

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



ΜΟΥΣΕΙΟ & ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΑΝΤΙΓΡΑΦΩΝ
ΜΕ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ & ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Άννα Κεσίσογλου | ΠΜΣ «Εφαρμοσμένες Αρχαιολογικές Επιστήμες» | Τμήμα Μεσογειακών
Σπουδών, Πανεπιστήμιο Αιγαίου | Ιανουάριος 2018

Επιβλέπων: **Επικ. Καθ. Βοσινάκης Σπ.** (Παν/μιο Αιγαίου) Εξεταστική Επιτροπή: **Δρ. Γ.**

Παυλίδης (Ερ. Κέντρο ΑΘΗΝΑ, Ερευνητής με βαθμίδα Α'), & **Καθ. Α.**

Γεωργόπουλος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ABSTRACT

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΜΟΥΣΕΙΑ

1.1. ΜΟΥΣΕΙΑ & ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1.2. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΩΝ

1.3. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ
ΜΟΥΣΕΙΩΝ

1.4. ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1.5. ΣΤΟΧΟΙ, ΠΡΟΤΕΡΗΜΑΤΑ & ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΜΟΥΣΕΙΩΝ

1.6. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

2.1. ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ & ΛΟΓΟΙ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

2.2. ΠΡΩΤΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

2.3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΛΕΙΖΕΡ

2.4. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

2.5. ΑΛΛΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ

3.1. ΛΙΘΙΝΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ

3.2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΠΟΡΟΛΙΘΟ

3.3. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΓΥΨΟ

3.4. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΕ ΜΙΞΗ ΣΚΟΝΗΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ &
ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ

3.5. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΓΡΑΝΙΤΗ

3.6. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΜΠΡΟΥΝΤΖΟ

3.7. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΚΑΣΣΙΤΕΡΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ SFM

4.1. 3Δ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ STRUCTURE FROM
MOTION (ΔΟΜΗ ΑΠΟ ΚΙΝΗΣΗ)

4.2. ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΩΣΤΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΣΗ

4.3. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

4.4. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

4.5. ΔΙΑΔΙΑΚΑΣΙΑ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

4.6. ΤΕΛΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ SFM

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΣΤΕΓΑΣΕΙ ΤΑ ΕΚΘΕΜΑΤΑ ΤΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ

5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

5.2. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ

5.3. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΤΩΜΑΤΟΣ

5.4. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΟΡΤΩΝ

5.5. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΕΓΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ & ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΧΡΗΣΤΗ-ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΣΤΟ UNITY

6.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΜΟΥΣΕΙΟΥ & ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ ΣΤΟ UNITY

6.2. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΧΡΗΣΤΗ-ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ
ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΣΤΟ UNITY

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της εργασίας είναι η δημιουργία και η ανάπτυξη μιας εφαρμογής εικονικού μουσείου με τρισδιάστατα αντικείμενα στην οποία ο χρήστης θα μπορεί να περιηγείται μέσα στο μουσείο, να πληροφορείται σχετικά με τα εκθέματα και να τα χειρίζεται. Τα εκθέματα είναι αντίγραφα αντικειμένων μουσείων, από διαφορετικά υλικά, που αποκτήθηκαν στο πλαίσιο επισκέψεων μουσείων ή από αγορές σε τουριστικά μαγαζιά. Θα παρουσιαστούν τα στάδια για την δημιουργία του εικονικού μουσείου από την φωτογράφιση των αντικειμένων και την διαδικασία ψηφιοποίησης τους έως την σχεδίαση του κτηρίου και την διάδραση της εφαρμογής με το κατάλληλο λογισμικό για να πραγματοποιηθεί η περιήγηση στο μουσείο. Επίσης θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της ψηφιοποίησης δηλαδή η συμβατότητα των υλικών με την χρήση της σχετικής μεθόδου (Structure from motion).

ABSTRACT

The aim of the work is to create and develop a virtual museum application with three-dimensional objects in which the user can browse the museum, learn about the exhibits and manipulate them. The exhibits are copies of museum objects from different materials acquired during museum visits or shopping in tourist shops. The steps / stages for the creation of the virtual museum will include photographing the objects and digitizing them and the design of the building and the interaction of the application with the appropriate software for the tour to the museum. Also, the results of digitization will be presented, in other words observe how compatible the materials of the objects are with the use of this method.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Σπυρίδωνα Βοσινάκη, για την άριστη επικοινωνία που είχαμε, και την καθοδήγηση του κατά την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής.

Ευχαριστώ, επίσης, την φίλη μου Έφη Γέλε, για την υποστήριξη, την καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές που μου έδωσε ώστε το πρώτο μέρος της εργασίας (φωτογράφιση αντικειμένων) να ολοκληρωθεί με επιτυχία.

Ευχαριστώ τον φίλο μου Μπάρμπα Γεώργιο που μου δάνεισε κάποια αντίγραφα για το εικονικό μουσείο.

Ευχαριστώ τον φίλο μου Τσιρτσή Στρατή για την πολύτιμη βοήθεια του στην επεξήγηση της εφαρμογής Unity.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, που με στήριξε ψυχολογικά και με παρακίνησε για την καλύτερη δυνατή απόδοσή μου στην έρευνα που διεξήγα και καθ' όλη τη διάρκεια της ενασχόλησης μου με την παρούσα εργασία.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον ορισμό του ICOM ένα μουσείο είναι «ένας οργανισμός μόνιμος, χωρίς κερδοσκοπικό χαρακτήρα, στην υπηρεσία της κοινωνίας και της εξέλιξης/ανάπτυξης της, ανοιχτός στο κοινό, ο οποίος αποκτά, συντηρεί, μελετά/ερευνά, κοινοποιεί, και εκθέτει υλικές και άυλες μαρτυρίες του ανθρώπου και του περιβάλλοντος του με σκοπό τη μελέτη, την εκπαίδευση και την ψυχαγωγία»

Αρα το Μουσείο και οι συντελεστές του είναι υπεύθυνοι για την σωστή διαχείριση των μουσειακών συλλογών που καλύπτει ένα φάσμα εργασιών από τη σωστή φύλαξη, ταξινόμηση, παρουσίαση και προβολή/προώθηση της πολιτισμικής πληροφορίας που περιλαμβάνεται σε ένα μουσείο έως την μελέτη, την εκπαίδευση και την ψυχαγωγία των επισκεπτών.

Τα τελευταία χρόνια θεωρείται απαραίτητο τα μουσεία να ακολουθήσουν την εξέλιξη της τεχνολογίας υιοθετώντας τις νέες τάσεις τόσο για να μπορέσουν να διατηρήσουν τις συλλογές τους όσο και για την προώθησή τους στο κοινό.

Οι νέες τεχνολογίες μπορεί να είναι π.χ. ψηφιακά και ακουστικά συστήματα ξενάγησης μέσω κινητών συσκευών που δίνουν τη δυνατότητα στους επισκέπτες να επιλέγουν και να εμβαθύνουν σε συγκεκριμένες πληροφορίες και θέματα που τους ενδιαφέρουν σε κάθε περίπτωση, προσφέροντας έτσι μια πιο εξατομικευμένη εμπειρία στο χρήστη, αλλά και μεγαλύτερη ποικιλία ξεναγήσεων από διαφορετική κάθε φορά οπτική γωνία. Επίσης τα πολυαπτικά τραπέζια (multi-touch tables) που είναι μια διαδραστική οριζόντια οθόνη αφής που επιτρέπει πολλούς χρήστες να αλληλεπιδρούν ταυτόχρονα με το περιεχόμενο που παρουσιάζεται πάνω στο τραπέζι.¹, όπως και η χρήση γενικότερα του διαδικτύου.

Το Διαδίκτυο ειδικά έχει βοηθήσει πολύ τα μουσεία που έχουν ιστοσελίδες στην προώθηση της πολιτιστικής πληροφορίας παγκοσμίως.

¹ Creed Chris, Sivell Joseph & Sear John "Multi – Touch Tables for exploring heritage content in Public Spaces"

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Επίσης η εικονική πραγματικότητα που είναι ένα αλληλεπιδραστικό, τρισδιάστατο περιβάλλον στο οποίο μπορεί κάποιος να εμβυθιστεί βοηθάει ακόμη περισσότερο στην δημιουργία και εξέλιξη των εικονικών μουσείων με τρισδιάστατα αντικείμενα ανοίγει νέους ορίζοντες στην προώθηση των προϊόντων των μουσείων.

Ο αρχικός μου στόχος ήταν η δημιουργία ενός εικονικού μουσείου με θέμα τα αρχαιολογικά ευρήματα της ευρύτερης περιοχής του δήμου Αλίμου τα οποία φυλάσσονται στο Μουσείο του Πειραιά, ελάχιστα από τα οποία εκτίθενται στις προθήκες. Καθώς δεν προβλέπεται στο άμεσο μέλλον η δημιουργία ενός μουσείου στον Άλιμο, η αρχική μου σκέψη ήταν ένα εικονικό μουσείο με τα αντικείμενα που βρέθηκαν στις ανασκαφές το οποίο θα κάλυπτε το κενό ενός πραγματικού μουσείου. Για διάφορους λόγους που δεν είναι της παρούσης αυτό δεν κατέστη δυνατό με αποτέλεσμα να αποφασίσω να δημιουργήσω ένα εικονικό μουσείο αντιγράφων. Στην περίπτωση αυτή το πρόβλημα ήταν ότι η συλλογή αντιγράφων προέρχονταν από διάφορα αντικείμενα χωρίς καμία συνοχή μεταξύ τους από άποψη θέματος, υλικού ή και ποιότητας σε σύγκριση με το πρωτότυπο. Η θετική πλευρά αυτής της κατάστασης ήταν ότι τα υλικά από τα οποία έχουν κατασκευαστεί τα αντίγραφα ήταν διαφορετικά μεταξύ τους και θα έδιναν την ευκαιρία παρατηρήσεων ως προς την αντίδραση τους στην μέθοδο ψηφιοποίησης που διαλέξαμε. Επίσης ένας άλλος προβληματισμός έχει σχέση με την τοποθέτηση των εκθεμάτων στον χώρο του μουσείου καθώς δεν έχουν κοινά στοιχεία μεταξύ τους ούτε ως προς το υλικό κατασκευής τους, ούτε ως προς το θέμα τους, ούτε έχουν κοινά τοπικά χαρακτηριστικά καθώς καλύπτουν έναν γεωγραφικό χώρο από την Σικελία, τον Ελλαδικό χώρο μέχρι τα μεσογειακά παράλια της Μικράς Ασίας αλλά και την Αίγυπτο). Αριθμητικά τα αντίγραφα από την Αίγυπτο είναι αρκετά ώστε να καλύψουν ένα μουσειακό χώρο αλλά επειδή πρόκειται για αντίγραφα, το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα δεν βοηθάει στην εφαρμογή της συγκεκριμένης επιλεγμένης μεθόδου.

Σκοπός της εργασίας είναι η δημιουργία μιας εφαρμογής εικονικού μουσείου με την χρήση τρισδιάστατων αντικειμένων, στην συγκεκριμένη περίπτωση των αντιγράφων. Ο χρήστης θα μπορεί να περιηγηθεί στο μουσείο, να δει και να μελετήσει και να πληροφορηθεί για τα εκθέματα.

Η παρούσα εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Αρχικά στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα εικονικά μουσεία, τα πρώτα βήματα των μουσείων στο διαδίκτυο με τις απλές ιστοσελίδες και την στροφή προς τα εικονικά μουσεία, προσπαθούμε να εξηγήσουμε την έννοια, τις διάφορες τεχνολογικές εκφράσεις του, τα χαρακτηριστικά του, τους στόχους, τα προτερήματα και τα μειονεκτήματα ενός εικονικού μουσείου.

Στο δεύτερο Κεφάλαιο αναλύουμε τις πιο γνωστές μεθόδους ψηφιοποίησης πολιτιστικής κληρονομιάς και τις πρώτες προσπάθειες που πραγματοποιήθηκαν.

Στο τρίτο Κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα εκθέματα-αντίγραφα με βάση τα υλικά κατασκευής τους.

Στο τέταρτο Κεφάλαιο περιγράφονται τα στάδια δημιουργίας τρισδιάστατων αντικειμένων λαμβάνοντας υπόψη τις παραμέτρους για την σωστή φωτογράφιση, την επεξεργασία αυτών και τέλος την ψηφιοποίηση με το λογισμικό Photoscan της Agisoft

Στο Πέμπτο Κεφάλαιο περιγράφονται τα στάδια δημιουργίας του κτηρίου που θα στεγάσει τα εκθέματα με το λογισμικό 3ds Max.

Τέλος στο τελευταίο κεφάλαιο περιγράφονται τα στάδια εισαγωγής του εικονικού μουσείου και των εκθεμάτων του και ο σχεδιασμός αλληλεπιδράσεων χρήστη-εικονικού μουσείου στο Unity.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΚΟΝΙΚΑ ΜΟΥΣΕΙΑ

1.1. ΜΟΥΣΕΙΑ & ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

Το διαδίκτυο θεωρείται πλέον ένα από τα ισχυρότερα και πολυτιμότερα εργαλεία στην κοινωνία μας και ειδικότερα στους κοινωνικούς, πολιτιστικούς και οικονομικούς τομείς. Έκανε τα μουσεία προσβάσιμα παγκοσμίως. Μια έρευνα αποκάλυψε ότι το 70% των ανθρώπων που επισκέπτονται την ιστοσελίδα ενός μουσείου θα είναι αργότερα πιθανότερο να επισκεφτεί το "πραγματικό" μουσείο.

Έχει εισχωρήσει στις ζωές όλων και κυρίως των νέων που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο ως μέσον επικοινωνίας.

Το διαδίκτυο, ένα επικοινωνιακό και τεχνολογικό επίτευγμα σύγχρονης εποχής είναι ένα διεθνές δίκτυο που συνέχεια αναπτύσσεται και εξελίσσεται με γρήγορους ρυθμούς και παρέχει πολλές και διάφορες υπηρεσίες (απομακρυσμένη σύνδεση, μηχανές αναζήτησης, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο...).

Τα τελευταία χρόνια όλο και περισσότερο αυξάνεται ο αριθμός των μουσείων που διαθέτει ιστοσελίδες με το περιεχόμενο των συλλογών του μέσω του διαδικτύου. Αυτές οι ιστοσελίδες επιτρέπουν την πρόσβαση στην πολιτισμική ψηφιακή δημιουργία μιας βάσης δεδομένων πολιτιστικού περιεχομένου και ενός μοναδικού εργαλείου για τη ευρεία διάδοση των συλλογών τους. Το Διαδίκτυο είναι το μέσο που καθιστά το τοπικό, σε διεθνές.

Σχεδόν όλα τα μουσεία πλέον έχουν δική τους ιστοσελίδα στο διαδίκτυο. Κάποιες από αυτές τις ιστοσελίδες² παρέχουν μόνο πληροφορίες σχετικά με τα υπαρκτά μουσεία (όπως ωράρια, πληροφορίες σχετικά με τις συλλογές...) και άλλα

² Σύμφωνα με το Wikipedia η ιστοσελίδα είναι είδος εγγράφου του παγκοσμίου ιστού (WWW) που περιλαμβάνει πληροφορίες με την μορφή κειμένου, υπερκειμένου, εικόνας, βίντεο και ήχου. Πολλές ιστοσελίδες μαζί συνθέτουν έναν ισότοπο που είναι γνωστός ως ιστοχώρος, δικτυακός τόπος, web site, internet site

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

πιο σύγχρονα μουσεία έχουν διαδραστικές ιστοσελίδες (εικονική παρουσίαση των εκθεμάτων, παιχνίδια σχεδιασμένα για παιδιά, βίντεο).³

Το διαδίκτυο συνεισφέρει σε μεγάλο βαθμό στην επικοινωνία του μουσείου με το διεθνές κοινό. Συμβάλλει στο εκδημοκρατισμό του μουσείου ως χώρου επαναδιαπραγμάτευσης των συλλογών και των μηνυμάτων τους.⁴

Πολλά μουσεία του εξωτερικού αξιοποιούν στο έπακρο τις δυνατότητες που τους προσφέρει το νέο αυτό μέσο προβολής και επικοινωνίας, ώστε να αναπτύξουν καλύτερες σχέσεις με τα κοινά τους και να δώσουν πρόσβαση στις συλλογές τους σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο αριθμό «εικονικών επισκεπτών». Σύμφωνα με μια έρευνα που έγινε το 1997 στον Καναδά ζητήθηκε από 33 μουσεία να πουν τον σκοπό ύπαρξης της ιστοσελίδας τους. Σύμφωνα με αυτούς οι στόχοι είναι οι εξής: προώθηση, εκπαίδευση, ενημέρωση, μεγαλύτερη πρόσβαση στο μουσείο, ψυχαγωγία, γνωστοποίηση της ύπαρξης του μουσείου στην κοινότητα, αύξηση των εσόδων, παρουσία στον ίντερνετ, γενική χρήση.⁵

Ο Schweibenz⁶ παρουσίασε μια σειρά ωφελημάτων που έχουν να αποκομίσουν τα μουσεία από την αξιοποίηση του internet: δυνατότητα παγκόσμιας δημοσιότητας, επικοινωνία του μουσείου με συνεργάτες και κοινό (χρήση email), εικονικές εκθέσεις «συμπληρωματικές» των πραγματικών – κάτι που το 75% των χρηστών περιμένει να βρεί ένα site μουσείου, απεριόριστη πρόσβαση στις συλλογές του μουσείου, εξ αποστάσεως πρόσβαση ερευνητών σε online βάσεις δεδομένων⁷. Τα πρώτα χρόνια της εμφάνισης του internet, μία από τις επιφυλάξεις στελεχών των μουσείων στη χρήση του για την παρουσίαση των συλλογών τους ήταν πως κάτι τέτοιο ίσως τους στερούσε δυνητικούς επισκέπτες. Ωστόσο, η εμπειρία έδειξε το αντίθετο: οι επισκέπτες του Oxford Museum of the History of Science διπλασιάστηκαν ένα χρόνο

³ Ιωάννου Καλλιρρόη «Οι εφαρμογές των νέων τεχνολογιών στα μουσεία, το παράδειγμα του Μουσείου της Ακρόπολης»

⁴ Παπαδοπούλου Χρύσα «Η συμβολή των νέων τεχνολογιών στη διάδοση των μουσειακών συλλογών»

⁵ Theater Lynne, Wilhelm Kelly “Web Musing: evaluating Museums on the Web from Learning Theory to Methodology”

⁶ “The Virtual Museum: New Perspectives For Museums to Present Objects and information Using the Internet as a Knowledge Base and Communication System”

⁷ Σταυρινάδου Χριστίνα «Η χρήση του Internet στα μουσεία: Η διεθνής και ελληνική εμπειρία»

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

μετά τη λειτουργία του site του⁸. Ως προς το περιεχόμενο, στην έρευνά του για τα Σουηδικά μουσεία «Online service marketing and delivery: the case of Swedish Museums» ο Stefan Largosen τα κατέταξε σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα α) με τις πληροφορίες που περιέχουν, β) τον αριθμό των φωτογραφιών, γ) την ύπαρξη και ποσότητα εικονικού (virtual) ή διαδραστικού περιεχομένου και δ) την δυνατότητα παραγγελίας προϊόντων μέσω του site.⁹

Στο διαδίκτυο μπορούμε να βρούμε τέσσερις τύπους ιστοσελίδων¹⁰ για μουσεία:

- Το «Μουσείο Φυλλάδιο»¹¹ (brochure museum) είναι μια ιστοσελίδα που περιλαμβάνει τις βασικές πληροφορίες όπως είναι οι διαθέσιμες συλλογές, επερχόμενες εκδηλώσεις, στοιχεία επικοινωνίας, ωράριο λειτουργίας κλπ... Στόχος του είναι να δηλώσει διαδικτυακά την ύπαρξη του μουσείου και να ενημερώσει τους πιθανούς επισκέπτες σχετικά με το μουσείο.

- Το «Μουσείο – περιεχόμενο» (content museum)¹² είναι μια Ιστοσελίδα που παρουσιάζει αναλυτικά τις συλλογές του μουσείου δηλαδή τα εκθέματα του πραγματικού μουσείου και προσκαλεί τον εικονικό επισκέπτη για να τα εξερευνήσει σε απευθείας σύνδεση. Το περιεχόμενο του προσανατολίζεται κυρίως γύρω από τα εκθέματα και οι πληροφορίες που παρέχει προέρχονται από τη βάση δεδομένων της συλλογής. Απευθύνεται κυρίως σε εξειδικευμένους χρήστες, (εκπαιδευτικούς και επιστήμονες) εφόσον το περιεχόμενο του δεν έχει δημιουργηθεί και συνταχθεί για διδακτικούς σκοπούς δηλαδή δεν επικεντρώνεται στα διδακτικά και εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά του εκθέματος. Στόχος του είναι η λεπτομερής απεικόνιση των συλλογών του μουσείου.

- Το «εκπαιδευτικό μουσείο» ή το «μουσείο μάθησης»¹³ (learning museum) Είναι μια ιστοσελίδα με ποικιλόμορφο περιβάλλον μάθησης εύχρηστο για όλους τους επισκέπτες της ιστοσελίδας. Διαθέτει διαφορετικές πληροφορίες για κάθε εικονικό

⁸ Σταυρινάδου Χριστίνα «Η χρήση του Internet στα μουσεία: Η διεθνής και ελληνική εμπειρία»

⁹ idem

¹⁰ Schweibenz W. "Virtual Museum. The development of Virtual Museums"

¹¹ idem

¹² idem

¹³ Idem

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

χρήστη ανάλογα με την ηλικία, το υπόβαθρο και τις γνώσεις του. Το περιεχόμενο του προσανατολίζεται κυρίως γύρω από το περιβάλλον και όχι από τα αντικείμενα. Έχει δημιουργηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Προσφέρει πρόσθετες πληροφορίες που παρακινούν τον επισκέπτη να μάθει περισσότερα για ένα θέμα που τον ενδιαφέρει και να εξερευνήσει με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τα εκθέματα που τον ενδιαφέρουν. Στόχος του είναι να παρακινήσει τον εικονικό επισκέπτη να επισκεφτεί ξανά και ξανά την ιστοσελίδα και να δημιουργήσει μια προσωπική σχέση με την διαδικτυακή συλλογή και συνεπώς να επισκεφτεί το πραγματικό μουσείο για να δει από κοντά τις συλλογές και τα εκθέματα του.

- Το «εικονικό μουσείο»¹⁴ (virtual museum) είναι το επόμενο βήμα από το «εκπαιδευτικό μουσείο» και την εξέλιξη του παρέχοντας όχι μόνο πληροφορίες για τις συλλογές του ίδιου του μουσείου, αλλά συνδέοντας το με ψηφιακές συλλογές άλλων μουσείων. Με αυτόν τον τρόπο οι ψηφιακές συλλογές που δημιουργούνται δεν υπάρχουν κατά αντιστοιχία στον πραγματικό κόσμο. Έτσι υπό αυτή την έννοια υλοποιείται το όραμα του Andre Malraux για το «μουσείο χωρίς τοίχους».¹⁵

Μελετώντας τους ορισμούς παραπάνω για τις ιστοσελίδες μουσείων και το περιεχόμενό τους, μπορεί κανείς να συμπεράνει εσφαλμένα ότι κάθε διαδικτυακή εφαρμογή ενός μουσείου μπορεί να ονομαστεί εικονικό μουσείο. Μία ιστοσελίδα η οποία έχει μόνο πληροφορίες για το ίδιο το μουσείο ή τις συλλογές του δεν είναι αρκετά για να ονομαστεί εικονικό μουσείο.

Το καλό είναι σε αυτές τις ιστοσελίδες, ότι μπορεί κάποιος να βρει πληροφορίες για τα εκθέματα ανάλογα με τα ενδιαφέροντα του αλλά δεν μπορεί να μετέχει ενεργά σε περιήγηση στους χώρους του μουσείου.

¹⁴ idem

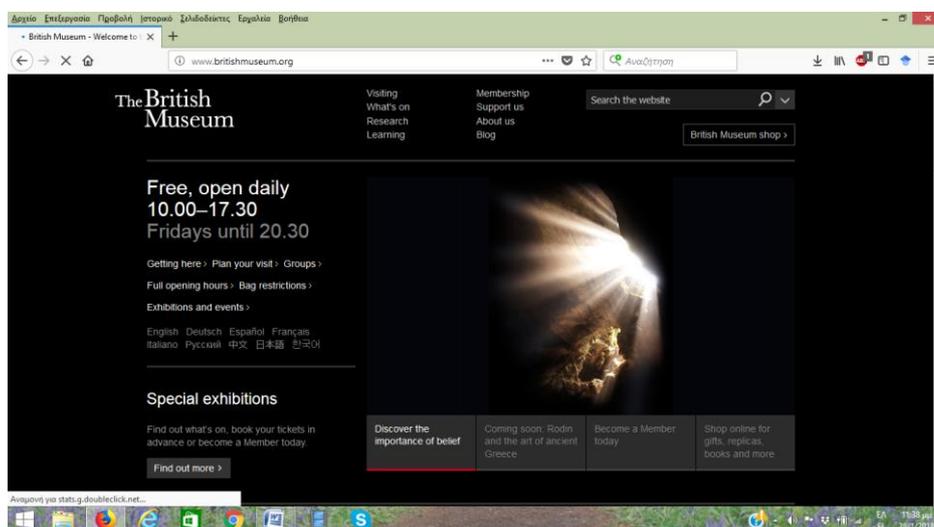
¹⁵ Σκαμαντζάρη Μαργαρίτα «Δημιουργία Εικονικού μουσείου με εκμετάλλευση τρισδιάστατων απεικονίσεων. Εφαρμογή στη στοά του Αττάλου»
Στεργιάκης Αθανασίας «Μουσείο και ψηφιακή τεχνολογία: ανάπτυξη εικονικού μουσείου ελληνικών λαϊκών παιδικών μουσικών οργάνων»
Schweibenz Werner "Virtual Museums. The development of Virtual Museums"
Cilasun Arzun "Virtual Museum And review of Virtual Museums in Turkey"

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

1.2. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΩΝ

Εξαιρετικά παραδείγματα μουσείων στην Ευρώπη είναι το Βρετανικό Μουσείο, το Λούβρο, το Μουσείο Πράντο, η Γκαλερί Ουφίτσι, το Μουσείο Guggenheim, το Βατικανό, η Γκαλερί Tate και άλλα πολλά.

Το Βρετανικό Μουσείο¹⁶ διαθέτει μια βάση δεδομένων COMPASS, σε δύο εκδόσεις - μία για ενήλικες και μία για παιδιά.¹⁷ Οι online συλλογές του έχουν σχεδιαστεί με τρόπο που να δίνουν στους χρήστες την ελευθερία να επιλέγουν οι ίδιοι το τι θα δουν, ενώ ανάμεσα στις πολλές πληροφορίες που υπάρχουν συμπεριλαμβάνεται και ένα «λεξικό», που δίνει επιπλέον πληροφορίες. Επίσης, η ιστοσελίδα έχει μια εκπαιδευτική ενότητα που απευθύνεται ειδικά σε παιδιά. Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει πληροφορίες και εικονικές «συλλογές» και έχει σχεδιαστεί και αξιολογηθεί κατά τη δημιουργία της από παιδιά, δασκάλους και εκπαιδευτικούς συμβούλους. Επίσης, το μουσείο έχει ένα online εκπαιδευτικό παιχνίδι στο micro site της μιας προσωρινής του έκθεσης για τους «Βρετανικούς θησαυρούς»¹⁸



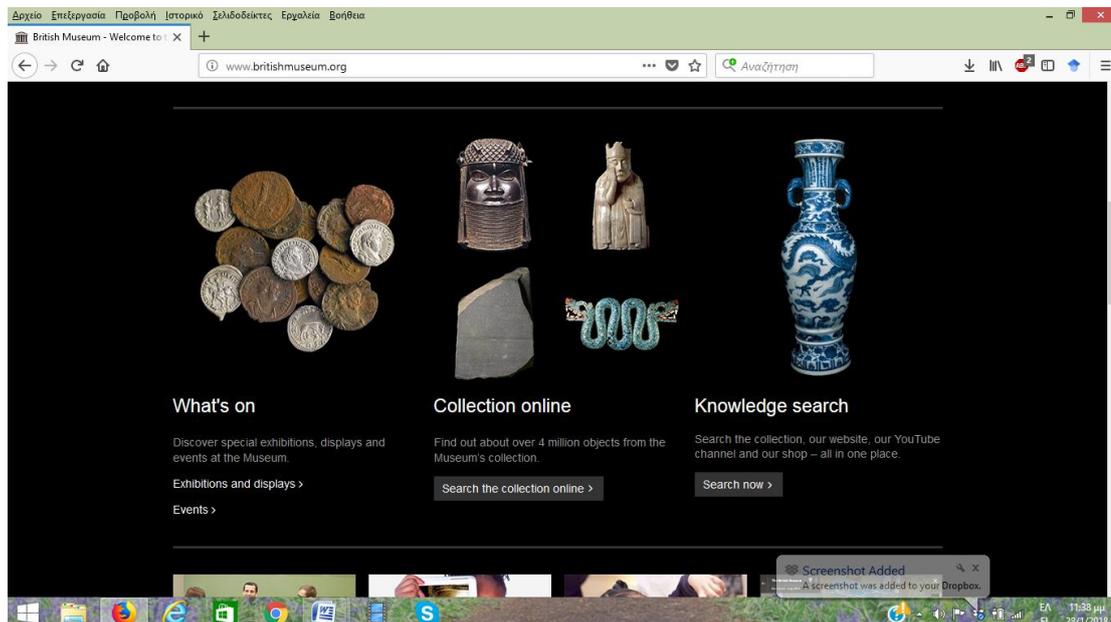
Εικόνα 1 Ιστοσελίδα Βρετανικού Μουσείου

¹⁶ www.british-museum.ac.uk/

¹⁷ EURO INNOVANET

¹⁸ Σταυρινάδου Χριστίνα «Η χρήση του Internet στα μουσεία: Η διεθνής και ελληνική εμπειρία»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



Εικόνα 2 Ιστοσελίδα Βρετανικού Μουσείου

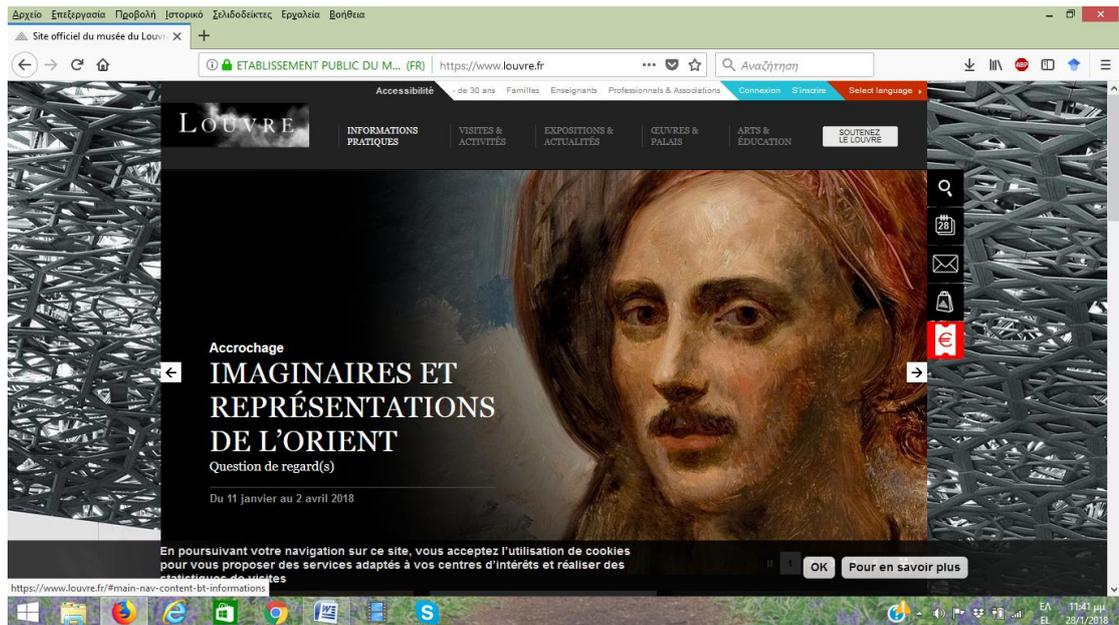
Οι σελίδες συλλογής του Λούβρου¹⁹ περιέχουν έργα που αναφέρονται (κατά ημερομηνία και χώρες) σε λεπτομερή αρχεία για τα πιο σημαντικά στοιχεία, εμπλουτισμένα με εικόνες υψηλής ευκρίνειας. Το τμήμα εικονικής επίσκεψης επιτρέπει στους επισκέπτες να αναλύσουν την αρχιτεκτονική δομή του μουσείου και να προβάλλουν όλα τα δωμάτια μέσω μιας σειράς εικόνων 3D με μεσαία ανάλυση σε μορφή VR QuickTime.²⁰ Το Λούβρο έχει μια σελίδα για τους δημοσιογράφους όπου υπάρχουν όλα τα δελτία τύπου.²¹

¹⁹ www.louvre.fr/

²⁰ EURO INNOVANET

²¹ Σταυρινάδου Χριστίνα «Η χρήση του Internet στα μουσεία: Η διεθνής και ελληνική εμπειρία»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



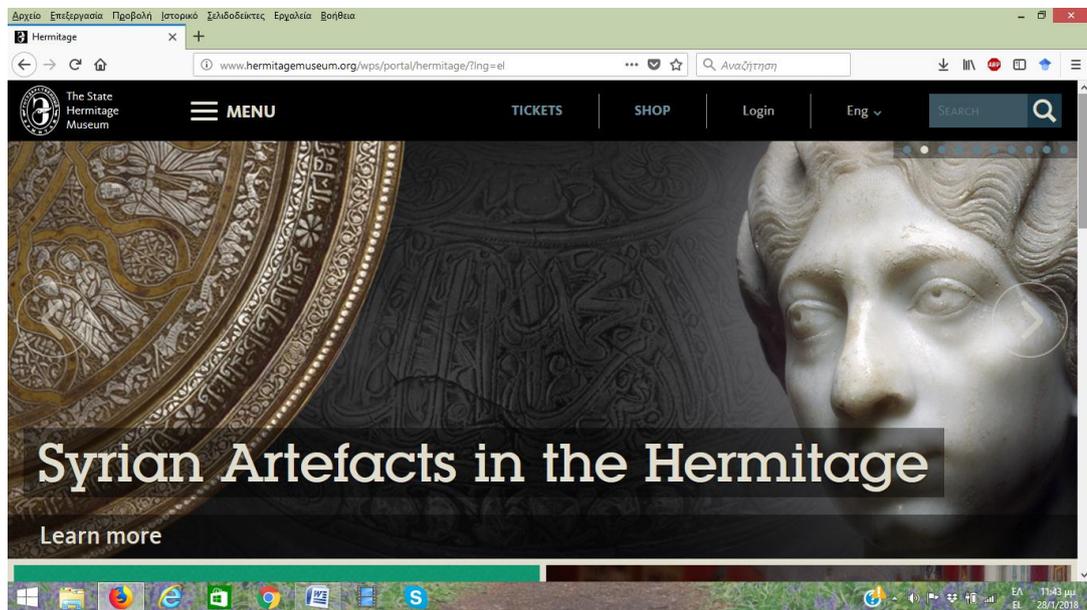
Εικόνα 3 Ιστοσελίδα του Μουσείου του Λούβρου

Ο ιστότοπος του μουσείου του μουσείου Prado²² της Ισπανίας προσφέρει ιστορικές πληροφορίες, μηχανή αναζήτησης βάσεων δεδομένων στις συλλογές του χρησιμοποιώντας λέξεις-κλειδιά όπως ονόματα καλλιτεχνών, τίτλο έργου, στυλ και καλλιτεχνικό είδος.

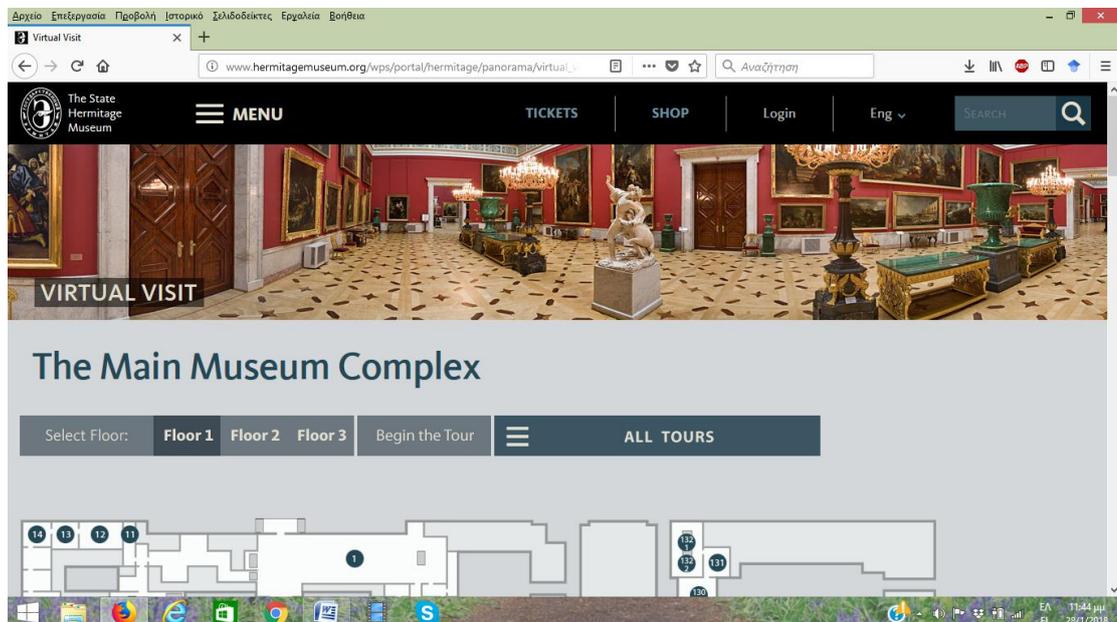
²² www.museoprado.mcu.es/

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Το Μουσείο Hermitage της Αγίας Πετρούπολης παρέχει μια εικονική περιήγηση του μουσείου²³



Εικόνα 4 Ιστοσελίδα του Ερμιτάζ



Εικόνα 5 Ιστοσελίδα του Μουσείου του Ερμιτάζ

²³ EURO INNOVANET

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

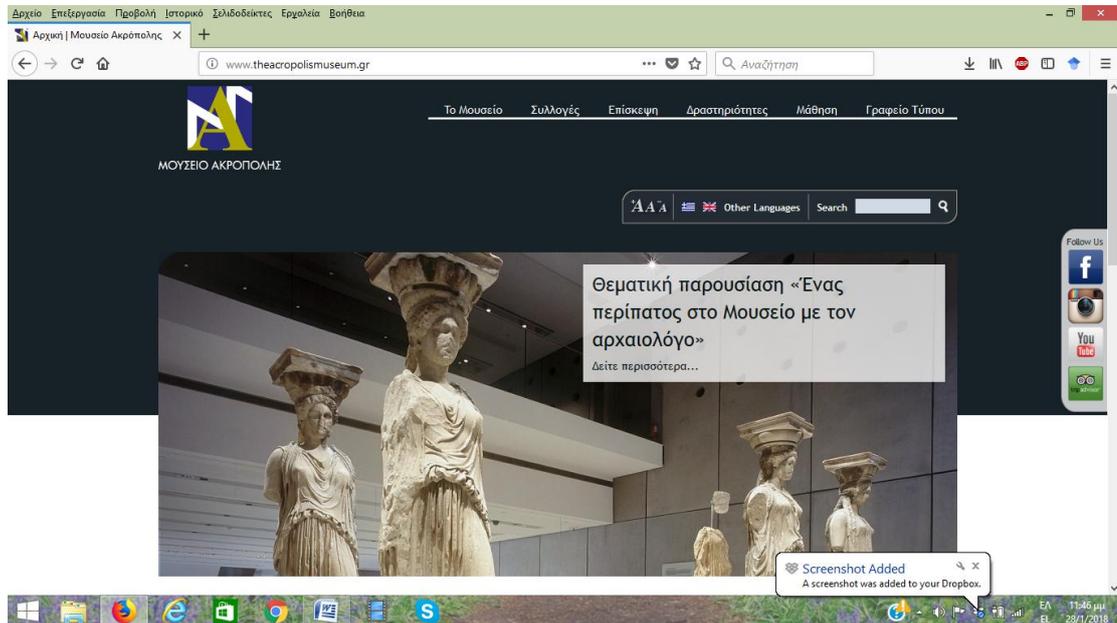
Στην Ελλάδα θα δώσουμε τα εξής παραδείγματα:

Ο διαδικτυακός τόπος του Μουσείου της Ακρόπολης²⁴, είναι μια διαδραστική ιστοσελίδα, με πολλές εφαρμογές, και ψηφιοποιημένο υλικό των εκθέσεων του μουσείου. Η ιστοσελίδα είναι συνδεδεμένη με τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (facebook, twitter, google+, youtube, tripadvisor), διατίθεται στα ελληνικά και στα αγγλικά, κι έχει εργαλείο αναζήτησης. Υπάρχουν πέντε βασικές ψηφιακές εφαρμογές, οι οποίες απευθύνονται εξειδικευμένα στο παιδικό κοινό και στο ενήλικο, και βοηθούν στην δημιουργία μιας εικονικής «βόλτας» στο Μουσείο. Η πρώτη εφαρμογή ονομάζεται «χρωμάτισε την Πεπλοφόρο», και απευθύνεται κυρίως σε παιδιά. Επόμενη εφαρμογή, πάλι με τη μορφή παιχνιδιού, είναι η εφαρμογή «Αθηνά, η θεά της Ακρόπολης», η οποία διατίθεται στα ελληνικά και στα αγγλικά, και χρησιμοποιεί μια τρισδιάστατη απεικόνιση των χώρων του Μουσείου. Επόμενη εφαρμογή είναι «Η ζωφόρος του Παρθενώνα», η οποία επίσης χρησιμοποιεί την τρισδιάστατη απεικόνιση των αντικειμένων, αλλά και του ίδιου του κτιρίου του Παρθενώνα, ενώ έχει και αυτή διαδραστικό παιχνίδι. Οι ψηφιακές εφαρμογές της ιστοσελίδας έχουν εμπλουτιστεί με την εφαρμογή «Google Art Project», που δίνει στον επισκέπτη τη δυνατότητα μιας εικονικής βόλτας σε μεγάλο μέρος του Μουσείου. Μαζί με την εφαρμογή, η ιστοσελίδα του Μουσείου διαθέτει και μια υπερσύνδεση για ένα βίντεο, όπου επεξηγείται ο ορθός τρόπος χρήσης της εφαρμογής. Τέλος, το πρόγραμμα «Γλαύκα» είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή με θέμα την αποκατάσταση των μνημείων της Ακρόπολης. Στόχος του είναι η γνωριμία των παιδιών με τις φθορές, τα αίτια και τα είδη των επεμβάσεων, με τα επαγγέλματα των ανθρώπων που πραγματοποιούν τα αναστηλωτικά έργα, καθώς και με τις σύγχρονες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σε αυτά. Η ιστοσελίδα, σε ένα αρκετά φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον, διαθέτει και όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με το Μουσείο της Ακρόπολης, την πρόσβαση, τις περιοδικές εκθέσεις, τις δράσεις, τις σχολικές δυνατότητες, και ότι άλλο μπορεί να αποτελέσει απορία του επισκέπτη.²⁵

²⁴ <http://www.theacropolismuseum.gr/>

²⁵ Ιωάννου Καλλιρόη «Οι εφαρμογές των νέων τεχνολογιών στα μουσεία, το παράδειγμα του Μουσείου της Ακρόπολης»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



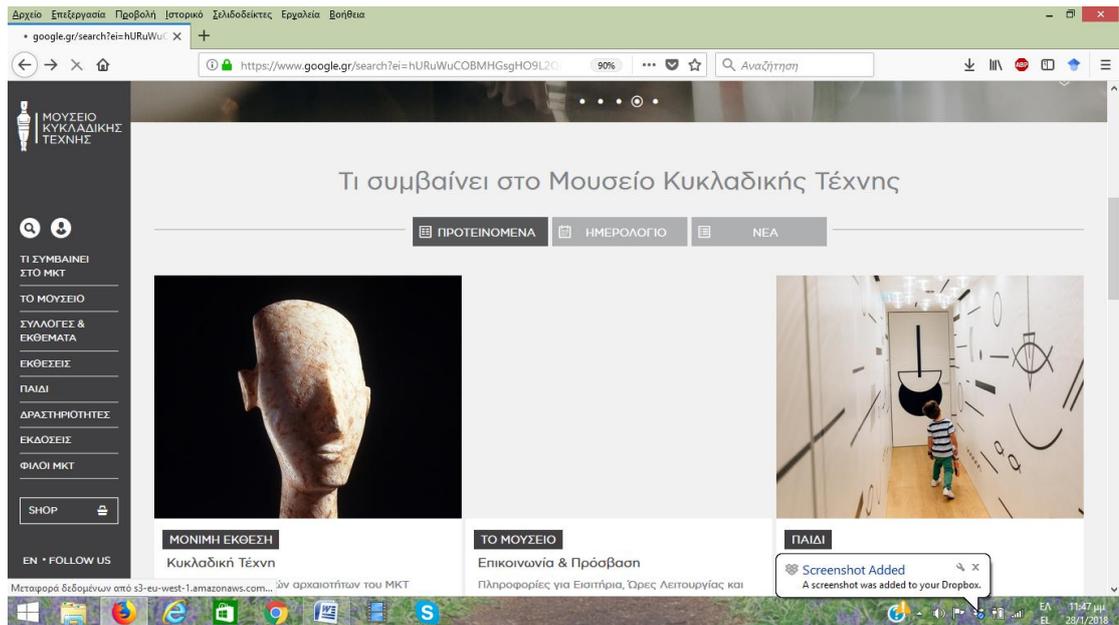
Εικόνα 6 Ιστοσελίδα Μουσείου Ακρόπολης

Το Μουσείο Κυκλαδίτικης Τέχνης²⁶ μέσα από την ιστοσελίδα του προσφέρει σημαντικές δυνατότητες διάδρασης (εικονική επίσκεψη όπου παρουσιάζονται επιλεγμένα εκθέματα από τις μόνιμες συλλογές), θεματικές σελίδες για την καλύτερη ενημέρωση των επισκεπτών, λεπτομερείς κατάλογοι με πηγές, βοηθήματα και δικτυακά links και έχει τρεις βασικούς άξονες ενδιαφέροντος: την εκπαίδευση, την έρευνα, την αύξηση προσβασιμότητας του.²⁷

²⁶ <https://www.cycladic.gr/>

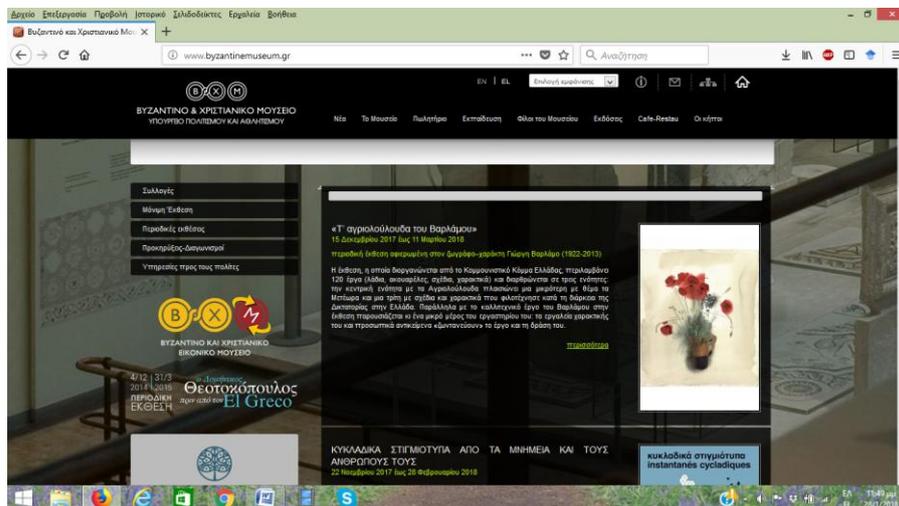
²⁷ Παπαδημητρίου Νίκος, Γεωργοπούλου Θεώνη «Νέες τεχνολογίες και Μουσεία – η Εμπειρία του Μουσείου Κυκλαδικής Τέχνης» σε «Οι νέες Τεχνολογίες στα Μουσεία»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



Εικόνα 7 Ιστοσελίδα Μουσείου Κυκλαδικής Τέχνης

Άλλα μουσεία στο διαδίκτυο είναι το Μουσείο Μπενάκη²⁸, το Βυζαντινό και Χριστιανικό Μουσείο²⁹, το Νομισματικό Μουσείο³⁰, το Μουσείο Βυζαντινού πολιτισμού Θεσσαλονίκης³¹.



Εικόνα 8 Ιστοσελίδα Βυζαντινού & Χριστιανικού Μουσείου

²⁸ <https://www.benaki.gr/index.php?lang=el>

²⁹ <http://www.byzantinemuseum.gr/>

³⁰ <http://www.enma.gr/>

³¹ <http://www.mbp.gr/>

1.3. ΟΡΙΣΜΟΣ & ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΜΟΥΣΕΙΩΝ

Με την εξέλιξη των τεχνολογιών και των τεχνικών της φωτογράφισης τα μουσεία δεν περιορίζονταν σε ιστοσελίδες με απλές πληροφορίες άλλα άρχισαν σιγά σιγά να θέλουν να εμπλουτίσουν τις ιστοσελίδες τους με στοιχεία πιο εξελιγμένα και να εμπλέκουν τους χρήστες σε πιο διαδραστικές επιλογές με τρισδιάστατα ψηφιακά εκθέματα, εικονικές περιηγήσεις, ψηφιοποιημένες εκθεσιακές συλλογές κι έτσι σιγά σιγά φτάνουμε στον όρο εικονικό Μουσείο.

Αλλά τι είναι ένα εικονικό Μουσείο;

Ο όρος «εικονικό Μουσείο» ακόμη είναι υπό συζήτηση. Πρωτοεμφανίστηκε από τους Tsuchritzis & Gibbs³² το 1991 όπου περιγράφουν την ιδέα ενός εικονικού μουσείου και των τεχνολογιών που το υλοποιούν.

Μπορούμε όμως να προσπαθήσουμε να δώσουμε έναν ορισμό:

Πρόκειται για ένα τρισδιάστατο χώρο (άλλοτε αντίγραφο ενός πραγματικού μουσείου και άλλοτε φανταστικό) που παρουσιάζεται με ρεαλιστικό τρόπο και αποτελείται από δισδιάστατα αλλά κυρίως τρισδιάστατα αντικείμενα μουσειογραφικού ενδιαφέροντος (όπως είναι πίνακες ζωγραφικής, γλυπτά, αγγεία, και άλλα αντικείμενα ιστορικά ή τεχνικά που μπορούν να βρεθούν σε ένα πραγματικό μουσείο). Ο χρήστης μπορεί να παρουσιαστεί ως avatar και μέσω αυτού μπορεί να πλοηγηθεί ελευθερά μέσα στο χώρο και να έχει τον έλεγχο των αντικειμένων.

Ένα εικονικό Μουσείο αποτελείται από³³:

- Ένα τρισδιάστατο κτήριο: μπορεί να είναι αντίγραφο του πραγματικού μουσείου ή κάποιο φανταστικό κτήριο. Αποτελείται από τοίχους, δάπεδα, οροφή...

³² Tsuchritzis & Gibbs «Virtual Museums and Virtual Realities»
Lepouras G, Katifori A., Vassilakis C., Charitos D.

Lepouras G., Charitos D., Vassilakis C., Charissi A., Halatsi L.

³³ Moldoveanu A., Moldoveanu F., Asavei V., "A 3d Virtual museum"
Moldoveanu A., Moldoveanu F., Asavei V., "Mega Musee Virtuel"

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Υφές: η υφή και η ρεαλιστική απόδοση των σχεδίων και χρωμάτων των αντικειμένων στο χώρο είναι πολύ σημαντική.
- Εκθέματα: τρισδιάστατα ή δισδιάστατα
- Φωτισμός & σκιάσεις: προσδίδουν μεγαλύτερο ρεαλισμό.
- Ήχος: ενισχύει την εμπύθιση στον εικονικό χώρο. Μπορεί να παρουσιαστεί ως μουσική υπόκρουση, αφηγηματικές ηχογραφήσεις, ακουστική υποστήριξη σε προβολές βίντεο...
 - Πληροφορίες πολυμέσων: Κάθε έκθεμα μπορεί να έχει πολλές σχετικές πληροφορίες πολυμέσων όπως κείμενο, εικόνες, ήχος, βίντεο.
 - Προβολές βίντεο: μπορούν να εισαχθούν προβολές βίντεο στο εικονικό μουσείο σε τρισδιάστατες επιφάνειες συνήθως ορθογωνικές επίπεδες οθόνες. Μπορεί να είναι μικρών διαστάσεων και να παρέχουν διάφορες κινήσεις στον εικονικό χώρο ή μεγάλων διαστάσεων που παρέχουν προβολές κινηματογράφου ακριβώς μέσα στο εικονικό χώρο.
 - Μίνι χάρτης: περιλαμβάνεται στο εικονικό μουσείο και πρόκειται για μια δισδιάστατη σχηματική άποψη του εικονικού μουσείου όπως φαίνεται από πάνω, συνήθως με μια ορθογραφική προβολή. Συνήθως τοποθετείται σε μια από τις γωνίες της οθόνης και μπορεί να εμφανίζεται / αποκρύπτεται από τον χρήστη όπως αυτός επιθυμεί. Ο μίνι-χάρτης διευκολύνει τόσο τον προσανατολισμό του χρήστη όσο και την ταχεία κίνηση του στον εικονικό χώρο. Η τρέχουσα θέση του χρήστη υποδεικνύεται στο χάρτη από ένα συγκεκριμένο σύμβολο, Ο χάρτης χωρίζεται σε ευδιάκριτες περιοχές (είσοδος, προθάλαμος, αίθουσες με εκθέματα, διάδρομος) , και περιέχει σημεία τηλεμεταφοράς - που με ένα κλικ σε ένα τέτοιο σημείο, ο χρήστης μπορεί να μεταφέρεται από μία αίθουσα σε άλλη η και από έναν όροφο σε άλλον.
 - Εικονικές περιηγήσεις: μπορούν να πραγματοποιηθούν εικονικές από τους συντάκτες και να χρησιμοποιηθούν από τους χρήστες βασισμένες σε διαφορετικά θέματα ανάλογα με τις προτιμήσεις των επισκεπτών και τις κατηγορίες των εκθεμάτων που διαθέτει το μουσείο (π.χ σε ένα αρχαιολογικό μουσείο ανά χρονική περίοδο δηλαδή Αρχαϊκή, Κλασσική, Ελληνιστική, Βυζαντινή η σε μια πινακοθήκη Αναγέννηση, Ιμπρεσιονισμός ή πιο εξειδικευμένες όπως κλασσική γλυπτική, Αρχαϊκή

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Κεραμική...). Ουσιαστικά η ξενάγηση βασίζεται σε μια σειρά τοποθεσιών μέσα στο μουσείο που εναλλάσσονται, εμπλουτισμένη με μια αφήγηση. Ο χρήστης επιλέγει την ξενάγηση που τον ενδιαφέρει και το πρόγραμμα τον μεταφέρει στις κατάλληλες αίθουσες, του παρουσιάζει τα εκθέματα που σχετίζονται με το θέμα της ξενάγησης και ταυτόχρονα του διηγείται την ιστορία πίσω από κάθε έκθεμα. Ο χρήστης έχει ακόμη τη δυνατότητα να σταματήσει προσωρινά ή τελείως την ξενάγηση, να προχωρήσει πιο γρήγορα στις επόμενες προκαθορισμένες αίθουσες ή να επιστρέψει ξανά στις προηγούμενες. Τέτοιου είδους ξεναγήσεις είναι εξαιρετικά πολύτιμες, σημαντικές και ουσιαστικές για το χρήστη, καθώς λαμβάνει δομημένες πληροφορίες που βασίζονται σε συγκεκριμένο θέμα που τον αφορά.

- **Επικοινωνία και αλληλεπίδραση μεταξύ χρηστών:** το σύστημα θα περιλαμβάνει πολλές εξειδικευμένες λειτουργίες για την υποστήριξη της επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών του δηλαδή συνομιλία με διάφορα κανάλια (δημόσιο, ιδιωτικό, φίλοι, ομάδα), λίστες φίλων, ομάδες ενδιαφερόντων, πίνακας μηνυμάτων, φωνητική συνομιλία
- **Εκπαιδευτικά παιχνίδια:** το σύστημα θα πρέπει να περιλαμβάνει μερικά προκαθορισμένα εκπαιδευτικά παιχνίδια όπως παιχνίδια κουίζ, παζλ, παιχνίδια ταξινόμησης, δράσης...

1.4. ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Μπορούμε να βρούμε πολλούς και διαφορετικούς ορισμούς.

Αρχικά να αναφέρουμε τους διαφορετικούς όρους³⁴ που χρησιμοποιούνται για την ψηφιακή μορφή του μουσείου μεταξύ των οποίων «εικονικό μουσείο» (virtual museum), «ψηφιακό μουσείο» (digital museum), «κυβερνομουσείο» (cybermuseum), «σε απευθείας σύνδεση μουσείο» (online-museum), «Μουσείο Πολυμέσων» (hypermedia museum), «Μεταμουσείο» (meta-museum), «Μουσείο Ιστοσελίδα/Δικτυακό μουσείο» (Web museum), «ηλεκτρονικό μουσείο».

Οι όροι «εικονικό μουσείο», «ψηφιακό μουσείο» και «κυβερνομουσείο» είναι οι όροι που ακούγονται και χρησιμοποιούνται περισσότερο και σε σύγκριση με τους

³⁴ Αρβανίτης Κ. «Ψηφιακό, Εικονικό, Κυβερνομουσείο ή Δικτυακό Μουσείο; Αναζητώντας όρο και ορισμό»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

άλλους αναφέρονται στην ψηφιακή μορφή του μουσείου. Οι όροι αυτοί εκφράζουν μόνο τμήματα του φαινομένου της δικτυακής τεχνολογίας. Εστιάζονται σε συγκεκριμένες τεχνολογικές δυνατότητες αναμφισβήτητα σημαντικές, πλην όμως αποσπασματικές, (περι)ορίζοντας έτσι το πώς το μουσείο αντιλαμβάνεται τη σχέση του με τις νέες τεχνολογίες. Η ψηφιοποίηση και η εικονικότητα μεγιστοποιούν μουσειακές λειτουργίες, αλλά δεν παραπέμπουν σε μια αλλαγή των σχέσεων που διέπουν τη μουσειακή έννοια, δηλαδή σχέσεων, μεταξύ επιμελητών, αντικειμένων και κοινού. Επιπρόσθετα, αυτοί οι όροι εκφράζουν μόνο τμήματα του φαινομένου της δικτυακής τεχνολογίας και της χρήσης της στο χώρο του μουσείου. Εστιάζονται κυρίως σε συγκεκριμένες τεχνολογικές και τεχνικές δυνατότητες, αναμφισβήτητα σημαντικές, πλην όμως αποσπασματικές. Με το να αναφέρονται μόνο σε τμήματα του φαινομένου των νέων τεχνολογιών, οι συγκεκριμένοι όροι δείχνουν να (περι)ορίζουν το πώς το μουσείο θα πρέπει να αντιλαμβάνεται τη σχέση του με αυτές και τις δυνατότητες που έχουν να προσφέρουν στη μουσειακή διαδικασία³⁵.

1.5. ΣΤΟΧΟΙ, ΠΡΟΤΕΡΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΜΟΥΣΕΙΩΝ

Στόχος των εικονικών μουσείων είναι να καλύψει τα κενά ενός πραγματικού μουσείου όπως είναι παραδείγματος χάρη η έλλειψη χώρου. Οι ομάδες στις οποίες στοχεύουν τα εικονικά μουσεία είναι οι έφοροι³⁶ των μουσείων και οι τελικοί χρήστες. Η δεύτερη κατηγορία μπορεί να χωριστεί σε τρεις υποκατηγορίες, τους ειδήμονες, τους φοιτητές ή μαθητές και τους τουρίστες.

Τα προτερήματα³⁷ ενός εικονικού μουσείου είναι πολλά και για τις δύο κατηγορίες:

³⁵ Αρβανίτης Κ. «Ψηφιακό, Εικονικό, Κυβερνομουσείο ή Δικτυακό μουσείο;»

³⁶ Sylaiou S., Liarokapis F., Georgoula O.

Μπήτρος «Μελέτη και Ανάπτυξη συστήματος υποστήριξης κίνησης εικονικών διαδραστικών χαρακτήρων»

³⁷ Skamantzari M., Georgopoulos A. σελ. 962

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

✓ Διατήρηση εκθεμάτων μέσω ψηφιοποίησης: Πολύ συχνά τα εκθέματα είναι από μόνα τους πολύ εύθραυστα. Άλλοτε οι φυσικές καταστροφές όπως σεισμοί και φωτιές, οι κλιματικές αλλαγές όπως επίσης οι καταστροφές που προκαλεί ο άνθρωπος, θέτουν σε κίνδυνο την ακεραιότητα των εκθεμάτων. Η δημιουργία εικονικών μουσείων και η ψηφιοποίηση των εκθεμάτων αποτελεί ένα αποτελεσματικό μέσο για την διατήρηση των έργων και για τις επόμενες γενιές. Έτσι, δημιουργείται μια βάση δεδομένων με όλα τα εκθέματα του μουσείου, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ανάκληση δεδομένων και πολυμέσων οποιαδήποτε στιγμή και από οπουδήποτε (σημαντικό για τους έφορους).

✓ Προβολή υλικού: Τα εκθέματα στα μουσεία προβάλλονται συνήθως σε προθήκες όπου περιλαμβάνουν ορισμένες πληροφορίες ενώ στα εικονικά μουσεία, τα ψηφιοποιημένα εκθέματα μπορούν να παρουσιαστούν με πιο αποδοτικό τρόπο, με πλούσιο υλικό πολυμέσων και κειμένου.

✓ Διάδοση και προώθηση πληροφοριών σε όλο τον κόσμο: Ο παγκόσμιος ιστός είναι ένα ισχυρό εργαλείο επικοινωνίας στα χέρια των εφόρων που μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με το μουσείο με ένα γρήγορο, εύχρηστο και χαμηλού κόστους τρόπο σε κάθε πιθανό εικονικό επισκέπτη. Η ιστοσελίδα ενός μουσείου και η εφαρμογή ενός εικονικού μουσείου μπορεί να προσφέρει δημοσιότητα σε όλο τον κόσμο για σημαντικά μνημεία, αρχαιολογικούς χώρους και εκθέματα. (π.χ. τα αποτελέσματα της έρευνας του πανεπιστημίου του Κολοράντο δείχνουν ότι 70% των επισκεπτών των ιστοσελίδων μετά επισκέπτεται σίγουρα και το πραγματικό μουσείο).

✓ Ελεύθερη πρόσβαση: Οι εικονικοί επισκέπτες δεν έχουν περιορισμό στο ωράριο του μουσείου, και μπορούν όλη την μέρα να έχουν χωρίς όρια πρόσβαση στα ψηφιακά εκθέματα. Τα εικονικά μουσεία μπορούν να παρέχουν πρόσβαση από οπουδήποτε και σε οποιονδήποτε, ακόμα και σε ανθρώπους με ειδικές ανάγκες.

✓ Μάθηση και ψυχαγωγία: Τα περισσότερα εικονικά μουσεία προσφέρουν αλληλεπίδραση, εμπειρία και μάθηση την ίδια στιγμή και οι επισκέπτες δεν είναι παθητικοί, αντιθέτως συμμετέχουν ενεργά στη δημιουργία της εμπειρίας της

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

επίσκεψης στο μουσείο χρησιμοποιώντας τα χειριστήρια της εφαρμογής. Δηλαδή οι χρήστες μπορούν να διαλέξουν τις γωνίες θέασης των εκθεμάτων και δεν επιβάλλεται η προεπιλεγμένη θέαση τους. Το εικονικό μουσείο μπορεί να διευκολύνει τις διαδικασίες κατανόησης και απομνημόνευσης σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί³⁸

✓ Έλλειψη χώρου: ο εκθεσιακός χώρος των περισσότερων μουσείων είναι συνήθως περιορισμένος, και συνεπώς παρουσιάζει ένα μικρό κομμάτι των εκθεμάτων γιατί τα υπόλοιπα βρίσκονται αποθηκευμένα.

✓ Απεικόνιση κατεστραμμένης πολιτιστικής κληρονομιάς: ένα σύστημα εικονικού περιβάλλοντος όπως είναι το εικονικό μουσείο μπορεί να προσφέρει μια τρισδιάστατη αναπαράσταση σημαντικών αντικειμένων, κτηρίων ή περιβαλλόντων που σήμερα δεν υπάρχουν πλέον ή είναι κάπως κατεστραμμένα και χρήζουν αποκατάστασης. Εικονικές ανακατασκευές και περιηγήσεις έχουν δημιουργηθεί για πολλούς αρχαιολογικούς χώρους και ευρήματα όπως είναι ο Παρθενώνας, το Παλάτι της Κνωσού, η ρωμαϊκή σχολή μονομάχων στην Αυστρία, η οικία του Διονύσου στην Πέλλα και πολλές άλλες³⁹

✓ Απεικόνιση επικινδύνων ή απομακρυσμένων χώρων: ένα σύστημα εικονικού περιβάλλοντος είναι ένας ασφαλής τρόπος επίσκεψης μιας τοποθεσίας που μπορεί να είναι πολύ απομακρυσμένη, δυσπρόσιτη ή επικίνδυνη για φυσική επίσκεψη (π.χ. πλοήγηση στο εσωτερικό ενός ηφαιστείου ή στα βουνά του πλανήτη Άρη, η στην κορυφή του Έβερεστ...)

✓ Κινητή έκθεση: το ψηφιοποιημένο περιεχόμενο ενός μουσείου μπορεί να παρουσιαστεί με ρεαλιστικό τρόπο μέσω ενός κινητού συστήματος εικονικού περιβάλλοντος, το οποίο μπορεί εύκολα να μεταφερθεί σε οποιονδήποτε εκθεσιακό ή απομακρυσμένο χώρο. Με αυτό τον τρόπο ένα ευρύτερο κοινό μπορεί να δει σημαντικές εκθέσεις χωρίς να μετακινηθεί.

✓ Εικονικοί επισκέπτες: Στα εικονικά μουσεία, ο επισκέπτης είναι σε θέση να ελέγχει πλήρως την πλοήγησή του στο μουσείο, καθώς και να εξερευνά ελεύθερα,

³⁸ Καρατσιδίδη Μ.

³⁹ Σκαμαντζάρη Μ. «δημιουργία εικονικού μουσείου με εκμετάλλευση τρισδιάστατων απεικονίσεων»

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

να μετακινείται, να χειρίζεται τα εκθέματα και να δημιουργεί τη δική του εικονική εμπειρία με διαδραστικό και ευέλικτο τρόπο

✓ Εύκολη πρόσβαση: μουσεία υπάρχουν σε όλο τον κόσμο και συνήθως οι άνθρωποι πρέπει να ταξιδέψουν για να πάνε σε κάποιο από αυτά. Με τα εικονικά μουσεία ο άνθρωπος μπορεί να το επισκεφτεί χωρίς να ξοδέψει χρήματα δηλαδή είναι οικονομική η πρόσβαση και διευκολύνει την πρόσβαση και στους ανθρώπους με ειδικές ανάγκες.

✓ Ζωντανή αναπαράσταση: το εικονικό μουσείο προσφέρει μια πιο ζωντανή και ρεαλιστική εμπειρία. Τα εκθέματα μπορούν να παρατηρηθούν από διαφορετικές οπτικές γωνίες.

✓ Αποθήκευση μεγάλου αριθμού πληροφορίας σε μικρό φυσικό χώρο

✓ Προσωπικό και παράγοντας χρονικής απόδοσης: αρχειοθέτηση, εύρεση και μεταφορά απαιτεί την πλήρη απασχόληση προσωπικού

✓ Γρήγορη και εύκολη ανάκτηση πληροφοριών

✓ Κόστος: Δημοσίευση στο διαδίκτυο: φτηνός, εύκολος, ανοιχτός τρόπος μετάδοσης δεδομένων, γρήγορη μετάδοση γνώσης.

Πολλοί προβληματίζονται πιστεύοντας πως με τα εικονικά μουσεία θα χαθεί η αύρα που υπάρχει στην πραγματικότητα αλλά και η θεσμική αρχή που διαχειρίζεται την πολιτιστική κληρονομιά, η ικανότητα διαχωρισμού του πραγματικού από το αντίγραφο και η διαδικασία της γνώσης θα μετατραπεί σε απλές πληροφορίες.

Πράγματι υπάρχουν αρκετά μειονεκτήματα και είναι τα εξής:

✓ Εκθέματα: στα εικονικά μουσεία τα εκθέματα που παρουσιάζονται δεν είναι πραγματικά,

✓ Σκηνικά: τα σκηνικά στα εικονικά μουσεία δεν είναι παντα πραγματικά. Καμιά φορά είναι και φανταστικά. Αυτό το σκηνικό μπορεί να είναι ένα κτήριο που τα φιλοξενεί. Η κατασκευή ενός κτηρίου και η λειτουργία του κοστίζουν ακριβά για να φτιαχτούν.

✓ Η εισαγωγή των δεδομένων είναι χρονοβόρα.

✓ Υψηλό Κόστος- ακριβός εξοπλισμός: τα εξελιγμένα συστήματα εικονικής πραγματικότητας που χρησιμοποιούνται μπορούν να είναι υπερβολικά ακριβά όπως

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

και η απόκτηση και η συντήρηση του εξοπλισμού μπορεί να είναι πολύ ακριβή. Οι συσκευές είναι συχνά πειραματικές και μερικές φορές πολύ εύθραυστες για χρήση μέσα σε χώρους μουσείων. Γενικώς τα εικονικά μουσεία είναι δαπανηρά έργα. Η μεγαλύτερη πηγή εισοδήματος είναι οι χορηγοί και τα κεφάλαια όπως άλλωστε και στα μη εικονικά μουσεία.

✓ Αναπαράσταση: καμιά φορά λόγω ελλειπών στοιχείων για την αναπαράσταση εκθεμάτων ή αρχαιολογικών χώρων οι αναπαραστάσεις βασίζονται στην φαντασία των επιστημόνων και συνεπώς ο χρήστης αποκτά εσφαλμένη εντύπωση για το πραγματικό αντικείμενο.

✓ Ειδικές γνώσεις: οι εικονικοί επισκέπτες η αλλιώς χρήστες πρέπει να έχουν δεξιότητες και γνώσεις πάνω στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές για να αναζητήσουν πληροφορίες σχετικά με τα εκθέματα και να εξερευνήσουν το μουσείο. Άρα χρειάζεται εκπαίδευση και τα μουσεία συνήθως εξαρτώνται από εταιρείες και επαγγελματίες πληροφορικής.

✓ Ένα άλλο πρόβλημα είναι ότι κάποια εικονικά μουσεία δεν έχουν ένα συγκεκριμένο στοχοθετημένο σκοπό. Ο σχεδιασμός πρέπει να γίνει με σαφήνεια και οι πληροφορίες πρέπει να οργανωθούν για να δημιουργηθεί μια αφήγηση, διαφορετικά ο σκοπός των επιμελητών δεν μπορεί να γίνει κατανοητός από τον χρήστη.

1.6. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Έως σήμερα, πολλά μουσεία έχουν υιοθετήσει τεχνικές Εικονικής Πραγματικότητας, κυρίως για την προσφορά μιας βελτιωμένης παρουσίασης στον επισκέπτη. Ο όρος εικονική Πραγματικότητα χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα διαδραστικό τρισδιάστατο σύστημα γραφικών. Η επισκόπηση ενός μεγάλου αριθμού «εικονικών» μουσείων δείχνει ότι οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται ποικίλλουν. Μια προσπάθεια κατηγοριοποίησης αυτών των συστημάτων, σύμφωνα με την ποιότητα της παρεχόμενης εμπειρίας (βαθμός εμπνυθισης, τύπος και ανάλυση απεικόνισης κ.λπ.) και είναι η παρακάτω:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Εφαρμογές με συστήματα υψηλών επιπέδων που το κόστος τους είναι πολύ υψηλό είναι οι εξής:

- Θόλος του Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού: Πρόκειται για ένα ημισφαιρικό «Θέατρο» Εικονικής Πραγματικότητας χωρητικότητας 132 ατόμων. Είναι ένα κτήριο υψηλής αρχιτεκτονικής που μοιάζει με πλανητάριο, η σφαιρική εξωτερική μορφή του οποίου παραπέμπει σε ένα ουράνιο σώμα που στροβιλίζεται. με μοναδική τεχνολογική υποδομή, και φιλοξενεί τις ψηφιακές συλλογές του ΙΜΕ. Οι προβολές είναι διαδραστικές, ελεγχόμενες από το θεατή, και όχι στατικές. Πρόκειται για μια μοναδική εμπειρία εμβύθισης στον εικονικό κόσμο, που χαρακτηρίζεται από άμεση ανταπόκριση, ευελιξία, πρωτοτυπία και ζωντάνια.⁴⁰



Εικόνα 9 ΘΟΛΟΣ

Μεταξύ των δραστηριοτήτων Εικονικής Πραγματικότητας είναι:

- Η παραγωγή «Αγία Σοφία: 1500 χρόνια»⁴¹ αποτελεί μία πλήρη ψηφιακή αναπαράσταση του ναού της Αγίας Σοφίας στην Κωνσταντινούπολη και δημιουργήθηκε ειδικά για το θέατρο Εικονικής Πραγματικότητας «Θόλος» Μια μαγευτική ξενάγηση για μικρούς και μεγάλους, στην οποία οι επισκέπτες δεν είναι

⁴⁰ <http://www.tholos254.gr/gr/index.html>

⁴¹ <http://agiasophia.tholos254.gr/gr/index.html>

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

απλοί παρατηρητές, αλλά συμμετέχουν σε διάφορα σενάρια και περιηγήσεις. Αναπαρίσταται, με πλήρη λεπτομέρεια, το εσωτερικό του ναού, ο αρχιτεκτονικός του σχεδιασμός, ο γλυπτός και ψηφιδωτός διάκοσμος και παράλληλα, παρουσιάζονται οι διάφορες φάσεις κατασκευής του μνημείου και σημαντικά ιστορικά, κοινωνικά και οικονομικά στοιχεία της ζωής του Βυζαντίου. Η νέα διαδραστική αυτή παραγωγή δίνει την ευκαιρία στο κοινό να επισκεφθεί τον εμβληματικό αυτό χώρο και να τον παρατηρήσει όπως ήταν στην περίοδο της ακμής του.



Εικόνα 10 ΑΓΙΑ ΣΟΦΙΑ 1500 ΧΡΟΝΙΑ

• «Περιήγηση στην αρχαία Ολυμπία»⁴² Η παραγωγή προσφέρει μια ολοκληρωμένη περιήγηση στον ιερό χώρο της αρχαίας Ολυμπίας το 2ο αιώνα π.Χ. Μνημεία και ιερά κτήρια ζωντανεύουν, δίνοντας τη δυνατότητα στους επισκέπτες να γίνουν «κοινωνοί» των αγωνισμάτων και των τελετουργιών των Ολυμπιακών Αγώνων και να γνωρίσουν την ιστορία της πόλης: Ο ναός του Δία, υπόδειγμα δωρικού περίπτερου ναού με θαυμαστό γλυπτό διάκοσμο, το Ηραίο, το παλαιότερο μνημειακό οικοδόμημα του ιερού του αφιερωμένου στη θεά Ήρα, το Γυμνάσιο, που

⁴² <http://www.tholos254.gr/projects/index.html>

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

χρησίμευε για την προπόνηση των ακοντιστών, των δισκοβόλων και των δρομέων, η Παλαίστρα, όπου προπονούνταν οι παλαιστές, οι άλτες και οι πυγμάχοι, το Λεωνίδαίο, χώρος διαμονής των επίσημων επισκεπτών, το Βουλευτήριο, όπου αθλητές, συγγενείς και κριτές έδιναν όρκο ότι θα τηρήσουν τους κανόνες των Αγώνων, το Στάδιο, όπου τελούνταν τα περισσότερα αγωνίσματα, οι Θησαυροί διάφορων πόλεων, όπου φυλάσσονταν πολύτιμα αφιερώματα, και το Φιλιπείο, που αφιερώθηκε από το Φίλιππο Β', το βασιλιά της Μακεδονίας, μετά τη νίκη του στη μάχη της Χαιρώνειας το 338 π.Χ.

- «Διαδραστική Περιήγηση στην Αρχαία Μίλητο»⁴³ Η πόλη της Μιλήτου στις δυτικές ακτές της Μικράς Ασίας, μία από τις σημαντικότερες πόλεις της Ιωνίας, αναβιώνει στην παραγωγή Εικονικής Πραγματικότητας. Οι εξελιγμένες προδιαγραφές που χαρακτηρίζουν το περιβάλλον της «Θόλου», δίνουν μοναδικές εμπειρίες εμπύθισης και περιήγησης.



Εικόνα 11 ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΜΙΛΗΤΟ

- «Αρχαία Αγορά Αθηνών»⁴⁴ παρουσιάζει ολοκληρωμένα και επιστημονικά τεκμηριωμένα την Αρχαία Αγορά, σε τρεις διαφορετικές περιηγήσεις, που η καθεμία

⁴³ <http://www.tholos254.gr/projects/miletus/index.html>

⁴⁴ <http://www.tholos254.gr/projects/agora/gr/index.html>

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

έχει χρονική διάρκεια 20-50 λεπτά: «Διαδραστική περιήγηση στην Αρχαία Αγορά» και «Η Αθηνά στην Αρχαία Αγορά».



Εικόνα 12 ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΑ ΑΓΟΡΑ

- “Museum of Pure Form⁴⁵”: οι χρήστες φορούσαν κράνος και απτικό μηχανισμό και είχαν την δυνατότητα να βλέπουν εικονικά γλυπτά σε τρισδιάστατη μορφή αλλά και να τα αγγίξουν. Το μειονέκτημα είναι ότι μόνο ένας χρήστης την φορά μπορεί να τις χρησιμοποιήσει.

Vosinakis Sp. Avradinis N. “Virtual Agora: representation of an Ancient Greek Agora in Virtual Worlds using Biologically –inspired Motivational Agents”

⁴⁵ Marcello A., Fabior F., Perotti M., “The virtual gallery of the Museum of Pure Form”

Carrozzino M., bergamasco M., “Beyond virtual museums: experiencing immersive virtual reality in real museums”

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- Archeoguide: σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας για αρχαιολογικούς χώρους όπου οι χρήστες θα μπορούσαν να δουν ανακατασκευές κτηρίων ή σκηνές του παρελθόντος.

Εικονικοί Κόσμοι:

- Second Life⁴⁶: είναι ένας εικονικός κόσμος που δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσω των avatar. Μπορούν να εξερευνούν, να συναντάνε άλλους, να συμμετέχουν σε διαφορετικές δραστηριότητες... Παρέχει ένα σημαντικό εργαλείο δημιουργίας τρισδιάστατων γραφικών που επιτρέπει σε κάποιους χρήστες με γνώσεις να δημιουργήσουν εικονικά πράγματα.

- Ανακατασκευή της αρχαίας πόλης Uruk⁴⁷: Με την βοήθεια της εικονικής πραγματικότητας πραγματοποιήθηκε η προσομοίωση μιας αρχαίας πόλης που ονομάζεται Ουρούκ στον εικονικό κόσμο της Second Life βασισμένη στα αποτελέσματα της αρχαιολογικής ανασκαφής και υπό την επίβλεψη εμπειρογνομώνων. Ο στόχος του είναι να διδάξει στους μαθητές ιστορίας την καθημερινή ζωή των αρχαίων πολιτών του Ουρούκ. Οι πράκτορες (avatars) στη πόλη Uruk αντιπροσωπεύουν μια μερίδα της κοινωνίας Uruk μεταξύ των οποίων οικογένειες ψαράδων, ιερέα, βασιλιά και αρκετούς εργαζόμενους...⁴⁸

Εφαρμογές απλών εικονικών Μουσείων

- Μακεδονικό Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης⁴⁹: Πρόκειται για τη δημιουργία του εικονικού Μακεδονικού Μουσείου Σύγχρονης Τέχνης στην Θεσσαλονίκη. Ο σκοπός του εικονικού μουσείου είναι να συμβάλει στην πλήρη και

⁴⁶ Sookhanaphibarn K., Thawonmas R., "A content management System for User-driven museums in second life"

⁴⁷ Bogdanovych A., Ijaz K., Simoff S., "The city of Uruk: Teaching Ancient History in a virtual World"

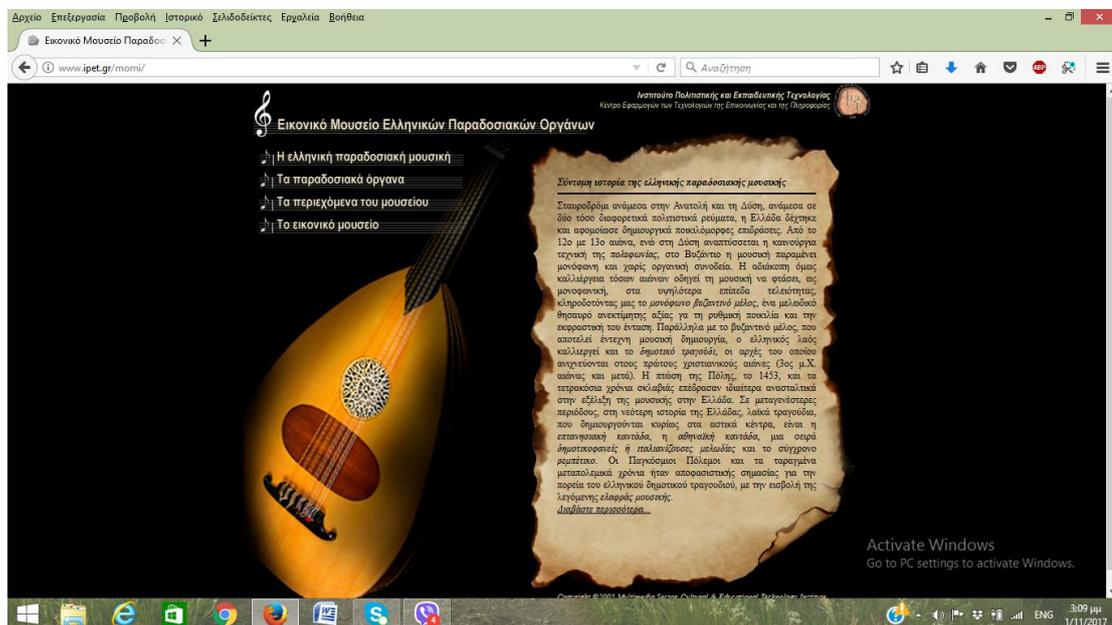
⁴⁸ <http://www.youtube.com/watch?v=15BaDjd7flc>

⁴⁹ Sylaiou S., Patias P., Chrysanthou Y, georgiadis S., Michail Ch., Stylianidis M., "The development of an e-museum for contemporary arts"

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

ολοκληρωμένη παρουσίαση του, την ιστορία και τα εκθέματα του Μακεδονικού Μουσείου της Σύγχρονη τέχνη. Η παρουσίαση των εκθεμάτων και των αντικειμένων τους θα προσφέρει πολύτιμη βοήθεια στους εικονικούς επισκέπτες του για την κατανόηση των εκθέσεων του μουσείου. Η online πλοήγηση στον τρισδιάστατο χώρο του μουσείου, καθώς και στην παρουσίαση του τα εικονικά εκθέματα θα προσκαλέσουν τους εικονικούς επισκέπτες να συμμετάσχουν. Τα εικονικά παιχνίδια θα προστεθούν επίσης στο μαθησιακό περιβάλλον, προκειμένου να δοθεί η ευκαιρία για δημιουργική μάθηση και ψυχαγωγίας ταυτόχρονα

- MOMI⁵⁰: Πρόκειται για το εικονικό μουσείο Ελληνικών Παραδοσιακών Οργάνων (ονομάζεται MOMI) ψηφιοποιημένων σε τρεις διαστάσεις. Μπορεί να βρεθεί διαδικτυακά.⁵¹ Η ιστοσελίδα περιέχει μια σύντομη ιστορία της ελληνικής παραδοσιακής μουσικής και των μουσικών οργάνων. Επίσης υπάρχει η κατηγοριοποίηση μουσικών οργάνων. Το εικονικό Μουσείο παρέχει πλοήγηση και αλληλεπίδραση, 3D απεικονίσεις



Εικόνα 13 Ιστοσελίδα MOMI

⁵⁰ Pavlidis G., tsiadaki D., Christodoulos Ch., Chatzopoulos St., "Momi: A dynamic and internet – based 3D Virtual Museum of Musical Instruments"

⁵¹ <http://www.ipet.gr/momi/>

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Εικονικά Μουσεία και άλλες εφαρμογές για εκπαιδευτική χρήση:

- Εικονικό Μουσείο Σολωμού⁵² Πρόκειται για μια πειραματική εφαρμογή που απευθύνεται κυρίως σε παιδιά σχολικής ηλικίας αλλά και ενήλικες και υποστηρίζει «εικονική επίσκεψη» από απόσταση στο Μουσείο Σολωμού και Επιφανών Ζακυνθίων, ιστορικό λαογραφικό μουσείο που βρίσκεται στη Ζάκυνθο. Η εφαρμογή έχει ως στόχο να επιτρέψει σε απομακρυσμένους επισκέπτες να αποκτήσουν εμπειρία του χώρου και να μάθουν για τα εκθέματα.

- Το εικονικό Μουσείο του Οδυσσέα.⁵³ Το εικονικό Μουσείο του Οδυσσέα έχει ως αντικείμενο τη μελέτη και ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος για την διδασκαλία της μυθολογίας στη Γ' τάξη του δημοτικού σχολείου και συγκεκριμένα για την θεματική ενότητα «Οι περιπέτειες του Οδυσσέα» με στόχο «οι μαθητές να γνωρίσουν σημαντικά επεισόδια από τις περιπέτειες του Οδυσσέα» για το μάθημα της ιστορίας. Τα εκθέματα που περιλαμβάνονται αφορούν τις περιπέτειες του Οδυσσέα και είναι έργα σημαντικών Ελλήνων και ξένων δημιουργών, ζωγράφων και άλλων καλλιτεχνών που εμπνεύστηκαν από το εν λόγω θέμα

- Σχεδιασμός ψηφιακής αφηγηματικής εμπειρίας με θέμα τους ταφικούς κύκλους α' και β' των Μυκηνών⁵⁴: πρόκειται για μια ψηφιακή εφαρμογή που επιδιώκει με αφηγηματικό τρόπο να αναπτύξει μια εκπαιδευτική εμπειρία με θέμα τους Ταφικούς Κύκλους Α' και Β' και προορίζεται για μαθητές της Α' τάξης του Γυμνασίου. Στόχος της ψηφιακής εφαρμογής είναι να παρακινήσει τους μαθητές της Α' τάξης του Γυμνασίου, οι οποίοι διδάσκονται το Μυκηναϊκό Πολιτισμό στο πλαίσιο του μαθήματος της αρχαίας ιστορίας, να αναζητήσουν τη γνώση, να

⁵² Μπήτρος Ι., Δημητρόπουλος Λ., Βρέλλης Ι., Βέρρα Μ., Σιντόρης Χ., Αβούρης Ν. «Μαθαίνοντας σε εικονικά Μουσεία»

Γιαννούτσου Ν., Μπούνια Α., Ρούσου Μ., Αβούρης Ν., «Αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών με στόχο τη μάθηση σε χώρους πολιτισμού: μια κριτικής θεώρηση επιλεγμένων παραδειγμάτων»

⁵³ Αρχοντίδης Θ., Ζυμπίδης Δ., Παρκοσίδης Ι., Μικρόπουλος Τ.Α «Το μουσείο του Οδυσσέα. Ένα αλληλεπιδραστικό εικονικό μουσείο για τη διδασκαλία της μυθολογίας στη Γ' Δημοτικού»

⁵⁴ Χιώτη Αθηνά «Ο σχεδιασμός ψηφιακής αφηγηματικής εμπειρίας με θέμα τους Ταφικούς Κύκλους Α' και Β' των Μυκηνών για μαθητές του Γυμνασίου»

Γιαννούτσου Ν., Μπούνια Α., Ρούσου Μ., Αβούρης Ν., «Αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών με στόχο τη μάθηση σε χώρους πολιτισμού: μια κριτικής θεώρηση επιλεγμένων παραδειγμάτων»

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

προβληματιστούν και να αυτενεργήσουν, (Roberts, 1997) να αποκτήσουν μέσω της ψηφιακής εφαρμογής ερεθίσματα και κίνητρα, προκειμένου να ανατρέξουν σε περισσότερες πρωτογενείς πηγές γνώσεων και να επιδιώξουν μια εκ νέου επαφή με τα ευρήματα στο μουσειακό περιβάλλον και τον αρχαιολογικό χώρο.

- «στην *via regia* περπατώ και το Γαλεριο συναντώ»⁵⁵: Πρόκειται για ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα που συνιστά μια πρωτότυπη πρόταση προσέγγισης της ιστορίας και των μνημείων της ρωμαϊκής Θεσσαλονίκης (ρωμαϊκά μνημεία όπως Γαλεριανό Συγκρότημα, Αγορά). Το πρόγραμμα απευθύνεται σε μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.»

⁵⁵ Γκριτζή Μ., Μπουντίδου Α., «στην *via regia* περπατώ και το Γαλέριο συναντώ»

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ

ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ

2.1. ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ & ΛΟΓΟΙ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ

Ο ορισμός των πολιτιστικών αγαθών εμφανίστηκε για πρώτη φορά στη Σύμβαση για την προστασία των πολιτιστικών αγαθών σε περίπτωση ένοπλης σύρραξης (Χάγη, 1954). Πρόκειται για καινοτομία σε σχέση με τις προηγούμενες διεθνείς συμβάσεις διότι εισάγεται ο όρος «πολιτιστικά αγαθά», ενώ έως τότε οι συμβάσεις του ανθρωπιστικού δικαίου περιορίζονταν στην απαρίθμηση των προστατευόμενων αγαθών.

Πιο συγκεκριμένα, πολιτιστικά αγαθά θεωρούνται:

- α) Τα αγαθά, κινητά ή ακίνητα, τα οποία παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον για την πολιτιστική κληρονομιά των λαών, τα οποία έτσι όπως είναι παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον ιστορικό ή καλλιτεχνικό, τα έργα τέχνης, τα χειρόγραφα, βιβλία και άλλα αντικείμενα καλλιτεχνικού, ιστορικού ή αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, όπως επίσης οι επιστημονικές συλλογές και οι συλλογές βιβλίων, αρχείων ή πιστών αντιγράφων των αγαθών, τα οποία περιγράφονται κατωτέρω,
- β) Τα οικοδομήματα των οποίων κύριος και πραγματικός σκοπός είναι η διαφύλαξη ή η έκθεση των κινητών πολιτιστικών αγαθών όπως ορίζονται στο εδάφιο (α), όπως τα μουσεία, οι μεγάλες βιβλιοθήκες, οι χώροι φύλαξη αρχείων όπως επίσης και τα καταφύγια, τα προοριζόμενα να προστατεύσουν σε περίπτωση ένοπλης σύρραξης τα κινητά πολιτιστικά αγαθά, τα οριζόμενα στο εδάφιο (α).
- γ) Τα κέντρα, τα οποία περιέχουν σημαντικό αριθμό πολιτιστικών αγαθών από αυτά που ορίζονται στα εδάφια 9α) και (β) και ονομάζονται «κέντρα περιέχοντα μνημεία».

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Στη Σύμβαση δε γίνεται διάκριση μεταξύ πολιτιστικών αγαθών τοπικής ή περιφερειακής σημασίας και διεθνούς σημασίας, διότι θεωρούνται όλα άξια της ίδιας προστασίας⁵⁶.

Η Σύμβαση της Unesco του 1970 επιδιώκει την καταστολή και τον περιορισμό της παράνομης διακίνησης των πολιτιστικών αγαθών που ανήκουν στην κληρονομιά των συμβαλλόμενων μερών. Σύμφωνα με το άρθρο 1.« ως πολιτιστικά αγαθά νοούνται εκείνα τα οποία , θρησκευτικά ή κοσμικά , καθορίζονται από το κάθε ένα από τα κράτη ως έχοντα σπουδαιότητα για την αρχαιολογία , την προϊστορία , την ιστορία , την φιλολογία , την τέχνη ή την επιστήμη και τα οποία ανήκουν στις ακόλουθες κατηγορίες .

α) Συλλογές και σπάνια δείγματα ζωολογίας , βοτανικής , ορυκτολογίας και ανατομίας και αντικείμενα, τα οποία παρουσιάζουν παλαιοντολογικό ενδιαφέρον .

β) Αγαθά που αφορούν στην ιστορία , συμπεριλαμβανομένης της ιστορίας των επιστημών και τεχνολογίας , και την στρατιωτική και κοινωνική ιστορία , καθώς και στην ζωή των εθνικών ηγετών , διανοούμενων , επιστημόνων και καλλιτεχνών και εις τα εθνικής σημασίας γεγονότα .

γ) Ευρήματα από αρχαιολογικές ανασκαφές (περιλαμβανομένων των κανονικών και λαθραίων) ή από τον διαμελισμό καλλιτεχνικών ή ιστορικών μνημείων ή αρχαιολογικών χώρων ή αρχαιολογικών ανακαλύψεων .

δ) Στοιχεία προερχόμενα από τον διαμελισμό καλλιτεχνικών ή ιστορικών μνημείων ή αρχαιολογικών χώρων .

ε) Αρχαιολογικά αντικείμενα χρονολογούμενα από εκατό και πλέον έτη όπως επιγραφές , νομίσματα και εγχάρακτοι σφραγίδες .

στ) Αντικείμενα εθνολογικού ενδιαφέροντος .

ζ) Αγαθά καλλιτεχνικού ενδιαφέροντος ως

Σύμφωνα με τον νόμο 3028/2002 άρθρο 2 Ως πολιτιστικά αγαθά νοούνται οι μαρτυρίες της ύπαρξης και της ατομικής και συλλογικής δραστηριότητας του ανθρώπου.

⁵⁶ Κόρκα Έλενα «Διαχείριση Αρχαιοτήτων και Διεθνείς Οργανισμοί. Περιεχόμενο και στόχοι της Θεματικής. Χρησιμότητα και Εφαρμογές»

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Σύμφωνα με αυτούς τους νόμους η πολιτιστική μας κληρονομιά χωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

- Τα κινητά πολιτιστικά αντικείμενα: είναι μνημεία που μπορούν να μεταφερθούν, συνήθως αντικείμενα από αρχαιολογικές ανασκαφές όπως είναι τα νομίσματα, αγγεία, αγάλματα διαφόρων διαστάσεων...

- Τα ακίνητα πολιτιστικά αντικείμενα: νοούνται τα μνημεία που υπήρξαν συνδεδεμένα με το έδαφος και παραμένουν σε αυτό ή στο βυθό της θάλασσας ή στον πυθμένα λιμνών ή ποταμών. Πρόκειται για ανθρώπινες συνήθως κατασκευές με ιδιαίτερη αρχαιολογική ή αρχιτεκτονική αξία που δεν μετακινούνται. Μπορεί να είναι μικροί ή μεγάλοι αρχαιολογικοί χώροι που προέρχονται από ανασκαφές επίγειες ή ενάλιες, κτήρια ιστορικά όπως χριστιανικοί ναοί, και νεοκλασικά κτήρια...

Υπάρχουν διεθνείς οργανισμοί για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς όπως είναι το ICOMOS (International Committee of monuments and Sites) που έχει στόχο την διάσωση της πολιτιστικής κληρονομιάς σε παγκόσμιο επίπεδο. Στην Ελλάδα έχουμε το ελληνικό τμήμα του ICOMOS που δημιουργήθηκε μετά από πρωτοβουλία του ΤΕΕ το 1972 και έχει ως στόχο την διάσωση και την προστασία των πολιτιστικών αγαθών και στην Ελλάδα και στο Εξωτερικό. Συνεργάζεται με περιοχές της Νοτιοανατολικής Ευρώπης και της Μεσογείου.

Η τρισδιάστατη ψηφιοποίηση που είναι η αναπαράσταση ενός αντικειμένου σε ψηφιακή μορφή μπορεί να γίνει ένα σημαντικό εργαλείο για την διάσωση της πολιτικής κληρονομιάς. Καθώς το αντικείμενο μπορεί να βρεθεί κατεστραμμένο ή μπορεί και να εκτεθεί σε άλλους περιβαλλοντικούς κινδύνους. Με αυτή την έννοια η ψηφιοποίηση μπορεί να είναι η λύση για την διάσωση της πολιτιστικής μας κληρονομιάς γιατί μπορεί να πραγματοποιηθεί έτσι μια βάση δεδομένων με ψηφιακό υλικό που θα παραμείνει για τις επόμενες γενιές. Επίσης πολλά μνημεία είναι κλειστά προς το κοινό είτε για λόγους οικονομικούς (δεν υπάρχει προσωπικό), είτε επειδή είναι επικίνδυνη ίσως και πολύ δύσκολη άλλων αιτίων όπως εύθραυστα υλικά για να υπάρχει πρόσβαση είτε για την αποφυγή καταστροφών.

2.2. ΠΡΩΤΕΣ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΕΣ

Οι πρώτες προσπάθειες σε ότι αφορά την ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς άρχισαν από το 2000 και οι περισσότερες χρηματοδοτούνταν από την Ευρωπαϊκή Ένωση μεταξύ αυτών MU.S.EU.M project, Minerva Project και το Michael Project.

Βέβαια οι πιο γνωστές και σχετικά πιο πρόσφατες είναι:

- Europeana⁵⁷: Η Europeana ή Ευρωπαϊκή Ψηφιακή Βιβλιοθήκη άνοιξε τις πύλες της στο κοινό στις 20 Νοεμβρίου 2008. Δημιούργησε μια διαδικτυακή πύλη με πλούσιο υλικό δίνοντας έτσι πρόσβαση στην πολιτιστική κληρονομιά από κάθε γωνιά του πλανήτη. Φιλοξενεί περίπου 43 εκατ. Αντικείμενα εκ των οποίων περίπου 500000 προέρχονται από την Ελλάδα ενώ οι φορείς και οι υπηρεσίες που συμμετέχουν ξεπερνούν τους 2500.
- Η πλατφόρμα του Google Art Project⁵⁸: πλατφόρμα στην οποία το κοινό έχουν πρόσβαση σε πολύ υψηλής ανάλυσης εικόνες έργων τέχνης από μουσεία όλου του κόσμου

2.3.ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΛΕΙΖΕΡ

- ΤΡΙΓΩΝΟΠΟΙΗΣΗ ΛΕΙΖΕΡ⁵⁹

Βασίζεται στην παραγωγή ακτίνων λέιζερ, την προβολή τους στην επιφάνεια του μετρούμενου αντικειμένου, την ανίχνευσή τους μέσω οπτικού αισθητηρίου και τη χρήση της μεθόδου τριγωνοποίησης για την εξαγωγή 3Δ πληροφορίας. Εξαιτίας των ιδιοτήτων του φωτός, των επιφανειακών ιδιοτήτων του μετρούμενου αντικειμένου καθώς και των χαρακτηριστικών του οπτικού αισθητήρα, υπάρχουν διάφοροι περιορισμοί και προβλήματα που μπορεί να παρουσιαστούν κατά την εφαρμογή της

⁵⁷ Pavlidis G., Sevetlidis V., “Demystifying publishing to Europeana: A practical workflow for content providers”

⁵⁸ Zigkolis Ch., Koutsonikola V., Chatzakou D., Karagiannidis S., “Towards a user-aware virtual museum”

⁵⁹ Παυλίδης

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

τεχνικής αυτής. Έτσι, επιφάνειες με κρυσταλλική δομή (όπως του μαρμάρου) δημιουργούν διάθλαση και διάχυση του φωτός και δημιουργούν προβλήματα στην ορθή ανίχνευση του λέιζερ ή εισάγουν απροσδιοριστία στην ακρίβεια της μέτρησης. Επίσης, τα χαρακτηριστικά των οπτικών του ανιχνευτή σε συνδυασμό με περιβαλλοντικές συνθήκες, το φωτισμό του περιβάλλοντος και πιθανές εξωτερικές παρεμβολές (π.χ. δονήσεις του συστήματος από εξωτερικούς παράγοντες) μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση θορύβου στη μέτρηση

- ΛΕΙΖΕΡ ΠΕΔΙΟΥ⁶⁰

Βασίζεται στην παραγωγή ακτίνων λέιζερ, την προβολή τους στην επιφάνεια του μετρούμενου αντικειμένου, την ανίχνευσή τους μέσω οπτικού αισθητηρίου και την εξαγωγή 3D γεωμετρίας μέσω της μέτρησης του χρόνου πτήσης της ακτίνας από την πηγή στο αντικείμενο και πίσω στον ανιχνευτή.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των σαρωτών λέιζερ είναι η υψηλή ακρίβεια στις μετρήσεις γεωμετρίας. Επιπροσθέτως, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις επιφάνειες με συγκεκριμένες ιδιότητες, όπως η ανακλαστικότητα και η διαφάνεια. Ένας πιθανός περιορισμός είναι το υψηλό κόστος τέτοιων συσκευών, το οποίο καθιστά αυτή τη μέθοδο χρήσιμη σε συγκεκριμένες εφαρμογές. Τελικά, η παραγωγικότητα της μεθόδου, καθώς και η φορητότητα, εξαρτώνται από το χρησιμοποιούμενο σύστημα και μπορεί να διαφέρουν σημαντικά.⁶¹

⁶⁰

⁶¹ Pavlidis G., Koutsoudis A., Arnaoutoglou F., Tsioukas V., Chamzas Ch. "Methods for 3D digitization of cultural Heritage"

2.4. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

- ΣΧΗΜΑ ΑΠΟ ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΦΩΣ (STRUCTURED LIGHT)⁶²

Βασίζεται στην προβολή μοτίβου φωτισμού στην επιφάνεια αντικειμένου, την οπτική ανίχνευσή του και την εξαγωγή 3D γεωμετρίας από τις παραμορφώσεις του μοτίβου στην επιφάνεια του αντικειμένου.

Αυτή η μέθοδος μπορεί να οδηγήσει σε πολύ εντυπωσιακά αποτελέσματα όσον αφορά την ακρίβεια και την παραγωγικότητα. Τα συστήματα είναι συνήθως φορητά και εύχρηστα. Πολλή δουλειά εξακολουθεί να γίνεται για να αναπτυχθεί ακόμα περισσότερο η ανάλυση της μεθόδου, η οποία είναι ένας από τους κύριους τομείς της έρευνας σε σάρωση 3D σήμερα.

- ΣΧΗΜΑ ΑΠΟ ΣΙΛΟΥΕΤΑ (SHAPE FROM SILHOUETTE)⁶³

Ανήκει στην κατηγορία παθητικών τεχνικών και βασίζεται σε πολλαπλή φωτογραφική αποτύπωση από διαφορετικές γωνίες και εξαγωγή 3D γεωμετρίας μέσω της μετρούμενης σιλουέτας. Πρόκειται για μια αυτοματοποιημένη διαδικασία με υψηλή παραγωγικότητα και σχετικά χαμηλό κόστος. Είναι πολύ δημοφιλή. Είναι φορητή και εύκολη στη χρήση. Το κύριο μειονέκτημα είναι η μεσαία έως χαμηλή ανάλυση σε μετρήσεις γεωμετρίας

- ΣΧΗΜΑ ΑΠΟ ΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ⁶⁴

Βασίζεται σε πολλαπλή φωτογράφιση από την ίδια θέση και υπό μεταβαλλόμενες συνθήκες φωτισμού με ταυτόχρονη χρήση αντικειμένων αναφοράς. Γενικά μπορεί να θεωρηθεί φορητή μέθοδος, είναι εύκολη στη χρήση και χαμηλού κόστους. Το κύριο μειονέκτημα είναι η ανάγκη για εργαστηριακό περιβάλλον

- ΣΧΗΜΑ ΑΠΟ ΕΣΤΙΑΣΗ⁶⁵

⁶² idem

⁶³ idem

⁶⁴ idem

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Βασίζεται σε πολλαπλή φωτογράφιση με διαδοχική μεταβολή του επίπεδου εστίασης για την εξαγωγή χάρτη βάθους. ανάλυση και η ακρίβεια είναι αλλά τα αποτελέσματα είναι, γενικά, «αξιόπιστα». Ένας περιορισμός προέρχεται από το γεγονός ότι για να τραβήξουμε φωτογραφίες με περιορισμένο βάθος πεδίου μπορεί να χρειαστεί ένας πολύ ιδιαίτερος φακός και μια σημαντική εφαρμογή είναι στη χρήση των μικροσκοπίων. Το κόστος είναι σχετικά υψηλό, αλλά η μέθοδος είναι απλή και εύκολη.

- ΣΧΗΜΑ ΑΠΟ ΣΚΙΑ

Βασίζεται στη δημιουργία κινούμενης σκιάς γνωστού αντικειμένου στην επιφάνεια του μετρούμενου αντικειμένου και εφαρμογή τεχνικών αντιστοιχών με την τεχνική σχήμα από δομημένο φωτισμό για την εξαγωγή 3D γεωμετρίας. Η μέθοδος έχει χαμηλή ακρίβεια.

- ΣΧΗΜΑ ΑΠΟ ΦΩΤΟΣΚΙΑΣΗ

Βασίζεται σε πολλαπλή φωτογράφιση από την ίδια θέση και υπό μετακινούμενη πηγή φωτισμού. Η 3D γεωμετρία εξάγεται μέσω τεχνικών επεξεργασίας εικόνων με γνωστή τη θέση της πηγής φωτός. Η μέθοδος είναι απλή και έχει χαμηλό κόστος. Καλύπτει τόσο τη γεωμετρία όσο και την υφή, με ένα μικρό μειονέκτημα στη σύλληψη της υφής σε σκιασμένες περιοχές, είναι φορητή αλλά έχει το μειονέκτημα χαμηλής ακρίβειας. Υπάρχουν προτάσεις για τη χρήση αυτής της μεθόδου σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους (όπως το σχήμα από στερεοφωνικό) προκειμένου να ενισχυθεί η ακρίβεια.

⁶⁵ Κουτσούδης Α., Παυλίδης Γ. (2016). 3D Ψηφιοποίηση (3D Digitisation),

Κουτσούδης Α., Παυλίδης Γ. «3D Ψηφιοποίηση Πολιτιστικής Κληρονομιάς. Ασκήσεις Πρακτικής και Οργανολογία»

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- ΣΧΗΜΑ ΑΠΟ ΥΦΗ⁶⁶

Βασίζεται στην αναγνώριση μικροδομών υφής που επαναλαμβάνονται στην επιφάνεια του αντικειμένου και στην εξαγωγή 3Δ γεωμετρίας από τον εντοπισμό των μετασχηματισμών στη μικροδομή για την κάλυψη όλου του αντικειμένου. Η μέθοδος είναι και πάλι φωτογραφική, απλή και χαμηλού κόστους, αλλά έχει περιορισμένες εφαρμογές (όπως σύλληψη υφάσματος ή ανθρώπου δέρμα). Είναι φορητή και εύκολη στη χρήση αλλά από την άλλη πλευρά έχει χαμηλή ακρίβεια.

- 3Δ ΣΧΗΜΑ ΑΠΟ ΣΤΕΡΕΟ-ΦΩΤΟΓΡΑΦΗΣΗ⁶⁷

Βασίζεται στην εφαρμογή των κανόνων της στερεοσκοπικής όρασης για την εξαγωγή πληροφορίας βάθους σε ζεύγος φωτογραφιών του αντικειμένου. Πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι η ικανότητα να καταγράφει τη γεωμετρία και την υφή, το χαμηλό κόστος και τη φορητότητα. Ένα μειονέκτημα της μεθόδου είναι η χαμηλή της ανάλυση.

- ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΑ⁶⁸

Βασίζεται σε πολλαπλή φωτογράφιση με χρήση σημείων αναφοράς και στην εφαρμογή κανόνων της οπτικής για την εξαγωγή 3Δ γεωμετρίας. Πρόκειται για απλή μέθοδο που βασίζεται κυρίως σε λογισμικό και είναι χαμηλού κόστους. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε επιφάνειες με πολύ λεπτομέρεια.

⁶⁶ Κουτσούδης Α., Παυλίδης Γ (2016). 3Δ Ψηφιοποίηση (3D Digitisation),

Κουτσούδης Α., Παυλίδης Γ. «3Δ Ψηφιοποίηση Πολιτιστικής Κληρονομιάς. Ασκήσεις Πρακτικής και Οργανολογία»

⁶⁷ idem

⁶⁸ idem

2.5.ΑΛΛΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

- ΟΛΟΓΡΑΦΙΑ⁶⁹

Βασίζεται στην αρχή της ολογραφικής αποτύπωσης (συμβολή ακτίνων λέιζερ) για την αποτύπωση 3Δ γεωμετρίας αντικειμένων

- ΕΜΠΕΙΡΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ⁷⁰

Η μέθοδος αυτή θεωρείται απλή παραγωγική, φορητή και μικρού κόστους αλλά με χαμηλή ακρίβεια. Μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία όταν ένα μνημείο έχει απλή μορφή ή υπάρχει ανάγκη καταγράφοντας ένα σχέδιο τομής ή τμήματα εσωτερικών χώρων. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της εμπειρικής μεθόδου για τη μέτρηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών ενός χώρου είναι το χαμηλό κόστος του εξοπλισμού. Συνήθως μια μετροταινία αποτελεί το κύριο εργαλείο για την εφαρμογή της. Ωστόσο, η καταγραφή σωστών μετρήσεων απαιτεί η μέτρηση των χαρακτηριστικών σημείων να γίνεται στο οριζόντιο ή κατακόρυφο επίπεδο που παρουσιάζει την κάτοψη ενός χώρου ή ενός σκάμματος. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται αλφαδολάστιχα, νήματα της στάθμης ή ακόμα και απλά στη χρήση τοπογραφικά όργανα (όπως χωροβάτες με αυτόματη οριζοντίωση) ιδιαίτερα σε εφαρμογές αποτύπωσης αρχαιολογικών σκαμμάτων.

- ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ⁷¹

Βασίζονται σε χρήση τοπογραφικών μεθόδων και συσκευών καθώς και απλών μετρητικών διατάξεων για την ημι-αυτόματη αναδημιουργία 3Δ γεωμετρίας κύριο προτέρημα της είναι η υψηλή ακρίβεια και αντικειμενικότητα των μετρήσεων. Χαρακτηρίζεται από την αξιοπιστία και την ευκολία επεξεργασίας δεδομένων. Ο απαιτούμενος χρόνος φυσικής παρουσίας στο χώρο μπορεί να θεωρηθεί μειονέκτημα. Αναφέρεται ως η μόνη μέθοδος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε δύσκολες συνθήκες

⁶⁹ idem

⁷⁰ idem

⁷¹ idem

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

από την άποψη της φυσικής πρόσβασης στο μνημείο. Είναι ιδανική για την παραγωγή μοντέλων κλίμακας 1:50 ή και μικρότερων.

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΑΦΗΣ⁷²

Βασίζονται στη συνεχή επαφή με το μετρούμενο αντικείμενο και την αναγωγή της επαφής σε 3Δ θέση και γεωμετρία μέσω συνεχούς ανίχνευσης της θέσης του αισθητηρίου επαφής. Η μέθοδος είναι υψηλής ακρίβειας αλλά πολύ αργή. Το μειονέκτημα να χρειάζεται η επαφή με το αντικείμενο, κάτι που συνήθως είναι απαράδεκτο

⁷² idem

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ

Ο βασικός λόγος δημιουργίας ενός εικονικού μουσείου είναι η χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας και η προσπάθεια σε μια εποχή που ο κόσμος αντλεί πληροφορίες κυρίως μέσα από το διαδίκτυο να φέρουμε ένα ευρύτερο κοινό σε επαφή με την πολιτιστική κληρονομιά της ανθρωπότητας γενικότερα.

Το μουσείο, πραγματικό ή εικονικό, επικοινωνεί με τους επισκέπτες μέσω των εκθέσεων και των εκθεμάτων του και περνά ποικίλα μηνύματα. Η θέση κάθε μεμονωμένου εκθέματος, αλλά και η συνολική σύνθεση και οργάνωση της έκθεσης παίζουν καθοριστικό ρόλο στον τρόπο με τον οποίο οι επισκέπτες λαμβάνουν, καταλαβαίνουν και επεξεργάζονται τα μηνύματα που προσφέρει το μουσείο. Έτσι, ο επισκέπτης έχει τη δυνατότητα να θαυμάσει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ενός εκθέματος, εάν αυτό εκτίθεται ξεχωριστά και καταλαμβάνει μια ιδιαίτερη θέση στο χώρο, ή να αντιληφθεί τη σχέση που έχουν κάποια εκθέματα, όταν αυτά εκτίθενται συγκεντρωμένα ως μια κατηγορία αντικειμένων.

Οι επισκέπτες των μουσείων δεν έχουν τα ίδια ενδιαφέροντα και τις ίδιες προσδοκίες. Άλλοι ενδιαφέρονται για συγκεκριμένα εκθέματα, άλλοι κάθονται με τις ώρες και παρατηρούν όλα τα αντικείμενα και άλλοι απλά κάνουν περιήγηση και προσπαθούν να βρουν κάτι που θα τους κινήσει την προσοχή. Η σχεδίαση της τοποθέτησης των εκθεμάτων πρέπει να γίνει με στόχο την καλύτερη πλοήγηση του επισκέπτη

Σε σχέση με την συμπεριφορά κάθε επισκέπτη αναγνωρίστηκαν τέσσερις διαφορετικοί τύποι επισκεπτών⁷³: ο επισκέπτης «μυρμήγκι» ο οποίος αφιερώνει πολύ χρόνο στα μουσεία κυρίως στους τοίχους και τα εκθέματα, ο επισκέπτης «ψάρι» ο οποίος κινείται στους διαδρόμους κυρίως και κάνει μόνο μερικές στάσεις, ο επισκέπτης «ακρίδα» που κάνει μεγάλες στάσεις αλλά μόνο στα εκθέματα που τον

⁷³ Βοσινάκη Σπ. «Εικονική πραγματικότητα και πολιτιστική Κληρονομιά»

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ενδιαφέρουν και ο επισκέπτης «πεταλούδα» που βλέπει όλα τα εκθέματα αλλά δίνει διαφορετικό χρόνο στο καθένα.

Η κατηγοροποίηση⁷⁴ συνήθως των εκθεμάτων πραγματοποιείται:

- 1) Κατά θέμα με βάση την κατάταξη των επιστημών (κατά αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται διάφορες συλλογές: ιστορικές, αρχαιολογικές, εθνολογικές, τεχνολογίας...)
- 2) Κατά υλικό (αντικείμενα με διαφορετικές φυσικές ιδιότητες)
- 3) Κατά μέγεθος και σχήμα (δισδιάστατα ή τρισδιάστατα)
- 4) Κατηγοριοποιήσεις συνδυαστικές των παραπάνω κατηγοριών.

Τα εκθέματα μας είναι από διαφορετικά υλικά, διαφορετικής προέλευσης το καθένα όπως είπαμε παραπάνω, από την μία αυτό μπορεί να δημιουργεί προβλήματα στην κατηγοριοποίηση, από την άλλη όμως είναι θετικό γιατί μπορεί να προσελκύσει μεγαλύτερη γκάμα κοινού.

Η επιλογή των εκθεμάτων και η χρήση των πηγών με τις πρόσθετες πληροφορίες που θα συνοδεύσουν τα εκθέματα μπορούν να παρουσιαστούν σε μορφή κειμένου, ήχου, εικόνας, βίντεο ή σε συνδυασμό των παραπάνω και να είναι προσαρμοσμένες και προσιτές στο κοινό του μουσείου. Είναι σημαντικό να είναι συνοπτικές και να συμπεριλαμβάνουν τα κύρια στοιχεία των εκθεμάτων ώστε να μην κουράζουν τους επισκέπτες.

Το θέμα του συγκεκριμένου Εικονικού Μουσείου είναι τα Αντίγραφα από διάφορα μουσεία. Επέλεξα 34 αντικείμενα από διαφορετικά υλικά μεταξύ των οποίων λίθινα αντικείμενα, από πωρόλιθο, από γύψο, από σκόνη μαρμάρου και πολυεστέρα, από γρανίτη, από πηλό και από μέταλλο (κασσίτερος και μπρούντζος). Αυτά τα αντικείμενα προέρχονται από διαφορετικά μέρη και θα ταξινομηθούν σύμφωνα με τα υλικά κατασκευής τους. Είναι δύσκολη η οργάνωση έκθεσης όταν έχουμε

⁷⁴ Σάλη Τέση «Μουσειολογία. 2. Βασικές Αρχές έκθεσης Μουσειακών Συλλογών»

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

διαφορετικά αντικείμενα διαφορετικής προέλευσης, διαφορετικού υλικού κατασκευής. Μόνο κοινό στοιχείο τους είναι ότι πρόκειται για αντίγραφα.

3.1. ΛΙΘΙΝΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ



Εικόνα 14 ΑΙΓΥΠΤΙΑΚΑ ΛΙΘΙΝΑ ΑΓΑΛΜΑΤΙΔΙΑ

Τα Αιγυπτιακά αγαλματίδια είναι μια συλλογή αντιγράφων που τα παρείχε το περιοδικό της DeAGOSTINI HELLAS «Αιγυπτιομανία» με κάθε τεύχος της. Είναι λίθινα και μαύρου χρώματος και ποικίλλουν στις διαστάσεις τους. Πρόκειται για αγαλματίδια με θέμα την Αίγυπτο και αναπαριστούν φαραώ (όπως οι προτομές του Τουτανχαμών, της Νεφερτίτης, του Αμενχοτέπ Γ' (Αμένωφισ), η στήλη του Ραμσή Β'), θεότητες (Αθώρ, Άνουβις, Σεκχμέτ, Χόνσου, Ώρος) ταφικά αντικείμενα (Ειδώλιο Ουσάμπτι, σκαραβαίος, σφίγγα, πυραμίδιον, Κανωπικό αγγείο, κυρία Τούι) και κοινωνικά αξιώματα (όπως ο Γραφέας).

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- **ΝΕΚΡΙΚΗ ΜΑΣΚΑ ΤΟΥ ΤΟΥΤΑΝΧΑΜΩΝ**



Εικόνα 15 ΝΕΚΡΙΚΗ ΜΑΣΚΑ ΤΟΥ ΤΟΥΤΑΝΧΑΜΩΝ. Συγκριτικές φωτογραφίες του αντιγράφου με το πρωτότυπο. Αριστερά το αντίγραφο και δεξιά η αυθεντική μάσκα (Μπροστινή και πίσω όψη της μάσκας)

Πρόκειται για αντίγραφο της νεκρικής μάσκας του Φαραώ Τουταγχαμών .

Η νεκρική μάσκα ανακαλύφθηκε στις 28 Οκτωβρίου 1925 από τον Χάουαρντ Κάρτερ στον τάφο KV62 του νεκρικού θαλάμου⁷⁵ που βρέθηκε το 1922 και ανοίχτηκε το 1923 στο πλαίσιο της ανασκαφής που πραγματοποιήθηκε στην Θηβαϊκή Νεκρόπολη στην Κοιλάδα των Βασιλιάδων. Σήμερα η νεκρική μάσκα βρίσκεται στο Αιγυπτιακό Μουσείο του Καΐρου⁷⁶.

Υπάρχουν πολλές διαφορές μεταξύ του αντιγράφου και του πρωτότυπου:

- Το αντίγραφο είναι μια προτομή του Τουταγχαμών που θυμίζει την νεκρική μάσκα ενώ το πρωτότυπο είναι κούφιο και κάλυπτε το πρόσωπο της μούμιας ως νεκρική μάσκα.
- Μέγεθος: το αντίγραφο έχει ύψος περίπου 6,5εκ , πλάτος που κυμαίνεται από 4 έως 5,5 εκ. και βάρος 173 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 54 εκ, πλάτος 39,3 εκ. και βάθος 49 εκ. και είναι διαμορφωμένο από δύο στρώματα χρυσού υψηλών καρατίων, που κυμαίνονται από 1,5-3 μμ σε πάχος και ζυγίζουν 10,23 κιλά. Η κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ αποκάλυψε ότι η μάσκα περιέχει δύο κράματα

⁷⁵ Αιγυπτιομανία τεύχος 6 σελ 118-120 (Ο θουσαυρός του Τουταγχαμών)

⁷⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Tutankhamun's_mask

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

χρυσού: ένα ελαφρύτερο στα 18,4 καράτια για το πρόσωπο και το λαιμό και στα 22,5 καράτια χρυσού για την υπόλοιπη μάσκα ⁷⁷.

- Υλικά: το αντίγραφο είναι λίθινο, μαύρου χρώματος ενώ το πρωτότυπο είναι από σφυρήλατο χρυσό με κεραμικές και πολύτιμες ψηφίδες που χαρίζουν έντονα χρώματα.
- Το πρόσωπο στο πρωτότυπο είναι εξιδανικευμένο με πολύ όμορφα χαρακτηριστικά.⁷⁸
- Στο πρωτότυπο υπάρχει η πλεγμένη γενειάδα η οποία στο αντίγραφο απουσιάζει.⁷⁹
- Επιγραφή: Στο πίσω μέρος της αυθεντικής μάσκας και στους ώμους υπάρχει μια επιγραφή με αιγυπτιακά ιερογλυφικά σε 10 κάθετες και 2 οριζόντιες γραμμές⁸⁰.

Και τα δύο προσωπεία φέρουν τα αποκλειστικά χαρακτηριστικά σύμβολα εξουσίας του φαραώ:

- Το νεμές (κάλυμμα κεφαλής) με λεπτές ραβδώσεις, το ουραίο, του γύπα στο μέτωπο και την πλεγμένη γενειάδα που συμβολίζουν την εξουσία του φαραώ στην Κάτω και Άνω Αίγυπτο⁸¹

Ο Τουταγχαμών ήταν Αιγύπτιος φαραώ της 18ης δυναστείας που βασίλευσε περίπου από το 1332 μέχρι το 1323 π.Χ. σύμφωνα με την συμβατική χρονολόγηση.⁸² Γεννήθηκε το 1341 π.Χ., ανέβηκε στο θρόνο στα εννέα του χρόνια και πέθανε σε ηλικία 18 ετών.

⁷⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/Tutankhamun's_mask

⁷⁸ Αιγυπτιομανία τεύχος 38 σελ 751

⁷⁹ http://it.wikipedia.org/wiki/Maschera_funeraria_di_Tutankhamon

⁸⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Tutanhamun's_mask

⁸¹ Αιγυπτιομανία τεύχος 38 σελ 751 (Το στολίδι του Αιγυπτιακού Μουσείου του Καίρο: η προσωπίδα του Τουταγχαμών)

⁸² Αιγυπτιομανία τεύχος 39 σελ 761

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Ο τάφος είναι σχετικά μικρός σε σχέση με την κοινωνική του τάξη και για αυτό εικάζεται ότι επειδή ο θάνατος του έγινε αναπάντεχα και δεν πρόλαβε να χτιστεί μεγάλο ταφικό μνημείο θάφτηκε σε τάφο που προοριζόταν για άλλο άτομο⁸³.

- **ΝΕΦΕΡΤΙΤΗ**



Εικόνα 16 ΠΡΟΤΟΜΗ ΝΕΦΕΡΤΙΤΗΣ. Αντίγραφο και πρωτότυπο από την μπροστινή και πίσω όψη.

Πρόκειται για αντίγραφο της προτομής της Βασίλισσας Νεφερτίτη που σήμερα βρίσκεται στο Αιγυπτιακό Μουσείο στο Βερολίνο από το 1913 (Neues Museum)⁸⁴.

Η προτομή της Νεφερτίτης αποκαλύφθηκε στις 6 Δεκεμβρίου 1912 στην Αμάρνα (αρχαία Ακετατών) από την Γερμανική ανατολίτικη εταιρεία (Deutsche Orient-Gesellschaft - DOG) υπό την ηγεσία του γερμανού αρχαιολόγου Ludwig Borchardt, στο εργαστήριο του γλύπτη Τούθμωση μαζί με άλλες ημιτελείς προτομές της Νεφερτίτης⁸⁵. Το γλυπτό χρονολογείται γύρω στο 1340 π.Χ. άρα ανήκει στην περίοδο του βασιλιά Ακενατών δηλαδή στην 18^η Δυναστεία.

Οι διαφορές μεταξύ αντιγράφου και πρωτότυπου είναι οι εξής:

⁸³ <https://en.wikipedia.org/wiki/Tutankhamun>

⁸⁴ <http://www.smb.museum/en/museums-institutions/neues-museum/home.html>

⁸⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/Nefertiti_Bust

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Μέγεθος: το αντίγραφο είναι μικρότερο σε διαστάσεις και έχει ύψος 9 εκ, πλάτος που κυμαίνεται από 1,5 σε 4 εκατοστά και βάρος 116 γραμμάρια και είναι ενώ το πρωτότυπο/ το αυθεντικό⁸⁶ έχει ύψος περίπου 47-50 εκ. και βάρος 20 kg

- Υλικό και χρώμα: Το αντίγραφο είναι λίθινο μαύρου χρώματος ενώ το πρωτότυπο είναι από ασβεστόλιθο με στρώση επικάλυψης γύψου ζωγραφισμένου (χρησιμοποιήθηκαν τα εξής χρώματα: Μπλε, Χρώμα δέρματος, Κίτρινο, Πράσινο, Μαύρο, Λευκό) και δεν φέρει καμία επιγραφή. Η κόρη του δεξιού οφθαλμού είναι μια επένδυση από κρυστάλλινο βράχο, με την οξεία ίριδα, που καλύπτεται με μαύρο χρώμα και στερεώνεται με κερί μέλισσας. Το λευκό του ματιού δίνεται από τον ασβεστόλιθο που χρησιμοποιείται. Η κόρη του αριστερού ματιού λείπει.

Τα χαρακτηριστικά σύμβολα της είναι ίδια αν και μαύρα στο αντίγραφο. Παρουσιάζεται με το μπλε στέμμα⁸⁷ που μόνο εκείνη μπορούσε να φέρει⁸⁸, με μια χρυσή ταινία στο μέτωπο. γύρω από το στέμμα τυλίγεται μια χρωματιστή λωρίδα (διάδημα), η οποία διασχίζει το κέντρο της πλάτης. Στο μέτωπο υπήρχε το βασιλικό σύμβολο (Ουραίο).

Είναι η πιο γνωστή αναπαράσταση της Νεφερτίτης και χρησίμευσε ως μοντέλο για άλλα γλυπτά⁸⁹.

Από την στιγμή που φιλοξενήθηκε στο μουσείο του Βερολίνου οι Αιγυπτιακές αρχές προσπάθησαν με επανειλημμένα αιτήματα προς τους γερμανούς να το επαναπατρίσουν χωρίς αποτέλεσμα.

⁸⁶ Francesco Tiradritti "Arte egizia" σελ 24-25

⁸⁷ http://it.wikipedia.org/wiki/Busto_di_Nefertiti

⁸⁸ Σύμφωνα με τον Ludwig Borchardt ήταν μια περούκα σε σύγκριση με άλλες αναπαραστάσεις

⁸⁹ Αιγυπτιομανία τεύχος 2 σελ 21-23 (Νεφερτίτη: η Δύναμη της ομορφιάς)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- ΑΜΕΝΧΟΤΕΠ Γ' (ΑΜΕΝΩΦΙΣ Γ')



Εικόνα 17 ΠΡΟΤΟΜΗ ΑΜΕΝΧΟΤΕΠ Γ'. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο της προτομής του Αμενχοτέπ Γ' που ανήκει σε μια σειρά από κολοσσιαία αγάλματα που κοσμούσαν το ταφικό μνημείο στην δυτική Θήβα. Ανακαλύφθηκε το 1957 στο ταφικό του ναό στο Qurna⁹⁰. Βρίσκεται σήμερα στο Μουσείο του Λούξορ.

Η μόνη διαφορά μεταξύ του αντιγράφου και του πρωτότυπου είναι οι διαστάσεις και το υλικό κατασκευής τους.

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 9,5 εκ., πλάτος που κυμαίνεται στα δύο με τρία εκατοστά, βάρος 84 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 215 εκ (το πρόσωπο έχει ύψος 51,50 εκ)
- Υλικό: το αντίγραφο είναι λίθινο, μαύρου χρώματος ενώ το πρωτότυπο είναι από γρανίτη⁹¹.

Και οι δύο προτομές έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά:

⁹⁰ http://www.ancient-egypt.co.uk/luxor_museum/pages/amenhotep%20III%203.htm

⁹¹ http://www.ancient-egypt.co.uk/luxor_museum/pages/amenhotep%20III%203.htm

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- αμυγδαλωτά μάτια, μικρή μύτη και μεγάλο στόμα με φαρδιά χείλη και γένια⁹². Το πρωτότυπο είναι πολύ καλά διατηρημένο.

- Και στις δύο, ο Φαραώ απεικονίζεται με το λευκό στέμμα της Άνω Αιγύπτου και με το βασιλικό ουραίο στο μέτωπο.

Ο Αμεχστεπ είναι γιός του Τούθμωση Δ' και της βασίλισσας Μοντεμούια, Ανακηρύχτηκε φαραώ όσο ήταν ακόμη παιδί και βασίλευσε περίπου 39 χρόνια.⁹³

- **ΣΤΗΛΗ ΤΟΥ ΡΑΜΣΗ Β'**



Εικόνα 18 ΣΤΗΛΗ ΤΟΥ ΡΑΜΣΗ Β'. Σύγκριση Αντίγραφου και πρωτότυπου

Πρόκειται για αντίγραφο που απεικονίζει τον φαραώ Ραμσή Β' σε παιδική ηλικία. Το πρωτότυπο βρίσκεται σήμερα στο παράρτημα αιγυπτιακών αρχαιοτήτων στον πρώτο όροφο αίθουσα 27 του Μουσείου του Λούβρου.⁹⁴ Είναι της 19^{ης} Δυναστείας.

Οι διαφορές των δύο στηλών είναι στο μέγεθος, στο υλικό και στις απεικονίσεις:

⁹² <http://luxor-news.blogspot.gr/2011/03/>

⁹³ http://el.wikipedia.org/wiki/Αμένωφισ_Γ'

⁹⁴ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P1200394_Louvre_Ramses_II_enfant_N522_rwk.jpg

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος περίπου 8,5 εκατοστά, πλάτος 6,5 και βάρος 83 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 18 εκ., πλάτος 13 εκ, και βάθος 3,8 εκ
- Υλικό: το αντίγραφο είναι λίθινο και μαύρο ενώ το πρωτότυπο είναι από ασβεστόλιθο⁹⁵.
- Απεικονίσεις: Το πρωτότυπο έχει δύο όψεις σκαλισμένες ενώ το αντίγραφο μόνο μία. Το πίσω μέρος είναι που διαφέρει και απεικονίζει , μερικώς κατεστραμμένο, κάποιον ανώνυμο που λατρεύει τον θεό Ptah, ο οποίος είναι γνωστός ως πολύ σημαντικός κατά τη διάρκεια της βασιλείας του Ραμσή Β.

Μπροστινή όψη των στηλών: απεικονίζεται ο Ραμσής Β' σε νεαρή ηλικία με την πλεξίδα της νεότητας, στη μια πλευρά της κεφαλής του είναι πιο περίπλοκη από αυτήν που συναντάμε στους ταφικούς ιερείς και συμβολίζει τη διαδοχή στο θρόνο. Το δάκτυλο στο στόμα είναι χαρακτηριστικό στοιχείο στις αναπαραστάσεις παιδιών. Φέρει επίσης τα βασιλικά σύμβολα του πατέρα του ως γιός φαραώ και βασιλικός πρίγκιπας, όπως το διάδημα με ουραίο ενώ το όνομα του αναγράφεται μέσα σε βασιλική δέλτο⁹⁶. Είναι καθισμένος πάνω σε ένα μαξιλάρι και παρουσιάζεται με ώμους σε προφίλ, το οποίο είναι σπάνιο για ένα έργο της Αιγύπτου.

Ο Ραμσής Β' γνωστός και ως ο Ραμσής ο Μέγας γεννήθηκε το 1303 π. Χ και ήταν γιός του Σέτ Α' και της βασίλισσας Τούγιας. Το 1279 σε ηλικία 14 ετών χρίστηκε αντιβασιλέας και στα 24 του πήρε την εξουσία. Πέθανε το 1213 π. Χ σε ηλικία 90 χρόνων⁹⁷.

⁹⁵ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P1200394_Louvre_Ramses_II_enfant_N522_rwk.jpg

⁹⁶ Αιγυπτιομανία τεύχος 13 σελ 243

⁹⁷ Αιγυπτιομανία τεύχος 1 σελ 1-3 (Ραμσής Β': ο Βασιλιάς των Βασιλιάδων)
http://el.wikipedia.org/wiki/Ραμσής_Β'

- ΑΘΩΡ



Εικόνα 19 ΘΕΑ ΑΘΩΡ. Αντίγραφο και πρωτότυπο

Πρόκειται για αντίγραφο διακοσμημένου κιονόκρανου της θεάς Αθώρ του 3^{ου} αιώνα π. Χ. Βρίσκεται σήμερα στο μουσείο του Λούβρου.

Έχουν διαφορές στις διαστάσεις και στο υλικό κατασκευής τους.

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 8,5 εκατοστά πλάτος μεταξύ 6,5 και 7 εκατοστά και βάρος 148 γραμμάρια.
- Υλικό: το αντίγραφο είναι λίθινο και μαύρο ενώ το πρωτότυπο είναι από ασβεστόλιθο .

Και τα δύο απεικονίζουν την θεά με αυτιά αγελάδας, με μαλλιά χωρισμένα που φέρουν αστέρια. Αυτά τα χαρακτηριστικά τονίζουν την ουράνια υπόσταση της.

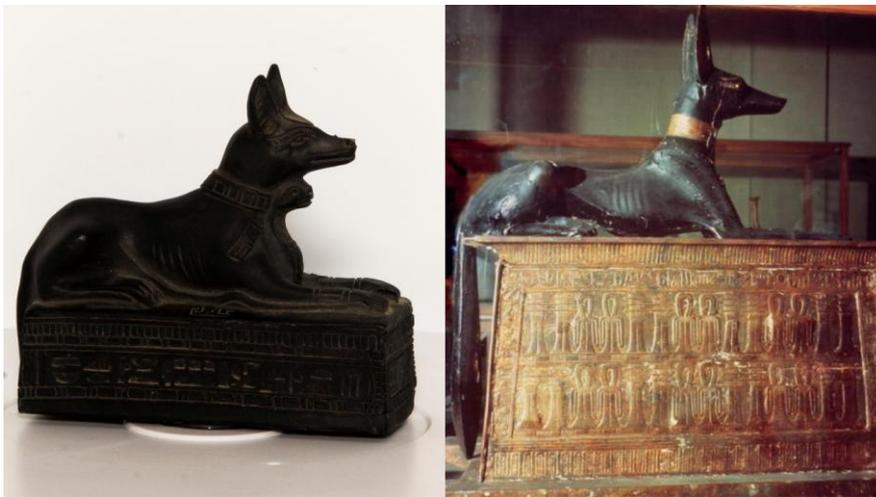
Η Αθώρ είναι μία από τις σημαντικότερες θεότητες του αρχαίου αιγυπτιακού πανθέου, δημιουργός και κυρίαρχος του ουρανού, προστάτιδα των ζωντανών και βασίλισσα των νεκρών.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Το όνομα της σημαίνει «επίγεια κατοικία του Ωρου» επειδή ο ηλιακός θεός κατέβαινε κάθε βράδυ στους κόλπους της, για να αναγεννηθεί την επομένη. Θεωρείται κόρη του Ρα και μητέρα (ή σύζυγος) του θεού- ήλιου Ωρου⁹⁸.

Η θεά Άθωρ συνδυάζει τις καλύτερες και τις χειρότερες ιδιότητες των γυναικείων θεοτήτων⁹⁹.

- Ο ΒΩΜΟΣ ΤΟΥ ΑΝΟΥΒΙΣ



Εικόνα 20 ΒΩΜΟΣ ΤΟΥ ΑΝΟΥΒΙ. αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για το αντίγραφο του βωμού του θεού Άνουβις που βρέθηκε στον τάφο KV62 του Τουτανχαμών στην Κοιλιάδα των Βασιλιάδων στην δυτική Θήβα. Σήμερα εκτίθεται στο Μουσείο Καΐρου στην Αίγυπτο¹⁰⁰. Βρέθηκε πίσω από την ανοιχτή είσοδο, η οποία οδηγεί από τον ταφικό θάλαμο (J) στην λεγόμενη "Αποθήκη" (Ja). Ο βωμός, με τον Άνουβις στην κορυφή του, ήταν στραμμένος προς τα δυτικά. Πίσω από αυτό ήταν τα κανωπικά αγγεία του Φαραώ.

⁹⁸ <https://el.wikipedia.org/wiki/Άθωρ>

⁹⁹ Αιγυπτιομανία τεύχος 33 σελ 646 (οι επτά Άθωρ)

¹⁰⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Anubis_Shrine

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Και στα δύο η απεικόνιση του Άνουβι είναι σε μορφή ξαπλωμένου τσακαλιού. Έχουν διαφορές στις διαστάσεις και στα υλικά κατασκευής τους.

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 9 εκατοστά, πλάτος 3 x 8,5 εκατοστά και βάρος 178 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 118 εκ., 270 εκ. μακρύ και 52 εκ βαθύ

- Υλικά και χρώμα: το αντίγραφο είναι λίθινο και μαύρο ενώ το πρωτότυπο είναι ξύλινο βαμμένο με μαύρη μπογιά. Στο πρωτότυπο τα εσωτερικά των αυτιών, τα φρύδια, τα χείλη και τα μάτια του τσακαλιού καθώς και το κολάρο και η ζώνη γύρω από το λαιμό είναι δουλεμένα με φύλλα χρυσού. Τα λευκά των ματιών είναι κατασκευασμένα από ασβεστίτη και οι κόρες από οψιανό. Τα νύχια είναι από ασήμι, το οποίο ήταν πιο πολύτιμο από το χρυσό στην Αρχαία Αίγυπτο. Ο βωμός έχει μορφή τραπεζοειδή. Όπως και το τσακάλι, και ο βωμός είναι επίσης κατασκευασμένος από ξύλο, με ένα στρώμα γύψου καλυμμένο με φύλλα χρυσού¹⁰¹. Οι επιγραφές λειτουργούν οριζόντια κατά μήκος της άνω ακμής και κάθετα κατά μήκος των πλευρών σε όλες τις όψεις του ιερού.

Ο Άνουβις ταυτίστηκε με τον Ερμή. Ήταν ο θεός των νεκρών. Θεωρούνταν ο εφευρέτης της βαλσαμοποίησης, ο φύλακας των τάφων και ο δικαστής των νεκρών

¹⁰¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Anubis_Shrine

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- ΣΕΚΧΜΕΤ



Εικόνα 21 ΘΕΑ ΣΕΚΧΜΕΤ. αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο του αγάλματος της θεάς Σεκχμετ που βρίσκεται στο Μουσείο του Τορίνο.

Οι διαφορές μεταξύ αντιγράφου και πρωτότυπου αφορούν τις διαστάσεις και τα υλικά κατασκευής τους:

- Το αντίγραφο έχει ύψος 13,5 εκατοστά, πλάτος 3,5 εκατοστά και βάρος 74 γραμμάρια. ενώ το πρωτότυπο έχει διαστάσεις 218 x 41 x 56 και βάρος 650 kg

Και τα δύο αγάλματα:

- Στέκονται όρθια. Στο διπλωμένο πάνω από την κοιλιά, αριστερό χέρι κρατάνε το σκήπτρο σε σχήμα λουλουδιού παπύρου "uadj". Ο δεξιός βραχίονας εκτείνεται κατά μήκος του σώματος και στο χέρι κρατάνε το σταυρό ansata "ankh".

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Το κεφάλι τους στέφεται από τον ηλιακό δίσκο. Στο άγαλμα λείπει το φινίρισμα και δεν φέρει επιγραφή¹⁰².

Η Σεκχμέτ (αλλιώς Σέκμετ, Σεκμέτ) συμβολίζει των αγώνα των θετικών και αρνητικών στοιχείων του σύμπαντος, της ζωής και του θανάτου, το σταθερό, το αμετάβλητο, το αιώνιο, της καθολικής τάξης και της αρμονίας του ουρανού και της Γης. Είναι ήρεμη και ήσυχη αλλά αν χρειαστεί γίνεται άγρια σαν οργισμένο λιοντάρι¹⁰³.

- ΧΟΝΣΟΥ



Εικόνα 22 ΧΟΝΣΟΥ. Αντίγραφο και πρωτότυπο

¹⁰²<http://collezioni.museoegizio.it/eMuseumPlus?service=ExternalInterface&module=collection&obje ctId=104851&viewType=detailView>

¹⁰³ <https://el.wikipedia.org/wiki/Σεκχμέτ>

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Πρόκειται για το αντίγραφο του αγάλματος του νεότερου θεού της θηβαϊκής τριάδας, τον θεό Χόνσου και σήμερα βρίσκεται στο Αιγυπτιακό Μουσείο του Καΐρου. Είναι από την Υστεροαμαρνιακή περίοδο (Ραμεσιδική), 18^η-19^η Δυναστεία, 14^{ος} αιώνας π.Χ από το Κάρνακ.

Έχουν τις εξής διαφορές:

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 12,5 εκ., πλάτος που κυμαίνεται από 2 εκ σε 3,5 εκ και βάρος 65 γρ. ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 2,52 μ.
- Υλικά: το αντίγραφο είναι λίθινο και μαύρο χρώματος ενώ το πραγματικό είναι από μαύρο και κόκκινο γρανίτη.

Και στα δύο αγάλματα η θεότητα παριστάνεται όρθια με την περιβολή του Όσιρι μέσα από την οποία διακρίνονται οι ανατομικές λεπτομέρειες των γονάτων και ολόκληρο το περίγραμμα των χεριών. Τα χέρια κρατούν τα βασιλικά σύμβολα (μαστίγιο και ποιμενική ράβδος) και ένα περίπλοκο κάθετο σκήπτρο με τα σημεία της «σταθερότητας», της «ζωής» και της «διάρκειας». Επάνω στο περιλαίμιο που είναι χαραγμένο γύρω στο λαιμό, υπάρχει ανάγλυφο ένα περιδέραιο. Το ψεύτικο γένι είναι γνώρισμα των θεών και η μεγάλη κοτσίδα στο πλάι ανήκει στην παραδοσιακή κόμμωση των πριγκίπων εξ' αίματος¹⁰⁴.

Πρόκειται για αιγύπτιο θεό του φεγγαριού. Το όνομά του σημαίνει «ταξιδιώτης» και αυτό μπορεί να σχετίζεται με το νυχτερινό ταξίδι της σελήνης στον ουρανό.

¹⁰⁴ Γεραλη Γ. «Καίρο Αιγυπτιακό Μουσείο»

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- ΩΡΟΣ



Εικόνα 23 ΩΡΟΣ. Αντίγραφο και Πρωτότυπο

Πρόκειται για αντίγραφο του αγάλματος του θεού Ωρου που βρίσκεται στο Βασιλικό Μουσείο του Mariemont στο Βέλγιο.

Έχουν τις εξής διαφορές:

- Μέγεθος: το αντίγραφο έχει ύψος 13 εκατοστά εκατοστά, πλάτος 1,5 με 3 εκατοστά και βάρος 65 γραμμάρια, το πρωτότυπο έχει ύψος 82 εκ και πλάτος 69 εκ.
- Υλικά: το αντίγραφο είναι λίθινο και μαύρο ενώ το πρωτότυπο είναι από ασβεστόλιθο που αρχικά είχε καλυφθεί με ένα στρώμα χρυσού που εξαφανίστηκε τώρα..

Και στις δύο περιπτώσεις ο θεός Ωρος παρουσιάζεται με το στέμμα της Άνω και της Κάτω Αιγύπτου και στην βάση των αγαλμάτων υπάρχει μια επιγραφή στα ιερογλυφικά.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- ΕΙΔΩΛΙΟ ΟΥΣΑΜΠΤΙ



Εικόνα 24 ΕΙΔΩΛΙΟ ΟΥΣΑΜΠΤΙ. Αντίγραφο και πρωτότυπο ενός από τα πολλά Ουσάμπτι που έχουν βρεθεί.

Πρόκειται για αντίγραφο ειδωλίου Ουσάμπτι. Τα συγκεκριμένα ειδώλια βρέθηκαν σε μεγάλες ποσότητες στους αρχαίους αιγυπτιακούς τάφους. Εμείς επιλέξαμε το ειδώλιο Ουσάμπτι του Ka-ha που έχει βρεθεί στο Deir el-Medina. Σήμερα βρίσκεται στο Μουσείο Τέχνης Walters. Χρονολογείται μεταξύ 1279 and circa 1186 π.Χ

Έχουν τις εξής διαφορές:

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 11,5 εκατοστά, πλάτος 1, 5 με 3 εκατοστά και βάρος 51 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει διαστάσεις 22.5 × 5.7 × 4.2 εκ.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Υλικά και χρώμα: το αντίγραφο είναι λίθινο και μαύρο ενώ το πρωτότυπο είναι από ξύλο ζωγραφισμένο. Το πρωτότυπο φέρει ένα άσπρο ένδυμα πάνω στο οποίο υπάρχει μια επιγραφή γραμμένη με μαύρο χρώμα διαιρούμενη με οριζόντιες γραμμές κόκκινου χρώματος. Η περούκα έχει μαύρο χρώμα.. Ένα ευρύ περιδέριαιο φαίνεται μεταξύ του μαλλιού με μαύρο και κόκκινο χρώμα.

- Επιγραφή: στο αντίγραφο η επιγραφή είναι χωρισμένη με δύο κάθετες γραμμές ενώ στο πρωτότυπο διαιρούμενη με οριζόντιες γραμμές

Το αντίγραφο έχει τα ίδια χαρακτηριστικά απλά είναι μονόχρωμο, μαύρο.

«Ουσάμπτι» ήταν λέξη που σημαίνει «αυτοί που απαντούν» και ήταν αγαλματίδια που τοποθετούνταν στον τάφο του νεκρού και του ήταν χρήσιμα για τη ζωή στον Άλλο Κόσμο ως υπηρέτες.

- **ΣΚΑΡΑΒΑΙΟΣ**



Εικόνα 25 ΣΚΑΡΑΒΑΙΟΣ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο αιγυπτιακού σκαραβαίου.

Δεν έχουν σχεδόν καμία διαφορά παρά μόνο στο μέγεθος.

- μέγεθος: διαφέρει κατά λίγο και σε αυτή την περίπτωση το αντίγραφο είναι μεγαλύτερο έχοντας ύψος 3 εκατοστά, πλάτος περίπου 6 εκατοστά και βάρους 157 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει διαστάσεις 2 ³/₄" x 2.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Υλικά: το αντίγραφο είναι λίθινο και μαύρο ενώ το πρωτότυπο είναι από μαύρο ασβεστόλιθο.

Και τα δύο παρουσιάζουν τον Άνουβις και ένα μπαμπούινο στην κορυφή και ένα επίπεδο πυθμένα. Είναι Πτολεμαϊκό και χρονολογείται γύρω στα 305-30 π.Χ.

Ο σκαραβαίος, συμβόλιζε στην αρχαία Αίγυπτο την ανάσταση ή την εκ νέου γέννηση, καθώς και τη μέλλουσα αιώνια ζωή των ένδοξων νεκρών. Ο σκαραβαίος είναι το αρχαιότερο αιγυπτιακό σύμβολο από το ζωικό βασίλειο.

- ΣΦΙΓΓΑ



Εικόνα 26 ΑΙΓΥΠΤΙΑΚΗ ΣΦΙΓΓΑ. Αντίγραφο και πρωτότυπο

Πρόκειται για αντίγραφο της αιγυπτιακής σφίγγας. Στην εικόνα 11 το πρωτότυπο είναι από την λεωφόρο των Σφιγγών στην Θήβα.

Το αντίγραφο έχει ανώτατο ύψος 66,5 εκατοστά, πλάτος 8 x 3εκατοστά και βάρος 150 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο είναι πολύ μεγαλύτερο, τεραστίων διαστάσεων

Η σφίγγα στην αιγυπτιακή μυθολογία ήταν ένα μνημείο που κτιζόταν κοντά στις πυραμίδες ως προστατευτικό σύμβολο, στην μεταθανάτια ζωή του Φαραώ. Η σφίγγα φύλασσε την είσοδο του άλλου Κόσμου αλλά και των ιερών. Ήταν ένα φανταστικό πλάσμα και στην συνήθη μορφή της είχε σώμα λιονταριού και κεφάλι ανθρώπου,

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

κριαριού ή γερακιού. Πολλοί Φαραώ είχαν χαράξει το κεφάλι τους πάνω στα αγάλματα - φύλακες των τάφων τους για να δείξουν την στενή σχέση τους με τον ισχυρό θεό Ήλιο Sekhmet¹⁰⁵.

- Η λεωφόρος των σφιγγών στην Θήβα περιλαμβάνει εννέα εκατοντάδες σφίγγες με κεφάλια κριαριού, που ήταν το ιερό ζώο του Άμμωνος και ανάμεσα στα πόδια τους έχουν ένα άγαλμα που αναπαριστά τον Ραμσή Β'.

- ΠΥΡΑΜΙΔΙΟΝ



Εικόνα 27 ΠΥΡΑΜΙΔΙΟΝ. Αντίγραφο και πρωτότυπο

Πρόκειται για αντίγραφο πυραμιδίου και συγκεκριμένα του γραφέα Ραμόση¹⁰⁶. Βρίσκεται σήμερα στο Αιγυπτιακό Μουσείο του Τορίνο. το πρωτότυπο ανήκει στην 19^η Δυναστεία (Νέο Βασίλειο) και προέρχεται από τον ένα από τους τρεις τάφους στην Deir el-Medina. Αυτό το πυραμίδιον ήταν στην κορυφή της πυραμίδας ενός από αυτούς τους τάφους¹⁰⁷.

Έχουν τις εξής διαφορές:

¹⁰⁵ <https://it.wikipedia.org/wiki/Sfinge>

¹⁰⁶ https://www.osirisnet.net/tombes/artisans/ramose_7-212-250/e_ramose_7-212-250_01.htm

¹⁰⁷ <http://projetrosette.info/page.php?id=799&TextId=154>

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 10 εκ, πλάτος κυμαίνεται από 3 έως 8 εκατοστά μια και βάρος 197 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 70 εκ και πλάτος 58 εκ. και¹⁰⁸.
- Υλικά: το αντίγραφο, είναι λίθινο και μαύρου χρώματος ενώ το πρωτότυπο είναι από ασβεστόλιθο¹⁰⁹
- Απεικονίσεις: Το πρωτότυπο έχει τέσσερις προσόψεις με διαφορετικές απεικονίσεις ενώ στο αντίγραφο επαναλαμβάνεται η ίδια απεικόνιση και στις τρεις όψεις. Όλες απεικονίζουν σκηνές από τη λατρεία του ήλιου¹¹⁰.

Το πυραμίδιον είναι το τελευταίο κομμάτι, ή ο κορυφαίος λίθος της Αιγυπτιακής πυραμίδας. Συμβόλιζε τον αρχέγονο λόφο της δημιουργίας το σημείο όπου συγκεντρωνόταν όλη η θετική ενέργεια και ενωνόταν ο ουρανός με τη γη. Ήταν καλυμμένο με φύλλα χρυσού για να αντανακλά τις ακτίνες του ήλιου". Κατά την περίοδο του Μέσου βασιλείου, τα πυραμίδια συχνά είχαν επιγραφές βασιλικών τίτλων και θρησκευτικών συμβόλων.

- ΚΑΝΩΠΙΚΟ ΑΓΓΕΙΟ



Εικόνα 28 ΚΑΝΩΠΙΚΟ ΑΓΓΕΙΟ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

¹⁰⁸ <http://projetrosette.info/page.php?id=799&TextId=154>

¹⁰⁹ idem

¹¹⁰ <https://www.ancient.eu/image/3690/>

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Πρόκειται για αντίγραφο ενός από τα τέσσερα κανωπικά αγγεία και συγκεκριμένα αυτό με πώμα μπαμπούνου. Το συγκεκριμένο πρωτότυπο βρίσκεται σήμερα στο Μουσείο Τέχνης του Metropolitan και είναι της 26^{ης} Δυναστείας (664–525 π.Χ.)

Οι διαφορές είναι οι εξής:

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 8 εκατοστά, πλάτος 3 με 4,5 εκατοστά και βάρος 147 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 41.5 εκ., μέγιστο διάμετρο. 23 εκ
- Υλικά: το αντίγραφο είναι λίθινο και μαύρου χρώματος ενώ το πρωτότυπο είναι από αιγυπτιακό αλάβαστρο

Τα κανωπικά αγγεία ήταν τέσσερα, κάθε ένα για φύλαξη των εσωτερικών οργάνων του νεκρού τα οποία αφαιρούνταν από το σώμα και ταριχεύονταν ξεχωριστά: το στομάχι, τα έντερα, τους πνεύμονες, και το συκώτι, τα οποία όλα πιστευόταν ότι θα χρησίμευαν στην μετά θάνατον ζωή. Δεν υπήρχε αγγείο για την καρδιά και για το μυαλό: οι Αιγύπτιοι πίστευαν για την καρδιά ότι ήταν έδρα της ψυχής, και γι' αυτό την άφηναν μέσα στο σώμα ενώ το μυαλό το θεωρούσαν ασήμαντο και πιθανότατα το πετούσαν¹¹¹. Κατασκευάζονταν από ασβεστόλιθο, πηλό ή φαγεντιανή. Αρχικά τα πώματα τους ήταν απλά χωρίς διακόσμηση. Κατά την περίοδο του Μέσου βασιλείου οι επιγραφές ήταν πιο συνηθισμένες, και τα πώματα συχνά είχαν σχήμα ανθρώπινου κεφαλιού.

Τα Κανωπικά αγγεία τοποθετούνταν σε ξύλινο φέρετρο που το έσερνε έλκηθρο κατά τη διάρκεια της νεκρικής πομπής.¹¹²

¹¹¹ Pernigotti S. "L'Egitto Antico" σελ 149

¹¹² idem

Αιγυπτιομανία τεύχος 1 σελ 4 (Η μετά θάνατον ζωή. Τα κανωπικά αγγεία)

- Η ΚΥΡΙΑ ΤΟΥΙ



Εικόνα 29 ΚΥΡΙΑ ΤΟΥΙ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο της κυρίας Τούι κυρίας της υψηλής κοινωνίας του χαρεμιού του θεού Μιν στην Θήβα, που βρίσκεται στο Παρίσι στο μουσείο του Λούβρου. Χρονολογείται στις αρχές τις δέκατης ένατης δυναστείας¹¹³.

Έχει τις εξής διαφορές:

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 12 εκατοστά, πλάτος 3x 5 εκατοστά και βάρος 76 γραμμάρια. ενώ το πρωτότυπο με ύψος 34 εκ. πλάτος 8 εκ., και βάθος 17 εκ,
- Υλικά: το αντίγραφο είναι λίθινο και μαύρο ενώ το πρωτότυπο είναι ξύλινο.

Και τα δύο γλυπτά:

¹¹³ Grimal Nicolas "Storia dell'antico Egitto" σελ 300

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- απεικονίζουν μια κυρία της υψηλής κοινωνίας της Αιγύπτου της εποχής του Αμενχοτέπ Γ' και βρέθηκε στον τάφο της. Στη βάση του αγαλματιδίου η ιερογλυφική επιγραφή επικαλείται τον Όσιρι ζητώντας του να εξασφαλίσει την ευτυχία της Τουί στη μετά Θάνατον ζωή.

- Στέκονται, στην παραδοσιακή ιερατική στάση της αρχαίας Αιγύπτου: το αριστερό σκέλος προς τα εμπρός, στάση κίνησης, πορείας. Ο δεξιός της βραχίονας είναι κολλημένος στο σώμα της. Στο δεξί της χέρι υπάρχει η παρουσία διάτρησης: κατά πάσα πιθανότητα κρατούσε ένα σκήπτρο με άνθη. Στο αριστερό χέρι της ανάμεσα στα στήθη της, βλέπουμε το αντικείμενο που δείχνει την ιδιότητα της ως τραγουδίστριας του Min.

- **ΓΡΑΦΕΑΣ**



Εικόνα 30 Ο ΓΡΑΦΕΑΣ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο του αιγύπτιου γραφέα Iay της XIIης Δυναστείας της περιόδου της βασιλείας του Σέσοστρι Γ' ή του Αμενεματ Γ'. Βρίσκεται στο Μουσείο του Λούβρου.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Οι διαφορές είναι οι εξής:

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 8 εκατοστά, πλάτος που κυμαίνεται μεταξύ 3,5 με 4 εκατοστά και βάρος 116 ή 120 γραμμάρια. ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 16,5 . και πλάτος 9,9 και το βάθος 9,9 εκ.

Εμφανίστηκε κατά την διάρκεια της Τέταρτης Δυναστείας. Συνήθως εικονίζεται καθισμένος (όπως και στις εικόνες μας) οκλαδόν με τον πάπυρο ξετυλιγμένο πάνω στα πόδια του και τη γραφίδα στο χέρι.

Οι γραφείς αποτελούσαν μια προνομιούχα κοινωνική τάξη

Τα αγάλματα των γραφέων εμφανίζονται κατά την διάρκεια του Αρχαίου Βασιλείου και κυριαρχεί κατά την Τέταρτη Δυναστεία.

3.2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΠΟΡΟΛΙΘΟ

- ΚΥΚΛΑΔΙΤΙΚΟ ΕΙΔΩΛΙΟ



Εικόνα 31 Κυκλαδίτικο ειδώλιο (αντίγραφο)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Πρόκειται για αντίγραφο κυκλαδίτικων ειδωλίων. Το αντίγραφο είναι παρεμφερές με αυτά που βρίσκονται στο Κυκλαδίτικο Μουσείο στην Αθήνα αλλά ακριβής όμοιο δεν υπάρχει.

Το αντίγραφο έχει ύψος 11 εκ., πλάτος κυμαίνεται μεταξύ 3,5 και 4,5 εκ. και βάρος 80 γρ. και είναι από πωρόλιθο ενώ τα πραγματικά είναι από μάρμαρο.. Κοιτάσματα εξαιρετικής ποιότητας λευκού μαρμάρου υπάρχουν σε αφθονία σε πολλά κυκλαδονήσια

Τα **ειδώλια** αποτελούν το πρώτο δείγμα τέχνης του αρχαίου Ελληνικού πολιτισμού. Βρέθηκαν στα νησιά των Κυκλάδων και κατασκευάστηκαν πριν από περίπου 5.000 χρόνια. Ειδώλιο (είδος=μορφή) στο λεξικό της Νέας Ελληνικής γλώσσας σημαίνει το μικρού μεγέθους ομοίωμα που αποδίδει με αφηρημένο ή συγκεκριμένο τρόπο τη μορφή ανθρώπου, ζώου, φυτού ή αντικειμένου, από διάφορα υλικά. Τα περισσότερα ειδώλια βρέθηκαν μέσα σε τάφους και ορισμένα σε σπίτια, ιερά και οικισμούς.

3.3. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΓΥΨΟ

- ΟΜΦΑΛΟΣ



Εικόνα 32 ΟΜΦΑΛΟΣ ΤΩΝ ΔΕΛΦΩΝ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Πρόκειται για αντίγραφο του διάσημου ομφαλού των Δελφών. Σήμερα βρίσκεται στο Μουσείο των Δελφών. Είναι ελληνιστικής περιόδου.

Έχουν διαφορές όπως στο μέγεθος και το υλικό:

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 7 εκατοστα, διάμετρο και βάρος 258 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 1,23 μ., και διάμετρο 0,92 μ.
- Υλικά: το αντίγραφο είναι από γύψο ενώ το πρωτότυπο είναι από μάρμαρο.

Ο ομφαλός αποτελούσε το σύμβολο των Δελφών. Συμβόλιζε το κέντρο της γής στους Δελφούς. Είναι ένας κωνικός λίθος¹¹⁴. Σύμφωνα με το μύθο, όταν ο Δίας θέλησε να βρει το κέντρο του κόσμου, άφησε από τον Όλυμπο ελεύθερους δύο αετούς προς τα αντίθετα άκρα της γης. Οι αετοί συναντήθηκαν επάνω από τους Δελφούς, καθιερώνοντάς τους έτσι ως τον ομφαλό, δηλαδή το κέντρο της γης¹¹⁵. Ο μαρμάρινος ομφαλός στο Μουσείο των Δελφών είναι ελληνιστικό ή ρωμαϊκό αντίγραφο του ομφαλού που βρισκόταν στο άδυτο του ναού. Στην κορυφή του στερεώνονταν δύο επιχρυσωμένοι αετοί.

¹¹⁴ Βαλαβάνης Πάνος «Δελφοί και Μουσείο» σελ 27

¹¹⁵ Πετράκου Β. Χρ «Δελφοί» σελ 32

- ΝΙΚΗ



Εικόνα 33 ΝΙΚΗ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο της Νίκης που βρίσκεται στο Μουσείο της Σμύρνης.

Το αντίγραφο έχει ύψος 23,5 εκατοστά πλάτος 3, 5 με 9 εκατοστά και βάρος 201 γραμμάρια. Δεν βρέθηκαν οι διαστάσεις της πραγματικής.

Στην Αρχαιότητα, οι κορυφές των ναών, οι πυλώνες και οι στέγες των μεγάλων σπιτιών διακοσμούσαν με αγάλματα που ονομάζονται "ακρωτήρια". Το άγαλμα της

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Νίκης βρίσκονταν στην πόρτα εισόδου του Ιερού Ασκληπιείου. Η Νίκη απεικονίστηκε σε θέση πτήσης, έτοιμη να προσγειωθεί.¹¹⁶

3.4. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΜΕ ΜΙΞΗ ΣΚΟΝΗΣ
ΜΑΡΜΑΡΟΥ & ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ

- ΚΕΦΑΛΗ ΕΡΩΤΑ



Εικόνα 34ΕΡΩΤΑΣ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για το αντίγραφο του αντιγράφου της κεφαλής του έρωτα που σήμερα βρίσκεται στην αίθουσα των ευρημάτων των σπιτιών της Πλαγιάς του μουσείου Σελτσούκ στην Έφεσο. . Είναι έργο του διάσημου γλύπτη Λύσιππου αντίγραφο ρωμαϊκής εποχής¹¹⁷.

Έχουν τις εξής διαφορές:

¹¹⁶ http://www.flickrriver.com/photos/feridun_f_alkaya/28465050774/

¹¹⁷ Erdemgil Selahattin «Έφεσος» (μετάφραση Salihoğlu Ahmet) σελ 51 και 53

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 12 εκατοστά ενώ αυτό που βρίσκεται στο μουσείο έχει ύψος 27 εκ, πλάτος περίπου 9 εκατοστά και βάρος 539 γραμμάρια
- Υλικά: το αντίγραφο είναι ένα μείγμα από πολυεστέρα και σκόνη από μάρμαρο¹¹⁸ και έχει ξύλινη βάση ενώ το πρωτότυπο είναι από μάρμαρο.

Στην ελληνική μυθολογία ο Έρωσ ήταν ο φτερωτός θεός της αγάπης. Συχνά σχετίζεται με τη θεά Αφροδίτη. Σύμφωνα με τον μύθο, όταν χτυπούσε με τα βέλη του δύο ανθρώπους, αυτοί ερωτεύονταν παράφορα. Οι πρώτες «αυτόνομες» εμφανίσεις του θεού Έρωτα στην τέχνη πραγματοποιούνται τον 5ο αιώνα π.Χ..¹¹⁹

- **ΑΦΡΟΔΙΤΗ ΤΗΣ ΜΗΛΟΥ**



Εικόνα 35 ΑΦΡΟΔΙΤΗ ΤΗΣ ΜΗΛΟΥ. Αντίγραφο & πρωτότυπο.

¹¹⁸ <http://www.antiksan.net/>

¹¹⁹ <https://el.wikipedia.org/wiki/Έρωσ>

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Πρόκειται για αντίγραφο της περίφημης Αφροδίτης της Μήλου που σήμερα βρίσκεται στο Μουσείο του Λούβρου. Δημιουργήθηκε στο δεύτερο μισό του ΙΙ αιώνα π.Χ.

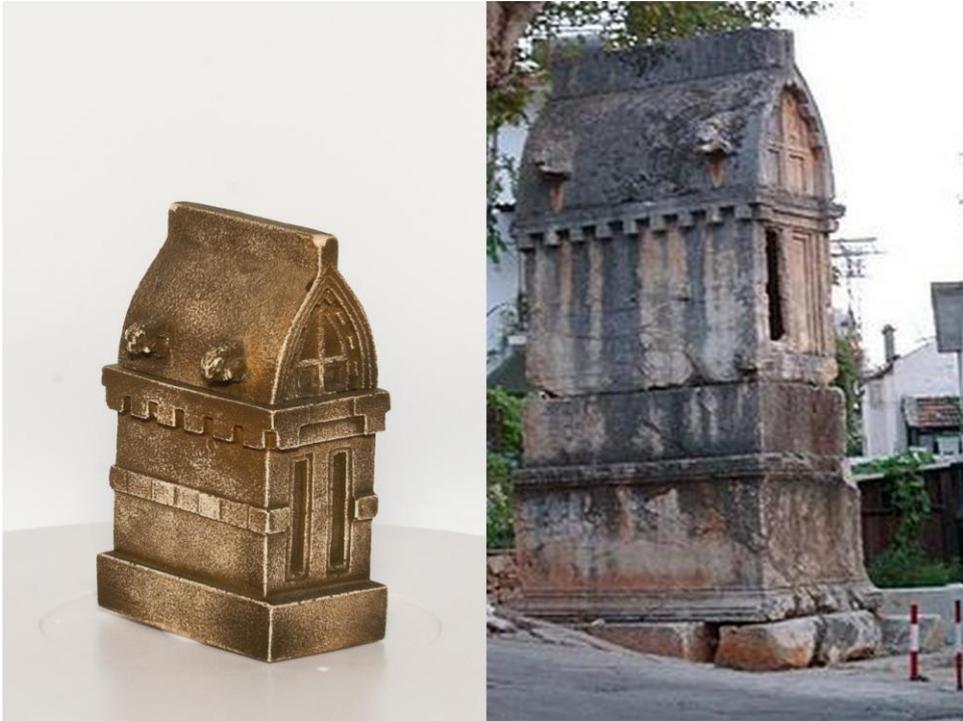
- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει ύψος 14 εκατοστά, πλάτος 3 με 4 εκατοστά και βάρος 1344 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 2,05 μ. και βάρος 900 κιλά περίπου.
- Υλικά: το αντίγραφο είναι μίγμα σκόνης μαρμάρου με πολυεστέρα ενώ το πρωτότυπο είναι σμιλεμένο σε μάρμαρο της Πάρου.
- Χαρακτηριστικά: Στηρίζεται στο δεξιό της πόδι που πατάει στο έδαφος με όλο το πέλμα. Το αριστερό της είναι λυγισμένο στο γόνατο. Το γλυπτό έχει δουλευτεί σε δύο τμήματα ξεχωριστά, που συνδέονται στις πτυχώσεις του ενδύματος κάτω από τους γλουτούς. Το δεξιό χέρι πρέπει να είχε αντικατασταθεί ήδη από την αρχαιότητα ενώ το αριστερό έχει χαθεί. Το αριστερό πέλμα σμιλεύτηκε ξεχωριστά από τη βάση και σίγουρα τοποθετήθηκε αργότερα. Η κίνηση των χεριών έχει απασχολήσει ιδιαίτερα τους μελετητές. Είναι πιθανόν το δεξιό χέρι να άγγιζε τον αριστερό γοφό ενώ το αριστερό πρέπει να ήταν ανασηκωμένο¹²⁰. Το άγαλμα βρέθηκε σε πάνω από 6 χωριστά κομμάτια και κατέληξε ένα χρόνο αργότερα στο Μουσείο του Λούβρου, όπου και εκτίθεται μέχρι σήμερα. Στο μουσείο της Μήλου υπάρχει πιστό αντίγραφό του, το οποίο έστειλε αργότερα ως δωρεά το Λούβρο.

Από την εποχή που ανακαλύφθηκε στην Μήλο το 1820 αυτό το μοναδικό γλυπτό εντυπωσιάζει με την ομορφιά και την πλαστικότητα του.¹²¹ Είναι πολύ γνωστό μαρμαρίνο άγαλμα, του τέλους της ελληνιστικής - αρχών ρωμαϊκής εποχής (περί το 150 - 50 π.Χ.).

¹²⁰ idem

¹²¹ Η ελληνική Τέχνη στα Μουσεία του Κόσμου τεύχος 4 – Λούβρο σελ 22

- ΛΥΚΙΑΚΗ ΣΑΡΚΟΦΑΓΟΣ



Εικόνα 36 ΛΥΚΙΑΚΗ ΣΑΡΚΟΦΑΓΟΣ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο λυκιακής σαρκοφάγου σαν αυτή που υπάρχει πάνω σε κολώνα στην Κάς (Καş). Η Καş (τουρκικά: *Kaş*) ή Αντίφιλο ή Αντίφελλος στα ελληνικά είναι κωμόπολη της Λυκίας (επαρχία Αττάλειας), στη Τουρκία (νοτιοδυτικό τμήμα της Μικράς Ασίας).

Η σαρκοφάγος είναι ένας είδος μνημειακού τάφου στην οποία τοποθετούνταν κατά την αρχαιότητα το σώμα του νεκρού προκειμένου να ταφεί.

Το αντίγραφο έχει ύψος 10,5 εκατοστά, πλάτος 6,5 x 4εκατοστά και βάρος 281 γραμμάρια. Οι αυθεντικές είναι χαρακτηριστικές - ειδικά για το μεγάλο τους μέγεθος.

Οι σαρκοφάγοι που βρίσκονται στους δεκάδες αρχαιολογικούς χώρους της Λυκίας έχουν υπολογιστεί σε 2000. Πολλές από αυτές εδράζονται σε υποσόριο. Σε μερικές σαρκοφάγους, οι νεκροί και οι εξαρτώμενοι δούλοι κρατήθηκαν σε ύποσορία, δηλαδή κάτω από τον κύριο τάφο. Αυτές οι σαρκοφάγοι συνήθως αποτελούνται από τρία μέρη: μια βάση, έναν τάφο-θάλαμο και ένα "γοθτικό" (αιχμηρό) καπάκι.

3.5. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΓΡΑΝΙΤΗ

- ΧΙΤΤΙΤΙΚΗ ΣΤΗΛΗ



Εικόνα 37 ΧΙΤΤΙΤΙΚΗ ΣΤΗΛΗ. Αντίγραφο και Πρωτότυπο

Πρόκειται για αντίγραφο μιας στήλης που σήμερα βρίσκεται στο Μουσείο Ανατολικών Πολιτισμών στην Άγκυρα. Βρέθηκε στο Kültepe στο Karum kanesh στο επίπεδο Ib στο πάτωμα ενός σπιτιού. Ανήκει στον 18^ο αιώνα π.Χ

Έχουν τις εξής διαφορές:

- Μέγεθος: Το αντίγραφο έχει Ύψος 8 εκ, πλάτος 5 εκ, βάρος 83 γραμμάρια, είναι ενώ το πρωτότυπο έχει μήκος 6,2 εκ, πλάτος 5 εκ.
- Υλικά: το αντίγραφο είναι από γρανίτη ενώ το πρωτότυπο είναι από στεατίτη.
- Απεικόνιση: Η στήλη είναι επίπεδη σχεδόν τετράγωνη ενώ το αντίγραφο τείνει προς τρίγωνο. Και στα δύο υπάρχουν τέσσερα ειδώλια πάνω σε αυτές. Στο πρωτότυπο η ανδρική θεότητα φοράει ένα κωνικό κράνος. Έχει μεγάλα προεξέχοντα μάτια, βαριά μύτη, αψιδωτά φρύδια, χαμηλό και στενό στόμα με σχήμα ημισελήνου

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

με ακρωτηριασμένα άκρα και γενειάδα σαν βούρτσα. Το λεπτό χέρι που είναι λυγισμένο από τους αγκώνες, κρατά ένα όπλο με το μυτερό άκρο στο αριστερό του χέρι. Το ρούχο του είναι διακοσμημένο με μικρές παράλληλες γραμμές και χωρίζεται στη μέση. Η θεά έχει σγουρά μαλλιά και φοράει καπέλο. έχει χαμηλό και στενό μέτωπο, προεξέχοντα μάτια και λεπτό λαιμό με δύο περιδέραια και κρατά ένα παιδί στα χέρια. Μια μικρότερη γυναικεία φιγούρα στέκεται ανάμεσα στο θεό και τη θεά και κρατά τα στήθη της με τα χέρια της. Οι λεπτομέρειες του προσώπου και του ενδύματός της είναι παρόμοιες με εκείνες της θεάς¹²². Οι δύο παραστάσεις ενώ έχουν το ίδιο θέμα αλλάζει η τεχνοτροπία

3.6. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΠΗΛΟ

- ΛΥΧΝΑΡΙ ΜΕ ΤΥΧΗ



Εικόνα 38 ΛΥΧΝΑΡΙ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

¹²² The Anatolian civilizations σελ 207

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Πρόκειται για αντίγραφο λυχναριού. Το αντίγραφο έχει μήκος 11,5 εκ, μέγιστο πλάτος 8 εκ, ύψος 2 εκ και βάρος 85 γρ. ενώ το αυθεντικό έχει μήκος 12, πλάτος 7,5, ύψος 2,5 εκ.

Είναι τύπου Bayley C, ομάδα Π η οποία διακρίνεται από τις άλλες εξαιτίας του πολύ στενού ώμου. Το πρωτότυπο έχει λαβή ενώ το αντίγραφο δεν έχει. Στο δίσκο καθιστή προς αριστερά η Τύχη με κέρας της Αμάλθειας. Πιθανότατα χρονολογείται στα τέλη του 1^{ου} ή στις αρχές του 2^{ου} αι. μ.Χ¹²³.

- ΛΥΧΝΑΡΙ ΜΕ ΣΤΑΥΡΟ



Εικόνα 39 ΛΥΧΝΑΡΙ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο λυχναριού παλαιοχριστιανικής περιόδου .

Το αντίγραφο έχει μήκος 9,5εκ. ύψος 2 εκ , πλάτος 6,5 εκ και βάρος 115 γρ.

¹²³ Πετρόπουλος Μ. «Τα εργαστήρια των Ρωμαϊκών Λυχναριών της Πάτρας και το Λυχομαντείο»

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Και τα δύο έχουν τα εξής χαρακτηριστικά¹²⁴:

- στρογγυλό δίσκο με έναν σταυρό χαραγμένο, η μικρή στρογγυλή μύξα ξεχωρίζουν από το χείλος
- σχετικά φαρδιά επιφάνεια χείλους διακοσμημένη
- λαβή ελάχιστα υπερυψωμένη από το υπόλοιπο σώμα με ραβδώσεις κατά μήκος
- ο αριθμός των «οπών πληρώσεων ή εξαερώσεως» κυμαίνεται από μία έως τέσσερις. Σε αυτή την περίπτωση στο αντίγραφο είναι τρεις και στο πρωτότυπο τέσσερις.

- **ΛΥΧΝΑΡΙ ΜΕ ΠΟΔΙ**



Εικόνα 40 ΛΥΧΝΑΡΙ. Αντίγραφο.

Πρόκειται για αντίγραφο λυχναριού με Ύψος 9,5 εκ, πλάτος 2,5 με 10,5 Βάρος 128 γραμμάρια. Η διαφορά με τα άλλα δύο λυχνάρια είναι ότι έχει πόδι και βάση σαν τα αγγεία.

¹²⁴ Ιωαννιδάκη-Ντόσογλου Ε. «Παλαιοχριστιανικά λυχνάρια στο Βυζαντινό Μουσείο»

- ΠΙΘΟΣ



Εικόνα 41 ΠΙΘΟΣ. αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο μικρού αμφορέα ή πίθου με ύψος 8,5 εκ, πλάτος 3 με 5 και βάρος 93 γραμμάρια. Είναι παρεμφερές με τους ταφικούς πίθους εντυπωσιακών διαστάσεων από τους Μεσοελλαδικούς τύμβους Κοκοράκου Περιστεριάς και Αγ. Ιωάννη Παπουλίων που βρίσκονται σήμερα στο Μουσείο στην Πύλο¹²⁵. Έχει οριζόντιες παράλληλες γραμμές. Πρόκειται για ένα αγγείο μεγάλων διαστάσεων για την αποθήκευση δημητριακών ή υγρών.

¹²⁵ <http://www.hellinon.net/PelosMuseum.htm>

- ΤΡΙΠΟΔΗ ΧΥΤΡΑ



Εικόνα 42 ΤΡΙΠΟΔΗ ΧΥΤΡΑ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο τρίποδης χύτρας. Ήταν χρηστικό αγγείο και χρησίμευε ως μαγειρικό σκεύος.

Εχουν τις εξής διαφορές:

- Μέγεθος: το αντίγραφο έχει ύψος 8,5 εκ πλάτος 7 με 12,5 εκ και βάρος 188 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει πολύ μεγαλύτερες διαστάσεις.

Πρόκειται για εξελιγμένο τύπο χύτρας με τρία στηρίγματα, η τριποδική χύτρα, η οποία κυριαρχεί στη Θήρα από την αρχή της Υστεροκυκλαδικής περιόδου. κυρίως πιο κοντά στο χείλος του σκεύους. Στην Υστεροκυκλαδική περίοδο χρησιμοποιούνταν και τριποδικές χύτρες από μπρούντζο.

Τα χρηστικά αγγεία συνδέονται οπωσδήποτε με τη μαγειρική. Αυτό αποδεικνύεται εύκολα για τα χυτροειδή αγγεία, τα οποία φέρουν σαφή ίχνη καύσης. Ωστόσο, οι χύτρες δεν είχαν μόνο μαγειρική χρήση. Αφήνοντας κατά μέρος τις περιπτώσεις εγχυτρισμών όπου τις συναντάμε σε δεύτερη χρήση, μαρτυρείται ότι εξυπηρετούσαν και άλλες δραστηριότητες, όπως για να μεταφέρουν κάρβουνα.

- ΑΜΦΟΡΕΑΣ ΤΟΥ ΔΙΠΥΛΟΥ



Εικόνα 43 ΑΜΦΟΡΕΑΣ ΔΙΠΥΛΟΥ. Αντίγραφο και πρωτότυπο.

Πρόκειται για αντίγραφο του Αττικού γεωμετρικού Αμφορέα του Διπύλου¹²⁶. Δημιουργήθηκε ως μνημειακό σήμα του τάφου μιας γυναίκας στον Κεραμεικό στην Αθήνα και δεν είχε ποτέ χρηστική λειτουργία¹²⁷. Βρέθηκε στην οδό Πειραιώς στο κτήμα Σαπουντζάκη. Βρίσκεται σήμερα στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο. Είναι Γεωμετρικής περιόδου και χρονολογείται γύρω στο 750 π.Χ.

- Διαστάσεις: Το αντίγραφο έχει ύψος 16 εκ., πλάτος που κυμαίνεται από 4 μέχρι 11 εκατοστά και βάρος 345 γραμμάρια ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 1,60. Και τα δύο είναι από πηλό.

¹²⁶ Becatti Giovanni "L'arte dell'Eta Classica" σελ 48 & 50

¹²⁷ Στεφανοπούλου Διονυσία «Αθήνα. Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο» σελ 53-55

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

• Απεικονίσεις: Το αγγείο, δηλαδή το πρωτότυπο που σώζεται ακέραιο, είναι τροχήλατο, με ωοειδές σώμα, ψηλό κυλινδρικό λαιμό και μικρές λαβές στο ύψος της κοιλιάς. Ολόκληρη η επιφάνειά του καλύπτεται με ταινίες από γεωμετρικά διακοσμητικά μοτίβα, κυρίως μαιάνδρους και ρόμβους σε διάφορες παραλλαγές, οριζόντιες γραμμές και ταινίες με σχηματοποιημένα ζώα και πτηνά (στη βάση του λαιμού του αγγείου εικονίζονται αίγαγροι που αναπαύονται ενώ στην κορυφή του λαιμού υπάρχει μια σειρά ζαρκάδια που βόσκουν. Και τα δύο θέματα εμπνευσμένα από την Ανατολή). Στη ζώνη των λαβών, σε ορθογώνια μετόπη, παριστάνονται δύο σκηνές που είναι η πρόθεση του νεκρού στο νεκρικό κρεβάτι, πάνω από το οποίο απλώνεται το νεκρικό σεντόνι. Γύρω και κάτω από το νεκρό εικονίζονται θρηνωδοί στη χαρακτηριστική στάση με υψωμένα τα χέρια. Οι μορφές αποδίδονται με την τυπική τεχνοτροπία της γεωμετρικής εποχής, αφαιρετικά και σχηματικά¹²⁸. Περιέχει συνολικά 19 ανθρώπινες σιλουέτες. Ο αμφορέας ήταν επιτύμβιο μνημείο στο νεκροταφείο του Διπύλου, στον Κεραμεικό, και στη βάση του υπήρχε οπή για τις χοές που γίνονταν προς τιμήν του νεκρού¹²⁹. Τα αγγεία του συγκεκριμένου ζωγράφου είναι τεραστίων διαστάσεων και οι αρχαίοι Αθηναίοι τα τοποθετούσαν πάνω σε αριστοκρατικούς τάφους ως σήματα. Έπαιζαν τον ρόλο επιτάφια μνημείων πολύ πριν από την χρήση μεγάλων αγαλμάτων ή επιτύμβιων στηλών σηματοδοτώντας την γένεση της μνημειακής τέχνης στην Ελλάδα.

¹²⁸ http://odysseus.culture.gr/h/4/gh430.jsp?obj_id=5161

¹²⁹ http://odysseus.culture.gr/h/4/gh430.jsp?obj_id=5161

- ΛΗΚΥΘΟΙ



Εικόνα 44 ΛΗΚΥΘΟΙ. αντίγραφα

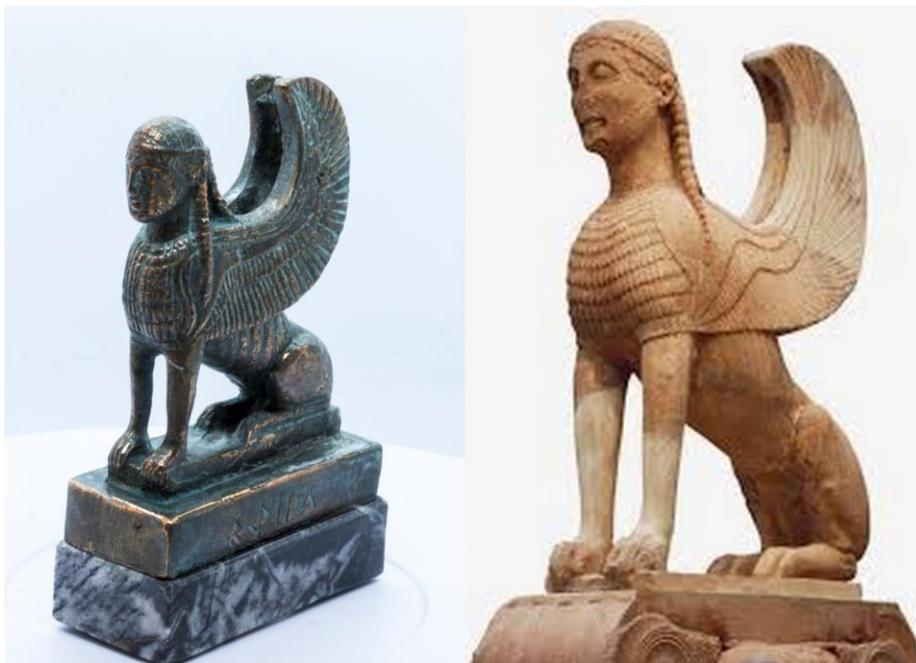
Πρόκειται για δύο αντίγραφα ληκύθων. Ο ένας με Ύψος 24 εκ πλάτος 5,5 με 12 βάρος 388 γρ και ο άλλος με Ύψος 21,5 πλάτος 5,5 με 14 βάρος 372 γρ

Η λήκυθος (ή ληκύθιον) ήταν ένα αγγείο με μία λαβή, στενό λαιμό, βαθύ στόμιο και κυλινδρικό συνήθως σώμα. Χρησίμευε κυρίως για τη φύλαξη των αρωματικών ελαίων των γυναικών και των αθλητών. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν ως δοχεία προσφοράς του λαδιού στους νεκρούς (λευκές λήκυθοι) ή ως σήματα σε τάφους. Το ένα ανήκει στις Κυλινδρικές ληκύθους. Ο όμως ξεχωρίζει από το κυλινδρικό σώμα ενώ το δεύτερο αντίγραφο ανήκει σε ομάδα ανάμεσα σε λήκυθο τύπου Δηάνειρας με ενιαία καμπύλη από το λαιμό μέχρι τη βάση και στην αρυβαλλόσχημη λήκυθο όπου το σώμα είναι ευδιάκριτο και έχει επίπεδη βάση¹³⁰

¹³⁰ <http://users.sch.gr/ipap/Ellinikos%20Politismos/AR/ar.ag/aggeia.htm>

3.7. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΜΠΡΟΥΝΤΖΟ

- ΣΦΙΓΓΑ ΝΑΞΙΩΝ



Εικόνα 45 ΣΦΙΓΓΑ ΝΑΞΕΩΝ. Αντίγραφο και Πρωτότυπο

Πρόκειται για αντίγραφο της Σφίγγας των Ναξίων που βρέθηκε στο Ιερό του Απόλλωνα στους Δελφούς το 1861 κατά την διάρκεια ανασκαφών¹³¹ και χρονολογείται στην Αρχαϊκή περίοδο , του 560 π.Χ¹³². Σήμερα στεγάζεται στο Μουσείο των Δελφών¹³³.

Το αντίγραφο έχει ύψος 12,5 εκ, πλάτος 2 με 3,5 εκ., βάθος 6,5 με 8 εκ. και είναι μπρούντζινο πάνω σε μαρμάρινη βάση ενώ το πρωτότυπο έχει ύψος 2,92 μ. από ναξιώτικο μάρμαρο.

¹³¹ https://el.wikipedia.org/wiki/Σφίγγα_των_Ναξίων

¹³² Ανδρόνικος Μ. « Δελφοί»

¹³³ http://odysseus.culture.gr/h/4/gh430.jsp?obj_id=4682

Βαλαβάνης Π. «Δελφοί και Μουσείο» σελ 28

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Η σφίγγα ήταν ανάθημα των Ναξίων και δέσποζε στο ιερό του Απόλλωνα, πάνω σε ιωνικό κιονόκρανο μιας κολώνας με 44 ραβδώσεις και 6 σπόνδυλους¹³⁴ ύψους 12,10 μ. Η μυθική μορφή, σύμβολο χθόνιας θεότητας και ουράνιας εξουσίας, παριστάνεται με σώμα και πόδια λιονταριού, με στήθος και φτερά πτηνού¹³⁵ και κεφάλι κόρης. Το έργο αποτελεί χαρακτηριστικό δείγμα της ναξιακής γλυπτικής στην περίοδο της ακμής της, τον 6ο αι. π.Χ. Στη βάση της σφίγγας χαραχθηκε το 328-327 π.Χ. ψήφισμα των Δελφών, με το οποίο δινόταν στους Ναξίους το δικαίωμα της προμαντείας, δηλαδή το δικαίωμα να προηγούνται κατά τη λήψη χρησμών από το μαντείο των Δελφών¹³⁶.

- ΓΛΑΥΞ



Εικόνα 46 ΓΛΑΥΞ. Αντίγραφο

Πρόκειται για μπρούντζινο αντίγραφο μιας γλαύκας με ύψος 7 εκ, πλάτος 2 με 3 εκ και βάρος 48 γρ. Δεν υπάρχει πρωτότυπο. Συνήθως απεικονίζεται στο πίσω μέρος των αργυρών τετράδραχμων μαζί με τη θεά Αθηνά να απεικονίζεται στο μπροστινό μέρος.

¹³⁴ Πετράκου Β. Χρ. «Δελφοί» σελ 36

¹³⁵ Αντίθετα από την αιγυπτιακή σφίγγα που δεν έχει φτερά

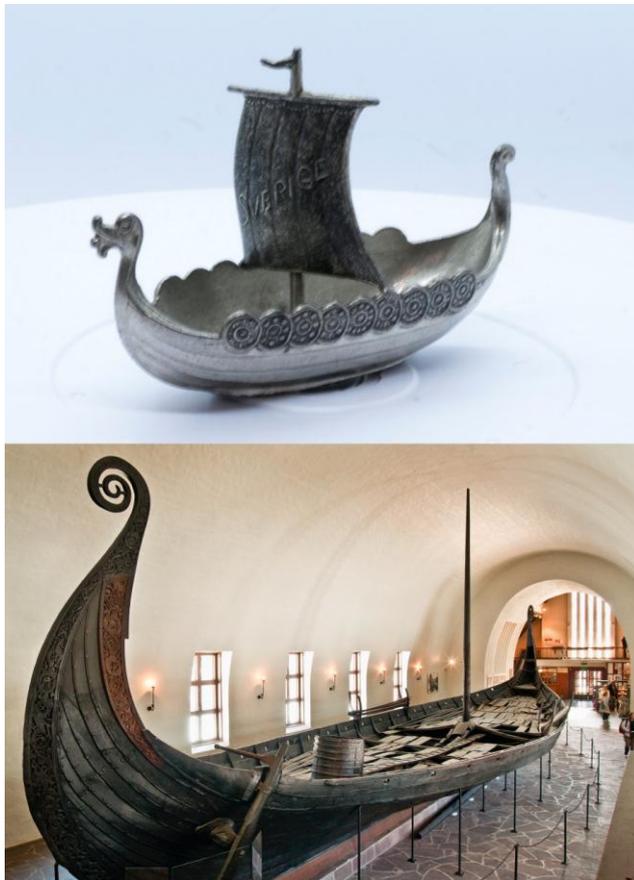
¹³⁶ http://odysseus.culture.gr/h/4/gh430.jsp?obj_id=4682

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Η γλαύξ αποτελούσε σύμβολο σοφίας και σύνεσης, καθώς κατά την ελληνική μυθολογία αποτελεί το σύμβολο της θεάς Αθηνάς. Σύμφωνα με τον μύθο η θεά Αθηνά εντυπωσιάστηκε από τα μεγάλα μάτια και την σοβαρή εμφάνισή της και έχρισε την γλαύκα αγαπημένο της πουλί και έμβλημα που την συντροφεύει σε πολλά αγάλματα.¹³⁷

3.8. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΚΑΣΣΙΤΕΡΟ

- ΚΑΡΑΒΙ ΒΙΚΙΝΓΚ



Εικόνα 47 ΝΤΡΑΚΑΡ. Αντίγραφο και Πρωτότυπο.

¹³⁷ <http://www.athinainfo.gr/>

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Πρόκειται για αντίγραφο ντρακάρ. Το πρωτότυπο της παραπάνω φωτογραφίας βρίσκεται σήμερα στο μουσείο караβιών Βίκινγκ που ανήκει στο Μουσείο Πολιτιστικής Ιστορίας, στο Όσλο της Νορβηγίας¹³⁸

Οι διαφορές είναι οι εξής:

- Μέγεθος: το αντίγραφο έχει ύψος 7 εκ, πλάτος 3εκ, μήκος 9,5 εκ. και βάρος 84 γρ. ενώ το πρωτότυπο ήταν πολύ μεγαλύτερο (μήκος 30 μ).
- Υλικά: το αντίγραφο είναι από κασσίτερο ενώ το πρωτότυπο είναι ξύλινο.

Το ντράκαρ (*σουηδικά drakkar*) ήταν μεγάλο κωπήλατο ή ιστιοφόρο πλοίο που χρησιμοποιούσαν οι Βίκινγκ στη ναυσιπλοΐα κατά τον 8ο και 10ο μ.Χ. αι. Το όνομά του, που σημαίνει δράκος, προέρχεται από τη διακόσμηση της πλώρης του η οποία είχε σχήμα δράκοντα¹¹. Οι Βίκινγκ πίστευαν στους δαίμονες των δασών και θαλασσών, γι' αυτό λάξευαν στις πλώρες των караβιών τους, αλλά και στα δοκάρια των σπιτιών τους, δράκοντες ώστε να τους κρατούν μακριά¹³⁹.

Το ντράκαρ είχε μήκος περίπου 30 μ. πολύ λεπτό σχήμα, με πλώρη και πρύμνη ίσες μεταξύ τους και κυρτές προς τα πάνω. Δεν υπήρχε κατάστρωμα και είχαν ένα κατάρτι, στο κέντρο περίπου του σκάφους, με ένα μεγάλο τετράγωνο πανί, που χρησίμευε και σαν κάλυμμα όποτε χρειαζόταν.

Χρησιμοποιούσαν τα ντράγκαρ κυρίως για ναυμαχίες και επιδρομές και ανήκαν κυρίως σε βασιλείς ή ισχυρούς ηγεμόνες

¹³⁸ [https://en.wikipedia.org/wiki/Viking_Ship_Museum_\(Oslo\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Viking_Ship_Museum_(Oslo))

¹³⁹ <https://el.wikipedia.org/wiki/Ντρακάρ>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ

4.1. 3Δ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ STRUCTURE FROM MOTION (ΔΟΜΗ ΑΠΟ ΚΙΝΗΣΗ)

Για την ψηφιοποίηση των εκθεμάτων μας χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο Δομή από κίνηση (Structure From Motion)

Πρόκειται για παραλλαγή της τεχνικής στερεο-φωτογράφισης όπου τη θέση ζεύγους φωτογραφιών έχουν διαδοχικά καρέ του βίντεο που λαμβάνεται. Είναι και η μέθοδος που επιλέξαμε για την ψηφιοποίηση των εκθεμάτων του εικονικού μουσείου. Τα αποτελέσματα είναι μερικές φορές διαφορεόμενα λόγω του γεγονότος ότι δεν υπάρχουν προηγούμενες γνώσεις για τη θέση της κάμερας ή των αντικειμένων. Πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου μπορεί να θεωρηθούν το χαμηλό κόστος, η φορητότητα της και η ικανότητα να συλλάβει τόσο την υφή όσο και τη γεωμετρία του αντικειμένου αν και το μειονέκτημα είναι η χαμηλή ανάλυση στην καταγραφή της γεωμετρίας.

4.2. ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΓΙΑ ΣΩΣΤΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΣΗ

Για να πραγματοποιηθεί σωστά η μέθοδος Δομή από Κίνηση (Structure from Motion) που επιλέξαμε, πρέπει να ακολουθηθούν κάποιοι κανόνες για την φωτογράφιση και την τέλεια κατανόηση αυτής της μεθόδου.

Οι κανόνες που πρέπει να ακολουθηθούν είναι οι εξής¹⁴⁰:

- Βασική προϋπόθεση είναι η απόλυτη ακινησία του αντικειμένου.
- Όλες οι εικόνες πρέπει να αποτυπωθούν από το ίδιο επίπεδο.

¹⁴⁰ Κουτσούδης Α., Παυλίδης Γ. **3Δ Ψηφιοποίηση**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

➤ **ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ:** Επιλογή μιας ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής DSRL σχετικά με υψηλή ανάλυση (>8 MPix). Σε σύγκριση με τις compact ψηφιακές μηχανές προσφέρουν πιο ποιοτικά δεδομένα και περισσότερες δυνατότητες όσον αφορά την λήψη και την αποθήκευση μιας φωτογραφίας. Επίσης προσφέρουν επιλογές συμπίεσης των εικόνων σε επίπεδα όπου ο θόρυβος της συμπίεσης παραμένει χαμηλός και δεν επηρεάζει την τρισδιάστατη ψηφιοποίηση/ 3Δ ανακατασκευή.

➤ **ΦΑΚΟΙ:** Οι ευρυγώνιοι φακοί ταιριάζουν καλύτερα σε εργασίες ανακατασκευής χωρικών συσχετισμών ανάμεσα σε σημεία σε σύγκριση με τους τηλεφακούς. Οι fisheye φακοί καθώς και οι υπερ-ευρυγώνιοι (ultra wide angle) δεν μπορούν να μοντελοποιηθούν μαθηματικά με αποτέλεσμα να αποφέρουν κακής ποιότητας 3Δ ανακατασκευές. Ένα από τα χαρακτηριστικά που συμβάλουν αρνητικά στην 3Δ ανακατασκευή με φωτογραφικές μεθόδους είναι η υπερβολική ακτινική παραμόρφωση (radial distortion) στα όρια του φακού που μειώνει δραματικά την ακρίβεια υπολογισμού θέσης αλλά και των εσφαλμένων παραμέτρων που προκύπτουν κατά την προσπάθεια βαθμονόμησης των συγκεκριμένων τμημάτων του φακού. Οι στρεβλώσεις προβολής που σχετίζονται με μία σταθερή εστιακή απόσταση (fixed focal length) μοντελοποιούνται και διατηρούνται πιο εύκολα σε σχέση με αυτές που προκύπτουν από φακούς με μεταβλητή εστιακή απόσταση (zoom lenses). Από την άλλη, οι φακοί με μεταβλητή εστιακή απόσταση (π.χ. 18-70mm) είναι πιο ευέλικτοι στη χρήση και χρησιμοποιούνται ακόμα και για πολύ κοντινές αποστάσεις (close range digital photogrammetry). Σε κάποια σημεία της βιβλιογραφίας έχει προταθεί η χρήση μονωτικής ταινίας για τη διατήρηση της εστιακής απόστασης σε τέτοιου τύπου φακούς. Επίσης προτείνεται να χρησιμοποιούνται τα άκρα της εστιακής απόστασης ως πιο σταθερές θέσεις του φακού.

➤ **ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ ΦΑΚΟΥ:** η ρύθμιση του διαφράγματος του φακού θα πρέπει να παραμένει σταθερή καθ' όλη τη διαδικασία συλλογής δεδομένων. Σε έναν 35mm φακό ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής (όχι full frame), θεωρείται καλή πρακτική να μην ρυθμίζεται το διάφραγμα σε τιμές μικρότερες του f/11 καθώς μετά εμφανίζονται φαινόμενα περίθλασης που θολώνουν το περιεχόμενο της φωτογραφίας και μειώνουν την ανάλυση της. Κατά τη φωτογράφιση μικρών αντικειμένων ρυθμίζουμε το

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

διάφραγμα του φακού της φωτογραφικής μηχανής σε σημείο όπου επιτυγχάνεται το μέγιστο δυνατό βάθος πεδίου (εστιασμένα δεδομένα σε όσο το δυνατό μεγαλύτερη απόσταση από τη θέση της μηχανής).

- **ΚΛΕΙΣΤΡΟ:** Εντοπίζουμε την ταχύτερη τιμή κίνησης του κλείστρου λαμβάνοντας υπόψη της εκάστοτε συνθήκες φωτισμού
- **ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ:** Οι φωτογραφίες θα πρέπει να παρουσιάζουν μεγάλο βαθμό επικάλυψης (τουλάχιστον 60% ανάμεσα σε δύο γειτονικές φωτογραφίες. Για την εξασφάλιση ενός βαθμού επικάλυψης 66% ανάμεσα σε δύο γειτονικές φωτογραφίες, η φωτογραφική μηχανή θα πρέπει να κινηθεί σε μια απόσταση ανάλογη του 34% του οπτικού της πεδίου από αριστερά προς δεξιά. Στο κάδρο της κάθε φωτογραφίας το αντικείμενο θα πρέπει να βρίσκεται στο κέντρο και να καλύπτει τα 3/5 της φωτογραφίας (image plane) Για την επίτευξη μίας ποιοτικής 3Δ ανακατασκευής, το αντικείμενο θα πρέπει να βρίσκεται στο κέντρο της φωτογραφίας. Για την επίτευξη καλής γεωμετρικής ανάλυσης του αντικειμένου θα πρέπει να αποφεύγεται η λήψη φωτογραφιών από υπερβολικές γωνίες θέασης (υπερβολική προοπτική). Απαραίτητη είναι η κάλυψη ενός τμήματος του αντικειμένου από τουλάχιστον τρεις διαφορετικές γωνίες θέασης. Βεβαία οι τρεις γωνίες θέασης είναι και ο ελάχιστος αριθμός που απαιτείται από τη μέθοδο για την 3Δ ανακατασκευή.
- **ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑΣ:** Αποφεύγουμε το κόψιμο (cropping) ή οποιαδήποτε γεωμετρικό μετασχηματισμό των φωτογραφιών γιατί μπορεί να προκαλέσει λανθασμένες 3Δ ανακατασκευές
- **ΦΛΑΣ & ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ:** Οι φωτογραφίες πρέπει να είναι καθαρές και σωστά φωτισμένες. Πρέπει να αποφευχθεί η χρήση ενσωματωμένου φλάς, οι πολύ φωτεινές φωτογραφίες αλλά και οι φωτογραφίες με χαμηλή φωτεινότητα. Απαγορεύονται οι λήψεις απέναντι από κάθε είδος πηγής φωτός (τεχνική και μη) γιατί μπορεί να δημιουργήσουν έντονες σκιές.
- **ISO:** Επιλογή της μικρότερης δυνατής ρύθμισης ISO (όσο είναι πιο υψηλή τόσο πιο πολύ ηλεκτρονικό θόρυβο παράγει στον αισθητήρα της μηχανής και αυτό επηρεάζει τη διαδικασία αντιστοίχισης σημείων ανάμεσα στις διαφορετικές φωτογραφίες)

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

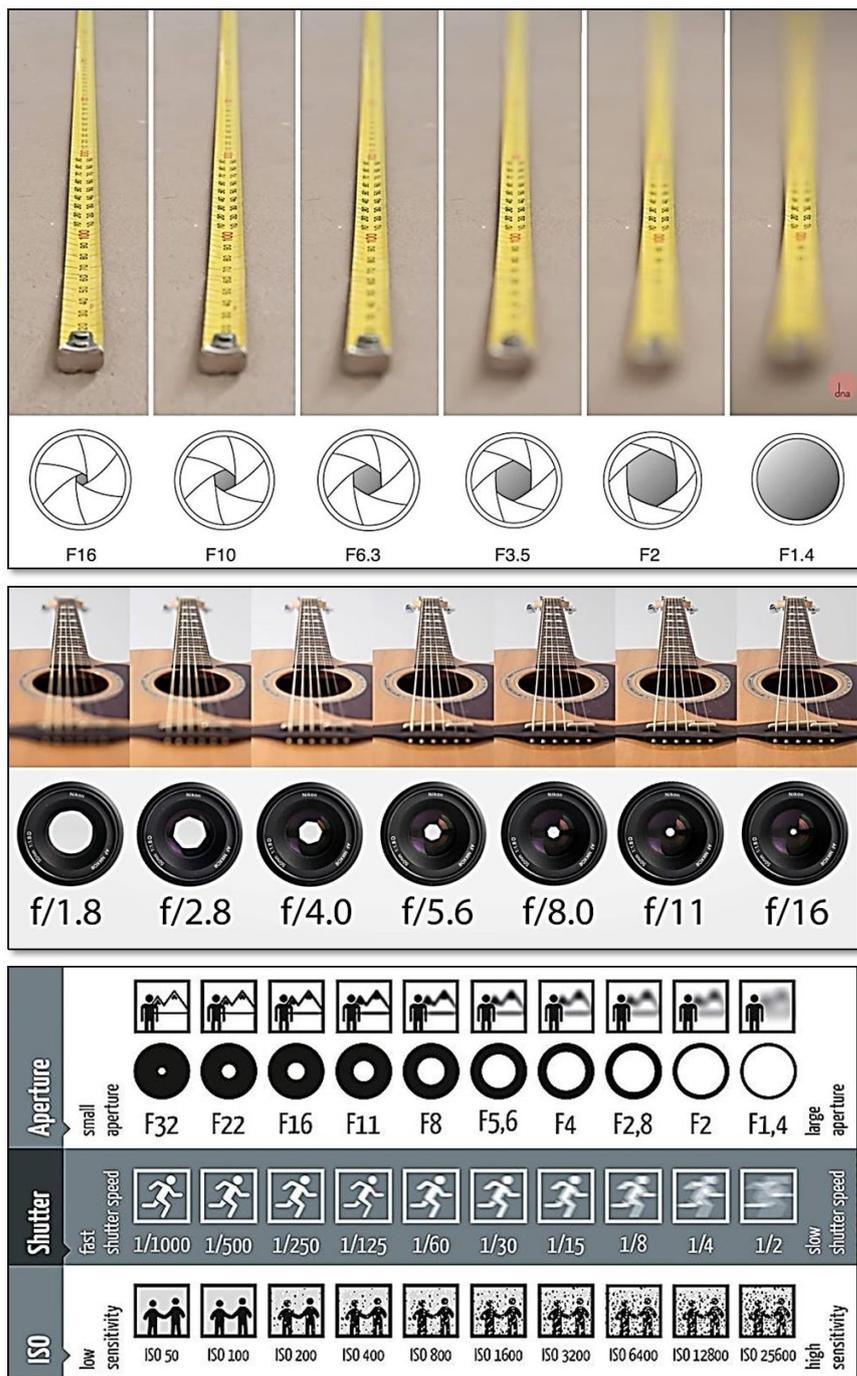
➤ Η μείωση της ανάκλασης των επιφανειών επιταχύνεται με τη χρήση φίλτρων κυκλικής πόλωσης φίλτρων (PL-CIR). Το φίλτρο αυτό πολώνει το φως κατά τη λήψη της φωτογραφίας με στόχο να εξαλείφονται οι ανακλάσεις, να έχει ζωντανότερα (πιο κορεσμένα)χρώματα αλλά και καλύτερη αντίθεση - διαύγεια η τελική φωτογραφία.

➤ ΑΠΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΩΝ της φωτογραφικής μηχανής είναι η σταθεροποίηση εικόνας και η αυτόματη περιστροφή. Είναι σημαντική η σταθερότητα των εικονοστοιχείων για την μέθοδο SFM.

➤ ΧΡΗΣΗ ΤΡΙΠΟΔΟΥ, ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟΥ & ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΤΡΙΠΑΕΖΙ: προτείνονται για να αποφευχθούν οι λήψεις θολών φωτογραφιών (Χαμηλά επίπεδα θολώματος (blurring) οδηγούν στην μείωση της ανάλυσης της εικόνας αλλά τα μεγάλα επίπεδα αποτρέπουν την ορθή λειτουργία των αλγορίθμων αναγνώρισης ομόλογων σημείων ανάμεσα στο σύνολο των φωτογραφιών). Εξοπλισμός όπως τα περιστρεφόμενα τραπέζια και οι μπάρες ολίσθησης συμβάλλουν στην αυτοματοποίηση της διαδικασίας συλλογής δεδομένων.

➤ Λαμβάνουμε υπόψη σας τα καιρικά φαινόμενα, την προσβασιμότητα του μνημείου ή του χώρου όπου φυλάσσετε το αντικείμενο, τον εξοπλισμό που πρέπει να μεταφέρετε μαζί σας, τις απαιτήσεις για το πλήθος ατόμων της ομάδας ψηφιοποίησης, τους κανονισμούς ασφαλείας, τις νομικές ευθύνες και τις έγγραφες άδειες που απαιτούνται κατά την ψηφιοποίηση τμημάτων του πολιτιστικού μας αποθέματος

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
 «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



Εικόνα 48 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ (ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ, ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΛΕΙΣΤΡΟΥ & ΤΙΜΕΣ ISO)

➤ Δημιουργία πολλαπλών κλειστών βρόχων από φωτογραφίες που προβάλλουν το αντικείμενο από διαφορετικές οπτικές γωνίες τοποθετημένες πάνω σε ένα νοητό κύκλο. Για κυλινδρικά αντικείμενα θα πρέπει να υπάρχει μια απόσταση 10ο - 15ο ανάμεσα σε δύο γειτονικές φωτογραφίες ώστε να εξασφαλισθεί η

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

απαιτούμενη αλληλοεπικάλυψη του περιεχομένου της κάθε φωτογραφίας. Φυσικά η απόσταση αυτή μπορεί να μειωθεί ανάλογα με τις ανάγκες που προκύπτουν και σχετίζονται με την πολυπλοκότητα της επιφάνειας του αντικειμένου και τις κοιλότητες που αυτό φέρει

➤ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ: λειτουργεί μόνο για τα σημεία του αντικειμένου που είναι ορατά στο φωτογραφικό φακό. Όταν δεν είναι ορατό ένα σημείο στην φωτογραφία στο 3d μοντέλο δημιουργείται ένα κενό.

4.3. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΣΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

Για την δική μας φωτογράφιση χρησιμοποιήθηκε ο εξής εξοπλισμός:

➤ Ψηφιακή Φωτογραφική μηχανή NIKON D300 με τα εξής χαρακτηριστικά¹⁴¹:



Εικόνα 49 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ NIKON D300

¹⁴¹ https://www.nikon.gr/el_GR/product/discontinued/digital-cameras/2010/d300#tech_specs

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Τύπος	Μονοοπτική ψηφιακή φωτογραφική μηχανή reflex
Ωφέλιμα Pixel	12,3 εκατομμύρια
Αισθητήρας εικόνας	Αισθητήρας CMOS, 23,6 x 15,8 mm, συνολικά pixel: 13,1 εκατομμύρια, μορφή Nikon DX
Ευαισθησία	ISO 200 έως 3200 σε βήματα 1/3, 1/2 ή 1 EV με πρόσθετες ρυθμίσεις περίπου 0,3, 0,5, 0,7 και 1 EV (ισοδύναμο με ISO 100) κάτω από το ISO 200 και περίπου 0,3, 0,5, 0,7 και 1 EV (ισοδύναμο με ISO 6400) πάνω από το ISO 3200
Αποθήκευση/ μορφή αρχείων	NEF 12-bit ή 14-bit (μη συμπιεσμένα αρχεία, συμπιεσμένα χωρίς απώλειες ή συμπιεσμένα αρχεία RAW) TIFF (RGB) JPEG: JPEG με συμβατότητα βασικού επιπέδου
Βάρος	Περίπου 825 g χωρίς μπαταρία, κάρτα μνήμης, καπάκι σώματος ή καπάκι οθόνης

- Φακός με τα εξής χαρακτηριστικά: NIKON AF MICRO NIKKOR 60 mm 1:2.8 D

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



Εικόνα 50 ΦΑΚΟΣ NIKON AF MICRONIKKOR

- Τρίποδο Manfrotto 190



- Περιστρεφόμενος δίσκος
- Κουτί φωτός (Light box)

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**



Εικόνα 51 LIGHT BOX & ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΣ ΔΙΣΚΟΣ

Στόχος της φωτογράφισης των 34 αντικειμένων ήταν η συλλογή των απαραίτητων δεδομένων για τη δημιουργία των τρισδιάστατων μοντέλων. Για να πραγματοποιηθεί αυτή η συλλογή δεδομένων το αντικείμενο φωτογραφήθηκε και προβλήθηκε από κάθε οπτική γωνία του πάνω σε ένα νοητό κύκλο (σε αυτό βοήθησε πολύ ο περιστρεφόμενος δίσκος)

Η Λήψη των εικόνων πραγματοποιήθηκε για κάθε έκθεμα ξεχωριστά κι έτσι η φωτογραφική μηχανή ρυθμιζόταν ανάλογα με το έκθεμα (απόσταση, φωτοσκίαση...). Ο αριθμός των λήψεων ποικίλλει ανάλογα με το είδος του εκθέματος. Για 34 αντικείμενα συνολικά λήφθηκαν περίπου 2754 Φωτογραφίες (με μέσω όρο περίπου 80 φωτογραφίες για κάθε αντικείμενο) και ήταν εργασία 7-10 Ημερών.

Συνήθως τα μικρά και πιο απλά αντικείμενα χρειάστηκαν λιγότερες λήψεις ενώ τα μεγαλύτερα και πιο πολύπλοκα χρειάζονται περισσότερα.

Κατά μέσο όρο για κάθε έκθεμα χρειάστηκαν 80 περίπου.

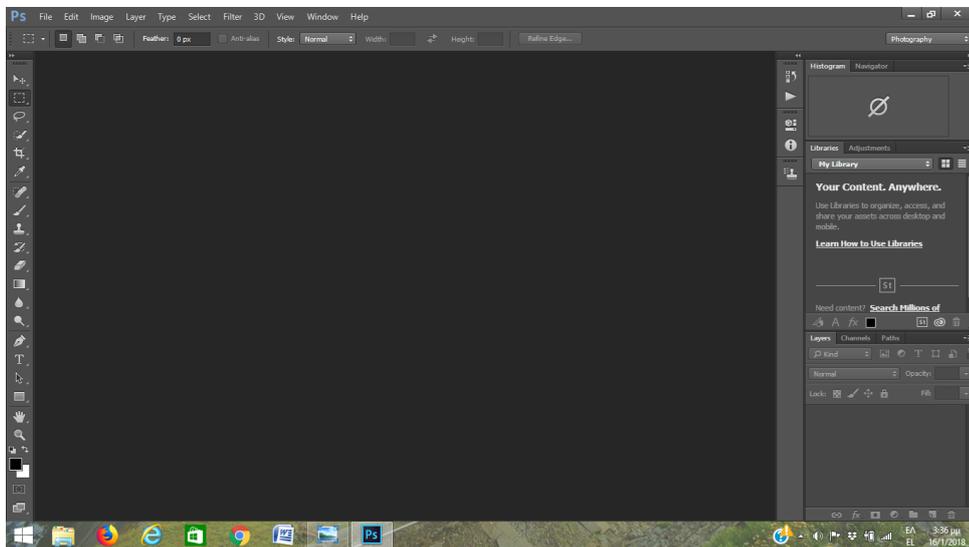
Έγιναν λήψεις φωτογραφιών που προβάλλουν το αντικείμενο από διαφορετικές οπτικές γωνίες τοποθετημένες πάνω σε ένα νοητό κύκλο. Ο περιστρεφόμενος δίσκος βοήθησε στο να δημιουργηθεί αυτός ο νοητός κύκλος. Οι φωτογραφίες είχαν μικρή απόσταση μεταξύ τους (ένα εκατοστό). Χωρίστηκε η περιφέρεια του περιστρεφόμενου δίσκου ανά ένα εκατοστό με αποτέλεσμα να

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

βγάνουν 80 λήψεις και 160 ανά μισό εκατοστό. Έτσι εξασφαλίστηκε η απαιτούμενη αλληλοεπικάλυψη του περιεχομένου της κάθε φωτογραφίας.

4.4. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

Για την επεξεργασία των φωτογραφιών χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Adobe Photoshop CC 2015. Οι φωτογραφίες έγιναν σε μορφή αρχείου raw και μετά την επεξεργασία μετατράπηκαν σε μορφή JPEG. Με το Adobe Photoshop CC 2015 έγιναν οι ρυθμίσεις της επεξεργασίας του χρώματος..

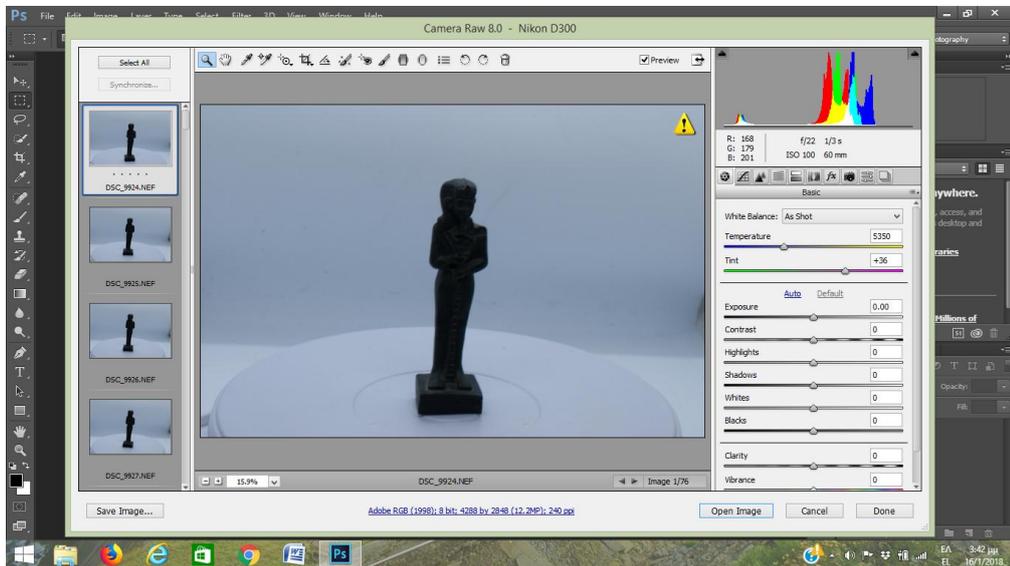


Εικόνα 52 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ADOBE PHOTOSHOP CC 2015

Και η διαδικασία είναι πολύ απλή: μπαίνουμε στο File και μετά Open και διαλέγουμε τις φωτογραφίες που θέλουμε σε μορφή raw. Ανοίγει τότε το παραθύρο «Camera Raw». Στην αριστερά πλευρά του παραθύρου φαίνονται οι φωτογραφίες, στο κέντρο η φωτογραφία που είναι υπό επεξεργασία (μπορούμε να την μεγενθύνουμε για να δούμε λεπτομέρειες) και στην δεξιά πλευρά βγαίνουν οι διάφορες ρυθμίσεις για τα χρώματα της φωτογραφίας όπως temperature, tint, exposure, contrast, Highlights, shadows, whites, blacks, clarity, vibrance, saturation. Μόλις επιλεγούν οι κατάλληλες ρυθμίσεις για να φαίνεται το αντικείμενο στην φωτογραφία θα πρέπει να πραγματοποιηθούν οι ίδιες ακριβώς ρυθμίσεις και στις

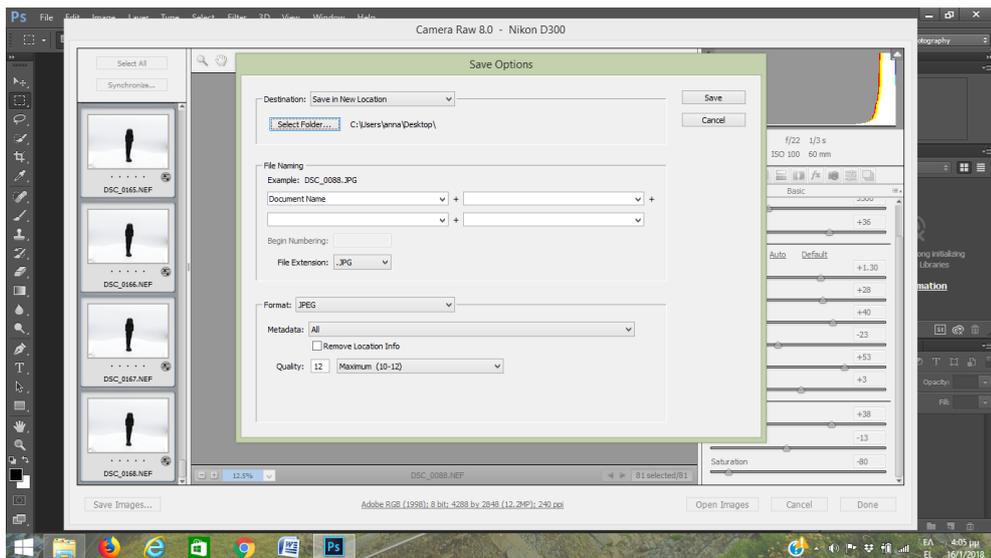
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

υπόλοιπες φωτογραφίες. Στην αριστερή πλευρά στο πάνω μέρος πατάμε select all και μετά Synchronize και ΟΚ για να αποκτήσουμε τις ίδιες ρυθμίσεις για όλες τις φωτογραφίες.



Εικόνα 53 Παράθυρο επεξεργασίας Adobe Photoshop

Μετά τις αποθηκεύουμε (Save Images) στον επιλεγμένο φάκελο και στην μορφή .JPEG.



Εικόνα 54 Παράθυρο επεξεργασίας Adobe Photoshop

4.5. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

Η διαδικασία της ψηφιοποίησης αποτελείται από στάδια:

1. Φόρτωση των εικόνων (loading photos)

Στο πρώτο στάδιο φορτώθηκαν οι φωτογραφίες που είχαν ληφθεί περιμετρικά, ελέγχθηκαν και όσες ήταν περιττές αφαιρέθηκαν

2. Προσανατολισμός/ ευθυγράμμιση των εικόνων (Alignment photos)

Σε αυτό το στάδιο, το PhotoScan αναζητά κοινά σημεία στις εικόνες και τα αντιστοιχεί μεταξύ τους, ενώ ταυτόχρονα προσδιορίζει τη θέση της κάμερας για κάθε εικόνα και βελτιώνει τις παραμέτρους βαθμονόμησης. Το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι ένα αραιό νέφος σημείων (sparse point cloud) και μια σειρά από τις θέσεις της κάμερας που εμφανίζονται στο περιβάλλον του λογισμικού¹⁴².

3. Δημιουργία πυκνού νέφους σημείων (build dense cloud)

Προκύπτει από το λογισμικό με βάση τις εκτιμώμενες θέσεις της κάμερας και τις ίδιες τις εικόνες. Το πυκνό νέφος σημείων μπορεί να υποστεί επεξεργασία και να ταξινομηθεί σε κατηγορίες (κλάσεις) πριν την εξαγωγή του από το λογισμικό ή τη χρήση του για τη δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου στα επόμενα στάδια¹⁴³.

4. Δημιουργία του τρισδιάστατου πλέγματος του αντικειμένου (build mesh)

Το PhotoScan αναδομεί ένα τρισδιάστατο πολυγωνικό πλέγμα, που αντιπροσωπεύει την επιφάνεια του αντικειμένου με βάση το πυκνό νέφος σημείων που δημιουργήθηκε στο προηγούμενο στάδιο. Επιπλέον, υπάρχει μια μέθοδος για τη γρήγορη παραγωγή της γεωμετρίας του αντικειμένου, η οποία βασίζεται στο αραιό νέφος σημείων και μόνο. Γενικά, υπάρχουν δύο αλγοριθμικές μέθοδοι που διαθέτει το PhotoScan και μπορούν να εφαρμοστούν για την παραγωγή του 3D mesh, η High Field μέθοδος για επίπεδες επιφάνειες και η Arbitrary μέθοδος για κάθε είδους

¹⁴² Photoscan help

¹⁴³ idem

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

επιφάνεια και αντικείμενο. Έχοντας δημιουργήσει το πλέγμα, ίσως χρειαστεί περαιτέρω επεξεργασία και διορθώσεις με τη χρήση των εργαλείων του PhotoScan, όπως είναι η κατάτμησή του (mesh decimation), η αφαίρεση και απομάκρυνση ορισμένων τμημάτων και στοιχείων που προσκολλήθηκαν στο πλέγμα, κ.ά. Για πιο σύνθετη επεξεργασία βέβαια, το PhotoScan δεν διαθέτει τα απαραίτητα εργαλεία, ωστόσο το πλέγμα μπορεί να εξαχθεί για την περαιτέρω αυτή επεξεργασία και να εισαχθεί ξανά στη συνέχεια¹⁴⁴.

5. Απόδοση της υφής (generate texture)

Μετά τη διαδικασία της ανακατασκευής της γεωμετρίας του αντικειμένου και τη δημιουργία του πλέγματος, το λογισμικό μπορεί να αποδώσει την υφή και το χρώμα (texture) στο αντικείμενο ή να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ορθοφωτογραφιών. Οι λειτουργίες που διαθέτει το PhotoScan για την απόδοση της υφής είναι πολλές, δηλαδή οι generic, adaptive orthophoto, orthophoto, spherical, single photo, keep uv (www.agisoft.com

6. Εξαγωγή αποτελεσμάτων (export)

4.6. ΤΕΛΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ SFM.

Κάποια υλικά είναι φιλικά και άλλα όχι στην μέθοδο SFM.

Φιλικά υλικά είναι: η φυσική πέτρα, η επεξεργασμένη πέτρα, το έδαφος, το μάρμαρο (όχι λευκό), το κόκκαλο, το ξύλο, το δέρμα, ο ψαμμίτης, το σίδηρο, ο μπρούντζος, ο χαλκός, το χρυσό, ο γύψος, τα κεραμικά, τα τούβλα

Μη - φιλικά υλικά είναι: το νερό, το γυαλί, η βλάστηση, τα φυτά (σε ελεγχόμενο περιβάλλον μπορούν να αποτυπωθούν), το βερνίκι, το ατσάλι, οι μονοχρωματικές πλαστικές - γυαλιστερές επιφάνειες, ο γυαλιστερός χρυσός - χαλκός - μπρούντζος - σίδηρο.

¹⁴⁴ Photoscan help

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

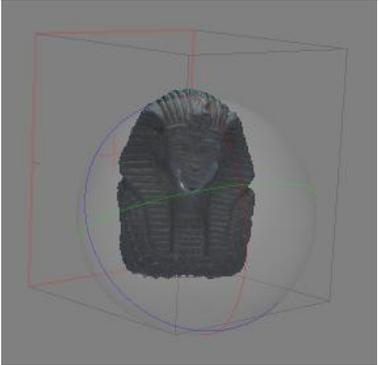
Αυτή η μέθοδος παρουσιάζει κάποιους περιορισμούς όπως το ότι λειτουργεί μόνο για τα σημεία του αντικειμένου που είναι ορατά, είναι φιλική με αντικείμενα που παρουσιάζουν χρωματικές εντάσεις και όχι πλούσια υφή, και δεν είναι φιλική προς διαφανή ή γυαλιστερά αντικείμενα.

Από τα 34 αντικείμενα μόνο τα μισά πέτυχαν στην ψηφιοποίηση και θα τοποθετηθούν στο εικονικό μουσείο. Τα αποτελέσματα είναι τα εξής και θα παρουσιαστούν σε μορφή πίνακα για το κάθε αντικείμενο ξεχωριστά:

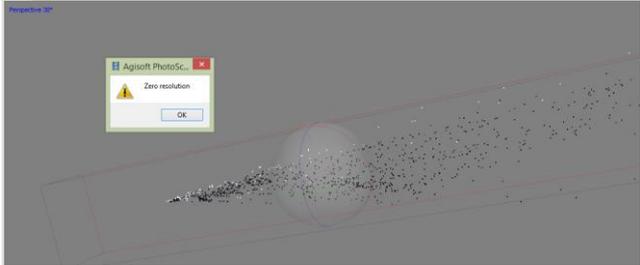
Δεν πέτυχαν συγκεκριμένα τέσσερα Αγγεία (2 Λήκυθοι, Αμφορέας Διπύλου, τρίποδη χύτρα), και το λυχνάρι με την Τύχη, 8 αιγυπτιακά αγαλματίδια (Σεκχμετ, Χόνσου, Κυρία Τουί, Ειδώλιο Ουσάμπτι, Αμενχοτέπ, Κανωπικό Αγγείο, στήλη του Ραμσή και Άθωρ), ο Έρωσ, το καράβι των Βίκιγκ, η Χιτιτική Στήλη και η Γλαύξ.

Τα 16 μαύρα λίθινα Αιγυπτιακά αντικείμενα γενικότερα είναι χωρίς πλούσια υφή λόγω του μαύρου χρώματος τους. Κάποια από αυτά ψηφιοποιήθηκαν επειδή είχαν πιο ξεκάθαρες γραμμές. Ενώ 8 από αυτά δεν επέτυχαν στην ψηφιοποίηση. Τα 6 από αυτά δεν είχαν ξεκάθαρες γραμμές, είχαν κάποιες λείες επιφάνειες και τα δύο ήταν στήλες δισδιάστατες. Πιθανότατα κατά την διάρκεια της φωτογράφισης δεν διακριθήκαν κάποια σημεία κι έτσι δεν είχε καλό αποτέλεσμα η τρισδιάστατη αποτύπωση των μοντέλων.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

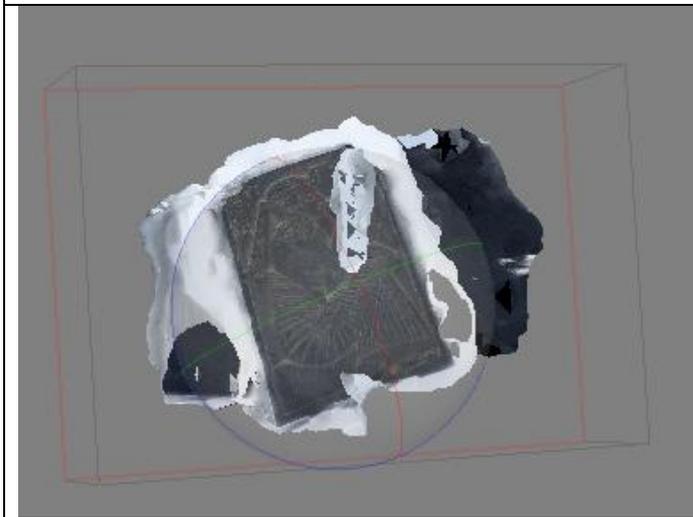
ΤΟΥΤΑΝΧΑΜΩΝ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 12,411 points
	DENSE CLOUD: 546,807 points
	3D MODEL: 12,778 faces

ΝΕΦΕΡΤΙΤΗ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 82/82
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 9,861 points
	DENSE CLOUD: 500,331 points
	3D MODEL: 11,960 faces

ΑΜΕΝΧΟΤΕΠ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: /
	TIE POINTS: /points
	DENSE CLOUD: / points
	3D MODEL: /faces

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

ΣΤΗΛΗ ΡΑΜΣΗ Β΄



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ:

Ευθυγράμμιση 81/81

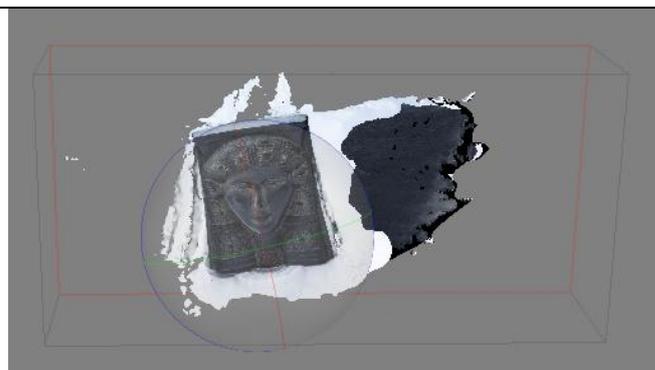
ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium

TIE POINTS: 8,668
points

DENSE CLOUD: 514,739
points

3D MODEL: 8,400 faces

ΑΘΩΡ



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ:

Ευθυγράμμιση 82/82

ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium

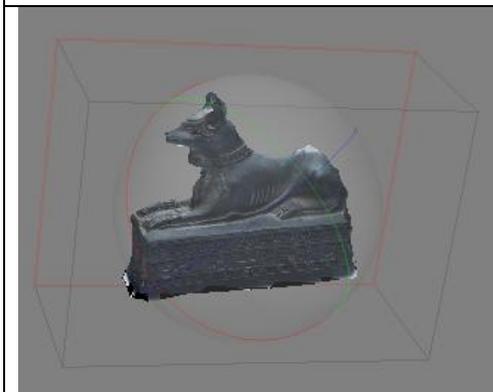
TIE POINTS: 9,794 points

DENSE CLOUD: 506,663
points

3D MODEL: 60,000 faces

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

ΑΝΟΥΒΙΣ



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: ευθυγράμμιση
84/84

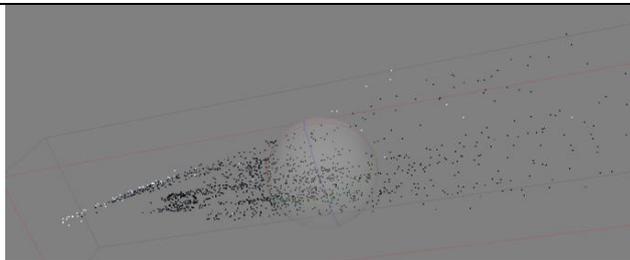
ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium

TIE POINTS: 8,472 points

DENSE CLOUD: 699,623 points

3D MODEL: 7,342 faces

ΣΕΚΧΜΕΤ



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ:
Ευθυγράμμιση 77/77

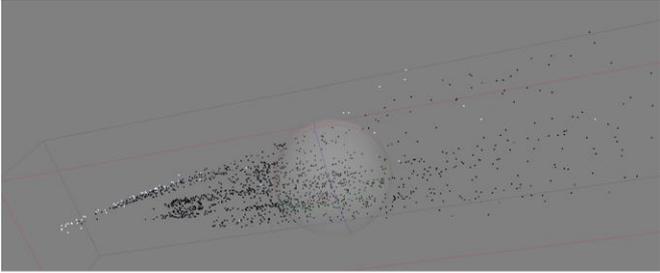
ΠΟΙΟΤΗΤΑ: /

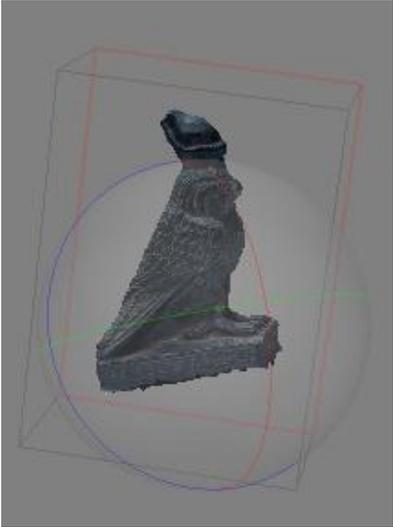
TIE POINTS: / points

DENSE CLOUD: / points

3D MODEL: / faces

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

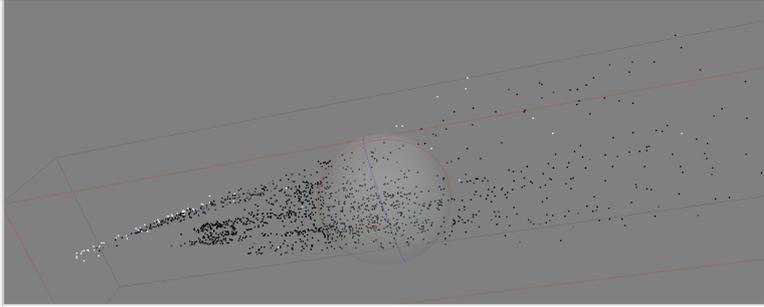
ΧΟΝΣΟΥ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 80/80
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: /
	TIE POINTS: / points
	DENSE CLOUD: / points
	3D MODEL: faces

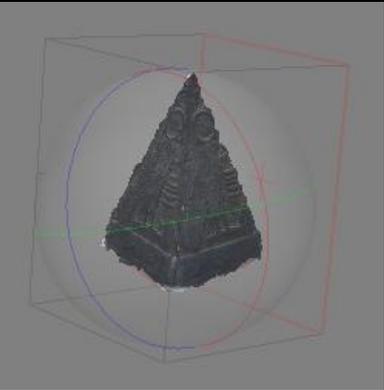
ΩΡΟΣ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 9,563 points
	DENSE CLOUD: 600,444 points
	3D MODEL: 7,434 faces

ΣΦΙΓΓΑ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 82/82
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 7,753 points
	DENSE CLOUD: 564,842 points
	3D MODEL: 34,250 faces

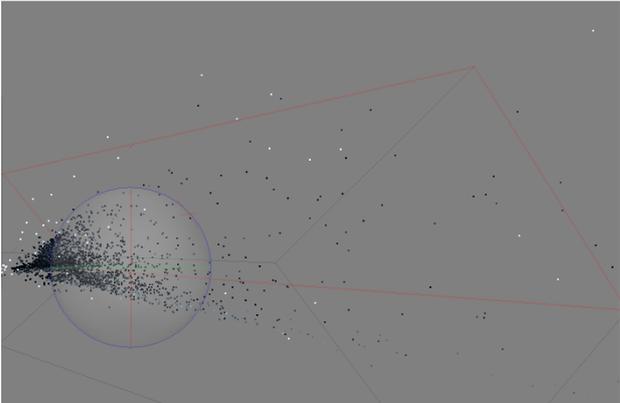
ΓΡΑΦΕΑΣ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: ευθυγράμμιση
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 8,797 points
	DENSE CLOUD: 418, 421 points
	3D MODEL: 9,172 faces

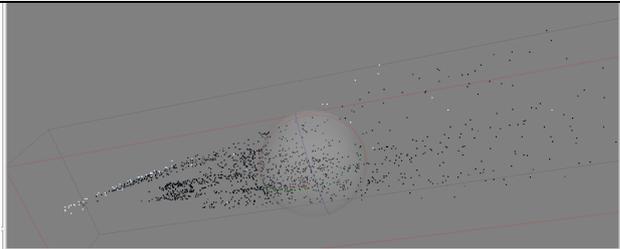
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ΚΥΡΙΑ ΤΟΥΤΙ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: /
	TIE POINTS: /points
	DENSE CLOUD: /points
	3D MODEL: /faces

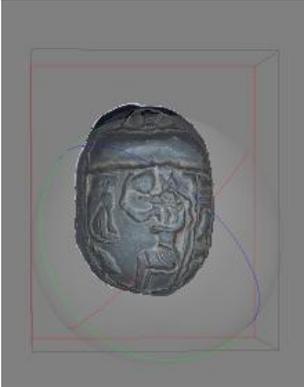
ΠΥΡΑΜΙΔΙΟΝ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: 81/81 Ευθυγράμμιση
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 5,614 points
	DENSE CLOUD: 756,439 points
	3D MODEL: 7,034 faces

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ΚΑΝΩΠΙΚΟ ΑΓΓΕΙΟ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: /
	TIE POINTS: / points
	DENSE CLOUD: / points
	3D MODEL: /faces

ΕΙΔΩΛΙΟ ΟΥΣΑΜΠΤΙ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: /
	DENSE CLOUD: /
	3D MODEL: /

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

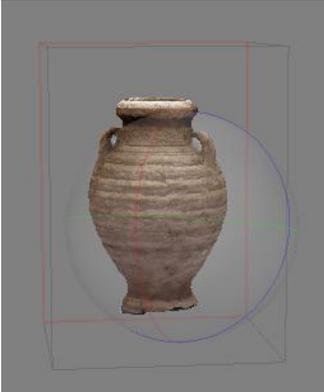
ΣΚΑΡΑΒΑΙΟΣ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 83/83
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 10,382 points
	DENSE CLOUD: 593,399 points
	3D MODEL: 9,544 faces

Τα αντικείμενα από πηλό όπως είναι τα αγγεία και τα λυχνάρια συνολικά ήταν 8, τέσσερα από τα οποία όπως οι δύο Λήκυθοι, ο Αμφορέας του Διτύλου, και η τρίποδη χύτρα και το λυχνάρι με την Τύχη ψηφιοποιήθηκαν λειψά. Παρότι είναι από υλικό φιλικό προς την μέθοδο, οι λήκυθοι και ο Αμφορέας Διτύλου έχουν πολλά χαρακτηριστικά μειονεκτικά όπως είναι οι κοιλότητες που παρουσιάζουν, η ζωγραφική, και το βερνίκι που είναι γυαλιστερό. Όπως είχαμε προαναφέρει η Μέθοδος SFM είναι μια μέθοδος που λειτουργεί μόνο για τα σημεία του αντικειμένου που είναι ορατά. Η Βάση και το χείλος δεν φαίνονται καθαρά και γι αυτό δεν αποτυπώθηκαν και στην ψηφιοποίηση. Η Χύτρα μπορεί να μην είναι γυαλιστερή αλλά έχει πολλά σημεία που δεν αναγνωρίζονται στον φακό κι έτσι βγήκαν πολλά σημεία ελλειπή. Το Λυχνάρι με την Τύχη είναι χαμηλό και δεν βγήκε πολύ καθαρό. Ψηφιοποιήθηκε με επιτυχία η πίσος από τα αγγεία και δύο από τα λυχνάρια γιατί είχαν πιο ορατά σημεία και καθόλου γυαλιστερά σημεία.

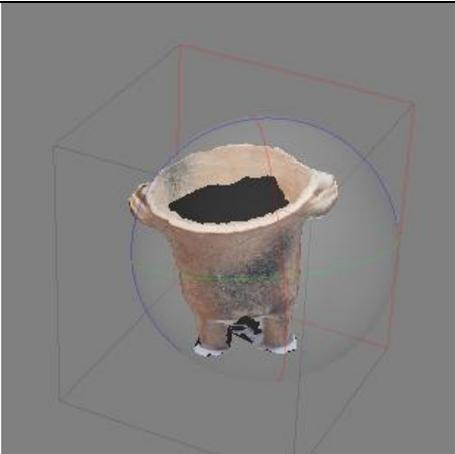
Για τα αγγεία υπάρχουν και άλλες μέθοδοι/εργαλεία πιο αποτελεσματικοί. Υπάρχει το λογισμικό που λέγεται qf που έχει την δυνατότητα να παράγει ημι - αυτόματα μια συλλογή τυχαίων αγγείων με χαρακτηριστικά όμοια με αυτά της αρχαίας ελληνικής αγγειογραφίας.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

ΠΙΘΟΣ

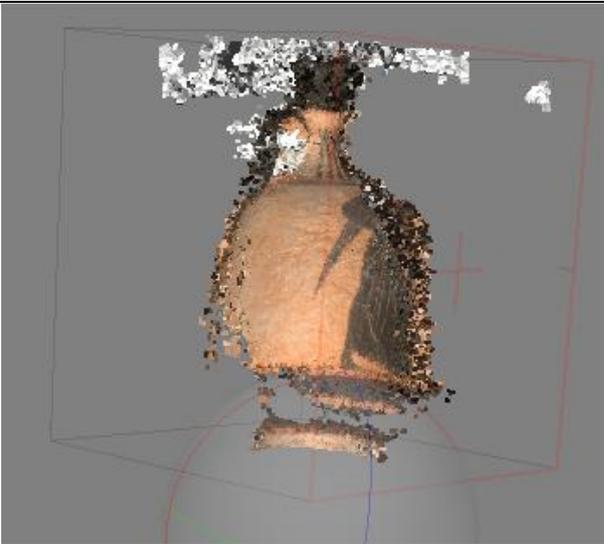
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 83/83
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 7,474 points
	DENSE CLOUD: 445,504 points
	3D MODEL: 9,768 faces

ΤΡΙΠΟΔΗ ΧΥΤΡΑ

	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 6,921 points
	DENSE CLOUD: 1, 060,958 points
	3D MODEL: 11,000 faces

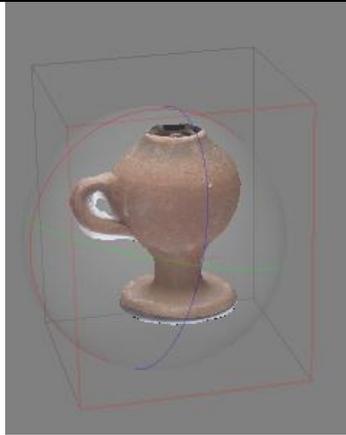
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ΑΜΦΟΡΕΑΣ ΔΙΠΥΛΟΥ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 6,497 points
	DENSE CLOUD: 616,140 points
	3D MODEL: 8,139 faces

ΛΗΚΥΘΟΣ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ:
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ:
	TIE POINTS: points
	DENSE CLOUD: points
	3D MODEL: faces

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

ΛΥΧΝΑΡΙ ΜΕ ΠΟΔΙ



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81

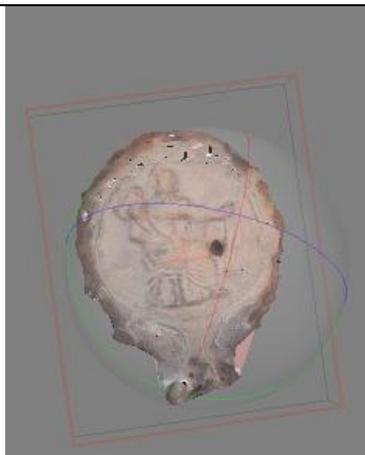
ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium

TIE POINTS: 8,094 points

DENSE CLOUD: 839,964 points

3D MODEL: 10,640 faces

ΛΥΧΝΑΡΙ ΜΕ ΤΥΧΗ



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση

ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium

TIE POINTS: 9,025 points

DENSE CLOUD: 397,838 points

3D MODEL: 7,084 faces

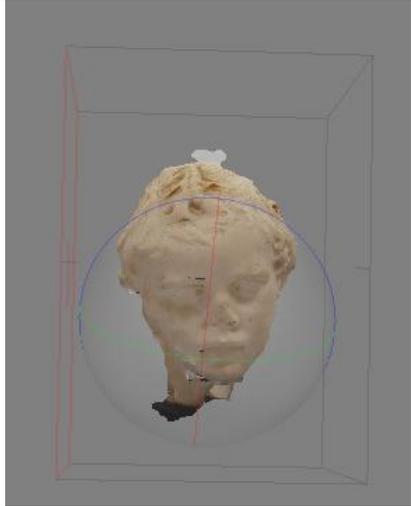
**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ΛΥΧΝΑΡΙ ΜΕ ΣΤΑΥΡΟ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 8,068 points
	DENSE CLOUD: 417,113 points
	3D MODEL: 6,882 faces

Τα αντικείμενα με μίξη σκόνης μαρμάρου και πολυεστέρα είναι τρία και παρότι είναι φιλικά υλικά προς την μέθοδο ένα δεν πέτυχε στην ψηφιοποίηση ,η προτομή του Έρωτα. Η κεφαλή ψηφιοποιήθηκε αλλά όχι η βάση της από ξύλο που είναι γυαλιστερή. Τα υπόλοιπα όπως η Σαρκοφάγος και η Αφροδίτη της Μήλου βγήκαν ικανοποιητικά.

ΑΦΡΟΔΙΤΗ ΤΗΣ ΜΗΛΟΥ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 9,347 points
	DENSE CLOUD: 464, 094 points
	3D MODEL: 11,338 faces

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

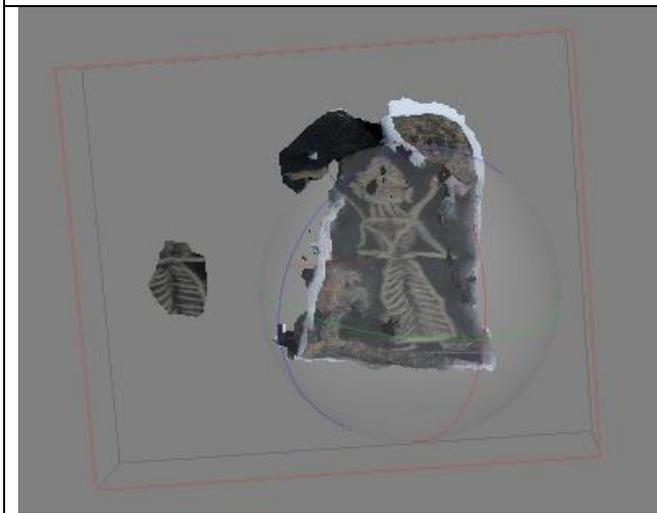
ΕΡΩΣ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: 90/90
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 8,227 points
	DENSE CLOUD: 974,157 points
	3D MODEL: 10,534 faces

ΣΑΡΚΟΦΑΓΟΣ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 7,025 points
	DENSE CLOUD: 512,153 points
	3D MODEL: 5,808 faces

Το αντικείμενο από Γρανίτη όπως είναι η Χιττιτική Στήλη δεν πέτυχε γιατί έχει γυαλιστερή υφή στην μπροστινή όψη, είναι δισδιάστατο και δεν έχει ανάγλυφα σχέδια πάνω του.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ΧΙΤΤΙΤΙΚΗ ΣΤΗΛΗ



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: 81/81

ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium

TIE POINTS: 4,082 points

DENSE CLOUD: 420,102 points

3D MODEL: 4,400 faces

Τα αντικείμενα από Μπρούντζο είναι δύο. Μόνο το ένα πέτυχε η Σφίγγα Ναξέων. Το μπρούντζο είναι φιλικό προς την μέθοδο όπως και η βάση της που είναι από μάρμαρο ενώ η Γλαυξ παρότι το υλικό της είναι φιλικό είναι δυσδιάστατο και δεν πέτυχε η ψηφιοποίηση της.

ΓΛΑΥΞ



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 80/81

ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium

TIE POINTS: 5,436 points

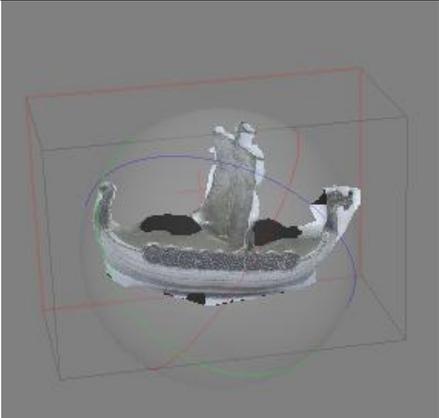
DENSE CLOUD: 296, 303 points

3D MODEL: 5,120 faces

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

ΣΦΙΓΓΑ ΝΑΞΕΩΝ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 82/82
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 5,736 points
	DENSE CLOUD: 666, 805 points
	3D MODEL: 43, 512 faces

Το αντικείμενο από Κασσίτερο όπως είναι το καράβι των Βίκινγκ βγήκε λειψό. Είχε σημεία που ο φακός της μηχανής δεν αναγνώρισε κι έτσι βγήκαν κενά.

ΚΑΡΑΒΙ ΒΙΚΙΝΓΚ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 7,084 points
	DENSE CLOUD: 412,442 points
	3D MODEL: 10,062 faces

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Τα αντικείμενα από γύψο όπως είναι ο ομφαλός και η Νίκη επέτυχαν γιατί ο γύψος είναι φιλικός προς την μέθοδο.

ΟΜΦΑΛΟΣ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 5,267 points
	DENSE CLOUD: 544,875 points
	3D MODEL: 2,636 faces

ΝΙΚΗ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 83/83
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 9,019 points
	DENSE CLOUD: 513,218points
	3D MODEL: 11,742 faces

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Το αντικείμενο από πωρόλιθο όπως είναι το κυκλαδίτικο αγγείο πέτυχε.

ΚΥΚΛΑΔΙΚΟ ΕΙΔΩΛΙΟ	
	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ: Ευθυγράμμιση 81/81
	ΠΟΙΟΤΗΤΑ: medium
	TIE POINTS: 6,762 points
	DENSE CLOUD: 460, 181 points
	3D MODEL: 7248 faces

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΣΤΕΓΑΣΕΙ ΕΚΘΕΜΑΤΑ ΜΟΥΣΕΙΟΥ

Το κτήριο του εικονικού μουσείου αντιγράφων σχεδιάστηκε στην εφαρμογή 3ds Max της εταιρείας Autodesk 2018 (μαθητική έκδοση). Πρόκειται για μια εφαρμογή 3d modeling και animation και rendering. Αναπτύχθηκε από την Εταιρεία Autodesk Media and Entertainment¹⁴⁵. Θεωρείται ένα από τα καλύτερα εργαλεία για την δημιουργία τρισδιάστατων μοντέλων (κτήρια και αντικείμενα). Σε αυτή την περίπτωση θα χρησιμοποιηθεί μόνο για την δημιουργία του κτηρίου που θα στεγάσει τα εκθέματα του Μουσείου Αντιγράφων.

5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Ο σχεδιασμός του κτηρίου αποτελεί πολύ σημαντικό εργαλείο για την προώθηση των εκθεμάτων και των μηνυμάτων για το κοινό.

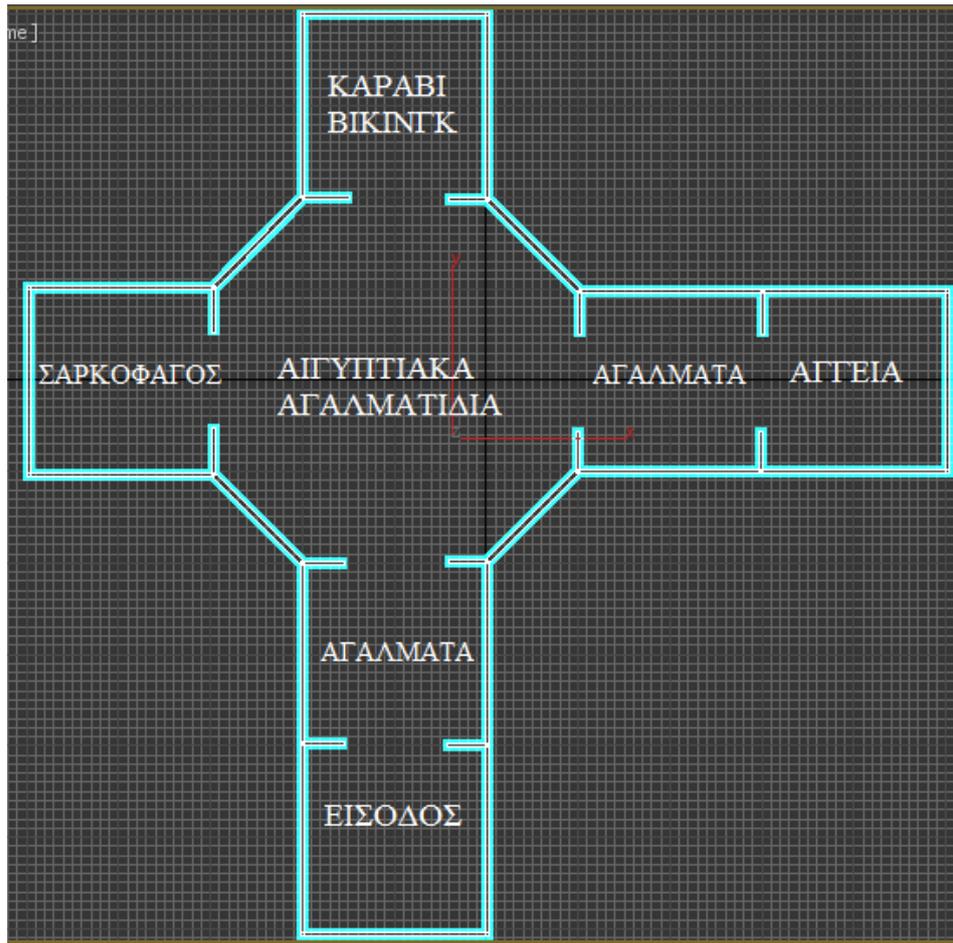
Το κτήριο που επέλεξα για να στεγάσει τα τρισδιάστατα εκθέματα δεν υπάρχει στην πραγματικότητα επομένως δεν έχουμε κάτοψη έτοιμη και θα πρέπει να την σχεδιάσουμε κατευθείαν στο πρόγραμμα 3ds Max. Το κτήριο μας θα έχει μόνο ένα πάτωμα. Αυτό είναι το σχέδιο/σκίτσο¹⁴⁶:

Το κτήριο αποτελείται από 7 αίθουσες και είναι οι εξής:

¹⁴⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max

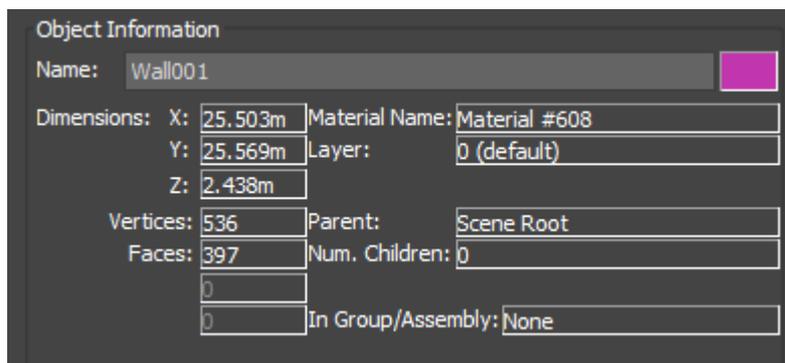
¹⁴⁶ Στην σχεδίαση βοήθησε πολύ το βιβλίο Αρχιτεκτονικού Σχεδίου της Γ' Τάξη Ενιαίου Λυκείου.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



Εικόνα 55 ΚΑΤΩΨΗ ΜΟΥΣΕΙΟΥ

Έχει τις εξής διαστάσεις:



Εικόνα 56 πληροφορίες κτηρίου

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Επειδή τα εκθέματα μας είναι διαφορετικής προέλευσης και διαφορετικών υλικών προσπαθήσαμε να τα κατηγοριοποιήσουμε ανάλογα με το είδος τους.

Αποτελείται από :

- Είσοδος
- 2 Αίθουσες για τα αγάλματα
- η κεντρική αίθουσα και πιο μεγάλη οκταγωνική προορίζεται για τα αιγυπτιακά αγάλματιδια.
- Μια αίθουσα για το ντρακάρ (καράβι Βίκινγκ)
- Αίθουσα για την Λυκιακή Σαρκοφάγο
- Αίθουσα με τα υπόλοιπα αγάλματα
- Αίθουσα για πήλινα αντικείμενα

5.2. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ

➤ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΟΙΧΩΝ

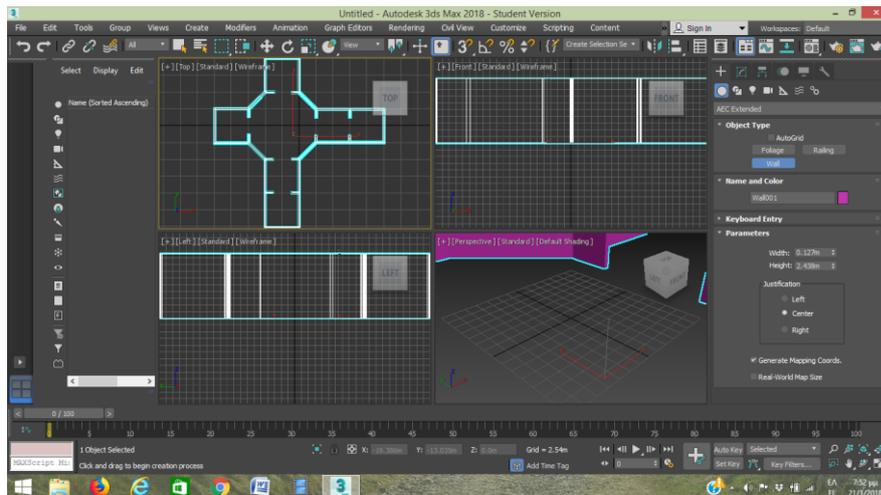
Πριν δημιουργήσουμε τους τοίχους πάμε Customize – units setup και ανοίγει ένα παράθυρο και αλλάζουμε την μονάδα μέτρησης από ίντσες σε μέτρα (metric).

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι να δημιουργηθούν οι τοίχοι. Επιλέγουμε τον πιο εύκολο.

Από το πάνελ ελέγχου επιλέγουμε Create – Geometry – AEC Extended. Το AEC Extended δίνει τρεις επιλογές: foliage, railing, wall από τις οποίες εμείς επιλέγουμε wall για να σχεδιάσουμε τους τοίχους του κτηρίου.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Από τα παράθυρα προβολής μεγιστοποιούμε την γωνία θέασης από πάνω για να έχουμε καλύτερη ορατότητα για την σχεδίαση. Πατώντας το Walls ο κέρσορας παίρνει την μορφή σταυρού και δείχνει ότι μπορούμε να ξεκινήσουμε την σχεδίαση σέρνοντας το στον προσανατολισμό που θέλουμε. Με δεξί κλικ σταμάταμε την γραμμή εκεί που θέλουμε και επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για τους υπόλοιπους τοίχους μέχρι να κλείσει ο βρόχος του τοίχου στο σημείο όπου ξεκίνησε.



Εικόνα 57 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΤΟΙΧΩΝ ΜΕ AEC EXTENDED

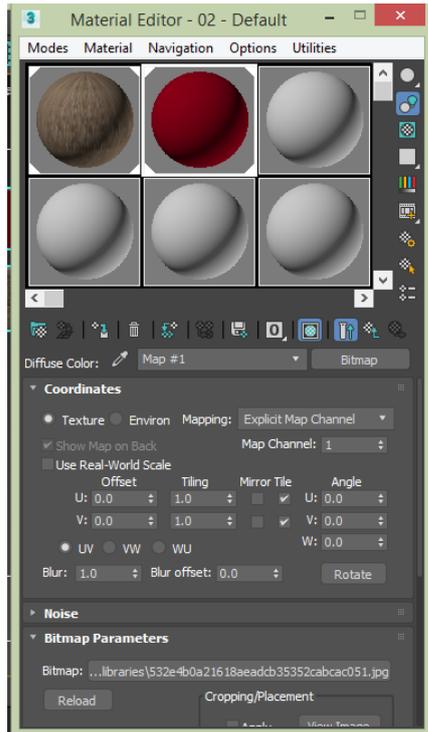
Στην εικόνα 41 φαίνεται το σχέδιο στην ολοκληρωμένη του μορφή σε τέσσερις γωνίες θέασης.

Υπάρχει και ένας άλλος τρόπος για την δημιουργία των τοίχων αν και λίγο πιο χρονοβόρος. Επιλέγουμε από τα Shapes το Splines και Line (γραμμή) και σέρνουμε τον κέρσορα για να δημιουργήσουμε τους εξωτερικούς τοίχους. Αυτή η διαδικασία τελειώνει όταν κλείσει ο βρόχος του τοίχου στο σημείο που ξεκίνησε. Επαναλαμβάνουμε την ίδια διαδικασία για την εσωτερική τοιχοποιία. Σε αυτήν την περίπτωση για να ενωθούν οι δύο τοίχοι ο εσωτερικός με τον εξωτερικό (οι οποίοι είναι συνήθως τονισμένοι με δύο διαφορετικά χρώμα) κάνουμε attach για να ενωθούν και να δημιουργηθεί ένας τοίχος (με ένα χρώμα).

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

➤ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΥΦΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ

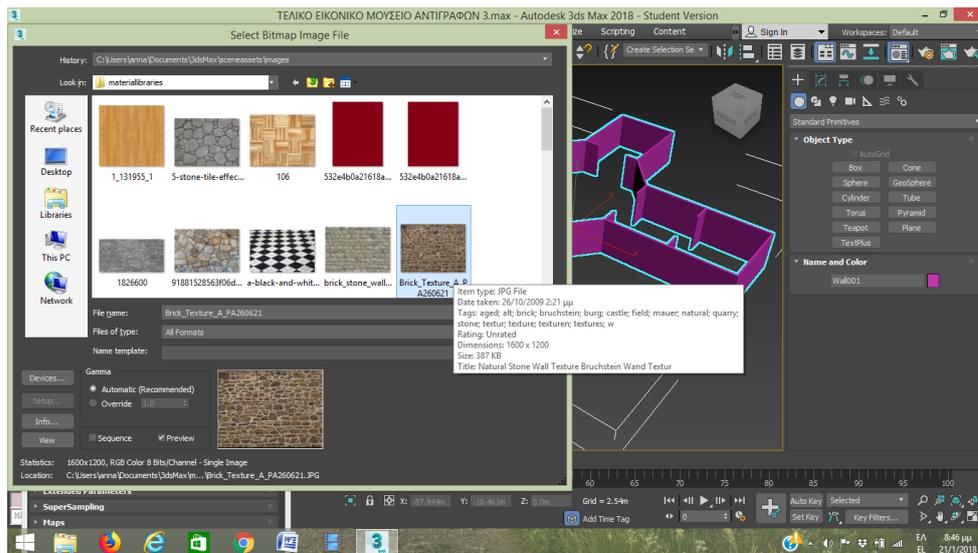
Το επόμενο βήμα είναι να δημιουργήσουμε την υφή των τοίχων. Επιλέγουμε το κτήριο με τους τοίχους με το κουμπί select και πηγαίνουμε στην εργαλειοθήκη και επιλέγουμε Rendering – Material Editor – Compact Material Editor και εμφανίζεται το εξής παράθυρο (εικόνα 42).



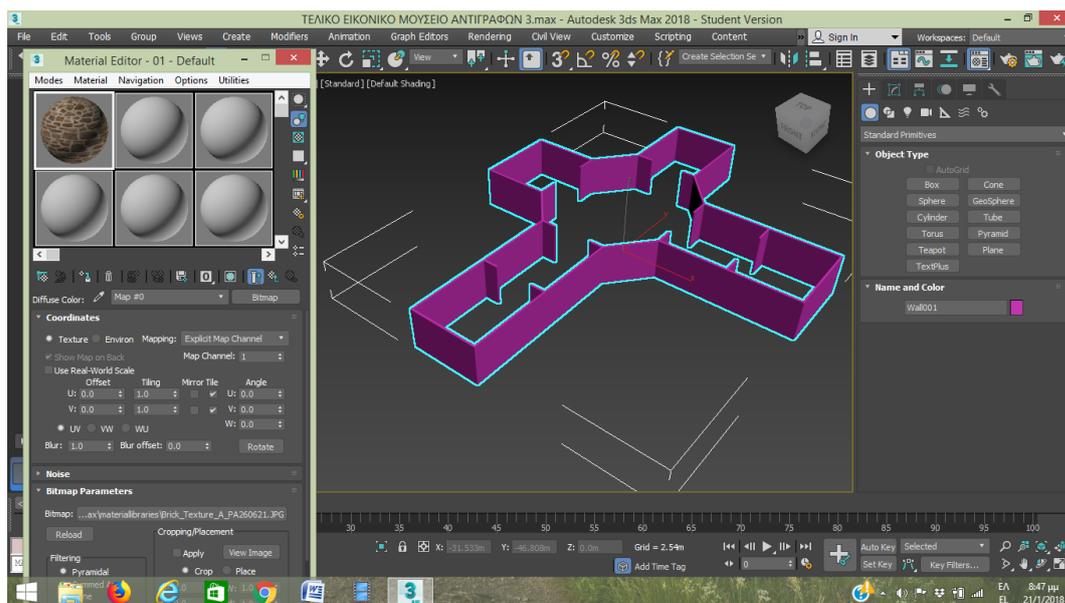
Εικόνα 58 ΠΑΡΑΘΥΡΟ

Στην περιοχή Blinn Basic Parameters, ρυθμίζουμε το χρώμα διάχυσης (Diffuse) που δίνει το κύριο χρώμα του υλικού. Πατάμε το κουμπί diffuse και μετά το Bitmap και βγαίνει το εξής παράθυρο (εικόνα 43) όπου βγαίνουν διάφορες επιλογές υφών (που επιλέξαμε από το διαδίκτυο μετά από έρευνα) στο material libraries του προγράμματος. Επιλέγουμε για του εξωτερικούς τοίχους την υφή Brick_Texture.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



Εικόνα 59 ΠΑΡΑΘΥΡΟ ΜΕ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΥΦΩΝ ΑΠΟ ΤΟ MATERIAL LIBRARIES ΤΟΥ 3ds Max

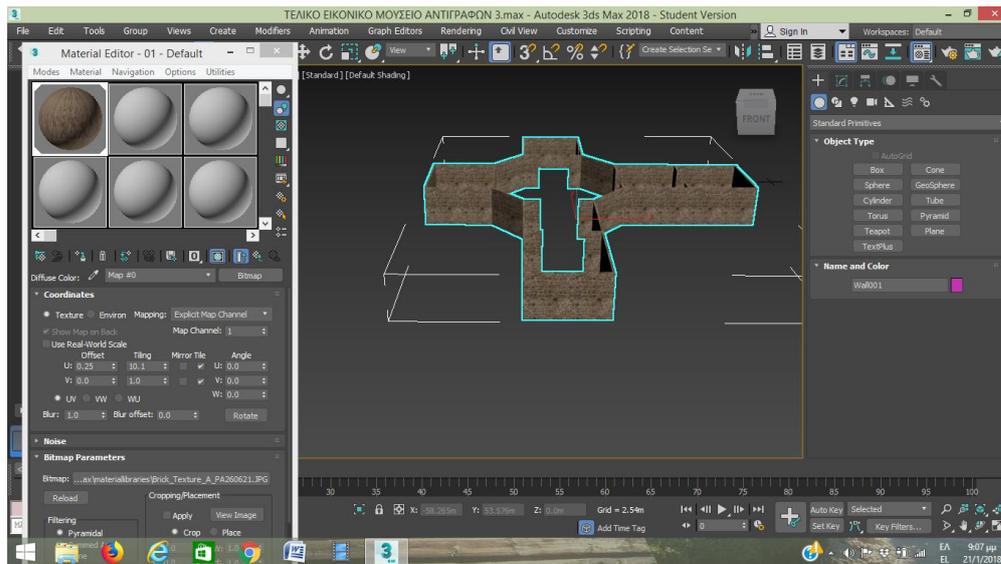


Εικόνα 60 Παράθυρο Material Editor

Πατάμε εικονίδιο της υφής και μετά assign material to selection και show shaded material για να τοποθετήσουμε την υφή.

Το αποτέλεσμα είναι το εξής: όλο το κτήριο συμπεριλαμβανομένων εξωτερικών και εσωτερικών τοίχων να έχουν την ίδια υφή (εικόνα)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

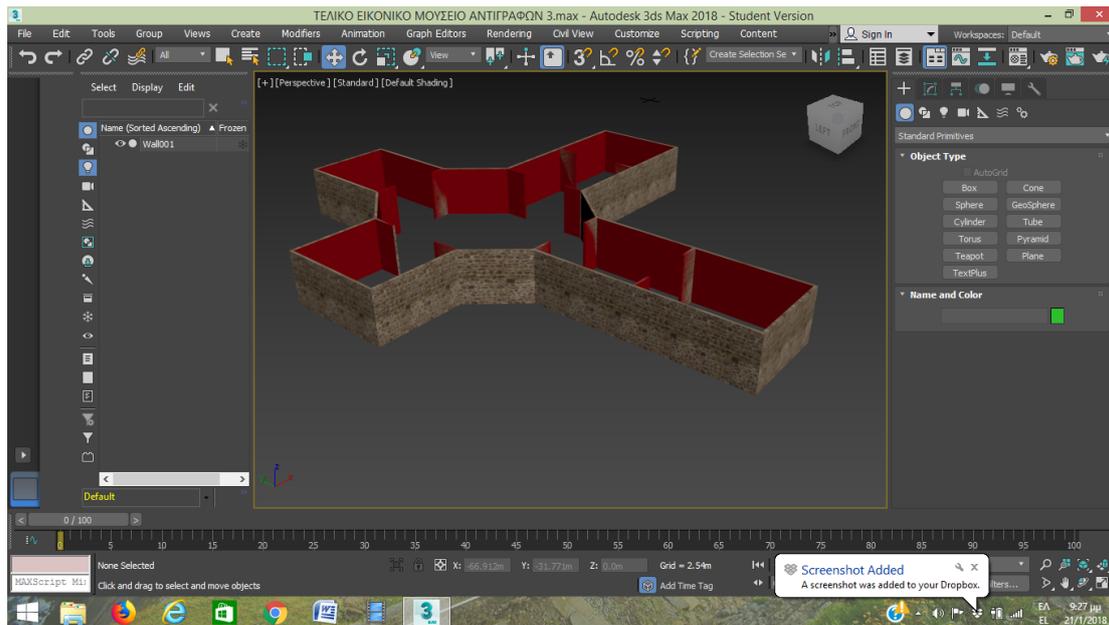


Εικόνα 61 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΜΕ ΥΦΗ

➤ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΥΦΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ

Επειδή θέλουμε να αλλάξουμε υφή στους εσωτερικούς τοίχους πρέπει να μετατρέψουμε τον τοίχο σε Editable object. Πατάμε με δεξί κλικ πάνω στο κτήριο και επιλέγουμε Convert to: - Convert to Editable Poly- Polygon και ανοίγουμε συγχρόνως το Παράθυρο Material Editor όπως κάναμε και για τους εξωτερικούς τοίχους. Επαναλαμβάνουμε τις ίδιες κινήσεις απλά επιλέγουμε διαφορετική υφή (μπορντό) και πατάμε κάθε τοίχο με Ctrl για εισχωρήσει το χρώμα.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



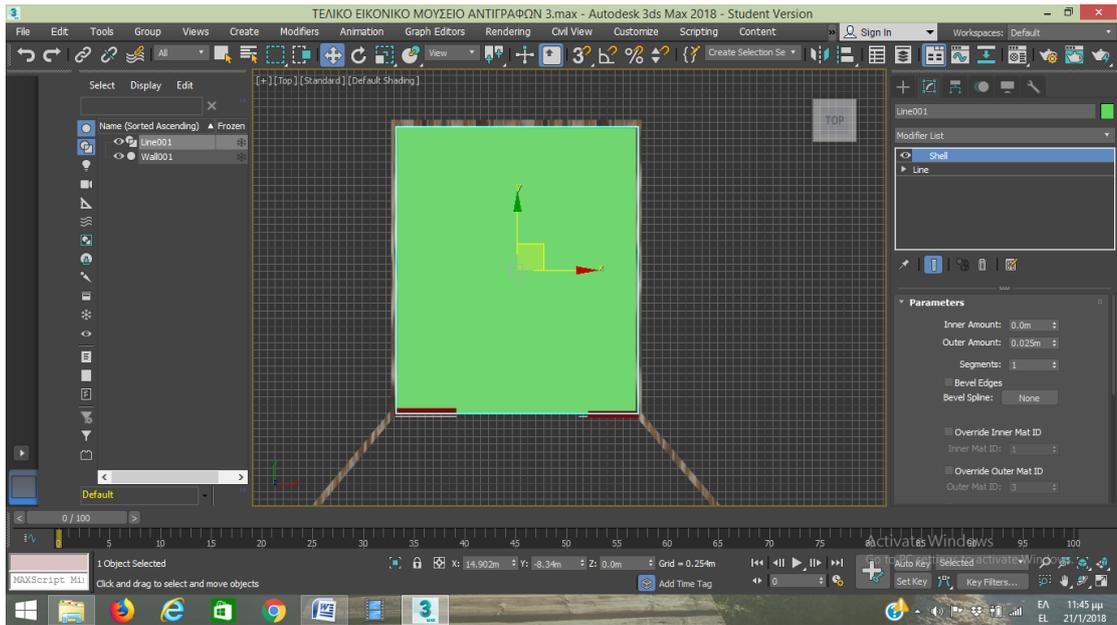
Εικόνα 62 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΜΕ ΔΕΥΤΕΡΗ ΥΦΗ

5.3. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΤΩΜΑΤΟΣ

Για την δημιουργία του πατώματος εφαρμόστηκε η εξής διαδικασία:.

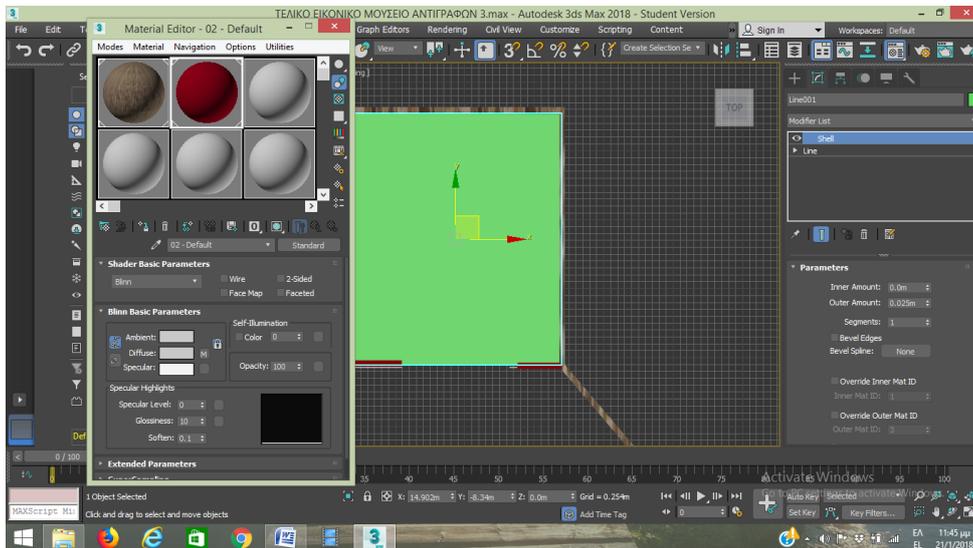
Στο πάνελ ελέγχου, στην καρτέλα Create επιλέγουμε Shapes, και έπειτα Line. Μετά ακολουθούμε την ίδια διαδικασία που ακολουθήσαμε για την δημιουργία των τοίχων, σχεδιάζουμε περιμετρικά το κτήριο ανά δωμάτιο για να διαμορφωθεί το πάτωμα. Αφού ολοκληρώσουμε το περίγραμμα και κλείσει ο βρόχος, στην καρτέλα Modify επιλέγουμε από την Modifier List την εντολή Shell για να δώσουμε όγκο στο πάτωμα, ρυθμίζοντας την μεταβλητή Outer Amount για το ύψος του πατώματος. Επαναλαμβάνουμε το ίδιο για κάθε δωμάτιο του κτηρίου.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



Εικόνα 63 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΤΩΜΑΤΟΣ

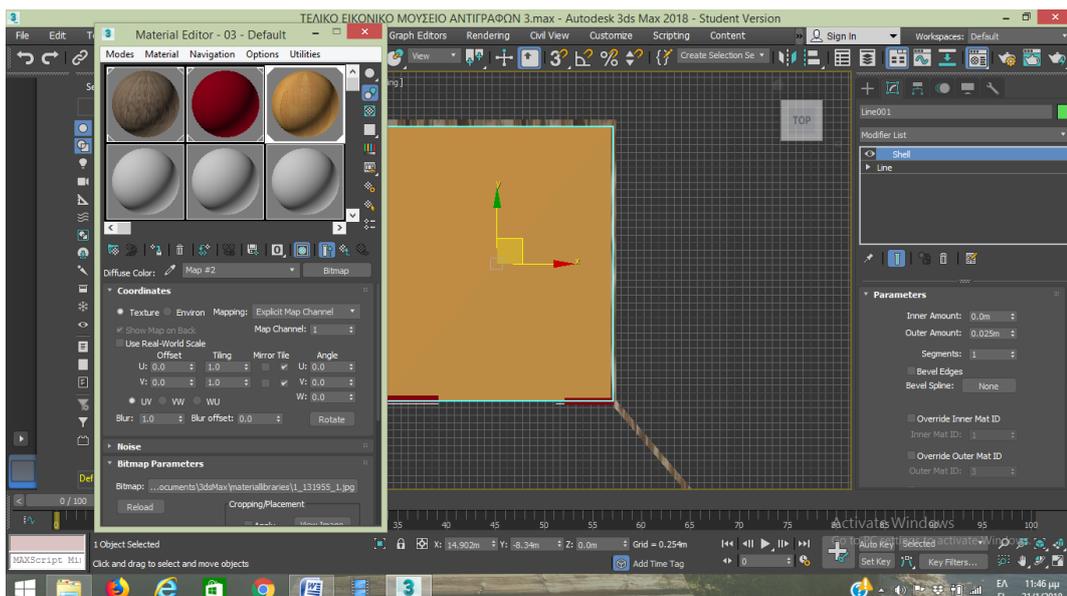
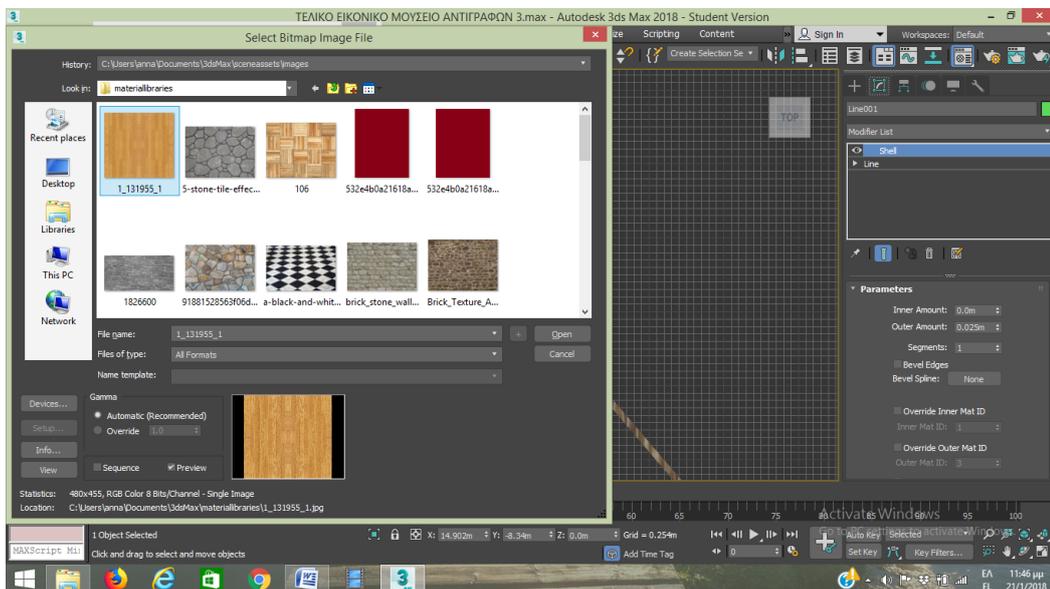
Για να συνδεθεί/ενωθεί το πάτωμα με την τοιχοποιία πατάμε δεξί κλικ πάνω στην μια γραμμή της τοιχοποιίας και πατάμε Attach και κλικ στην γραμμή του πατώματος.



Εικόνα 64 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΤΩΜΑΤΟΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

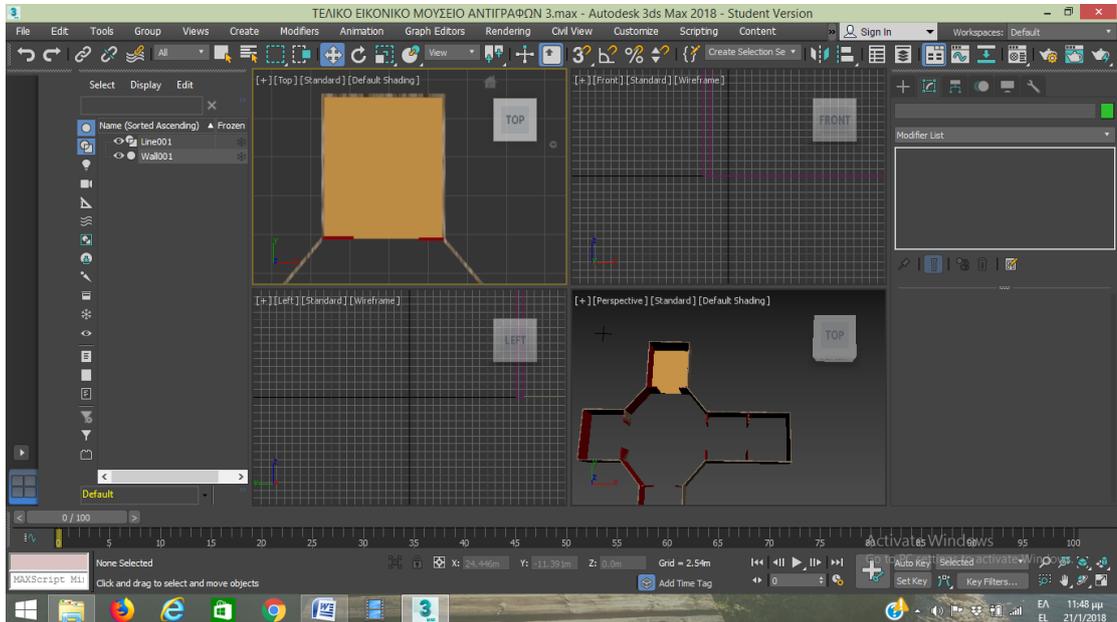
Για να προσθέσουμε υφή στο πάτωμα όπως κάναμε και στις εσωτερικές και εξωτερικές τοιχοποιίες επιλέγουμε Rendering – Material Editor – Compact Material Editor. Στην περιοχή Blinn Basic Parameters, ρυθμίζουμε το χρώμα διάχυσης (Diffuse) που δίνει το κύριο χρώμα του υλικού. Πατάμε το κουμπί diffuse και μετά το Bitmap και βγαίνει το εξής παράθυρο (εικόνα) όπου βγαίνουν διάφορες επιλογές υφών στο material libraries του προγράμματος. Επιλέγουμε την υφή που θέλουμε και μετά assign material to selection και show shaded material για να τοποθετήσουμε την υφή.



Εικόνα 65 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΤΩΜΑΤΟΣ

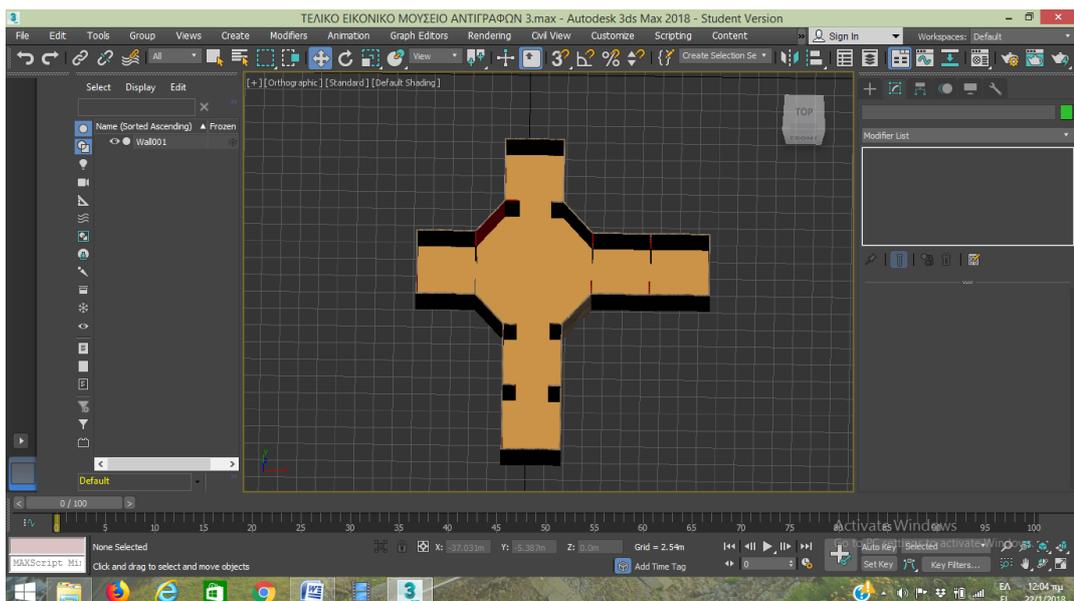
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

Το αποτέλεσμα είναι το εξής για το πάτωμα του ενός δωματίου:



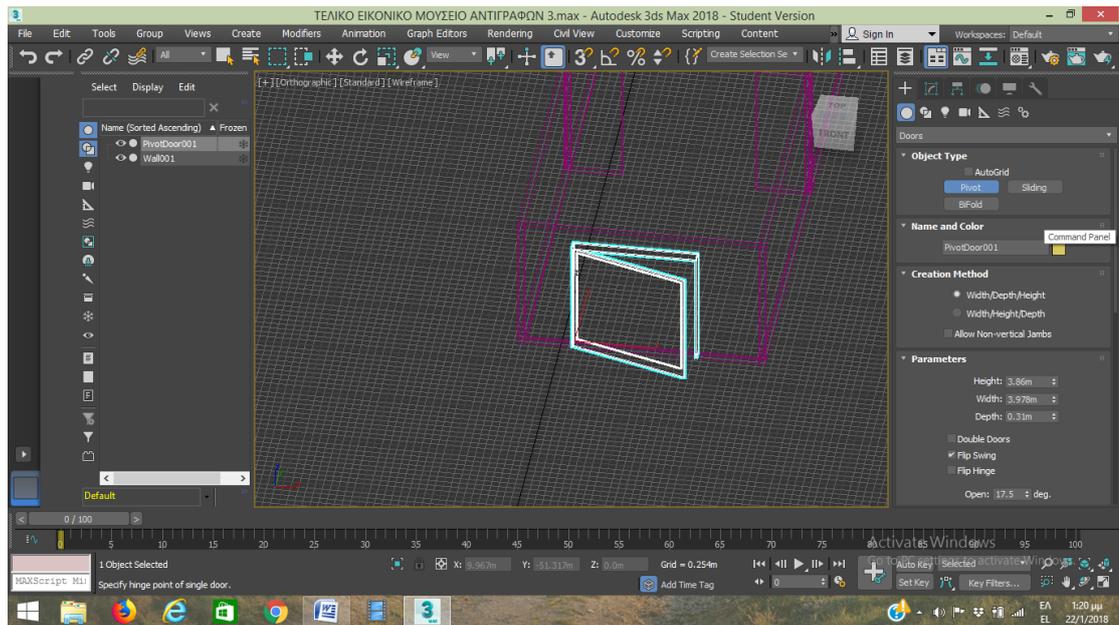
Εικόνα 66 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΤΩΜΑΤΟΣ

Επαναλαμβάνουμε τις ίδιες κινήσεις για τα πατώματα των υπόλοιπων δωματίων. Και έχουμε το εξής αποτέλεσμα:



5.4. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΟΡΤΩΝ

Για την δημιουργία των παραθύρων, των πορτών και των σκαλοπατιών θα επιλέξουμε πάλι όπως είχαμε κάνει και για τους τοίχους τα εργαλεία AEC Extended.



Εικόνα 67 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΟΡΤΑΣ

Δεν δημιουργήσαμε παράθυρα γιατί το μουσείο θα έχει γυάλινη οροφή στο κέντρο και στα υπόλοιπα δωμάτια τεχνητό φωτισμό.

5.5. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΕΓΗΣ

Θα πραγματοποιήσουμε δύο ειδών στέγης για το μουσείο μας:

1. Για το οκτάγωνο θα δημιουργήσουμε θόλο με sphere

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

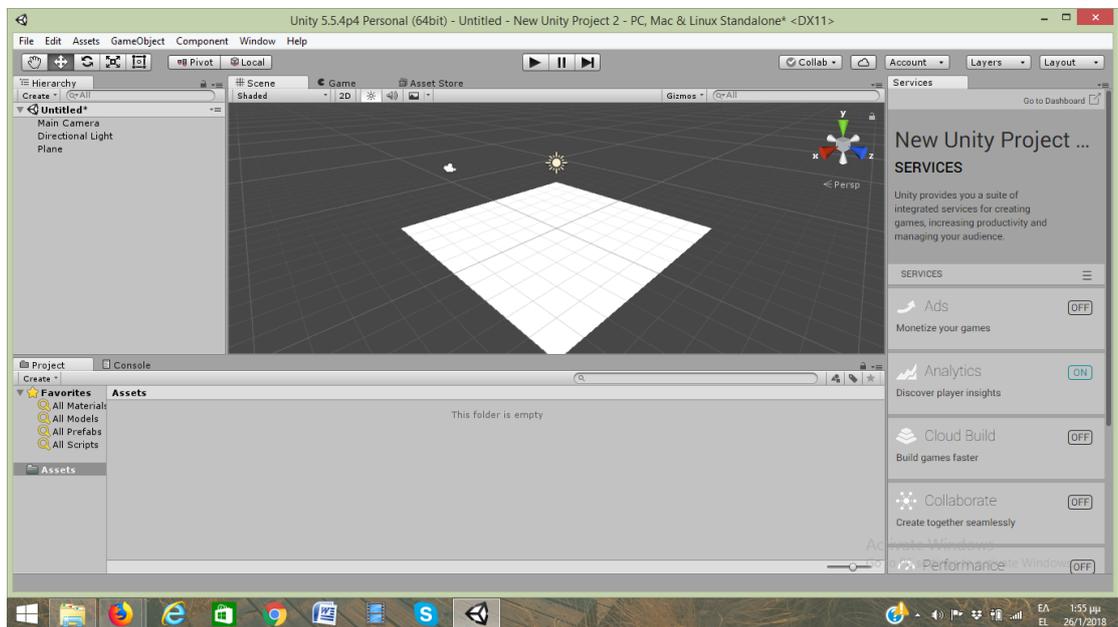
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ & ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΧΡΗΣΤΗ – ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΣΤΟ UNITY

6.1. ΣΤΑΔΙΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΥΛΙΚΟΥ ΤΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΑΝΤΙΓΡΑΦΩΝ ΣΤΟ UNITY

Μέχρι στιγμής δημιουργήσαμε τρισδιάστατα μοντέλα των εκθεμάτων, σχεδιάσαμε το κτήριο του μουσείου με διάφορα είδη υφών και σε αυτό το σημείο θα τα εντάξουμε στο Πρόγραμμα Unity.

Τα στάδια για την ένταξη του υλικού είναι τα εξής:

- 1) Κατασκευή της κύριας σκηνής. Δημιουργούμε ένα κομμάτι γης. Πάμε στο Game Object επιλέγουμε 3d object και plane.



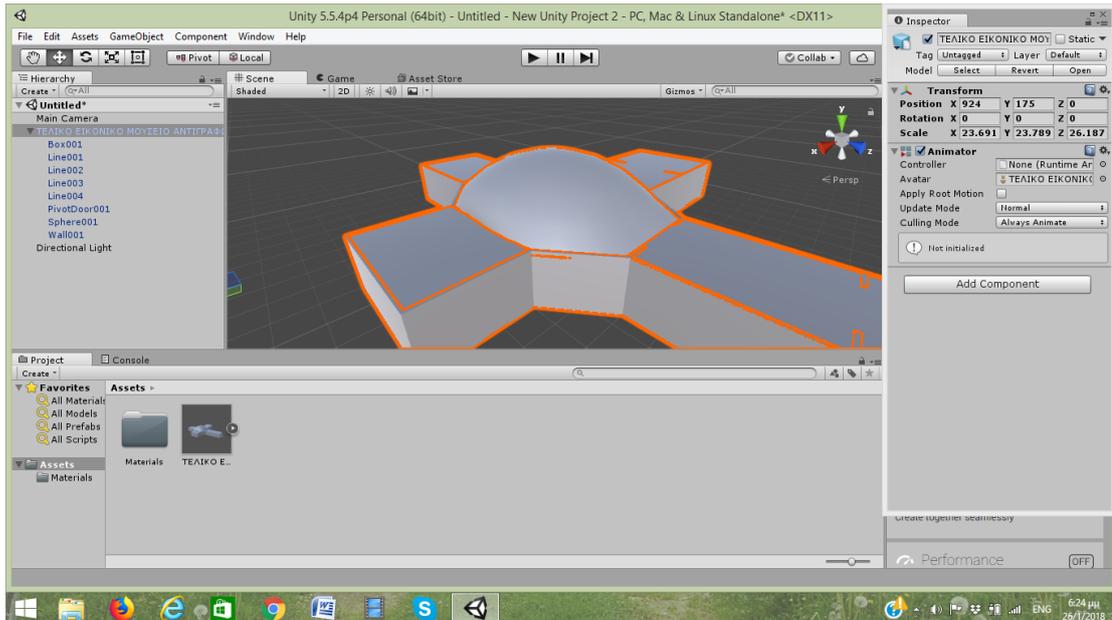
Εικόνα 69 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ PLANE

- 2) Δημιουργία Φωτισμού με το skybox

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

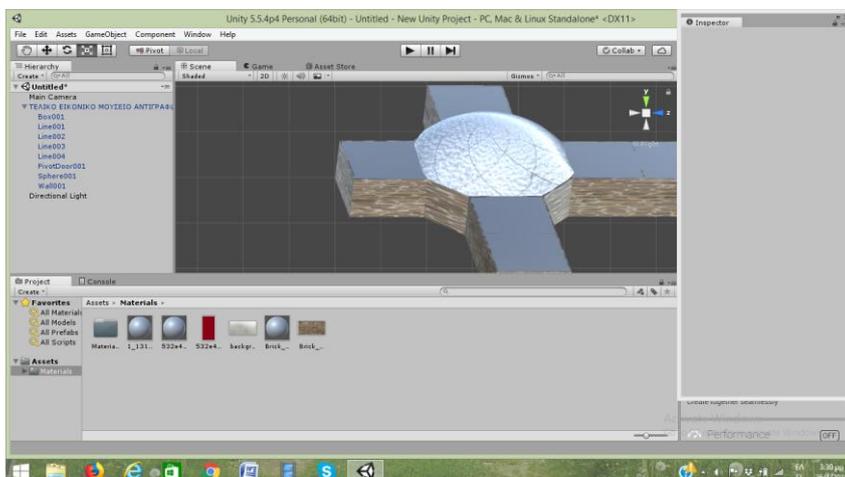
3) Εισαγωγή κτηρίου σε μορφή *.fbx.

Το κτήριο βγαίνει διαφορετικό όσον αφορά την υφή του. Μάλλον οφείλεται στο ότι δεν έχει τόσο καλή απόδοση σε γραφικά όπως άλλες εφαρμογές. Η εφαρμογή Unity δεν αναγνωρίζει την ποιότητα των υφών και των σκιαστών που είχαν δημιουργηθεί κατά την μοντελοποίηση στο πρόγραμμα 3ds Max.



Εικόνα 70 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

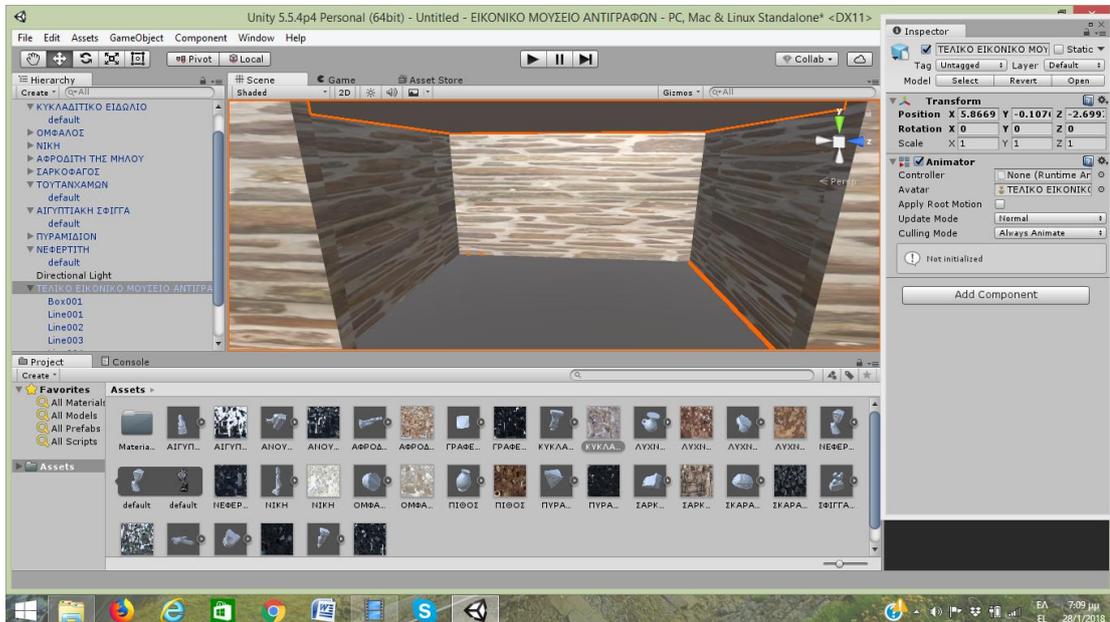
4) Τοποθέτηση υφών



Εικόνα 71 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΥΦΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

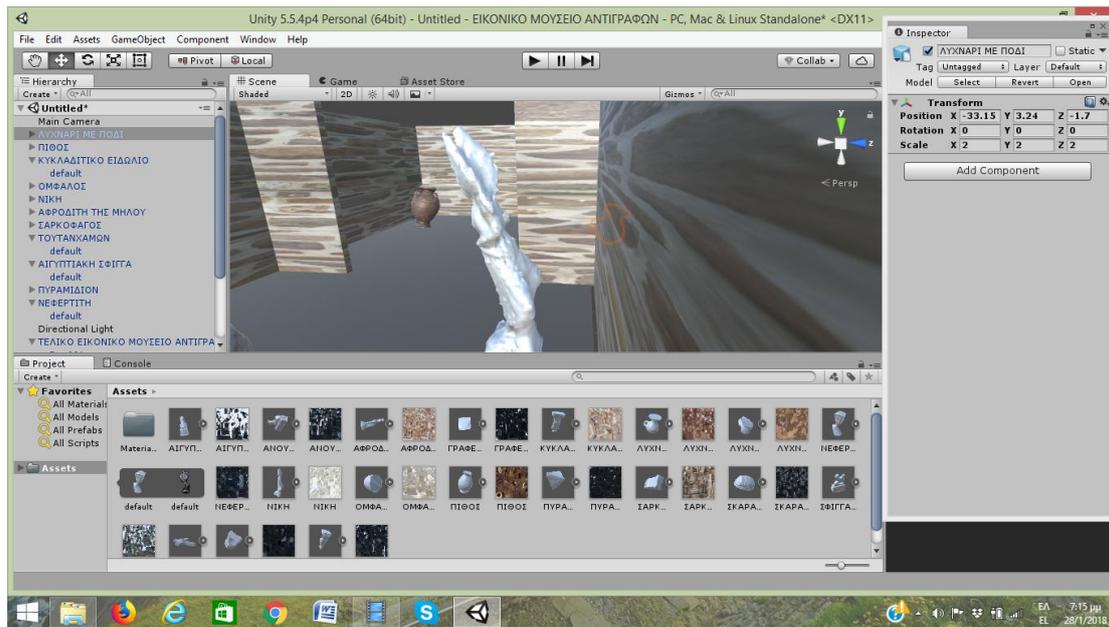
5) Εισαγωγή εκθεμάτων σε μορφή .obj για τα τρισδιάστατα και .tiff.(για την υφή) και μπαίνουμε μέσα στο κτήριο.



Εικόνα 72 ΕΙΣΓΩΓΗ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ

6) Τοποθέτηση εκθεμάτων μέσα στο κτήριο. Επέλεξα και τοποθέτησα 13 αντικείμενα (Αιγυπτιακή Σφίγγα, Αφροδίτη της Μήλου, Κυκλαδίτικο Ειδώλιο, Λυχνάρι με πόδι, Λυχνάρι με σταυρό, Νεφερτίτη, Νίκη, Ομφαλός, πίθος, πυραμίδιον, Σαρκοφάγος, Σφίγγα Ναξίων, Τουτανχαμών)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



Εικόνα 73 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΣΚΗΝΗ

7) Βάζουμε τις υφές στους εσωτερικούς τοίχους

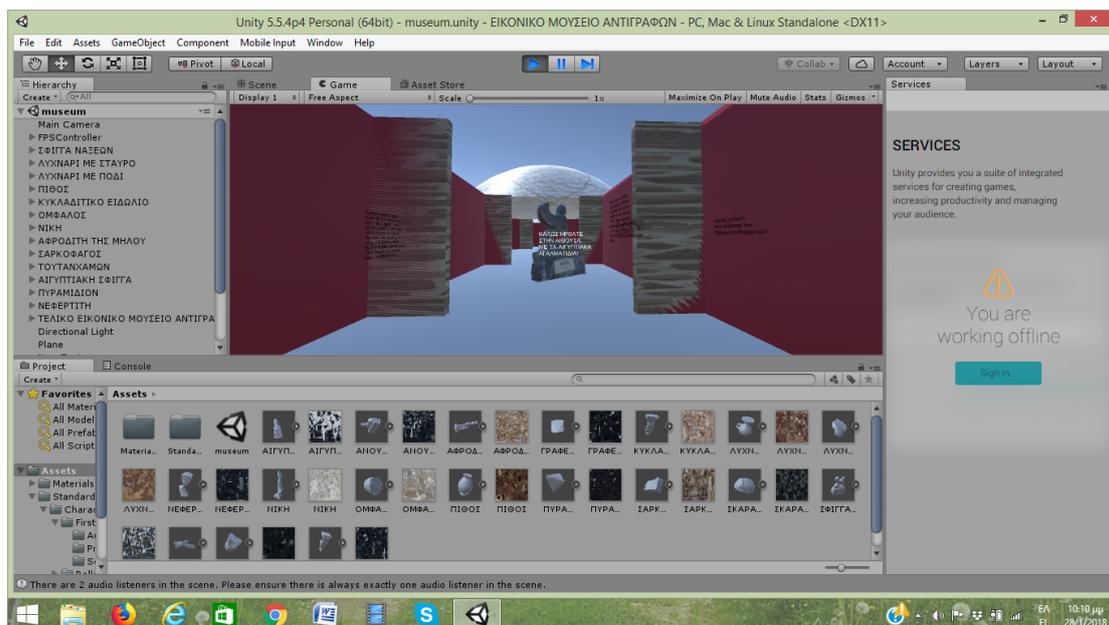


Εικόνα 74 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΥΦΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

6.2. ΣΧΕΔΙΟ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΧΡΗΣΤΗ- ΕΙΚΟΝΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ

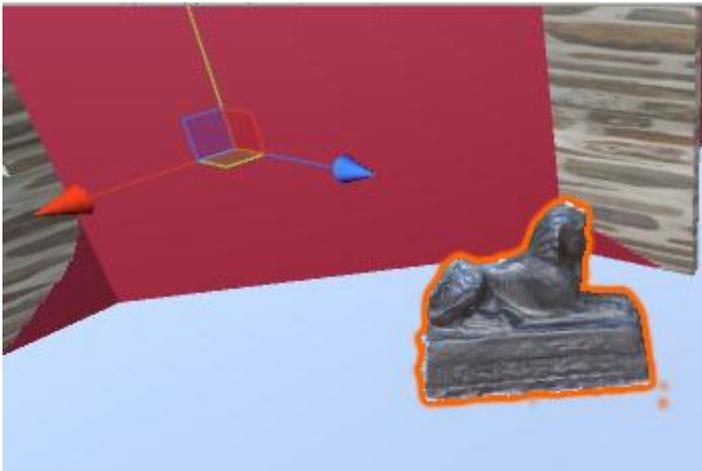
1) Δημιουργία ενός περιηγητή. Μπορούμε να διαλέξουμε ανάμεσα σε δύο περιηγητές: τον περιηγητή μέσα από την αίσθηση όρασης (first person) και τον περιηγητή σε ανθρώπινο μοντέλο (third person) το λεγόμενο «Avatar» του επισκέπτη για να του δώσει την δυνατότητα να πλοηγηθεί μέσα στο μουσείο. Θα επιλέξουμε τον περιηγητή first person. Θα μπούμε στα Assets Import package και θα επιλέξουμε να εισάγουμε από το characters ένα first person περιηγητή που έχει ενσωματωμένη κάμερα. Μόλις μπαίνουμε στο Game scene ο περιηγητής έχει την ικανότητα πατώντας το W να προχωράει μπροστά S να προχωράει πίσω και με τα πλήκτρα A και D μπορεί να στρίβει δεξιά και αριστερά.



Εικόνα 75 ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ

2) Δημιουργία κινήσεων εκθεμάτων: δυστυχώς δεν καταφέραμε να τους δώσουμε κίνηση λόγω τεχνικών προβλημάτων. Ο Άξονας των εκθεμάτων δεν βρίσκεται πάνω τους έτσι ώστε δεν μπορούμε και να τα περιστρέψουμε σωστά.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

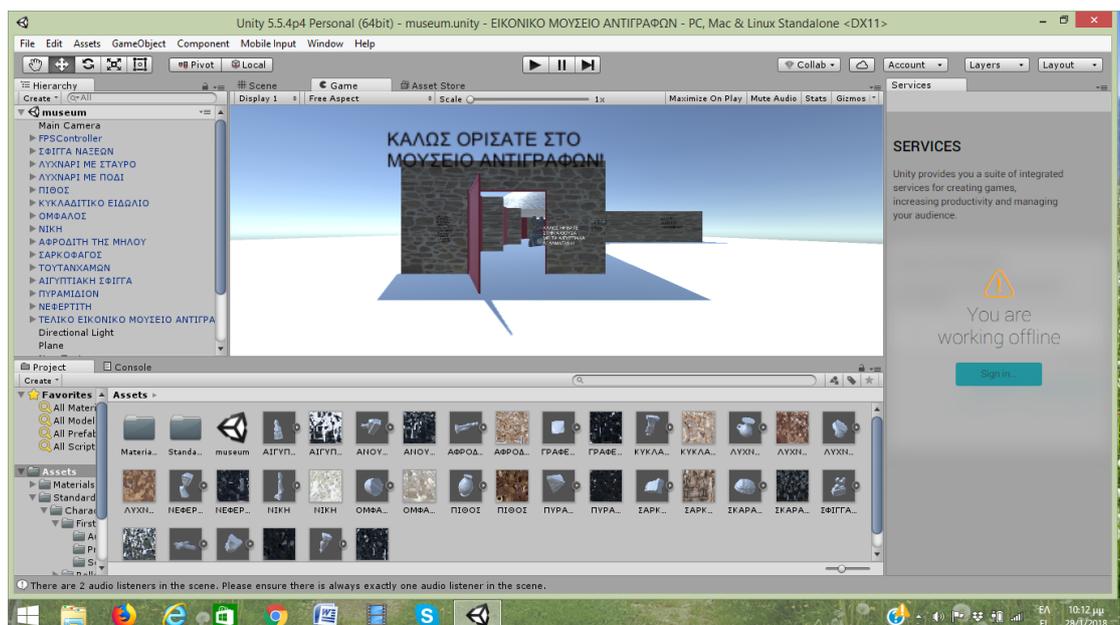


Εικόνα 76 ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΜΕ ΑΞΟΝΑ

3) Τοποθέτηση κειμένων με πληροφορίες

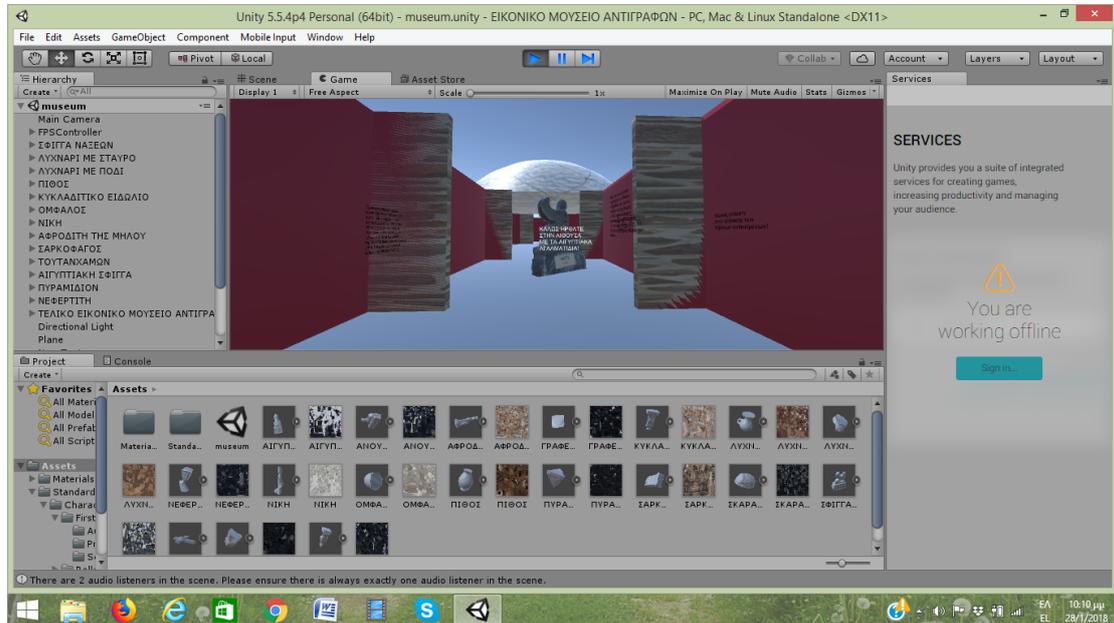
Μπήκαμε στα 3D και επιλέγοντας το 3d Text γράψαμε το κείμενο με τις πληροφορίες που επιθυμούμε και το τοποθετήσαμε στον τοίχο κοντά στο έκθεμα.

4) Γράψαμε ένα κείμενο καλωσορίσματος στην αρχή της διαδρομής.

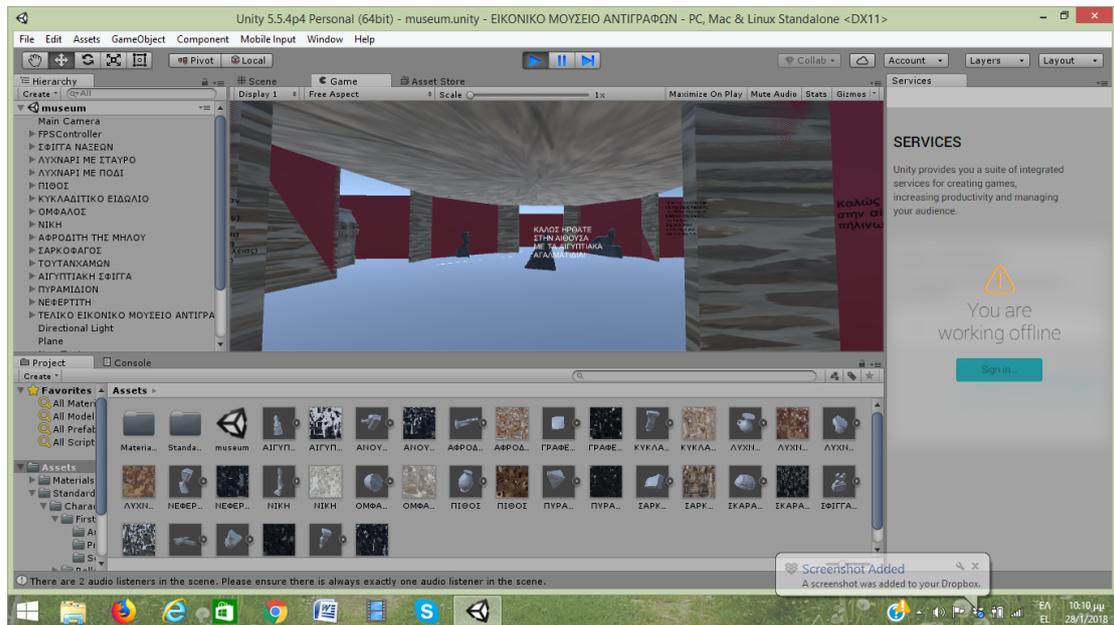


Εικόνα 77 ΕΙΣΟΔΟΣ ΜΟΥΣΕΙΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

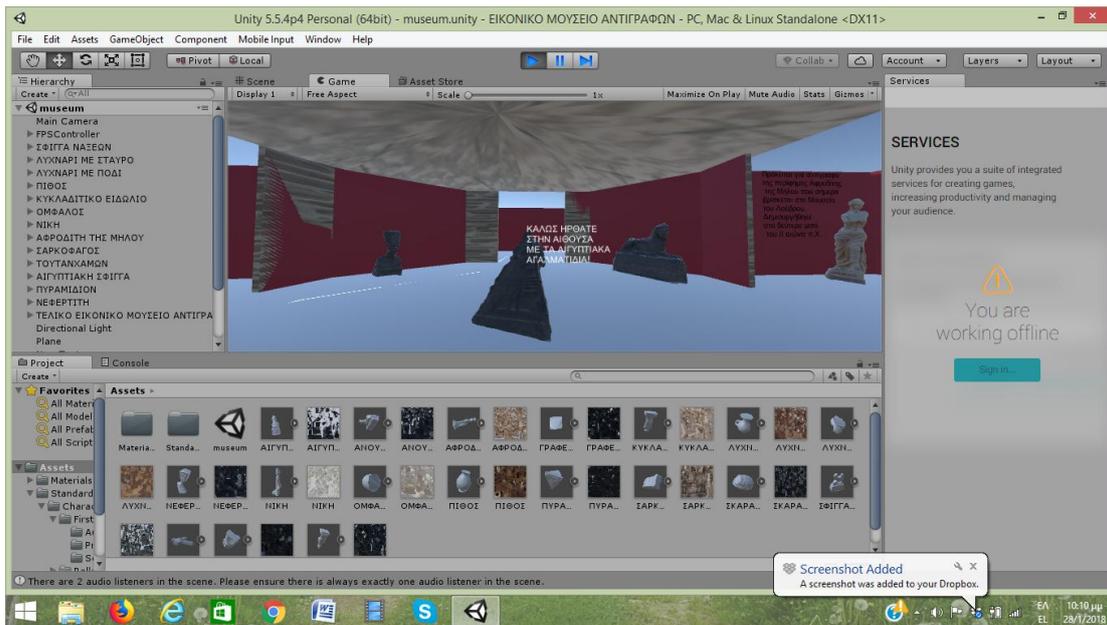


Εικόνα 78 ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ

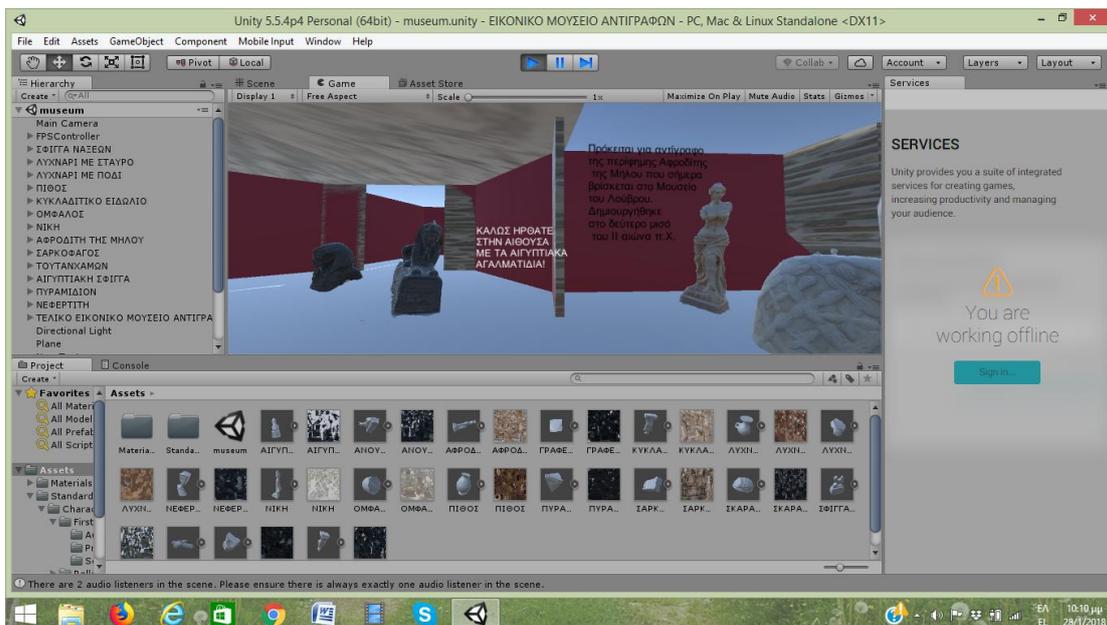


Εικόνα 79 ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»



Εικόνα 80 ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ



Εικόνα 81 ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ ΣΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟ

Δυστυχώς λόγω έλλειψης χρόνου και τεχνικού προβλήματος με τον άξονα των αντικειμένων δεν καταφέραμε να δημιουργήσουμε κίνηση στα εκθέματα μας. Ακόμη και για την τοποθέτησή τους μέσα στον χώρο συναντήσαμε πρόβλημα στη ευθυγράμμιση τους.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στόχος της εργασίας ήταν να τονίσουμε την σημασία ενός εικονικού μουσείου με την δημιουργία και την ανάπτυξη μιας εφαρμογής εικονικού μουσείου με τρισδιάστατα αντικείμενα στην οποία ο χρήστης θα μπορεί να περιηγείται μέσα στο μουσείο, να πληροφορείται σχετικά με τα εκθέματα και να τα χειρίζεται. Τα εκθέματα είναι αντίγραφα αντικειμένων μουσείων από διαφορετικά υλικά . Μέσω της χρήσης της Μεθόδου Structure from Motion προσπαθήσαμε να παρατηρήσουμε την συμβατότητα των υλικών και των μορφών των αντικειμένων.

Επιλέξαμε την μέθοδο Structure From Motion που τείνει τα τελευταία πέντε χρόνια να γίνεται η πλέον δημοφιλής γιατί είναι μια λύση οικονομική για την δημιουργία τρισδιάστατων αντικειμένων εφόσον απαιτεί απλά ένα κομπιούτερ με καλά γραφικά, μια φωτογραφική ψηφιακή μηχανή και τα λογισμικά προγράμματα που αναφέραμε παραπάνω και σχετικά χαμηλές απαιτήσεις σε γνωσιακό υπόβαθρο για την εφαρμογή της μεθόδου. Φυσικά, η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας της μεθόδου και των περιορισμών της είναι προαπαιτούμενο για την ορθή εφαρμογή της τόσο κατά τη διαδικασία συλλογής δεδομένων όσο και κατά την επεξεργασία τους για την παραγωγή του 3D μοντέλου.

Γενικότερα όλη η διαδικασία για την συλλογή δεδομένων είναι λίγο χρονοβόρα, από την φωτογράφιση ως την ψηφιοποίηση των μοντέλων. Στην φωτογράφιση γιατί έπρεπε να ληφθούν οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την σωστή λήψη. Επίσης κάθε αντικείμενο έχει τις δικές του ιδιαιτερότητες όπως το μέγεθος του, οι εντάσεις στα χρώματα, και τα σημεία που δεν ήταν ορατά στην φωτογράφιση. Γι αυτό πραγματοποιήθηκαν περισσότερες λήψεις για να καλύψουμε όλες τις ιδιαιτερότητες.

Η δυσκολία του Photoshop ήταν ότι έπρεπε να πραγματοποιηθούν οι κατάλληλες ρυθμίσεις για τις αναλογίες χρωμάτων.

Αρκετά χρονοβόρα ήταν και η διαδικασία της ψηφιοποίησης με το πρόγραμμα Photocan εφόσον για κάθε αντικείμενο η διαδικασία διαρκούσε 2 με 3 ώρες. Το

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

αποτέλεσμα ήταν αρκετά ικανοποιητικό. Το μόνο πρόβλημα που δημιουργήθηκε ήταν ότι κάποια σημεία δεν μπόρεσαν να φανούν στις φωτογραφίες κι έτσι δημιουργήθηκαν κενά (όπωςστην περίπτωση των Ληκύθων και του αμφορέα του Διπύλου) και μερικά εκθέματα δεν μπόρεσαν να δημιουργηθούν εξαιτίας της μορφής και του χρώματος των εκθεμάτων (π.χ τα αιγυπτιακά όρθια αγαλματίδια και οι δισδιάστατες στήλες).

Για την δημιουργία του τρισδιάστατου κτηρίου χρησιμοποιήσαμε το πρόγραμμα 3ds Max, εύκολο στην χρήση και δεν δημιούργησε κάποιο πρόβλημα.

Τέλος η πιο δύσκολη διαδικασία ήταν η τοποθέτηση του κτηρίου και των εκθεμάτων μέσα στην εφαρμογή της Unity. Με δυσκόλεψε πολύ αρχικά γιατί δεν μπορούσα να καταλάβω πως λειτουργούσε το πρόγραμμα. Σε αυτό το σημείο βρήκα και τα περισσότερα εμπόδια. Τοποθετήθηκαν τα εκθέματα στην θέση τους αλλά δεν κατέστη δυνατόν να μπορεί ο χρήστης να περιστρέψει τα εκθέματα λόγω του προβλήματος του άξονα που δεν λύθηκε.

Η δημιουργία εικονικών μουσείων με τρισδιάστατα ψηφιακά αντικείμενα που προέρχονται από το χώρο του Πολιτισμού είτε εδώ στην Ελλάδα αλλά κυρίως στο εξωτερικό τείνει τα τελευταία χρόνια να γίνεται όλο και πιο γνωστή και την εφαρμόζουν σιγά σιγά τα περισσότερα μουσεία.

Τα Μουσεία άρχισαν σιγά σιγά να αντιλαμβάνονται τις δυνατότητες των νέων τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και τι αυτά μπορούν να προσφέρουν στον επισκέπτη. Μπορούν να προσφέρουν μια πιο ζωντανή, απολαυστική εμπειρία στους επισκέπτες ενός μουσείου. Οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας μπορούν να βοηθήσουν να ξεπεραστούν κάποιοι περιορισμοί που αντιμετωπίζουν τα μουσεία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ & ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

- Alaux J-P. (1939). La Venus De Milo et Olivier Voutier, Collection du Galion d'Or chez Jean-Paul Alaux, Edité par Paris 1939
- Antonaci A., Ott M., Pozzi F. (2013) Virtual Museums, Cultural Heritage Education and 21st Century skills, in Parmigiani, D., Pennazio, V., & Traverso, A. (Eds.), Learning & Teaching with Media & Technology. ATEE-SIREM Winter Conference Proceedings 7-9 March 2013, Genoa (Italy). Brussels: ATEE aisbl p. 185-195
- Barsanti Gonizzi S., Caruso G., Micoli L.L., Covarrubias Rodriguez M., Guidi G., (2015). 3D visualization of cultural heritage artefacts with virtual reality devices, the international Archives of the Photogrammetry, remote sensing and spatial Information sciences, Volume XL issue 5/W7, Gottingen: Copernicus
- Becatti G.(1977) L'arte dell'Eta Classica, Sansoni Editori, 1977
- Bogdanovych A., Ijaz K., Simoff S. (2012). The city of Uruk: Teaching Ancient History in Yukiko Nakano, Michael Neff, Ana Paiva, Marilyn Walker a Virtual World in Intelligent Virtual Agents, International Conference on Intelligent Virtual Agents 12th International Conference, IVA 2012, Santa Cruz, CA, USA, September, 12-14, 2012. Proceedings
- Carrozzino M., Bergamasco M. (2010) Beyond virtual Museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums, Journal of Cultural Heritage Volume 11, Issue 4, October–December 2010, Pages 452-458
- Carrozzino M., Frisoli A., Rossi F. (2003) The Virtual Gallery of the Museum of Pure Form. Proc. of ICAR
- Carus P. (1916). The Venus of Milo. An archaeological study of the goddess of womanhood, The Open court publishing company, Chicago 1916.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Charitos D., Lepouras G., Vassilakis C., Katifori V., Halatsi L. (2000). An approach to designing and implementing virtual museums” in Hollands, R. (ed.), Proc. 7th International UK VR-SIG Conference, Glasgow, 2000
- Doulas Ch. (2000). Cycladic Art from the N.P. Goulandris Collection the museum of fine Arts, Houston, 2000
- Ecole française d’Athènes (1991). Guide de Delphes. Le muse, Editions de bocard, 1991
- Erdemgil S. (2008). Σελτσουκ. Εφεσος, (μετάφραση Salihoğlu Ahmet) NET Turistik Yayınlar A.Ş., 2008
- Grimal N. (2003). Storia dell’antico Egitto, Editori Laterza, 2003
- Huhtamo E (2002). On the origins of the Virtual Museum, Nobel Symposium “Virtual Museums and public Understanding of science and culture”, May 26-29, 2002 Stockholm, Sweden
- Ioannides M., Stylianidis E., Stylianou S. (2003) 3Dreconstruction and visualization in cultural heritage Commission Proceedings of the 19th International CIPA Symposium, Antalya, Turkey
- Ivarsson E.(2009), Definition and prospects of the virtual museum, department of ALM museum and heritage Studies, 2009
- Jacobs Paul F. (2004) Toward a digital collection The Lois Dowdle Cobb Museum, Museology – International Scientific Electronic Journal issue 1, Department of Cultural technology and Communication University of the Aegean, 2004,
- Jones Phill. (2008). The discovery of Tutankhamun’s Tomb, History Magazine March 2008
- Kiourt Ch., Koutsoudis A., Arnaoutoglou F., Petsa G., Markantonatou, Pavlidis G. (2015) A dynamic web-based 3D virtual museum framework based on open data, Digital heritage, 28 Sept.- 2 Oct. 2015

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Koutsoudis A., Arnaoutoglou F., Pavlidis G., Tsioukas V., Christodoulos Ch. (2007). Process evaluation of 3D reconstruction Methodologies targeted to web based virtual Reality, XXI International CIPA Symposium, 01-06 October, Athens, Greece, 2007.
- Koutsoudis A., Pavlidis G., Arnaoutoglou F., Tsiafakis D., Chamzas C.,(2008). “A 3d Pottery Database for Benchmarking Content based Retrieval Mechanisms” in I. Pratikakis and T. Theoharis (Editors) Eurographics Workshop on 3D Object Retrieval ,2008
- Koutsoudis A., Vidmar B., Ioannakis G., Arnaoutoglou F., Pavlidis G., Chamzas Ch. (2014). Multi-image 3D reconstruction data evaluation, Journal of cultural heritage vol.15 issue 1 January–February 2014, Pages 73-79, 2014.
- Koutsoudis Anestis, Ioannakis George, Vidmar Blaz, Arnaoutoglou Fotis, Chamzas Christodoulos “Using noise function-based patterns to enhance photogrammetric 3D reconstruction” Journal of Cultural Heritage Volume 16, Issue 5, September–October 2015, Pages 664-67
- Koutsoudis Anestis, Pavlidis George, Arnaoutoglou Fotis, Tsiafakis Despoina, Chamzas Christodoulos “Qp: A tool for generating 3D models of ancient Greek pottery” Journal of Cultural Heritage Volume 10, Issue 2, April–June 2009, Pages 281-295
- Koutsoudis Anestis, Pavlidis George, Liami Vassiliki, Tsiafakis Despoina, Chamzas Christodoulos “3D Pottery content – based retrieval based on pose normalization and segmentation” Journal of Cultural Heritage Volume 11, Issue 3, July–September 2010, Pages 329-338
- Koutsoudis Anestis, Vidmar Blaz, Arnaoutoglou Fotis “Performance evaluation of a multi-image 3D reconstruction software on a low-feature artefact” Journal of Archaeological Science Volume 40, Issue 12, December 2013, Pages 4450-4456
- Lepouras G., Charitos D., Vassilakis C., Charisi A., Halatsi L. (2001). Building a VR – Museum in a Museum, in Richir S., Richard P., Taravel B., Proc. 2001 VRIC Laval Virtual International Conference, 16-18 May 2001, Laval, France

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Lepouras G., Katifori A., Vassilakis C., Charitos D. (2004). Real Exhibitions in a virtual museum, in *Virtual Reality* 7, 2004
- Lepouras G., Vassilakis C., (2005) Virtual Museum for all: employing game technology for edutainment, in *Virtual Reality* 8, 2005
- Loscos C., Tecchia F., Frisoli A., Carrozzino M., Widenfeld H., Swapp D., Bergamasco M., (2004). The Museum of Pure Form: touching real statues in an immersive virtual Museum in Y. Chrysanthou, K. Cain, N. Silberman, F. Niccolucci (Editors)5th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage VAST (2004)
- Moldoveanu A., Moldoveanu F., Asavei V. (2008). A 3D virtual museum in UPB Scientific Bulletin, Series C: Electrical Engineering, January 2008
- Moldoveanu A., Moldoveanu F., Asavei V. (2008). Mega Musee Virtuel, conference paper, CIFA 2008-IEEE January 2008
- Özgüç Tahsin (1959). Kultepe Kanişö Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara
- Pavlidis G., Sevetlidis V. (2015).Demystifying publishing to Europeana: A practical workflow for content providers, in *Scientific Culture* Vol 1, No. 1
- Pavlidis G., Tsiafakis D., Arnaoutoglou F., Chamzas C. (2006). Momi: A dynamic and internet –based 3D virtual museum of musical instruments Γ΄ Διεθνές Συνέδριο Μουσειολογίας και ετήσιο Συνέδριο της επιτροπής AVICOM, Μυτιλήνη, 5-9 Ιουνίου 2006
- Pernigotti S. (1996). “L’Egitto Antico”. Editrice La Mandragora, 1996.
- Reeves N. (2015). Tutankhamun’s Mask Reconsidered, *Bulletin of the Egyptological Seminar* vol. 19 BES 19 *The Art and Culture of Ancient Egypt: Studies in Honor of Dorothea Arnold*
- Schweibenz W. (1998). The Virtual Museum: new perspectives for Museums to present Objects and information using the Internet as a Knowledge base and communication System in In: Zimmermann, Harald H.; Schramm, Volker (Hg.): *Knowledge Management und Kommunikations systeme, Workflow Management,*

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Multimedia, Knowledge Transfer. Proceedings des 6. Internationalen Symposiums für Information swissenschaft (ISI 1998), Prag, 3. – 7. November 1998. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH, 1998. S. 185 – 200

- Schweibenz W. (2004). Virtual Museums. The Development of Virtual Museums, in ICOM NEWS n. 3, 2004
- Siliotti A. (2004). Le Grandi Civiltà del Passato. Egitto, Edizioni White Star, Gruppo Editoriale L'Espresso
- Skamantzari M., Georgopoulos A., (2016). 3D Visualization for virtual Museum development, The International Archives of the Photogrammetry, remote sensing and spatial Information sciences, Volume XLI-B5, July 2016, Prague, Czech republic
- Soile S., Adam K., Ioannidis C., Georgopoulos A., “Accurate 3D textured models of vessels for the improvement of the educational tools of a museum” Proceedings of 3D-ARCH, 219-226
- Sylaiou S. (2008), The development of an e-museum for contemporary arts, , Conference on Virtual Systems and Multimedia, 20-25 January 2008
- Sylaiou S., Liarokapis F., Kotsakis K., Patias P. (2009) Virtual Museum, a survey and some issues for consideration in Journal of Cultural heritage 10 (4), 2009
- Sylaiou S., Liarokapis F., Sechidis L., Patias P., Georgoula O., (2005) Virtual Museums: First results of a survey on methods and tools, CIPA 2005 XX International Symposium 26 September -01 October, 2005 Torino Italy
- The Council of Europe XVIIIth European Art Exhibition (1983) The Anatolian Civilisations I, Prehistoric/Hittite/Early Iron Age, Istanbul May 22-October 30, 1983, Turkish Ministry of Culture and Tourism.
- Theater Lynne, Wilhelm Kelly (1999). Web Musing: evaluating Museums on the Web from Learning Theory to Methodology, Museums and the Web, 1999
- Themelis P. (1981). The Delphi Museum. A complete guide to the museum, Ekdotike Athenon s.a. Athens 1981

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- Tiradritti F. (2002). *Arte egizia, Art e Dossier*, Giunti Gruppo Editoriale, Firenze.
- Tschritzis D., Gibbs S. (1991). *Virtual Museums and Virtual Realities*, International Conference on Hypermedia & Interactivity in Museums. Copyright by Archives & Museum Informatics, 1991
- Vosinakis Sp. And Avradinis N. (2016) "Virtual Agora: Representation of an Ancient Greek Agora in Virtual Worlds using Biologically –inspired Motivational Agents" in *Mediterranean Archaeology and Archeometry Vol 16, no 5*
- Αιγυπτιομανία Ο συναρπαστικός κόσμος της αρχαίας Αιγύπτου. (2000). Εβδομαδιαίο περιοδικό DeAgostini Hellas
- Ανδρόνικος Μ. (1988). *Δελφοί*, Εκδοτική Αθηνών Α.Ε., Αθήνα 1988
- Αραβανή Φ. (2004) Ψηφιακή Διατήρηση Υλικού, *Museology - international Scientific electronic Journal*. Issue 1, department of cultural technology and Communication University of the Aegean.2004,
- Αρβανίτης Κ. (2002-2004). Ψηφιακό, Εικονικό, Κυβερνομουσείο ή Δικτυακό μουσείο; Αναζητώντας όρο και ορισμό, άρθρο στο Πρακτικά. Μουσείο, Επικοινωνία και Νέες Τεχνολογίες. Πρώτο Διεθνές Συνέδριο Μουσειολογίας, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας & Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτηλήνη 31 Μαΐου – 2 Ιουνίου 2002, επιμέλεια Σοφία, Δασκαλοπούλου, Αλεξάνδρα Μπούνια, Νίκη Νικονάνου και Σοφία Μπακογιάννη , Μυτηλήνη Πανεπιστήμιο Αιγαίου 2004
- Αρχοντίδης θ., Ζυμπίδης Δ, Παρκοσίδης Ι., μικρόπουλος Τ.Α. (2004). Το μουσείο του Οδυσσέα. Ένα αλληλεπιδραστικό εικονικό μουσείο για τη διδασκαλία της μυθολογίας στη Γ΄ Δημοτικού, στο Μ. Γρηγοριάδου, Α. Ράπτης, Σ. Βοσνιάδου, Χ. Κυνηγός, (επ.) *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση*, Πρακτικά 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή, Α409-417, Αθήνα
- Βαλαβάνης Π. (1990) *Δελφοί και Μουσείο*, Edition Thera Αθήνα.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Βοσινάκης Σπ. (2015). Εικονικοί Κόσμοι. Σύγχρονες προσεγγίσεις, Εφαρμογές και Ανάπτυξη σε περιβάλλον OpenSimulator, Hellenic Academic Libraries Link (HEAL)
- Βοσινάκης Σπ. (2016). Εικονική Πραγματικότητα και Πολιτιστική Κληρονομιά, μάθημα μεταπτυχιακού, Εφαρμοσμένες Αρχαιολογικές Επιστήμες
- Γεράλη Γ. (1969-1971). Κάιρο. Αιγυπτιακό Μουσείο, Τα μεγάλα Μουσεία του Κόσμου, Mondadori – Φυτράκης
- Γεράλη Γ. (1969-1971). Λούβρο. Παρίσι, Τα μεγάλα Μουσεία του Κόσμου, Mondadori- Φυτράκης
- Γεωργιάδης Φ. (2010). Λούβρο. Παρίσι, Η ελληνική τέχνη στα Μουσεία του Κόσμου, Βιβλιοθήκη Τέχνης Η Καθημερινή
- Γιαννούτσου Ν., Μπούνια Αλεξάνδρα, Ρούσσου Μ., Αβούρης Ν. (2011). Αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών με στόχο τη μάθηση σε χώρους πολιτισμού: μια κριτική θεώρηση επιλεγμένων παραδειγμάτων, θέματα επιστημών και τεχνολογίας στην Εκπαίδευση 4 (1-3), 2011
- Γκιρτζή Μ., Μπουντίδου Α., (). Στη Via Regia περπατώ και το γαλέριο συναντώ: ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τη Ρωμαϊκή θεσσαλονίκη σχεδιασμένο με ΤΠΕ
- Ιωαννιδάκη – Ντόσογλου Ε. (1983), Παλαιοχριστιανικά λυχνάρια στο Βυζαντινό Μουσείο, Δελτίον της Χριστιανικής Αρχαιολογικής Εταιρείας (ΧΑΕ) 11, Αθήνα 1982-1983
- Ιωάννου Καλλιρρόη (2014). Οι εφαρμογές των νέων τεχνολογιών στα μουσεία, το παράδειγμα του Μουσείου της Ακρόπολης» εργασία για το μάθημα «Νέες τεχνολογίες και Πολιτιστικοί Οργανισμοί», Αθήνα, 2014
- Καινουργιάκη Στέλλα (2008). Η Χρήση της εικονικής πραγματικότητας στο χώρο του πολιτισμού, Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Πρόγραμμα μεταπτυχιακών Σπουδών Εφαρμοσμένης πληροφορικής, 2008
- Καρτσακλή Ζ. (2014). Ο ρόλος της τεχνολογίας στην ανάδειξη και την εκπαιδευτική αξιοποίηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς. Η περίπτωση του

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού, Διπλωματική εργασία, Χαροκόπειο πανεπιστήμιο
Τμήμα Οικιακής οικονομίας και Οικολογίας ΠΜΣ εκπαίδευση και πολιτισμός, Αθήνα
2014

- Καφαντάρης Γ. (2010). Βρετανικό Μουσείο. Λονδίνο 1 (Μνημείο των Νηρηίδων)
Η ελληνική τέχνη στα Μουσεία του κόσμου, Βιβλιοθήκη τέχνης Η Καθημερινή, 2010
- Κόρκα Έλενα (2016). «Διαχείριση Αρχαιοτήτων και Διεθνείς Οργανισμοί.
Περιεχόμενο και στόχοι της θεματικής. Χρησιμότητα και Εφαρμογές», Μάθημα
Εφαρμοσμένες Αρχαιολογικές Επιστήμες.
- Κουτσούδης Α., Παυλίδης Γ (2016). 3Δ Ψηφιοποίηση (3D Digitisation), Γ.
Παυλίδης, Εκδόσεις Τσότρας
- Κουτσούδης Α., Παυλίδης Γ. «3Δ Ψηφιοποίηση Πολιτιστικής Κληρονομιάς.
Ασκήσεις Πρακτικής και Οργανολογία» για το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
Εφαρμοσμένες Αρχαιολογικές Επιστήμες , Δελφοί Ιούλιος 2016
- Μουσείο κυκλαδικής Τέχνης (2016). Κυκλαδική κοινωνία 5000 χρόνια πριν,
Αθήνα, 2016
- Μπήτρος Ι., (2010) Μελέτη και Ανάπτυξη συστήματος υποστήριξης κίνησης
εικονικών διαδραστικών χαρακτήρων, Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών
Πολυτεχνική Σχολή, Πάτρα Μάρτιος 2010
- Μπήτρος Ι., Δημητρόπουλος Α., Βρέλλης Ι., βέρρα Μ., Σιντόρης Χ., Αβούρης
Ν., (2010). Μαθαίνοντας σε εικονικά μουσεία, Πρακτικά Εργασιών 7^{ου} Πανελληνίου
Συνεδρίου με διεθνή Συμμετοχή «Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση», Τόμος ΙΙ, Πανεπιστήμιο
Πελοποννήσου, Κόρινθος, 23-26 Σεπτεμβρίου 2010
- Ντούμας Χ. (2000). Κυκλαδίτικη τέχνη. Από συλλογή Ν.Π. Γουλανδρή Αθήνα :
Ιδρυμα Ν.Π. Γουλανδρή, Μουσείο Κυκλαδικής Τέχνης, 2000.
- Οικονόμου Μ. (2004) Νέες Τεχνολογίες και Μουσεία: εργαλείο, τροχοπέδη ή
συρμός; Museology – international Scientific electronic Journal Vol. 1, 2004,
department of cultural technology and Communication University of the Aegean.

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- Παπαδοπούλου Χρύσα (2009). Η συμβολή των νέων τεχνολογιών στη διάδοση των μουσειακών συλλογών, εργασία στο πλαίσιο του μαθήματος Διαχείριση Μουσειακών Συλλογών, Μυτιλήνη 2009
- Πετράκου Β. Χρ. (1971). Δελφοί, Αθήναι, Εκδόσεις «Εσπερος»
- Πετράκου Β.Χ. (1977). Δελφοί, Εκδόσεις Κλειώ
- Πετρόπουλος Μ. (1999) Τα εργαστήρια των Ρωμαϊκών Λυχναριών της Πάτρας και το Λυχνομαντείο, Υπουργείο Πολιτισμού, Δημοσιεύματα του Αρχαιολογικού Δελτίου αρ. 70, Αθήνα, 1999
- Σάλη Τ. (2006). Μουσειολογία. 2. Βασικές Αρχές Έκθεσης Μουσειακών Συλλογών, Αθήνα 2006.
- Σκαμαντζάρη Μ. (2015). Δημιουργία εικονικού μουσείου με εκμετάλλευση τρισδιάστατων απεικονίσεων. Εφαρμογή στη Στοά του Αττάλου, Διπλωματική εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών Τομέας Τοπογραφίας, Εργαστήριο Φωτογραμμετρίας.
- Σταυρινάδου Χριστίνα (2002-2003). Η χρήση του Internet στα μουσεία: Η διεθνής και ελληνική εμπειρία, πτυχιακή εργασία, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Μάρκετινγκ & Επικοινωνία με Νέες Τεχνολογίες, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Στεργιάκη Α. (2012). Μουσείο και ψηφιακή τεχνολογία: ανάπτυξη εικονικού μουσείου ελληνικών λαϊκών παιδικών μουσικών οργάνων, μεταπτυχιακή διατριβή, Θεσσαλονίκη 2012
- Στεφανοπούλου Δ. (2006). Αθήνα. Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο, Πήγασος Εκδοτική Α.Ε. & Mondadori Electa S.p.A, Milano
- Χαβέλα Κ. (2010). Αρχαιολογικό Μουσείο Κωνσταντινούπολης 8 (Λυκιακή Σαρκοφάγος) Η ελληνική τέχνη στα Μουσεία του κόσμου, Βιβλιοθήκη τέχνης Η Καθημερινή
- Χαλκουτσάκη Γ. Μ. (1988). Η ιστορία της Αφροδίτης της Μήλου, Αθήνα 1988

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- Χιώτη Α. (2010). Ο σχεδιασμός ψηφιακής αφηγηματικής εμπειρίας με θέμα τους Ταφικούς κύκλους Α' και Β' των Μυκηνών για μαθητές του γυμνασίου. Πρακτικά 7ο Πανελλήνιο Συνέδριο Κόρινθος, ΕΤΠΕ 23/09/2010 - 26/09/2010

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- https://www.academia.edu/27007872/VIRTUAL_MUSEUM_and_REVIEW_OF_VIRTUAL_MUSEUMS_IN_TURKEY (επίσκεψη σελίδας Σεπτέμβριος 2017)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Tutankhamun's_mask (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- https://it.wikipedia.org/wiki/Maschera_funeraria_di_Tutankhamon (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Masque_funeraire_de_Toutankhamon (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Tutankhamun> (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- <https://el.wikipedia.org/wiki/Τουταγχαμών> (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- <https://www.egyptos.net/egyptos/pharaon/masque-de-toutankhamon.php> (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- [.http://english.ahram.org.eg/NewsContentPrint/9/0/161598/Heritage/0/Face-to-face-with-Tutankhamun%E2%80%99s-mask.aspx](http://english.ahram.org.eg/NewsContentPrint/9/0/161598/Heritage/0/Face-to-face-with-Tutankhamun%E2%80%99s-mask.aspx) (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- <http://www.drhawass.com/wp/does-king-tut-have-a-new-barber/> (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- <http://www.smb.museum/en/museums-institutions/neues-museum/home.html> (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- <http://el.wikipedia.org/wiki/Νεφερτίτη> (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- http://en.wikipedia.org/wiki/Nefertiti_Bust (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Buste_de_Nefertiti (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2107)
- Http://it.wikipedia.org/wiki/Busto_di_Nefertiti (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2107)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Nefertiti> (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2107)
- http://www.egyptologica.be/section_egyptologie_egyptologica/stele_ramses2_enfant.htm (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- http://www.sothis-egypte.com/art_ramses/stele.php (Δεκέμβριος 2017 επίσκεψη Σελίδας)
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:P1200394_Louvre_Ramses_II_enfant_N522_rwk.jpg (επίσκεψη Σελίδας δεκέμβριος 2017)
- http://www.ancient-egypt.co.uk/luxor_museum/pages/amenhotep%20III%203.htm (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2107)
- <http://www.miempowerment.com/king-amenhotep/> (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2107)
- <http://luxor-news.blogspot.gr/2011/03/> (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2107)
- https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Egyptian_antiquities_in_the_Louvre_-_Room_12 (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2107)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Colossal_quartzite_statue_of_Amenhotep_III (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- https://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?objectId=111468&partId=1 (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Colossal_red_granite_statue_of_Amenhotep_III(επίσκεψη Σελίδας δεκέμβριος 2017)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- https://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details.aspx?objectId=111425&partId=1 (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D%C3%A9esse_Hathor_IIIe_s_av_JC.jpg (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phoenician_Hathor_Statue_Louvre_\(3\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phoenician_Hathor_Statue_Louvre_(3).jpg) (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Hathor> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <https://el.wikipedia.org/wiki/Αθωρ> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://www.ancientegyptonline.co.uk/hathor.html> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://projetrosette.info/page.php?Id=799&TextId=154> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://www.godelectric.org/ramose-pyramidion>(επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <https://www.ancient.eu/image/3690/> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- https://www.osirisnet.net/tombes/artisans/ramose_7-212-250/e_ramose_7-212-250_01.htm(επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <https://www.cheops-pyramide.ch/khufu-pyramid/pyramidion.html>(επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Anubis_Shrine (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <https://tutankhamunsworld101.weebly.com/anubis-shrine.html>(επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://www.antiksan.net/>(επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- http://www.wukali.com/dame-tout-3090#.Wlyg_bCYPIU (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- http://www.flickrriver.com/photos/feridun_f_alkaya/28465050774/(επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Sfinge>(επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- http://odysseus.culture.gr/h/4/gh430.jsp?obj_id=4682 (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- https://el.wikipedia.org/wiki/Σφίγγα_των_Ναξίων (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- http://odysseus.culture.gr/h/4/gh430.jsp?obj_id=4687(επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- [https://el.wikipedia.org/wiki/Μαρμάρινος_Ομφαλός_\(Δελφοί\)](https://el.wikipedia.org/wiki/Μαρμάρινος_Ομφαλός_(Δελφοί)) (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- http://odysseus.culture.gr/h/4/gh430.jsp?obj_id=5161(επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://www.venusdemilo.gr/> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <https://www.britannica.com/topic/Venus-de-Milo> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://collezioni.museoegizio.it/eMuseumPlus?service=ExternalInterface&module=collection&objectId=104851&viewType=detailView> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Khonsu> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <https://www.cycladic.gr/> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://www.gistor.gr/istoria/2008-10-23-11-16-25/2008-11-04-18-43-32/2008-11-04-18-45-44/210-2008-11-04-19-31-00> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017 Δεκέμβριος 2017)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»

- <http://www.hellinon.net/PelosMuseum.htm> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- http://www.lycianturkey.com/lycian_tombs.htm (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://users.sch.gr/ipap/Ellinikos%20Politismos/AR/ar.ag/aggeia.htm> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- https://www.nikon.gr/el_GR/product/discontinued/digital-cameras/2010/d300#tech_specs (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- https://www.flickr.com/photos/feridun_f_alkaya/sets/72157671080825381(επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- http://www.flickriver.com/photos/feridun_f_alkaya/28465050774/ (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <https://www.kultur.gov.tr/EN,113958/izmir---bergama-museum.html> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Bergama_Museum (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://www.kenrockwell.com/nikon/60mm-afd.htm>(επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- https://www.bhphotovideo.com/c/product/66987-USA/Nikon_1987_AF_Micro_Nikkor_60mm_f_2_8D.html (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://www.kenrockwell.com/nikon/d300.htm> (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Nikon_D300 (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2017)
- https://www.nikon.gr/el_GR/product/discontinued/digital-cameras/2010/d300#tech_specs (επίσκεψη Σελίδας Νοέμβριος 2107)
- <https://el.wikipedia.org/wiki/Ντρακάρ> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2107)

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ»**

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Viking_Ship_Museum_\(Oslo\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Viking_Ship_Museum_(Oslo)) (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine)) (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://www.tholos254.gr/projects/index.html> (επίσκεψη (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://www.tholos254.gr/projects/miletus/index.html> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)
- <http://www.tholos254.gr/projects/agora/gr/index.html> (επίσκεψη Σελίδας Δεκέμβριος 2017)