



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ – ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών**

**«Πληροφορική»**

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**

Τίτλος Διατριβής	<b>Η εκμάθηση ενός κεφαλαίου Ιστορίας της Α' Γυμνασίου μέσα από την περιήγηση σε ένα ψηφιακό μουσείο.  Learning a chapter of the History of the 1st grade of gymnasium through exploring a digital museum.</b>
Όνοματεπώνυμο Φοιτητή	<b>Τσιώλη Γεωργία</b>
Πατρώνυμο	<b>Θεοφάνης</b>
Αριθμός Μητρώου	<b>ΜΠΠΛ / 18068</b>
Επιβλέπων	<b>Κωνσταντίνα Χρυσafiάδη, Επίκουρη Καθηγήτρια</b>

Ημερομηνία Παράδοσης

**Μάρτιος 2024**

---

## **Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή**

Κωνσταντίνα Χρυσafiάδη  
Επίκουρη Καθηγήτρια

Μαρία Βίρβου  
Καθηγήτρια

Ευάγγελος Σακκόπουλος  
Αναπληρωτής Καθηγητής

## **Ευχαριστίες**

Πρώτα απ'όλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου Κωνσταντίνα Χρυσafiάδη για τη βοήθεια και την κατανόησή της. Επίσης, ευχαριστώ όλους τους καθηγητές του προγράμματος για τις πολύτιμες γνώσεις και βάσεις που μου προσέφεραν, οι οποίες με βοήθησαν να ξεκινήσω μια καριέρα στον τομέα της Πληροφορικής. Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές μου, με τους οποίους είχαμε μια άψογη συνεργασία και πάντα λειτουργούσαμε υπό το πνεύμα της αλληλοβοήθειας.

## Περίληψη

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας η εικονική πραγματικότητα έχει κάνει μια δυναμική είσοδο στη ζωή μας και οι δυνατότητες της εξελίσσονται με γοργούς ρυθμούς. Τις δυνατότητες αυτές δε θα μπορούσαν να μην αξιοποιήσουν τα μουσεία ανά τον κόσμο, μεγάλο τμήμα των οποίων έχουν δημιουργήσει αντίστοιχους ψηφιακούς χώρους. Έρευνες έχουν αναδείξει την εκπαιδευτική αξία που θα μπορούσαν να έχουν τέτοια εγχειρήματα, αλλά ακόμη δεν υπάρχουν αρκετές υλοποιήσεις που να έχουν δώσει έμφαση στην εκπαίδευση. Στόχος, λοιπόν, της παρούσας εργασίας είναι η δημιουργία ενός ψηφιακού μουσείου με έναν καθαρά εκπαιδευτικό προσανατολισμό. Χρησιμοποιώντας σαν βάση ένα κεφάλαιο ιστορίας της Α' Γυμνασίου, γίνεται η προσπάθεια μετάδοσης της γνώσης που αυτό προσφέρει μέσα από την περιήγηση σε έναν εικονικό χώρο, ο οποίος έχει δομηθεί με γνώμονα θεωρίες και μοντέλα μάθησης.

## Abstract

With the advancement of technology, virtual reality has made a dynamic entrance into our lives, and its capabilities are evolving rapidly. Museums worldwide have seized the opportunities presented by this technology, with a significant number creating corresponding digital spaces. Research has highlighted the educational value that such projects could have, but there are still not enough implementations that have focused on education. The aim of this work is, therefore, to create a digital museum with a purely educational orientation. Using a chapter from the 1st grade of gymnasium history book as a basis, the effort is made to convey the knowledge it offers through exploring a virtual space structured based on learning theories and models.

**Πίνακας περιεχομένων**

Ευχαριστίες .....	3
Περίληψη .....	4
Abstract .....	4
Εισαγωγή .....	7
1. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση .....	8
1.1 Η εξέλιξη του μουσείου στο χρόνο.....	8
1.2 Ο ρόλος του μουσείου.....	8
1.3 Σχέση μουσείου - εκπαίδευσης.....	9
1.4 Το ψηφιακό μουσείο.....	10
1.5 Τα πλεονεκτήματα του ψηφιακού μουσείου.....	11
1.6 Τα μειονεκτήματα του ψηφιακού μουσείου.....	12
1.7 Σχέση ψηφιακού μουσείου - εκπαίδευσης.....	13
2. Τεχνολογική Υποδομή.....	15
2.1 Html .....	15
2.2 Css .....	16
2.3 Javascript .....	17
2.4 Three.js.....	19
2.5 Blender .....	21
2.6 Sketchfab .....	22
3. Σχεδιασμός και Υλοποίηση.....	23
3.1 3d Μοντέλα .....	23
3.2 Συμπύεση Μοντέλων .....	24
3.3 Τοποθέτηση Μοντέλων .....	26
3.4 Περιήγηση .....	26
4. Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο.....	27
4.1 Παρουσίαση κεφαλαίου Η΄ Ιστορίας Α΄ Γυμνασίου.....	27

4.2 Δημιουργία του μουσείου με βάση το περιεχόμενο του κεφαλαίου .....	28
5. Παρουσίαση της εφαρμογής .....	36
5.1 Αρχική σελίδα .....	36
5.2 Χωρισμός σε θεματικές ενότητες.....	38
5.3 Πλοήγηση .....	40
5.4 Παρουσίαση Εκθεμάτων .....	41
5.5 Ερωτήσεις .....	44
6. Συμπεράσματα .....	48
7. Βιβλιογραφία.....	48

## Εισαγωγή

Από όταν η τεχνολογία μπήκε στη ζωή μας αρχισαν να αναζητούνται τρόποι αξιοποίησής της στον τομέα της εκπαίδευσης. Μια από της εφαρμογές της είναι η εικονική πραγματικότητα που δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας αλληλεπιδραστικών τρισδιάστατων περιβαλλόντων, τα οποία αντανακλούν είτε πραγματικές είτε φανταστικές καταστάσεις. Τέτοια περιβάλλοντα έχουν προοπτικές εκπαιδευτικής αξιοποίησης και έτσι η χρήση τους για τετοιούς σκοπούς έχει τραβήξει το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών ανά τα χρόνια (Ζαχαρήs et al, 2008). Συμφωνα με την Παντελίδη (2009), από το 1991 μέχρι το 2009 το θέμα διερευνάται σε δεκάδες δημοσιεύσεις και ο κατάλογος συνεχώς αυξάνεται.

Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών φαίνεται να είναι πολύ θετικά. Η δυνατότητα οπτικοποίησης και χειρισμού αντικειμένων που υπο πραγματικές συνθήκες θα ήταν δυσκολο να προσεγγιστούν, η δυνατότητα ασφαλούς αλληλεπίδρασης και εξερευνησης επικινδυνων καταστασεων, η δυνατότητα προσαρμογής του περιβάλλοντος στις ανάγκες των εκπαιδευομένων, η δυνατότητα ένταξης εργαλείων αξιολόγησης, η δυνατότητα ανάπτυξης των εφαρμογών αξιοποιώντας θεωρίες και μοντέλα μάθησης είναι πολύ σημαντική (Mantovani, 2001).

Μια εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας είναι τα ψηφιακά μουσεία. Ενώ η βιβλιογραφία δείχνει πως η αξιοποίηση τους στην εκπαίδευση θα είχε πολύ καλές προοπτικές, υπάρχουν αρκετές υλοποιήσεις ψηφιακών μουσείων που να λειτουργούν προς αυτή τη κατεύθυνση; Σύμφωνα με τη Linda (2020), μετά από εξέταση 36 εφαρμογών ψηφιακών μουσείων, δίνεται περισσότερη έμφαση στην πληροφορία παρά στην εκπαιδευτική αξία. Υποστηρίζει, λοιπόν, πως πρέπει να αλλάξουν οι αρχές σχεδίασης των ψηφιακών μουσείων, έτσι ώστε να ενταχθούν στη δημιουργία τους παιδαγωγικές αρχές, οι οποίες μάλιστα θα βοηθήσουν και τους δασκάλους να τα αξιοποιήσουν καλύτερα στην εκπαιδευτική πράξη.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η δημιουργία ενός ψηφιακού μουσείου που να καλύπτει το κενό που προαναφέρθηκε. Πιο συγκεκριμένα, υλοποιήθηκε ένα μουσείο, το οποίο σκοπό έχει μέσω της περιήγησης σε αυτο, να βοηθήσει τον επισκέπτη να αποκτήσει μια πλήρη εικόνα του περιεχομένου του 8<sup>ου</sup> κεφαλαίου του βιβλίου της ιστορίας της Α΄ Γυμνασίου. Το μουσείο έχει καθαρά εκπαιδευτικό προσανατολισμό και προσπαθεί να αποτελέσει ένα εργαλείο που θα μπορούσε να αντικαταστήσει το βιβλίο και να βοηθήσει τόσο το μαθητή να αποκτήσει με ευχάριστο και αποτελεσματικό τρόπο τις γνώσεις που μπορεί να του παράσχει το συγκεκριμένο κεφαλαίο, όσο και το δάσκαλο να λειτουργήσει ως καθοδηγητής χρησιμοποιώντας ως αφορμή για τη διδασκαλία του τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Η εργασία χωρίζεται σε 5 βασικές ενότητες. Στη πρώτη ενότητα γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση. Εξετάζεται η ιστορία του μουσείου, ο ρόλος του, η σχέση του με την εκπαίδευση, η μετάβαση στο ψηφιακό μουσείο, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά του και φυσικά η συμβολή του στην εκπαίδευση. Με λίγα λόγια, γίνεται μια προσπάθεια να δοθεί το πλαίσιο το οποίο οδήγησε στην ανάγκη δημιουργίας ενός ψηφιακού μουσείου στο πλαίσιο αυτής της εργασίας. Στη δεύτερη ενότητα παρουσιάζονται οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία του μουσείου. Στη τρίτη ενότητα περιγράφεται ο τρόπος υλοποίησης του μουσείου χρησιμοποιώντας τις τεχνολογίες που παρουσιάστηκαν στη δεύτερη ενότητα. Στη τέταρτη ενότητα αναλύεται το εκπαιδευτικό περιεχόμενο της εφαρμογής. Παρουσιάζεται το κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου που επελέγη σαν βάση και πως αυτό μετατραπήκε σε μια περιήγηση σε ένα μουσείο. Τέλος, στη πέμπτη ενότητα γίνεται παρουσίαση της εφαρμογής. Μέσα απο εικόνες και περιγραφές αναλύονται τα βήματα που πρέπει να κάνει ο χρήστης για να περιηγηθεί, τι θα συναντήσει, πως θα ερθεί σε επαφή με τα εκθεματα κλπ.

## 1. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

### 1.1 Η εξέλιξη του μουσείου στο χρόνο

Τα μουσεία, με τον καιρό, έχουν αναδειχθεί ως σημαντικοί φυλάκες της πολιτισμικής κληρονομιάς, προσφέροντας στο κοινό ένα ταξίδι στο παρελθόν και συνάμα παρουσιάζοντας την εξέλιξή τους στο χρόνο. Από την αρχαιότητα μέχρι τις μέρες μας, τα μουσεία έχουν διαμορφώσει τον τρόπο που αντιλαμβανόμαστε, διατηρούμε και μοιραζόμαστε την ιστορία και τον πολιτισμό μας.

Αρχικά, τα μουσεία εμφανίστηκαν ως ιδέα στην αρχαία Αίγυπτο και την Ελλάδα, όπου οι αρχηγοί συγκεντρώναν σπάνια αντικείμενα για να τα παρουσιάσουν στους πολίτες. Ωστόσο, η πραγματική έκρηξη των μουσείων έλαβε χώρα κατά τη διάρκεια της Ευρωπαϊκής Αναγέννησης, όπου η αναζήτηση για γνώση και η αγάπη για την τέχνη ενίσχυσαν τη δημιουργία συλλογών και την ίδρυση των πρώτων μουσείων.

Το 18ο και 19ο αιώνα είδαν την αύξηση του αριθμού των μουσείων στην Ευρώπη και σε άλλα μέρη του κόσμου, όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες. Αυτή η περίοδος χαρακτηρίστηκε από την επιθυμία να δημιουργηθούν εκθέσεις που να αντανakλούν την πολυμορφία του πολιτισμού και την εκπαίδευση του κοινού. Τα μουσεία έγιναν ενδιαφέροντα κέντρα που προσέφεραν περισσότερα από απλή συλλογή αντικειμένων· έγιναν μέρη που εκπαιδεύουν και εμπνέουν.

Με την έλευση του 20ού αιώνα, τα μουσεία διευρύνθηκαν για να περιλαμβάνουν όχι μόνο έργα τέχνης και αρχαιότητες, αλλά και εκθέσεις που αντικατοπτρίζουν την επιστημονική πρόοδο, την τεχνολογία, και τον πολιτισμό της εποχής. Τα επιστημονικά μουσεία, τα μουσεία φυσικής ιστορίας, και τα μουσεία τεχνολογίας κατέστησαν αναπόσπαστο μέρος της παγκόσμιας μουσειακής σκηνής.

Στον 21ο αιώνα, τα μουσεία προσαρμόζονται στις αλλαγές της τεχνολογίας και των προτιμήσεων του κοινού. Η ψηφιακή τεχνολογία εισήγαγε διαδραστικές εκθέσεις, εικονικές περιηγήσεις, και άλλες δυνατότητες που εμπλέκουν τους επισκέπτες με νέους και συναρπαστικούς τρόπους.

Τα μουσεία σήμερα λειτουργούν ως δημιουργικοί χώροι που προάγουν την εκπαίδευση, την κοινωνική αλληλεπίδραση, και την καινοτομία. Είναι θεσμοί που διατηρούν και μεταφέρουν την πολιτιστική μας κληρονομιά, προωθώντας την κατανόηση και τον σεβασμό για τη διαφορετικότητα και την ιστορία.

Συνοψίζοντας, τα μουσεία είναι παγκόσμιοι φυλάκες του πολιτισμού και της γνώσης, ένα ταξίδι στο χρόνο που συνδέει το παρελθόν, το παρόν και το μέλλον.

### 1.2 Ο ρόλος του μουσείου

Τα μουσεία, ως θεσμοί διατήρησης και παρουσίασης της πολιτισμικής κληρονομιάς, αποτελούν θαυμαστά κέντρα που ενώνουν το παρελθόν, το παρόν και το μέλλον. Είναι θεσμοί που στεγάζουν, εκπαιδεύουν και εμπνέουν, αναδεικνύοντας τη σημασία της κοινωνικής και πολιτισμικής μας κληρονομιάς.

Στην πραγματικότητα, ένα μουσείο είναι ένας χώρος όπου συγκεντρώνται, φυλάσσονται και παρουσιάζονται συλλογές αντικειμένων, έργων τέχνης, αρχαιοτήτων, φυσικών εκθεμάτων, και άλλων στοιχείων που αντικατοπτρίζουν την ποικιλομορφία του πολιτισμού μας. Από τα κλασικά μουσεία τέχνης με έργα διάσημων ζωγράφων μέχρι τα μουσεία επιστημών που φιλοξενούν αποκαλυπτικά εκθέματα, η ποικιλία των μουσείων αντικατοπτρίζει την πλούσια πολυμορφία του πολιτισμού μας.

Ο βασικός σκοπός ενός μουσείου είναι η διατήρηση, η έρευνα, η εκπαίδευση και η διασύνδεση με το κοινό. Τα μουσεία αναλαμβάνουν τον ρόλο των φυλάκων της κληρονομιάς, διασφαλίζοντας τη



διατήρηση και την προστασία των πολιτιστικών περιουσιών που φιλοξενούν. Μέσω των εκθέσεων τους, παρέχουν ένα παράθυρο στο παρελθόν, ενώ παράλληλα διερευνούν τις συνδέσεις του παρελθόντος με το σήμερα.

Επιπλέον, τα μουσεία διεξάγουν εκπαιδευτικά προγράμματα που στοχεύουν στην ενίσχυση της γνώσης και της εκπαίδευσης του κοινού. Από σχολικές εκδρομές μέχρι εκπαιδευτικά εργαστήρια, τα μουσεία επιδιώκουν να εμπνεύσουν τους επισκέπτες και να διευρύνουν το πνευματικό τους ορίζοντα.

Ένας άλλος σημαντικός ρόλος των μουσείων είναι η δημιουργία μιας πλατφόρμας για την προώθηση της κοινωνικής συνοχής. Συχνά, οι εκθέσεις και οι εκδηλώσεις των μουσείων αναδεικνύουν τις διαφορετικές πτυχές της κουλτούρας και της ιστορίας, συμβάλλοντας έτσι στην αμοιβαία κατανόηση και σεβασμό μεταξύ των διαφορετικών κοινοτήτων.

Στην ψηφιακή εποχή, τα μουσεία προσαρμόζονται ενεργά στις νέες τεχνολογίες, προσφέροντας εικονικές εκθέσεις, διαδραστικές περιηγήσεις και άλλες ψηφιακές εμπειρίες, επιτρέποντας στο κοινό να αλληλεπιδρά με την πολιτιστική κληρονομιά μέσω της οθόνης του υπολογιστή τους.

Συνολικά, τα μουσεία αποτελούν πολυδιάστατους φορείς που συμβάλλουν στη διατήρηση, προβολή, και εκπαίδευση της πολιτισμικής μας κληρονομιάς, προωθώντας τη σύνδεση και την αλληλεπίδραση μεταξύ των γενεών και των πολιτισμών. Σύμφωνα με τον επίσημο ορισμό που δίνει ο ICOM, 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».

### **1.3 Σχέση μουσείου - εκπαίδευσης**

Με την εξέλιξη του χρόνου, τα μουσεία έχουν εξελιχθεί από απλές συλλογές αντικειμένων σε πολυδιάστατους πολιτιστικούς φορείς που διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στον τομέα της εκπαίδευσης.

Το μουσείο, ως θεσμός, δεν απλώς φιλοξενεί εκθέσεις και συλλογές, αλλά αναδεικνύει την αξία του ως πλατφόρμα εκπαιδευτικής εμπειρίας. Μέσα από τις συλλογές του, τα μουσεία παρουσιάζουν την πολυμορφία του παγκόσμιου πολιτισμού, προσφέροντας μια ευκαιρία για την κατανόηση και τη συνειδητοποίηση του πεπραγμένου.

Η σχέση του μουσείου με την εκπαίδευση είναι πολυδιάστατη. Καταρχάς, τα μουσεία λειτουργούν ως ζωντανά ιστορικά αρχεία που προσφέρουν στους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς την ευκαιρία να ζήσουν την ιστορία αντί να την διαβάσουν απλώς σε ένα βιβλίο. Οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με την αυθεντικότητα των εκθεμάτων, εμβαθύνοντας την κατανόησή τους και αναπτύσσοντας την κριτική τους σκέψη.

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα που παρέχουν τα μουσεία είναι ουσιώδη για την προώθηση της εκπαίδευσης. Σχολικές εκδρομές, εκπαιδευτικά προγράμματα, εργαστήρια και δραστηριότητες επιτρέπουν στους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες όπως η παρατήρηση, η ανάλυση και η δημιουργική σκέψη. Τα παιδιά έρχονται σε επαφή με τις τέχνες, τις επιστήμες και την ιστορία, ενθαρρύνοντας την περιέργεια και την αγάπη για τη μάθηση.

Εκτός από τον εκπαιδευτικό ρόλο τους, τα μουσεία συμβάλλουν στην κοινωνική εκπαίδευση. Δημιουργώντας πολυπολιτισμικές εκθέσεις και προγράμματα, προωθούν τον σεβασμό και την ανοχή ανάμεσα σε διάφορες κοινότητες. Οι επισκέπτες έρχονται σε επαφή με διαφορετικούς πολιτισμούς και πρακτικές, διευρύνοντας τις οριζόντιες τους και αναπτύσσοντας καλύτερη κατανόηση για τον κόσμο που τους περιβάλλει.

Στην εποχή της ψηφιακής τεχνολογίας, τα μουσεία προσαρμόζονται στις νέες πραγματικότητες. Οι εικονικές περιηγήσεις και οι διαδραστικές εκθέσεις επεκτείνουν την πρόσβαση στην πολιτιστική κληρονομιά, επιτρέποντας σε ανθρώπους από όλο τον κόσμο να απολαμβάνουν τα μοναδικά αρχεία των μουσείων.

Τα μουσεία διαδραματίζουν ουσιώδη ρόλο στη διαμόρφωση της κοινωνίας. Με τη στήριξη της εκπαίδευσης, προάγουν τη γνώση και την κατανόηση. Με την προώθηση της πολυπολιτισμικότητας, διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη διαμόρφωση ενός κόσμου πιο ανοικτού, εκπαιδευμένου και σεβαστικού προς τη διαφορετικότητα.

Συνολικά, τα μουσεία και η σχέση τους με την εκπαίδευση αποτελούν έναν ουσιώδη συνδετικό κρίκο μεταξύ του πολιτισμού και της μάθησης, συμβάλλοντας ουσιαστικά στη διαμόρφωση του μέλλοντος.

#### **1.4 Το ψηφιακό μουσείο**

Ενας ορισμός του ψηφιακού μουσείου θα μπορούσε να είναι η συλλογή και ψηφιοποίηση διαφόρων αντικειμένων και η χρήση μιας υπηρεσίας στην οποία πλήθος χρηστών έχει πρόσβαση, όπως το διαδίκτυο, για την προβολή τους (Φραγκάκη, 2010). Στη πράξη το ψηφιακό μουσείο συνδέεται με τη διευθунση κάποιου ιστοτόπου, ενώ το απλό μουσείο με μια πραγματική τοποθεσία (Καμπουροπούλου et al, 2015). Το 1991 για πρώτη φορά οι Tschritzis & Gibbs χρησιμοποιούν το on-line virtual museum και αναλύουν την ιδέα του ψηφιακού μουσείου και τι χρειάζεται για να υλοποιηθεί. Είναι ένα μουσείο που έχει σχεδιαστεί στον υπολογιστή και δίνει την εικόνα στους επισκεπτες πως βρίσκονται πραγματικά σε ένα μουσειακό χώρο. Καταλαβαίνουμε, λοιπόν, πως ένα εικονικό μουσείο δεν είναι υποχρεωτικό να υπάρχει πραγματικά (Mateevitsi et al, 2008)

Εχουν γίνει διάφορες προσπάθειες τα ψηφιακά μουσεία να ταξινομηθούν σε διάφορες κατηγορίες με βάση κάποια χαρακτηριστικά τους. Η Piacente (1996) μελέτησε 200 διαδικτυακά ψηφιακά μουσεία και με βάση τη διαδραστικότητα τους διεκρίνε τρεις κατηγορίες:

1. Το Μουσείο «φυλλάδιο» (brochure museum), ένα διαδικτυακό χώρο απ όπου ο επισκέπτης μπορεί να αντλήσει πληροφορίες για το πραγματικό μουσείο, όπως ποιά είναι η τοποθεσία του, ποιές οι ώρες λειτουργίας του, πότε ιδρύθηκε κλπ. Στη πράξη είναι ένας διαφημιστικός ιστότοπος αντιστοιχος μιας εντυπης μπροσούρας
2. Το «Μουσείο στην Εικονική Πραγματικότητα», το οποίο αποτελεί την αναδημιουργία ενός πραγματικού μουσείου ή την δημιουργία ενός φανταστικού μουσείου σε τρισδιάστατο περιβάλλον. Το μουσείο αυτό δίνει τη δυνατότητα στους επισκέπτες να περιηγηθεί εικονικά και να γνωρίσει τα εκθέματα και τις συλλογές του. Στόχος εδώ είναι η αλληλεπίδραση με τον χρήστη.
3. Το μουσείο «δημιουργικός κόμβος», όπως το ονομάζει ο Fulford (1996), το οποίο έχει σχέση με το πραγματικό μουσείο, αλλά δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να προσθέσει στοιχεία σε αυτο, να του δώσει ίσως μια νέα ταυτότητα με σκοπό την εκπαίδευση και την έρευνα. Συνήθως, το όνομα αυτών των ψηφιακών μουσείων δεν ταυτίζεται με αυτο του πραγματικού, ειδικά αν πρόκειται για μουσεία σχετικά με την επιστήμη και την τεχνολογία.

Μια ακόμα κατηγορία διακρίνει ο Παναγιωτόπουλος, αυτή του μουσείου «μαθησιακού περιβάλλοντος» (learning museum). Το μουσείο αυτό είναι ένα διαδραστικό περιβάλλον μάθησης. Είναι ελκυστικό, χαρακτηρίζεται απο ευχρηστία και βασικό σκοπό έχει όχι τόσο την ανάδειξη των αντικειμένων ή των συλλογών αλλά τη μαθηση μέσω της μετάδοσης γνώσεων και πληροφοριών, με τη δυνατότητα χρήσης υπερσυνδέσμων για την αποσαφήνιση όρων. Μπορεί

να αποτελεί την αναδημιουργία ενός πραγματικού μουσείου, ή την εκ δημιουργία ενός φανταστικού μουσείου με χρήση εκθεμάτων πραγματικής υπόστασης.

Η McKenzie (1997) , με τη σειρά της, χωρίζει τα ψηφιακά μουσεία ως εξής:

1. Τα μουσεία μάθησης: «Δικτυακούς τόπους που προσφέρουν σημαντικές σε απευθείας σύνδεση πηγές μάθησης τα οποία καλούν πολλές επαναλαμβανόμενες επισκέψεις και επιτρέπουν σημαντική έρευνες και εξερεύνηση» και
2. τα μουσεία marketing: «Ιστοσελίδες που προορίζονται κυρίως ως μέσα μάρκετινγκ και μέσα επικοινωνίας για την αύξηση του αριθμού των επισκεπτών στο αρχικό φυσικό μουσείο ενημερώνοντας περισσότερους ανθρώπους για τις συλλογές του μουσείου και τις ειδικές εκδηλώσεις του».

Τέλος, το Museum And Galleries New Technology Study, αναγνωρίζει δύο μορφές ψηφιακών μουσείων:

1. τα αντίστοιχα με τα πραγματικά , τα οποία συνδέονται και δίνουν πληροφορίες για κάποιο υπαρκτό μουσείο, εκθέτοντας τη συλλογή του και
2. τα αμιγώς εικονικά μουσεία, τα οποία μπορεί να εκθέτουν διαφορα έργα από ξεχωριστές εκθέσεις, δημόσιες ή ιδιωτικές, ανάλογα με το σκοπό που δημιουργήθηκαν.

## 1.5 Τα πλεονεκτήματα του ψηφιακού μουσείου.

Τα ψηφιακά μουσεία αποτελούν έναν εξαιρετικά σημαντικό καινοτόμο τομέα στον κόσμο του πολιτισμού και της ιστορίας. Με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, αυτά τα μουσεία προσφέρουν μια πληθώρα πλεονεκτημάτων που αναμορφώνουν τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε και ανακαλύπτουμε την πολιτιστική κληρονομιά μας. Κάποια απο τα πλεονεκτήματα αυτά συμφωνα με τους Gheorghiu et al. 2014 είναι:

**1. Προσβασιμότητα:** Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των ψηφιακών μουσείων είναι η προσβασιμότητα. Οι επισκέπτες μπορούν να απολαμβάνουν το περιεχόμενο από οπουδήποτε στον κόσμο σε οποιοδήποτε χρόνο( Μπήτρος, 2010), χρησιμοποιώντας απλά έναν υπολογιστή, ένα tablet ή ένα κινητό τηλέφωνο. Αυτό δίνει τη δυνατότητα σε ανθρώπους που δεν έχουν τη δυνατότητα να επισκεφθούν φυσικά τα μουσεία να αποκτήσουν πρόσβαση σε έργα τέχνης και αρχαιότητες ανεξάρτητα από την κοινωνική ομάδα που ανήκει, την ηλικία που έχει και την υγεία του.

**2. Διαδραστικότητα:** Τα ψηφιακά μουσεία προσφέρουν μια εμπειρία διαδραστικής εξερεύνησης. Οι επισκέπτες δεν είναι περιορισμένοι απλά στο να παρατηρούν, αλλά μπορούν να αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο. Αυτό δημιουργεί μια πιο δυναμική εμπειρία(Gheorghiu et al, 2014).

**3. Εικονική Πραγματικότητα και Επαυξημένη Πραγματικότητα:** Οι προηγμένες τεχνολογίες όπως η εικονική πραγματικότητα (VR) και η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) ενισχύουν την εμπειρία των επισκεπτών. Μπορούν να εισέλθουν σε εικονικούς κόσμους ή να βλέπουν αντικείμενα να ξεπηδούν από το πραγματικό περιβάλλον τους, προσφέροντας έναν εντυπωσιακό βαθμό αληθοφανείας.

**4. Διαρκής Εκπαίδευση:** Τα ψηφιακά μουσεία λειτουργούν ως πλατφόρμες διαρκούς εκπαίδευσης. Προσφέρουν παιχνίδια, βίντεο, και διαδραστικά μαθήματα που επεκτείνουν την κατανόηση των επισκεπτών για τον πολιτισμό και την ιστορία.

**5. Διαφοροποίηση του Περιεχομένου:** Τα ψηφιακά μουσεία επιτρέπουν στα μουσεία να διαφοροποιούν το περιεχόμενό τους. Μπορούν να παρουσιάζουν περισσότερες συλλογές, εκθέσεις, και εκπαιδευτικά προγράμματα που δεν θα χωρούσαν πάντα στον περιορισμένο χώρο ενός φυσικού μουσείου.

**6. Διατήρηση και Προστασία:** Η ψηφιακή αποθήκευση των έργων τέχνης εξασφαλίζει τη διατήρηση και προστασία τους. Οι επισκέπτες μπορούν να απολαμβάνουν τα έργα χωρίς τον κίνδυνο φθοράς ή απώλειας.

**7. Κοινωνική Δικτύωση:** Τα ψηφιακά μουσεία δημιουργούν μια κοινότητα οπαδών του πολιτισμού. Οι επισκέπτες μπορούν να μοιράζονται εμπειρίες, σκέψεις, και αντιδράσεις μέσω κοινωνικών δικτύων, ενισχύοντας τη διασυνδεσιμότητα.

Συνολικά, τα ψηφιακά μουσεία ανοίγουν νέες διαστάσεις στον πολιτισμό και την ιστορία, επιτρέποντας στο κοινό να βιώνει και να εξερευνεί την πολυπολιτισμική μας κληρονομιά με τρόπο που προηγουμένως ήταν αδιανόητο.

## **1.6 Τα μειονεκτήματα του ψηφιακού μουσείου.**

Παρά τα πολλά πλεονεκτήματα που προσφέρουν τα ψηφιακά μουσεία, υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την αξιολόγησή τους.

**1. Απώλεια της Φυσικής Επαφής:** Ένα από τα κύρια μειονεκτήματα των ψηφιακών μουσείων είναι η απώλεια της φυσικής επαφής με τα έργα τέχνης. Η δυνατότητα να αφήσεις τα μάτια σου να οδηγηθούν από τις λεπτομέρειες ενός πίνακα ή να αισθανθείς την υφή ενός γλυπτού δυσκολεύεται να αντικατασταθεί από έναν ηλεκτρονικό οθόνη.

**2. Εξάρτηση από την Τεχνολογία:** Τα ψηφιακά μουσεία είναι συχνά εξαρτημένα από την τεχνολογία, και αυτό μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα όταν υπάρχουν τεχνικές δυσκολίες ή αστάθεια. Η απώλεια ηλεκτρικού ρεύματος, η τεχνική βλάβη ή η ξαφνική πανγκόσμια αποσύνδεση μπορεί να αποτελέσει πρόκληση. Επίσης, , άτομα «υπολογιστικά αναλφάβητα αποκλείονται της διαδικασίας ή αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη χρήση των εφαρμογών» (Μπήτρος, 2010)

**3. Κίνδυνος της Ψηφιακής Εξάρτησης:** Η ψηφιακή εξάρτηση μπορεί να οδηγήσει στον κίνδυνο να παραμελούνται τα φυσικά μουσεία. Η επικέντρωση στην ψηφιακή πρόσβαση μπορεί να καθιστά λιγότερο προσελκυστικά τα φυσικά μουσεία, περιορίζοντας την επισκεψιμότητά τους.

**4. Κίνδυνος Απομόνωσης:** Η επίσκεψη σε ένα φυσικό μουσείο μπορεί να αποτελεί μια κοινωνική και πολιτιστική εμπειρία. Η απομόνωση των ατόμων μπορεί να συμβάλει σε ένα αίσθημα απομάκρυνσης από την κοινωνία και τον πολιτισμό.

**5. Ανεπαρκής Διατήρηση του Πολιτιστικού Κληρονομήματος:** Η ψηφιακή αποθήκευση μπορεί να είναι ευάλωτη σε προβλήματα ασφαλείας και απώλειας δεδομένων, καθιστώντας την ανεπαρκή για την πραγματική διατήρηση του πολιτιστικού κληρονομήματος. Επίσης, οι αναπαραστάσεις των αντικειμένων μπορεί να φαίνονται ρεαλιστικές, αλλά κάποιες φορές μπορεί να επηρεάζονται από τη φαντασία του ανθρώπου που δημιουργεί το περιβάλλον παραπλανώντας το χρήστη (Ευσταθίου, 2016).

**6. Έλλειψη Φυσικής Παρουσίας:** Η απουσία της φυσικής παρουσίας μπορεί να σημαίνει ότι οι επισκέπτες χάνουν την ευκαιρία να ζήσουν μια πραγματική συνάντηση με τα έργα τέχνης.

Παρόλα αυτά, παραμένει αναμφίβολο ότι τα ψηφιακά μουσεία προσφέρουν μια καινοτόμο προσέγγιση στην πολιτιστική μας κληρονομιά, παρέχοντας πλούσιες εμπειρίες και πρόσβαση σε κοινό που ίσως δυσκολευόταν να απολαύσει αυτές τις εμπειρίες με άλλους τρόπους.

## 1.7 Σχέση ψηφιακού μουσείου - εκπαίδευσης

Τα ψηφιακά μουσεία, ανεξαρτητα από το είδος στο οποίο εντάσσονται (μουσεία χωρίς «πραγματικά» αντικείμενα, εικονικά μουσεία, μουσεία χωρίς τοίχους κ.ά.), παρέχουν μάθηση, ψυχαγωγία, ενδιαφέρον (Ambrose et al, 2008). Απευθύνονται σε επισκέπτες ποικίλων προσωπικοτήτων και αναγκών και προωθούν ένα μαθησιακό μοντέλο το οποίο απομακρύνεται από την παραδοσιακή παθητική διδασκαλία (δασκαλοκέντρική) και προωθεί την ενεργητική, βιωματική και δυναμική μάθηση (Βελαώρα, 2009).

Η εκπαίδευση που μπορεί να λάβει ο επισκέπτης ενός φυσικού μουσείου περιστρέφεται γύρω από τοποθεσίες, συλλογές, κτίρια κλπ, ενώ σε ένα ψηφιακό μουσείο όλα τα παραπάνω μπορούν πολύ εύκολα, μέσω του διαδικτύου, να συνδεθούν με πηγές παρέχοντας πιο σύνθετες πληροφορίες. Ο εκπαιδευόμενος μπορεί να βιώσει εμπειρίες οι οποίες οδηγούν στην απόκτηση γνώσεων, στην ανάπτυξη ικανοτήτων και στην προσωπική, κοινωνική και συναισθηματική πρόοδο (Ευσταθίου, 2016).

Όταν ο μαθητής έρχεται σε επαφή με τα αντικείμενα ενός ψηφιακού μουσείου αναπτύσσεται αισθητικά και νοητικά και οδηγείται ασύνειδα σε ένα είδος μάθησης που συνδέεται με αξίες, ιδέες, συναισθήματα, δεξιότητες και την κατανόηση του κόσμου (Hooper-Greenhill, 2007). Του δίνεται η δυνατότητα να έρθει σε επαφή με πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο και να μπει στη διαδικασία της εξερεύνησης χρησιμοποιώντας ένα περιβάλλον που προωθεί την παρατήρηση, δίνει κίνητρα και την δυνατότητα της επανάληψης (Cross et al, 2008). Έτσι, μαθαίνει να ανακαλύπτει, να αξιολογεί, να αναλύει, να επιλύει προβλήματα (Clarke, 2006).

Η Παντελίδη αναφορικά με την εκπαιδευτική διάσταση θεωρεί ότι η εικονική πραγματικότητα:

1. μπορεί να παρουσιάσει και να απεικονίσει το υλικό που θέλει με εναλλακτικές μεθόδους που προσφέρουν μεγαλύτερη ακρίβεια, δίνοντας για παράδειγμα τη δυνατότητα παρατήρησης ενός αντικειμένου από πολύ κοντινή απόσταση, κάτι που δε θα ήταν εφικτό με άλλα μέσα.
2. Αναγκάζει τον εκπαιδευόμενο να αλληλεπιδράσει και να συμμετάσχει ενεργά, αποβάλλοντας την παθητικότητα (Pantelidis, 1995). Ανάλογα με το πώς είναι δομημένο μπορεί να προωθήσει τη συνεργασία και την κοινωνικότητα. (Pantelidis, 1993)
3. Παρέχει τη δυνατότητα ολοκλήρωσης της διαδικασίας σε χρόνο που καθορίζεται από τον εκπαιδευόμενο, αφήνοντας τον να ακολουθήσει τον δικό του ρυθμό (Pantelidis, 2009)
4. Επιτρέπει σε άτομα με αναπηρία να συμμετάσχουν αλλά επίσης μπορεί να υπερβεί και τα γλωσσικά εμπόδια δίνοντας ίσες ευκαιρίες μάθησης.

Η οπτικοποίηση και η παρουσίαση ενός υλικού μάθησης σε περιβάλλοντα που δεν θα ήταν δυνατόν να προσεγγίσει κάποιος εμπειρικά είναι ένα από τα οφέλη (Chen, 2006). Σε κατάλληλα δομημένα περιβάλλοντα δίνεται η δυνατότητα συνεργασίας, η μάθηση μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες των μαθητών και μπορούν να ενσωματωθούν εργαλεία αξιολόγησης (Mantovani, 2001). Η πολυαισθητηριακή μάθηση ενθαρρύνεται και υποβοηθάται η διδασκαλία καθώς παρέχει τη δυνατότητα:

1. περιήγησης σε χώρους και εξερεύνησης αντικειμένων που είναι πραγματικά αλλά δεν μπορούν να προσπελαστούν από τους εκπαιδευόμενους.
2. παρατήρησης υπαρκτών αντικειμένων που δεν μπορούσαν να προσεγγιστούν λόγω του μεγέθους, της θέσης, ή των ιδιοτήτων τους (Mikropoulos, 2006). δημιουργίας φανταστικών περιβαλλόντων και αντικειμένων με ιδιότητες διαφορετικές από τις γνωστές (Roussou, 2004).

### 3. δημιουργίας και χειρισμού αφηρημένων αναπαραστάσεων (Mikropoulos et al, 2004)

Γίνεται, σαφές πως ένα εικονικό περιβάλλον, όπως αυτό ενός ψηφιακού μουσείου, προωθεί την ανακαλυπτική και βιωματική μάθηση και στο μέλλον η εκπαίδευση θα στρεφεται προς αυτή τη κατεύθυνση όλο και περισσότερο. Με αυτού του είδους τη μάθηση και άρα και με το ψηφιακό μουσείο συνδέονται διάφορα εκπαιδευτικά μοντέλα και πολλές θεωρίες μάθησης, όπως οι πολλαπλές νοημοσύνες, η εμπειρική μάθηση, η κοινωνική μάθηση κ.α. Ένα βασικό παράδειγμα θεωρίας μάθησης αποτελεί ο εποικοδομητισμός. Ο Hein (1998) υποστηρίζει πως αυτή η θεωρία μάθησης «μετατρέπει» τη μαθησιακή διαδικασία σε ενεργητική μέσα από την αλληλεπίδραση, την επεξεργασία, τη διατύπωση συμπερασμάτων, την κατανόηση διάφορων φαινομένων. Ο μαθητής οικοδομεί τη γνώση με τους δικούς του ρυθμούς, σε στάδια συμμετέχοντας ενεργά σε ένα περιβάλλον γεμάτο ερεθίσματα. Η γνώση δεν του παραχωρείται παθητικά και δεν είναι απόλυτη και στείρα, ούτε αυθεντία (Φραγκάκη, 2008).

Ένα ψηφιακό μουσείο, λοιπόν, μπορεί να γίνει ένα γνωστικό εργαλείο, πραγματικά εκλυστικό, αποδοτικό και εντυπωσιακό για τους μαθητές, μόνο, όμως, αν η δημιουργία του έχει γίνει μετά από προσεκτική και ενδεδειγμένη έρευνα και εφαρμογή θεωριών μάθησης και μοντέλων που αποδεδειγμένα ενισχύουν τη εικονική μάθηση και την κάνουν πιο αποτελεσματική (Chen, 2006).

## 2. Τεχνολογική Υποδομή

### 2.1 Html



Εικόνα 1: Το Λογότυπο της HTML

Το HTML (Hypertext Markup Language) είναι ένας τυπικός γλωσσικός κώδικας που χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό και τη δημιουργία ιστοσελίδων. Είναι η βασική γλώσσα που χρησιμοποιείται για τη δομή ενός ιστοχώρου και τη μορφοποίηση του περιεχομένου που εμφανίζεται στον web browser.

Το HTML χρησιμοποιεί "ετικέτες" (tags) για να περιγράψει τα διάφορα στοιχεία της σελίδας, όπως τίτλοι, παραγράφοι, εικόνες, συνδέσμους και άλλα. Οι ετικέτες περιβάλλουν το περιεχόμενο και παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το πώς πρέπει να εμφανιστεί ή να συμπεριφερθεί το κάθε στοιχείο.

Ξεκίνησε να αναπτύσσεται στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Η ιστορία του HTML συνδέεται στενά με τη δημιουργία του World Wide Web (WWW) από τον Βρετανό επιστήμονα του CERN, Tim Berners-Lee.

Ο Tim Berners-Lee δημιούργησε τον πρώτο web browser (WorldWideWeb) και τον πρώτο web server το 1990. Αναγνωρίζοντας την ανάγκη για έναν τρόπο περιγραφής του περιεχομένου στις σελίδες που θα ανακτινούν μέσω του νεοδημιουργημένου World Wide Web, δημιούργησε το HTML ως τη γλώσσα σήμανσης για τον προσδιορισμό του περιεχομένου.

Το πρώτο πρότυπο HTML, γνωστό ως HTML 2.0, εκδόθηκε το 1995 από τον Internet Engineering Task Force (IETF). Από τότε, το HTML έχει υποστεί πολλές εκδόσεις και βελτιώσεις. Η μεγάλη αποδοχή του HTML οφείλεται στην απλότητά του και στη δυνατότητά του να περιγράφει δομή και περιεχόμενο στις ιστοσελίδες.

Κάθε νέα έκδοση του HTML προσφέρει βελτιωμένες δυνατότητες, προσθέτοντας νέες ετικέτες και λειτουργίες που επιτρέπουν τη δημιουργία πλούσιων και πολυμεσικών ιστοσελίδων. Η τρέχουσα έκδοση, είναι το HTML5, το οποίο προσφέρει ακόμη περισσότερες δυνατότητες, όπως την υποστήριξη για πολυμέσα, τη γραφική απεικόνιση, και τη βελτιωμένη απόδοση.

## 2.2 Ccss



Εικόνα 2: Το Λογότυπο της Ccss

Το CSS, ή Cascading Style Sheets (Φύλλα Στυλ Κατακόρυφης Επικάλυψης), είναι ένας γλωσσικός κώδικας που χρησιμοποιείται για τον σχεδιασμό και τη μορφοποίηση της εμφάνισης του περιεχομένου σε μια ιστοσελίδα ή μια εφαρμογή. Σε συνδυασμό με το HTML, το CSS επιτρέπει τον έλεγχο του εμφανισιακού και διατακτικού κομματιού μιας ιστοσελίδας.

Η ιστορία του CSS (Cascading Style Sheets) ξεκινά τη δεκαετία του 1990, όταν ο Tim Berners-Lee δημιούργησε τον πρώτο παγκόσμιο ιστό στο CERN. Από τότε, η ανάγκη για ένα σύστημα που θα επέτρεπε τον έλεγχο της εμφάνισης των ιστοσελίδων ανέδειξε την ανάπτυξη του CSS.

Αναλυτικότερα:

### 1. Αρχές του CSS:

- Το 1994, Håkon Wium Lie και Bert Bos παρουσίασαν την πρώτη έκδοση του CSS, στο οποίο ορίζονταν η γραφή της γλώσσας και ορισμένες βασικές ιδέες.
- Το 1996, το World Wide Web Consortium (W3C) ανέλαβε τη διαχείριση του προτύπου CSS.

### 2. Εξέλιξη του Προτύπου:

- Το 1997, κυκλοφόρησε το CSS Level 1 ως πρώτο επίσημο πρότυπο του W3C.
- Το 1998, κυκλοφόρησε το CSS Level 2, προσθέτοντας περισσότερες δυνατότητες και βελτιώνοντας την ευελιξία.

### 3. Εξέλιξη Στο Σήμερα:

- Το 2011, κυκλοφόρησε το CSS3, που αντιπροσωπεύει μια σειρά από επεκτάσεις του CSS2 με πολλές νέες δυνατότητες, όπως animations, transitions, και πολλά άλλα.
- Η ανάπτυξη του CSS συνεχίζεται, και νέες εκδόσεις προστίθενται όταν εμφανίζονται νέες τεχνολογίες και ανάγκες.



## 2.3 Javascript



Εικόνα 3: Το Λογότυπο της Javascript

Η JavaScript είναι μια υψηλού επιπέδου, αντικειμενοστραφής γλώσσα προγραμματισμού. Αναπτύχθηκε αρχικά για να προσθέσει δυνατότητες διαδραστικότητας σε ιστοσελίδες στον web browser, αλλά σήμερα χρησιμοποιείται εκτός του web για ανάπτυξη εφαρμογών σε πολλαπλά περιβάλλοντα.

Ορισμένα χαρακτηριστικά της JavaScript περιλαμβάνουν:

### 1. Ενσωμάτωση σε Ιστοσελίδες:

- Η JavaScript είναι η βασική γλώσσα προγραμματισμού για τον client-side (πλευρά του πελάτη) προγραμματισμό στον web browser. Χρησιμοποιείται για την προσθήκη διαδραστικών στοιχείων σε ιστοσελίδες.

### 2. Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός:

- Υποστηρίζει την αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, προσφέροντας αντικείμενα, κληρονομικότητα και άλλες αρχές ΟΟΠ (Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός).

### 3. Ευελιξία και Δυνατότητες:

- Η JavaScript είναι ευέλικτη και δυναμική, με δυνατότητα αντιμετώπισης διαφόρων τύπων δεδομένων και εκτέλεσης διαφορετικών λειτουργιών.

### 4. Ασύγχρονος Προγραμματισμός:

- Υποστηρίζει την ασύγχρονη εκτέλεση κώδικα, κάτι που είναι κρίσιμο για τη δημιουργία διαδραστικών εφαρμογών.

### 5. Ανάπτυξη Εφαρμογών:

- Εκτός από τον client-side προγραμματισμό, η JavaScript χρησιμοποιείται και για την ανάπτυξη server-side εφαρμογών με τη χρήση πλατφορμών όπως το Node.js.

### 6. Κοινότητα και Οικοσύστημα:

- Διαθέτει μια έκτακτα ενεργή κοινότητα και ένα ευρύ οικοσύστημα βιβλιοθηκών και πλαισίων (frameworks) που επιτρέπουν στους προγραμματιστές να επιτυγχάνουν γρήγορα και αποτελεσματικά σχέδια.

Η JavaScript ξεκίνησε την ανάπτυξή της ως γλώσσα προγραμματισμού στα τέλη της δεκαετίας του 1990. Αρχικά δημιουργήθηκε από τον Brendan Eich στην εταιρεία Netscape, με τη σκοπιά να προσθέσει διαδραστικότητα στον web browser Netscape Navigator. Η ιστορία της JavaScript εξελίχθηκε ως εξής:

#### **Δημιουργία της JavaScript:**

Το 1995, ο Brendan Eich δημιούργησε την πρώτη έκδοση της JavaScript σε μόλις δύο εβδομάδες. Αρχικά, ονομαζόταν "Mocha," αλλά σύντομα μετονομάστηκε σε "LiveScript" και, τέλος, σε "JavaScript" για λόγους μάρκετινγκ, καθώς η Java ήταν δημοφιλής την εποχή εκείνη.

#### **Προτύπωση ECMAScript:**

Λόγω της αυξανόμενης δημοφιλίας, η JavaScript παραδόθηκε στον Ecma International για να καθοριστεί ένα πρότυπο, που αργότερα ονομάστηκε ECMAScript. Η πρώτη έκδοση του προτύπου ECMAScript κυκλοφόρησε το 1997.

#### **Ανάπτυξη και Εξέλιξη:**

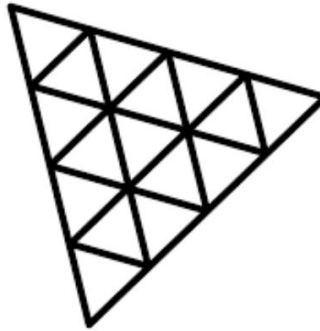
Κατά τη διάρκεια των ετών, η JavaScript υπέστη πολλές βελτιώσεις και επεκτάσεις με τις διαδοχικές εκδόσεις του ECMAScript. Ταχύτατα εξελίσσονταν για να υποστηρίξει πιο σύγχρονες και προηγμένες λειτουργίες.

#### **Η Εμφάνιση του AJAX:**

Το 2005, ο AJAX (Asynchronous JavaScript and XML) έκανε την εμφάνισή του, επιτρέποντας στις ιστοσελίδες να επικοινωνούν με τον server ασύγχρονα χωρίς την ανάγκη ανανέωσης της σελίδας. Αυτό ενίσχυσε τη δυναμικότητα και την απόκριση των ιστοσελίδων.

Σήμερα, η JavaScript είναι μια από τις πιο δημοφιλείς και ευέλικτες γλώσσες προγραμματισμού, χρησιμοποιούμενη σε πληθώρα εφαρμογών, από ιστοσελίδες μέχρι εφαρμογές server-side και mobile apps.

## 2.4 Three.js



Εικόνα 4: Το Λογότυπο της Three.js

Η Three.js είναι μια βιβλιοθήκη JavaScript που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και απεικόνιση 3D γραφικών σε περιβάλλον web browser. Επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εντυπωσιακές και διαδραστικές 3D εφαρμογές και ιστοσελίδες χρησιμοποιώντας τη δύναμη της τρισδιάστατης γραφικής.

Ορισμένα χαρακτηριστικά του Three.js περιλαμβάνουν:

### 1. Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός:

- Το Three.js υποστηρίζει αντικειμενοστραφή προγραμματισμό, κάτι που καθιστά τη δημιουργία και διαχείριση 3D αντικειμένων ευέλικτη και εύκολη.

### 2. Απεικόνιση Σκηνών και Αντικειμένων:

- Παρέχει λειτουργίες για τη δημιουργία και απεικόνιση 3D σκηνών και αντικειμένων.

### 3. Φωτισμός και Υλικά:

- Υποστηρίζει πολύπλοκους φωτισμούς και υλικά για την επίτευξη ρεαλιστικών εφέ.

### 4. Κάμερες και Προβολές:

- Παρέχει ευέλικτη διαχείριση καμερών και προβολών για τον έλεγχο του προβαλλόμενου περιεχομένου.

### 5. Εφέ και Κίνηση:

- Περιλαμβάνει δυνατότητες για εφέ και κίνηση, πετυχαίνοντας εντυπωσιακές δυνατότητες απεικόνισης.

### 6. Επεκτασιμότητα:

- Η Three.js είναι επεκτάσιμη και υποστηρίζει πολλά plugins και επεκτάσεις που προσθέτουν λειτουργίες και δυνατότητες.

Το Three.js ξεκίνησε ως ένα προσωπικό project του Πορτογάλου προγραμματιστή Ricardo Cabello, γνωστού και ως "Mr.doob". Ο Mr.doob ξεκίνησε το Three.js με στόχο να δημιουργήσει μια εύκολη στη χρήση και πανεπιστημιακή βιβλιοθήκη για τη δημιουργία 3D γραφικών στον web browser. Η ιστορία του Three.js μπορεί να περιληφθεί ως εξής:

- **Αρχές (2010-2011):**
  - Ο Ricardo Cabello ξεκίνησε το Three.js το 2010 και το κατέστησε δημόσιο για τη χρήση της κοινότητας το 2011.
  - Από τότε, η βιβλιοθήκη εξελίχθηκε ταχέως, καθώς πολλοί προγραμματιστές και καλλιτέχνες άρχισαν να την υιοθετούν.
- **Κοινότητα και Ανάπτυξη (2012-2015):**
  - Η κοινότητα του Three.js αυξήθηκε, και πολλοί σχεδιαστές και προγραμματιστές συνέβαλαν στον κώδικα και την ανάπτυξη της βιβλιοθήκης.
  - Εισήχθησαν νέες λειτουργίες και βελτιώθηκε η ευελιξία του Three.js.
- **Επίσημη Αναγνώριση (2016-σήμερα):**
  - Η βιβλιοθήκη έλαβε επίσημη αναγνώριση και έγινε ένα από τα πιο δημοφιλή εργαλεία για τη δημιουργία 3D γραφικών στο web.
  - Συνεχίζεται η ανάπτυξη και η ενημέρωση της βιβλιοθήκης, παρέχοντας στους προγραμματιστές σύγχρονα εργαλεία και δυνατότητες.

Σήμερα, το Three.js χρησιμοποιείται ευρέως για τη δημιουργία εφαρμογών παιχνιδιών, διαδραστικών εκπαιδευτικών εφαρμογών, απεικόνισης δεδομένων και πολλών άλλων 3D εφαρμογών στον web.

## 2.5 Blender



Εικόνα 5: Το Λογότυπο του Blender

Το Blender είναι ένα πανίσχυρο και δωρεάν λογισμικό 3D μοντελοποίησης, απεικόνισης, και επεξεργασίας βίντεο. Χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλούς τομείς, όπως η κατασκευή 3D μοντέλων, η δημιουργία εφέ και animation σε ταινίες, η ανάπτυξη παιχνιδιών, και πολλά άλλα.

Ορισμένα κύρια χαρακτηριστικά του Blender περιλαμβάνουν:

### 1. Μοντελοποίηση 3D:

- Προσφέρει εργαλεία για τη δημιουργία και τροποποίηση 3D μοντέλων, ανεξάρτητα από τον τομέα εφαρμογής (π.χ., αντικείμενα, χαρακτήρες, αρχιτεκτονικά σχέδια).

### 2. Animation:

- Παρέχει προηγμένα εργαλεία για τη δημιουργία animation, συμπεριλαμβανομένων των κλασικών κινουμένων εικόνων, του 3D animation, και της ροής εργασίας για animation παιχνιδιών.

### 3. Απεικόνιση και Rendering:

- Ο Renderer Cycles του Blender επιτρέπει τη δημιουργία φωτεινών και ρεαλιστικών αποτελεσμάτων ροφημάτων (renderings), ενώ υπάρχουν και άλλες επιλογές για τον χειρισμό της απεικόνισης.

### 4. Συνθετικό Video Editing:

- Το Blender περιλαμβάνει ένα πλήρες σύστημα επεξεργασίας βίντεο με προχωρημένα εργαλεία για τον χειρισμό της ροής εργασίας βίντεο.

### 5. Παιχνίδια:

- Το Blender διαθέτει το Blender Game Engine που επιτρέπει τη δημιουργία παιχνιδιών 3D, με υποστήριξη για διάφορες πλατφόρμες.

### 6. Ελεύθερο και Ανοιχτού Κώδικα:

- Είναι δωρεάν, ανοιχτού κώδικα λογισμικό, που σημαίνει ότι ο κώδικας του είναι διαθέσιμος για επεξεργασία και προσαρμογή από τους χρήστες.

Λόγω των εκτεταμένων δυνατοτήτων του και της κοινότητας που το υποστηρίζει, το Blender έχει γίνει εξαιρετικά δημοφιλές στον χώρο της 3D γραφικής και του επαγγελματικού δημιουργικού χώρου.

## 2.6 Sketchfab



Εικόνα 6: Το Λογότυπο του Sketchfab

Το Sketchfab είναι μια online πλατφόρμα που επιτρέπει στους χρήστες να φορτώνουν, να προβάλλουν και να μοιράζονται 3D μοντέλα. Είναι μια κοινότητα που συγκεντρώνει καλλιτέχνες, σχεδιαστές, προγραμματιστές και άλλους ενδιαφερόμενους στον χώρο των τρισδιάστατων γραφικών.

Ορισμένα κύρια χαρακτηριστικά του Sketchfab περιλαμβάνουν:

### 1. Προβολή 3D Μοντέλων:

- Οι χρήστες μπορούν να ανεβάζουν τα 3D μοντέλα τους σε μια ποικιλία μορφών (όπως OBJ, FBX, glTF κ.ά.) και να τα προβάλλουν απευθείας στον browser χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ειδικού λογισμικού.

### 2. Διαδραστική Εμπειρία:

- Τα μοντέλα μπορούν να παρουσιαστούν με διαδραστικό τρόπο, επιτρέποντας στους θεατές να τα περιστρέφουν, να τα μεγενθύνουν και να τα εξερευνούν.

### 3. Κοινότητα:

- Οι χρήστες μπορούν να ανακαλύψουν τη δουλειά άλλων καλλιτεχνών, να συνδέονται με άλλους χρήστες, και να ανταλλάσσουν εμπειρίες και συμβουλές.

### 4. Ενσωμάτωση σε Ιστοσελίδες και Εφαρμογές:

- Οι χρήστες μπορούν να ενσωματώσουν τα 3D μοντέλα τους σε ιστοσελίδες, blogs, και εφαρμογές με τη χρήση ενός ενσωματωμένου κώδικα.

### 5. Σχολεία και Εκπαίδευση:

- Η πλατφόρμα χρησιμοποιείται επίσης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα για την επίδειξη και την κοινοποίηση 3D έργων.

### 6. Εμπορική Χρήση:

- Ορισμένοι χρήστες χρησιμοποιούν το Sketchfab για την προβολή και την πώληση 3D μοντέλων.

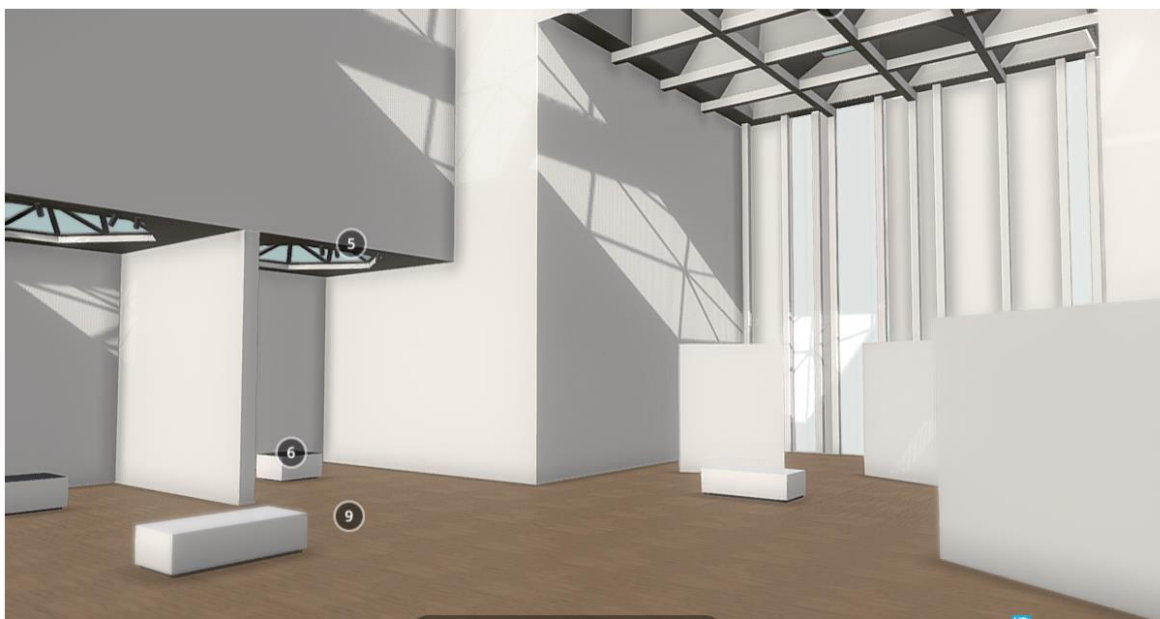
Συνοψίζοντας, το Sketchfab παρέχει μια ευέλικτη πλατφόρμα για τον διαμοιρασμό, την προβολή και τη συνεργασία σε έργα 3D.

### 3. Σχεδιασμός και Υλοποίηση

#### 3.1 3d Μοντέλα

Βασικό στοιχείο για την υλοποίηση του ψηφιακού μουσείου υπήρξε η επιλογή των 3d μοντέλων. Έπρεπε να είναι ευκρινή, καλής ποιότητας και να αντικατοπτρίζουν τη πραγματικότητα. Οι σύγχρονες απαιτήσεις ενός χρήστη μιας εφαρμογής είναι πολύ αυξημένες όσον αφορά την ποιότητα της εικόνας και έτσι για να κεντριστεί το ενδιαφέρον, ειδικά ενός νεαρού χρήστη, έπρεπε τα μοντέλα να είναι αληθοφανή και λεπτομερή. Τα μοντέλα δεν δημιουργήθηκαν από την αρχή, αλλά αναζητήθηκαν στον ιστότοπο του sketchfab.

Το πρώτο μοντέλο που έπρεπε να βρεθεί ήταν το ίδιο το μουσείο. Έπρεπε να είναι ένα σχέδιο με επαρκή χώρο για να μπορεί να φιλοξενήσει όλα τα εκθέματα.



Εικόνα 7: Άποψη του μοντέλου του μουσείου

Τελικά, επελέγη το μοντέλο τμήμα του οποίου φαίνεται στην εικόνα 7. Είναι ένα μοντέλο με προσεγμένη και λιτή αισθητική, γεγονός που δίνει τη δυνατότητα να αναδειχθούν τα εκθέματα. Με τη χρήση της βιβλιοθήκης Three.js χρειάστηκε να προσαρμοστεί ο φωτισμός μέσα στο μουσείο έτσι ώστε να φαίνονται οι λεπτομέρειες των εκθεμάτων όσο το δυνατόν καλύτερα.

Αφού έγινε η επιλογή του μουσείου ξεκίνησε η διαδικασία ανεύρεσης των εκθεμάτων. Επελέγησαν μοντέλα τα οποία θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ως αφόρμηση για την εξιστόρηση των γεγονότων του κεφαλαίου προς εκμάθηση.



Εικόνα 8: Μοντέλο Πλάτωνα

### 3.2 Συμπίεση Μοντέλων

Τα αρχεία των μοντέλων αρχικά ήταν τυπου .gltf, αλλά λόγω του αριθμού των εκθεμάτων γρήγορα προέκυψε πρόβλημα με την απόδοση της εφαρμογής. Επρεπε να βρεθεί τρόπος να συμπιεστούν αυτά τα αρχεία για να μικρύνει το μεγεθός τους. Αρχικά, λοιπόν, αντικατάστηκαν με αρχεία τύπου .glb μια μορφή που υιοθετεί το πρότυπο glTF, επιτρέποντας τη συνολική συμβατότητα με τις εφαρμογές και τις πλατφόρμες που υποστηρίζουν το gltf, αλλά χρησιμοποιούν συμπίεση δεδομένων (κυρίως το binary glTF) για να μειώσουν το μέγεθος του αρχείου, καθιστώντας το κατάλληλο για μεταφορά και φόρτωση μέσω του διαδικτύου.

Η αλλαγή αυτή πράγματι βελτίωσε την απόδοσή, αλλά δεν ήταν αρκετό. Έτσι, με την βοήθεια της εφαρμογής Blender, τα αρχεία συμπιέστηκαν ακόμα παραπάνω και στη συνέχεια με τη χρήση του Draco Loader φορτώθηκαν στην εφαρμογή. Ο Draco Loader αναφέρεται σε έναν φορτωτή (loader) που χρησιμοποιεί τη βιβλιοθήκη Draco για τη συμπίεση και αποσυμπίεση 3D γραφικών δεδομένων. Αυτός ο φορτωτής χρησιμοποιείται συνήθως σε περιβάλλοντα που υποστηρίζουν τον φορτωτή (loader) του Three.js.



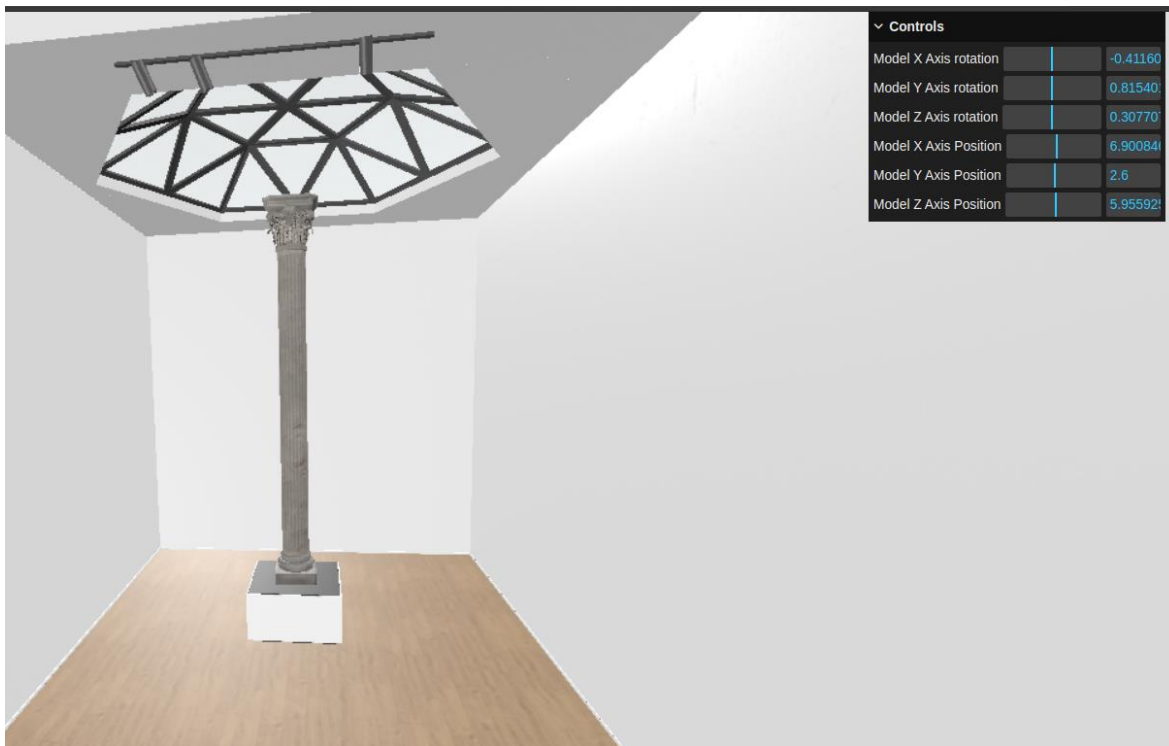
Τα βήματα αυτά βοήθησαν στο να επιτευχθεί καλύτερη απόδοση της εφαρμότητας, αλλά μείωσε σε ένα βαθμό τη ποιότητα των μοντέλων. Αυτό είναι κάτι αναπόφευκτο όταν πρέπει να γίνει φόρτωση τόσων 3d μοντέλων ταυτόχρονα.



Εικόνα 9: Μοντέλο Αθηνάς Παρθένου

### 3.3 Τοποθέτηση Μοντέλων

Η τοποθέτηση των μοντέλων σε συγκεκριμένες συντεταγμένες μέσα στο χώρο του μουσείου ήταν μια απαιτητική διαδικασία. Το κάθε μοντέλο ξεκινά με δικές του συντεταγμένες, διαφορετική περιστροφή και διαφορετικό μέγεθος. Όλες αυτές οι παράμετροι έπρεπε να οριστούν χωριστά για κάθε έκθεμα, έτσι ώστε να τοποθετηθεί με ακρίβεια πάνω στο βάθρο του. Η τοποθέτηση έγινε με τη βοήθεια της βιβλιοθήκης lilGui, μιας ελαφριάς βιβλιοθήκης JavaScript που χρησιμοποιείται κυρίως για τη δημιουργία εύχρηστων γραφικών διεπαφών χρήστη (GUI) σε web εφαρμογές. Στόχος της lilGui είναι να παρέχει ένα απλό και γρήγορο μέσο για τη δημιουργία ελέγχων (controls) που επιτρέπουν στους χρήστες να αλλάζουν δυναμικά τιμές στην εφαρμογή.



Εικόνα 10: Χρήση της lilGui για τοποθέτηση μοντέλου στο χώρο

### 3.4 Περιήγηση

Η περιήγηση στο μουσείο επελέγη να είναι καθοηγούμενη και όχι ελεύθερη. Έτσι απενεργόποιήθηκαν τα controls της Three.js και με τη βοήθεια της βιβλιοθήκης gsap ο χρήστης μπορεί πατώντας τα κουμπιά «Προηγούμενο» και «Επόμενο» να μεταφέρεται από έκθεμα σε έκθεμα. Η GSAP, ή GreenSock Animation Platform, είναι μια ισχυρή βιβλιοθήκη JavaScript για τη δημιουργία κινήσεων (animations) σε web σελίδες. Η GSAP παρέχει ένα ευέλικτο και εύχρηστο API που επιτρέπει τη δημιουργία πολύπλοκων και εντυπωσιακών κινήσεων με λίγο κώδικα.

## 4. Εκπαιδευτικό Περιεχόμενο

### 4.1 Παρουσίαση του κεφαλαίου Η' της Ιστορίας Α' Γυμνασίου

Η δημιουργία του μουσείου βασίστηκε στο 8<sup>ο</sup> κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου της Ιστορίας Α' Γυμνασίου με τίτλο «Οι τέχνες και τα γράμματα την κλασική εποχή». Το κεφάλαιο παρουσιάζει τις μεγάλες μορφές που διαμόρφωσαν τις τέχνες και τα γράμματα την περίοδο (479-332 π.Χ.), τα είδη που αναπτύχθηκαν, δείγματα έργων κ.α. Οι ενότητες του κεφαλαίου είναι τέσσερις:

1. Τα γράμματα
2. Οι τέχνες
3. Η αρχιτεκτονική των κλασικών χρόνων
4. Η γλυπτική και η ζωγραφική των κλασικών χρόνων

Στη πράξη όμως μπορούμε να πούμε πως είναι δυο, καθώς η αρχιτεκτονική, η γλυπτική και η ζωγραφική βρίσκονται κάτω από την ομπρέλα των τεχνών.

Η πρώτη ενότητα πραγματεύεται τα κορυφαία δημιουργήματα των κλασικών γραμμάτων. Για να το πετύχει αυτό χωρίζεται σε πέντε υποενότητες. Η πρώτη από αυτές είναι η Ιστορία. Εδώ παρουσιάζονται οι τρεις βασικοί εκπρόσωποι του είδους, ο Ηρόδοτος, ο Θουκυδίδης και ο Ξενοφώντας και αναφέρονται τα βασικά χαρακτηριστικά της γραφής τους.

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στην ανάπτυξη της Φιλοσοφίας. Περιγράφεται η σκέψη και η σχέση των βασικότερων εκπροσώπων, δηλαδή των σοφιστών, του Σωκράτη με τη διαλεκτική του μέθοδο, του μαθητή του Πλάτωνα που μέσα από τα έργα του παρουσίασε τον Σωκράτη και τη φιλοσοφία του και του Αριστοτέλη, μαθητή του Πλάτωνα, που εκτός από τη φιλοσοφία έβαλε τις βάσεις για αρκετές ακόμη επιστήμες όπως ιατρική, βοτανική, ζωολογία, αστρονομία, γεωγραφία, οικονομία, πολιτική κ.ά.

Η τρίτη υποενότητα είναι αφιερωμένη στην Ιατρική και στον πατέρα της τον Ιπποκράτη από την Κω, μαθητή του Αριστοτέλη, ενώ η τέταρτη αναφέρεται στην Ρητορική και στους πιο ονομαστούς ρήτορες του 4ου αιώνα π.Χ. που ανήκαν σε διαφορετικά πολιτικά κόμματα και υπερασπίστηκαν με πάθος και περίτεχνο λόγο τις απόψεις τους, δηλαδή τους Λυσία, Ισοκράτη, Δημοσθένη και Ισαίο.

Τέλος, δε θα μπορούσε να λείπει η αναφορά στη δημιουργία του θεάτρου ή της τραγικής ποίησης, που περιλαμβάνει την τραγωδία, το σατυρικό δράμα και την κωμωδία. Και εδώ παρουσιάζονται οι μεγάλοι τραγικοί και κωμικοί ποιητές της αρχαιότητας, όπως ο Αισχύλος, ο Σοφοκλής, ο Ευριπίδης και ο Αριστοφάνης.

Η δεύτερη ενότητα κάνει μια γενική παρουσίαση των τεχνών, των περιόδων στις οποίες χωρίζονται με βάση τα χαρακτηριστικά τους, της θεματολογίας τους, την επιρροή που άσκησαν στις επόμενες γενιές. Συγκεκριμένα, χωρίζει την τέχνη της κλασικής εποχής σε τρεις περιόδους: την πρώιμη, την ώριμη και την ύστερη. Επίσης, τονίζεται πως η τέχνη παρίστανε θέματα κυρίως από τη μυθολογία –Γιγαντομαχία, Αμαζονομαχία, Κενταυρομαχία, κ.ά.– που πολλές φορές συμβόλιζαν ή απεικόνιζαν με αλληγορικό τρόπο τη σύγχρονη πραγματικότητα, αλλά και θέματα από τη δημόσια θρησκευτική ζωή.

Η τρίτη ενότητα καταπιάνεται με την αρχιτεκτονική της κλασικής περιόδου. Παρουσιάζονται οι νέες αρχιτεκτονικές πρακτικές, όπως το κορινθιακό κιονόκρανο, και βέβαια γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στην ακρόπολη και στα κλασικά κτίρια που κτίστηκαν πάνω σε αυτή, όπως τα Προπύλαια του Μνησικλή, ο Παρθενώνας των Ικτίνου και Καλλικράτη, ο ναός της θεάς Νίκης και το Ερέχθειο. Τέλος, γίνεται παρουσίαση των τμημάτων των αρχαίων θεάτρων, η δημιουργία των οποίων, επίσης ανθίζει αυτή την εποχή.

Στην τέταρτη και τελευταία ενότητα του κεφαλαίου μπορεί κανείς να λαβει πληροφορίες για την γλυπτική και τη ζωγραφική της εποχής. Γίνεται αναφορά στα βασικά υλικά που χρησιμοποιούνται στη γλυπτική και σε αριστουργηματικά αγάλματα, όπως αυτά της Αθηνάς Παρθένου στον Παρθενώνα και του Δία στην Ολυμπία. Επίσης, δίνονται τα ονόματα κορυφαίων γλυπτών όπως ο Μύρων, ο Φειδίας, ο Πραξίτελης κλπ. Τέλος, ειδική μνεία γίνεται σε ζωγράφους της εποχής, όπως ο Απολλόδωρος, ο Πολύγνωτος, ο Μίκων και σε έργα αγγειογραφίας αλλά και ζωγραφικής, όπως οι θαυμάσιες τοιχογραφίες των μακεδονικών τάφων της Βεργίνας.

## 4.2 Δημιουργία του μουσείου με βάση το περιεχόμενο του κεφαλαίου

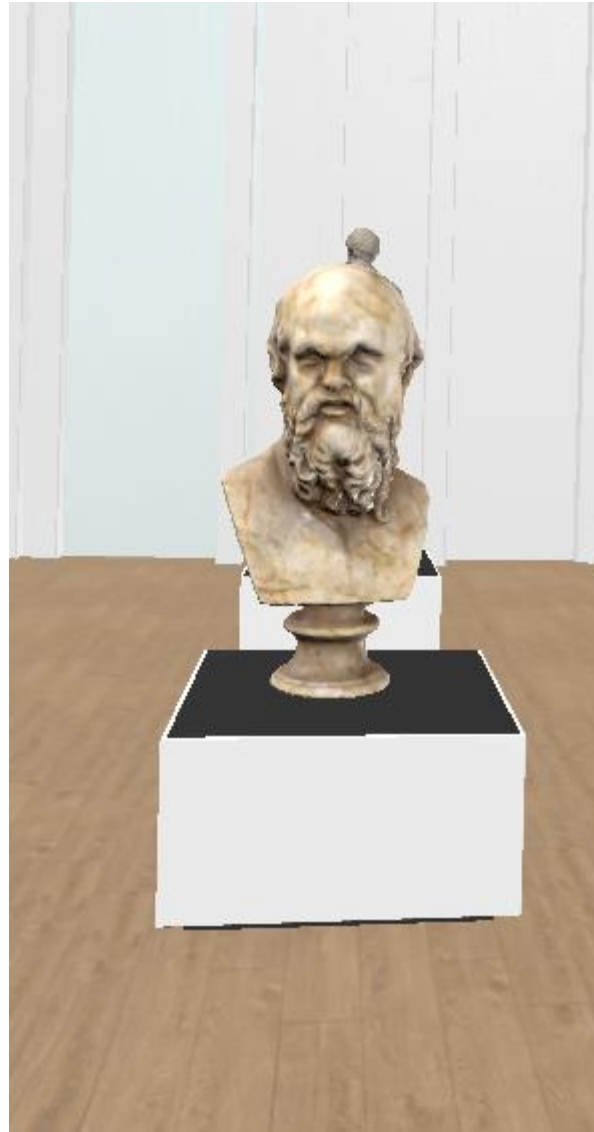
Το ψηφιακό μουσείο που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο αυτής της μεταπτυχιακής διατριβής έχει στόχο να αποτελέσει την αφορμή, έτσι ώστε οι μαθητές μέσα από την περιήγησή τους σε αυτό να λάβουν όλες τις πληροφορίες που χρειάζονται για να διαμορφώσουν μια πλήρη εικόνα του περιεχομένου του 8<sup>ου</sup> κεφαλαίου του βιβλίου της ιστορίας της Α΄ Γυμνασίου, περίληψη του οποίου δόθηκε στη προηγούμενη ενότητα. Για να επιτευχθεί αυτό, σε πρώτη φάση, τα εκθέματα του μουσείου χωρίστηκαν σε δυο κατηγορίες, σε αυτά που αντιπροσωπεύουν τα γράμματα και σε αυτά που αντιπροσωπεύουν τις τέχνες.

Για τα γράμματα, ένας εκπρόσωπος της κάθε κατηγορίας αποτελεί και έκθεμα στο μουσείο. Έτσι, ο μαθητής πατώντας να δει τις λεπτομέρειες για κάθε εκπρόσωπο, έχει την ευκαιρία να μάθει γενικές πληροφορίες για την κατηγορία που εκπροσωπεί αλλά και για τους υπόλοιπους εκπροσώπους του είδους. Πιο συγκεκριμένα, για την Ιστορία επελέγη ο Θουκυδίδης, που είναι ο πιο εμβληματικός εκπρόσωπος.



Εικόνα 11: Μοντέλο Θουκυδίδη

Για τη φιλοσοφία επελέγη ο Σωκράτης, επίσης ο πιο βασικός εκπρόσωπος του είδους. Το έργο του είναι αυτο που ανοίξε τις πόρτες για τη μορφή της φιλοσοφίας που τον ακολούθησε, μια φιλοσοφία με κέντρο τον άνθρωπο. Έτσι, και λόγω αυτού οι φιλόσοφοι χωρίζονται σε προσωκρατικοί και μετασωκρατικοί. Το εκθεμα του,λοιπόν, αποτελεί την κατάλληλη αφορμή για την παρουσίαση του είδους.



Εικόνα 12: Μοντέλο Σωκράτη

Επόμενο έκθεμα που θα συναντήσει κάποιος περιηγούμενος στο μουσείο είναι αυτό του Ιπποκράτη, του πατέρα της σύγχρονης Ιατρικής. Εδώ ήταν η μόνη επιλογή μιας και το βιβλίο δεν αναφέρει καποιον άλλο εκπρόσωπο του είδους.



Εικόνα 13: Μοντέλο Ιπποκράτη

Στη συνέχεια της περιήγησης βρίσκεται ο Δημοσθένης. Επιλέγη για να αποτελέσει την αφορμή για την τέχνη της ρητορικής καθώς, πέραν του ότι σήμερα αναγνωρίζεται ως ο μεγαλύτερος πολιτικός ρήτορας όλων των αιώνων, έχει μια ενδιαφέρουσα βιογραφία που είναι πολύ πιθανό να τραβήξει ακόμα περισσότερο το ενδιαφέρον των μαθητών.



Εικόνα 14: Μοντέλο Δημοσθένη

Τα επόμενα εκθέματα, με τα οποία θα έρθει κάποιος σε επαφή, συνεχίζοντας την περιήγηση στο μουσείο είναι αυτά που αντιπροσωπεύουν το θέατρο. Για την εκπροσώπηση της τραγικής ποίησης επελέγη ο Σοφοκλής και για την κωμωδία ο Αριστοφάνης, καθώς δε δίνεται άλλος εκπρόσωπος από το σχολικό βιβλίο. Μεσω της μελέτης αυτών των δυο προσωπικοτήτων, ο μαθητής μπορεί να αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις για το θέατρο της εποχής.



Εικόνα 15: Μοντέλο Σοφοκλή



Εικόνα 16: Μοντέλο Αριστοφάνη

Με τους εκπροσώπους του θεάτρου κλείνει η κατηγορία των γραμμάτων. Μέχρι αυτό το σημείο οι μαθητές μελετώντας τα εκθέματα και τις πληροφορίες που δίνονται για το καθένα από αυτά, αναμένεται να έχουν αποκτήσει σίγουρα τις ίδιες και ιδανικά ακόμα περισσότερες γνώσεις γύρω από τα γράμματα εκείνης της περιόδου. Στη συνέχεια, ο επισκέπτης του μουσείου θα γνωρίσει τις τεχνές της κλασικής περιόδου. Και για αυτή τη κατηγορία επελέγησαν εκθέματα που εκπροσωπούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το θέμα που καλούνται να καλύψουν.

Το πρώτο έκθεμα που συναντάμε απο την κατηγορία των τεχνών, είναι αυτό των γλυπτών του Παρθενώνα από το ανατολικό του αέτωμα, που αναπαριστούν τη γέννηση της Αθηνάς από το κεφάλι του θεού Δία. Πρόκειται για γλυπτά που βρίσκονται στο Βρετανικό μουσείο, δηλαδή τμήμα των ελγινίων μαρμάρων. Η επαφή με αυτά τα γλυπτά δίνει τη δυνατότητα να ξεκινήσει η συζήτηση για τον Παρθενώνα, τους δημιουργούς του, τους ρυθμούς που χρησιμοποιήθηκαν και εν συνεχεία για τα διάφορα οικοδομήματα της εποχής εκείνης.



Εικόνα 17: Μοντέλο γλυπτών Παρθενώνα

Συνεχίζοντας στον τομέα των τεχνών και συγκεκριμένα της αρχιτεκτονικής, το επόμενο έκθεμα που θα δει κάποιος είναι το κορινθιακό κιονόκρανο. Μέσω αυτού, οι μαθητές λαμβάνουν νέες πληροφορίες σχετικά με την εξέλιξη των τεχνών και αντιλαμβάνονται πόσο περίτεχνα μπορούν πλέον να διακοσμηθούν τα διαφορα κτήρια, όπως επίσης γνωρίζουν και τον περίφημο γλύπτη Καλλίμαχο, που θεωρείται ο εφευρέτης του.



Εικόνα 18: Μοντέλο κορινθιακού κιονόκρανου



Ολοκληρώνοντας το κομμάτι της αρχιτεκτονικής, ο μαθητής συνεχίζοντας θα έχει την ευκαιρία να γνωρίσει κάποια κορυφαία έργα γλυπτικής. Ένα από αυτά είναι ο Ηνίοχος των Δελφών. Το συγκεκριμένο άγαλμα επελέγη, καθώς αποτελεί δείγμα της πρώιμης κλασικής τέχνης (480-450 π.Χ.) και έτσι οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να δουν τα χαρακτηριστικά του και να αντιληφθούν τι είναι αυτό που διαχωρίζει τα δημιουργήματα αυτής της περιόδου από τις επόμενες της κλασικής εποχής.



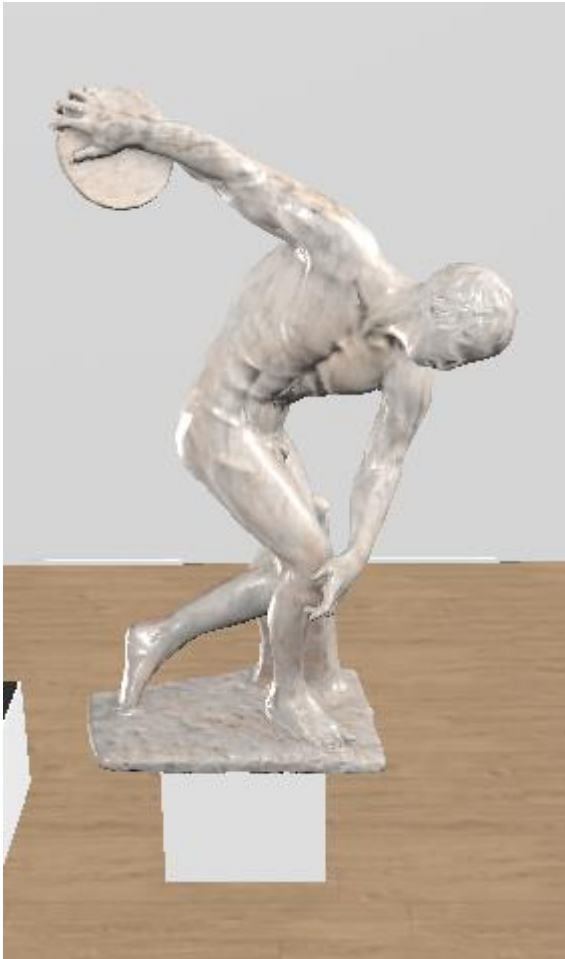
Εικόνα 19: Μοντέλο Ηνίοχου των Δελφών

Μετά τον Ηνίοχο των Δελφών ακολουθούν και άλλα έργα γλυπτικής, των επόμενων περιόδων, όπως η Παιώνιος Ειρήνη, το χρυσελεφάντινο άγαλμα της Αθηνάς Παρθένου, ο Απολλων του Μπελβεντέρε. Μέσω αυτών των εκθεμάτων οι επισκέπτες μαθαίνουν για τους μεγάλους γλύπτες της εποχής, όπως ο Φειδίας, και έρχονται σε επαφή με κορυφαία έργα τέχνης παγκοσμιας κληρονομιάς.



Εικόνα 20: Μοντέλο Νίκης του Μενδαίου Παιωνίου

Παραμένοντας για λίγο ακόμα στον χώρο της γλυπτικής, δυο ακόμα σπουδαία γλυπτά εκτίθενται στο ψηφιακό μουσείο, αυτά του Δισκοβόλου του Μύρωνα και μιας Καρυάτιδας. Στόχος αυτών των γλυπτών είναι να δείξουν ποιά είναι η εξέλιξη των κούρων και των κορών της αρχαϊκής περιόδου, καθώς οι κούροι αντικαταστάθηκαν από αγάλματα γυμνών αθλητών σε ποικίλες στάσεις (δισκοβόλους και δορυφόρους κλπ), ενώ οι κόρες από καρυάτιδες οι οποίες συνεχίζουν να αποτελούν στηρίγματα κτιρίων όπως οι προκάτοχοί τους.



Εικόνα 22: Μοντέλο Καρυάτιδας

Το τελευταίο εκθεμα του μουσείου προέρχεται απο τον τομέα της αγγειογραφίας. Πρόκειται για ένα ερυθρόμορφο αγγείο της εποχής που μπορεί να αποτελέσει την αφορμή, οι μαθητες να μαθουν αρκετές πληροφορίες όχι μονο για την τεχνη της ίδιας της αγγειογραφιας, τι συνηθως απεικονιζε κλπ, αλλά και για τη ζωγραφική της περιόδου, τα πιο γνωστά έργα και τους πιο βασικούς εκπροσώπους.



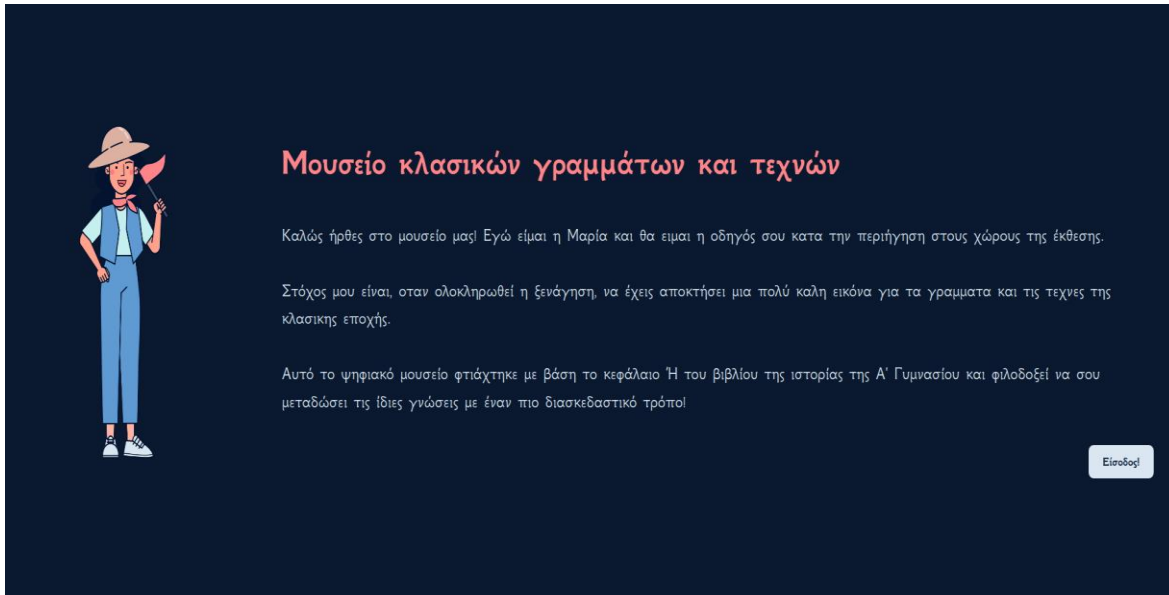
Εικόνα 23: Μοντέλο ερυθρόμορφου αγγείου

## 5. Παρουσίαση της εφαρμογής

### 5.1 Αρχική Σελίδα

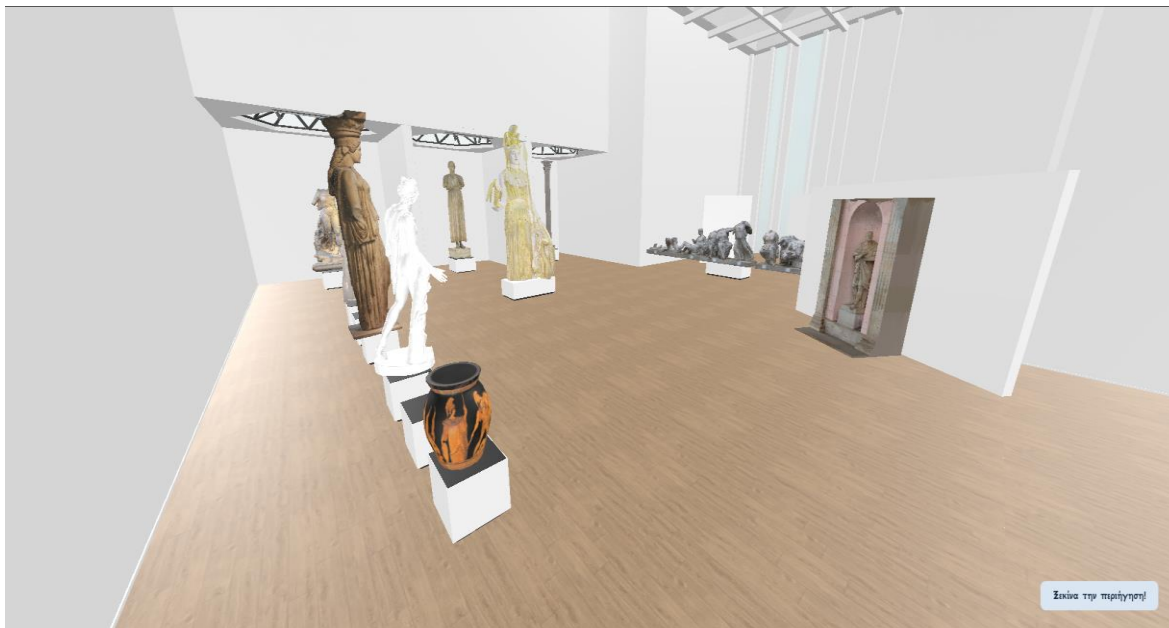
Η πρώτη επαφή του χρήστη που θα ανοίξει την εφαρμογή είναι με την αρχική της σελίδα. Μέσω αυτής γνωρίζει τη Μαρία, η οποία θα αποτελέσει την οδηγό και βοηθό του κατά την περιήγηση του στο μουσείο. Στην αρχική σελίδα δίνονται κάποιες βασικές πληροφορίες, σχετικά με το στόχο του

μουσείου, έτσι ώστε από την αρχή να γνωρίζει ο χρήστης τι είναι αυτό που πρέπει να περιμένει, ολοκληρώνοντας την ξενάγηση.



Εικόνα 24: Αρχική σελίδα εφαρμογής

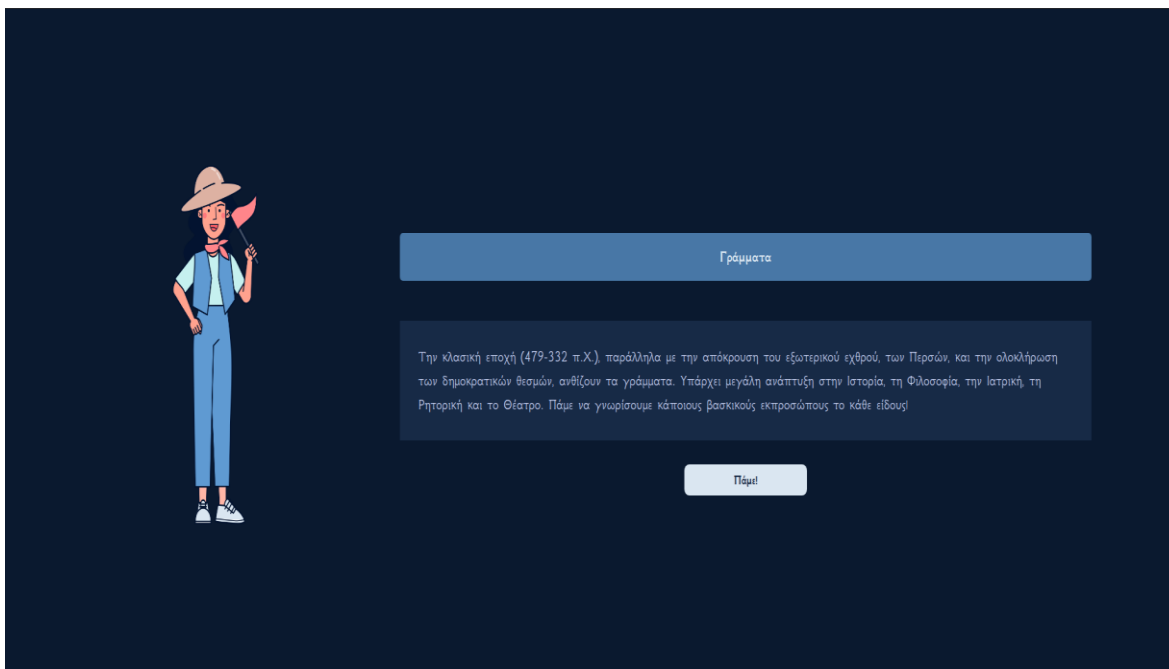
Όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί «Είσοδος», όπως φαίνεται στην εικόνα 24, θα εισέλθει στον χώρο του μουσείου και θα πρέπει να πατήσει το κουμπί «Ξεκίνα την περιήγηση» για να ξεκινήσει να κινείται στον χώρο.



Εικόνα 25: Αρχική θέση περιήγησης

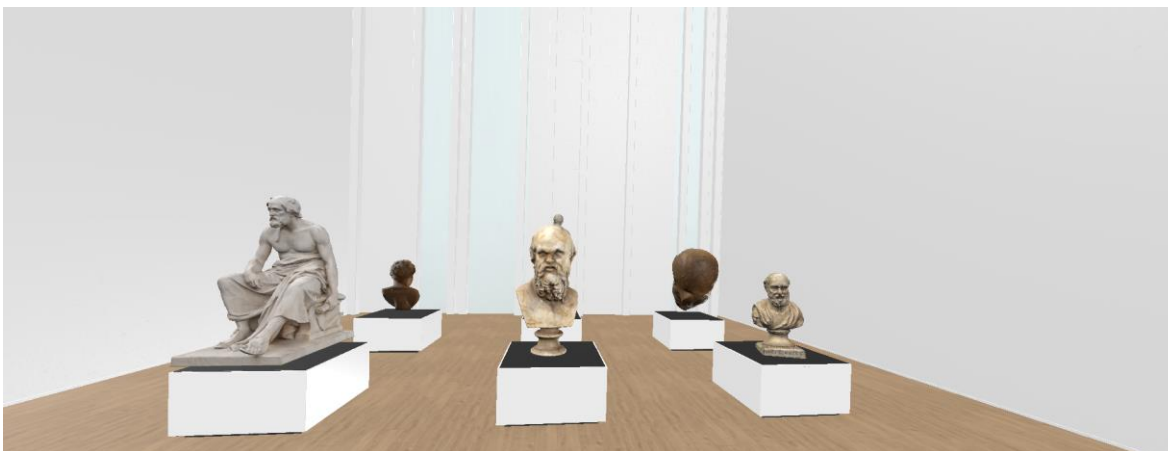
## 5.2 Χωρισμός σε θεματικές ενότητες

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το μουσείο χωρίζεται σε δύο θεματικές ενότητες. Η μια έχει να κάνει με τα γράμματα και η άλλη με τις τέχνες. Όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί «Ξεκίνα την περιήγηση», όπως φαίνεται στην εικόνα 25, τότε θα μεταφερθεί σε μία οθόνη, στην οποία η οδηγός Μαρία δίνει κάποιες εισαγωγικές πληροφορίες, σχετικές με τα γράμματα της εποχής.



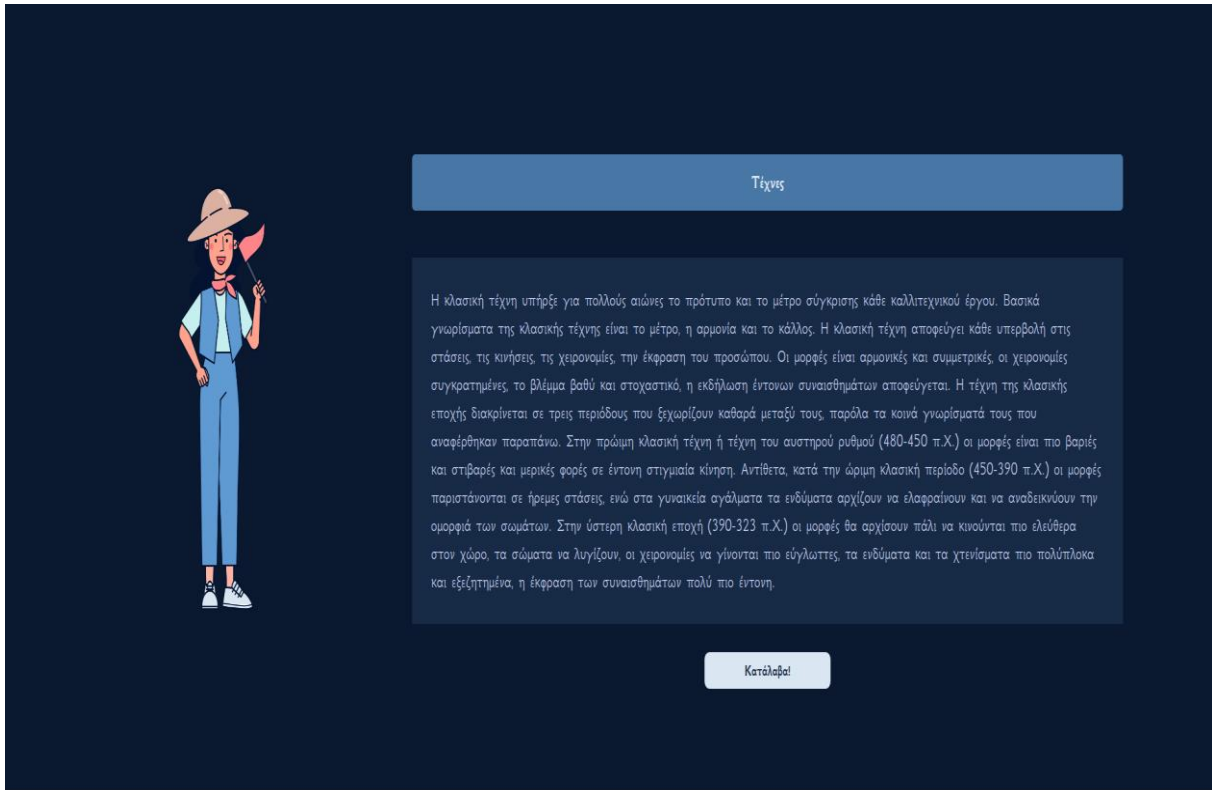
Εικόνα 26: Θεματική ενότητα γραμμάτων

Όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί «Πάμε!» όπως φαίνεται στην εικόνα 26 τότε θα μεταφερθεί στο κομμάτι του μουσείου, όπου βρίσκονται τα εκθέματα, τα σχετικά με τα γράμματα. Το τελευταίο εκθεμα αυτής της κατηγορίας είναι ο Αριστοφάνης.



Εικόνα 27: Αποψη πτέρυγας γραμμάτων

Όταν, λοιπόν, ο χρήστης φτάσει στο τέλος της πτέρυγας των γραμμάτων, τότε θα μεταφερθεί σε μία οθόνη, όπου και πάλι η οδηγός Μαρία θα του παρουσιάσει καποιες γενικές πληροφορίες για τις τέχνες της εποχής. Αφου διαβάσει όσα γράφονται εκεί και πατήσει το κουμπί «Κατάλαβα!», όπως φαίνεται στην εικόνα 28, θα μεταφερθεί στην πτερυγα των τεχνών.

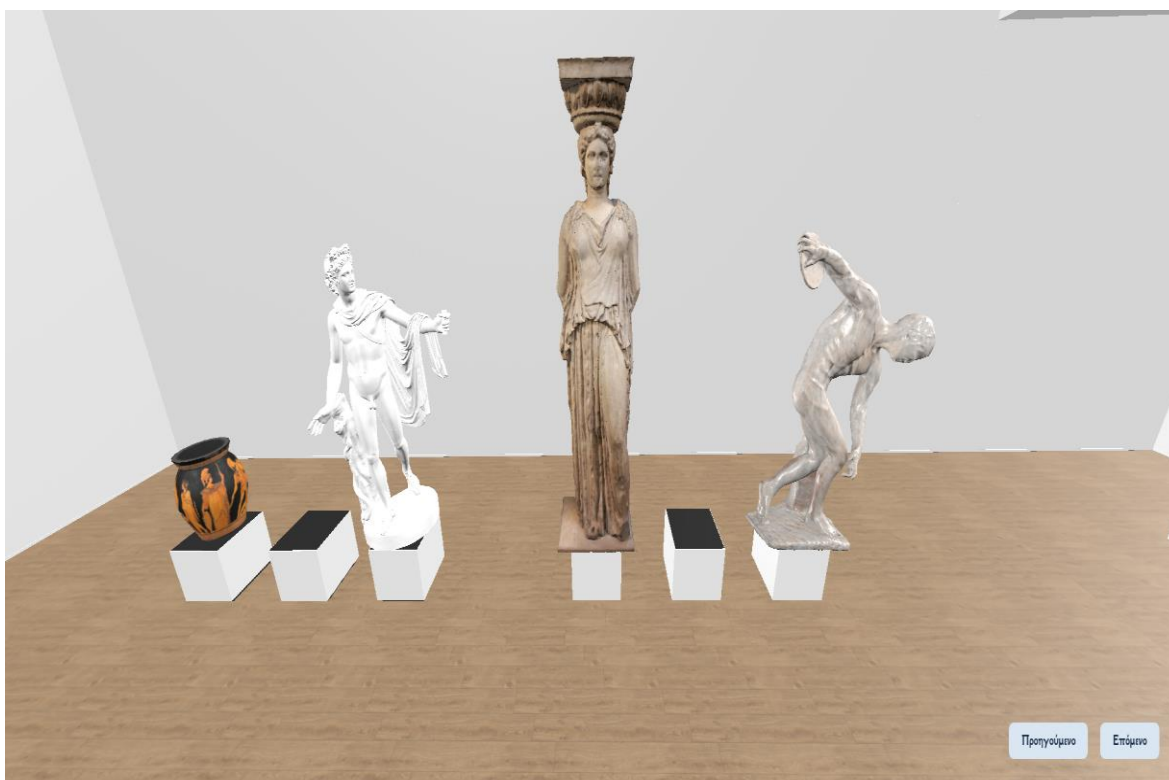


Εικόνα 28: Θεματική ενότητα τεχνών

### 5.3 Πλοήγηση

Αρκετή σκέψη αφιερώθηκε στο ποιός θα ήταν ο καλύτερος τρόπος να υλοποιηθεί η πλοήγηση στα εκθεματα του μουσείου. Η πλοήγηση σε ένα χώρο μπορεί να είναι είτε ελεύθερη, δηλαδή ο χρήστης μπορεί χρησιμοποιώντας το ποντίκι ή κάποια πλήκτρα που ορίζονται απο την εφαρμογη να επισκεφθεί όποιο σημείο επιθυμεί ο ίδιος, είτε κατευθυνόμενη, δηλαδή μεσω της χρήσης κουμπιων που οδηγουν είτε σε προηγουμενο σημειο είτε σε επόμενο ο χρήστης επισκέπτεται τα διάφορα σημεία ενδιαφέροντος με τη σειρά που εχει ορίσει ο δημιουργός της εφαρμογης.

Για να μπορέσει ο μαθητής να αποκτήσει μια ολοκληρωμένη εικόνα του κεφαλαίου και να δομήσει σωστά τις γνώσεις του χρειάζεται κάποιες κατευθυντήριες γραμμές. Σε αυτό το πλαίσιο, το μουσείο χωριστηκε σε δυο θεματικές ενότητες και το καθε έκθεμα μπηκε σε συγκεκριμένη σειρά, έτσι ώστε το ένα να βοηθάει στη μετάβαση στο επόμενο. Γι αυτούς λόγους, επελέγη η κατευθυνόμενη πλοήγηση. Ο μαθητής χρησιμοποιώντας τα κουμπια στο κατω δεξι μέρος της οθόνης, όπως φαίνεται στην εικόνα 29, μεταφέρεται αυτόματα στο σωστό έκθεμα, έτσι ώστε να μη χάσει κανένα κομμάτι της παρουσίασης και να λάβει όλες τις γνώσεις που χρειάζεται.

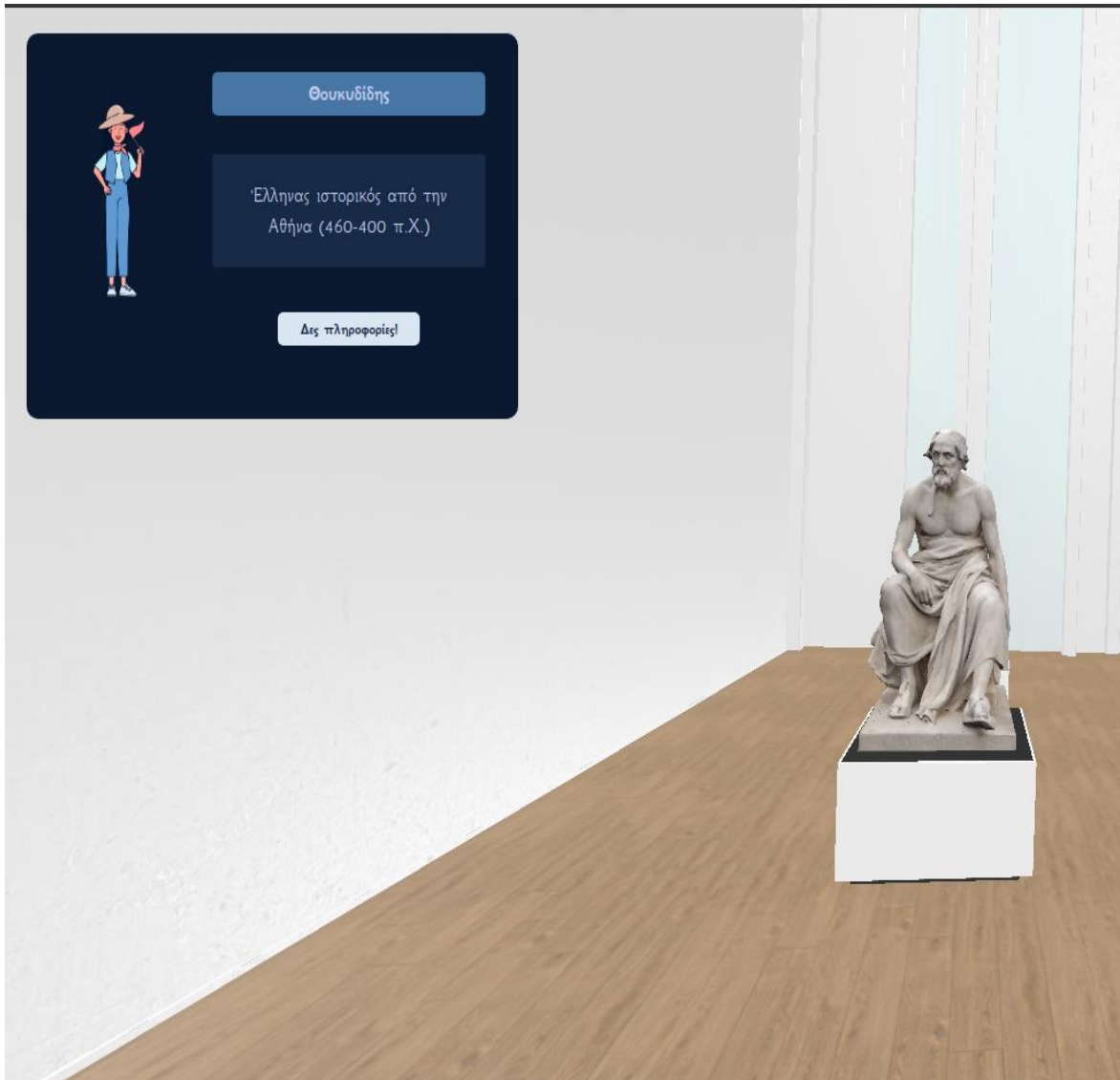


Εικόνα 29: Κουμπιά πλοήγησης



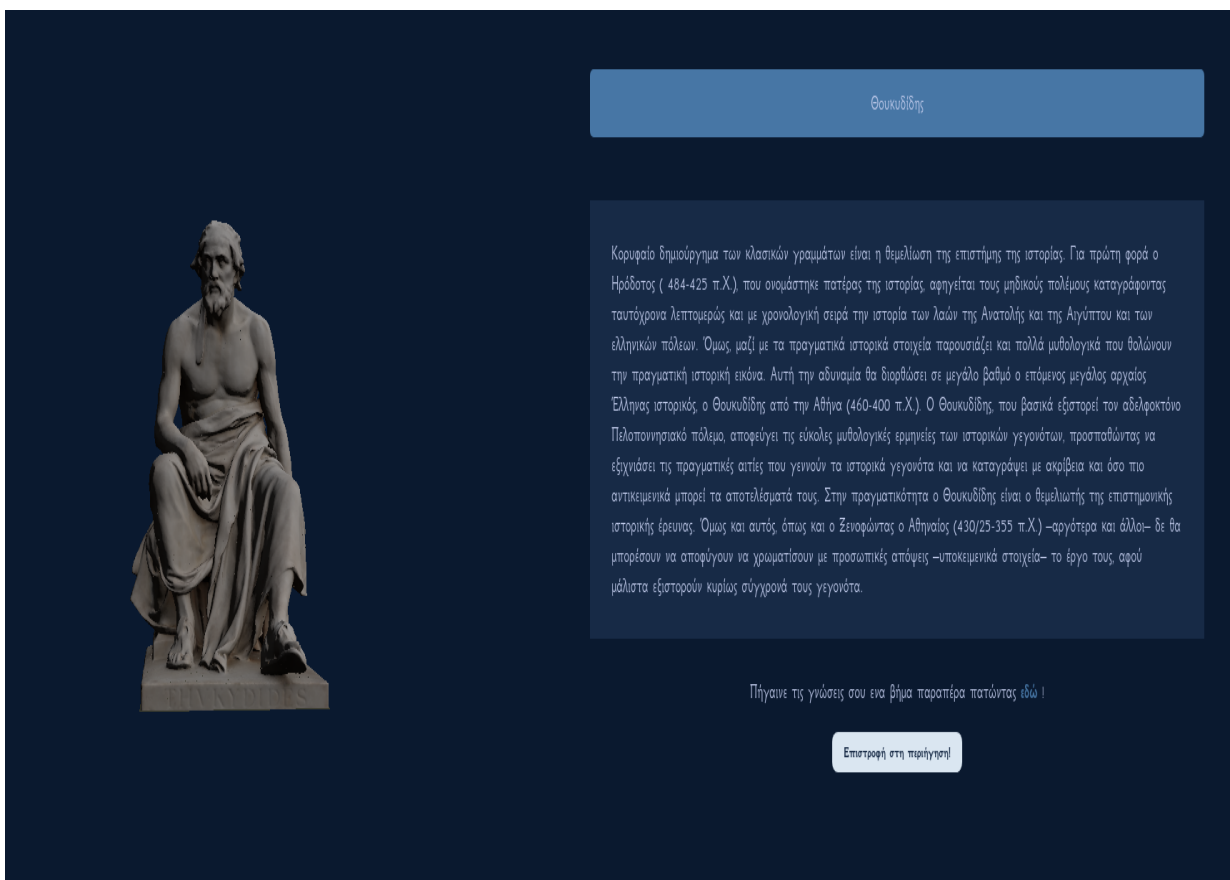
## 5.4 Παρουσίαση εκθεμάτων

Όταν ο χρήστης βρεθεί μπροστά από κάποιο έκθεμα, τότε εμφανίζεται μια κάρτα στο πάνω αριστερό μέρος της οθόνης. Στη κάρτα αυτή αναφέρεται το όνομα του εκθέματος και μια βασική πληροφορία γι' αυτό. Στο κάτω μέρος της κάρτας υπάρχει το κουμπί «Δες πληροφορίες!», όπως φαίνεται στην εικόνα 30.



Εικόνα 30: Κάρτα πληροφοριών

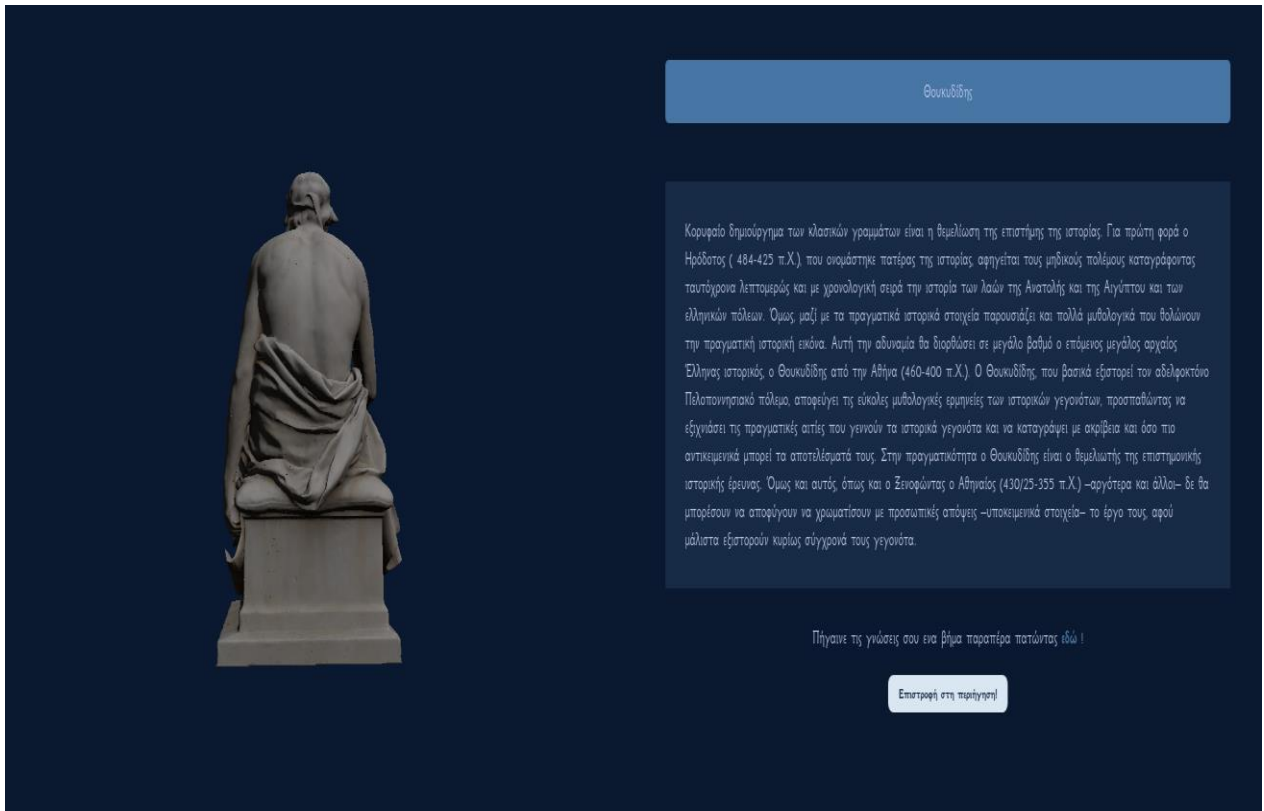
Όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί «Δες πληροφορίες!», εμφανίζεται μια σελίδα στην οποία ξεχωρίζουν τρία βασικά στοιχεία. Το πρώτο από αυτά είναι το ίδιο το έκθεμα στη αριστερή πλευρά. Εδώ το έκθεμα δεν είναι σταθερό, αλλά περιστρέφεται συνεχώς (βλ. εικόνα 32) και ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει μαζί του. Μπορεί να το φέρει πιο κοντά, να το απομακρύνει, να το περιστρέψει και γενικά να κάνει κινήσεις οι οποίες του επιτρέπουν να το επεξεργαστεί και να δει πολλές λεπτομέρειες της κατασκευής του.



Εικόνα 31: Σελίδα πληροφοριών

Το δεύτερο βασικό στοιχείο είναι οι πληροφορίες που δίνονται έχοντας ως αφόρμηση το έκθεμα. Θα μιζούμε σε αυτό σημείο, πως οι πληροφορίες αυτές είναι γενικότερες και δεν είναι μια απλή παρουσίαση του εκθέματος, όπως συνηθίζεται στα περισσότερα μουσεία. Για παράδειγμα, στη περίπτωση του Θουκυδίδη που φαίνεται στην εικόνα 31, οι πληροφορίες έχουν να κάνουν γενικά με τον τομέα της Ιστορίας της κλασικής εποχής, της οποίας αποτελεί εκπρόσωπο.

Το τρίτο βασικό στοιχείο είναι ο σύνδεσμος που περιέχεται, ο οποίος, αν πατηθεί οδηγεί σε εξωτερικές ιστοσελίδες, οι οποίες δίνουν ακόμα περισσότερες πληροφορίες για το εξεταζόμενο θέμα, είτε σε μορφή κειμένου, είτε σε μορφή βίντεο είτε σε άλλες διαδραστικές μορφές. Έτσι, ο μαθητής μπορεί εύκολα και γρήγορα αν το θελήσει να εμπλουτίσει ακόμα περισσότερο τις γνώσεις του, ξεφεύγοντας από το πλαίσιο του σχολικού βιβλίου.

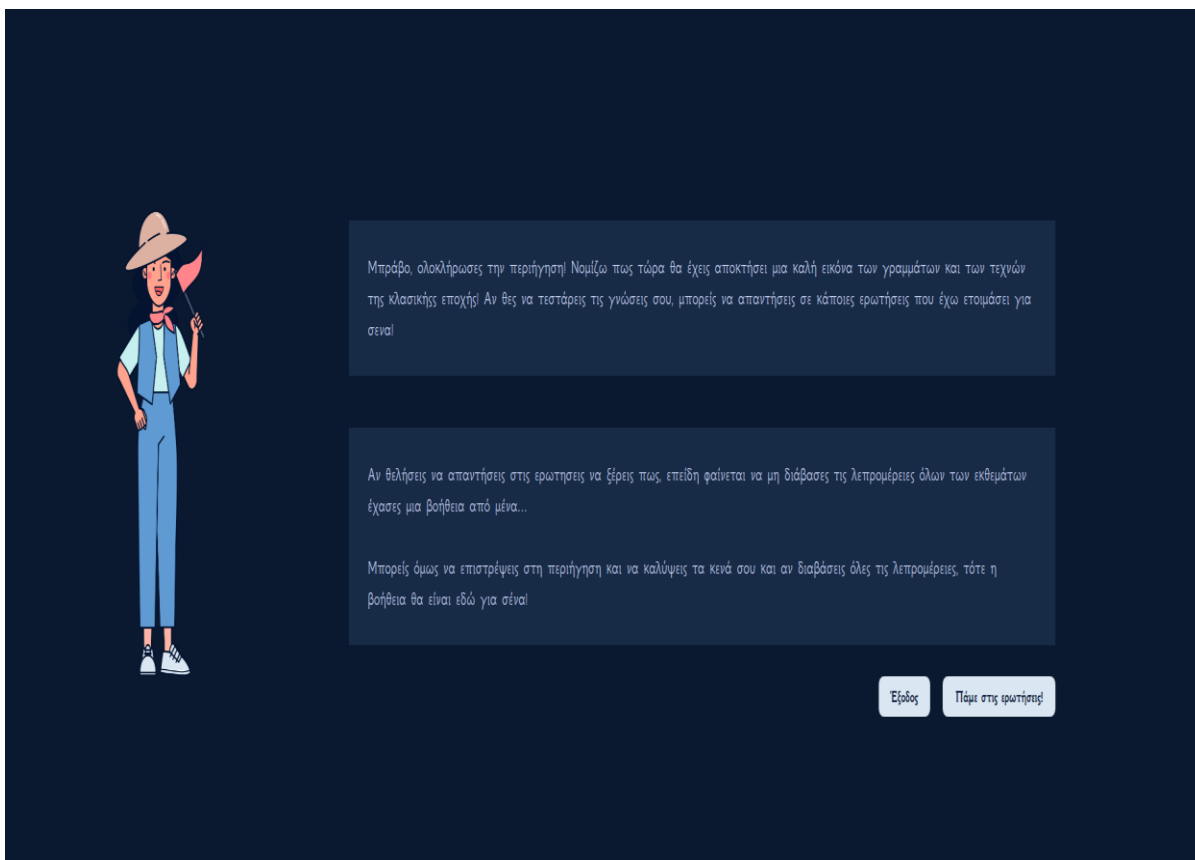


Εικόνα 32: Περιστρεφόμενο έκθεμα στη σελίδα πληροφοριών

Συνοψίζοντας, ο μαθητής μέσω της σελίδας πληροφοριών μπορεί να επεξεργαστεί το έκθεμα σε ένα επίπεδο που το σχολικό βιβλίο σε καμία περίπτωση δε μπορεί να προσφέρει, μπορεί να μάθει πληροφορίες για αυτό και για την περιόδό σε ένα πλαίσιο πιο ενδιαφέρον και ευχαριστο και τέλος μπορεί να αντλήσει επιπλέον γνώσεις με το πάτημα ενός κουμπιού. Όταν, ολοκληρώσει την επισκόπηση μπορεί να πατήσει το κουμπί «Επιστροφή στην περιήγηση» για να συνεχίσει τη βόλτα στο μουσείο.

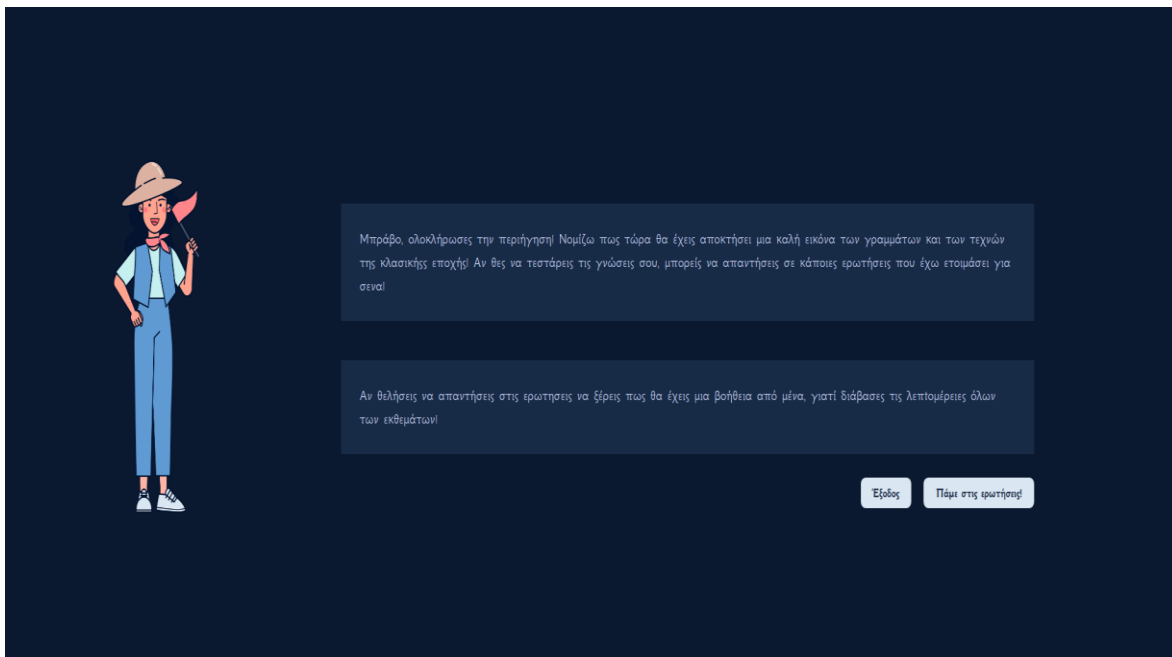
## 5.5 Ερωτήσεις

Όταν ο μαθητής ολοκληρώσει την περιήγηση στο μουσείο, έχει τη δυνατότητα να απαντήσει σε κάποιες ερωτήσεις για να τεστάρει τις γνώσεις που αποκόμισε. Όταν λοιπόν φτάσει στο τελευταίο έκθεμα και πατήσει το κουμπί «Τέλος», τότε εμφανίζεται μια οθόνη στην οποία η Μαρία τον συγχαίρει για την ολοκλήρωση της περιήγησης και του προτείνει αν θέλει να απαντήσει στις ερωτήσεις. Σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να πατήσει το κουμπί «Εξοδος» και να επιστρέψει στην αρχή.



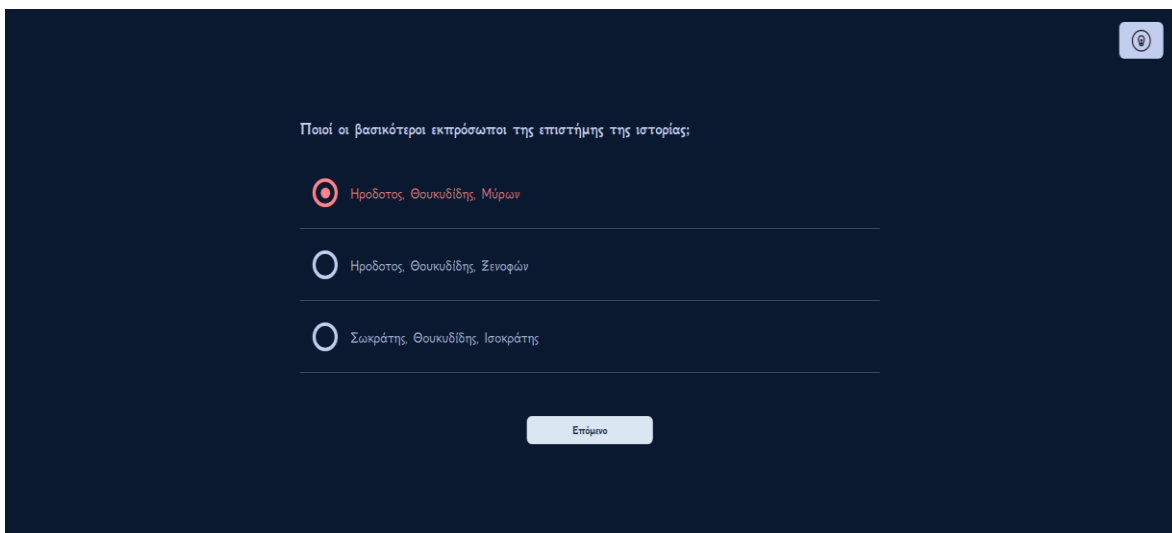
Εικόνα 33: Περιστρεφόμενο έκθεμα στη σελίδα πληροφοριών

Επίσης, αν ο μαθητής διάβασε τις πληροφορίες όλων των εκθεμάτων τότε η Μαρία τον ενημερώνει πως ως επιβράβευση, θα έχει μια βοήθεια αν επιλέξει να απαντήσει τις ερωτήσεις (βλ. εικόνα 34). Σε αντίθετη περίπτωση, δεν παρέχεται βοήθεια και δίνεται η συμβουλή στο μαθητή να διαβάσει τις λεπτομέρειες που παρέκαμψε και να επιστρέψει ερωτήσεις (βλ. εικόνα 33). Όταν επιστρέψει, θα έχει βοήθεια κανονικά.



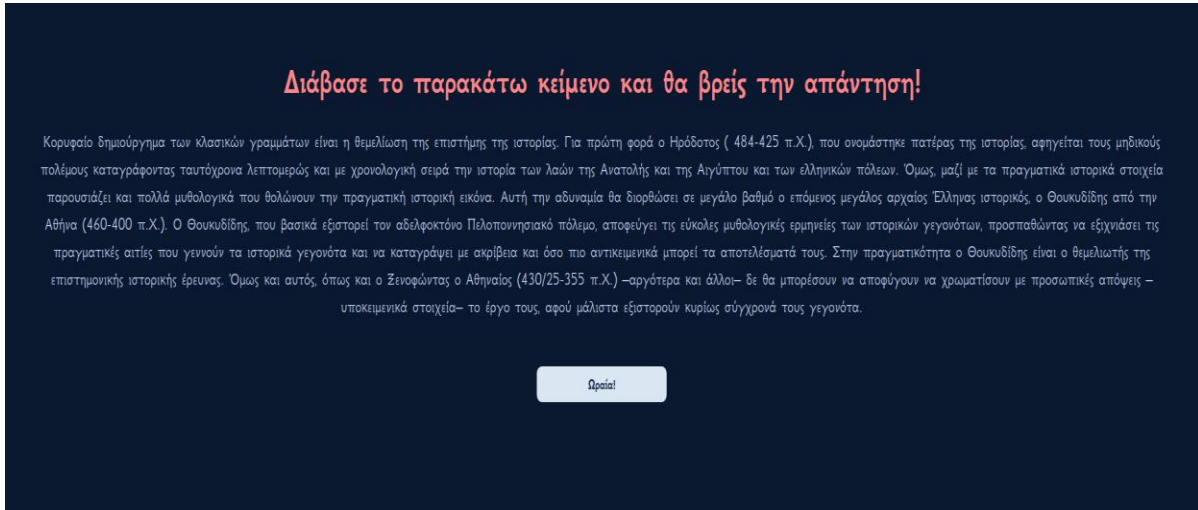
Εικόνα 34: Περιστρεφόμενο έκθεμα στη σελίδα πληροφοριών

Αν ο μαθητής επιλέξει να απαντήσει στις ερωτήσεις και έχει μαλιστα διαβάσει τις πληροφορίες για όλα τα εκθέματα, τότε μεταφέρεται στην οθόνη με την πρώτη ερώτηση και στο πάνω δεξί μέρος υπάρχει το κουμπί της βοήθειας (βλ. εικόνα 35). Οι ερωτήσεις είναι δέκα στον αριθμό και είναι τύπου πολλαπλής επιλογής. Προσπαθούν να καλύψουν όλα τα θέματα που θιχτηκαν κατά τη διάρκεια της περιήγησης και κάποιες από αυτές είναι συνδυαστικές, για να είναι πιο εύκολο να αξιολογηθεί σε τι επίπεδο έχει εμπεδώσει ο μαθητής τις γνώσεις που έλαβε.



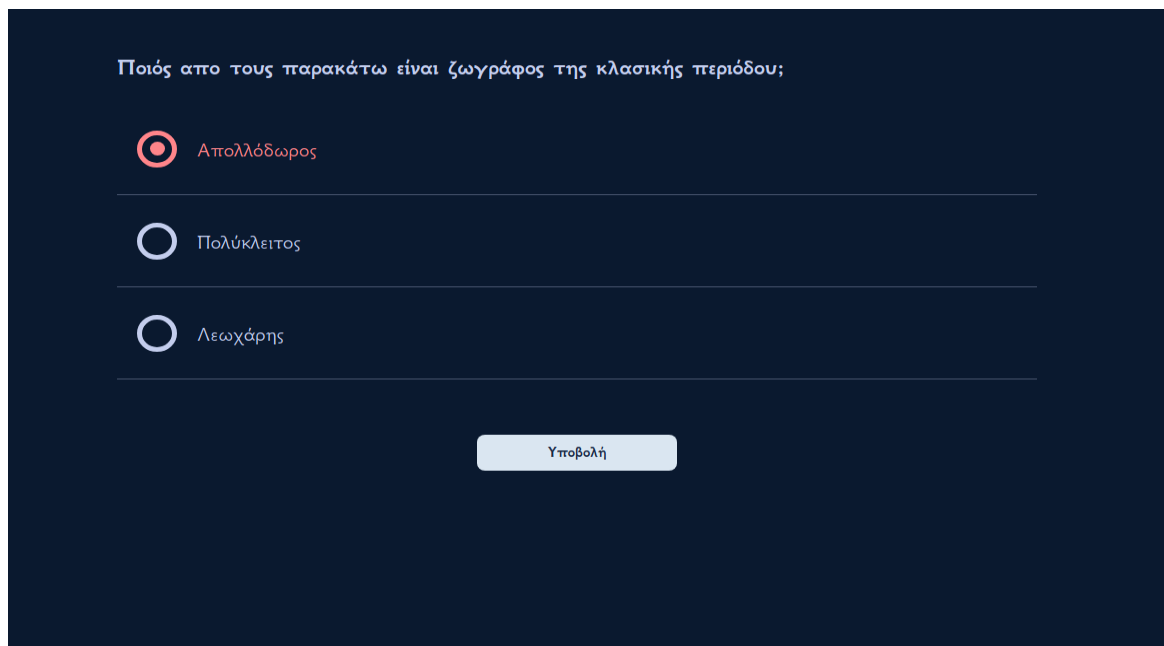
Εικόνα 35: Περιστρεφόμενο έκθεμα στη σελίδα πληροφοριών

Αν ο μαθητής δεν γνωρίζει να απαντήσει σε κάποια ερώτηση και πατήσει το κουμπί της βοήθειας, τότε θα μεταφερθεί σε μια νέα σελίδα (βλ. εικόνα 36). Σε αυτή τη σελίδα δε δίνεται η απάντηση άμεσα, αλλά ένα κείμενο που την περιέχει. Με αυτό τον τρόπο, δίνεται η δυνατότητα στο μαθητή να αναζητήσει τη γνώση και να μη λάβει μια στείρα πληροφορία, η οποία δε θα εμπεδωθεί και θα ξεχαστεί σε μικρό χρονικό διάστημα.



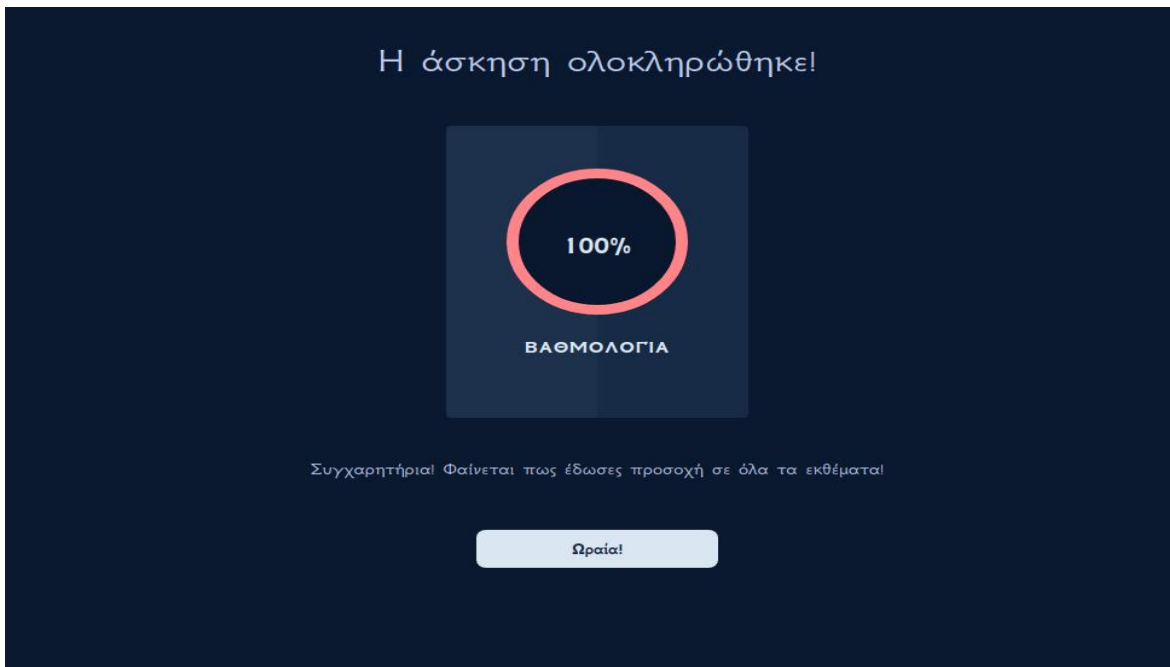
Εικόνα 36: Περιστρεφόμενο έκθεμα στη σελίδα πληροφοριών

Όταν ο μαθητής βρει την απάντηση, μπορεί να πατήσει το κουμπί «Ωραία» και θα μεταφερθεί και πάλι στην ερώτηση που ήταν. Πλέον, στη σελίδα δε θα υπάρχει το κουμπί της βοήθειας, καθώς χρησιμοποιήθηκε (βλ. εικόνα 37).



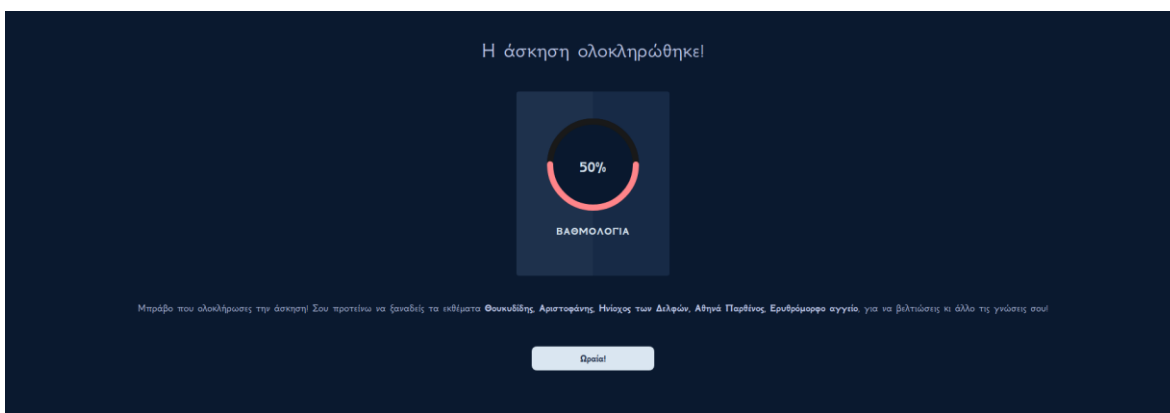
Εικόνα 37: Περιστρεφόμενο έκθεμα στη σελίδα πληροφοριών

Όταν ο μαθητής απαντήσει σε όλες τις ερωτήσεις και πατήσει το κουμπί «Υποβολή», τότε μεταφέρεται στη σελίδα της βαθμολογίας. Εδώ με τη χρήση ενός γραφικού ο μαθητής ενημερώνεται για το πόσες σωστές απαντήσεις έδωσε. Στην περίπτωση που απάντησε σε όλα σωστά, τότε δέχεται συγχαρητήρια και πατώντας το κουμπί «Ωραία!» μπορεί να επιστρέψει στην αρχή της περιήγησης (βλ. εικόνα 38).



Εικόνα 38: Περιστρεφόμενο έκθεμα στη σελίδα πληροφοριών

Από την άλλη, στη περίπτωση που ο μαθητής δεν απάντησε σε όλες τις ερωτήσεις σωστά, τότε η εφαρμογή εντόπιζει ποιές απαντήσεις ήταν λανθασμένες και κάτω από τη βαθμολογία του του προτείνει ποια εκθέματα θα πρέπει να επισκεφθεί ξανά για καλύψει τα κενά του (βλ. εικόνα 39).



Εικόνα 39: Περιστρεφόμενο έκθεμα στη σελίδα πληροφοριών

## 6. Συμπεράσματα

Στο πλαίσιο αυτής της εργασίας έγινε η προσπάθεια ανάπτυξης ενός ψηφιακού μουσείου με καθαρά εκπαιδευτικό προσανατολισμό. Το μουσείο δίνει στους εκπαιδευόμενους τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν με εκθέματα που είτε βρίσκονται σε διάφορα μέρη ανά τον κόσμο, είτε έχουν πλέον καταστραφεί, να διαβάσουν πληροφορίες για αυτά αλλά και για το πλαίσιο στο οποίο εντάσσονται, να αναζητήσουν επιπλέον πληροφορίες μέσω υπερσυνδέσμων, να εξετάσουν τις γνώσεις που έλαβαν, να λάβουν επιβράβευση και όλα αυτά σε ένα δομημένο πλαίσιο που ναι μεν τους επιτρέπει να αυτενεργήσουν και να ανακαλύψουν, αλλά ταυτόχρονα τους καθοδηγεί προς τη σωστή κατεύθυνση, επιτρέποντας να κτισουν τις γνώσεις τους πάνω σε ήδη κατακτημένες. Με λίγα λόγια, έγινε προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν διδακτικές μέθοδοι και πρακτικές που κατά την υπάρχουσα βιβλιογραφία καθιστούν μια τέτοια εφαρμογή εκπαιδευτική.

Γίνεται σαφές πως η δημιουργία τέτοιων εφαρμογών μπορεί να βοηθήσει πολύ την εκπαιδευτική διαδικασία. Σε μελλοντικές αντιστοιχές προσπάθειες μπορούν να προστεθούν πολλά επιπλέον εκπαιδευτικά στοιχεία που θα εκμεταλλεύονται ακόμα περισσότερο τις δυνατότητες της τεχνολογίας. Καλύτερης ποιότητας μοντέλα, προσθήκη ηχογραφήσεων και παραπάνω γλωσσών για την κάλυψη των διαφορετικών αναγκών του κάθε μαθητή, σύνδεση με βάση δεδομένων για αποθήκευση διαφόρων στατιστικών ή βαθμολογιών, δυνατότητα προσθήκης στοιχείων από τους εκπαιδευτικούς είναι κάποια παραδείγματα βελτιωτικών αλλαγών. Σε κάθε περίπτωση, η εικονική πραγματικότητα έχει τις προοπτικές να αποτελέσει ένα πραγματικό βοήθημα για την εκπαίδευση και θα πρέπει να αυξηθούν οι προσπάθειες ενσωμάτωσής της σε αυτή.

## 7. Βιβλιογραφία

Βελαώρα, Α. (2009). Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Πύλης Διαδικτύου Εκπαίδευσης-Πολιτισμού για την ανάδειξη της εκπαιδευτικής αξίας του ψηφιακού πολιτιστικού περιεχομένου. Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής, σελ. 74

Ευσταθίου, Ι. (2016). Το εικονικό μουσείο στην εκπαιδευτική πράξη, Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών. Τμήμα Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπαίδευσης, σελ. 69.

Ζαχαρής, Γ., Νάτσης, Α., Μικρόπουλος, Τ. Α. (2008). Ιδιότητες Εκπαιδευτικών Εικονικών Περιβαλλόντων 1: Επιτραπέζια Συστήματα. Στο: Αγγελή, Χ. & Βαλανίδης, Ν. (επιμ.), Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνέδριου με διεθνή συμμετοχή, «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», τ. 2, Λεμεσός: J. G. Cassoulides & Son Ltd, σελ.137-144.

Καμπουροπούλου, Μ. & Ευσταθίου, Ι. (2015). Ψηφιακές εφαρμογές σε Μουσειακά Περιβάλλοντα, Αθήνα: Διάδραση, σελ. 21.

Μπήτρος, Ι. (2010). Μελέτη και Ανάπτυξη συστήματος υποστήριξης κίνησης εικονικών διαδραστικών χαρακτήρων, Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών. Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας Υπολογιστών, σελ. 32.

Φραγκάκη, Μ. (2008). Δημιουργία Ηλεκτρονικής Κοινότητας Μάθησης για την παιδαγωγική αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας & της Επικοινωνίας στην εκπαιδευτική πράξη: Μελέτη ενός Πολυμορφικού Μοντέλου Εφαρμογής με χειραφετικό γνωσιακό ενδιαφέρον. Διδακτορική Διατριβή, σελ. 100, Εθνικό Αρχείο Διδακτορικών Διατριβών

Φραγκάκη, Μ. (2010). Εικονικό Μουσείο: μια ενσυναισθητική προσέγγιση του ιστορικού γίνεσθαι



- Ambose, T. & Paine, C. (2008). *Museum Basics*, London and N. York: Routledge, pp. 19.
- Chen, C. J. (2006). The design, development and evaluation of a virtual reality based learning environment. *Australasian Journal of Educational Technology*, 22(1), pp. 39-63.
- Clarke, J., Dede, C., Ketelhut, D. J. & Nemson, B. (2006). A Design-based Research Strategy to Promote Scalability for Educational Innovations. *Educational Technology* 46 (3), pp. 27-36.
- Cross, J., O' Driscoll, T., & Trondsen, E. (2007). Another Life: Virtual Worlds as Tools for Learning, *eLearn Magazine*, Volume 2007, Issue 3, pp. 2.
- Final report of MAGNETS (1998). *Museum And Galleries New Technology Study*. Project carried out in the period January 1997- January 1998. Final report.
- Fulford, R. (1996). Curators in cyberspace. *Canadian Art*, 13, pp. 80-84.
- Gheorghiu, Dragoş & Ştefan, Livia. (2014). 3D online virtual museum as e-Learning tool: A mixed reality experience. *CSEDU 2014 - Proceedings of the 6th International Conference on Computer Supported Education*. 2. 379-388.
- Hein, G. (1998). Learning in the Museum, New York, Routledge. In: Maarschalk, J. (1988). Scientific Literacy and Informal Science Teaching. *Journal of Research in Science Teaching* 25(2): 135-146.
- Hooper-Greenhill, E. (2007). *Museums and Education: Purpose, Pedagogy, Performance*. London: Routledge, pp. 52.
- McKenzie, J. (1997) Building a Virtual Museums Community. Paper presented at the Museums & The Web Conference March 16-19, 1997 Los Angeles.
- Mantovani, F. (2001). VR learning: Potential and challenges for the use of 3D environments in education and training. In G. Riva & C. Galimberti (Eds.), *Towards cyber psychology: Mind, cognitions and society in the internet age*, Amsterdam: IOS Press, pp. 207-226.
- Mateevitsi, V., Sfakianos, M., Lepouras, G. & Vassilakis, C. (2008). A Game-Engine Based Virtual Museum Authoring and Presentation System. *DIMEA, Proceedings of the 3rd international conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts*, pp. 451. A
- McLellan, H. (1996). Virtual realities. In: D. H. Jonassen, D.H. (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*, New York: Macmillan Library Reference, USA, pp. 457-487.
- Mikropoulos, T. A. (2006). Presence: A unique characteristic in educational virtual environments, *Virtual Reality*, 10(3-4), pp. 197-206.
- Mikropoulos, T. A. and Strouboulis, V. (2004). Factors that Influence Presence in Educational Virtual Environments, *Cyberpsychology & Behavior*, 7(5), pp.582-591.
- Pantelidis, V. S. (1995). Reasons to use virtual reality in education. *VR in the Schools*, 1(1), pp.62.
- Pantelidis, V. S. (1993). Virtual reality in the classroom. *Educational Technology*, 33A, pp. 23- 27.
- Pantelidis, V. (2009). Reasons to use Virtual Reality in Education and Training Courses and a Model to Determine When to Use Virtual Reality. *Themes and Technology Education, Special Issue, Klidarithmos Computer Book*, pp. 59-60

Pantelidis, V. (2009). Themes In Science And Technology Education. Special Issue, Klidarithmos Computer Book, pp. 59.

Piacente, M. (1996). Surfs Up: Museums and the World Wide Web. Research paper, Master of Museum studies program, University of Toronto.

Roussou, M. (2004). Examining young learners' activity within interactive virtual environments. Proceedings of 3rd International Conference for Interaction Design & Children, pp. 167-168.

Tsichritzis, D. & Gibbs, S. (1991). Virtual Museums and Virtual Realities, Proceedings of International Conference on Interactivity and Hypermedia in Museums, Pittsburgh, Oct. 1991, pp. 77- 87. 28