνολογία αυτή ήδη υπάρχει και μπορεί να θεωρείται συνήθης.

Η παρατήρηση ότι η εικονική περιήγηση εξυπηρέτησε τους επισκέπτες κατά την περίοδο των lockdown αναδεικνύει τη σημασία της τεχνολογίας σε περιόδους περιορισμένης πρόσβασης στα μουσεία. Ωστόσο, η έλλειψη σχολίων σχετικά με το αν αυτή η τεχνολογία δημιουργεί νέες και ενδιαφέρουσες εμπειρίες επίσκεψης μπορεί να υποδηλώνει ότι η εικονική περιήγηση δεν αντιμετωπίζεται ως καινοτόμο εργαλείο για την εμπλουτισμένη επίσκεψη σε μουσεία. Ενδέχεται επίσης να υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω εξερεύνηση και προώθηση της τεχνολογίας για να καλύψει τις προσδοκίες και τα ενδιαφέροντα του κοινού.

Ως εξέλιξη της παρούσας εφαρμογής προτάθηκε σε τελευταίο στάδιο η δημιουργία ενός adventure game. Η ιδέα αντιμετωπίστηκε τελείως διαφορετικά και θετικά καθώς ο χρήστης δεν είναι παθητικός θεατής αλλά αλληλοεπιδρά με το περιβάλλον και αποκτάει η περιήγηση περισσότερο ενδιαφέρον

**Παράρτημα Δ - Ταινίες κινουμένων σχεδίων με
θεματολογία βασισμένη στην αρχαία Ελλάδα και
τη μυθολογία της**

Ε. 1. Ταινίες κινουμένων σχεδίων με θεματολογία βασισμένη στην αρχαία Ελλάδα και τη μυθολογία της

Στην ιστορία των κινουμένων σχεδίων δημιουργήθηκαν αρκετές ταινίες βασιζόμενες στην αρχαία ελληνική μυθολογία η στην αρχαία ελληνική εικονογράφηση των κεραμικών. Μερικές από τις πιο σημαντικές παρουσιάζονται παρακάτω.

Ulysses 31 (1981-1982, 26 half-hour episodes)

Το "Ulysses 31" είναι μια δημοφιλής γαλλική κινούμενη σειρά που παράγαγε η DiC Entertainment τη δεκαετία του 1980. Η σειρά αποτελεί μια επανερμηνεία της κλασικής επικής ποίησης του Ομήρου, "Οδύσσεια", με επιστημονικοφαντασία στοιχεία. Ο κεντρικός χαρακτήρας είναι ο Οδυσσεύς, ο οποίος ταξιδεύει στο διάστημα με το διαστημόπλοιό του, τον Ολύμπο, προσπαθώντας να επιστρέψει στη Γη και να βρει την οικογένειά του. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του, αντιμετωπίζει πολλές περιπέτειες και εχθρούς, ενώ αναζητά τον δρόμο της επιστροφής του. Η σειρά συνδυάζει τον μύθο του Ομήρου με την επιστημονική φαντασία και αποτελεί ένα αγαπημένο κλασικό κινούμενου σχεδίου που έχει επιρροές από την αρχαία μυθολογία και την επιστημονική φαντασία.



Εικ. Δ.0.16 Ulysses 31

Blood of Zeus

Το "Blood of Zeus" είναι μια αμερικανική ανιμέισιον σειρά που παράγεται από την Netflix. Η σειρά ακολουθεί τον νεαρό Ηρακλή, τον παράνομο γιο του βασιλιά των θεών, Ζευς, καθώς αντιμετωπίζει μια σειρά από επικές περιπέτειες στην αρχαία Ελλάδα. Καθώς ανακαλύπτει το πραγματικό του προορισμό και παλεύει με τον θεό του πολέμου, Άρη, καθώς και με άλλα υπερφυσικά πλάσματα και δαίμονες, η σειρά συνδυάζει μυθολογία, δράση και περιπέτεια, προσφέροντας ένα σκοτεινό και επικό ταξίδι μέσα στον κόσμο των ελληνικών θεών και ηρώων.

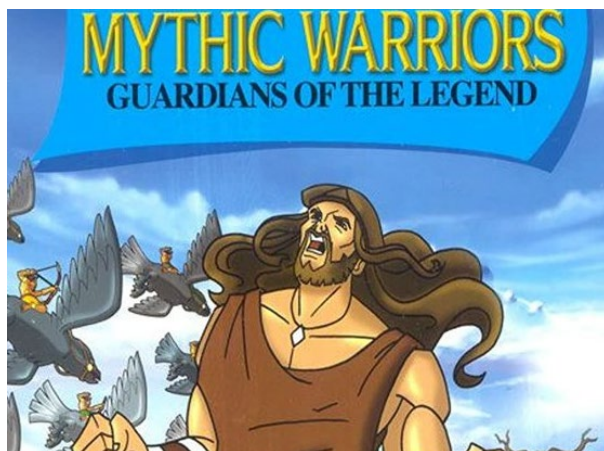


Εικ. Δ.0.17 Blood of Zeus

Mythic Warriors: Guardians of the Legend

Το "Mythic Warriors: Guardians of the Legend" είναι μια καναδική ανιμέισιον σειρά που πρωτοπροβλήθηκε τη δεκαετία του 1990. Η σειρά περιλαμβάνει διάφορα επεισόδια, καθένα από τα οποία βασίζεται σε διάφορες ελληνικές μύθους και θρύλους. Φέρνει αυτές τις αρχαίες ιστορίες στη ζωή μέσω της ανιμέισιον και της αφήγησης, προσφέροντας μια σύγχρονη ερμηνεία της κλασικής ελληνικής μυθολογίας. Οι θεατές μπορούν να αναμένουν να δουν γνωστούς μυθολογικούς χαρακτήρες και επικές περιπέτειες καθώς

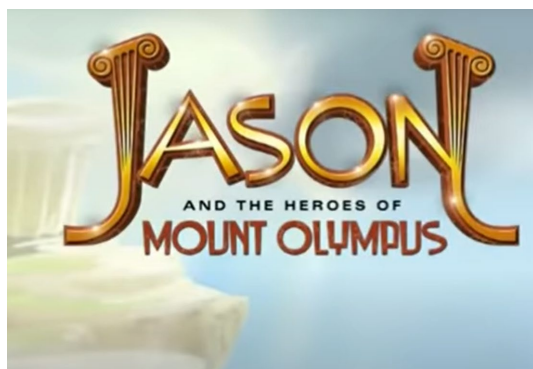
εξερευνούν τον πλούσιο και ποικίλο κόσμο της ελληνικής μυθολογίας μέσα από αυτήν την ανιμέισιον σειρά.



Εικ. Δ.0.18 Mythic Warriors: Guardians of the Legend

Jason and the Heroes of Mount Olympus

Η ταινία "Jason and the Heroes of Mount Olympus" είναι μια κινούμενη σειρά που κυκλοφόρησε το 2001, και βασίζεται στον αρχαίο ελληνικό μύθο του Ιάσονα και των Αργοναυτών. Η ιστορία ακολουθεί τον Ιάσονα, έναν νέο ήρωα, που συγκεντρώνει μια ομάδα αρχηγών και ηρώων γνωστή ως οι "Αργοναύτες" για να αναζητήσουν τον μαγικό χρυσό της Κολχίδας. Η αποστολή τους τους φέρνει αντιμέτωπους με διάφορες περιπέτειες, επικές μάχες και μυστηριώδεις προκλήσεις καθώς προσπαθούν να κατακτήσουν τον χρυσό μανδύα του βασιλιά Αιήτη της Κολχίδας. Καθώς ο Ιάσονας και οι Αργοναύτες αντιμετωπίζουν τα εμπόδια και τους εχθρούς τους, η ταινία αναδεικνύει τον ηρωισμό, την περιπέτεια και την αντίσταση που απαιτούνται για την κατάκτηση του αδύνατου.



Εικ. Δ.0.19 Jason and the Heroes of Mount Olympus

Saint Seiya (Japanese Anime series)

Η σειρά Saint Seiya, γνωστή και ως "Οι Ιεροί Πολεμιστές του Ζωδιακού" στα ελληνικά, είναι ένα δημοφιλές ιαπωνικό anime που δημιουργήθηκε από τον Μασάμι Κουρούματζι. Η σειρά ακολουθεί τους ιερούς πολεμιστές, γνωστούς και ως "Σεντό", οι οποίοι φορούν πανοπλίες που αντιπροσωπεύουν τα ζώδια του ζωδιακού. Κάθε πολεμιστής έχει εκπαιδευτεί στον Ολυμπιακό Σανκτουάρι, και έχει ως αποστολή την προστασία της Αθηνάς και την καταπολέμηση των κακών δυνάμεων.

Η ιστορία ακολουθεί τον Σεντό Πηγή, τον ιερό πολεμιστή του Πεγκάσου, και τους συναγωνιστές του καθώς ενώνουν τις δυνάμεις τους για να προστατεύσουν τη Γη από κακό και καταστροφή. Η σειρά διακρίνεται για τις επικές μάχες, τις εντυπωσιακές πανοπλίες, και τον εμβληματικό χαρακτήρα της, προσφέροντας έναν συνδυασμό μυθολογίας, δράσης και φιλοσοφίας.



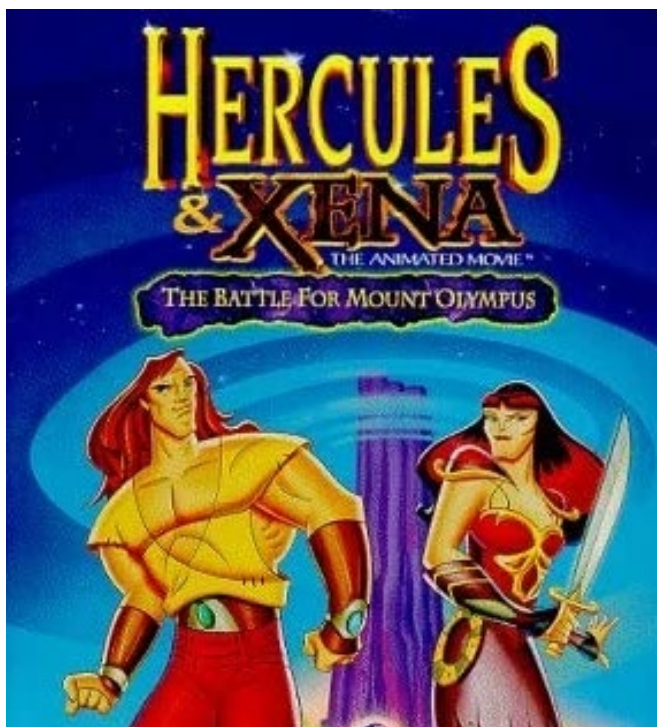
Εικ. Δ.0.20 Οι Ιεροί Πολεμιστές του Ζωδιακού

Hercules and Xena – The Animated Movie: The Battle for Mount Olympus (1998)

Η ταινία "Hercules and Xena – The Animated Movie: The Battle for Mount Olympus" είναι ένα ανιμέισιον φιλμ που κυκλοφόρησε το 1998 και βασίζεται στους χαρακτήρες των ηρώων της τηλεοπτικής σειράς "Hercules: The Legendary Journeys" και "Xena: Warrior Princess".

Η ιστορία ακολουθεί τον Ηρακλή και την Ξένα, οι οποίοι ενώνουν τις δυνάμεις τους για να αντιμετωπίσουν τον κακό θεό Λίμπερ. Ο Λίμπερ σχεδιάζει να κλέψει την θεία καθολική δύναμη του Ολύμπου, προκαλώντας έναν επικίνδυνο πόλεμο για την κυριαρχία του ολυμπιακού βασιλείου. Καθώς οι ηρωες προσπαθούν να σταματήσουν τα σχέδια του Λίμπερ, ξετυλίγεται ένα επικό ταξίδι γεμάτο περιπέτειες, μάχες και μυστήρια.

Η ταινία προσφέρει μια ευχάριστη συνέχεια στον κόσμο των ηρώων της τηλεόρασης, με γνώριμους χαρακτήρες, δράση και τη χαρακτηριστική μυθολογική ατμόσφαιρα που χαρακτηρίζει τον κόσμο της αρχαίας Ελλάδας.



Εικ. Δ.0.21 Hercules and Xena – The Animated Movie: The Battle for Mount Olympus

Class of the Titans (2005-2008)

Η σειρά "Class of the Titans," που προβλήθηκε από το 2005 έως το 2008, είναι μια ανιμέισιον παραγωγή που συνδυάζει τη μυθολογία με τη σύγχρονη περιπέτεια. Η ιστορία ξεκινά με τους επικούς ήρωες της αρχαίας Ελλάδας, όπως οι Ηρακλής, Αχιλλέας, και άλλοι, να επανέρχονται στη ζωή τους για να πολεμήσουν εκ νέου τους θεούς του Ολύμπου.

Οι νεαροί απόγονοι των ηρώων ανακαλύπτουν την κληρονομιά τους όταν ο κακός Κρόνος επιχειρεί να επιστρέψει και να κατακτήσει τον κόσμο. Καλούνται να σχηματίσουν μια ομάδα, τη "Τάξη των Τιτάνων," και να χρησιμοποιήσουν τις ιδιαίτερες ικανότητές τους για να προστατεύσουν τον κόσμο από την απειλή των θεών. Καθώς αντιμετωπίζουν διάφορες περιπέτειες, μάχες και εμπόδια, η σειρά συνδυάζει την αρχαία μυθολογία με τον σύγχρονο κόσμο, προσφέροντας μια συναρπαστική εμπειρία για τους θεατές.



Εικ. Δ.0.22 Class of the Titans

Hercules (Walt Disney's Hercules) (1997)

"Hercules," παραγωγή της Walt Disney που κυκλοφόρησε το 1997, είναι μια ανανεωμένη εκδοχή του κλασικού μύθου του Ηρακλή. Η ταινία συνδυάζει τη μαγεία της Disney με τα επικά στοιχεία της αρχαίας ελληνικής μυθολογίας, προσφέροντας μια διασκεδαστική περιπέτεια για κοινό όλων των ηλικιών.

Η ιστορία ακολουθεί τον νεαρό Ηρακλή, έναν ημίθεο που ξεκινά ένα ταξίδι για να αποκτήσει την αληθινή του ηρωική φύση. Εκδιώχνεται από τον Ολύμπιο θρόνο από τον έξαλλο θεό Άδη, αλλά με τη βοήθεια των φίλων του, της Μέγκαρας και του Φίλ, ανακαλύπτει την αληθινή του δύναμη και τη σημασία της ηρωικής πράξης.

Η ταινία διαθέτει εντυπωσιακά μουσικά νούμερα, με τα τραγούδια των Alan Menken και του David Zippel, καθώς και μια ευφάνταστη γκάμα χαρακτήρων και επικών

σκηνικών. Η "Hercules" αναδεικνύει μια μοναδική εκδοχή του κλασικού μύθου με τη χαρακτηριστική Disney μαγεία και αφήγηση.



Εικ. Δ.0.23 Hercules

Disney's Hercules: The Animated Series

Η σειρά "Disney's Hercules: The Animated Series" είναι μια κινούμενη σειρά που βασίζεται στην αγαπημένη ταινία της Disney "Ηρακλής." Η παραγωγή προβλήθηκε από το 1998 έως το 1999 και ακολουθεί τις περιπέτειες του νεαρού ηρωικού Ηρακλή καθώς προσπαθεί να προσαρμοστεί στη ζωή του ως ημίθεος. Στον κόσμο της σειράς, ο Ηρακλής συνεργάζεται με τους φίλους του, συμπεριλαμβανομένων του Φίλ και της Μέγκαρας, καθώς και τους παραδοσιακούς χαρακτήρες των ελληνικών μύθων όπως ο Δίας, η Ηρα, και ο Ερμής. Καθώς αντιμετωπίζει διάφορες προκλήσεις και κακοποιούς, ο Ηρακλής μαθαίνει σημαντικά μαθήματα για τη φιλία, την αυτοανακάλυψη και την ηρωική πράξη. Με χαρακτηριστικό χιούμορ και στιγμές δράσης, η σειρά προσφέρει μια ευχάριστη επέκταση του κόσμου του "Ηρακλή" που δημιούργησε η Disney.



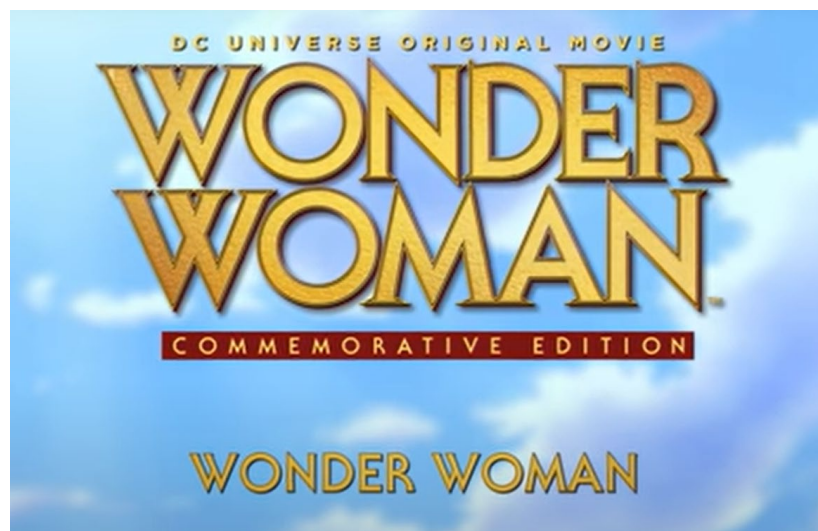
Εικ. Δ.0.24 Disney's Hercules: The Animated Series

Wonder Woman (2009)

Η ταινία "Wonder Woman" του 2009 είναι μια ανιμείσιον παραγωγή που ακολουθεί την ιστορία της διάσημης ηρωίδας των κόμικς της DC, της Wonder Woman. Η ταινία εστιάζει στη ζωή της πριν από τη συμμετοχή της στη διεθνή σκηνή ως μέλος της Δικαιοσύνης.

Ολοκληρώνοντας την εκπαίδευσή της στον Θεμισκύρα, η νεαρή πριγκίπισσα Diana ανακαλύπτει τον κόσμο των ανθρώπων, όταν ο πιλότος του στρατού των Ηνωμένων Πολιτειών, Στηβ Τρέβορ, πέφτει με το αεροπλάνο του στο νησί της. Μαζί, ξεκινούν μια περιπέτεια για να σταματήσουν την υπερδύναμη του θεού του πολέμου, Άρη, και τα σχέδιά του για καταστροφή.

Η ταινία αναδεικνύει την ηρωική φύση της Wonder Woman, παρέχοντας μια επική περιπέτεια με δυναμικά σκηνικά, μάχες, και έντονες στιγμές δράσης, ενώ ταυτόχρονα εξερευνά τις αξίες της δικαιοσύνης, της αγάπης και της ελευθερίας.



Εικ. Δ.0.25 Wonder Woman

Hermes: Winds of Love (Anime movie)

Λυπάμαι, αλλά μέχρι την τελευταία μου ενημέρωση τον Ιανουάριο του 2022, δεν υπάρχουν πληροφορίες για μια ταινία με τον τίτλο "Hermes: Winds of Love" στον κόσμο του anime ή άλλου είδους. Είναι πιθανό να πρόκειται για μια νεότερη κυκλοφορία μετά από την τελευταία μου ενημέρωση.

Αν η ταινία ανακοινώθηκε ή κυκλοφόρησε μετά από αυτήν την ημερομηνία, συνιστώ να ελέγξετε πηγές νεότερης ημερομηνίας για πληροφορίες σχετικά με την πλοκή, το είδος και την αποδοχή του κοινού.



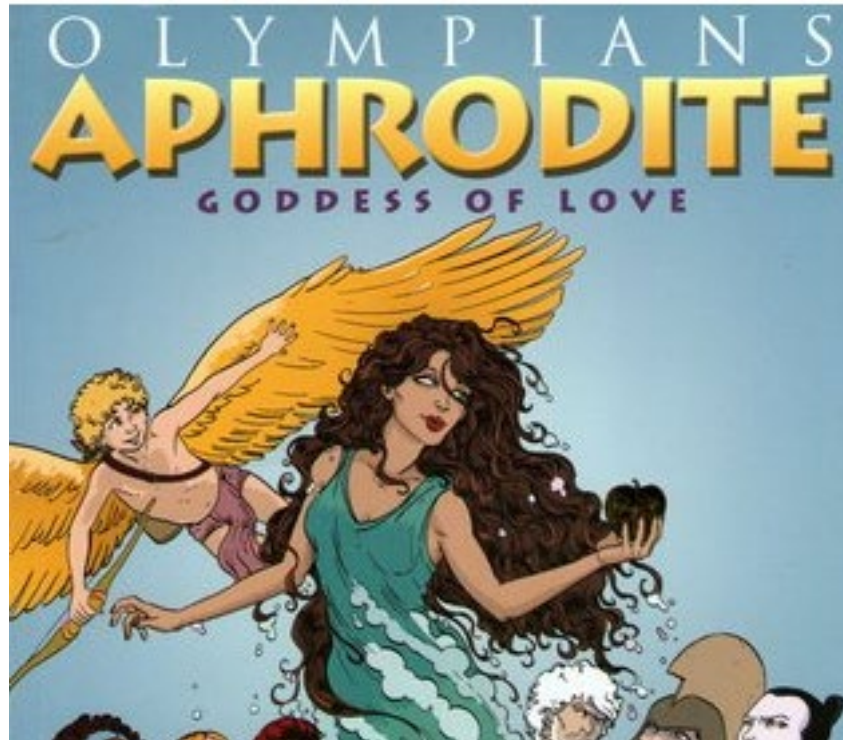
Εικ. Δ.0.26 Hermes: Winds of Love

The Olympians (Graphic Novels)

Η σειρά "The Olympians" από τον George O'Connor είναι μια συλλογή δημοφιλών graphic novels που εξερευνούν την ελληνική μυθολογία, επικεντρώνοντας στις ιστορίες των Ολυμπίων θεών. Ο George O'Connor δημιουργεί μια σειρά εντυπωσιακών εικονογραφημένων μυθιστορημάτων, με κάθε τόμο αφιερωμένο σε έναν συγκεκριμένο θεό ή θεά από τη μυθολογία.

Η σειρά συνδυάζει εντυπωσιακή εικονογράφηση με συναρπαστική αφήγηση, ζωντανεύοντας τα αρχαία ελληνικά διηγήματα. Κάθε τόμος εξερευνά τα μυθολογικά αφηγήματα, προσφέροντας μια μοντέρνα και οπτικά δυναμική ερμηνεία των χαρακτήρων και των γεγονότων που απαρτίζουν τον πλούσιο κόσμο της ελληνικής μυθολογίας.

Με τίτλους όπως "Zeus: King of the Gods," "Athena: Grey-Eyed Goddess," "Apollo: The Brilliant One," και πολλούς άλλους, η σειρά παρέχει έναν προσβάσιμο και οπτικά ελκυστικό τρόπο για τους αναγνώστες όλων των ηλικιών να εξερευνήσουν και να απολαύσουν τις αζεπέραστες ιστορίες της ελληνικής μυθολογίας.



Εικ. Δ.0.27 *The Olympians*

Metamorphoses (aka Winds of Change) (1978)

Η ταινία "Metamorphoses," επίσης γνωστή ως "Winds of Change," είναι μια περιπετειώδης ταινία φαντασίας που κυκλοφόρησε το 1978. Η ταινία δημιουργήθηκε από τον σκηνοθέτη Daphne Shadwell και εξερευνά το θέμα των μεταμορφώσεων, εμπνευσμένο από την αρχαία ρωμαϊκή ποίηση.

Η πλοκή ακολουθεί την ιστορία του Ιασώνα, του ηγετικού προσώπου των Αργοναυτών, που ξεκινά μια επική αναζήτηση για τον Χρυσό Δράκοντα. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του, αντιμετωπίζει πολλές περιπέτειες και συναντά μυθικούς χαρακτήρες, όπως τη μάγισσα Κίρκη, τον Κένταυρο Χείρωνα και τη Νάρκισσο. Καθώς η ιστορία εξελίσσεται, ο Ιασώνας βιώνει πολλές μεταμορφώσεις και αντιμετωπίζει τον πανίσχυρο θεό Ζευς.

Η ταινία επικεντρώνεται σε μια πολύπλοκη πλοκή, εξερευνώντας τη θεματολογία των μύθων και των μεταμορφώσεων με έναν φανταστικό τρόπο. Με όμορφες εικόνες και φανταστικά σκηνικά, η "Metamorphoses" προσφέρει μια ιδιαίτερη αισθητική εμπειρία για τους θεατές που ενδιαφέρονται για τον κόσμο των αρχαίων μύθων.



Εικ. Δ.0.28 Metamorphoses

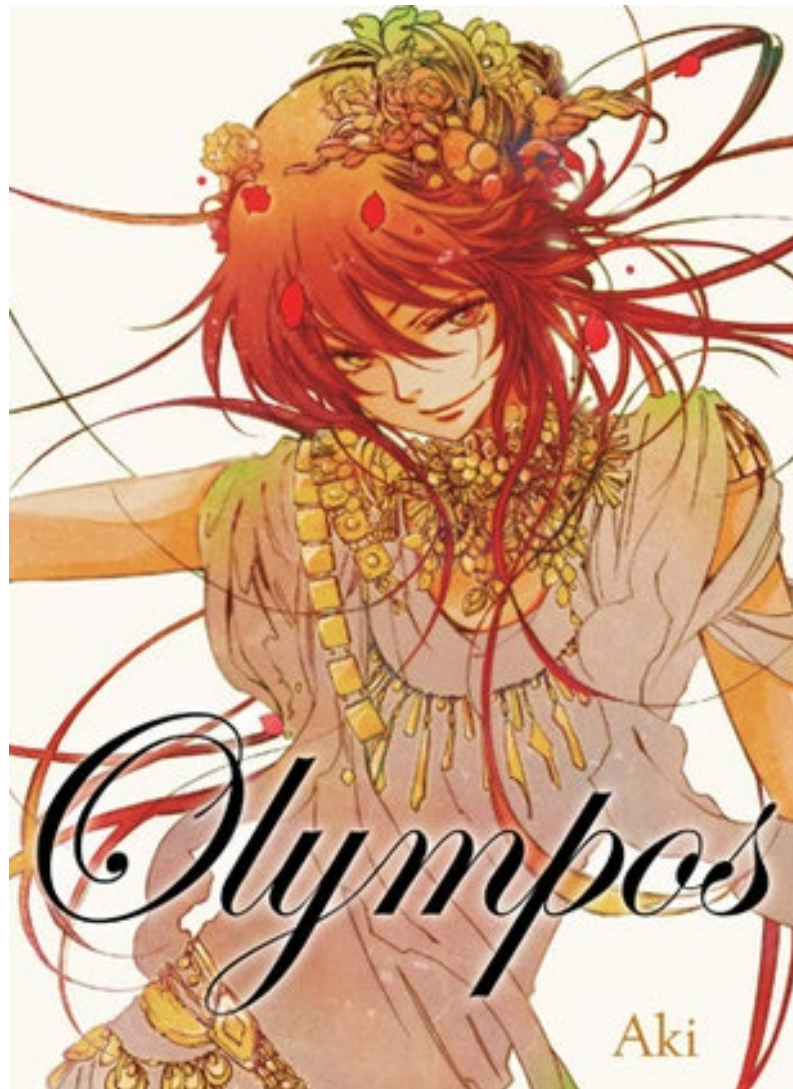
Olympos (Manga)

Η σειρά manga "Olympos," που εκδόθηκε από το 2007 έως το 2009, περιλαμβάνει 12 κεφάλαια και προσφέρει μια μοναδική προσέγγιση στη μυθολογία και τη φαντασία. Είναι επίσης γνωστή και με τους τίτλους "Olimpos" ή "Olympus."

Η ιστορία αναπτύσσεται σε έναν κόσμο ουτοπικό και αιώνιο, που είναι εμπνευσμένος από την ελληνική μυθολογία. Στον κόσμο αυτόν, θεοί και ανθρώπινοι χαρακτήρες συνυπάρχουν, δημιουργώντας έναν μοναδικό περίπλοκο ύφος. Η ιστορία επικεντρώνεται σε διάφορους θεούς, ηρώες και θνητούς που ζουν σε αυτόν τον θεϊκό κόσμο.

Καθώς αναπτύσσεται, η σειρά εξερευνά θέματα όπως η αθανασία, ο έρωτας, ο θάνατος και η ανθρώπινη φύση. Ο συγγραφέας/εικονογράφος Aki συνδυάζει τη μοναδική τέχνη με την περίπλοκη πλοκή, προσφέροντας μια συναρπαστική αφήγηση που ενώνει τη μαγεία της μυθολογίας με την ανθρώπινη εμπειρία. Η "Olympos" παρέχει μια φρέσκια

προσέγγιση στην αρχαία μυθολογία, με ανατρεπτικά και συναισθηματικά στοιχεία που ενδιαφέρουν τους οπαδούς της φαντασίας και της λογοτεχνίας μύθων.



Εικ. Δ.0.29 *Olympos*

It's a Greek Life (1936)

Ο Ερμής, ο πτηνός αγγελιοφόρος, αφήνει τα σανδάλιά του σε έναν κένταυρο για να τα επισκευάσει. Ο κένταυρος, που έχει θαυμάσει τα φτερά σε τέτοιο βαθμό που έχει χρησιμοποιήσει μερικά πάπια για να τον βοηθήσουν να πετάξει, παίρνει τα σανδάλια για μια βόλτα και δεν καταφέρνει να ολοκληρώσει την επισκευή εγκαίρως. Ο Ερμής επιστρέφει, και σε πανικός, ο κένταυρος αφαιρεί τα φτερά από μερικά πουλιά και τα

καρφώνει σε απλά σανδάλια, αλλά ο Ερμής δεν αφήνεται να ξεγελαστεί. Μεταμορφώνει τον κένταυρο σε μια πρέτζελα.



Εικ. Δ.0.30 *It's a Greek Life*

Pegasus, The Flying Horse

Δεν βρέθηκε περιγραφή περιγραφή



Εικ. Δ.0.31 *Pegasus*

Space Sentinels (1977)

"Space Sentinels" είναι μια αμερικανική τηλεοπτική σειρά κινουμένων σχεδίων που κυκλοφόρησε το 1977. Η σειρά ακολουθεί τρεις ήρωες, τον Ηρακλή, τον Αστρομαχητή, και τη Κοσμική Προφήτιδα, οι οποίοι είναι οι "Space Sentinels" που προσπαθούν να προστατεύσουν τον κόσμο από απειλές εξωγήινες και υπερφυσικές.

Κάθε ήρωας έχει μοναδικές δυνάμεις και ικανότητες. Ο Ηρακλής, γνωστός για την υπερφυσική δύναμη του, ο Αστρομαχητής, ένας εξωγήινος με την ικανότητα της

μεταμόρφωσης, και η Κοσμική Προφήτιδα, μια ψυχικά χαρισματική γυναίκα. Μαζί, ενώνουν τις δυνάμεις τους για να αντιμετωπίσουν απειλές και να διασφαλίσουν τον ειρηνικό επίγειο βίο.

Η σειρά είχε έναν περιορισμένο αριθμό επεισοδίων, αλλά κατάφερε να κερδίσει την αγάπη των παιδιών της εποχής της με τις περιπέτειες των ηρώων της και το μήνυμα της ομαδικής συνεργασίας και της προστασίας του κόσμου.



Εικ. Δ.0.32 Space Sentinels

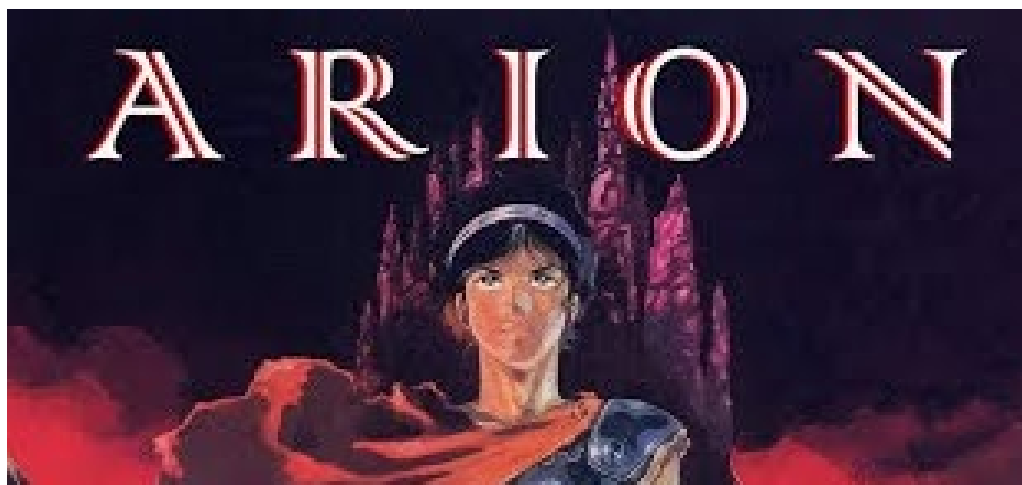
Arion (1986)

"Arion" είναι μια ιαπωνική ανιμέ ταινία επιστημονικής φαντασίας που κυκλοφόρησε το 1986, σε σκηνοθεσία του Yoshikazu Yasuhiko. Η ταινία ανακατεύει στοιχεία μυθολογίας και επικής φαντασίας με εξωγήινες περιπέτειες.

Η ιστορία ακολουθεί τον νεαρό Arion, έναν πρίγκιπα που παλεύει να υπερασπιστεί τον κόσμο του από τις δυνάμεις του κακού. Καθώς ο κόσμος του διαπλέκεται με θεότητες, δαιμονικές δυνάμεις και μυθολογικά πλάσματα, ο Arion ανακαλύπτει τον πραγματικό του εαυτό και το προορισμό του μέσα από μια επική περιπέτεια.

Η ταινία ξεχωρίζει για τον όμορφο κινούμενο σχεδιασμό της, την ποιητική της αφήγηση και τη μοναδική σύνθεση της φανταστικής και μυθολογικής παραδοσιακής ιστορίας. Με

στοιχεία δράματος, πολεμικής τέχνης και μαγείας, η "Arion" απευθύνεται σε λάτρεις της φαντασίας και της επικής αφήγησης.



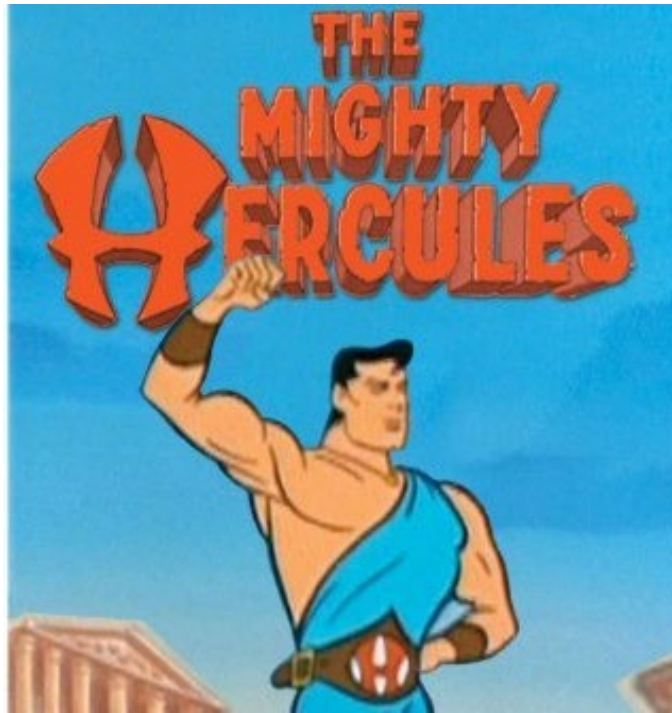
Εικ. Δ.0.33 Arion

The Mighty Hercules (1963-1966)

"The Mighty Hercules" είναι μια αμερικανική τηλεοπτική σειρά κινουμένων σχεδίων που παρήχθη από την τηλεοπτική εταιρεία Trans-Lux και προβλήθηκε από το 1963 έως το 1966. Η σειρά ακολουθεί τις περιπέτειες του ηρωικού Ηρακλή, του μυθικού ήρωα της αρχαίας ελληνικής μυθολογίας.

Ο Ηρακλής, με τη συνοδεία των φίλων του, συμπεριλαμβανομένου του μικρού παιδικού θεού Νεπτούνου και της πολεμίστριας πριγκίπισσας Δηώ, αντιμετωπίζει διάφορες περιπέτειες και κακοποιούς όπως ο κακός Ζευς και οι διάφοροι τέρατα της μυθολογίας.

Με χρήση κινουμένων σχεδίων της εποχής, η σειρά "The Mighty Hercules" προσέφερε παιδική ψυχαγωγία με εκπαιδευτικές πινελιές, προωθώντας την αξία της φιλίας, της αλληλοβοήθειας και της καλής συμπεριφοράς. Η χαρακτηριστική φωνή του ηθοποιού Τζόνι Ντεμπ πρόσθεσε ένα μοναδικό χαρακτήρα στη σειρά, καθιστώντας τον Ηρακλή έναν αγαπημένο ήρωα των παιδιών της δεκαετίας του '60.



Εκ. Δ.0.34 *The Mighty Hercules*

Olympus Guardian (Anime movie and TV series)

Ο Ji-woo και η Ji-yeon εισέρχονται στο στούντιο του πατέρα τους, που εργάζεται ως ζωγράφος, και γίνονται περίεργοι όταν ανακαλύπτουν ένα βιβλίο με ελληνική και ρωμαϊκή μυθολογία σε ένα γραφείο. Ο Ji-woo και η Ji-yeon ακούν την ιστορία της ελληνικής και ρωμαϊκής μυθολογίας από τον πατέρα τους, και η κινούμενη εικόνα ξεκινά με τις ιστορίες των θεών του Ολύμπου.

Ο Κρόνος φοβάται ότι οι γιοί του θα του στερηθούν το καθεστώς του, και τους καταπίνει αμέσως μόλις γεννιούνται. Ωστόσο, η σύζυγός του, Ρέα, δεν θέλει τον νεότερο γιο της, τον Δία, να κλαπεί από τον σκληρό της σύζυγο, τον Κρόνο, επομένως, αντικαθιστά κρυφά τα παιδιά της με πέτρες, και ο μωρό Δίας δραπετεύει σε ένα ασφαλές μέρος με τη φροντίδα ενός υπηρετού.

Καθώς περνά ο χρόνος, ο Δίας μεγαλώνει και ακούει την ιστορία της γέννησής του από το πνεύμα του δέντρου, Dryad. Αυτό οδηγεί τον Δία να ψάξει για μια βότανη που προκαλεί εμετό, προκειμένου να σώσει τα αδέρφια και τις αδελφές του που ο Κρόνος είχε καταπιεί, και να πάει στο σκοτεινό Ναό του Ολύμπου.

Ο Δίας, που πήγε στον Ναό του Ολύμπου, απευθύνθηκε στη μητέρα του, τη Ρέα, για βοήθεια. Η Ρέα τρέφει τον Κρόνο με βότανα που προκαλούν εμετό. Με τη βοήθεια της Ρέας, τα αδέλφια και οι αδελφές του Δία, που δραπέτευσαν από το σώμα του Κρόνου, νίκησαν τον Κρόνο και έσωσαν τον Ναό του Ολύμπου.

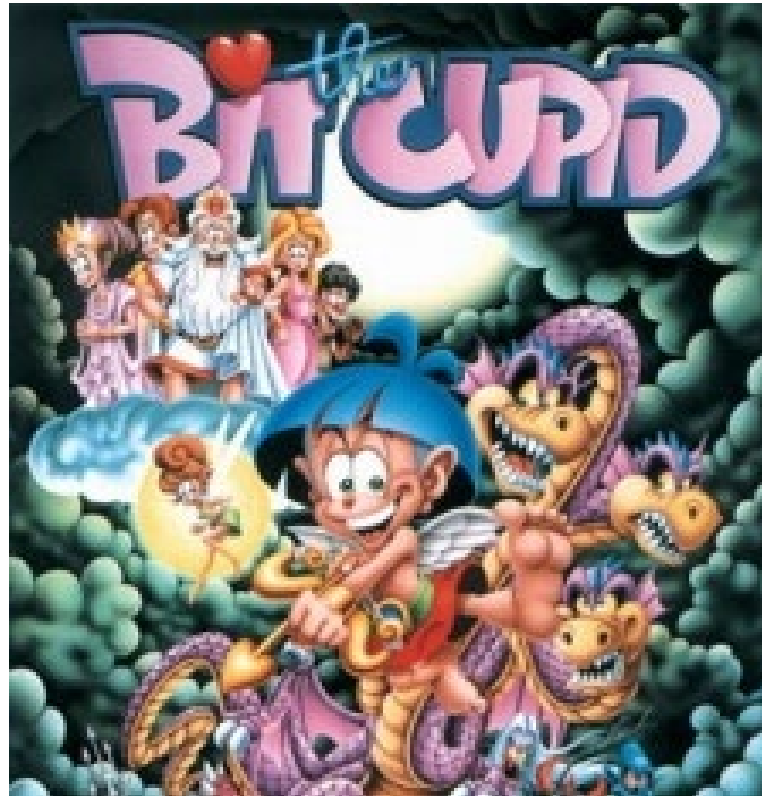


Εικ. Δ.0.35 *Olympus Guardian*

Bit the Cupid (1995-1996)

Η σειρά "Jason and the Heroes of Mount Olympus" είναι μια κινούμενη σειρά που παράχθηκε το 2001, και βασίζεται στον αρχαίο ελληνικό μύθο του Ιάσονα και των

Αργοναυτών. Η ιστορία ακολουθεί τον Ιάσωνα, ένα νεαρό ήρωα, ο οποίος συγκεντρώνει μια ομάδα αρχηγών και ηρώων που είναι γνωστή ως οι "Αργοναύτες", προκειμένου να αναζητήσουν τον μαγικό χρυσό της Κολχίδας. Η αποστολή τους τους φέρνει αντιμέτωπους με διάφορες περιπέτειες, επικές μάχες και μυστηριώδεις προκλήσεις καθώς προσπαθούν να κατακτήσουν τον χρυσό μανδύα του βασιλιά Αιήτη της Κολχίδας.



Εικ. Δ.0.36 *Bit the Cupid*

Mischief of the Gods (Japanese Anime)

Η ταινία "Mischief of the Gods" (γνωστή ως "Kamigami no Asobi" στα ιαπωνικά) είναι ένα ιαπωνικό anime που κυκλοφόρησε το 2014 και αποτελείται από 12 επεισόδια. Η ιστορία εστιάζει στον κεντρικό χαρακτήρα, Υώτεια Κουσουμί, έναν ανθρώπινο εφήβο που κλήθηκε να σπουδάσει σε μια ιδιαίτερη σχολή. Ωστόσο, αυτή η σχολή διαφέρει από τις άλλες, καθώς οι μαθητές της είναι θεοί από διάφορες μυθολογίες.

Ο Υώτεια καλείται να εκπαιδευτεί από θεούς και θεές από διάφορες μυθολογίες, όπως ο Άπολλων, ο Ερμής, και ο Θόρ. Η αποστολή τους είναι να μάθουν για τον κόσμο των ανθρώπων και να αναπτύξουν συναισθηματική σύνδεση με την ανθρώπινη φύση. Καθώς

Παραρτήματα

ο Υιώτεια αλληλεπιδρά με αυτούς τους θεούς και θεές, αναδύεται μια σειρά από ανεπίσημες, αλλά δυνατές σχέσεις και περιπέτειες.

Η σειρά εξελίσσεται με στοιχεία φαντασίας, ερωτικού δράματος και πολεμικών στιγμών, προσφέροντας ένα μοναδικό υβριδικό κόσμο μεταξύ θεολογίας και ανθρώπινης εμπειρίας.



Εικ. Δ.0.37 Mischief of the Gods

Reign: The Conqueror (Japanese Anime series)

Η σειρά "Reign: The Conqueror" (γνωστή και ως "Alexander Senki" στα ιαπωνικά) είναι ένα ιαπωνικό anime που πρωτοπροβλήθηκε το 1996-1997 και αποτελείται από 13

επεισόδια. Η ιστορία αυτής της σειράς είναι μια μοναδική επαναστατική εκδοχή του έπους του Μεγάλου Αλεξάνδρου, του Μεγαλέξαντρου της Μακεδονίας.

Ο Αλέξανδρος ο Μέγας, ο νεαρός βασιλιάς που κατάφερε να κατακτήσει έναν τεράστιο μέρος του γνωστού κόσμου, απεικονίζεται εδώ με μια πιο σκοτεινή και φουτουριστική αισθητική. Η σειρά συνδυάζει επική δράση με επιστημονική φαντασία και μαγευτικές στιγμές. Καθώς ο Αλέξανδρος καταπιάνεται με πολεμικές εκστρατείες, ενώπιον αντιπάλων και θεότητων, η σειρά προσφέρει μια ενδιαφέρουσα εκδοχή της ιστορίας του Μεγάλου Αλεξάνδρου, ενώ διατηρεί τη μαγεία και τη μυστηριακή αύρα του αρχικού μύθου.



Εικ. Δ.0.38 Reign: The Conqueror

Pygmalio (1990-1991)

Η ταινία "Pygmalio: Στην εποχή των Ήρωων και των Θεών" αφηγείται την ιστορία του Κουρτ, ενός νεαρού πρίγκιπα που έχει ευλογηθεί με υπερφυσική δύναμη. Ο Κουρτ ξεκινά ένα ταξίδι με σκοπό να επαναφέρει τη μητέρα του, η οποία μετατράπηκε σε αγάλμα από το τέρας Μέδουσα. Εξοπλισμένος με ένα μαγικό ξίφος και καθοδηγούμενος

από ένα χρυσό αετό, ταξιδεύει στην Χώρα των Νεκρών, όπου κατοικεί η Μέδουσα, προκειμένου να βρει ένα θεράπευμα και να ξεπεράσει τη Μέδουσα.

Όσον αφορά πληροφορίες, δεν υπάρχουν συγκεκριμένες πληροφορίες για την ταινία "Pygmalio: Στην εποχή των Ήρωων και των Θεών" στην τρέχουσα βάση γνώσης μου μέχρι τον Ιανουάριο του 2022. Είναι πιθανό να είναι ένα έργο που δεν είναι ευρέως γνωστό ή να υπάρχουν λιγότερες πληροφορίες γι' αυτό.

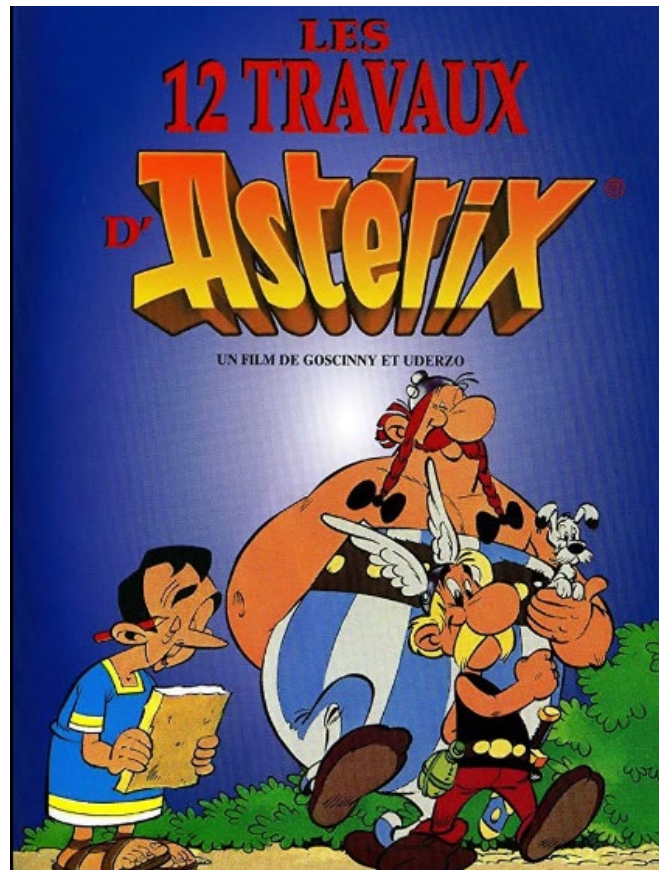


Εικ. Δ.0.39 Pygmalio

The Twelve Tasks of Asterix (1976)

"The Twelve Tasks of Asterix" είναι μια κινούμενη ταινία που κυκλοφόρησε το 1976 και βασίζεται στο δημοφιλέστερο κόμικ του René Goscinny και Albert Uderzo, που φέρει τον τίτλο "Asterix". Η ταινία ακολουθεί τον Αστερίξ, τον Οβελίξ και τους υπόλοιπους γαλατικούς ήρωες καθώς αναλαμβάνουν δώδεκα δύσκολες αποστολές που τους επιβάλλει ο Καίσαρ για να αποδείξουν την υπεροχή του γαλατικού λαού.

Κάθε αποστολή περιλαμβάνει διάφορες προκλήσεις και εμπόδια, καθώς οι ήρωες πρέπει να αντιμετωπίσουν διάφορους μύθους και θρύλους της αρχαίας Ρώμης μυθολογίας. Με χιούμορ και έξυπνη ανατροπή, οι δώδεκα αποστολές παρουσιάζονται με στοιχεία κωμωδίας και περιπέτειας, αναδεικνύοντας την αντίσταση των Γαλάτων έναντι της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας με μοναδικό και διασκεδαστικό τρόπο.



Εικ. Δ.0.40 The Twelve Tasks of Asterix