



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ
ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

“Διαδραστική αφήγηση που χρησιμοποιεί χαρτογραφική
προβολή με θέμα τα βιομηχανικά κτίρια της πόλης του
Βόλου.”

2022-2023

Παπαδοπούλου Μαρία

DPSD17080

A.M. 5112017080

Τριμελής εξεταστική επιτροπή

Παναγιώτης Κουτσαμπάσης

Μόδεστος Σταυράκης

Παναγιώτης Κυριακουλάκος

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία είναι εξ' ολοκλήρου δικό μου έργο και κανένα μέρος της δεν είναι αντιγραμμένο από έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές, μετάφραση από ξενόγλωσσες πηγές και αναπαραγωγή από εργασίες άλλων ερευνητών ή φοιτητών. Όπου έχω βασιστεί σε ιδέες ή κείμενα άλλων, έχω προσπαθήσει, με όλες μου τις δυνάμεις, να το προσδιορίσω σαφώς μέσα από την χρήση αναφορών, ακολουθώντας την ακαδημαϊκή δεοντολογία.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Παναγιώτη Κουτσαμπάση, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε σε όλη την διάρκεια αυτής της απαιτητικής διαδικασίας.

Επιπλέον, ευχαριστώ μέσα από την καρδιά μου τους ανθρώπους που είχαν την καλοσύνη να με βοηθήσουν και να μου αφιερώσουν έστω και το ελάχιστο από τον πολύτιμο χρόνο τους. Ευχαριστώ θερμά όλους, όσους μου διατύπωσαν πολύτιμες παρατηρήσεις, εύστοχα σχόλια και συμβουλές που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστώ τον απόφοιτο του Τμήματος Πέτρο Πρίντζη, που με μεγάλη προθυμία αφιέρωσε το χρόνο του για να με βοηθήσει. Ακόμα οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους εργαζομένους του μουσείου Τσαλαπάτα που με υποδέχτηκαν και με συμβούλεψαν κατά τη διάρκεια όλων των επισκέψεών μου στο μουσείο.

Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους κοντινούς μου ανθρώπους, φίλους και συγγενείς, με τους οποίους μοιράστηκα τις όμορφες κι άσχημες στιγμές που ζήσαμε κατά τη διάρκεια της διπλωματικής εργασίας. Δεν θα ξέχναγα, φυσικά, να ευχαριστήσω τα κοντινά μου dpsd, που έκαναν αυτά τα 5 χρόνια των σπουδών στο νησί αξέχαστα και μοναδικά, γεμάτα με γέλιο.

1	Εισαγωγή	6
1.1	Θέμα	6
1.2	Τίτλος.....	6
1.3	Σύντομη περιγραφή του προβλήματος	6
1.4	Περιγραφή σχεδιαστικής διαδικασίας.....	7
1.4.1	Ενσυναίσθηση (Empathize).....	7
1.4.2	Ορισμός του προβλήματος και των αναγκών των χρηστών (Define)	7
1.4.3	Δημιουργία και καταγισμός ιδεών (Ideate)	7
1.4.4	Πρωτότυπο (Prototype)	8
1.4.5	Δοκιμή (Feedback)	8
1.4.6	Εφαρμογή και εκκίνηση (Try your solutions out).....	8
1.5	Στόχοι της παρούσας διπλωματικής.....	8
2	Έρευνα υποβάθρου.....	10
2.1	Βιομηχανική κληρονομιά	10
2.2	Ιστορικό πλαίσιο της βιομηχανίας στην πόλη του Βόλου.....	10
2.2.1	Αναλυτική ιστορία και τεκμηρίωση των βιομηχανικών κτιρίων που επιλέχθηκαν για τον διαδραστικό πίνακα	12
2.3	Το μουσείο ως χώρος μάθησης και κοινωνικοποίησης χρησιμοποιώντας διαδραστικά εκθέματα	21
2.4	Διαδραστικά εκθέματα και εφαρμογές που χρησιμοποιούνται σε μουσεία σήμερα.....	22
2.4.1	Διαδραστικά εκθέματα σε μουσεία	22
2.4.2	Εφαρμογές που χρησιμοποιούνται σε μουσεία	27
3	Έρευνα πλαισίου.....	30
3.1	Design brief	30
3.2	Μελέτη του μουσειακού χώρου, του περιεχομένου, και των ξεναγήσεων	30
3.2.1	Τρόπος μελέτης	30
3.2.2	Περιγραφή του χώρου του μουσείου.....	31
3.2.3	Ημερολόγια και συνεντεύξεις.....	38
3.2.4	Συμπεράσματα μελέτης μουσειακού χώρου.....	41
3.2.5	Αιτιολόγηση χωροθέτησης του εκθέματος στο μουσείο	42
3.3	Απευθυνόμενο κοινό	43
3.3.1	Επισκεψιμότητα μουσείων	43
3.3.2	Αποτελέσματα καταγραφής του απευθυνόμενου κοινού	44
3.3.3	Αποτελέσματα συνεντεύξεων με τους υπευθύνους φορείς του μουσείου.....	45
4	Σχεδίαση και Πρωτοτυποποίηση.....	47
4.1	Εννοιολογικό μοντέλο	47

4.2	Λόγοι για τους οποίους επιλέχθηκε ως λύση ο διαδραστικός πίνακας	49
4.3	Έρευνα τεχνολογίας κι επιχειρηματολογία τελικής επιλογής	51
4.3.1	Πλακέτα.....	51
4.3.2	Προβολέας.....	53
4.3.3	Επιλογή τεχνολογιών.....	54
4.3.4	Συνδεσιμότητα.....	55
4.4	Σχεδιαστικές Αρχές	56
4.4.1	Ψηφιακή Αφήγηση	57
4.5	Περιεχόμενο Πίνακα	57
4.6	Κατασκευή πρωτοτύπου.....	62
4.7	Περιγραφή αλληλεπίδρασης με τον πίνακα	74
5	Αξιολόγηση πρωτοτύπου.....	75
5.1	Σκοπός και στόχοι αξιολόγησης.....	75
5.2	Μέθοδος αξιολόγησης.....	75
5.3	Μέθοδος ανάλυσης αποτελεσμάτων	77
5.4	Συμμετέχοντες	79
5.5	Συγκεντρωτικά αποτελέσματα αξιολόγησης.....	80
5.5.1	Ερωτηματολόγιο Εμπειρίας Χρήστη (UEQ).....	80
5.5.2	Απαντήσεις συνεντεύξεων.....	82
6	Προτάσεις βελτίωσης και συμπεράσματα.....	87
6.1	Προτάσεις βελτίωσης της σχεδίασης.....	87
6.2	Συμπεράσματα.....	91
7	Βιβλιογραφικές αναφορές	93
7.1	Επιστημονική αρθρογραφία	93
7.2	Βιβλία και Διπλωματικές Εργασίες.....	95
7.3	Αναλυτικός κατάλογος εικόνων.....	95
7.4	Άλλες διαδραστικές εγκαταστάσεις	95

1 Εισαγωγή

1.1 Θέμα

“Διαδραστική αφήγηση που χρησιμοποιεί χαρτογραφική προβολή με θέμα τα βιομηχανικά κτίρια της πόλης του Βόλου.”

1.2 Τίτλος

“Διαδραστικό Έκθεμα για το Μουσείο Πλινθοκεραμοποιίας Τσαλαπάτα”

1.3 Σύντομη περιγραφή του προβλήματος

Η βιομηχανική κληρονομιά περιλαμβάνει τα κτίρια, τις κατασκευές, τις μηχανές, τα εργαλεία και τα τεχνουργήματα που σχετίζονται με τη Βιομηχανική Επανάσταση και τα επακόλουθά της (Δαλιγίτση 2014). Η προστασία αυτής είναι μεγίστης σημασίας, καθώς επηρεάζει διάφορους τομείς που αφορούν ζητήματα όπως αυτά της εκπαίδευσης και της βιωσιμότητας. Οποιαδήποτε βιομηχανική εγκατάσταση ή μέρος αυτής αποτελεί μια απόδειξη της ανθρώπινης ευρηματικότητας, της δημιουργικότητας και της τεχνολογικής προόδου, που μας βοηθά να κατανοήσουμε το παρελθόν και να εκτιμήσουμε το παρόν. Επιπλέον, η διαχείριση της βιομηχανικής κληρονομιάς αποτελεί πηγή έμπνευσης και πολιτιστικού ενδιαφέροντος. Η βιομηχανική κληρονομιά είναι πυρήνας πολιτισμού και μας συνδέει με τους προγόνους μας, τις παραδόσεις, τις ανάγκες και τον τρόπο ζωής τους. Παράλληλα με τους παραπάνω λόγους, η βιομηχανική κληρονομιά μπορεί να λειτουργήσει ως βάση για νέα οικονομική δραστηριότητα και βιώσιμη ανάπτυξη προωθώντας τον τουρισμό, ειδικότερα τον πολιτιστικό κι άλλες συναφείς βιομηχανίες με αυτόν. Τέλος, η βιομηχανική κληρονομιά είναι αναπόσπαστο μέρος της κοινής μας ιστορίας και της πολιτιστικής ταυτότητας μας. (Μιτζάλης 2007).

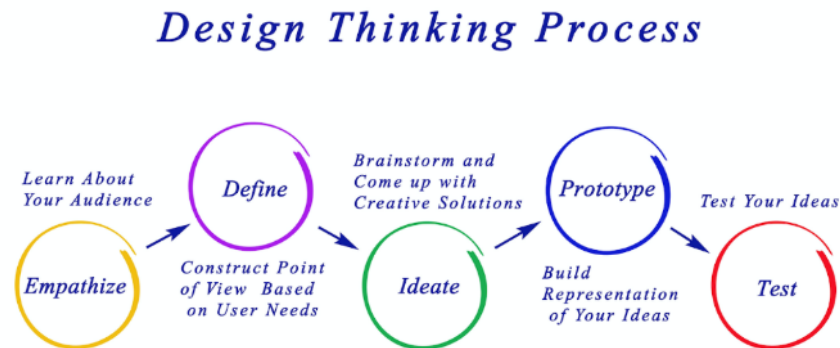
Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι να συνδράμει στην καταγραφή κι ανάδειξη της βιομηχανικής κληρονομιάς και ταυτότητας της πόλης του Βόλου. Το εγχείρημα της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα συμβάλει στην διάσωση μέρους της βιομηχανικής ιστορίας της πόλης. Η εργασία θα αναπτύξει διαδραστική υπηρεσία, που θα συνδράμει, ώστε το κοινό να αλληλεπιδράσει αποτελεσματικότερα με την βιομηχανική κληρονομιά της πόλης του Βόλου και την εξέλιξή της.

Έπειτα από μελέτη και παρατηρήσεις που αφορούσαν στην αρχιτεκτονική και στη διαρρύθμιση του μουσειακού χώρου, και στις πληθυσμιακές ομάδες που προσελκύει το μουσείο, αποδείχθηκε ότι το πιο δύσκολο κοινό για να προσεγγιστεί είναι η ηλικιακή ομάδα από 12 έως 18 ετών. Στο πλαίσιο της ξενάγησης των μαθητών ακολουθούσε η προβολή ενός PowerPoint βασισμένο στο βιβλίο του κ. Κωνσταντίνου Αδαμάκη: “ΤΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ” Εκδόσεις Πολιτιστικό Ίδρυμα Ομίλου Πειραιώς. Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης οι μαθητές ενημερώνονταν για την βιομηχανική ιστορία του Βόλου μέσω φωτογραφιών γνωστών κτιρίων, που κοσμούν τους δρόμους της πόλης. Κάποιες από τις τοπικές βιομηχανικές μονάδες έχουν αποκτήσει ξανά ζωή με την αξιοποίηση των υπαρχόντων κτηριακών υποδομών τους, ενώ άλλες παραμένουν αναξιοποίητες, να θυμίζουν την άλλοτε κραταιά βιομηχανική ιστορία της πόλης. Στην ενότητα αυτή της επίσκεψης μια μεγάλη μερίδα μαθητών δεν εκδήλωνε ενδιαφέρον για τις πληροφορίες που λάμβανε από την παρουσίαση του οπτικού υλικού. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι μαθητές έδειχναν περισσότερο ενδιαφέρον για γνωστά κτίρια που βρίσκονται μέσα στον αστικό ιστό της πόλης.

Με σκοπό να προκληθεί περισσότερο ενδιαφέρον και ζέση στην παρουσίαση των πληροφοριών στους μαθητές κρίθηκε κατάλληλη η δημιουργία ενός καινοτόμου εκθέματος με ποικιλότητα προσβασιμότητα. Το προτεινόμενο διαδραστικό έκθεμα περιλαμβάνει την χαρτογραφική προβολή της πόλης του Βόλου, και 8 σημεία ενδιαφέροντος όπου ο χρήστης με την αφή ενεργοποιεί 8 πολυμεσικές αφηγήσεις. Τα video των αφηγήσεων περιέχουν εικόνες, κείμενο και ήχο, με τα οποία ο χρήστης πληροφορείται για την ιστορία κάποιων από των βιομηχανικών μονάδων της πόλης. Εν κατακλείδι το έκθεμα χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες τεχνολογίες έχει στόχο να βελτιστοποιήσει την εμπειρία της ξενάγησης στο μουσείο Τσαλαπάτα, μέσω της διάδρασης και της αλληλεπίδρασης του χρήστη με την ιστορία της πόλης.

1.4 Περιγραφή σχεδιαστικής διαδικασίας

Η διαδικασία για να καταλήξω στο τελικό αποτέλεσμα ακολούθησε την γενική ροή της σχεδιαστικής διαδικασίας. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται τα βασικά στάδια της ανάπτυξης του διαδραστικού πίνακα και στη συνέχεια θα αναλυθούν ένα προς ένα.



Εικόνα 1. Σχεδιαστική διαδικασία

1.4.1 Ενσυναίσθηση (Empathize)

Στο στάδιο αυτό ξεκινά η σχεδιαστική διαδικασία. Στην προσπάθειά μου να εντοπίσω τον προβληματικό χώρο, αλλά και να αναπτύξω ένα ανθρωποκεντρικό σύστημα επισκέφθηκα αρκετές φορές το μουσείο πλινθοκεραμοποιίας Τσαλαπάτα. Η διαδικασία διερεύνησης του προβλήματος πλαισιώθηκε από αναλυτικές σημειώσεις που έκανα κατά τη διάρκεια των επισκέψεων μου στο μουσείο. Κατόπιν οι καταγραφές μου μελετήθηκαν και συζητήθηκαν με τους αρμόδιους με στόχο να διατυπωθεί με ακρίβεια το πρόβλημα και να διατυπωθεί η αντίστοιχη λύση.

1.4.2 Ορισμός του προβλήματος και των αναγκών των χρηστών (Define)

Εντόπισα τον προβληματικό χώρο και ξεκίνησα να συλλέγω πληροφορίες για το ενδιαφερόμενο κοινό και τις προτιμήσεις του. Στη συνέχεια διερεύνησα τα ενδιαφέροντα των παιδιών ηλικίας 12 έως 18 ετών, για να μπορέσω να απαντήσω στη λύση του προβλήματος στηρίζοντας την πρότασή μου στις ανάγκες της συγκεκριμένης πληθυσμιακής ομάδας. Επιπλέον αναζήτησα δραστηριότητες που συμβαίνουν σε μουσεία εντός και εκτός Ελληνικών συνόρων αλλά και χρήσεις της τεχνολογίας (διαδραστικά εκθέματα, εφαρμογές). Τα κτίρια που επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν ήταν οκτώ και δεν υπήρχε σαφής ιστορική αναδρομή για όλα, καθώς σε όλη την βιβλιογραφία που ανέτρεξα, αναφερόταν αποσπασματικές πληροφορίες. Έτσι, αποφάσισα να ψάξω και να ενημερωθώ από πρωτογενείς πηγές της τοπικής κοινότητας, για να συλλέξω αξιόπιστο υλικό. Η έρευνα μου ξεκίνησε από την υπηρεσία ΓΑΚ (Γενικά Αρχεία του Κράτους), στην οποία βρήκα πληροφορίες των βιομηχανιών, που στεγάζονταν στα υπό μελέτη κτίρια. Στη συνέχεια το Δημοτικό Κέντρο Ιστορίας και Τεκμηρίωσης Βόλου, όπου αιτήθηκα να έχω πρόσβαση στο φωτογραφικό υλικό του, και τέλος αναζήτησα πληροφορίες και φωτογραφίες από τα αρχεία τοπικών εφημερίδων όπως είναι ο “Ταχυδρόμος” και η “Θεσσαλία”.

1.4.3 Δημιουργία και καταγιγισμός ιδεών (Ideate)

Ο καταγιγισμός ιδεών (brainstorming) είναι η πιο γνωστή μέθοδος ενίσχυσης της δημιουργικότητας (Cross, 2008). Σε αυτό το στάδιο της σχεδιαστικής διαδικασίας συνέλλεξα πληροφορίες και δημιούργησα ένα ευρύ φάσμα ιδεών και πιθανών λύσεων στο πρόβλημα. Κάποιες από τις λύσεις ήταν η ανάπτυξη εφαρμογής, η εκτύπωση προσωπικού αναμνηστικού μετά την περιήγηση, η VR και AR εμπειρία των χρηστών, η συμμετοχή σε κάποιο διαδικτυακό workshop ή quiz (Ioakeim, N. et al.2021), (Konstantakis, M. et al 2020). Μελέτησα τις μουσειακές εμπειρίες και ξεναγήσεις σε μια παγκόσμια

κλίμακα. Εντόπισα ενδεχόμενες από αυτές που πιθανόν να ενδιέφεραν τους χρήστες μου, σύμφωνα με την έρευνα των προηγούμενων σταδίων και κατέληξα στις επικρατέστερες λύσεις. Έπειτα από μελέτη και κατανόηση των αναγκών των χρηστών μου αλλά και του πλαισίου, κατέληξα στην ιδέα της ξενάγησης στον μουσειακό χώρο μέσω της πολυαισθητηριακής εμπειρίας. Αναλυτικότερα στόχος μου ήταν να σχεδιάσω την εμπειρία της ξενάγησης με τέτοιο τρόπο, που να βασίζεται στον συνδυασμό της αίσθησης της αφής και της ανταπόκρισης σε ηχητικό κι οπτικό υλικό. Με τον τρόπο αυτόν η εμπειρία του χρήστη θα εμπλουτίζεται σημαντικά. Η πολυαισθητηριακή εμπειρία ξενάγησης υλοποιείται με την κατασκευή ενός διαδραστικού πίνακα, ο οποίος θα αποτελεί έκθεμα του μουσείου. Ο πίνακας θα αφηγείται την ιστορία κάποιων από των σημαντικότερων βιομηχανιών της πόλης του Βόλου. Το στάδιο του σχεδιασμού και της κατασκευής του διαδραστικού πίνακα διήρκησε μεγάλο χρονικό διάστημα και αποδείχτηκε πολύ απαιτητικό εξαιτίας πολλών παραγόντων.

1.4.4 Πρωτότυπο (Prototype)

Απαραίτητη προϋπόθεση του σταδίου ήταν η αναζήτηση κατάλληλου εξοπλισμού και εργαλείων με σκοπό την υλοποίηση πρωτότυπου, που θα μπορούσε να απαντήσει στην ιδέα, η οποία προέκυψε από το brainstorming. Διαβάζοντας την απαραίτητη βιβλιογραφία και αναζητώντας κάθε τεχνικό χαρακτηριστικό ξεχωριστά, συνέκρινα τις επιλογές μου και κατέληξα αρχικά στις τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν και στη συνέχεια στο λογισμικό που θα ήταν συμβατό και θα υποστήριζε ο υπολογιστής που είχα στη διάθεσή μου. Έπειτα πήρα την απόφαση ότι ο διαδραστικός πίνακας θα γίνει σε μία ξύλινη επιφάνεια για να εξασφαλιστεί η σταθερότητα σε αντίθεση με ένα μακετόχαρτο. Τέλος έπειτα από την έρευνα που έκανα στο προηγούμενο στάδιο χρησιμοποίησα ένα πρόγραμμα για να φτιάξω τα video με τις αφηγήσεις για τις βιομηχανίες και τέλος, αποθήκευσα τα video αυτά σε μορφή κατάλληλη και συμβατή με το πρόγραμμα, το οποίο θα υποστήριζε τις προβολές μου. Μετά από αυτό το βήμα, έπρεπε να προμηθευτώ έναν Projector, έτσι ώστε να προβάλω τον πολεοδομικό χάρτη του Βόλου και να σημειώσω πάνω στην ξύλινη επιφάνεια σε ποια σημεία “πέφτουν” οι βιομηχανίες που επέλεξα. Τα συγκεκριμένα σημεία αποτελούν τα σημεία αλληλεπίδρασης του χρήστη. Μετά από αυτό, για να ολοκληρωθεί το πρωτότυπό μου, άνοιξα τρύπες στην ξύλινη επιφάνεια, για να περάσω τα καλώδια- κροκοδειλάκια τα οποία στη μία πλευρά θα ακουμπήσουν την ξύλινη επιφάνεια και θα βαφτούν με την αγωγίμη μπογιά, ενώ η άλλη πλευρά θα εφάπτεται με τις αριθμημένες θύρες pin της πλακέτας Bare Conductive.

1.4.5 Δοκιμή (Feedback)

Το πρωτότυπο και το περιεχόμενό του ελέγχθηκε από τους μουσειοπαιδαγωγούς της Πλινθοκεραμοποιίας Τσαλαπάτα. Η καταγραφή των εύστοχων σχολίων τους με βοήθησε να κάνω διορθώσεις στο υλικό μου. Η δοκιμή έγινε αυστηρά από χρήστες που ανταποκρίνονται στο ζητούμενο ηλικιακό κοινό και πραγματοποιήθηκε στο χώρο του Μουσείου Πλινθοκεραμοποιίας Τσαλαπάτα κατόπιν έγκρισης του αντίστοιχου αιτήματός μου. Κατά τη διάρκεια χρήσης του πίνακα από τα σχολεία - επισκέπτες, εγώ μέσω ημερολογίου που κατέγραψα, θα συγκέντρωνα αποτελέσματα για τις αντιδράσεις τους καθ' όλη την διάρκεια χρήσης. Επιπλέον, ζήτησα μέσω συνεντεύξεων από τους χρήστες να μου περιγράψουν τα συναισθήματα και τα σχόλια τους. Η αξιολόγηση του πίνακα έγινε με την συμμετοχή των χρηστών, για να διασφαλιστεί η άμεση κριτική του πίνακα από το συγκεκριμένο κοινό στο οποίο απευθύνεται. Η αξιολόγηση του υλικού από τους ίδιους τους μελλοντικούς χρήστες μπορεί να διαμορφώσει την τελική μορφή του προϊόντος και της υπηρεσίας με τέτοιο τρόπο που να ανταποκρίνεται στο μέγιστο βαθμό στις ανάγκες των χρηστών του.

1.4.6 Εφαρμογή και εκκίνηση (Try your solutions out)

Μετά την αξιολόγηση προέκυψαν συμπεράσματα και πληροφορίες που χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογηθεί η επιτυχία του σχεδιασμού και να προσδιοριστούν οι περιοχές προς βελτίωση σε μελλοντικά εγχειρήματα. Η αναφορά που προέκυψε ήταν συνοπτική και τυπική και ο στόχος της ήταν περισσότερες βελτιώσεις του συστήματος.

1.5 **Στόχοι της παρούσας διπλωματικής**

Η θεματική της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η σχεδίαση, η ανάπτυξη και η αξιολόγηση διαδραστικής εγκατάστασης, ενημερωτικού και ψυχαγωγικού χαρακτήρα, που θα χρησιμοποιηθεί στο μουσείο πλινθοκεραμοποιίας “Τσαλαπάτα”. Αναλυτικότερα, το αντικείμενο της εργασίας πρόκειται

για μια διαδραστική αφήγηση, που περιεχόμενο της θα είναι η ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη της βιομηχανίας της πόλης του Βόλου και η παρουσίαση των κτιρίων που φιλοξένησαν στο παρελθόν βιομηχανικές μονάδες της πόλης. Η εργασία στοχεύει να βελτιώσει τις υπηρεσίες ξενάγησης των επισκεπτών ηλικίας από δώδεκα έως και δεκαοκτώ ετών. Το σύστημα, που προτείνεται, βασίζεται στην πολυαιθνητική προσέγγιση της εμπειρίας των επισκεπτών. Συγκεκριμένα, προτείνεται η αξιοποίηση των αισθήσεων της αφής και της ανταπόκρισης σε οπτικοακουστικό υλικό, με σκοπό την γενικότερη ενίσχυση της εμπειρίας των επισκεπτών.

2 Έρευνα υποβάθρου

2.1 Βιομηχανική κληρονομιά

Ως βιομηχανική κληρονομιά ορίζεται τα φυσικά και τα πολιτιστικά κατάλοιπα του βιομηχανικού παρελθόντος, συμπεριλαμβανομένων των κτιρίων, των μηχανημάτων, των εργαλείων και των τεχνουργημάτων που έχουν ιστορική σημασία και απεικονίζουν την τεχνολογική, οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη μιας κοινωνίας (Παρθένης 2007).

Η βιομηχανική κληρονομιά είναι αναπόσπαστο μέρος της πολιτισμικής κληρονομιάς η οποία με την σειρά της είναι το πρωταρχικό στοιχείο για την βιώσιμη ανάπτυξη μιας κοινωνίας (Μιτζάλης 2007). Επιπλέον συχνά αντικατοπτρίζει την οικονομική και πολιτιστική ταυτότητα μιας περιοχής και υπενθυμίζει το σημαντικό αντίκτυπο που είχε η βιομηχανία στη διαμόρφωση του κόσμου μας.

2.2 Ιστορικό πλαίσιο της βιομηχανίας στην πόλη του Βόλου

Η ανάπτυξη της βιομηχανίας στην πόλη του Βόλου ήταν αποτέλεσμα της παρακμής των δραστηριοτήτων που επήλθε στα χωριά του Πηλίου. Οι έμποροι των χωριών του Πηλίου βλέποντας τις δυνατότητες που άρχιζαν να παρουσιάζονται στην πόλη του Βόλου ξεκίνησαν άμεσα τις εμπορικές δραστηριότητές τους. Η εμπορική κίνηση στο λιμάνι του Βόλου ήταν ένας ακόμα παράγοντας που προώθησε την επιθυμία επιχειρηματικής δραστηριοποίησης των ανθρώπων στην πόλη. Οι επιχειρηματίες έστησαν αρχικά τις επιχειρήσεις και τις αποθήκες τους στην περιοχή των Παλαιών, έξω από το φρούριο. Οι έμποροι ενοικίαζαν από τους Οθωμανούς τα μαγαζιά τους ενώ στη συνέχεια, επέκτειναν τις εγκαταστάσεις τους στο ανατολικό τμήμα της πόλης, πλησίον της παραλίας. Από το 1359 κι έπειτα, κοντά στο κάστρο των Παλαιών παραγόταν ένα μόνο τοπικό προϊόν το αλάτι, το οποίο εξαγόταν και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας. Σύμφωνα με τις πηγές, το 1889 η αλυκή του Βόλου αποτελούσε τον οδηγό της Ελλάδας με ετήσια παραγωγή, που προσέγγιζε 550.000. Η έναρξη της βιομηχανικής δραστηριοποίησης στην πόλη του Βόλου, εγκαινιάστηκε με την λειτουργία της “Χαλβαδοποιίας Τσούγκου”. Η παραγωγή του εργοστασίου ήταν αρκετά σημαντική και μεγάλη ως προς τον αριθμό του όγκου και των οικονομικών της μεγεθών της, ωστόσο στην σημερινή εποχή τα αντίστοιχα νούμερα αφορούν το μέγεθος μιας βιοτεχνίας παρά βιομηχανίας. Το 1841 ο Δ. Τσούγκος εγκατέστησε εργαστήριο χαλβά με την επωνυμία “Θεσσαλία” στην ανατολικομεσημβρινή πύλη του Κάστρου. Το χαλβαδοποιείο πολύ αργότερα, κοντά στο 1900, αναβάθμισε την λειτουργία του και προέκτεινε την τεχνολογική του εξέλιξη. Τα μηχανήματα της βιομηχανίας ήταν πλέον ατμοκίνητα. Το αποτέλεσμα ήταν η δημιουργία ενός σύγχρονου για την εποχή εργοστασίου χαλβαδοποιίας και ζαχαροπλαστικής στην περιοχή της Ηπειροθεσσαλίας.

Η βιομηχανική εξέλιξη επεκτάθηκε στη συνέχεια με την κατασκευή των αλευρόμυλων “Γκλαβάνη”. Το 1860 ιδρύεται ο πρώτος αλευρόμυλος “αδελφών Γκλαβάνη” με στόχο την παραγωγή αλεύρου και ζυμαρικών, εγκαινιάζοντας μια νέα εποχή που χαρακτηρίζεται από σταθερότητα και ανοδική εξέλιξη για τη βιομηχανία στην Μαγνησία. Την εποχή εκείνη η χρήση του όρου βιομηχανία συγχέεται με την χρήση του όρου βιοτεχνία, καθώς η σημασία των δύο λέξεων δεν επαρκώς προσδιορισμένη κατά την περίοδο της πρωτοεκβιομηχάνισης. Το 1881 το ελληνικό κράτος διευρύνεται με την προσάρτηση της Θεσσαλίας αλλά οι δημοσιονομικοί μηχανισμοί στερούνται την δυνατότητα απογραφής των βιομηχανικών στοιχείων για την πόλη του Βόλου. Η πρώτη αναφορά βιομηχανικών δεδομένων καταγράφεται το 1883 με την ίδρυση της πρώτης σιδηροβιομηχανίας “Σταματόπουλου”. Έπειτα ακολούθησε η ίδρυση της σιδηροβιομηχανίας “Παπαρήγα”, που στην αρχή λειτούργησε ως βιοτεχνία και με τον καιρό εξελίχθηκε, ενώ ταυτόχρονα ακολούθησε και η ίδρυση άλλων βιομηχανιών με διαφορετικούς προϋποθέτους προσανατολισμούς.

Από το 1895 έως και την κήρυξη του Β’ Παγκοσμίου Πολέμου η βιομηχανία του Βόλου γνώρισε μια νέα εποχή. Η εποχή αυτή εγκαινιάστηκε με τις πρώτες μεταποιητικές επιχειρήσεις που είχαν περιορισμένο αριθμό κεφαλαίων, στερούταν την τεχνογνωσία, τον κατάλληλο εξοπλισμό και εξειδικευμένο εργατικό δυναμικό. Στη συνέχεια ο χώρος της βιομηχανίας, δεδομένου των περιορισμών του, πέρασε σε πιο οργανωμένα εργαστήρια. Τα εργοστάσια λειτούργησαν με πρωτοπόρες για την εποχή μηχανές, πρότυπες τεχνολογίες, οργανωμένο σύστημα διοίκησης και προσωπικό που έφτανε τις

δυο χιλιάδες άτομα. Οι κλάδοι που γνώρισαν ανάπτυξη ήταν κατηγοριοποιημένοι στα εξής: υφαντουργία, σιδηρουργία, κλάδος τροφίμων και ποτών, καπνοβιομηχανία και βυρσοδεψία. Την περίοδο του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου και του Εθνικού Διχασμού δεν δημιουργήθηκαν νέες βιομηχανίες, όμως επεβίωσαν οι ήδη υπάρχουσες καθώς τροφοδοτούσαν με τα προϊόντα τους τον στρατό. Μετά το 1937 η Βολιώτικη βιομηχανία σημείωσε σημάδια παρακμής. Η σιδηρουργία και η υφαντουργία επλήγησαν σημαντικά. Η έναρξη το Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου βρήκε την τοπική βιομηχανία σε μεγάλη κάμψη, η επίταξη των μέσων, η έλλειψη πρώτων υλών και προσωπικού ανάγκασαν την παραγωγή να υπολειπεται. Το 1944 από τις 22 βιομηχανίες, φαίνεται να υπολειπόμενες οι δεκατέσσερις, με ελάχιστο προσωπικό ενώ οι υπόλοιπες κλείνουν. Τα κτίρια που στεγάζονταν οι βιομηχανικές μονάδες ήταν σχεδόν ερείπια αλλά συνέχισαν να λειτουργούν με τα προπολεμικά δεδομένα. Αυτή η παρακμή διήρκεσε ως το 1960, χρονιά που η βιομηχανία του Βόλου λύγισε από το βάρος των δυσμενών οικονομικών συνθηκών. Οι κλάδοι της υφαντουργίας και της σιδηροβιομηχανίας που προπολεμικά είχαν ευνοηθεί λόγω των συνθηκών δασμολογικής προστασίας, αντιμετώπισαν τεράστια προβλήματα. Ο στόχος της βιομηχανίας περιορίστηκε πλέον στην εξυπηρέτηση τοπικών αναγκών, χωρίς δυνατότητες εξαγωγής των παραγόμενων προϊόντων σε άλλες περιοχές. Το ελεύθερο εμπόριο και η εγκατάσταση ξένων βιομηχανικών εταιρειών πανελλαδικά είχαν αρνητική επιρροή στις κραταιές προπολεμικές βιομηχανίες. Αποτέλεσμα της εγκατάστασης αυτής ήταν οι ελληνικές επιχειρήσεις να κλείσουν καταχρεωμένες και να περάσουν στα χέρια των τραπεζών. Συμπερασματικά μπορούμε να διακρίνουμε την βιομηχανία του βόλου σε έξι φάσεις που οροθετούνται χρονικά σε συγκεκριμένες περιόδους με διαφορετικά κοινωνικά, οικονομικά και πολιτικά χαρακτηριστικά έκαστη.

Φάση πρώτη: Περίοδος Τουρκοκρατίας (1423-1881), σε αυτή την περίοδο ο Βόλος αποτέλεσε μια μικρή πόλη- φρούριο κατά τα πρότυπα των οθωμανικών χωριών. Σαφώς την περίοδο αυτή δεν μπορούσε να γίνει λόγος για βιομηχανική ανάπτυξη. Παρόλα αυτά, μπορούμε να μιλήσουμε για απαγκίστρωση από τον αρχικό χαρακτήρα της οικονομίας, που παρέπεμπε σε οικογενειακή ή και οικονομία της αυτάρκειας. Αυτό βέβαια ίσχυε για τα χωριά του Πηλίου που είχαν το προνόμιο της αυτοδιοίκησης και μπόρεσαν να αναπτύξουν μια πρότερη μορφή βιοτεχνίας, που ωστόσο αποτέλεσε την δημιουργία των πρώτων προϋποθέσεων μεταποιητικής δραστηριότητας συνδυασμένη με τα προϊόντα της εποχής και το εμπόριο.

Φάση δεύτερη: Προσάρτηση Θεσσαλίας (1881-1920), όπως είναι αναμενόμενο την περίοδο αυτή δημιουργήθηκαν νέες πολιτικές, οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες στην περιοχή. Η πόλη του Βόλου ξεκίνησε να οργανώνεται ως νέα αστική αναπτυσσόμενη περιοχή ενώ οι συνθήκες ήταν τέτοιες που ευνοήθηκε η άνθηση του εμπορίου. Ο Βόλος λειτούργησε ως γέφυρα και αποθήκη της Θεσσαλίας και της Κεντρικής Ελλάδας με την Ανατολή. Η παρουσία του σιδηροδρομικού σταθμού και του λιμανιού ήταν συνθήκες που συνέβαλαν στην ανάπτυξη αυτή. Ο πληθυσμός του Βόλου αυξήθηκε με γεωμετρική πρόοδο την εποχή αυτή και αυτό συνετέλεσε στην ανάπτυξη των βιομηχανιών. Η ανάπτυξη της πόλης και η εγκαθίδρυση της βιομηχανίας ως ένα αναπόσπαστο κομμάτι του Βόλου ήταν φυσικές συνέπειες των συνθηκών.

Φάση τρίτη: Περίοδος του Μεσοπολέμου (1920-1940), η φάση αυτή διακρίνεται λόγω των κοινωνικών και πολιτικών χαρακτηριστικών της, τα οποία επηρέασαν όπως είναι αναμενόμενο και το εμπόριο και την βιομηχανία. Η μεταβολή του συστήματος το 1911 και η αγροτική μεταρρύθμιση του κράτους ως το 1938 είχαν ως συνέπεια την εμπορευματοποίηση του αγροτικού τομέα που την περίοδο αυτή που γνώρισε θεαματική ανάπτυξη. Περισσότερα προβλήματα στην τοπική κοινωνία του Βόλου έφερε η οικονομική κρίση το 1929, αρκετά από τα εργοστάσια ανέστειλαν την λειτουργία τους. Παρόλα αυτά το πείσμα, η καινοτομία και η αντοχή έφεραν γρήγορα την ανάκαμψη, η οποία βασίστηκε κυρίως στην κάλυψη των αναγκών της εγχώριας αγοράς χωρίς εξαγωγές.

Φάση τέταρτη: Κατοχή (1940-1960), την περίοδο αυτή συνέβησαν γεγονότα που μαράζωσαν την περιοχή. Αρχικά ο πόλεμος ανάγκασε πολλές από τις βιομηχανίες να υπολειπόμενες ενώ άλλες να κλείσουν εντελώς. Με τον σεισμό του 1955 και τις πλημμύρες που ακολούθησαν δημιουργήθηκαν αρνητικές συνθήκες για την ανάπτυξη της βιομηχανίας.

Φάση πέμπτη: Την περίοδο αυτή (1960-1989) ξεκινά δειλά μια ανάκαμψη. Με πρωταγωνιστές τις βιομηχανίες ενδυμάτων, μετάλλων, τσιμέντων και υφασμάτων αναθερμάνθηκε το ενδιαφέρον για

βιομηχανική δραστηριότητα, σε μια ζώνη περισσότερο οργανωμένη από κάθε άλλη φορά. Χαρακτηριστικό της περιόδου αυτής είναι πως η ανάπτυξη ξεκίνησε με ξένα κεφάλαια σε οργανωμένες βιομηχανικές περιοχές με πλήρη υποδομή και όχι μέσα στον αστικό ιστό της πόλης. Τα περισσότερα μεγάλα εργοστάσια που λειτούργησαν μέσα στην πόλη, άφησαν τα κτίρια τους θλιβερά ερειπωμένα να θυμίζουν τις περιόδους δόξας που γνώρισαν στο κοντινό παρελθόν.

Φάση έκτλη: (19080-2023) Από τις αρχές της περιόδου αυτής ξεκίνησαν οι συζητήσεις για το μέλλον της κτιριακής αυτής υποδομής. Οποιοδήποτε σενάριο επαναλειτουργίας των βιομηχανικών αυτών κτιρίων έμοιαζε ουτοπία, ακόμα και στο σενάριο που μία από τις ιστορικές βιομηχανίες επαναλειτουργούσε υπό άλλη διεύθυνση και με νέα οικονομικά δεδομένα και διαφορετικό παραγωγικό προσανατολισμό, η επιλογή των εγκαταστάσεων ήταν μονόδρομος να γίνει προς τις βιομηχανικές περιοχές που διέθεταν καταλληλότερες υποδομές. Εξάλλου οι εγκαταλελειμμένες δομές δεν ανήκαν στα χέρια των ιδιοκτητών αλλά στις πιστώτριες τράπεζες ή στο Ελληνικό δημόσιο. Με τα δεδομένα αυτά ξεκίνησαν οι συζητήσεις για ανοικοδόμηση και επανάχρηση των κτιρίων αυτών στεγάζοντας πανεπιστημιακά ιδρύματα, δημόσιες ή δημοτικές υπηρεσίες και πολυχώρους διασκέδασης. (Αδαμάκης 2009).

2.2.1 Αναλυτική ιστορία και τεκμηρίωση των βιομηχανικών κτιρίων που επιλέχθηκαν για τον διαδραστικό πίνακα

Όπως είδαμε σε προηγούμενη ενότητα η βιομηχανική ανάπτυξη του Βόλου είναι ένα τεράστιο κεφάλαιο της ιστορίας της πόλης. Η πόλη ήταν σημαντικό κέντρο συγκοινωνιών και υλικοτεχνικής υποστήριξης, με μεγάλο λιμάνι και εκτεταμένες σιδηροδρομικές συνδέσεις που εξυπηρέτησαν τεράστιο όγκο βιομηχανικών αναγκών. Τα κτίρια που στέκουν στον αστικό ιστό είναι πολλά και δεν μπορούν να συμπεριληφθούν όλα στο διαδραστικό πίνακα. Η επιλογή τους λοιπόν ήταν μια δύσκολη διαδικασία καθώς τα κριτήρια ποικίλλουν, διατηρώντας το κάθε ένα την δική του σημαντικότητα. Τα κριτήρια της επιλογής έγιναν με βάση διάφορους παράγοντες όπως: η τοποθεσία του κτιρίου σε σύγκριση με το κέντρο της πόλης, η ισχύς της και η εξαγωγές της βιομηχανίας, η αρχιτεκτονική υπεροχή κτλ. Συνεχίζοντας την έρευνα αποφασίστηκε η ομαδοποίηση των βιομηχανιών με βάση το παραγόμενο προϊόν. Ως εκ τούτου προέκυψαν οι εξής κατηγορίες:

Καπνεργοστάσια ,καπνοθήκες

Κάλυπταν το 22,64% της βιομηχανία - συνολικά 12 εργοστάσια.

Σιδηροβιομηχανίες, σιδηρουργεία, μηχανουργεία

Κάλυπταν το 9,43% της βιομηχανίας- συνολικά 5 εργοστάσια.

Αλευρόμυλοι, αλευροβιομηχανίες,βιομηχανίες ζυμαρικών

Κάλυπταν το 13,20% της βιομηχανίας- συνολικά 7 εργοστάσια.

Υφαντουργία, βαμβακουργείες , μεταξουργεία

Κάλυπταν το 9,43% της βιομηχανίας- συνολικά 5 εργοστάσια.

Λοιπές βιομηχανικές χρήσεις

Κάλυπταν το 45,28% της βιομηχανίας- συνολικά 24 εργοστάσια.

Η επιλογή των εργοστασίων προέκυψε έπειτα από εκτενή έρευνα στο πεδίο και συγκεκριμένα στα εναπομείναντα κτίρια των εργοστασίων, που δεν έχουν κατεδαφιστεί και διατηρούνται συμπεριλαμβάνονται στον αστικό ιστό της πόλης. Τελικά τα εργοστάσια που επιλέχθηκαν να συμπεριληφθούν στην έρευνα μας είναι αντιπροσωπευτικά κάθε κατηγορίας εργοστασίων που λειτούργησαν στην πόλη του Βόλου. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο στην επιλογή των κτιρίων διαδραμάτισε η ιστορία που ακολουθεί τα αντίστοιχα εργοστάσια. Έτσι λοιπόν παρουσιάζονται όλα τα στοιχεία που κρίθηκαν απαραίτητα, ότι μπορούν να συνεισφέρουν στην κατά το δυνατόν πιο λεπτομερή παρουσίαση της εικόνας της κάθε βιομηχανίας.

2.2.1.1 Καπνεργοστάσια , καπνοθήκες

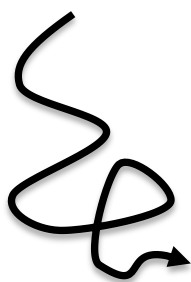
Καπνοβιομηχανία-Ματσάγγος

Το έτος ίδρυσης την ονομαστής καπνοβιομηχανίας Ματσάγγου είναι το 1890. Η συγκεκριμένη καπνοβιομηχανία αποτέλεσε μία από τις μεγαλύτερες σε εξαγωγή βιομηχανίες τσιγάρων στη Ελλάδα.

Ιδρυτής της ήταν ο Νικόλαος Ματσάγγος από το Κατηχώρι, ο οποίος στην αρχή είχε ασχοληθεί με το εμπόριο καπνού. Η βιομηχανία ξεκίνησε το 1890 ως βιοτεχνία στην οποία η κοπή του καπνού γινόταν με χειροποίητο χαβάνι. Μέσα στις επόμενες δεκαετίες οι ιδιοκτήτες του εργοστασίου (ο Νικόλαος Ματσάγγος και οι δύο γιοί του), επέκτειναν το εργοστάσιο και διεύρυναν παράλληλα την παραγωγή. Οι ανάγκες, λόγω της ζήτησης, αυξήθηκαν και οι υπεύθυνοι προέβησαν στην αγορά σιγαροποιητικών μηχανών από την Αμερική καθώς και νέων εξοπλισμών που θα υποστήριζαν τις νέες απαιτήσεις της παραγωγής. Έως το 1930 το εργοστάσιο έφτασε να παράγει εξήντα χιλιάδες κιλά καπνού μηνιαίως ενώ την επόμενη δεκαετία το ποσό έφτασε τα εκατόν σαράντα κιλά χιλιάδες κιλά. Κατά τη διάρκεια της κατοχής τα τσιγάρα Ματσάγγου πρωταγωνίστησαν στο ανταλλακτικό εμπόριο της περιοχής. Στο διάστημα της διετίας, 1947-1948 η καπνοβιομηχανίας Ματσάγγου, με υπαλληλικό δυναμικό χιλίων οκτακοσίων πενήντα ανθρώπων και κατανάλωση διακοσίων χιλιάδων κιλών μηνιαίως δίκαια κατακτά την πρώτη θέση στις καπνοβιομηχανίες πανελλαδικά. Τα προβλήματα για την βιομηχανία καπνού Ματσάγγου ξεκινούν μετά τον θάνατο των ιδιοκτητών. Το 1955 λαμβάνει χώρα ο μεγάλος σεισμός στο Βόλο που ισοπέδωσε το μεγαλύτερο μέρος των οικοδομών της περιοχής μαζί και τμήματα της βιομηχανίας Ματσάγγου. Υφισταμένων των συνθηκών που αφορούσαν την διοίκηση και την διαχείριση την επιχείρησης μετά θάνατον των ιδιοκτητών, δημιουργήθηκε μια παρατεταμένη κρίση στην βιομηχανία με αποτέλεσμα αυτή να κλείσει παρά τις εντατικές προσπάθειες του προσωπικού και των διευθυντικών στελεχών να εμποδίσουν αυτό το γεγονός. Τα χρόνια που ακολούθησαν η βιομηχανία άλλαξε πολλές μορφές διοίκησης, πέρασε στην κοινοπραξία του Δημοσίου, της Αγροτικής Τράπεζας και του ΣΕΚΕ, τέθηκε υπό αναγκαστική διαχείριση και παρέμεινε ενεργή μέχρι το 1972, που έκλεισε και η παραγωγική της διαδικασία σταμάτησε. (Αδαμάκης 2009)



Εικόνα 2 Η βιομηχανία Ματσάγγου στα χρόνια της λειτουργίας της (καρτ ποστάλ)



Εικόνα 3 Η επανάχρηση του καρίου της Ματσάγγου, Οικονομικό τμήμα Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Παπαστράτος - Καπνοβιομηχανία

Μία από τις σημαντικότερες βιομηχανίες του Βόλου ήταν η καπνοβιομηχανία Παπαστράτος, η οποία ιδρύθηκε στην πόλη του Βόλου το 1926. Το εργοστάσιο Παπαστράτου ήταν μια από τις μεγαλύτερες και σημαντικότερες βιομηχανικές εγκαταστάσεις της περιοχής και διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και εξέλιξη της ελληνικής καπνοβιομηχανίας. Η “Παπαστράτος Α.Β.Ε.Σ.” ιδρύθηκε από τους τέσσερις υιούς του Αναστάσιου Παπαστράτου το 1913. Μέχρι το 1926 η εταιρεία διέθετε αποθήκες σε πολλές πόλεις της Ελλάδας ανάμεσα στις οποίες ήταν και ο Βόλος. Το 1950 εδραιώθηκε στην αγορά και κατέκτησε μια θέση στην κορυφή των καπνοβιομηχανιών της Ελλάδας. Στις κτιριακές

εγκαταστάσεις του εργοστάσιου που βρισκόταν στον Βόλο γινόταν η εναποθήκευση και η μηχανική επεξεργασία των καπνών με σκοπό το εμπόριο τους. Οι διαδικασίες περιελάμβαν την αποθήκευση και την ύγρανση των καπνοδεμάτων, την επεξεργασία τους, τον καθαρισμό, το χαρμάνισμα, τη διαλογή, το κοσκίνισμα και τη δεματοποίηση. Ο τελικός προορισμός των παραπάνω διεργασιών ήταν η διάθεσή τους προς εμπορία.

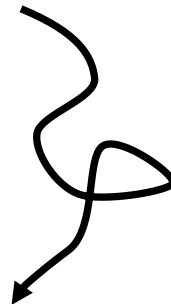
Το 1967 συγγράφηκε τεχνική έκθεση που μαρτυρούσε πως το εργοστάσιο Παπαστράτος στο Βόλο απασχολούσε από 25 έως 250 άτομα ανάλογα την περίοδο του έτους ενώ η παραγωγή υπολογιζόταν σε 400-500 τόνους ετησίως. Παρά τον όγκο της παραγωγής η καπναποθήκη, το Σεπτέμβριο του 1969, διέκοψε την λειτουργία της με αποτέλεσμα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός να μεταφερθούν στην βιομηχανική μονάδα της Θεσσαλονίκης και του Αγρινίου. Το 1996 οι εργοστασιακές εγκαταστάσεις της βιομηχανίας πέρασαν στην ιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Το εκπαιδευτικό ίδρυσε αξιοποίησε από τότε και μέχρι σήμερα, τα συγκεκριμένα κτίρια για να στεγάσει τα τμήματα των σχολών του. (Αδαμάκης 2009).



Εικόνα 4 Το Παπαστράτος σήμερα



Εικόνα 5 Το κτίριο Παπαστράτος 1930



2.2.1.2 Σιδηροβιομηχανίες, σιδηρουργεία, μηχανουργεία

ΣΕΚ-μηχανουργείο-αποθήκες

Μετά την απελευθέρωση του Ελληνικού κράτους, κατά τη διάρκεια της Τρικούπικης κυβέρνησης μια ομάδα κεφαλαιούχων με επικεφαλής το Κωνσταντινοπολίτη τραπεζίτη Θεόδωρο Μαυροκορδάτο, αναλαμβάνει την κατασκευή σιδηροδρομικού δικτύου στην περιοχή της Θεσσαλίας. Έως το 1886, οι γραμμές του δικτύου είχαν ολοκληρωθεί και ένωσαν τον Βόλο με την υπόλοιπη Θεσσαλία δηλαδή την Λάρισα, τα Τρίκαλα, την Καρδίτσα και την Καλαμπάκα. Το δίκτυο διέθετε συνολικό μήκος 200 χιλιομέτρων και πλάτος ενός μέτρου. Στις 22 Απριλίου 1884 πραγματοποιήθηκαν στον Βόλο από το βασιλιά Γεώργιο Α' τα εγκαίνια της γραμμής ως τη Λάρισα. Για την εκδήλωση της τελετής κατασκευάστηκε και τοποθετήθηκε στον προαύλιο χώρο του Σταθμού το άγαλμα της θεάς Αθηνάς, από

λευκό μάρμαρο με άριστα δουλεμένες λεπτομέρειες, έργο του ιταλού γλύπτη G. Previsan. Λίγα χρόνια αργότερα υπογράφηκε τον Φεβρουάριο του 1900 μεταξύ της κυβέρνησης και της Εταιρίας Θεσσαλικών Σιδηροδρόμων η σύμβαση για την επέκταση του τμήματος μέχρι το χωριό του νοτίου Πηλίου Μηλιές. Το δίκτυο ένωσε τον Βόλο με κάποια από τα χωριά του Νοτίου Πηλίου (Βόλος, Λεχώνια, Μηλιές). Ο στόχος του Θεσσαλικού δικτύου ήταν η εξυπηρέτηση των αναγκών του εμπορίου δημητριακών του θεσσαλικού κάμπου. Ο Βόλος επιλέχθηκε ανάμεσα στις υπόλοιπες πόλεις της Θεσσαλίας λόγω της τεράστιας αξίας του λιμανιού που διέθετε και τότε εξασφάλιζε την επικοινωνία του εμπορίου με τον υπόλοιπο κόσμο. Η κατασκευή ανατέθηκε στην εταιρία του μηχανικού Ernesto de Chirico, πατέρα του γνωστού ζωγράφου Giorgio de Chirico. Η εμφανής μνημειακή υποδομή του κτιρίου και τα εντυπωσιακά νεοκλασικά του στοιχεία θαμπώνουν κυριολεκτικά κάθε επισκέπτη της πόλης του Βόλου. Το κτίριο αποτέλεσε για την εποχή του μια νέα αισθητική έκφραση και διατηρεί την ίδια αδιαμφησβήτητη εμβληματική παρουσία μέχρι τη σημερινή εποχή. (Αδαμάκης 2009)



Εικόνα 6 Το κτίριο του σταθμού ΟΣΕ

Μηχανουργείο-Μεταλλουργείο, Παπαρήγα

Το 1889 ο Κωνσταντίνος Παπαρήγας ίδρυσε στην οδό Κ.Καρτάλη τα πρώτα εργαστήρια με διάφορα είδη οικοδομών, υδραυλικά είδη και είδη ορειχαλουργίας. Στις αρχές της δεκαετίας του 1920 τα εργαστήρια μεταφέρθηκαν σε άλλο κτίριο, όπου και λειτούργησε το εργοστάσιο του μεταλλουργείου Παπαρήγα και πολύ αργότερα περίπου το 1968 εκεί χτίστηκαν και οι αποθήκες του συγκροτήματος. Την περίοδο εκείνη έγινε μια επιπλέον αλλαγή, που αφορούσε τα παραγόμενα προϊόντα. Συγκεκριμένα ξεκίνησε η κατασκευή σομπών πετρελαίου και γκαζιέρων, μια παραγωγή που χαρακτηρίστηκε πρωτοποριακή δεδομένου της εποχής που συνέβη. Το μεταλλουργείο Παπαρήγα διακρίθηκε για το τμήμα με τις γκαζιέρες έως το 1973 με εξαγωγές εντός και εκτός Ελληνικών συνόρων σε χώρες όπως η Συρία, το Ιράν, το Ιράκ, η Αίγυπτος και ο Λίβανος. Το 1960 το εργοστάσιο αγόρασε μια έκταση 14 στρεμμάτων στο Πεδίο του Άρεως, στην περιοχή του Βόλου, όπου χτίστηκαν τρεις καινούριες μονάδες του εργοστασίου. Η πρώτη μονάδα στέγασε το μηχανουργείο, η δεύτερη μονάδα το χυτήριο και η τρίτη μονάδα την αποθήκη των υλικών. Πρέπει να σημειωθεί πως το 1964 το εργοστάσιο επισκέφθηκε από ένα κλιμάκιο Ιαπώνων επιχειρηματιών με σκοπό την συνεργασία του με το μεταλλουργείο. Οι Ιάπωνες πρότειναν μια προσφορά της τάξης του ενός εκατομμυρίου έναντι του 51% της επιχείρησης. Η πρόταση τους απορρίφθηκε από τον ιδιοκτήτη και εγγονό του Κωνσταντίνου Παπαρήγα. Το 1983 η λειτουργία του εργοστασίου σταμάτησε και οι εγκαταστάσεις πέρασαν και αυτές στην ιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Σήμερα οι εγκαταστάσεις αυτές αποτελούν μέρος των σχολών του Πανεπιστημίου και συγκεκριμένα στεγάζουν τις σχολές των Πολιτικών Μηχανικών, των Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης και τέλος, των Μηχανολόγων Μηχανικών. (Αδαμάκης 2009)



Εικόνα 7 Το κτίριο της σιδηρουργίας Παπαρήγα, που σήμερα στεγάζει τους Πολιτικούς Μηχανικούς του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

2.2.1.3 Αλευρόμυλοι, αλευροβιομηχανίες, βιομηχανίες ζυμαρικών

Λούλης αλευροβιομηχανία

Το 1914 η οικογένεια Λούλη εγκαταστάθηκε στο Βόλο και αγόρασε μερίδιο από τον Μύλο Ι.Ξυδή-Ν.Χατζηνίκο. Ο μύλος πήρε την επωνυμία “ Αδελφοί Λούλη και Ν. Χατζηνίκος” στη συνέχεια, μέχρι το 1917, πέρασε στην πλήρη ιδιοκτησία των αδελφών Λούλη. Το 1926 ξέσπασε πυρκαγιά στο μύλο με αποτέλεσμα την καταστροφή του. Η ανοικοδόμηση του όμως ξεκίνησε αμέσως. Μέχρι το 1928 είχε αρχίσει να λειτουργεί με δυνατότητα παραγωγής 100 τόνων την ημέρα. Κατά τη διάρκεια του Ελληνοϊταλικού πολέμου το μεγαλύτερο ποσοστό της παραγωγής στελνόταν στον στρατό του αλβανικού μετώπου, ενώ μετά την απελευθέρωση επέστρεψε στην εμπορική του λειτουργία. Το 1952 κατασκευάστηκε ο πρώτος σμιγδαλόμυλος από την “Κυλινδρόμυλος Λούλη Α.Ε.”, ο οποίος αποτέλεσε πραγματική επανάσταση για την μακαρονοποιία. Το 1969 ο Ν. Λούλης αγόρασε οικόπεδο στην βιομηχανική περιοχή του Βόλου και μετέφερε τον μύλο και την παραγωγή εκεί. Μέχρι σήμερα, η εταιρεία διαπρέπει σε ευρωπαϊκό επίπεδο ενώ το παλιό της κτίριο στεγάζει πολυχώρο διασκέδασης με αίθουσες bowling, κινηματογράφο και νυχτερινά club.(Αδαμάκης 2009)



Εικόνα 8 Ο μύλος Λούλη τα πρώτα χρόνια λειτουργίας του



Εικόνα 9 Η επανάχρηση του κτιρίου, ως πολυχώρος διασκέδασης

2.2.1.4 Υφαντουργίες, βαμβακουργείες, μεταξουργεία

Μουρτζούκος Υφαντουργία

Το υφαντουργείο Μουρτζούκου χτίστηκε το 1908 και ένα σημαντικό τμήμα του κτιρίου του διατηρείται μέχρι και σήμερα στην περιοχή Επτά Πλατάνια του Βόλου. Η επιχείρηση ιδρύθηκε από τους Λ. Μουρτζούκο και Ζ. και Ι. Λεβή με την επωνυμία “Εργοστάσιον Λεβιάθαν Μουρτζούκου, Σιγάρα, Λεβή και Σίας”. Ένας από τους μετόχους της εταιρείας ήταν και ο επιχειρηματίας Δ. Καλαμάρας. Η επιχείρηση κατά το διάστημα 1914-1920 ανέστειλε την λειτουργία της λόγω της έλλειψης πρώτων υλών εξαιτίας του πολέμου, ενώ από το 1920 και μετά πέρασε στην πλήρη ιδιοκτησία του Ανσέλμου Μουρτζούκου, ο οποίος ήταν γιός ενός εκ των ιδρυτών. Η εταιρεία τότε ονομάστηκε “ Ανώνυμος Υφαντουργική Εταιρεία Μουρτζούκος Λεβιάθαν & Σία Α.Ε.”, ενώ ο νέος ιδιοκτήτης προχώρησε σε επέκταση των εγκαταστάσεων και εκσυγχρονισμό του εξοπλισμού. Η παραγωγή του εργοστασίου αναβαθμίστηκε με αύξηση της ισχύος της από πενήντα ίππους σε εκατό. Τα παραγόμενα προϊόντα ήταν μάλλινα και γυναικεία υφάσματα, όπως και ανδρικά κασμίρια εξαιρετικής ποιότητας. Το 1930 η βιομηχανία Μουρτζούκου κέρδισε ανώτατη διάκριση με χρυσό μετάλλιο στην έκθεση του Παρισιού, γεγονός που απέδειξε την άριστης ποιότητας παραγωγή της. Από τις πληροφορίες και τις φωτογραφίες που συλλέχθηκαν φαίνεται να υπάρχει δεύτερο κτίσμα εκτός του κύριου κτιρίου, με τις προιωνωτές σκεπές, όπου στεγάζονταν τα γραφεία της διοίκησης. Μορφολογικά το κτίριο του υφαντουργείου Μουρτζούκου ακολούθησε τα Ευρωπαϊκά πρότυπα των εργοστασίων με τις χαρακτηριστικές προιωνωτές σκεπές που κατά την διαδικασία της παραγωγής εξασφάλιζαν τον ενιαίο φωτισμό σε μεγάλους μονώροφους χώρους. Την εποχή της λειτουργίας τους εργοστασίου, χαρακτηριστική ήταν η καπνοδόχος του εργοστασίου Μουρτζούκου η οποία αποτελούσε ένα ακόμα σήμα κατατεθέν της επιχείρησης. Από τις σχετικές αφηγήσεις γνωρίζουμε πως η συγκεκριμένη καπνοδόχος ήταν το “ξυπνητήρι” της εργατιάς του Βόλου. Ο δυνατός θόρυβος που ακουγόταν κατά τη διάρκεια της λειτουργίας εκτεινόταν σε μεγάλη χιλιομετρική απόσταση από το σημείο που βρισκόταν. Η καπνοδόχος λειτουργούσε από τις πέντε το πρωί με έναν διακοπτόμενο σφύριγμα. Το εργοστάσιο γνώρισε μεγάλη ακμή κατά την προπολεμική περίοδο, που απασχολούσε εννιακόσια άτομα, κυρίως Μικρασιάτες πρόσφυγες, που διέμεναν στην περιοχή της Νέας Ιωνίας. Τα χρόνια της κατοχής το εργοστάσιο επιτάχθηκε από τους Γερμανούς με αποτέλεσμα να σταματήσει η λειτουργία του. Το διάστημα αυτό ο εξοπλισμός του υπέστη αρκετές ζημιές. Το 1946 άρχισε ξανά να λειτουργεί παράγοντας αποκλειστικά καμπότο για τις ανάγκες του αντάρτικου. Το 1954 οι ιδιοκτήτες αποσύρθηκαν από την επιχείρηση και το συγκρότημα του εργοστασίου πουλήθηκε στην Αγροτική Τράπεζα. Πλέον, από το 1988 και μετά, οι εγκαταστάσεις ανήκουν στην Νομαρχία της Μαγνησίας, η οποία επαναχρησιμοποίησε το βασικό αρχικό κτίριο στεγάζοντας τα γραφεία της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης του νομού Μαγνησίας. (Αδαμάκης 2009)



Εικόνα 10 Η υφαντουργεία Μουρτζούκου στα χρόνια λειτουργίας της



Εικόνα 11 Το κτίριο της υφαντουργίας σήμερα

Παπαγεωργίου υφαντουργία

Ο Γεώργιος Παπαγεωργίου αφού ολοκλήρωσε τις σπουδές του στην Υφαντουργική στο Βέλγιο ίδρυσε το 1905 στο Βόλο το πρώτο εργοστάσιο υφαντουργίας. Η παραγωγή ξεκίνησε με εξήντα υπαλλήλους, μέχρι το 1912, όμως η παραγωγή και το προσωπικό είχαν σχεδόν τετραπλασιαστεί φτάνοντας τα διακόσια πενήντα άτομα. Παράλληλα με τις υφαντουργικές επιχειρηματικές δραστηριότητες ο οίκος Παπαγεωργίου συνέχισε και τις γεωργικές του δραστηριότητες από τις οποίες είχε ξεκινήσει ο πατέρας του Γεώργιου, Στυλιανός Παπαγεωργίου. Το 1922 η δυναμική της υφαντουργίας δεκαπλασιάστηκε με συνεχείς επεκτάσεις των εγκαταστάσεων και έφτασε να απασχολεί εξακόσια άτομα υπαλληλικό προσωπικό. Το εργοστάσιο παρήγαγε υφάσματα των οποίων η ποιότητα μπορούσε να συγκριθεί με τα καλύτερα υφάσματα της Γαλλίας και της Αγγλίας. Το αρχικό κτίριο του εργοστασίου χτίστηκε σύμφωνα με σχέδια Γάλλων αρχιτεκτόνων, ενώ το δεύτερο σε σειρά κτίριο του υφαντουργείου κατασκευάστηκε σύμφωνα με σχέδια Άγγλων αρχιτεκτόνων. Επιπλέον, οι εγκαταστάσεις του εργοστασίου που διατηρούνται έως και σήμερα και επαναχρησιμοποιούνται, στέγαζαν το κλωστήριο της βιομηχανίας, το οποίο ήταν έργο του γνωστού Έλληνα αρχιτέκτονα και φίλου της οικογένειας Παπαγεωργίου Περικλή Σακελλάριο. Αργότερα στο εργοστάσιο χτίστηκαν κατοικίες, διάφοροι άλλοι χώροι όπως εστιατόριο και λειτούργησε οργανωμένο Ταμείο Πρόνοιας για παροχή δωρεάν ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης για το προσωπικό του. Η ημερήσια παραγωγή του εργοστασίου ήταν δέκα έως δεκαπέντε χιλιάδες μέτρα, τα νήματα που χρησιμοποιούσε ήταν αγγλικής, βέλγικης και γαλλικής προέλευσης ενώ τα χρώματα γερμανικής προέλευσης. Το υφαντουργείο Παπαγεωργίου ίδρυσε υποκαταστήματα και σε άλλες πόλεις εντός και εκτός ελληνικών συνόρων όπως η Λάρισα, η Αθήνα, ο Πειραιάς, η Θεσσαλονίκη, η Δρέσδη, η Ιάβα και το Λονδίνο. Ένα μεγάλο μέρος των εργοστασιακών εγκαταστάσεων είναι χτισμένο με οδοντωτές (πριονωτές) στέγες ακολουθώντας τα πρότυπα της Ευρωπαϊκής βιομηχανίας. Από το 2004 στις εγκαταστάσεις του εργοστασίου στεγάζεται η εμπορική αγορά “Old city” με γνωστές επωνυμίες καταστημάτων, χώρους ψυχαγωγίας, καταστήματα εστίασης, χώρους διασκέδασης και χώρους στάθμευσης μεγάλης χωρητικότητας. (Αδαμάκης 2009)



Εικόνα 12 Το εργοστάσιο Παπαγεωργίου



Εικόνα 13 Το εργοστάσιο σήμερα και η επανάχρηση του.

2.2.1.5 Λοιπές βιομηχανικές χρήσεις

Πλινθοκεραμοποιία Τσαλαπάτα

Το 1917 οι αδελφοί Νικόλαος και Σπυρίδων Τσαλαπάτα, έκαναν τα πρώτα βήματα για την παραγωγή πλίνθων και κεραμιδιών ιδρύοντας ένα μικρό εργοστάσιο στην περιοχή Παλιά του Βόλου. Η πλινθοκεραμοποιία Τσαλαπάτα ξεκίνησε και παρέμεινε ως το τέλος της μια οικογενειακή επιχείρηση. Το 1924 άρχισαν οι εργασίες για την οικοδόμηση του νέου εργοστασίου, οι οποίες ολοκληρώθηκαν σε δύο φάσεις. Η μεγάλη έλευση των προσφύγων στην περιοχή του Βόλου μετά την Μικρασιατική καταστροφή, αποτελούσε βασικό κίνητρο για την μεγάλη αυτή επένδυση. Ο σχεδιασμός, η κατασκευή και οι μηχανολογικές εγκαταστάσεις ανατέθηκαν σε Βέλγους μηχανικούς, ενώ η άδεια για την λειτουργία του εργοστασίου δόθηκε το 1926 από το υπουργείο Συγκοινωνίας. Στο εργοστάσιο κατασκευάστηκαν ο φούρνος “Hoffmann”, το λεβητοστάσιο, το κτίριο της βασικής παραγωγής και των στεγνωτηρίων, ο μύλος με την ράμπα του, το μηχανουργείο, οι δεξαμενές καθαρισμού και δύλισης του αργίλου και το κτίριο των γραφείων. Το 1928 έγινε επέκταση του εργοστασίου και διεύρυνση του μηχανολογικού εξοπλισμού, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε μέχρι την αρχή της δεκαετίας του 1960. Στο διάστημα της κατοχής το εργοστάσιο ανέστειλε την λειτουργία του, ενώ οι μηχανές ξαναλειτούργησαν μετά την απελευθέρωση του ελληνικού κράτους. Ο σεισμός που συνέβη στην περιοχή του Βόλου το 1955 και οι πλημμύρες κατέστρεψαν σημαντικό μέρος του εργοστασίου. Παρόλα αυτά το 1957 ξεκίνησε μια σειρά παρεμβάσεων και εκσυγχρονισμού του εξοπλισμού που απέδωσε καρπούς στην παραγωγική διαδικασία. Η πλινθοκεραμοποιία Τσαλαπάτα από τα πρώτα χρόνια της λειτουργίας της, υπήρξε καινοτόμος επιχείρηση για τα ελληνικά δεδομένα με προϊόντα αξεπέραστης ποιότητας και τεχνολογία αιχμής. Το άριστης ποιότητας παραγόμενο προϊόν του εργοστασίου, κατέστησε την πλινθοκεραμοποιία Τσαλαπάτα μια επιχείρηση με ηγεμονική θέση στην περιοχή της Θεσσαλίας ενώ

κατείχε σημαντικό μερίδιο των αγορών σε Στερεά Ελλάδα, Κρήτη, Πελοπόννησο και άλλες περιοχές εντός των ελληνικών συνόρων. Στα χρόνια που λειτούργησε το εργοστάσιο, βασική πρώτη ύλη του ήταν ο άργιλος, ο οποίος εξορυσσόταν από κοντινές περιοχές, στη συνέχεια νοικιάστηκαν κτήματα για τις εξορύξεις στο Διμήνι και στο πεδίο του Άρεως. Η μεταφορά της πρώτης ύλης από την περιοχή εξόρυξης της ως το εργοστάσιο, προκειμένου να παραχθεί το τελικό προϊόν γινόταν με ατμομηχανή. Η αυξημένη ανέγερση των πολυκατοικιών και η σταδιακή καθιέρωση της πλάκας για τις οικοδομικές κατασκευές ώθησαν τη χρήση κεραμιδιού περισσότερο για ως διακοσμητικό υλικό, ως εκ τούτου η ζήτηση ξεκίνησε να μειώνεται. Οι οικονομικές πιέσεις από την αύξηση των ημερομισθίων και η πιθανή επιχειρηματική κόπωση των ιδιοκτητών οδήγησαν σε μια προσωρινή παύση λειτουργίας του εργοστασίου το 1978. Στη συνέχεια το εργοστάσιο σταμάτησε οριστικά τη λειτουργία του. (Αδαμάκης 2009)

2.3 Το μουσείο ως χώρος μάθησης και κοινωνικοποίησης χρησιμοποιώντας διαδραστικά εκθέματα

Οι διαδραστικές εγκαταστάσεις επιτρέπουν στους επισκέπτες να έχουν ενεργό ρόλο, όταν εξερευνούν τις διαθέσιμες πληροφορίες (Correia *et al.*, 2010). Τα μουσεία ως δημόσιοι χώροι αποτελούν πρωταρχικούς κοινωνικούς «θεσμούς μνήμης» – μαζί με αρχεία και βιβλιοθήκες (Digital Cultural Heritage IV: Networked Virtual Museums and Memory Institutions, 2002), (Frauenberger *et al.*, 2012).

Τα παιδιά και οι νέοι γοητεύονται ιδιαίτερα από τις διαδραστικές εγκαταστάσεις, που κατευθύνονται γρήγορα προς τα πρακτικά εκθέματα. Οι Horn *et al.*, (2009) συνέκριναν τη χρήση απτών διεπαφών και παραδοσιακών γραφικών διεπαφών χρήστη και διαπίστωσαν τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή των πρώτων για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Τα μουσεία στοχεύουν να παρέχουν εκπαιδευτικές και πολιτιστικές εμπειρίες στους επισκέπτες εκθέτοντας και διατηρώντας αντικείμενα, έργα τέχνης και άλλα αντικείμενα ιστορικής και πολιτιστικής σημασίας. Συχνά προσφέρουν επίσης διαδραστικά εκθέματα, ξεναγήσεις, εργαστήρια και εκπαιδευτικά προγράμματα για να προσελκύσουν τους επισκέπτες και να ενισχύσουν την κατανόηση και την εκτίμησή τους για τις συλλογές. Επιπλέον, τα μουσεία ενδέχεται να παρέχουν υπηρεσίες όπως ερευνητικές εγκαταστάσεις, βιβλιοθήκες κι αρχεία, καθώς και ανέσεις όπως τρόφιμα και υπηρεσίες λιανικής για την ευκολία και την απόλαυση των επισκεπτών.

Τα μουσεία περιγράφονται ως χώροι μάθησης και κοινωνικοποίησης φέρνοντας τον επισκέπτη κοντά στο παρελθόν και τις συνήθειές του. Χρησιμοποιώντας διαδραστικά εκθέματα σε χώρους και αίθουσες των μουσείων προσελκύονται επισκέπτες σε μια δυναμική και καθηλωτική μαθησιακή εμπειρία. Τα διαδραστικά εκθέματα επιτρέπουν στους επισκέπτες να ασχοληθούν με τα αντικείμενα και τα υλικά που εκτίθενται, ενθαρρύνοντας την πρακτική εξερεύνηση και ανακάλυψη τους. Αυτή η προσέγγιση με την τοποθέτηση διαδραστικών εκθεμάτων βοηθά τους επισκέπτες ώστε να κατανοήσουν και να διατηρήσουν πληροφορίες, κάνοντας τη μαθησιακή εμπειρία αξιομνημόνευτη κι ευχάριστη.

Επιπλέον, τα μουσεία αποτελούν πηγή πληροφοριών σχετικά με διάφορους τομείς των κοινωνιών και την εξέλιξη τους προάγοντας έτσι, την κοινωνική ευαισθητοποίηση ως προς ζητήματα ιστορικότητας. Οι μουσειακοί χώροι παρέχουν ποικίλες προοπτικές, εμπειρίες και πολιτιστικές παραδόσεις, ενισχύοντας την αίσθηση της κοινότητας και του ανήκειν. Τα διαδραστικά εκθέματα και τα εκπαιδευτικά προγράμματα των μουσείων διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προώθηση της δια βίου μάθησης και στην εξασφάλιση της πολιτιστικής και κοινωνικής κληρονομιάς.

Αξίζει επιπλέον να προσθέσουμε ότι τα μουσεία λειτουργούν ως κοινωνικοί χώροι μέσω των οποίων οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν και μοιράζονται κοινές εμπειρίες. Η διαδραστική φύση των εκθεμάτων προσφέρει τη δυνατότητα στους επισκέπτες να εμπλακούν σε βιωματικές πρακτικές. Εκτός τούτου, οι χώροι των μουσείων επισκέπτονται από ομάδες ανθρώπων με αποτέλεσμα η εξερεύνηση τους να είναι συνεργατική υπόθεση. Αυτή η πτυχή των μουσείων είναι ιδιαίτερα σημαντική για όλες τις κοινωνικές ομάδες προσφέροντάς στους επισκέπτες τη δυνατότητα να μάθουν και να εξερευνήσουν από κοινού, να δημιουργήσουν κοινές αναμνήσεις και να χτίσουν ισχυρούς δεσμούς.

2.4 Διαδραστικά εκθέματα και εφαρμογές που χρησιμοποιούνται σε μουσεία σήμερα

2.4.1 Διαδραστικά εκθέματα σε μουσεία

2.4.1.1 Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας. Μόνιμη έκθεση για την κλιματική αλλαγή

Το Μουσείο Γουλανδρή έχει δημιουργήσει μια διαδραστική έκθεση με τον τίτλο "Κλιματική Αλλαγή και Εμείς", με σκοπό να ευαισθητοποιήσει τους επισκέπτες για τις συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, τον βαθμό που αυτή επηρεάζει την σύγχρονη κοινωνία αλλά και τον τρόπο με τον οποίο ο καθένας μπορεί να συνεισφέρει στην επίλυση του προβλήματος.

Το μήνυμα που η έκθεση στοχεύει να προβάλλει στους νέους είναι η αξία της ενημέρωσης που μπορεί να συμβάλει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Επιπλέον προετοιμάζει και αναπτύσσει αποτελεσματικές στρατηγικές για την αντιμετώπιση της πρόκλησης που αντιμετωπίζει ο πλανήτης. Η Έκθεση αποτελείται από 17 εκθεσιακούς σταθμούς, στους οποίους θίγονται οι εξής θεματικές ενότητες : Ενέργεια, Μεταφορές, Παραγωγή Τροφίμων, Χρήση Νερού, Απορρίμματα και Ανακύκλωση, Επιστημονική Έρευνα, Επιπτώσεις και Προσωπική Ευθύνη.



Εικόνα 14 Διαδραστικό έκθεμα της έκθεσης



Εικόνα 15 Χρήστης αλληλεπιδρά

2.4.1.2 Medieval Portuguese

Η εγκατάσταση έχει τρία στοιχεία που μπορούν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα ή ως πλήρης εγκατάσταση (Corgiea *et al.*, 2014). Τα τρία τρία στοιχεία που καλύπτουν διαφορετικές πτυχές του μεσαιωνικού φωτισμού και χρησιμοποιεί διάφορες διαδραστικές τεχνικές: (1) Εικονικό Scriptorium, (2) Διαδραστικό Πάνελ και (3) Επαυξημένο Βιβλίο. Το Virtual Scriptorium χρησιμοποιεί μια ψηφιακή καλλιγραφική διεπαφή για να επιτρέψει την εμπειρία της παραγωγής φωτισμών. Παρέχει βασικές πληροφορίες σχετικά με τους φωτισμούς που παράγονται και προορίζεται να είναι μια μοναδική εμπειρία χρήστη. Τα αποτελέσματα μπορούν στη συνέχεια να κοινοποιηθούν σε ένα άλλο στοιχείο, το

Διαδραστικό Πίνακα. Η μεγάλη διαδραστική επιφάνεια αποτελεί το δεύτερο μέρος της εγκατάστασης και είναι πολλαπλής αφής, παρέχει πληροφορίες για μεσαιωνικά χειρόγραφα από επιστημονική, κοινωνική, καλλιτεχνική και ιστορική άποψη. Μπορεί να είναι μια κοινή εμπειρία, που χρησιμοποιείται σε ένα μάθημα εκδρομής από μαθητές και εκπαιδευτές.



Εικόνα 16 Αρχική οθόνη του πίνακα.



Εικόνα 17 Οθόνη διάδρασης του πίνακα

Τέλος, το Augmented Book συνδυάζει την έννοια του βιβλίου με ψηφιακό υλικό που σχετίζεται με τον τρόπο κατασκευής του και την ομορφιά του περιεχομένου του. Αναλυτικότερα η διαδραστική επιφάνεια παρέχει μια σύντομη επιστημονική εξήγηση του χρώματος (στοιχείο “colors”), διερευνά τον τρόπο κατασκευής των διαφορετικών χρωμάτων στην εποχή του Μεσαίωνα, ενώ παράλληλα δείχνει την εφαρμογή τους εκείνη την εποχή και την πιθανή κοινωνική τους σημασία.

Το στοιχείο «codex» που εμφανίζεται στην επιφάνεια τονίζει την τεράστια σημασία του βιβλίου εκείνη την εποχή (παρά το γεγονός πως η πρόσβαση σε αυτό ήταν περιορισμένη) και δείχνει πώς σχεδιάστηκε προσεκτικά η διάταξη της σελίδας ενός χειρόγραφου σχετικά με τις διαφορετικές λειτουργίες του.

Δεδομένου ότι οι μοναχοί ήταν οι φορείς παραγωγής εκείνη την εποχή, το στοιχείο «μοναστήρι» παρέχει μια σημαντική επισκόπηση του χώρου όπου τοποθετούνταν τα εργαστήρια παρουσιάζοντας μια γεύση από τη ζωή ενός μοναχού εκείνη την εποχή. Στο «Scriptorium» ο χρήστης μπορεί να εξερευνήσει τα όργανα και τα υλικά που χρησιμοποιούνταν κατά τη διαδικασία παραγωγής του χειρόγραφου, και επίσης να αναγνωρίσει τις διάφορες εργασίες που απαιτούνταν για την ολοκλήρωση του έργου.

Το «Romanesque Portugal» είναι ένα στοιχείο στο οποίο ο χρήστης μπορεί να βρει συνοπτικές πληροφορίες για το πλαίσιο της Ιβηρικής χερσονήσου μεταξύ του δεύτερου μισού του 12ου αιώνα και του πρώτου του 13ου αιώνα, δηλαδή της πολυπολιτισμικής πορτογαλικής κοινωνίας και της οργάνωσής της.

2.4.1.3 Microcosm Exhibition

CERN, Geneva, Switzerland

Το CERN είναι το μεγαλύτερο ερευνητικό εργαστήριο σωματιδιακής φυσικής στον κόσμο. Το Microcosm είναι μια διαδραστική έκθεση που παρουσιάζει το έργο που αναπτύχθηκε στο CERN. Η έκθεση παρουσιάζει πολλά αντικείμενα, που ταξιδεύουν τους επισκέπτες στις βασικές εγκαταστάσεις του CERN, από το πρώτο βήμα στην αλυσίδα επιταχυντών, το LINAC, έως ένα μοντέλο ενός τμήματος του Μεγάλου Επιταχυντή αδρονίων που περιλαμβάνει στοιχεία υπεραγωγίων μαγνητών.

Οι επισκέπτες μπορούν να ελέγξουν τον επιταχυντή σωματιδίων, προσομοιώνοντας την επιτάχυνση των πρωτονίων στον LHC και προκαλώντας σύγκρουση μέσα στα πειράματα, καθώς και να ανακαλύψουν την κλίμακα των μνημειωδών πειραμάτων του CERN, να ανακαλύψουν τι συμβαίνει στον Μεγάλο Επιταχυντή Αδρονίων και να συναντήσουν τους ανθρώπους τον χειρίζονται. Σε όλη της την έκταση η έκθεση, η εστιάζει στους ανθρώπους που εργάζονται για να βελτιώσουν την κατανόησή μας για το σύμπαν. Διαφορετικά αντικείμενα, οπτικοακουστικά σε πραγματικό μέγεθος και φωτογραφίες υψηλής ευκρίνειας χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση πραγματικών χώρων του CERN, ενώ οι μεταδόσεις των δεδομένων που λαμβάνονται στον επιταχυντή αδρονίων εμφανίζονται στους επισκέπτες σε πραγματικό χρόνο.



Εικόνα 18



Εικόνα 19

2.4.1.4 Taipei's National Palace Museum

Το Μουσείο Εθνικού Παλατιού στην Ταϊπέι αποκάλυψε έναν διαδραστικό τοίχο μήκους 12 μέτρων, τον μεγαλύτερο από κάθε μουσείο στην Ασία, που προσφέρει στους επισκέπτες μια μοναδική και εξατομικευμένη εμπειρία. Ο διαδραστικός τοίχος αφής εμφανίζει περισσότερα από 300 έργα τέχνης από τη συλλογή του μουσείου. Η οθόνη επιτρέπει στους επισκέπτες να εξερευνήσουν ιστορικούς θησαυρούς με έναν τρόπο διασκεδαστικό ενώ κάθε έργο συνοδεύεται από μια εισαγωγή που περιλαμβάνει εικόνες, κινούμενα σχέδια και προβολή 360 μοιρών



Εικόνα 20 Η διάδραση στο Taipei's museum



Εικόνα 21 Επιλογή έργου, ανάγνωση πληροφοριών

2.4.1.5 Gaudi Experiencia

Barcelona

Σκοπός του μουσείου είναι η παροχή μιας καθηλωτικής εμπειρίας πολυμέσων προκειμένου να βοηθήσει κάθε επισκέπτη του να μάθει περισσότερα για τον Antoni Gaudí και τα έργα του. Στην είσοδο του μουσείου Gaudi Experiencia υπάρχει ένα μεγάλο δωμάτιο στο οποίο η πρόσβαση είναι δωρεάν για όλους. Αυτή η αίθουσα περιέχει διαδραστικές οθόνες πληροφοριών πολυμέσων και μοντέλα της δουλειάς του Gaudí. Οι διαδραστικές οθόνες επιτρέπουν στους χρήστες να γνωρίσουν τα έργα του καλλιτέχνη σε μεγάλο βάθος το κάθε ένα, καθώς παρέχουν πληροφορίες με έναν διασκεδαστικό τρόπο. Τα συστήματα έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί ο επισκέπτης να επιλέξει τις πληροφορίες που

τον ενδιαφέρον αγγίζοντας τις αντίστοιχες περιοχές της οθόνης. Μετά το άγγιγμα της οθόνης, ανοίγουν παράθυρα που αποκαλύπτουν λεπτομέρειες και πληροφορίες σχετικά με την ενότητα που έχει επιλεχθεί. Οι οθόνες και τα παράθυρα διαθέτουν φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης των έργων του Gaudí μαζί με ενημερωτικές λεζάντες για τις φωτογραφίες που προβάλλονται. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να επεκτείνει ή να συρρικνώσει τα παράθυρα που ανοίγουν, με μια απλή σάρωση του χεριού του. Αδιαμφισβήτητα πρόκειται για ένα διαδραστικό έκθεμα που μπορεί να κάνει γρήγορη και διασκεδαστική την διαδικασία πληροφόρησης του επισκέπτη.



Εικόνα 22 Αλληλεπίδραση χρήστη με το σύστημα



Εικόνα 23

2.4.1.6 The Smithsonian's National Air and Space Museum

Washington, DC

Το Smithsonian's National Air and Space Museum στην είσοδο του παρέχει στους επισκέπτες, μια μοναδική εμπειρία ξενάγησης. Προκειμένου να γνωρίσουν τα εκθέματα και να προσανατολιστούν τοποθέτησε στην είσοδο του μουσείου έναν διαδραστικό πίνακα μεγάλων διαστάσεων, ο οποίος απεικονίζει όλο το μουσειακό χώρο με τα εκθέματα που διαθέτει. Αποτελείται από έναν καμβά που προβάλλονται αντικείμενα σε μορφή κύκλων (φυσαλίδων) από τη συλλογή του μουσείου, ο επισκέπτης αγγίζοντας τα αντικείμενα μεγαλώνουν, κινούνται και παρέχουν πληροφορίες. Οι φυσαλίδες αυτές ενεργοποιούνται με την αφή, αναπηδούν η μία από την άλλη και αλληλεπιδρούν με εξαιρετικά διασκεδαστικό τρόπο. Η μάθηση και ο προσανατολισμός αποκτούν έναν χαρακτήρα παιχνιδιάρικο μέσα από μια διαδικασία που οι χρήστες, ιδιαίτερα τα παιδιά, απολαμβάνουν. Κάθε αντικείμενο έχει μια σύντομη περιγραφή και έναν χάρτη του ορόφου που εκτίθεται. Τα αντικείμενα μπορούν να προστεθούν σε μια προσωπική λίστα αγαπημένων κάθε επισκέπτη στη νέα εφαρμογή GO FLIGHT του μουσείου μέσω ενός μοναδικού αριθμού PIN.



Εικόνα 24 Ο μεγάλος διαδραστικός πίνακας του μουσείου σε χρήση



Εικόνα 25 Η μορφή των φυσαλίδων

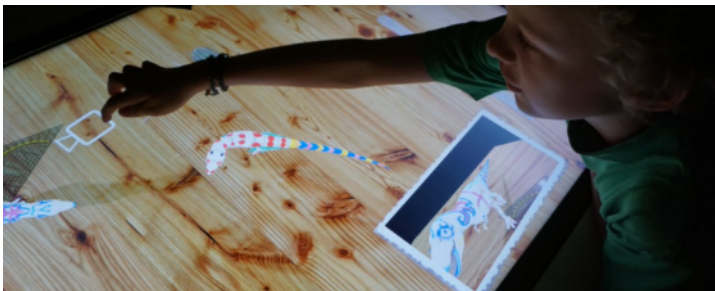
2.4.1.7 Μουσείο Φυσικής Ιστορίας

Βερολίνο, Long Night of Museums 2017

Πρόκειται για ένα διαδραστικό τραπέζι που είχε την τεχνολογία να ψηφιοποιεί τις ζωγραφιές των παιδιών από χαρτί και μολύβι. Το διαδραστικό τραπέζι αποτέλεσε έναν ανιχνευτή αφής για παιδιά αλλά και ενήλικες με τη μορφή ενός «Research table». Ψηφιακές εφαρμογές που ασχολούνται με δεινόσαυρους και έντομα ήταν μέρος αυτής της έννοιας της παιγνιδιαρικής διδασκαλίας: οι άνθρωποι μπορούσαν να μετακινηθούν σε ψηφιακές εκδόσεις εξωτικών σκαθαριών και πεταλούδων στην επιφάνεια του τραπεζιού και να αλλάξουν το μέγεθός τους, με στόχο να αγγίξουν το πραγματικό μέγεθος των εντόμων όσο το δυνατόν ακριβέστερα και να ανοίξουν παράθυρα πληροφοριών. Το αποκορύφωμα ήταν οι διαδραστικοί δεινόσαυροι *Tyrannosaurus rex*, που απέκτησαν ζωή από τους ίδιους τους επισκέπτες. Οι χρήστες μεγάλοι και μικροί ζωγράφισαν πολύχρωμα τη φιγούρα του παγκοσμίου φήμης σαρκοφάγου σε μια καρτ ποστάλ και στη συνέχεια αυτή παρουσιαζόταν στο τραπέζι με απολαυστικά αποτελέσματα. Οι επισκέπτες του μουσείου μπόρεσαν να παρακολουθήσουν ένα τρισδιάστατο μοντέλο υψηλής ανάλυσης του T-rex να τρέχει πάνω στο τραπέζι δίπλα από τις πεταλούδες και τα σκαθάκια.



Εικόνα 26 Η διάδραση των παιδιών με το σύστημα



Εικόνα 27



Εικόνα 28



Εικόνα 29 Οι ζωγραφιές των παιδιών ψηφιοποιημένες

2.4.2 Εφαρμογές που χρησιμοποιούνται σε μουσεία

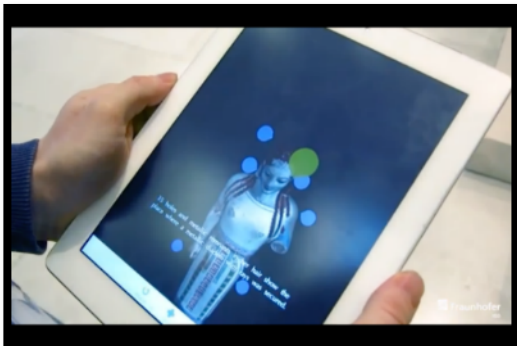
2.4.2.1 CHES Project Application

Μουσείο Ακρόπολης

Με βάση την τρισδιάστατη παρακολούθηση της όρασης, η δύναμη της τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας χρησιμοποιείται για τον εμπλουτισμό των εκθεμάτων με ψηφιακό περιεχόμενο και τη χρήση καινοτόμων τεχνικών αλληλεπίδρασης. Το CHES Project είναι μια εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας, που στοχεύει στον εμπλουτισμό της εμπειρίας της επίσκεψης στο μουσείο, χρησιμοποιώντας εξατομικευμένες διαδραστικές αφηγήσεις. Μέσω smart φορητών συσκευών (κινητά, tablet) ο χρήστης κατά τη διάρκεια της επίσκεψής του στο μουσείο της ακρόπολης απολαμβάνει την εξατομικευμένη και προσαρμοστική αφήγηση (digital storytelling) με πολιτιστικό περιεχόμενο που αφορά τα εκθέματα που συναντά.



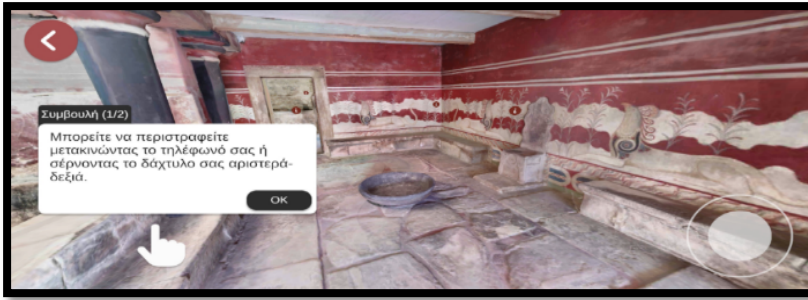
Εικόνα 30 Το interface της εφαρμογής



Εικόνα 31 Η χρήση της εφαρμογής CHES από επισκέπτη του μουσείου

2.4.2.2 Knossos ar

Η εφαρμογή αυτή αφορά την πολυτροπική (τυπική αλληλεπίδραση με υπολογιστή και ποντίκι με χρήση GPU, ακουστικά VR και ελεγκτές VR για διαδραστική πλοήγηση στον ιστότοπο, επαυξημένη πραγματικότητα για κινητά που χαρτογραφεί τη θέση και τον προσανατολισμό του κινητού τηλεφώνου με τους εικονικούς χώρους και υποστηρίζει την ενεργοποίηση POI μέσω αλληλεπίδρασης αφής) πρόσβαση στην ψηφιοποίηση του Παλατιού της Κνωσού αλλά και των περιφερειακών του χώρων. Ουσιαστικά η εφαρμογή αποτελεί έναν διαδραστικό ξεναγό για τους επισκέπτες του Ανακτόρου της Κνωσού.



Εικόνα 32 360 μοίρες απεικόνιση του παλατιού.

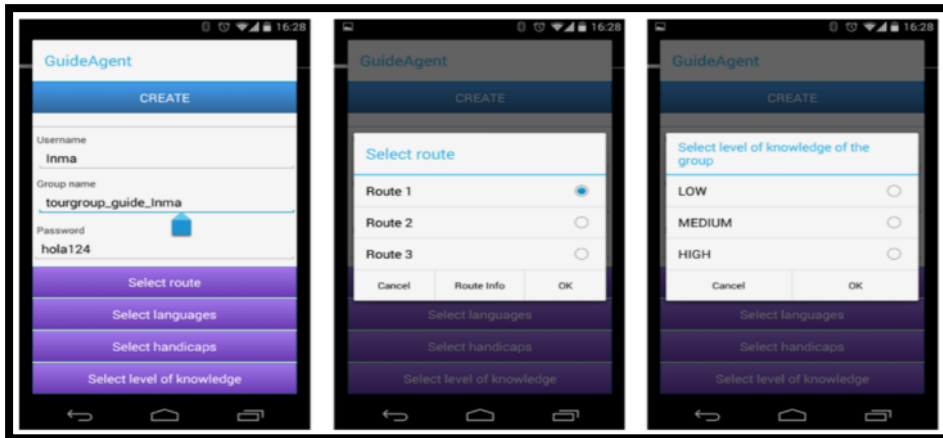


Εικόνα 33 Ο χάρτης του παλατιού που περιέχει τα εκθέματα

2.4.2.3 iMuseumA

Museum of Informatics, Informatics School of the University of Malaga

Το iMuseumA αποτελεί μια εφαρμογή για κινητά που εξυπηρετεί την παροχή εξατομικευμένων επισκέψεων σε μουσεία και την εκτέλεση εργασιών με επίγνωση του περιβάλλοντος (Ayala, I. *et al* 2014). Το iMuseumA είναι ικανό να υποστηρίξει ομαδικές δυνατότητες επικοινωνίας μεταξύ των διαφορετικών ομάδων χρηστών (δηλαδή επισκεπτών, επαγγελματιών τουριστικών οδηγών και προσωπικού του μουσείου). Επιπλέον ακολουθεί μια προσέγγιση η οποία καθιστά δυνατή τη φυσική αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του μουσείου, έτσι ώστε οι αποφάσεις που λαμβάνονται να είναι με βάση την τρέχουσα κατάστασή του. Η επίγνωση του πλαισίου διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην απόφαση για το ποια δεδομένα πρέπει να υποβληθούν σε επεξεργασία και πώς να αντιδράσουν στις διαφορετικές καταστάσεις που μπορεί να προκύψουν μέσα στο μουσείο. Πρόκειται για μια εφαρμογή για κινητά που αρχικά παρέχει εγκαταστάσεις διαχείρισης στο προσωπικό του μουσείου μέσω ανίχνευσης και επεξεργασίας περιβαλλοντικών δεδομένων και δεύτερον εξασφαλίζει μια ολοκληρωμένη λύση για τους επισκέπτες, τους τουριστικούς οδηγούς και το προσωπικό του μουσείου που επιτρέπει τον συντονισμό και τον εμπλουτισμό της επικοινωνίας μεταξύ διαφορετικών ομάδων χρηστών.



Εικόνα 34 Στιγμιότυπο της διεπαφής όπου ο χρήστης επιλέγει τα χαρακτηριστικά της ξενάγησης

2.4.2.4 British Museum Audio

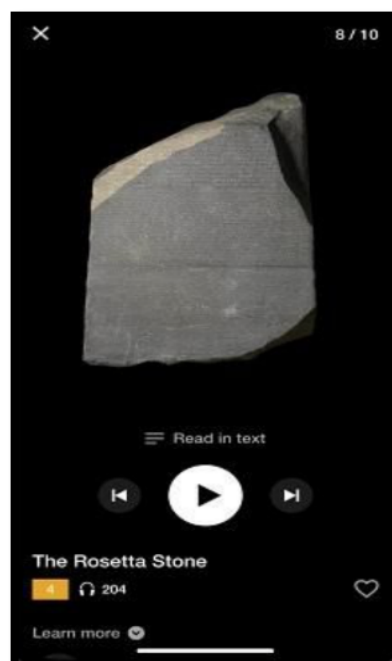
Βρετανικό μουσείο

Η εφαρμογή του Βρετανικού μουσείου περιλαμβάνει έναν διαδραστικό χάρτη όλων των ορόφων, μια εικονική βόλτα στις κορυφαίες γκαλερί και εικόνες υψηλής ανάλυσης των εκθεμάτων.

Επιπλέον η εφαρμογή παρέχει στους χρήστες τη δυνατότητα να δημιουργήσουν τη δική τους ψηφιακή περιήγηση, ως προσωπική συλλογή “αγαπημένων” εντός της εφαρμογής. Επίσης, το British Museum guide παρέχει ένα παιχνίδι με τη μορφή κουίζ πολλαπλών επιλογών μετά την ξενάγηση. Ο χρήστης της εφαρμογής και επισκέπτης του μουσείου μπορεί να απολαύσει μια εξατομικευμένη ξενάγηση του μουσείου, από την αρχαία Αίγυπτο έως τη Μεσαιωνική Ευρώπη. Οι πρακτικές πληροφορίες επίσκεψης, και ο διαδραστικός χάρτης, είναι στοιχεία της εφαρμογής που βοηθούν τον επισκέπτη να προετοιμαστεί για την επίσκεψή και να βρει το δρόμο μέσα στο το Μουσείο.



Εικόνα 35 Στιγμιότυπο του interface από την αφήγηση της ιστορίας εκθέματος



Εικόνα 36 Στιγμιότυπο της εφαρμογής του Βρετανικού Μουσείου

3 Έρευνα πλαισίου

3.1 Design brief

Τίτλος έργου:

Διαδραστική αφήγηση που χρησιμοποιεί χαρτογραφική προβολή με θέμα τα βιομηχανικά κτίρια της πόλης του Βόλου.

Σκοπός:

Ο σκοπός της εργασίας αφορούσε τον σχεδιασμό ενός διαδραστικού πίνακα, ο οποίος αφηγείται στους επισκέπτες την ιστορία των βιομηχανιών της πόλης του Βόλου. Ο πίνακας εμφανίζει ιστορικές πληροφορίες με έναν ελκυστικό, διαδραστικό και πολυαισθητηριακό τρόπο, επιτρέποντας στους χρήστες να εξερευνούν και να μαθαίνουν για τη βιομηχανική εξέλιξη της περιοχής. Το περιεχόμενο του πίνακα αφορά σε βασικές βιομηχανίες, που έχουν διαμορφώσει την τοπική οικονομία και τον αντίκτυπο αυτών των βιομηχανιών στην κοινότητα.

Target group:

Το κοινό-στόχος για αυτόν τον διαδραστικό πίνακα είναι οι επισκέπτες του μουσείου πλινθοκεραμοποιίας Τσαλαπάτα στην περιοχή Παλαιά Βόλου. Ο σχεδιασμός του πίνακα απευθύνεται σε μαθητικούς πληθυσμούς, χωρίς η συγκεκριμένη παράμετρος να εμποδίζει την χρήση του κι από άλλες ηλικιακές ομάδες.

Βασικά χαρακτηριστικά:

Η διεπαφή πρέπει να είναι εύκολη στη χρήση, διαδραστική, ελκυστική και ο σχεδιασμός χαρακτηρίζεται ανθρωποκεντρικός. Οι χρήστες μπορούν να πλοηγούνται στον πίνακα διαισθητικά και χωρίς να καταβάλλουν ιδιαίτερο κόπο.

Ιστορικό χρονοδιάγραμμα:

Ο διαδραστικός πίνακας διαθέτει χαρτογραφική προβολή που με κάθε πάτημα ενός σημείου επισημαίνει βασικά γεγονότα και ορόσημα στη βιομηχανική ιστορία της περιοχής. Οι χρήστες μπορούν να κάνουν άναρχη ή δομημένη, ανάλογα με την οπτική τους, περιήγηση σε κάθε σημείο του πίνακα για να μάθουν περισσότερα σχετικά με το κτίριο- σημείο που επιλέγουν κάθε φορά.

Εικόνες και βίντεο: Ο πίνακας εμφανίζει μια σειρά από εικόνες και βίντεο που σχετίζονται με τη βιομηχανική ιστορία της περιοχής. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει φωτογραφίες εργοστασίων, μηχανημάτων και εργαζομένων, όπως επίσης και βίντεο.

Διαδραστικός χάρτης: Ο πίνακας διαθέτει έναν διαδραστικό χάρτη που επιτρέπει στους χρήστες να εξερευνήσουν τις διάφορες βιομηχανικές τοποθεσίες στην περιοχή. Οι χρήστες είναι σε θέση να κάνουν “κλικ” σε κάθε σημείο, ώστε να μάθουν περισσότερα για αυτό και να δουν σχετικό πολυμεσικό υλικό.

Υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών: Ο πίνακας προβλέπει την επιλογή ανάμεσα σε τρεις γλώσσες, τα Ελληνικά, τα Αγγλικά και τα Γερμανικά.

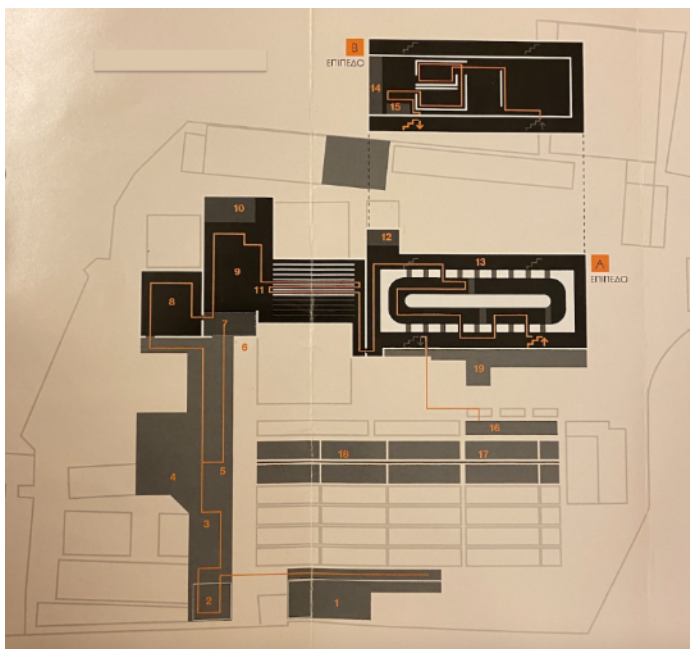
3.2 Μελέτη του μουσειακού χώρου, του περιεχομένου, και των ξεναγήσεων

3.2.1 Τρόπος μελέτης

Στα πλαίσια της έρευνας μου για την διπλωματική μου εργασία, χρειάστηκε να επισκεφτώ αρκετές φορές στο χώρο του μουσείου. Αρχικά επισκεπτόμουν τον χώρο με στόχο την ξεναγήση μου σε ρόλο απλού επισκέπτη, ώστε να καταλάβω την λειτουργία του εργοστασίου και να αντιληφθώ κάθε λεπτομέρεια που ενέπιπτε στην παραγωγική διαδικασία. Η μελέτη του χώρου έγινε μέσα από λεπτομερείς κατόψεις του μουσείου. Η παρουσία των μακετών, που αναπαριστούν σχεδόν όλη τη διαδικασία παραγωγής και όλα τα εκθέματα ήταν αρκετά βοηθητικά και μου επέτρεψαν να κατατοπιστώ επαρκώς στο χώρο και τα στάδια παραγωγής. Η πορεία, που ακολουθεί ένας επισκέπτης

από την είσοδο του στο μουσείο μέχρι την έξοδο, συνοδεύεται από ένα σημαντικά πλούσιο φωτογραφικό υλικό με όλους τους εσωτερικούς κι εξωτερικούς χώρους. Τα φωτογραφικά εκθέματα συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση του χώρου. Επίσης, ιδιαίτερα υποστηρικτική είναι και η ιστοσελίδα του ΠΙΟΠ, η οποία διαθέτει πλούσιο υλικό και αρκετή πληροφορία για το μουσείο. Η συγκεκριμένη ιστοσελίδα είναι μια καλή πηγή πρωταρχικής πληροφόρησης των επισκεπτών πριν πραγματοποιήσουν την δια ζώσης προσέγγιση του μουσειακού χώρου. Ο στόχος μου ήταν να πληροφορηθώ για την ιστορία της λειτουργίας του εργοστασίου και τους ιδιοκτήτες του, για να υποστηρίξω την έρευνα μου, επικοινωνήσα και συζήτησα με τους εργαζόμενους του μουσείου. Στην διάρκεια των επισκέψεων μου εκεί αγόρασα τον οδηγό του μουσείου και μελέτησα ενδελεχώς το περιεχόμενό του. Δεδομένου ότι το θέμα της εργασίας δεν είχε αποφασιστεί ακριβώς και εμπειριστατώμενα οι πρώτες μου επισκέψεις στο μουσείο είχαν αναγνωριστικό χαρακτήρα. Παρατηρούσα όλους τους χώρους και τα εκθέματα του μουσείου, τις μηχανές, τα στάδια της ξενάγησης των επισκεπτών και αργότερα εντόπισα τον χώρο που διέθετε μειονεκτήματα, τα οποία εμποδίζουν την αποτελεσματική ξενάγηση των επισκεπτών. Τα μειονεκτήματα αυτού του χώρου βοήθησαν στον προσανατολισμό της παρέμβασής μου. Από εκείνο το σημείο της έρευνας ξεκίνησα περισσότερο εστιασμένες παρατηρήσεις και καταγραφές. Η μελέτη του χώρου έγινε έπειτα από τις συμβουλές των αρμόδιων, οι οποίοι για όσο καιρό χρειάστηκε να παρευρίσκομαι στο μουσείο ήταν εξαιρετικά βοηθητικοί και με καθοδήγησαν με εύστοχα σχόλια. Φτάνοντας στο σημείο που μπορώ να επέμβω διορθωτικά για να κάνω την ξενάγηση των επισκεπτών πιο αποτελεσματική, ζήτησα άδεια από το Πολιτιστικό Ίδρυμα του Ομίλου Πειραιώς να παρευρεθώ σε οργανωμένες ξεναγήσεις, που γίνονται για σχολεία ή σχολικά τμήματα. Αφού εξασφάλισα την βεβαίωση αυτή, παρακολούθησα διακριτικά τις επισκέψεις και ξεναγήσεις από τα σχολεία. Μέσα από τις παρατηρήσεις μου κατέγραψα τις αντιδράσεις, τις ερωτήσεις, τα συναισθήματα και τους διαλόγους των παιδιών. Ουσιαστικά οι παρακολούθηση των επισκέψεων του μαθητικού πληθυσμού μου πρόσφερε ποικιλία πολύτιμου υλικού, που αφορά την αλληλεπίδραση των επισκεπτών με τον μουσειακό χώρο. Επιπλέον, πρέπει να αναφέρω πως παρακολούθησα την διαδικασία της ξενάγησης για παιδιά ηλικίας έξι έως και δεκαεπτά ετών. Κρατώντας ημερολόγιο με στοιχεία και σχολιασμό των όσων συνέβησαν στην διάρκεια των ξεναγήσεων και παίρνοντας συνεντεύξεις από τους μουσειοπαιδαγωγούς, οι οποίοι ήταν πάντα πρόθυμοι να με βοηθήσουν, κατέληξα στο θέμα της διπλωματικής μου. Στην επόμενη ενότητα παρατίθεται όλο το απόσπασμα της έρευνας μου, συγκεκριμένα το συνολικό οργανωμένο υλικό από τις σημειώσεις του ημερολογίου και των συνεντεύξεων μου.

3.2.2 Περιγραφή του χώρου του μουσείου



Εικόνα 37 Σχέδιο κάτοψης του μουσειακού χώρου

1. Είσοδος
2. Εισαγωγική ενότητα
3. Νέα τριβεία
4. Νέα τριβεία
5. Ράμπα προς πατάρι μύλου
6. Εκπαιδευτικά προγράμματα / Γραφεία μουσείου
7. Πατάρι μύλου
8. Λεβητοστάσιο
9. Αίθουσα παραγωγής
10. Αίθουσα διαλέξεων
11. Παλαιά ξηραντήρια
12. Τουαλέτες μουσείου
13. Κάμιнос Χόφμαν
14. Κυλικείο Μουσείου (Πατάρι)
15. Πωλητήριο Μουσείο
16. Υπόστεγα
17. Ατμομηχανή ντεκοβίλ
18. Δεξαμενές αργίλου
19. Υπαίθρια έκθεση προϊόντων



Εικόνα 38 Η είσοδος του μουσείου πλινθοκεραμοποιίας Τσαλαπάτα

Η επίσκεψη στο χώρο ξεκινά από την Νότια πλευρά του συγκροτήματος, όπου δημιουργήθηκε νέα είσοδος, ειδικά για τους επισκέπτες του μουσείου. Με τον τρόπο αυτόν οι επισκέπτες έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν τη διαδικασία της παραγωγής βήμα βήμα από την αρχική της φάση, που είναι η μεταφορά του χώματος, ως το τελική που είναι η μεταφορά των προϊόντων. Οι ενδιάμεσες στάσεις ανάμεσα σε αρχική και τελική φάση παραγωγής είναι καθορισμένες με παρόμοιο τρόπο, δηλαδή να ακολουθείται η γραμμή παραγωγής. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώτη εκθετική ενότητα οι επισκέπτες συναντούν ένα κρυστάλλινο πλαίσιο που σχηματίζει μια αίθουσα, στην οποία περιέχονται πληροφορίες για την ιστορία του Πλινθοκεραμοποιείου Τσαλαπάτα. Στην μέση της αίθουσας βρίσκεται η μακέτα, που φυλάσσεται σε ένα γυάλινο κύβο, ο οποίος είναι αναπαράσταση του τρόπου λειτουργίας του εργοστασίου την περίοδο της ακμής του. Γύρω από την αίθουσα υπάρχουν αναρτημένες μεγάλου μεγέθους φωτογραφίες, που αναπαριστούν διάφορες εικόνες από βιομηχανία του Βόλου τον καιρό της ακμής της.



Εικόνα 39 Μακέτα - έκθεμα του μουσείου, τοποθετημένη στον εξωτερικό χώρο του μουσείου

Στη συνέχεια οι επισκέπτες ακολουθούν το μονοπάτι που συμπίπτει με τον φυσικό βιομηχανικό χώρο των τριβείων και ανεβαίνουν την μπάρα του μύλου, όπου δεξιά βλέπουν τις ράγες των βαγονιών μεταφοράς.



Εικόνα 40 Το πατάρι του μύλου στο ύψωμα, με την ράμπα και το βαγόνι μεταφοράς του αργίλου

Πάνω στο ύψωμα, αφού οι επισκέπτες διασχίσουν τον δρόμο με τις μπάρες και δουν τα βαγόνια τελικά καταλήγουν στην αίθουσα, όπου σήμερα χρησιμοποιείται ως παρατηρητήριο του συγκροτήματος. Στη συγκεκριμένη αίθουσα η ξενάγηση των επισκεπτών καθοδηγείται από μια κινούμενη μακέτα, η οποία επεξηγεί τον τρόπο λειτουργίας. Επίσης, αυτή η αίθουσα διαθέτει γυάλινο πάτωμα που επιτρέπει εύκολα στους επισκέπτες να παρατηρήσουν με λεπτομέρεια τον μηχανισμό του μύλου.



Εικόνα 41 Ο μηχανισμός του μύλου όπως φαίνεται από το γυάλινο πάτωμα

Το πιο ενδιαφέρον σημείο της επίσκεψης του μουσείου είναι αυτό που ο επισκέπτης κατεβαίνει από το μύλο και φτάνει στην αίθουσα της ενέργειας, την καρδιά του εργοστασίου, όπως αποκαλείται. Ο χώρος αυτός αποτελεί το κέντρο της παραγωγικής διαδικασίας και τον πυρήνα του εργοστασίου. Η ξενάγηση αρχίζει από την αίθουσα της ενέργειας και συνεχίζεται στην αίθουσα της παραγωγής, όπου βλέπουμε τις ατμομηχανές και τις πρέσες που έδιναν σχήμα στα κεραμίδια και τα τούβλα.



Εικόνα 42 Ατμολέβητας του εργοστασίου

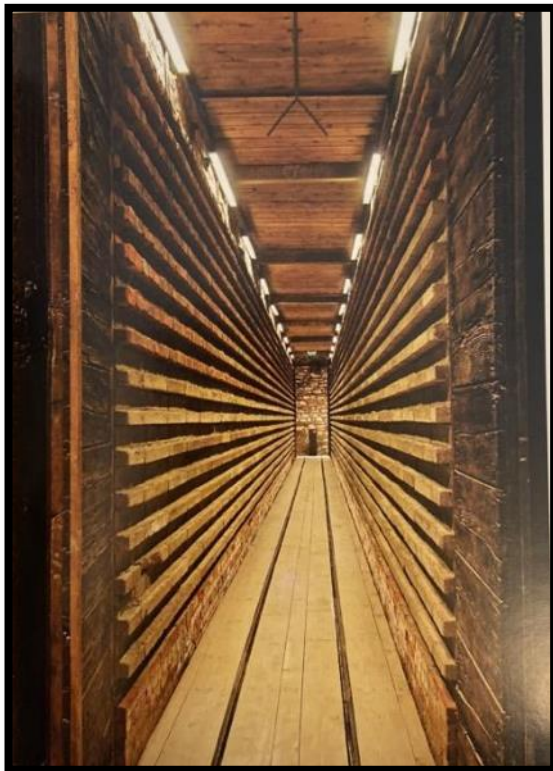


Εικόνα 43 Η πρέσα (Samic) των τούβλων



Εικόνα 44

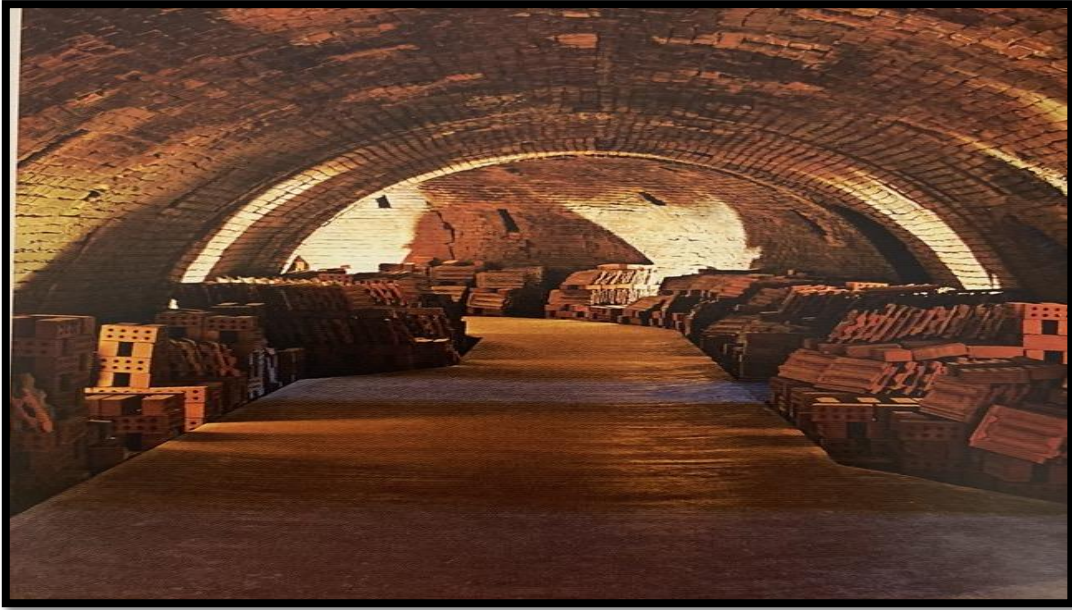
Μετά ο επισκέπτης οδηγείται φυσικά στους διαδρόμους των ξηραντήριων. Η επόμενη στάση είναι η κάμινος Hoffmann, που διαθέτει είσοδο ώστε να επιτρέπεται στους επισκέπτες να εισέλθουν στο εσωτερικό της και να παρατηρήσουν τις ειδικές εσοχές της μέσα στις οποίες τοποθετούνταν και ψήνονταν τα τούβλα και τα κεραμίδια.



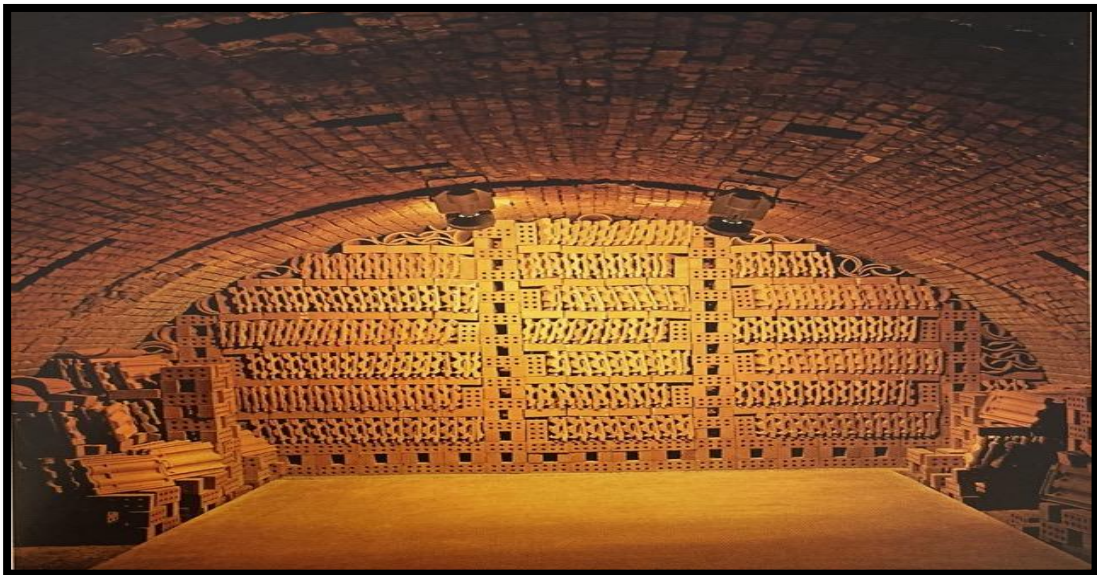
Εικόνα 45 Διάδρομος ξηραντήριου



Εικόνα 46 Ο δρόμος προς τα ξηραντήρια- Τα γυάλινα σημεία στο πάτωμα φανερώνουν τους υποδαπέδιους αγωγούς μεταφοράς ατμού για να βοηθηθεί η διαδικασία της ξήρανσης



Εικόνα 47 Σφραγισμένη είσοδος του καμινιού



Εικόνα 48

Στην συνέχεια της ξενάγησης του μουσειακού χώρου, οι επισκέπτες μπορούν να μεταβούν στο πατάρι του φούρνου και να δουν τον σύνθετο μηχανισμό τροφοδοσίας καυσίμων κατά τη διαδικασία της όπτησης των προϊόντων



Εικόνα 49 Μηχανισμοί αυξομείωσης της φωτιάς

Οι επισκέπτες βγαίνοντας από την τελευταία αίθουσα που βρίσκεται η κάμινος, προσεγγίζουν τον προαύλιο χώρο και συναντούν τα έτοιμα για μεταφορά προϊόντα και τις δεξαμενές αργίλου, που καθιζάνει η λάσπη για τα κεραμίδια. Στο σημείο αυτό του προαύλιου χώρου εκτίθεται η μηχανή τύπου Decauville, μια ατμομηχανή με δυνατότητα μεταφοράς του χώματος. Το συγκεκριμένο έκθεμα, πρόκειται για το μοναδικό του μουσείου, που δεν τοποθετείται στην λειτουργική του θέση, λόγω των μετατροπών που έχουν πραγματοποιηθεί στο συγκρότημα. Επιπλέον, η μηχανή προστατεύεται από γυάλινο στέγαστρο και αποτελεί αντικείμενο συνεχούς συντήρησης, όπως αρμόζει στις φθορές που συμβαίνουν εξαιτίας του χρόνου αλλά και στην σπανιότητά της.



Εικόνα 50 Η ατμομηχανή Decauville του εργοστασίου, από τις λίγες που σώζονται σε ολόκληρη την Ευρώπη

3.2.3 Ημερολόγια και συνεντεύξεις

Ξενάγηση Α

Μαθητικός πληθυσμός: Τμήμα γυμνασίου

Η ξενάγηση των παιδιών άρχισε μόλις μετά την συγκέντρωση τους στον προαύλιο χώρο του μουσείου. Στη συνέχεια έγινε στους μαθητές μια εκτενής ιστορική αναδρομή σχετικά με την βιομηχανική ανάπτυξη της πόλης. Στο σημείο αυτό θα ήταν καλό να διευκρινιστεί ότι ακολούθησα την πορεία των μαθητών και εγώ, ως παρατηρητής. Στο επόμενο μέρος της ξενάγησης βρεθήκαμε στην αίθουσα ενέργειας, την καρδιά του εργοστασίου. Εκεί παραμείναμε για αρκετή ώρα, ώστε οι μαθητές να ενημερωθούν πλήρως σχετικά με τη διαδικασία καύσης του κάρβουνου με στόχο την παραγωγή ενέργειας για τις ανάγκες των μηχανών του εργοστασίου.

Παρατήρηση 1η

Αρχικά παρατήρησα ότι το ενδιαφέρον των μαθητών που παρευρίσκονταν στην αίθουσα ήταν περιορισμένο, με αποτέλεσμα να διασπάται η προσοχή τους και να συνομιλούν μεταξύ τους. Στο σημείο αυτό η αλληλεπίδραση του χώρου και των επισκεπτών ήταν επίσης περιορισμένη.

Επόμενο μέρος της ξενάγησης ήταν η αίθουσα παραγωγής, που επικοινωνεί με το μηχανοστάσιο και εκεί στεγάζονται τα μηχανήματα της τελικής επεξεργασίας της πρώτης ύλης. Στη αίθουσα αυτή βρίσκονται μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για τον σχηματισμό κεραμιδιών και τα τούβλων.

Στην αίθουσα αυτή υπάρχει μια λεπτομερής μακέτα, που ενώ το αναμενόμενο ήταν να προσελκύσει την προσοχή των μαθητών, αυτό δεν συνέβη. Οι μαθητές δυσκολεύτηκαν να παραμείνουν σε ένα μέρος συγκεντρωμένοι και σκορπίζονταν παρά τις συστάσεις της ξεναγού. Στη συνέχεια ζητήθηκε από τα παιδιά να βρουν την ατμομηχανή στην μακέτα όμως δυσκολεύτηκαν αρκετά, δικαίως επειδή το έκθεμα δεν ανταποκρινόταν στο ενδιαφέρον τους.

Η επόμενη στάση ήταν οι χώροι με τα ξηραντήρια που αποτελούνται από 14 διαδρόμους για τούβλα και 14 για κεραμίδια. Κάτω από το έδαφος υπάρχουν οι κόκκινοι σωλήνες, που με την θερμότητά τους συνέλαβαν στην διαδικασία της ξήρανσης.

Παρατήρηση 2η

Τα παιδιά συμμετείχαν ενεργά στην ξενάγηση με διάφορες ερωτήσεις που πρότειναν στην ξεναγό σχετικά με την χρησιμότητα των σωλήνων αυτών.

Το επόμενο μέρος της ξενάγησης ήταν η προβολή PowerPoint, έργο του κ. Αδαμάκη με τίτλο: «Τα βιομηχανικά κτίρια της πόλης του Βόλου».

Παρατήρηση 3η

Οι μαθητές της συγκεκριμένης ξενάγησης είχαν έρθει από τη Λάρισα, με αποτέλεσμα να μην γνωρίζουν πολλές περιοχές της πόλης του Βόλου και διάφορα γνωστά για τους ντόπιους σημεία. Η ξεναγός προσπάθησε να είναι όσο το δυνατόν ακριβής στις οδηγίες προσανατολισμού που έδινε στους μαθητές, ωστόσο δεν θεωρώ ότι οι ίδιοι μπορούσαν με ευκολία να προσανατολιστούν νοητά στις τοποθεσίες των διάφορων βιομηχανιών της πόλης, που τους πρότεινε. Η δυνατότητα ενός χάρτη πιθανόν να συνέβαλε στον αποτελεσματικό προσανατολισμό των μαθητών.

Παρατήρηση 4η

Η ξενάγηση είχε πλούσια και λεπτομερή ιστορική αναδρομή με αναφορές:

στο προσφυγικό ζήτημα που προκάλεσε την ραγδαία αύξηση του πληθυσμού, με την άφιξη των προσφύγων από τη Μ. Ασία και την εγκατάστασή τους στην πόλη του Βόλου. Τα παιδιά πληροφορήθηκαν για την απορρόφηση των προσφύγων στην τοπική αγορά εργασίας και το αποτέλεσμα αυτής της ενέργειας στην παραγωγική ισχύ της βιομηχανίας του Βόλου.

Παρατήρηση 5η

Η παρουσίαση των εργοστασίων έγινε με κατηγοριοποίηση τους και παρουσιάστηκε διαφάνεια με το πολεοδομικό σχέδιο του Βόλου, πάνω στο οποίο αναπαρίστανται τα εργοστάσια με αρίθμηση, προς εξυπηρέτηση της ξενάγησης και της παροχής πληροφοριών.

Οι μαθητές επίσης είχαν στη διάθεσή τους ένα πλούσιο φωτογραφικό υλικό από εκείνη την εποχή (1930).

Παρατήρηση 6η

Οι μαθητές απηύθυναν αρκετές ερωτήσεις στην ξεναγό, όπως : τους λόγους που έκλεισε το εργοστάσιο και λεπτομέρειες σχετικά με την τοποθεσία των βιομηχανιών στην πόλη. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι μια ομάδα μαθητών έχασε το ενδιαφέρον της και αδυνατούσε να παρακολουθήσει τις προφορικές πληροφορίες της ξενάγησης, με αποτέλεσμα να δημιουργείται φασαρία και αποσυντονισμός όλης της ομάδας. Ίσως το γεγονός αυτό να οφείλεται στην έλλειψη ενεργούς συμμετοχής των μαθητών στη διαδικασία της ξενάγησης. Η παρέμβαση που θα έλυνε αυτό το πρόβλημα που ανέκυψε αρκετές φορές κατά τη διάρκεια της ξενάγησης πιθανόν να ήταν ο σχεδιασμός μιας ξενάγησης με περισσότερη εμπλοκή των επισκεπτών και συμμετοχή στη διαδικασία. Ουσιαστικά, θα ήταν αποτελεσματικό η ξενάγηση να είναι περισσότερο προσανατολισμένη στην εμπλοκή των μαθητών.

Στη συνέχεια ακολούθησε ένα σύντομο παιχνίδι. Το παιχνίδι αποτελούνταν από διάφορες κατόψεις κτιρίων που έπρεπε να αντιστοιχηθούν με φωτογραφικό υλικό.

Παρατήρηση 7η

Τα παιδιά παρότι ήταν μεγάλα σε ηλικία (όπως αναφέρθηκε προηγουμένως) δυσκολεύτηκαν να ολοκληρώσουν το παιχνίδι.

Τέλος, οι μαθητές επισκέφτηκαν την κάμινο Hoffmann. Στο σημείο αυτό τους έγινε μια απλή αναφορά για την θερμοκρασία καύσης και την λειτουργία της καμίνου.

Παρατήρηση 8η

Τα παιδιά εντυπωσιάστηκαν αρκετά με το εσωτερικό της.

Ξενάγηση Β

Μαθητικός πληθυσμός: τμήμα λυκείου

Οι μαθητές προσήλθαν στο μουσείο και η ξεναγός ανέλαβε το καλωσόρισμα τους. Η ξενάγηση ξεκίνησε με μια ιστορική αναδρομή από την γέννηση της βιομηχανίας του Βόλου, την ανάπτυξή και την ακμή της και τέλος τη δύση της. Στη συνέχεια εξηγήθηκε στους μαθητές η σημασία και η καθοριστική συμβολή της παρουσίας του λιμανιού στην εξέλιξη της βιομηχανίας. Το λιμάνι του Βόλου προσέφερε τη δυνατότητα εξαγωγής προϊόντων και εισαγωγής υλών στα εργοστάσια της περιοχής. Οι μεγάλες εκτάσεις χωραφιών που περιείχαν την πρώτη ύλη, και συγκεκριμένα τον άργιλο ήταν

καθοριστικές, επειδή εξασφάλιζαν τις ανάγκες του εργοστασίου και συνεπώς την συνεχή εξέλιξη της παραγωγής του. Όλες οι εκτάσεις βρίσκονταν σε απόσταση περίπου 3 χιλιομέτρων από το εργοστάσιο και η μεταφορά της πρώτης ύλης γινόταν με την ατμομηχανή Decauville.

Επόμενη στάση ήταν το πατάρι, όπου εξηγήθηκε στα παιδιά η διαδικασία που λάμβανε χώρα εκεί, συγκεκριμένα η επεξεργασία του αργιλοχώματος.

Παρατήρηση 9η

Παρατήρησα ότι κάποιοι από τους μαθητές παρακολουθούσαν την ξενάγηση και δυστυχώς κάποιοι όχι. Οι πληροφορίες της ξενάγησης είναι περιεκτικές χωρίς πολλές επεξηγηματικές λεπτομέρειες λόγω της ηλικίας των παιδιών που όπως ανέφερα είναι μαθητές λυκείου. Στη συνέχεια βρεθήκαμε στο λεβητοστάσιο, στην καρδιά όπως λέγεται του εργοστασίου, όπου έγινε περιγραφή της λειτουργίας και αλλαγής καυσίμου των μηχανών. Στην αρχή το εργοστάσιο προκειμένου να εξασφαλίσει ενέργεια για τις ανάγκες του χρησιμοποιούσε ως κύρια και μοναδική πηγή ενέργειας τον ατμό ενώ αργότερα το 1960 το εργοστάσιο συνδέθηκε με το ηλεκτρικό δίκτυο της πόλης. Στην επόμενη στάση μας συναντήσαμε τις πρέσες, που εξηγήθηκε στα παιδιά η λειτουργία τους και οι διαφορετικές κοπές σχημάτων των κεραμιδιών και των τούβλων που έβγαιναν από τις πρέσες. Στα ξηραντήρια ο χρόνος παραμονής μας ήταν περιορισμένος και δεν δόθηκε μεγάλη έμφαση στη λειτουργία τους. Κατευθυνθήκαμε στην κάμινο που επίσης δεν εξηγήθηκαν πολλά πράγματα, παρά οι επισκέπτες αρκέστηκαν σε μια απλή παρατήρηση της. Τα παιδιά ενθουσιάστηκαν, όσο περιηγήθηκαν μέσα στον φούρνο και έπειτα ανέβηκαν στο πατάρι του φούρνου με τις βαλβίδες για μια σύντομη περιήγηση.

Ξενάγηση Γ

Μαθητικός πληθυσμός: Τμήμα Τετάρτης Δημοτικού

Στην αρχή έγινε εξιστόρηση των πληροφοριών που αφορούν τη βιομηχανία στην μεγάλη μακέτα με ερωτήσεις που απαντούν τα παιδιά.

Παρατήρηση 10η

Το ύφος της ξενάγησης παρουσιάζεται διαφορετικό από τις προηγούμενες ξεναγήσεις που παρακολούθησα. Συγκεκριμένα, το ύφος είναι ανάλογο με την ηλικία των παιδιών, γεγονός που εξυπηρετεί την καλύτερη κατανόηση των πληροφοριών από τους μαθητές. Η επόμενη αίθουσα που επισκέφθηκαν τα παιδιά ήταν το πατάρι, εκεί, οι μαθητές παρατηρούσαν τις μακέτες με ιδιαίτερο ενθουσιασμό. Στα παιδιά εξηγήθηκε η μεταφορά πρώτης ύλης στο μύλο. Έπειτα περάσαμε στην αίθουσα ενέργειας με τις δύο μεγάλες μηχανές. Στην αίθουσα αυτή εξηγήθηκε η διαδικασία της παραγωγής. Επίσης παρουσιάστηκε ο τρόπος καύσης για την λειτουργία των μηχανών, όμως λόγω ηλικίας δεν αναλύθηκε πολύ ο τρόπος της θερμικής κινητικής ενέργειας αλλά του ρεύματος. Στο σημείο αυτό οι μαθητές βάλανε την μηχανή σε λειτουργία.

Παρατήρηση 11η

Τα παιδιά ενθουσιάστηκαν πολύ με την λειτουργία της μηχανής και παρακολούθησαν με δική τους πρωτοβουλία το βίντεο με τις αφηγήσεις απορημένοι αν πρόκειται για κάποια εφαρμογή όπως το YouTube. Έπειτα η ξενάγηση συνεχίστηκε και ακολούθησε η παρουσίαση των πρεσών. Οι μαθητές στάθηκαν εκεί και πληροφορήθηκαν για τη διαδικασία κοπής των τούβλων και των κεραμιδιών. Στα ξηραντήρια δεν παρέμειναν πολλή ώρα παρόλα αυτά τους εξηγήθηκε η χρησιμότητα της θερμότητας σε αυτό το στάδιο της παραγωγής. Αμέσως μετά είδαμε την μακέτα της καμίνου με την οποία οι μαθητές ενθουσιάστηκαν, ειδικότερα όταν έμαθαν λεπτομέρειες όπως ότι ο φούρνος λειτουργούσε στους 1000 βαθμούς Κελσίου. Ταυτόχρονα τα παιδιά παραξενεύτηκαν όταν είδαν τα τοποθετημένα τούβλα μέσα στην κάμινο.

Παρατήρηση 11η

Οι μαθητές ρωτούσαν αν είχαν μείνει έτσι τοποθετημένα τα τούβλα από τον καιρό που λειτουργούσε το εργοστάσιο. Τέλος αφού βγήκαμε από τις στεγασμένες εγκαταστάσεις του εργοστασίου αντικρίσαμε το τρένο μεταφοράς, για το οποίο έγινε μια απλή αναφορά στην σπουδαιότητα της χρήσης του αλλά και στο γεγονός ότι έχει διατηρηθεί έως τώρα σε άριστη κατάσταση. Επιπλέον τα παιδιά μάθανε πως στο σύνολό του το εργοστάσιο έχει διασωθεί κατά 80% , παράλληλα πληροφορήθηκαν ότι το

συγκεκριμένο μουσείο αποτελεί τη μοναδική Ευρωπαϊκή βιομηχανική μονάδα που έχει διασωθεί σε τόσο μεγάλο βαθμό.

Στο τέλος της ξενάγησης τα παιδιά μπήκαν στο εργαστήριο για παιχνίδι. Χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες και πραγματοποίησαν διάφορες δραστηριότητες με την καθοδήγηση της ξεναγού. Οι ομάδες του εργαστηρίου ήταν οι εξής: 1) οικοδόμοι (έκαναν περιγράμματα και ζωγράφισμα των τοίχων διαφόρων κτιρίων) 2) πρεσαδόροι (γύριζαν το τιμόνι της πρέσας) 3) η ομάδα αυτή ανέλαβε τον πηλό (ο πηλός έβγαινε από την μηχανή και τεμαχιζόταν σε μικρότερα κομμάτια - με κόφτη).

Ξενάγηση Δ

Μαθητικός πληθυσμός: Τμήμα μαθητών Πέμπτης Δημοτικού

Ξεκινήσαμε από την μακέτα και την ιστορία την βιομηχανίας του Βόλου. Επιστημάνθηκε η τοποθεσία στην οποία βρίσκεται το εργοστάσιο συγκριτικά με τον αστικό ιστό και αναφέρθηκαν τα πλεονεκτήματα της γεωγραφικής θέσης του Βόλου που συνέβαλαν θετικά στην ανάπτυξη της βιομηχανίας. Στη συνέχεια έγινε αναφορά στο ψήσιμο των κεραμιδιών και των τούβλων.

Παρατήρηση 13η

Η πληροφορία αυτή για την θερμοκρασία του φούρνου έφερε έκπληξη στα παιδιά.

Όλοι μαζί είδαμε φωτογραφίες από το τείχος των Παλαιών (περιοχή περιμετρικά του εργοστασίου Τσαλαπάτα - κάστρο). Στον εξωτερικό χώρο είδαμε τις καμινάδες και τα παιδιά περιεργάστηκαν τα βαγόνια. Παρακάτω μεταφερθήκαμε στην αίθουσα της ενέργειας, το λεβητοστάσιο που περιέχει τις ατμομηχανές.

Η ξεναγός ρώτησε τα παιδιά αν μπορούσαν να κάνουν υποθέσεις σχετικά με τη διαδικασία της λειτουργίας των ατμομηχανών και του καυσίμου. Έπειτα η ξεναγός εξήγησε στα παιδιά τον ρόλο των τροχών στις ατμομηχανές (συγκεκριμένα, μια ρόδα για ρεύμα και μια για την λειτουργία μηχανημάτων).

Παρατήρηση 14η

Τα παιδιά ενθουσιάστηκαν με την λειτουργία της μηχανής και τον θόρυβο. Βρεθήκαμε στην αίθουσα με τις πρέσες και τους σωλήνες δαπέδου, που είναι κόκκινοι και από τις ατμομηχανές καταλήγουν στα ξηραντήρια. Τότε η ξεναγός τους έκανε μια ερώτηση για τους σωλήνες, και τους ζήτησε ξανά να κάνουν υποθέσεις και να προβληματιστούν σχετικά με τον τρόπο που οι σωλήνες συνέβαλαν στην διαδικασία της παραγωγής. Στην επόμενη στάση είδαμε τη χοάνη, τον κόφτη και τις πρέσες με τα καλούπια. Αμέσως μετά οι μαθητές στάθηκαν στην μακέτα, που τους ζητήθηκε να εντοπίσουν την τοποθεσία των μηχανών σχετικά με τη δική τους θέση στο κτίριο εκείνη τη στιγμή. Έπειτα οι μαθητές λειτούργησαν την μακέτα.

Παρατήρηση 15η

Τα παιδιά μικρής ηλικίας έκαναν ερωτήσεις σχετικά με το υλικό της μακέτας. Περνώντας στην αίθουσα του φούρνου είδαν την μακέτα (στην ερώτηση της ξεναγού σχετικά με το είναι πιθανό να ψήνει ο φούρνος απάντησαν κουλουράκια - ψωμί) και εντυπωσιάστηκαν από τις 20 πόρτες που διέθετε ο φούρνος (εργάτες = καμινευτές / η φωτογραφία του φούρνου λειτούργησε σαν επεξήγηση).

Παρατήρηση 16η

Τα παιδιά ρώτησαν αν χρειάζεται να σπάσει η πόρτα για να εισέλθουν μέσα στον φούρνο. Οι μαθητές επίσης εντυπωσιάστηκαν σε μεγάλο βαθμό από το εσωτερικό του φούρνου.

Στη συνέχεια μεταβήκαμε στο εργαστήριο που φάνηκε να απολαμβάνουν τις δραστηριότητες που συμμετείχαν εκεί.

3.2.4 Συμπεράσματα μελέτης μουσειακού χώρου

Απο την γενική παρατήρηση και τις επισκέψεις μου στο μουσείο πρέπει να αναφέρω πως πρόκειται για ένα μουσείο το οποίο έχει προσπαθήσει επιτυχώς να αναβιώσει την λειτουργία του εργοστασίου. Στις εγκαταστάσεις του η παραγωγική διαδικασία έχει ανασυντεθεί βήμα προς βήμα: βαγονέτα, δεξαμενές

αργίλου, τριβεία, πρέσες, κοπτήρες, ξηραντήρια, η επιβλητική κάμιнос Hoffmann, καθώς και τελικά προϊόντα, τούβλα και κεραμίδια διαφόρων τύπων. Ως εκ τούτου, το Εργοστάσιο Τσαλαπάτα λειτουργεί ξανά μέσα από μια προσομοίωση, ζωντανεύοντας, όλα τα στάδια της παραγωγής πλίνθων και κεράμων και την καθημερινή ζωή των εργατών που δούλευαν στο εργοστάσιο. Οι αίθουσες είναι αρκετά ευρύχωρες διευκολύνοντας και εξασφαλίζοντας την πιθανότητα προσέλευσης μεγάλου αριθμού επισκεπτών, όπως για παράδειγμα ολόκληρα τμήματα σχολείων. Τα εκθέματα στο χώρο τεκμηριώνουν την τεχνολογική εξέλιξη όχι μόνο του εργοστασίου αλλά και των μηχανών. Επιπλέον υπάρχει πλούσιο εποπτικό υλικό και διατίθενται κάποιες προβολές βίντεο μέσω οθονών που επεξηγούν την ιστορική αναδρομή και παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες. Τέλος, ο φωτισμός του μουσείου δεν είναι φυσικός αλλά τεχνητός στις κύριες αίθουσες. Με τον σχεδιασμό του ειδικού φωτισμού που εστιάζει πάνω στα εκθέματα και τις μακέτες, η παροχή πληροφοριών που διαθέτει ο χώρος αλλά και η ίδια η ξενάγηση καθίστανται περισσότερο προσβάσιμη και διευκολυντική αντίστοιχα.

3.2.5 Αιτιολόγηση χωροθέτησης του εκθέματος στο μουσείο

Η χωροθέτηση ενός εκθέματος στο μουσειακό χώρο επιβάλλει κατάλληλη αξιολόγηση τόσο του χώρου όσο και το εκθέματος και χρήζει ιδιαίτερης προσοχής. Η τοποθεσία του εκθέματος οφείλει να εξυπηρετεί την ξενάγηση των επισκεπτών και να συμβάλλει στην εμπειρία και στη γνώση τους. Η εγκατάσταση ενός διαδραστικού πίνακα ως έκθεμα αποτελεί μια απαιτητική διαδικασία καθώς έχει περιορισμούς, πολλοί από τους οποίους σχετίζονται με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα ενώ ταυτόχρονα άλλοι αφορούν το περιεχόμενό του. Βασική προϋπόθεση για την τοποθέτηση ενός διαδραστικού πίνακα είναι η αίθουσα να διαθέτει τον κατάλληλο φωτισμό, έτσι ώστε να μην προκαλεί αντανακλάσεις ή σκιές στην επιφάνεια του πίνακα, προσφέροντας μια καθαρή και ευδιάκριτη οπτική εμπειρία για τους χρήστες. Επιπλέον η αίθουσα που θα εγκατασταθεί ο πίνακας πρέπει να είναι ευρύχωρη και εύκολα προσβάσιμη, να υπάρχει αρκετός χώρος τόσο για την προσέλευση των επισκεπτών όσο και την τοποθέτηση του απαραίτητου εξοπλισμού για τη λειτουργία του διαδραστικού πίνακα. Ακόμα η παρουσία ενός πίνακα στον χώρο πρέπει να υποστηρίζεται από εύκολη πρόσβαση σε πρίζες ή άλλες πηγές ενέργειας, προκειμένου να τροφοδοτείται ο εξοπλισμός του διαδραστικού εκθέματος και να διασφαλίζεται η συνεχής λειτουργία του. Η αίθουσα πρέπει να έχει κατάλληλη ως προς την ακουστική της, με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η κατανόηση των ήχων και των εντολών που σχετίζονται με τον διαδραστικό πίνακα και τις λειτουργίες του.

Παράλληλα βέβαια με τους τεχνικούς περιορισμούς, πρέπει να ληφθεί υπόψη το περιεχόμενο του πίνακα. Κατόπιν της διασφάλισης των παραπάνω παραμέτρων είμαστε σε θέση να καταλήξουμε στο ιδανικότερο σημείο τοποθέτησης του εκθέματος. Ο πίνακας είναι επιθυμητό να είναι κεντρικά τοποθετημένος στο μουσείο, προκειμένου να προσελκύσει την προσοχή των επισκεπτών και να τους ενθαρρύνει να τον εξερευνήσουν. Τέλος, ο πίνακας πρέπει να συμπληρώνει το θεματικό περιεχόμενο της αίθουσας και να προσδώσει έναν ισχυρό πολιτιστικό συμβολισμό που θα τονίσει τη σημασία της βιομηχανικής ιστορίας της πόλης του Βόλου. Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω παραμέτρους και έχοντας επισκεφθεί το μουσείο πλινθοκεραμοποιίας Τσαλαπάτα, κατέληξα πως ιδανικότερη αίθουσα για την εγκατάσταση του διαδραστικού πίνακα ως έκθεμα είναι η αίθουσα παραγωγής του παλιού εργοστασίου. Σήμερα ο χώρος αυτός αποτελεί την “καρδιά του μουσείου”, όπου φιλοξενούνται όλες οι δράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά την ξενάγηση. Επιπλέον πρόκειται για την κεντρική και πιο ευρύχωρη αίθουσα του μουσείου που μπορεί να υποστηρίξει την εγκατάσταση του εκθέματος.

3.3 Απευθυνόμενο κοινό

3.3.1 Επισκεψιμότητα μουσείων

Τα τελευταία χρόνια τα μουσεία φαίνεται να προσελκύουν λιγότερο τους νεότερους. Μάλιστα, τα μουσεία βιομηχανικού ενδιαφέροντος έχουν την μικρότερη επισκεψιμότητα από τις νεότερες γενιές. Αυτό είναι πιθανόν να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως ο αυξημένος ανταγωνισμός από άλλες μορφές ψυχαγωγίας και η αλλαγή των ενδιαφερόντων της νεότερης γενιάς. Ωστόσο, ορισμένα βιομηχανικά μουσεία πέτυχαν να προσελκύσουν νεότερο κοινό προσφέροντας διαδραστικά εκθέματα, εμπειρίες βελτιωμένες με την χρήση της τεχνολογίας και πρακτικές δραστηριότητες που συμβαδίζουν με την τεχνολογική εξέλιξη μέσα στην οποία ζουν οι νέοι. Με αυτό τον τρόπο οι μικρές ηλικίες, ιδιαίτερα των παιδιών και των εφήβων μπορούν να εγκλιματίζονται πιο εύκολα σε τέτοιου είδους χώρους και να αισθάνονται οικεία. Σε αντίθετη περίπτωση, όταν οι μουσειακοί χώροι δεν συνεξεκλίσσονται με τα βιώματα των νέων, οι τελευταίοι τείνουν να αποξενώνονται από τα μουσεία και τους χώρους πολιτιστικού και ιστορικού ενδιαφέροντος. Το περιεχόμενο ενός μουσείου συνήθως αφορά το παρελθόν, ο τρόπος που μεταδίδει το περιεχόμενο του χρειάζεται να αφορά το παρόν. Μόνο μέσα από αυτή τη φιλοσοφία οι μουσειακοί χώροι θα καταφέρουν να αναβιώσουν το παρελθόν στο παρόν. Η φιλοσοφία αυτή περιλαμβάνει την ενσωμάτωση τεχνολογίας και διαδραστικών στοιχείων, την προσφορά πρακτικών εργαστηρίων και δραστηριοτήτων και τη συνεργασία με τοπικά σχολεία και οργανώσεις νεολαίας για την προσέλκυση εφήβων επισκεπτών.

Τελικά, το επίπεδο της επισκεψιμότητας των εφήβων στα μουσεία θα εξαρτηθεί από διάφορους παράγοντες, όπως το ίδιο μουσείο, τα τοπικά δημογραφικά στοιχεία και οι μεταβαλλόμενες πολιτιστικές και τεχνολογικές τάσεις.

Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι οι ευεργετικές συνέπειες που παρουσιάζονται στην κοινωνία αν προσπαθήσουμε να στρέψουμε το ενδιαφέρον των νέων στην πολιτιστική και βιομηχανική κληρονομιά. Αυτό θα επιτευχθεί, δίνοντας έμφαση και απαντώντας κατάλληλα στις παρακάτω προκλήσεις:

- I. *Πραγματική εμπειρία:* Τα βιομηχανικά μουσεία μπορούν να παρέχουν πρακτική εμπειρία με ιστορικά μηχανήματα και εξοπλισμό, επιτρέποντας στους επισκέπτες να δουν και να μάθουν για τις βιομηχανικές δραστηριότητες της εκάστοτε εποχής.
- II. *Ιστορικό πλαίσιο:* Η επίσκεψη σε ένα βιομηχανικό μουσείο προσφέρει ένα σαφές πλαίσιο για την ανάπτυξη της σύγχρονης βιομηχανίας, συμπεριλαμβανομένων των τεχνολογικών προόδων και των κοινωνικών αλλαγών που την κατέστησαν δυνατή.
- III. *Κατανόηση της τεχνολογικής εξέλιξης:* Βλέποντας πώς τα μηχανήματα και η τεχνολογία έχουν αλλάξει με την πάροδο του χρόνου ένα βιομηχανικό μουσείο θα πρέπει να παρέχει μια εικόνα για το πώς θα συνεχίσουν να εξελίσσονται στο μέλλον τόσο οι μηχανές, όσο και η τεχνολογία.
- IV. *Διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς:* Τα βιομηχανικά μουσεία βοηθούν στη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς μεταδίδοντας την ιστορία της βιομηχανίας, παρέχοντας μια ματιά στο παρελθόν για τις μελλοντικές γενιές.
- V. *Εκπαίδευση:* Τα βιομηχανικά μουσεία βρίθουν από να είναι εκπαιδευτικούς πόρους για επισκέπτες όλων των ηλικιών, παρέχοντας ευκαιρίες για μάθηση για τους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών.
- VI. *Έμπνευση:* Βλέποντας τη δημιουργικότητα και την εφευρετικότητα παλαιότερων μηχανικών και εφευρετών μπορούν να εμπνεύσουν και να προωθήσουν τους επισκέπτες να ακολουθήσουν τις δικές τους ιδέες.
- VII. *Κοινοτικές εκδηλώσεις:* Πολλά βιομηχανικά μουσεία φιλοξενούν εκδηλώσεις και δραστηριότητες για το κοινό, συμπεριλαμβανομένων εργαστηρίων, επιδείξεων και περιηγήσεων, παρέχοντας ευκαιρίες στους επισκέπτες να ασχοληθούν με τα εκθέματα και άλλα άτομα με παρόμοια ενδιαφέροντα.
- VIII. *Προσωπική ανάπτυξη:* Η επίσκεψη σε ένα βιομηχανικό μουσείο μπορεί να είναι μια προσωπική εμπειρία ανάπτυξης, βοηθώντας τους επισκέπτες να κατανοήσουν τη θέση τους στον κόσμο και πώς τα προϊόντα και η τεχνολογία που χρησιμοποιούν καθημερινά έχουν διαμορφωθεί από το παρελθόν.

3.3.2 Αποτελέσματα καταγραφής του απευθυνόμενου κοινού

Έπειτα από λεπτομερή καταγραφή των αντιδράσεων και των συναισθημάτων των παιδιών κατά τη διάρκεια των επισκέψεών τους στο μουσείο, πραγματοποιήθηκε μια εκτενής και διεπισδυτική έρευνα που περιελάμβανε την αναζήτηση των βοηθητικών στοιχείων για αυτή την ηλικιακή ομάδα στόχο. Η έρευνα αυτή με βοήθησε να προσεγγίσω όσο το δυνατόν καλύτερα το κοινό μου. Τα αποτελέσματα αλλά και τα συμπεράσματα της καταγραφής του απευθυνόμενου κοινού πραγματοποιήθηκαν με συλλογή δεδομένων μέσα από ποικιλία μεθόδων, όπως παρατηρήσεις του περιβάλλοντος, μικρές συνεντεύξεις, παρατηρήσεις των ξεναγήσεων, καταγραφή των συναισθημάτων και παρατήρηση των επιπέδων του ενδιαφέροντος για κάθε ηλικία.

Επιπλέον, συζήτησα και συνεργάστηκα με ειδικούς στην εκπαίδευση και ειδικούς μουσειοπαιδαγωγούς, ώστε να λάβω συμβουλές σχετικά με την κατάλληλη σχεδίαση και τις λειτουργίες που δύνανται να ενδιαφέρουν τα παιδιά. Τέλος, διάβασα την σχετική βιβλιογραφία και ενημερώθηκα για τις κατάλληλες μεθόδους μετάδοσης της μουσειακής γνώσης για τις ηλικίες που στόχευσα.

Ως αποτέλεσμα όλης αυτής της έρευνας, το συμπέρασμα στο οποίο οδηγήθηκα ήταν πως η μάθηση των παιδιών συμβαίνει όταν συμμετέχουν ενεργά στην ξενάγηση ως αποτέλεσμα της δέσμευσής τους (Piscitelli *et al.*, 2003). Η μαθησιακή διαδικασία ξεκινά όταν τα παιδιά κατασκευάζουν γνώση μέσω της επαφής με μια ιδέα, ένα τεχνούργημα ή μια εμπειρία στο μουσείο. Οι Rowe *et al.* (2014) δήλωσαν ότι η μάθηση με βάση το παιχνίδι θα μπορούσε να είναι μια χρήσιμη μέθοδος για άτυπα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και να έχει θετικό αντίκτυπο στους μαθητές.

Τα βασικά αποτελέσματα της καταγραφής ήταν πως τα παιδιά βιώνοντας την ξενάγηση ως μια κλασική εμπειρία περιήγησης που παρίστανται ως απλοί ακροατές των πληροφοριών και θεατές των εκθεμάτων, έχαναν το ενδιαφέρον τους. Σημαντικό είναι πως στα σημεία της διαδικασίας που υπήρχε τουλάχιστον μια μικρή αλληλεπίδραση (ενεργές μακέτες) με το χώρο του μουσείου, οι επισκέπτες έδειξαν ιδιαίτερη προσοχή και ενδιαφέρον. Επιπλέον στα small talks (προφορικά quiz) που συνέβησαν κατά τη διάρκεια της ξενάγησης, τα παιδιά αποκτούσαν κίνητρο να σκεφτούν, να απαντήσουν και να κατανοήσουν αυτά που είχαν ακούσει. Με λίγα λόγια όταν η περιήγηση στο μουσείο αποκτούσε έναν χαρακτήρα που επέτρεπε την ενεργή συμμετοχή των επισκεπτών στην διαδικασία, τότε αυτοί ανταποκρίνονταν θετικά. Τα μικρότερα παιδιά, με σκοπό να γίνει προσομοίωση της παραγωγικής διαδικασίας, συμμετείχαν σε διάφορες δραστηριότητες (δηλαδή να κατασκευάζουν κεραμίδια και τούβλα σε μικρογραφίες των πραγματικών μηχανημάτων), οι μεγαλύτεροι επισκέπτες παρακολουθούσαν ένα power point με αφήγηση της βιομηχανικής εξέλιξης και προβολή των κτιρίων (κι έτσι συμμετείχαν ενεργά τόσο στη χωροθέτηση στον ιστό της πόλης όσο και σε ερωτήσεις για το αν γνωρίζουν τα προβαλλόμενα κτίρια). Το ενδιαφέρον των επισκεπτών έπειτα από τις συμμετοχή τους στην πληθώρα αυτών των δραστηριοτήτων αυξανόταν σημαντικά. Ειδικότερα τα παιδιά έδειχναν πραγματικά να απολαμβάνουν την διαδικασία και να συμμετέχουν ενεργά.

Ακόμα ένα στοιχείο που προέκυψε κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης των ξεναγήσεων ήταν το αξιοσημείωτο ενδιαφέρον των νέων να παρακολουθήσουν τα video με τις αφηγήσεις και τις εξιστορήσεις ειδικών αλλά και απογόνων του εργοστασίου που προβάλλονται στο μουσειακό χώρο σε οθόνες. Η παρατήρηση αυτή ήταν άκρως βοηθητική για την διαδικασία της σχεδίασης και της λήψης αποφάσεων, καθώς μέσα από κατέληξα στο τι ακριβώς ενεργοποιεί το ενδιαφέρον των μαθητών στον χώρο. Η βιωματική εμπειρία των παιδιών συνέβαλε στην ενεργοποίησή τους να μάθουν περισσότερα και να ανακαλύψουν τις ιστορίες πίσω από τον χώρο του μουσείου. Ως εκ τούτου εκτιμούσαν και απολάμβαναν την εμπειρία του μουσείου όσο παρευρίσκονταν στον χώρο του.

Απο τις μικρές και άτυπες συνεντεύξεις που έγιναν με τα παιδιά πριν την αναχώρησή τους από το μουσείο, πολλοί ήταν αυτοί που εξομολογήθηκαν πως θα ήθελαν να υπήρχαν σε μεγαλύτερο ποσοστό της περιήγησής τους σημεία που θα μπορούσαν να αλληλεπιδράσουν περισσότερο με τα εκθέματα (επί παραδείγματι πολλά παιδιά ανέφεραν ότι τους άρεσε όταν έβαλαν τα ίδια σε λειτουργία την ατμομηχανή). Επίσης, κάποια από τα παιδιά δήλωσαν πως έχουν ξανά επισκεφτεί χώρους μουσείων που υπάρχουν διαδραστικά στοιχεία, το εντυπωσιακό σε αυτό το σημείο είναι πως θυμόντουσαν το αντικείμενο των μουσείων που είχαν επισκεφτεί, ενώ με χαρά περιέγραφαν λεπτομέρειες της αλληλεπίδρασης με κάποιο διαδραστικό σύστημα που είχαν συγκρατήσει λόγω της βιωματικής

μάθησης. Ακόμα μου περιέγραψαν πως αυτή η διαδραστικότητα αποτέλεσε κίνητρο για περαιτέρω εξερεύνηση. Οι δάσκαλοι μου επιβεβαίωσαν πως όσες φορές είχαν επισκεφτεί στο παρελθόν μουσειακούς χώρους με βιωματικές δραστηριότητες, τα παιδιά παρουσίαζαν την επιθυμία να μάθουν περισσότερα πράγματα. Επιπλέον σημαντική παρατήρηση ήταν πως τα παιδιά ήταν εξοικειωμένα με την τεχνολογική εξέλιξη και θα μπορούσαν με ευκολία να υποστηρίξουν την αλληλεπίδραση με ένα διαδραστικό πίνακα.

Συμπέρασμα όλων των μεθόδων συλλογής δεδομένων για το ενδιαφερόμενο κοινό είναι πως κρίνεται απαραίτητο το μουσείο να διαθέτει στοιχεία τα οποία επιτρέπουν στους επισκέπτες να αλληλεπιδράσουν με τον χώρο και τα εκθέματα. Η διάδραση των επισκεπτών σε ένα μουσείο αποτελεί στοιχείο που ενθαρρύνει την εξερεύνηση και κάνει την συνολική εμπειρία πλουσιότερη και διευρυμένη, βοηθώντας στην μέγιστη κατανόηση και την αφομοίωση της γνώσης και της ιστορίας που περιλαμβάνει ο μουσειακός χώρος.

3.3.3 Αποτελέσματα συνεντεύξεων με τους υπευθύνους φορείς του μουσείου

Οι επισκέψεις μου στο μουσείο ήταν επαρκείς, για να καταγράψω, να παρατηρήσω τις ξεναγήσεις των σχολείων και για να κατανοήσω και εγώ τον χώρο και την πολυπλοκότητά του. Ο χαρακτήρας των πρώτων επισκέψεών μου στο χώρο ήταν αναγνωριστικός και δεν περιελάμβανε στοιχεία καταγραφής ή παρατήρησης παρά μόνο συνεντεύξεις με τους εργαζόμενους, στις οποίες σημείωνα στο ημερολόγιό μου τα σημαντικά στοιχεία. Αρχικά συναντήθηκα με τους υπεύθυνους του μουσείου, οι οποίοι με μεγάλη προθυμία μου εξήγησαν αναλυτικά την διαδικασία της παραγωγής, με ξενάγησαν στο μουσείο και μου έλυσαν αρκετές απορίες. Κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων μίλησα με τρεις από τους μουσειοπαιδαγωγούς που αναλαμβάνουν την ξενάγηση των σχολείων στο χώρο. Στην αρχή οι συζητήσεις μας αφορούσαν γενικά τον χώρο του μουσείου και τις δραστηριότητες που συμβαίνουν μέσα σε αυτόν για όλες τις ηλικίες των επισκεπτών. Έπειτα, όταν όρισα το θέμα της διπλωματικής εργασίας μου, οι συζητήσεις ήταν πιο στοχευμένες από τις προηγούμενες ενώ οι ερωτήσεις αφορούσαν αποκλειστικά την εμπειρία των επισκεπτών του ενδιαφερόμενου ηλικιακού κοινού. Κατά κοινή ομολογία των μουσειοπαιδαγωγών η παρουσία ενός διαδραστικού εκθέματος, όπως ανέφεραν, είναι σημαντικής σημασίας για την ανάδειξη του χώρου και της βελτίωσης της εμπειρίας των επισκεπτών από 12 έως 18 ετών.

Κατά τη διάρκεια των συνομιλιών μας, μου ανέλυσαν βήμα βήμα τις μεθόδους της ξενάγησης των σχολείων, και σχολιάζοντας την εμπειρία αυτή μου διευκρίνισαν πως πολλές φορές τα παιδιά χάνουν το ενδιαφέρον τους σε πολλά σημεία της περιήγησης, κάνοντας έτσι την διαδικασία πιο δύσκολη και για τους ίδιους. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρουν η τεχνολογική εξέλιξη έχει επηρεάσει σημαντικά τον τρόπο που οι επισκέπτες αντιλαμβάνονται και αλληλεπιδρούν με τα μουσεία, ειδικά στις ηλικίες του απευθυνόμενου κοινού, οι οποίες χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη εξοικείωση με την τεχνολογία. Οι υπεύθυνοι ομολόγησαν επίσης πως με την πάροδο του χρόνου γίνεται ολοένα και πιο δύσκολο να παρακινήσουν και να διατηρήσουν ζωντανό το ενδιαφέρον των παιδιών. Η οργάνωση των ξεναγήσεων αποτελεί πλέον μια απαιτητική διαδικασία που χαρακτηρίζεται από συνεχή διερεύνηση τρόπων, έτσι ώστε τα παιδιά να επικοινωνήσουν τις πληροφορίες και να απολαύσουν την ξενάγηση. Στις μικρότερες ηλικιακά ομάδες μετά την ξενάγηση γίνονται κάποιες βιωματικές δραστηριότητες οι περισσότερες από τις οποίες λαμβάνουν χώρα στο εργαστήριο του μουσείου. Ενώ για τα μεγαλύτερης ηλικίας παιδιά (12-18 ετών) η συχνότερη δραστηριότητα είναι η παρουσίαση ενός power point που περιλαμβάνει την εξιστόρηση της βιομηχανικής ανάπτυξης στην πόλη του Βόλου. Στην παρουσίαση αυτή παρουσιάζονται στα παιδιά διαφάνειες χωρισμένες σε βιομηχανικά κτίρια που λειτούργησαν ως εργοστάσια (5-6 διαφάνειες για κάθε βιομηχανία). Κατά τη διάρκεια της προβολής αφηγούνται από τους ξεναγούς στους ακροατές σημαντικές πληροφορίες για το κάθε εργοστάσιο, ενώ ταυτόχρονα προβάλλονται οι αντίστοιχες φωτογραφίες. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως η παρουσίαση των διαφανειών βασίζεται στο βιβλίο του Κώστα Αδαμάκη με τίτλο “Τα βιομηχανικά κτίρια του Βόλου”, των εκδόσεων του Πολιτιστικού Ιδρύματος του Ομίλου Πειραιώς. Στην παρουσίαση υπάρχει οπτικό υλικό αλλά δεν φαίνεται επαρκές, για να κρατήσει το ενδιαφέρον των παιδιών.

Επιπλέον, οι υπεύθυνοι του χώρου με διαβεβαίωσαν ότι τα παιδιά διασκεδάζουν πολύ με τις μακέτες αλλά απολαμβάνουν και τις βιωματικές δραστηριότητες μετά το πέρας των ξεναγήσεων. Οι μουσειοπαιδαγωγοί θεωρούν ότι οι βιωματικές διαδικασίες είναι αυτές που λειτουργούν βοηθητικά

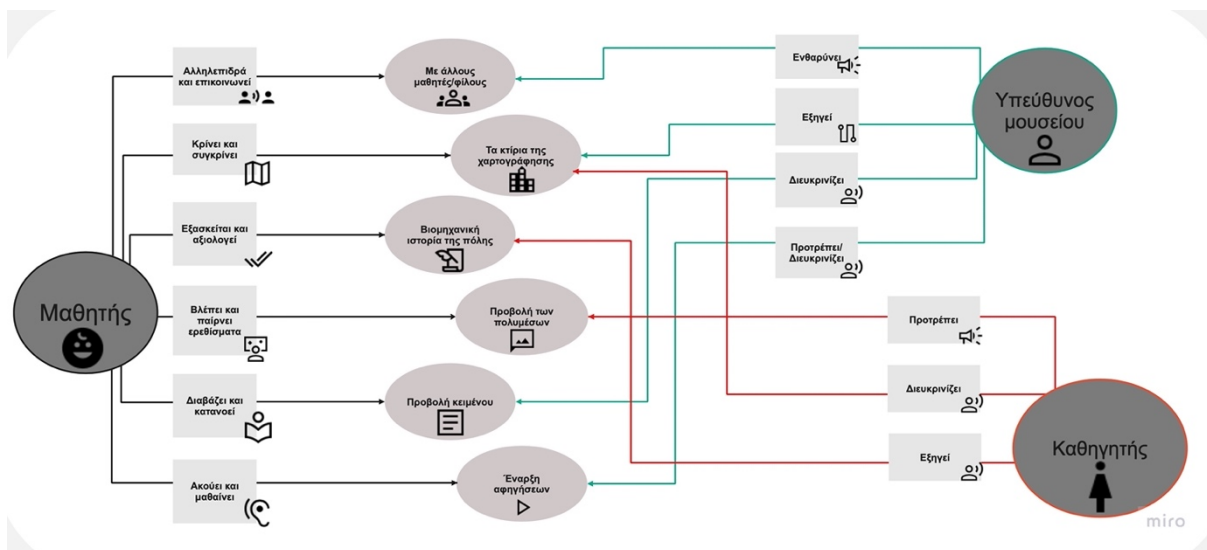
στην εκμάθηση και την κατανόηση της γνώσης για αυτό και κρίνονται απαραίτητες κατά την επίσκεψη των παιδιών στο χώρο. Η υπεύθυνη του μουσείου που και η ίδια είναι μουσειοπαιδαγωγός μου ανέφερε πως θα ήθελε πολύ να υπάρχει ένα διαδραστικό έκθεμα στην κεντρική αίθουσα του μουσείου καθώς θεωρεί σημαντικό τα παιδιά να μπορέσουν να αλληλεπιδράσουν μέσω διάδρασης με κάποιες από τις ενότητες του χώρου (ιστορία εργοστασίου, παραγωγική διαδικασία, ιστορία της βιομηχανίας της πόλης).

4 Σχεδίαση και Πρωτοτυποποίηση

4.1 Εννοιολογικό μοντέλο

Κατά την διάρκεια της προκαταρκτικής σχεδίασης κλήθηκα να απαντήσω σε βασικά ερωτήματα για το υπό σχεδίαση σύστημα. Στην προσπάθειά μου να κάνω όσο το δυνατόν πιο σαφή την λειτουργία του διαδραστικού πίνακα δημιούργησα έναν χάρτη με τις πιο βασικές έννοιες και δράσεις που χαρακτηρίζουν το σύστημα. Μέσω του εννοιολογικού μοντέλου μετέδωσα τις πιο βασικές λειτουργίες του συστήματος και απάντησα σε θεμελιώδη ερωτήματα, που αφορούν το σύστημα.

Ξεκινώντας την ανάλυση του παραπάνω εννοιολογικού χάρτη οφείλω να επισημάνω πως περιέχει τις πιο σημαντικές και αντιπροσωπευτικές έννοιες και οντότητες, χωρίς να περιλαμβάνει λεπτομέρειες ή να απαντά σε ερωτήματα, όπως τον τρόπο με τον οποίο θα ενεργεί το σύστημα. Οι διαφορετικοί χρωματισμοί και τα βέλη, αποδεικνύουν την παρουσία κόμβων και συνδέσεων. Όπως φαίνεται και από τον χάρτη χρησιμοποιήθηκε μπλε χρώμα για να περιγραφούν οι οντότητες που θα αλληλεπιδρούν με το σύστημα, ροζ για να εξηγηθεί η πράξη του συστήματος, ενώ το γκρι πλαίσιο αντικατοπτρίζει την ενέργεια- δράση των οντοτήτων, όλα αυτά με τη χρήση των κατάλληλων βελών διασαφήνισαν την συνολική λειτουργία του συστήματος. Αρχικά έθεσα την βασική οντότητα, στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι ο μαθητής, που αποτελεί έναν βασικό κόμβο του χάρτη ενώ οι συνδέσεις αντιπροσωπεύουν τις σημαντικές δραστηριότητες. Έτσι λοιπόν ξεκινώντας από τον μαθητή σκέφτηκα τι πρέπει να κάνει χρησιμοποιώντας το υπό σχεδίαση σύστημα και προέκυψαν οι εξής ενέργειες :



Εικόνα 51 Εννοιολογικός χάρτης του συστήματος

4.1.1.1 Για τον μαθητή :

1. Ο μαθητής/ χρήστης κρίνει και συγκρίνει τα κτίρια της χαρτογράφησης. Ο μαθητής κατά τη διάρκεια χρήσης του συστήματος θα μπορεί να έχει εικόνα της χαρτογραφικής προβολής άρα θα είναι σε θέση να εντοπίζει και να συγκρίνει την τοποθεσία του εργοστασίου στον αστικό ιστό.
2. Ο μαθητής εξασκείται και αξιολογεί την βιομηχανική ιστορία της περιοχής. Καθώς οι μαθητές θα χρησιμοποιούν το σύστημα , θα εξασκούνται και θα αξιολογούν την βιομηχανική κληρονομιά της πόλης του Βόλου. Επιπλέον οι μαθητές θα έχουν την δυνατότητα να αξιολογήσουν τις ιστορικές εξελίξεις, την ακμή των εργοστασίων αλλά και την συνολική ανάπτυξη της περιοχής.

3. Ο μαθητής διαβάζει και κατανοεί την προβολή κειμένου. Στη διάρκεια χρήσης του συστήματος ο μαθητής εκτός των λοιπών πολυμέσων βλέπει και κείμενο συνοδευόμενο από την αντίστοιχη φωτογραφία. Έτσι, κατανοεί το ερέθισμα.
4. Ο μαθητής ακούει και μαθαίνει με την έναρξη των αφηγήσεων. Σε κάθε έναρξη των πολυμεσικών βίντεο τα οποία αφηγούνται την βιομηχανική κληρονομιά ο χρήστης ακούει την αφήγηση και μαθαίνει την ιστορία της βιομηχανίας στον Βόλο με έναν ευχάριστο τρόπο.
5. Ο μαθητής αλληλεπιδρά και επικοινωνεί. Κατά τη διάρκεια της χρήσης του συστήματος ο μαθητής δεν αλληλεπιδρά μόνος του. Οι διαστάσεις του πίνακα επιτρέπουν την προβολή σε παραπάνω από έναν χρήστη, οπότε η θέαση και η ακρόαση γίνεται ταυτόχρονα από πολλούς συμμαθητές και φίλους. Έτσι δίνεται η ευκαιρία να επικοινωνήσουν, να συμπληρώσουν αλλά και να εξηγήσουν ο ένας στον άλλον σημεία που βρίσκουν την ευκαιρία να το κάνουν.
6. Ο μαθητής βλέπει και παίρνει ερεθίσματα μέσω της προβολής των πολυμέσων.

Όσο το σύστημα θα χρησιμοποιείται οι χρήστες λαμβάνουν πολυαισθητηριακά ερεθίσματα. Ο μαθητής αρχικά απαντά στο αίσθημα της αφής ακουμπώντας το σημείο που επιλέγει και έπειτα ξεκινά μια πολυμεσική αφήγηση που περιέχει κείμενο, ακουστικό υλικό και φωτογραφίες

4.1.1.2 Για τον καθηγητή :

1. Ο καθηγητής προτρέπει την προβολή πολυμέσων. Ο ρόλος του καθηγητή, για κάθε ομάδα παιδιών που θα χρησιμοποιήσει το σύστημα, θα είναι επικουρικός, ώστε να ενθαρρύνει τους χρήστες να αλληλεπιδράσουν με αυτό. Με την διακριτική καθοδήγηση των δασκάλων, τα παιδιά θα αλληλεπιδράσουν με το σύστημα. Η λέξη “προτρέπει” αποτελεί μία σύνδεση με τους κόμβους καθηγητής και προβολή πολυμέσων καθώς αντιπροσωπεύει την σημαντική δραστηριότητα του ενός από τους δύο κόμβους.
2. Ο καθηγητής εξηγεί την βιομηχανική ιστορία. Ένας ακόμα ρόλος του καθηγητή είναι να εξηγεί τις απορίες που πιθανόν να δημιουργηθούν στους χρήστες - μαθητές για την βιομηχανική ιστορία και πιθανά την λειτουργία των εργοστασίων. Σχεδιαστικά το σύστημα έχει κατασκευαστεί ώστε να προσφέρει, μέσω μιας πολυαισθητηριακής εμπειρίας, γνώση στο χρήστη, παρόλα αυτά μπορεί να δημιουργηθούν διάφορες απορίες στους μαθητές, οι οποίοι με τη σειρά τους θα τις απευθύνουν στους δασκάλους τους.
3. Ο καθηγητής διευκρινίζει τα κτίρια της χαρτογραφικής προβολής. Κατά τη διάρκεια της χρήσης του συστήματος, ο καθηγητής μπορεί να διευκρινίζει στους μαθητές την τοποθεσία του εργοστασίου τόσο σχετικά με τις υπόλοιπες, όσο και συγκριτικά με τον συνολικό χάρτη του Βόλου.

4.1.1.3 Για τον υπεύθυνο του μουσείου :

1. Ο υπεύθυνος του μουσείου εξηγεί την χαρτογραφική προβολή. Όσο τα παιδιά θα χρησιμοποιούν το σύστημα, ο μουσειοπαιδαγωγός μπορεί να εξηγεί στους χρήστες την τοποθεσία κάθε αναφερόμενου εργοστασίου συγκριτικά με τον εικονιζόμενο χάρτη.
2. Ο υπεύθυνος του μουσείου προτρέπει και διευκρινίζει την έναρξη των αφηγήσεων. Στη διάρκεια της ξενάγησης, την στιγμή που κρίνει απαραίτητο, ο υπεύθυνος του μουσείου προτρέπει τους χρήστες να αλληλεπιδράσουν με το σύστημα. Επιπλέον δίνει συμβουλές για τον τρόπο χρήσης, αλλά και όπου χρειαστεί διευκρινίζει σημεία της αφήγησης.
3. Ο υπεύθυνος του μουσείου ενθαρρύνει την επικοινωνία των χρηστών μεταξύ τους. Κατά τη διάρκεια χρήσης του συστήματος ο μουσειοπαιδαγωγός μπορεί να προτρέπει του χρήστες να συζητάνε και να ανταλλάσσουν γνώση, συμπεράσματα ακόμα και συναισθήματα και εντυπώσεις που μπορεί να προκαλούνται.
4. Ο υπεύθυνος του μουσείου διευκρινίζει τα σημεία προβολής κειμένου. Σε ορισμένα σημεία της πολυμεσικής αφήγησης, όπως έχει προαναφερθεί, ο χρήστης θα κληθεί να επεξεργαστεί την προσλαμβανόμενη πληροφορία μέσω κειμένου. Στα σημεία αυτά ο

υπεύθυνος του μουσείου μπορεί να δράσει συμβουλευτικά και να διευκρινίσει ή να εξηγήσει το περιεχόμενο στους χρήστες.

4.2 Λόγοι για τους οποίους επιλέχθηκε ως λύση ο διαδραστικός πίνακας

Τα μουσεία είναι ευρέως γνωστό ότι αποτελούν ένα ιδιαίτερα εποικοδομητικό περιβάλλον για την ενθάρρυνση της μάθησης στα παιδιά (Munley 2012). Ωστόσο, οι Knudson *et al.* (2003) δήλωσαν ότι τα μουσεία που έχουν τις παραδοσιακές ετικέτες δίπλα από τα εκθέματα για να παρέχουν πληροφορίες, προσελκύουν το ενδιαφέρον και την προσοχή μίας μόνο μικρής ομάδας επισκεπτών. Επιπλέον, σύμφωνα με τον Templeton (2011), οι κλασικές ετικέτες για τα εκθέματα φέρουν λίγες πληροφορίες, επομένως οι επισκέπτες δυσκολεύονται να ενημερωθούν επαρκώς για αυτά. Αποτέλεσμα των περιορισμών αυτών είναι μια καθολική προσπάθεια των χώρων πολιτιστικής κληρονομιάς να εισάγουν τη χρήση διαφορετικών τεχνολογιών όπως υπολογιστές, επιτοίχιες εκθέσεις και διαδραστικές εκθεσιακές θήκες (Hincapié-Ramos *et al.*, 2014), tablet και φορητές συσκευές (Rubino 2011, Koskiola 2014, Othman *et al.*, 2015, Othman 2012, Παπαδημητρίου 2007, Χατζηδημήτρης 2013, Cabrera *et al.*, 2005, Οι Rocchi *et al.*, 2006, Οι Suh *et al.*, 2010, Οι Boiano *et al.*, 2012), και επαυξημένες τεχνολογίες (Moorhouse and Jung 2017). Η χρήση τέτοιων ψηφιακών τεχνολογιών μπορεί να βελτιώσει την απόκτηση γνώσεων δημιουργώντας ένα πιο ελκυστικό μουσειακό περιβάλλον.

Η εμπειρία του μουσείου μπορεί σύμφωνα με τον Othman (2012) να μετρηθεί με τέσσερα αλληλεξαρτώμενα στοιχεία. Το πρώτο στοιχείο είναι η ενασχόληση των επισκεπτών με τα εκθέματα. Δεύτερο στοιχείο είναι η γνώση ή η μάθηση που αποκτάται από την κατανόηση των ανακαλύψεων των πληροφοριών που παρέχονται. Τρίτο είναι η συναισθηματική σύνδεση με τα πλαίσια και τα περιεχόμενα των εκθεμάτων ή των εκθέσεων και, τέλος, η ουσιαστική εμπειρία που βίωσαν οι επισκέπτες από την αλληλεπίδραση με τις εκθέσεις, τα εκθέματα ή άλλους επισκέπτες. Αυτά τα τέσσερα στοιχεία συνδέονται μεταξύ τους για τη μέτρηση της εμπειρίας του επισκέπτη στο μουσείο. Η μάθηση στα μουσεία γίνεται πιο εύκολα εάν οι επισκέπτες ασχολούνται με το μουσειακό περιβάλλον (Nicholson 2012). Επίσης, οι επισκέπτες θα μάθουν καλύτερα και θα είναι πιο πιθανό να θυμούνται εάν υπήρχε συναισθηματική σύνδεση κατά την επίσκεψή τους στο μουσείο (Chiodo and Rupp 1999). Επιπλέον, οι επισκέπτες είναι πιθανό να αποκτήσουν ουσιαστική εμπειρία όταν αποκτούν γνώση μέσω συναντήσεων με αντικείμενα και εμπειρίες (Piscitelli *et al.* 2003).

Τα διαδραστικά εκθέματα στα μουσεία έχουν σχεδιαστεί για να προσελκύουν τους επισκέπτες και να βελτιώνουν την μαθησιακή τους εμπειρία, επιτρέποντάς τους να συμμετέχουν ενεργά στην έκθεση και όχι απλώς να παρατηρούν. Αυτά τα εκθέματα μπορούν να υπάρξουν σε πολλές μορφές, όπως οθόνες αφής, προσομοιώσεις εικονικής πραγματικότητας, πρακτικές δραστηριότητες και παιχνίδια. Τα διαδραστικά εκθέματα μπορούν να κάνουν πιο κατανοητές σύνθετες έννοιες και να ενισχύσουν μια βαθύτερη σύνδεση μεταξύ των επισκεπτών και του θέματος διότι παρέχουν μια αδιαμφισβήτητα καθηλωτική εμπειρία στους χρήστες τους.

Τα τελευταία χρόνια, η χρήση της τεχνολογίας στα μουσεία έχει αυξηθεί, και έτσι πολλά μουσεία να ενσωματώνουν διαδραστικές ψηφιακές οθόνες, επαυξημένης πραγματικότητας και άλλες μορφές τεχνολογίας στα εκθέματά τους. Αυτό κατέστησε δυνατή τη δημιουργία εξαιρετικά ελκυστικών και καθηλωτικών εμπειριών που επιτρέπουν στους επισκέπτες να εξερευνήσουν και να αλληλεπιδράσουν με τα εκθέματα με νέους και συναρπαστικούς τρόπους. Ο επισκέπτης μπορεί να λάβει εξατομικευμένες προσαρμοστικές πληροφορίες από έναν τεράστιο αριθμό πηγών περιεχομένου που μπορούν να ταιριάζουν στις ανάγκες του σε μια συγκεκριμένη στιγμή. Οι πληροφορίες μπορούν να προσαρμοστούν σύμφωνα με τις μαθησιακές ικανότητες και τις προτιμήσεις του επισκέπτη (Lanir, J *et al.*, 2020). Επιπλέον τα εκθέματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσελκύσουν ένα ευρύτερο φάσμα επισκεπτών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που μπορεί να μην ενδιαφέρονται για τα παραδοσιακά μουσειακά εκθέματα. Για παράδειγμα, τα διαδραστικά εκθέματα μπορούν να βοηθήσουν να γίνουν η επιστήμη, η ιστορία και η τέχνη πιο προσίτες και ελκυστικές έννοιες για τα παιδιά.

Συνολικά, η χρήση διαδραστικών εκθεμάτων στα μουσεία έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο οι επισκέπτες βιώνουν και μαθαίνουν για μια ποικιλία θεμάτων και αδιαμφισβήτητα βοηθάει, ώστε τα μουσεία να αποκτήσουν περισσότερο εύληπτη από το κοινό πληροφορία. Τα πλεονεκτήματα της χρήσης διαδραστικών συστημάτων σε μουσειακούς χώρους ποικίλουν και έχουν αποδέκτες τόσο τους επισκέπτες όσο και τους εργαζόμενους στα μουσεία. Παρακάτω περιγράφονται

αναλυτικά τα επιχειρήματα, κατηγοριοποιημένα με βάση τους αποδέκτες των θετικών στοιχείων, που συνετέλεσαν, ώστε να πάρω την απόφαση να σχεδιάσω ένα διαδραστικό πίνακα για το μουσείο Τσαλαπάτα.

Για το μουσείο και την πολιτισμική κληρονομιά

Ένας διαδραστικός πίνακας μπορεί να βοηθήσει ένα μουσείο με διάφορους τρόπους και πρωτίστως με την βελτίωση της εμπειρίας των επισκεπτών. Ένα διαδραστικό σύστημα μπορεί να προσφέρει έναν πιο ελκυστικό και διαδραστικό τρόπο περιήγησης για τους χρήστες ενώ παράλληλα συνδράμει, ώστε να μάθουν για τα εκθέματα και την ιστορία τους, επιτρέποντάς τους να εξερευνήσουν το περιεχόμενο με τον δικό τους ρυθμό και τρόπο. Επιπλέον, η παροχή του εκπαιδευτικού περιεχομένου είναι σαφώς καλύτερη εφόσον υπάρχει η δυνατότητα παρουσίασης πολυμεσικού υλικού, όπως video, εικόνες και διαδραστικά κουίζ. Η βελτίωση της προσβασιμότητας είναι ακόμα ένα πλεονέκτημα του διαδραστικού εκθέματος, εφόσον μπορεί να διευκολυνθεί ο χρήστης-επισκέπτης με αναπηρίες. Με την χρήση του διαδραστικού εκθέματος μπορούν όλες οι κοινωνικές ομάδες να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με το μουσείο και τις εκθέσεις του. Συμπερασματικά, ένα διαδραστικό σύστημα μπορεί να βοηθήσει ποικιλοτρόπως την προσβασιμότητα ενός μουσείου και να προσφέρει μια πιο ελκυστική, εκπαιδευτική και βιωματική εμπειρία στους επισκέπτες. Οι οργανισμοί πολιτιστικής κληρονομιάς αναζητούν δραστηριότητες, εκθέματα και χώρους που προσκαλούν ένα ευρύ φάσμα κοινού και έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν μια θετική εμπειρία για τους επισκέπτες τους (Pisoni G *et al.*, 2021).

Για τον επισκέπτη

Ένας διαδραστικός πίνακας σε ένα μουσείο αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τους επισκέπτες που θα ήθελαν να ασχοληθούν με τα εκθέματα και να βελτιώσουν τη συνολική μουσειακή εμπειρία. Αρχικά η πλοήγηση του επισκέπτη είναι ένα κομμάτι της ξενάγησης που παίζει πρωτεύοντα ρόλο για την συνολική εμπειρία του. Επιπλέον οι πληροφορίες που παρέχονται μέσω ενός διαδραστικού πίνακα μπορούν να εμφανίζονται ποικιλοτρόπως, συμπεριλαμβανομένων τρόπων όπως video, φωτογραφίες και ηχητικό υλικό. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους επισκέπτες να κατανοήσουν και να εκτιμήσουν καλύτερα τα εκθέματα ή αυτό που έχουν να αφηγηθούν (Hillman T. 2006). Επίσης ορισμένοι από τους διαδραστικούς πίνακες μπορεί να έχουν παιχνίδια ή κουίζ που σχετίζονται με τα εκθέματα ή την ιστορία που αναφέρεται το ίδιο το μουσείο, επιτρέποντας έτσι στους επισκέπτες να δοκιμάσουν τις γνώσεις τους και να ασχοληθούν με το υλικό με διασκεδαστικό τρόπο. Ένα επιπλέον πλεονέκτημα ενός διαδραστικού εκθέματος είναι που εξυπηρετεί την ανθρώπινη φύση και απαντάει καθολικά στις ανάγκες της, με την επίδειξη πολυμεσικού υλικού και προσβασιμότητας. Συμπεραίνουμε πως πέραν των πλεονεκτημάτων που υπάρχουν ως προς την πολιτιστική κληρονομιά, ένα τέτοιο έκθεμα αποτελεί μια ανθρωποκεντρική λύση σχεδιασμού της ξενάγησης.

Για το προσωπικό του μουσείου

Η εγκατάσταση ενός διαδραστικού εκθέματος στο χώρο ενός μουσείου, ανεξάρτητα με το θέμα που πραγματεύεται το ίδιο το μουσείο έχει πληθώρα ωφελειών και στοιχεία που βοηθούν τους εργαζομένους του. Πρόκειται για ηλεκτρονικές συσκευές που βασικό χαρακτηριστικό τους είναι η αλληλεπίδραση με τους επισκέπτες, τα εκθέματα ή τις πληροφορίες με διασκεδαστικούς και εκπαιδευτικούς τρόπους.

Οι πληροφορίες των εκθέματα και η ιστορία τους μπορούν να είναι παρουσιαστών εξαιρετικά λεπτομερώς. Οι εργαζόμενοι του μουσείου μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες για να απαντήσουν σε ερωτήσεις των επισκεπτών, να παρέχουν εμπάθυση στην ενημέρωση και επέκταση της γνώσης των επισκεπτών με διαφορετικούς και διασκεδαστικούς τρόπους.

Ακόμα η χρήση διαδραστικών συστημάτων, ως εκθέματα, σε ένα μουσειακό χώρο μπορεί να προσφέρει διάφορες δραστηριότητες που να ενθαρρύνουν τους επισκέπτες να συμμετέχουν ενεργά σε κάθε επίσκεψή τους. Για παράδειγμα, μπορεί να παρουσιάζονται παζλ ή παιχνίδια που σχετίζονται με τα εκθέματα. Οι εργαζόμενοι μπορούν απλώς να είναι θεατές, να επιτηρούν, δηλαδή, αυτές τις δραστηριότητες και να βοηθούν τους επισκέπτες, όπου κρίνεται απαραίτητο.

Βασικό χαρακτηριστικό των διαδραστικών εκθεμάτων είναι η δυνατότητά τους να παρέχουν ατομική εξυπηρέτηση. Προσφέρουν πληροφορίες και απαντήσεις στις εξατομικευμένες ερωτήσεις των

επισκεπτών, εξοικονομώντας χρόνο στους εργαζομένους που σε διαφορετική περίπτωση ο χρόνος θα έπρεπε να καταναλώνεται στο πλαίσιο της ξενάγησης. Επιπλέον οι ερωτήσεις κατά τη διάρκεια της επίσκεψης σε ένα μουσείο διακόπτουν την ροή του περιεχομένου παρακωλύοντας την συνέχεια της ξενάγησης. Επιπρόσθετα, η εγκατάσταση ενός διαδραστικού συστήματος στον χώρο ενός μουσείου ενθαρρύνει την εκπαιδευτική εμπειρία των χρηστών και λειτουργεί υποστηρικτικά για το ταξίδι της ξενάγησης. Μέσω αυτών των συστημάτων, οι εργαζόμενοι του μουσείου μπορούν να παρέχουν εκπαιδευτικό υλικό, όπως video, φωτογραφίες ή ηχητικά ντοκουμέντα, που επεκτείνουν την κατανόηση και τη γνώση των αποδεκτών του υλικού αυτού. Μπορεί επίσης να προσφέρει προκλήσεις και άσκηση για την ανάπτυξη δεξιοτήτων και κριτικής σκέψης.

Ακόμα μέσω των διαδραστικών συστημάτων συλλέγονται δεδομένα σχετικά με τις προτιμήσεις και τις αντιδράσεις των επισκεπτών. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να παρέχουν στους εργαζομένους του μουσείου πολύτιμες πληροφορίες για τον τρόπο που οι πολίτες αλληλεπιδρούν με τον χώρο. Αυτή η ανάλυση δεδομένων μπορεί να βοηθήσει τους εργαζομένους να κατανοήσουν καλύτερα τις προτιμήσεις του κοινού, να προσαρμόσουν τις εκθέσεις και τις δραστηριότητες, και να βελτιώσουν την εμπειρία των επισκεπτών.

Τέλος τα τεχνολογικά αυτά συστήματα αποτελούν μια πρωτοποριακή λύση για την ανάδειξη του μουσείου και την βελτίωση της εμπειρίας του χρήστη (Maye L.A 2017). Μέσω της χρήσης διαφορετικών τεχνολογιών, όπως οθόνες αφής, ανίχνευση κίνησης ή εικονική πραγματικότητα, οι εργαζόμενοι μπορούν να προωθήσουν και να δημιουργήσουν μια μοναδική και εντυπωσιακή εμπειρία για τους επισκέπτες.

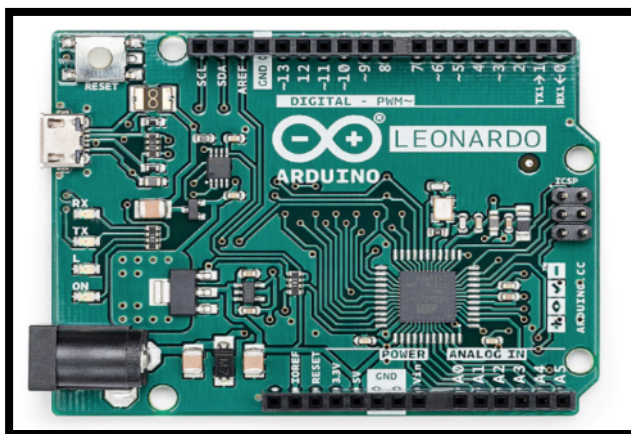
4.3 Έρευνα τεχνολογίας κι επιχειρηματολογία τελικής επιλογής

Για την κατασκευή του πρωτοτύπου του διαδραστικού πίνακα, χρειάστηκε να κάνω μια εκτενή έρευνα για τις κατάλληλες τεχνολογίες που πρόκειται να χρησιμοποιήσω. Η έρευνα αυτή προέκυψε μέσα από την αναζήτηση άλλων διαδραστικών εγκαταστάσεων και την μελέτη των χαρακτηριστικών τους. Παρακάτω παρατίθενται οι εναλλακτικές στις οποίες με οδήγησε η έρευνα για τις βασικές τεχνολογίες (πλακέτα, προβολέα).

4.3.1 Πλακέτα

4.3.1.1 Arduino Leonardo

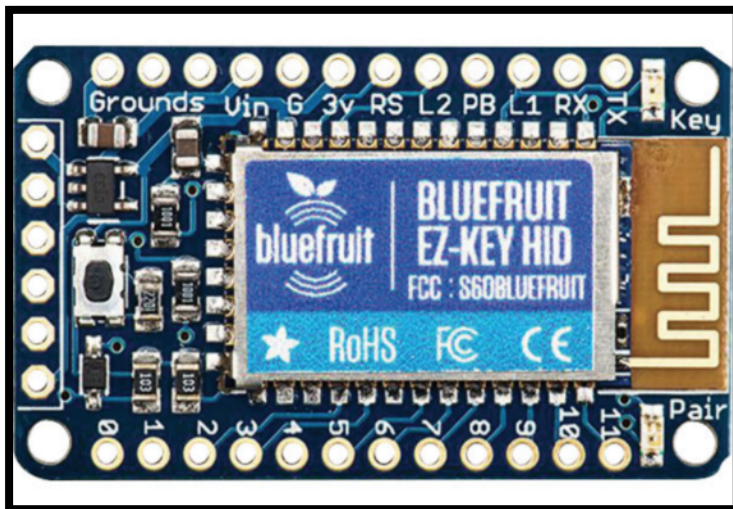
Το Arduino Leonardo είναι μια πλακέτα μικροελεγκτή που βασίζεται στο ATmega32u4. Διαθέτει 20 ψηφιακές ακίδες εισόδου/εξόδου, έναν ταλαντωτή κρυστάλλου 16 MHz, μια σύνδεση micro USB, μια υποδοχή τροφοδοσίας, μια κεφαλίδα ICSP και ένα κουμπί επαναφοράς. Περιέχει όλα όσα χρειάζονται για την υποστήριξη του μικροελεγκτή. Η πλακέτα χρειάζεται μόνο να συνδεθεί σε έναν υπολογιστή με καλώδιο USB.



Εικόνα 52 Arduino Leonardo

4.3.1.2 Adafruit Bluefruit EZ-Key HID.

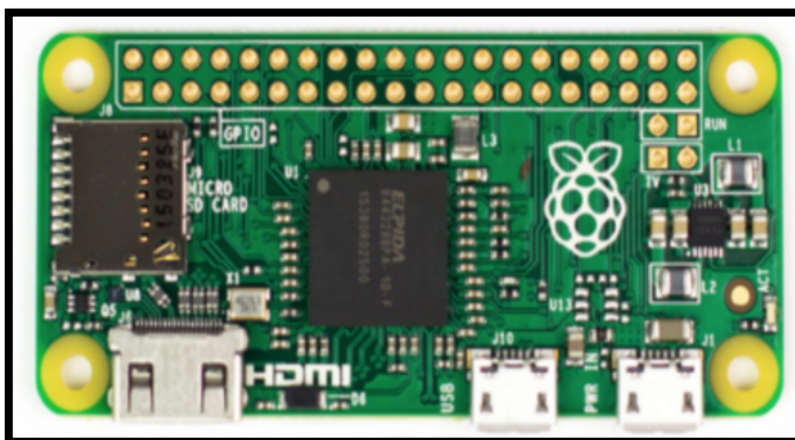
Το Adafruit Bluefruit EZ-Key HID είναι μια πλακέτα που επιτρέπει την μετατροπή οποιασδήποτε συσκευής σε ασύρματο πληκτρολόγιο (HID - Human Interface Device). Αυτό σημαίνει ότι η πλακέτα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο μιας συνδεδεμένης συσκευής ως πληκτρολόγιο. Η πλακέτα Adafruit Bluefruit EZ-Key HID διαθέτει ενσωματωμένο Bluetooth module, το οποίο επιτρέπει να συνδεθεί με συσκευές που υποστηρίζουν Bluetooth (υπολογιστές, τηλεοράσεις, smartphones, κονσόλες παιχνιδιών). Με τη χρήση του Bluefruit EZ-Key HID, μπορεί να προσαρμοστεί το πάτημα πλήκτρων σε μια συνδεδεμένη συσκευή και να προγραμματιστεί με συγκεκριμένες εντολές πληκτρολογίου, ώστε όταν πιέζονται κουμπιά να εκτελούνται αντίστοιχες ενέργειες.



Εικόνα 53 Adafruit Bluefruit EZ-Key

4.3.1.3 Raspberry Pi Zero.

Το Raspberry Pi Zero είναι μια πολύ μικρή, οικονομική και ισχυρή πλακέτα, κατάλληλη για πολλές εφαρμογές που απαιτούν χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Παρά το μικρό της μέγεθος, προσφέρει πολλές επιλογές και δυνατότητες που καθιστούν εύκολη την αγορά για διάφορες εφαρμογές. Ο επεξεργαστής της Raspberry Pi Zero είναι μονοπύρηνος ARM 11 στα 1GHz, ο οποίος προσφέρει αρκετή ισχύ για να εκτελεί βασικές εργασίες. Διαθέτει 512MB μνήμης, που επιτρέπει την εκτέλεση του λειτουργικού συστήματος και των εφαρμογών με ομαλότητα. Σε ό,τι αφορά τη συνδεσιμότητα, η Raspberry Pi Zero περιλαμβάνει ένα mini HDMI για σύνδεση με οθόνη, ένα micro USB για τροφοδοσία και μεταφορά δεδομένων, ένα micro USB OTG για σύνδεση με άλλες συσκευές.

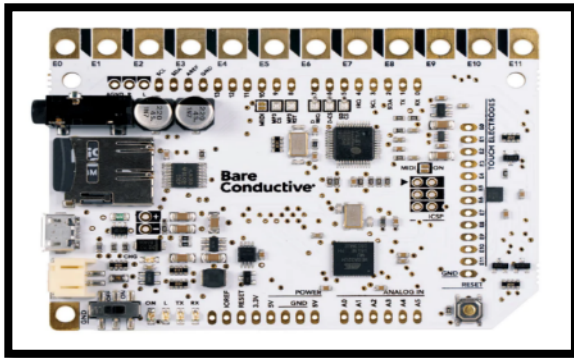


Εικόνα 54 Raspberry Pi Zero

4.3.1.4 Bare Conductive Touch Board.

Το Bare Conductive Touch Board είναι μια πλακέτα που μπορεί να δημιουργήσει διαδραστικές επιφάνειες αφής. Αυτή η πλακέτα έχει την δυνατότητα να ανιχνεύει την αφή και να μεταφέρει τα σήματα σε άλλες συσκευές. Το Bare Conductive Touch Board περιλαμβάνει έναν ενσωματωμένο μικροελεγκτή Arduino, ο οποίος σας επιτρέπει να προγραμματίσετε την πλακέτα για να ανιχνεύει την αφή και να εκτελεί διάφορες ενέργειες ανάλογα με τις αλληλεπιδράσεις που γίνονται πάνω στην επιφάνεια.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει διάφορα έργα και εφαρμογές, όπως διαδραστικά έργα τέχνης, μουσικά όργανα που ανταποκρίνονται στην αφή, αισθητήρες αφής για ελέγχους φωτισμού και πολλά άλλα. Η πλακέτα παρέχει επίσης αναλογικές και ψηφιακές εξόδους, επιτρέποντάς στον σχεδιαστή να συνδέσει και να ελέγξει άλλες συσκευές ή αισθητήρες.



Εικόνα 55 Bare Conductive Touchboard

4.3.2 Προβολέας

4.3.2.1 Viewsonic PA503S 3D Projector.



Εικόνα 56 Viewsonic PA503S

Ο συγκεκριμένος προβολέας κατασκευάζεται από την Viewsonic, διαθέτει ένα αποκλειστικό χρωματικό φάσμα 6 τμημάτων και δυναμικές ικανότητες ελέγχου λαμπτήρων, παρέχοντας μια τεράστια ποικιλία χρωμάτων και εντυπωσιακά όμορφες εικόνες. Κατασκευασμένος με 3.600 lumens και υψηλή αναλογία αντίθεσης, ο προβολέας παράγει φωτεινές εικόνες σε σχεδόν οποιοδήποτε περιβάλλον είτε εσωτερικό είτε εξωτερικό. Εξοπλισμένος με το πιο πρόσφατο HDMI, αυτός ο προβολέας είναι ιδανικός για σύνδεση σε οποιαδήποτε συσκευή που διαθέτει την αντίστοιχη θύρα. Επιπλέον προσφέρει ομαλές εναλλαγές εικόνων χωρίς καθυστέρηση. Η εξαιρετικά χαμηλή καθυστέρηση εισόδου 16ms παρέχει ταχύτερη δράση καρέ-καρέ. Είναι μια αξιόλογη επιλογή για την χρήση και διαθέτει όλα τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά για το σκοπό που θα χρησιμοποιηθεί.

4.3.2.2 Epson Projector CO-FH02.



Εικόνα 57 Epson CO-FH02

Ο συγκεκριμένος βιντεοπροβολέας υποστηρίζει ανάλυση Full HD (1080p). Λειτουργεί με ανάλυση 1920 x 1080 pixels (16:9, έως 1,07 δισεκατομμύρια χρώματα) για προβολές με μεγάλη ευκρίνεια και λεπτομέρεια. Διαθέτει έως 3.000 lumens κάνοντας υψηλή αντίθεση και φωτεινότητα. Οι προβολές δεν επηρεάζονται από το φωτισμό του περιβάλλοντος, CO-FH02 της Epson είναι ένας βιντεοπροβολέας που ευνοεί την υψηλή ποιότητα εικόνας σε όλους τους χώρους καθιστώντας τον ικανό να πετύχει το ιδανικό αποτέλεσμα για την χρήση που προορίζεται. Μεταφέρεται και εγκαθίσταται εύκολα ενώ διαθέτει θύρα HDMI για σύνδεση με ηλεκτρονικό υπολογιστή.

4.3.3 Επιλογή τεχνολογιών

Η πλακέτα που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του πρωτοτύπου του διαδραστικού πίνακα είναι η Bare Conductive Touch Board. Πρόκειται για μια πλακέτα που χρησιμοποιείται ευρέως για την κατασκευή διαδραστικών πινάκων. Παρακάτω αναφέρονται κάποια από τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης πλακέτας, τα οποία με οδήγησαν στην απόφαση να χρησιμοποιήσω την συγκεκριμένη έναντι άλλων πλακετών της αγοράς.

Η Bare Conductive πλακέτα είναι εύκολη στη χρήση και λόγω των διαστάσεων της μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιαδήποτε επιφάνεια, σε διάφορα σχήματα και διαστάσεις, επιτρέποντας έτσι την εύκολη κατασκευή διάφορων μορφών διαδραστικών πινάκων. Είναι ευέλικτη και εύκολη στην εγκατάσταση με έναν σχεδιασμό που καθιστά δυνατή την τοποθέτησή της σε οποιοδήποτε σημείο των επιφανειών.

Επιπλέον χαρακτηριστικό της είναι πως είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να ανταποκρίνεται στα αγγίγματα, και να ενεργοποιεί λειτουργίες επιτρέποντας τη δημιουργία διαδραστικών στοιχείων στις επιφάνειες.

Η Bare Conductive Touch Board είναι μια σχετικά οικονομική επιλογή σε σχέση με άλλες πλακέτες αγγίγματος, καθιστώντας την προσβάσιμη και κατάλληλη για οποιαδήποτε δημιουργία. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της πλακέτας έχει να κάνει με την σύνδεσή της με Arduino, μια δημοφιλή πλατφόρμα ανοιχτού κώδικα φιλική για το χρήστη. Η εφαρμογή αυτή καθιστά δυνατή την δημιουργία ευφάνταστων λειτουργιών για τα διαδραστικά συστήματα, καθώς επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη ανάπτυξη κώδικα που συντελεί στην ολοκλήρωση διαδικασιών των διαδραστικών συστημάτων. Με την ικανότητα να ανιχνεύει την αφή και την κίνηση, μπορεί να δημιουργήσει μια μοναδική εμπειρία για τους χρήστες και να ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα και την εξερεύνηση των δυνατοτήτων της τεχνολογίας.

Επιπλέον χαρακτηριστικό το οποίο με οδήγησε στην επιλογή της συγκεκριμένης πλακέτας είναι τα υψηλά ποιοτικά υλικά της, ο πίνακας συναρμολογήθηκε και τέθηκε σε λειτουργία τουλάχιστον 6 φορές ενώ χρειάστηκε ακόμα και να μεταφερθεί σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Τα υλικά με τα οποία είναι κατασκευασμένη εξασφάλισαν την αντοχή της πλακέτας ακόμα και σε δυσμενείς συνθήκες, όπως η μεταφορά της σε βροχή την ημέρα της αξιολόγησης.

Οι δυνατότητες της πλακέτας για διαφορετικές εφαρμογές και διαδραστικά συστήματα είναι απεριόριστες και μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες τόσο των σχεδιαστών όσο και των χρηστών. Αποτελεί λύση για εκπαιδευτικούς σκοπούς, διασκέδαση, δημιουργία πρωτότυπων προϊόντων και διαδραστικών εκθεμάτων σε μουσεία και εκθέσεις.

Ένας διαδραστικός πίνακας που χρησιμοποιεί τη Bare Conductive touchboard μπορεί να δημιουργηθεί σε διάφορες μορφές και μεγέθη, ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη. Μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα στοιχεία, όπως αισθητήρες, οθόνες αφής, LED και ηχεία, και μπορεί να συνδεθεί με άλλες συσκευές, όπως υπολογιστές και τηλέφωνα, για να παρέχει μια πλήρη διαδραστική εμπειρία στους χρήστες. Τέλος, η Bare Conductive πλακέτα είναι μια βιώσιμη και φιλική προς το περιβάλλον επιλογή, καθώς κατασκευάζεται από ανακυκλώσιμα υλικά. Όσον αφορά το μέσο προβολής επιλέχθηκε ο Viewsonic PA503S 3D Projector σε αντίθεση με τις υπόλοιπες προτάσεις, επειδή είχε την καλύτερη σχέση ποιότητας - τιμής, αλλά και το μικρότερο βάρος. Κρίθηκε απαραίτητο για την επιλογή του προτζέκτορα, να είναι όσο το δυνατόν πιο ελαφρής, καθώς χρειαζόταν ένα μέσο προβολής το οποίο να μεταφέρεται εύκολα και να τοποθετείται γρήγορα και παντού. Συγκρίνοντας λοιπόν τα τεχνικά χαρακτηριστικά όλων των επιλογών κατέληξα στην εννοκίαση του συγκεκριμένου. Η εγκατάσταση και χρήση του ήταν εξαιρετικά εύκολες ενώ η στήριξη στην βάση του, μου έδωσε ακριβώς το επιθυμητό αποτέλεσμα. Τέλος χάρη στα lumens που διαθέτει, απέδωσε ένα εξαιρετικό αποτέλεσμα εικόνας σε μια αίθουσα με έντονο φυσικό αλλά και τεχνητό φωτισμό.

4.3.4 Συνδεσιμότητα

Η Bare Conductive Touch Board είναι μια πλακέτα αφής μικροελεγκτή με χωρητικά κυκλώματα αφής και αποκωδικοποιητή MP3. Διαθέτει υποδοχή ακουστικών και υποδοχή κάρτας micro SD (για αποθήκευση αρχείων), καθώς και 12 χωρητικά ηλεκτρόδια αφής. Βασίζεται γύρω από το ATmega32U4 και τρέχει στα 16MHz από 5V. Η συνδεσιμότητα που παρέχει η συγκεκριμένη πλακέτα είναι τέτοια ώστε να ενδείκνυται για την δημιουργία διαδραστικών συστημάτων. Προσφέρει διάφορες επιλογές συνδεσιμότητας για να συνεργαστεί με άλλες συσκευές αλλά και αισθητήρες. Διαθέτει αναλογικές εισόδους η οποίες μπορούν να υποστηρίξουν την σύνδεση με αισθητήρες αφής ή άλλες πηγές σήματος, επιπλέον μπορεί να συνδεθεί με αισθητήρες αντίστασης στις αναλογικές ακίδες της πλακέτας με αποτέλεσμα να ανιχνεύσει την παρουσία αγγίγματος ή την αλλαγή αντίστασης και να ενεργοποιεί λειτουργίες.

Σημαντικό στοιχείο της συνδεσιμότητας αποτελεί θύρα USB της πλακέτας για τη σύνδεση της με άλλες συσκευές. Συνεχίζοντας, η Bare Conductive Touch Board μπορεί να υποστηρίξει και άλλες μορφές σύνδεσης όπως είναι η MIDI σύνδεση. Επιπλέον διαθέτει σύνδεση με Bluetooth, λειτουργία που επιτρέπει την σύνδεση της πλακέτα με άλλες συσκευές και τον έλεγχο των λειτουργιών της.

Οι παραπάνω μορφές συνδεσιμότητας της Bare Conductive Touch Board παρέχουν ευελιξία και δυνατότητες δημιουργίας διαδραστικών εφαρμογών.

Στο διαδραστικό πίνακα που κατασκεύασα η σύνδεση της πλακέτας με τα σημεία επαφής του χρήστη έγινε με αγωγίμη μπογιά. Στην άσπρη επιφάνεια του πίνακα τοποθέτησα με προσοχή αραιωμένη αγωγίμη μπογιά Bare Conductive, ώστε το σήμα της αφής να μεταφέρεται στις εισόδους της πλακέτας μέσω καλωδίων.

Επιπλέον η πλακέτα συνδέθηκε στον υπολογιστή μου προκειμένου να προγραμματιστεί και να τροφοδοτείται μέσω της θύρας που διαθέτει με καλώδιο με ακροδέκτη micro USB.



Εικόνα 58 USB cable



Εικόνα 59 50ml Bare Conductive

4.4 Σχεδιαστικές Αρχές

Ο σχεδιασμός διαδραστικών συστημάτων βασίζεται στην έννοια της ευχρηστίας του συστήματος. Η επιστημονική κοινότητα που μελετά την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τον υπολογιστή έχει αναλύσει περισσότερο από κάθε άλλο στόχο την ευχρηστία, υπάρχουν όμως και άλλοι παράγοντες που αποτελούν σημαντικά ζητούμενα όλων των διαδικασιών σχεδίασης και αξιολόγησης. Οι παράγοντες αφορούν την προσβασιμότητα, την λειτουργικότητα και την αισθητική και σχετίζονται με την συνολική αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα. Οι παράγοντες που προαναφέρθηκαν έχουν αναλυθεί και οριστεί από ένα σύνολο επιστημόνων [Norman, D.A. (1983), Dix, A. *et al.*, (1987), Nielsen, J. (2005), Shneiderman, B. (2005), Preece, J. *et al.*, (1994)] που μελέτησαν την λειτουργία των συστημάτων και διατύπωσαν στόχους που πρέπει να εκπληρώνουν τα συστήματα αλλά και μετρικά αξιολόγησης που καθορίζουν την ποιότητά τους. Αυτοί οι στόχοι σήμερα αποτελούν γενικές αρχές του σχεδιασμού που ένα σύστημα πρέπει να υπακούει. Το συμπέρασμα λοιπόν είναι πως κατά την προσπάθεια ανάπτυξης ενός διαδραστικού συστήματος ο σχεδιαστής πρέπει να ανακαλεί αυτές τις αρχές και να βασίζει τον σχεδιασμό σε αυτές. Οι σχεδιαστικές αρχές αποτελούν ζητούμενα για την ανάπτυξη διαδραστικών συστημάτων, προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη λειτουργία τους. Ο όγκος, διαφοροποίηση και η γενική τους φύση, καθιστά αναγκαία την διαδικασία επιλογής και ιεράρχησης τους από τον σχεδιαστή προκειμένου να προσαρμοστούν στο πλαίσιο και τις ανάγκες του κάθε έργου. Έτσι λοιπόν χρειάστηκε και εγώ να βασίσω τον σχεδιασμό του συστήματος σε κάποιες συγκεκριμένες αρχές.

Ο χρηστοκεντρικός σχεδιασμός (User centred design) είναι μια από τις αρχές που αναφέρθηκε ο Norman και την οποία ανακάλεσα και εγώ κατά τη διαδικασία ανάπτυξης του διαδραστικού πίνακα. Ο ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός βάζει στο επίκεντρο του συστήματος τον χρήστη, τις επιθυμίες και τις ανάγκες του ενώ δύναται να συνεισφέρει στο έπακρο την ικανοποίηση αυτών. Βασικά στοιχεία της αρχής αυτής, είναι ο έλεγχος, ο επανασχεδιασμός αλλά και η αξιολόγηση των πρωτοτύπων. Προσπαθώντας λοιπόν να σχεδιάσω με βάση την αρχή αυτή, πραγματοποίησα πλήθος συνεντεύξεων τόσο με το απευθυνόμενο κοινό όσο και με τους υπεύθυνους του μουσείου. Επιπρόσθετα μέσα από την καταγραφή και παρακολούθηση των ξεναγήσεων προσπάθησα να αφουγκραστώ τις ανάγκες του απευθυνόμενου κοινού, ενώ έγιναν και δοκιμές του πρωτοτύπου, τόσο κατά τη διάρκεια της τελικής αξιολόγησης όσο και στα πιο πρώιμα στάδια.

Η ορατότητα (visibility) είναι ακόμα μια αρχή την οποία προσπάθησα να ενσωματώσω στην σχεδίαση του πρωτοτύπου μου. Σύμφωνα με τον Norman αλλά και τον Nielsen οι δυνατότητες του συστήματος πρέπει να είναι ορατές στον χρήστη ανά πάσα στιγμή. Σχεδιάζοντας λοιπόν την κεντρική οθόνη του πίνακα, που είναι και η πρώτη που βλέπει ο χρήστης πριν την έναρξη της διάδρασης, φρόντισα τα σημεία τα οποία μπορεί να αλληλεπιδράσει να είναι ξεκάθαρα. Αυτό επιτεύχθηκε όχι μόνο με την χρήση της αγωγίμης μπογιάς στα σημεία διάδρασης αλλά και με την χρήση γραφικών (πινέζες τοποθεσίας και όνομα βιομηχανιών) που έκαναν σαφές το μήνυμα στον χρήστη για άγγιγμα προκειμένου να ενεργοποιηθούν οι λειτουργίες του συστήματος.

Μια ακόμα αρχή που τέθηκε από τον Norman είναι ότι το σύστημα έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να παρέχει ανατροφοδότηση στον χρήστη (feedback) έπειτα από κάθε ενέργεια του. Στα σημεία που ο χρήστης αγγίζει την επιφάνεια του πίνακα, τότε ενεργοποιούνται πολυμεσικές αφηγήσεις. Έτσι το σύστημα δίνει ηχητικό, οπτικό και απτικό αποτέλεσμα στην ενέργεια του χρήστη αποτέλεσμα που επιβεβαιώνει τον χρήστη για την επιτυχία της αλληλεπίδρασης. Αυτό βοηθά να κατανοηθούν οι συνέπειες των δράσεων και να διορθωθούν ενδεχόμενα σφάλματα.

Σύμφωνα με τον Dix et al. ένα από τα βασικά ζητούμενα των συστημάτων είναι η ευκολία μάθησης (learnability). Με την συγκεκριμένη αρχή σαν έναν από τους βασικούς άξονες της σχεδίασης το σύστημα διέπεται από προβλεψιμότητα (predictability), και συνέπεια (consistency). Οι ενέργειες, οι συμβολοσειρές και η οργάνωση του περιεχομένου είναι συνεπείς σε όλη τη διαδικασία της διάδρασης, γεγονός που ωφελεί στη μείωση του χρόνου και μάθησης του συστήματος. Επιπλέον η προβλεψιμότητα αφορά την ευκολία με την οποία ο χρήστης μπορεί να προβλέψει από την μέχρι τώρα εμπειρία του με το σύστημα το αποτέλεσμα της ενδεχόμενης ενέργειάς του. Οι λειτουργίες που ενεργοποιούνται μέσω του αγγίγματος των touchpoints δεν διαφέρουν και δεν εκπλήσσουν τον χρήστη. Το αποτέλεσμα της πράξης παραμένει κοινό για κάθε ενέργεια, αυτό που ουσιαστικά διαφοροποιείται είναι το περιεχόμενο των αφηγήσεων που ακόμα και αυτό παραμένει πιστό σε ένα μοτίβο.

Επιπλέον, η αρχή που έχει οριστεί από τον Nielsen και εφαρμόστηκε στη σχεδίαση του συστήματος είναι πως ο πίνακας λειτουργεί με τον έλεγχο και την ελευθερία του χρήστη. Ο πίνακας σχεδιάστηκε έτσι ώστε να μπορεί να δίνει την δυνατότητα στο χρήστη να ακυρώσει ή να επαναλάβει την ενέργεια που πραγματοποιήσε.

4.4.1 Ψηφιακή Αφήγηση

Η ροή της πληροφορίας ακολούθησε βασικές αρχές οπτικοποίησης από ερευνητές, εκπαιδευτικούς και οργανισμούς πολιτιστικής κληρονομιάς [Rizvic *et al.*, (2017), Spierling(2005), Van Gils (2005)]. Η διαδραστική αφήγηση σχεδιάστηκε σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη ώστε να προσφέρει μια ευχάριστη και εμπνευσμένη εμπειρία. Αυτό περιλαμβάνει όλες τις πτυχές της εμπειρίας (σωματικές, αισθητηριακές, γνωστικές, συναισθηματικές και αισθητικές). Το πρώτο βήμα για τη δημιουργία της αφήγησης είναι ο σαφής ορισμός του κύριου μηνύματος και του συναισθήματος της ιστορίας. Οι ιστορίες των αφηγήσεων χτίστηκαν γύρω από μια κοινή ιδέα που συνδέει την εμπειρία του χρήστη με τη διεπαφή χρήστη και τα περιεχόμενα. Η ιστορία βιώνεται μέσα από τα στοιχεία του περιεχομένου της αντί ως μια γραμμική αφήγηση. Αυτό όρισε απαραίτητο τη δημιουργία μιας δομής στην οποία τα στοιχεία του περιεχομένου αξιοποιήθηκαν ώστε να σχηματίσουν την πλήρη αφηγηματική εμπειρία για τον χρήστη. Τα μέσα των που χρησιμοποιήθηκαν για τις αφηγήσεις ισορροπούν σε μια ικανοποιητική αναλογία κειμένου - εικόνας. Τα γραφικά στοιχεία στο μεγαλύτερο εύρος τους συνοδεύονται από την ηχητική εξιστόρηση και όχι από γραπτό κείμενο, καθώς ενώ το κάθε ένα από αυτά έχει χρησιμοποιηθεί μια μόνο φορά. Οι αρχές του digital storytelling που ακολούθηθηκαν για την ανάπτυξη των video αποτελούν θεμέλιο για τη δημιουργία συναρπαστικών και ελκυστικών αφηγήσεων. Μέσω της σύνδεσης του παραδοσιακού αφηγηματικού στοιχείου με την τεχνολογία, το digital storytelling παρέχει έναν δυναμικό και αποτελεσματικό τρόπο για να μεταφέρουμε την γνώση και τις πληροφορίες

Τέλος βασικοί στόχοι ήταν η επικέντρωση στην ανθρώπινη εμπειρία, τη χρήση ποικίλων μέσων για να δημιουργηθεί πλούσιο περιεχόμενο, τη δομή της αφήγησης με μια συναρπαστική αλληλουχία και τη δημιουργία σύνδεσης με το κοινό μέσω συναισθηματικής απήχησης.

4.5 Περιεχόμενο Πίνακα

Η δημιουργία του περιεχομένου του διαδραστικού πίνακα ήταν η πιο χρονοβόρα διαδικασία. Έγινε παρατήρηση του χώρου του μουσείου αλλά και λεπτομερής καταγραφή των ξεναγήσεων σε διάφορες ηλικιακές ομάδες προκειμένου να βρεθούν σημεία που επιδέχονται βελτίωση. Κατά τη διάρκεια της παρατήρησής μου στο μουσειακό χώρο συμπέρανα πως οι χρήστες για τους οποίους θα σχεδιάσω το σύστημα έδειχναν περισσότερο ενδιαφέρον για το οπτικό υλικό που παρουσιαζόταν στους χώρους του μουσείου μέσω οθονών. Έπειτα αποφάσισα την θεματική ενότητα με βάση την δραστηριότητα που έκαναν τα παιδιά αμέσως μετά την ξενάγησή τους. Εφόσον η παρατήρηση έδωσε σαφή αποτελέσματα για την βελτιωτική παρέμβαση, ξεκίνησα την δημιουργία του περιεχομένου. Για το περιεχόμενο και

την παρουσίαση του χρειάστηκε να ανατρέξω σε ιστορικές πηγές αλλά και δημόσιους φορείς, ώστε το αποτέλεσμα να είναι αρχικά ασφαλές και ιστορικά τεκμηριωμένο και έπειτα να έχει χαρακτηριστικά που θα εγείρουν το ενδιαφέρον του απευθυνόμενου κοινού.

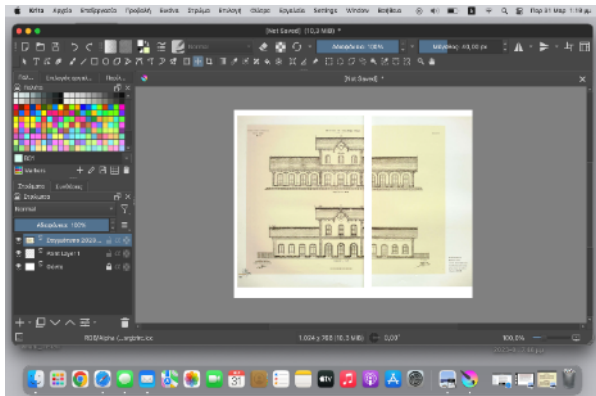
Ανατρέχοντας στην βιβλιογραφία για την εξέλιξη της τοπικής βιομηχανίας, ανακάλυψα πως αυτή μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε πέντε βασικές προϊόντικές παραγωγές. Στη προσπάθεια μου να συλλέξω πληροφορίες για τα βιομηχανικά κτίρια και την ιστορία τους, συμβουλευτήκα βιβλία με αναφορές στην ιστορία της πόλης του Βόλου και πρωτογενείς πηγές.

Αρχικά έπειτα από τηλεφωνικό ραντεβού που κλείσαμε με την αρμόδιο της βιβλιοθήκης επισκέφτηκα το Δημοτικό Κέντρο Ιστορίας και Τεκμηρίωσης Βόλου (Κτίριο Σπίρερ, Μικρασιατών 81) , στη συνάντηση αυτή της εξήγησα το θέμα της Διπλωματικής Εργασίας μου και έπειτα της ζήτησα συγκεκριμένα βιβλία και περιοδικά για να ανατρέξω. Η ίδια μου πρότεινε επιπλέον υλικό μου, μιας και γνώριζε το αρχείο καλύτερα από εμένα. Για την συλλογή των κατάλληλων φωτογραφιών χρειάστηκε να επισκεφτώ δύο ημέρες το κέντρο ιστορίας και τεκμηρίωσης. Ολοκληρώνοντας την δεύτερη επίσκεψή μου συμπλήρωσα την αίτηση ερευνητή ώστε να μου παραχωρηθούν τα δικαιώματα χρήσης των φωτογραφιών αλλά και να μου αποσταλούν σε ηλεκτρονική μορφή. Οι επισκέψεις μου στο ΔΗ. ΚΙ κρίθηκαν σημαντικές καθώς ήταν η υπηρεσία από την οποία, άντλησα το μεγαλύτερο μέρος των πληροφοριών και την πλειοψηφία των φωτογραφιών για τις βιομηχανίες που παρουσιάζονται στο υπό σχεδίαση σύστημα. Επιπλέον πληροφορίες αλλά και φωτογραφίες συλλέχθηκαν από ιδιωτικές συλλογές τοπικών φορέων της πόλης και πολιτών.

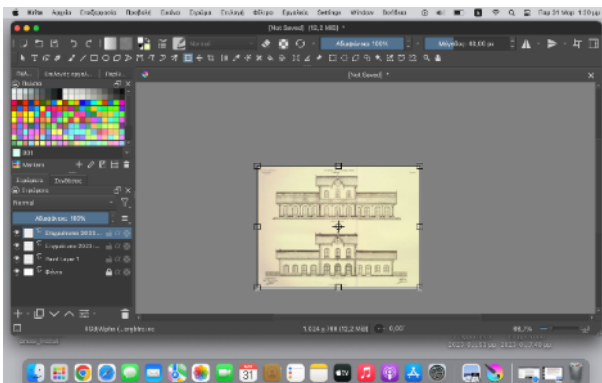
Ακόμα μεγάλος όγκος φωτογραφιών και στοιχείων συλλέχθηκαν από εκτενή έρευνα στα Γενικά Αρχεία του Κράτους, τα οποία επισκέφτηκα κατόπιν ραντεβού. Η επίσκεψή μου στα γραφεία της υπηρεσίας (Μαγνήτων 141, Βόλος), έγινε αφού επικοινωνήσα μέσω email με την υπεύθυνη του αρχείου. Πριν την επίσκεψή μου, μου απέστειλαν έναν τεράστιο όγκο καταλόγων των αρχείων με τίτλους, από τους οποίους έπρεπε να κάνω διαλογή αυτών που θα χρειαστώ. Στους καταλόγους αυτούς περιλαμβάνονταν πρωτότυπα αρχεία λογιστικά, λίστες μισθοδοσίας, τιμολόγια εσόδων και εξόδων των επιχειρήσεων, παραστατικά εξαγωγών και παραγγελιών πρώτης ύλης ακόμα και αρχιτεκτονικά σχέδια των εξοπλισμών και των κτιρίων. Μελέτησα εξονυχιστικά τους καταλόγους αυτούς και μόλις ολοκλήρωσα το βήμα αυτό, έστειλα email στην υπηρεσία, ώστε πριν από την επίσκεψή μου να έχουν συγκεντρώσει το υλικό και να το μεταφέρουν από τον χώρο που φυλάσσεται στα γραφεία που εξυπηρετείται το κοινό. Η οδηγία της υπεύθυνης ήταν να προσέξω πως θα μεταχειριστώ το υλικό, καθώς λόγω παλαιότητας ήταν ευαίσθητο σε φθορές. Κατά τη διάρκεια της παραμονής μου στα γραφεία, η οποία διήρκεσε αρκετές ώρες, μελέτησα όλα το υλικό και διάλεξα τα πιο αντιπροσωπευτικά έγγραφα για την ιστορία κάθε εργοστασίου (π.χ. εξαγωγές των προϊόντων, καταλόγους ασφάλισης των εργαζομένων και σχέδια από επεκτάσεις μηχανολογικού εξοπλισμού και κτιριακών υποδομών).

Τέλος ενδεδειγμένη έρευνα έγινε και σε αρχεία τοπικής εφημερίδας, όπου με προσοχή ανέτρεξα προκειμένου να βρω άρθρα, ανακοινώσεις, φωτογραφίες αλλά και διαφημίσεις που αφορούν τις βιομηχανίες που επέλεξα προς ανάλυση και παρουσίαση. Οι επισκέψεις στα αρχεία του “Ταχυδρόμου” (Α. Νικολάου-Δημητριάδος 209) ήταν αρκετές, και η κάθε μια διήρκεσε περίπου δύο ώρες, ένα όριο που τέθηκε από τους υπεύθυνους του αρχείου. Ο λόγος για τον οποίο έγιναν αρκετές επισκέψεις ήταν ο τεράστιος όγκος του αρχείου που έπρεπε να ερευνησω, ουσιαστικά μελέτησα και διάλεξα το υλικό που εν τέλει χρησιμοποιήθηκε, ανάμεσα σε τεύχη εφημερίδων για τις χρονολογίες από το 1918 έως και τα τέλη της δεκαετίας του 1980.

Στο επόμενο στάδιο της σχεδίασης του περιεχομένου και εφόσον το υλικό ήταν επαρκές αποφάσισα την δημιουργία οκτώ πολυμεσικών video για βιομηχανίες με ακμάζουσα πορεία των οποίων τα κτίρια που στεγάζονταν κοσμούν μέχρι και σήμερα τον αστικό ιστό. Μια ακόμα δύσκολη διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν αυτή της διαλογής των φωτογραφιών αλλά και η επεξεργασία κάποιων από αυτών. Ορισμένες φωτογραφίες ήταν αλλοιωμένες και φτιάχτηκαν σε πρόγραμμα επεξεργασίας εικόνας.

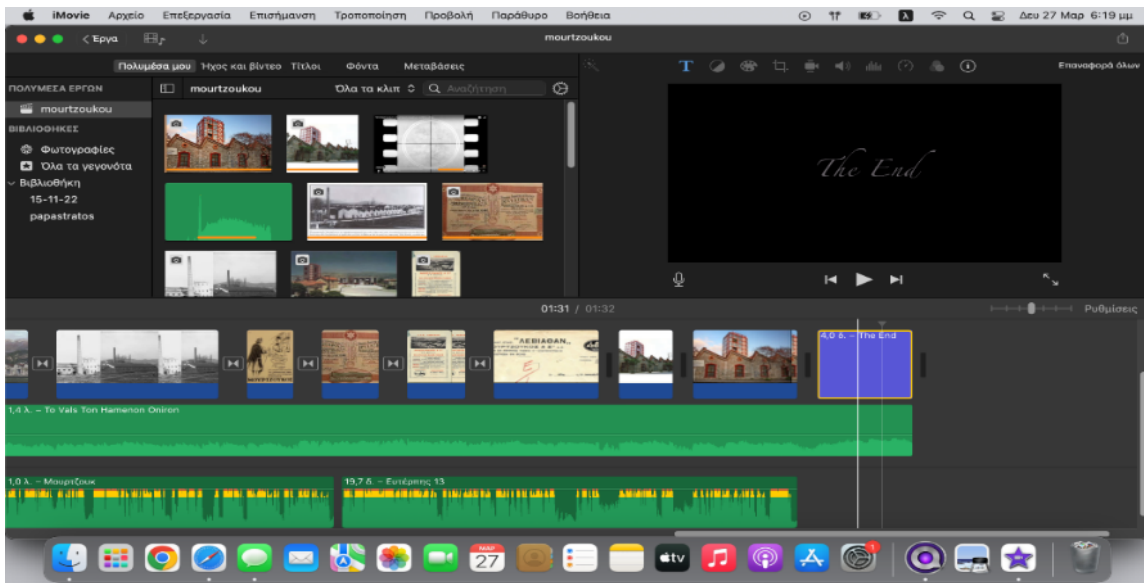


Εικόνα 60 Επεξεργασία εικόνας

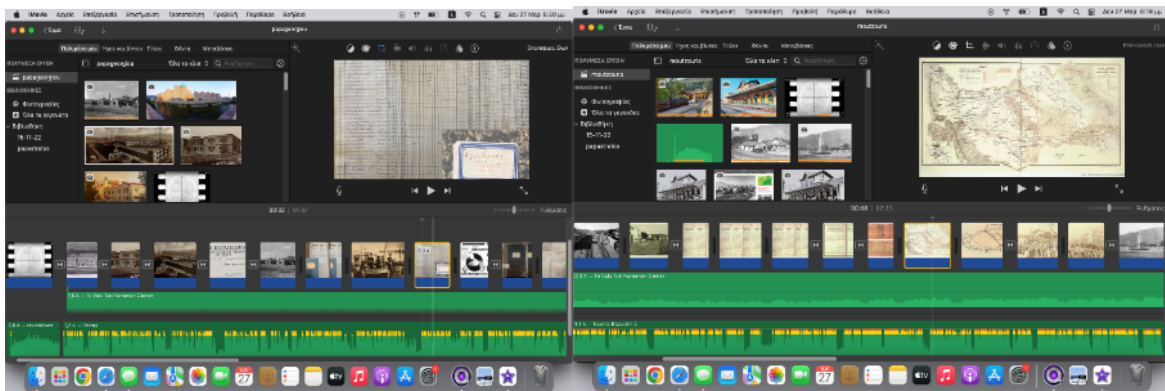


Εικόνα 61 Αποτέλεσμα της επεξεργασίας

Αφού τελείωσε η επεξεργασία των φωτογραφιών, όπου αυτό ήταν απαραίτητο, ακολούθησε η τοποθέτησή τους στη σωστή χρονολογική σειρά για κάθε μια από τις επιλεγμένες βιομηχανίες. Το βήμα αυτό ήταν εξαιρετικά απαιτητικό καθώς ήταν απαραίτητη η παρατήρηση των φωτογραφιών αλλά και εύρεση της ακριβούς ημερομηνίας λήψης. Επιπλέον ο υπερμεγέθης όγκος του υλικού που είχα συγκεντρώσει κατέστησε την διαδικασία αυτή ακόμα πιο δύσκολη. Έπειτα για κάθε ένα από τα βίντεο που δημιουργήθηκαν, έγινε συνδυασμός όλων των στοιχείων που είχαν συλλεχθεί και γράφτηκαν τα κείμενα των αφηγήσεων. Στο επόμενο βήμα έγιναν οι ηχογραφήσεις των αφηγήσεων αλλά και η παράθεση των φωτογραφιών σε πλήρη αντιστοιχία με τα λόγια της αφήγησης. Η απόφαση αυτή, να αντιστοιχείται δηλαδή το κείμενο με την φωτογραφία λήφθηκε, έτσι ώστε η αφήγηση να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο κατανοητή αλλά και ενδιαφέρουσα. Για το βήμα αυτό χρησιμοποίησα εφαρμογή επεξεργασίας βίντεο η οποία υποστηρίζεται από το λογισμικό του υπολογιστή μου (iMovie).



Εικόνα 62 Στιγμιότυπο από την κατασκευή των video



Εικόνα 63 Στιγμιότυπο από την επεξεργασία των video

Εικόνα 64 Στιγμιότυπο από την κατασκευή των video

Στο τέλος του βήματος αυτού, οι μουσειοπαιδαγωγοί ενέκριναν το περιεχόμενο των αφηγήσεων αλλά και την ιστορική ορθότητα των πληροφοριών. Η συμβολή των μουσειοπαιδαγωγών στο storytelling είναι σημαντική όταν πρόκειται για τον σχεδιασμό έργου που αφορά την κληρονομιά. Συνοψίζοντας, η συνεισφορά των μουσειοπαιδαγωγών στην αφήγηση περιλαμβάνει τον έλεγχο της δομής του περιεχομένου και των πληροφοριών και την πρακτική γνώση για το πως πρέπει να γίνουν οι αφηγήσεις ώστε να ενδιαφέρουν το απευθυνόμενο κοινό και την ενημέρωσή του. Συνεπώς θεώρησα πως η έγκριση των αφηγήσεων και το συνολικό αποτέλεσμα των πολυμεσικών video ήταν μια αναγκαία διαδικασία.

Στη συνέχεια χρησιμοποιώντας πρόγραμμα σχεδίασης ετοίμασα όλα τα γραφιστικά μέρη του πίνακα. Αφού είχα πειραματιστεί με διάφορους χάρτες για κεντρική επιφάνεια, αποφάσισα να βάλω μια πρόσφατη απεικόνιση της πόλης του Βόλου, η οποία αποτυπώνει με μεγαλύτερη ακρίβεια την πόλη.

Παρακάτω παρατίθενται κάποιοι από τους χάρτες που είχαν επιλεγεί για επεξεργασία προκειμένου να γίνουν αρχική οθόνη του πίνακα.



Εικόνα 65 Χάρτης 1



Εικόνα 66 Χάρτης 2



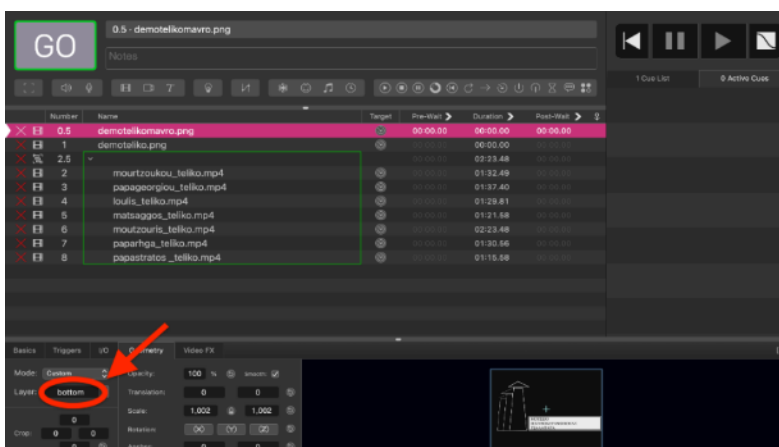
Εικόνα 67 Χάρτης 3

Η συγκεκριμένη απεικόνιση που επιλέχθηκε δύναται να προσανατολίσει καλύτερα τον χρήστη. Αρχικά επεξεργάστηκε την φωτογραφία του χάρτη, προσθέτοντας στην εικόνα τα σημεία ενδιαφέροντος με τις ονομασίες των βιομηχανιών. Επιπλέον άλλαξα τα χρώματα και διόρθωσα λεπτομέρειες που αφορούσαν αποκλειστικά την αισθητική της εικόνας.



Εικόνα 68 Ο χάρτης που επιλέχθηκε

Στη συνέχεια εγκαθιστώντας στον υπολογιστή μου το πρόγραμμα χαρτογραφικής προβολής, συνειδητοποίησα πως είχα την δυνατότητα να φτιάξω μια οθόνη, η οποία θα λειτουργήσει σαν “bottom” layer. Η οθόνη αυτή θα ενεργοποιείται από την αρχή και θα λειτουργήσει σαν οθόνη έκτακτης ανάγκης που θα εμφανίζεται σε κάθε περίπτωση που χαλάσει κάποια από τις συνδέσεις. Έτσι σε πρόγραμμα σχεδίασης δημιούργησα ακόμα ένα γραφιστικό για τον σύστημά μου.



Εικόνα 69 Η λειτουργία του προγράμματος χαρτογραφικής προβολής (Qlab), να ορίσει μια εικόνα ως bottom layer

4.6 Κατασκευή πρωτοτύπου

Κατασκευή πρωτοτύπου του διαδραστικού πίνακα

Για την κατασκευή του πρωτοτύπου τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα εξής :

- 1 x Touch Board Bare Conductive
- 1 x Cable USB (2m)
- 1 x 30ml αγώγιμη μπιγιά
- Projector
- 1 x Computer running Mac OS
- 1x JBL ηχείο

Αρχικά αγόρασα μια επιφάνεια mdf (ινόπλακα μέτριας πυκνότητας) σε διαστάσεις 1x1.5 όπου στη συνέχεια θα γίνει ο διαδραστικός πίνακας. Επέλεξα το συγκεκριμένο υλικό σε αντίθεση με ένα μακετόχαρτο, λόγω της ανθεκτικότητάς του αλλά και της σκληρότητας που έχει, έτσι όταν ο χρήστης θα χρησιμοποιεί το πρωτότυπο αυτό δεν θα λυγίζει. Έπειτα με τον Projector έκανα την προβολή του χάρτη, πάνω στην ξύλινη επιφάνεια και σημείωσα με τον μαρκαδόρο τα οκτώ σημεία ενδιαφέροντος.



Εικόνα 71 Πειραματισμός εγκατάστασης και σύνδεσης του πρωτοτύπου



Εικόνα 72 Λήψη κατά τη διάρκεια του πειραματισμού να προβάλλω τον χάρτη στη ξύλινη επιφάνεια

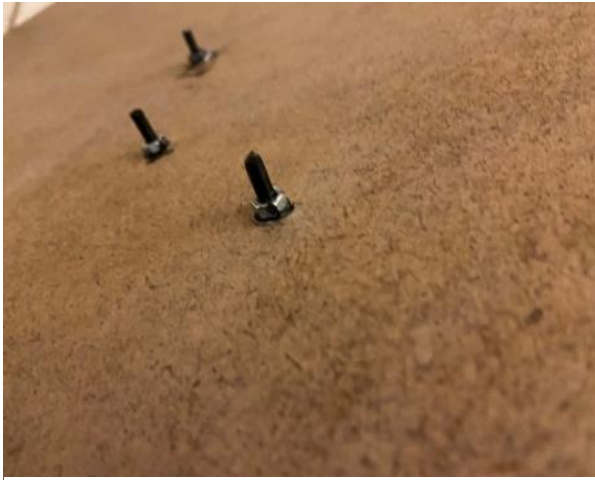


Εικόνα 73 Προσπάθεια να χαρτογραφηθούν τα touchpoints προκειμένου να περαστούν τα σημεία με αγωγή μογιιά

Στη συνέχεια εφόσον πήρα τις συντεταγμένες από τα σημεία της προβολής των βιομηχανιών, ξεκίνησα να ανοίγω τρύπες στην ξύλινη επιφάνεια με το τρυπάνι, όπου αργότερα τοποθέτησα τις βίδες 4 χιλιοστών στη διάνοιξη κάθε τρύπας.

Στην μπροστά επιφάνεια του πίνακα σε κάθε κεφαλή βίδας περάστηκε μια στρώση αγωγίμης μογιιάς. Έπειτα για να διασφαλίσω την σταθερότητα στην πίσω πλευρά του πίνακα έβαλα σε κάθε μια από τις οκτώ βίδες δύο ροδέλες και δύο παξιμαδάκια τα οποία περάστηκαν κρατώντας την κεφαλή της βίδας από μπροστά με ένα κατσαβίδι ενώ τα παξιμάδια τα γύριζα με το γαλλικό κλειδί. Η σειρά με την οποία

τοποθετήθηκαν ήταν, αρχικά η πρώτη ροδέλα έπειτα το πρώτο παξιμάδι και μετά ξανά ροδέλα και τέλος το δεύτερο παξιμάδι. Στο ενδιάμεσο του πρώτου παξιμαδιού και της δεύτερης ροδέλας σφήνωσα καλώδια για κάθε σημείο επαφής του χρήστη με τον πίνακα.



Εικόνα 74 Πίσω όψη του πίνακα, zoom στα σημεία όπου χαρτογραφήθηκαν τα touchpoints, βίδες και παξιμάδια προκειμένου να εξασφαλιστεί η αγωγιμότητα



Εικόνα 75 Τοποθέτηση των βιδών και των παξιμαδιών στην πίσω πλευρά του πίνακα



Εικόνα 76 Βίδωμα στην μπροστά πλευρά του πίνακα



Εικόνα 77 Λήψη απο την κατασκευή του πρωτοτύπου

Για να εξασφαλίσω την μέγιστη σταθερότητα του mdf (πίνακα) τοποθέτησα περιμετρικά στην πίσω επιφάνεια του πίνακα ξύλινο πηγάκι διαστάσεων 30 x 10 mm το οποίο στερέωσα με καρφωτικό χρησιμοποιώντας συνδετήρες βαρέου τύπου 5 mm. Τα 2 πηγάκια ήταν έκαστο 2.70 μέτρων τα οποία έκοψα με πριόνι σε 2 τμήματα, το ένα τμήμα ήταν 1.5 μέτρο και το άλλο 94 εκατοστά.

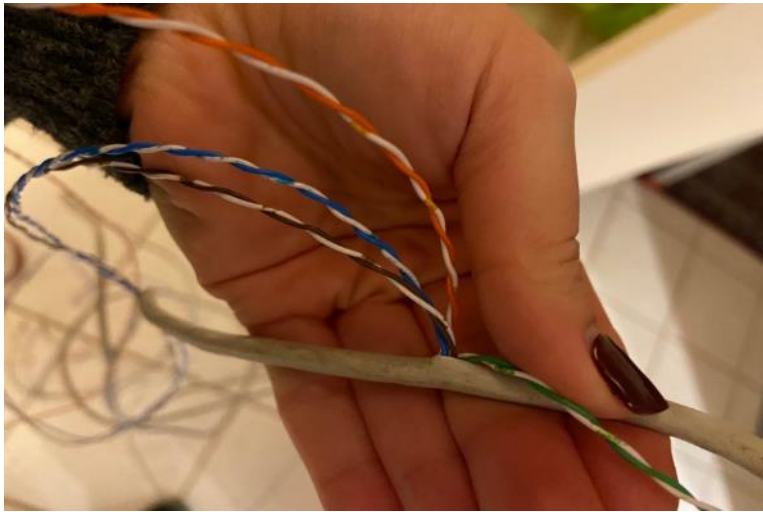


Εικόνα 78 Φωτογραφία απο τα στερεωμένα πηγάκια



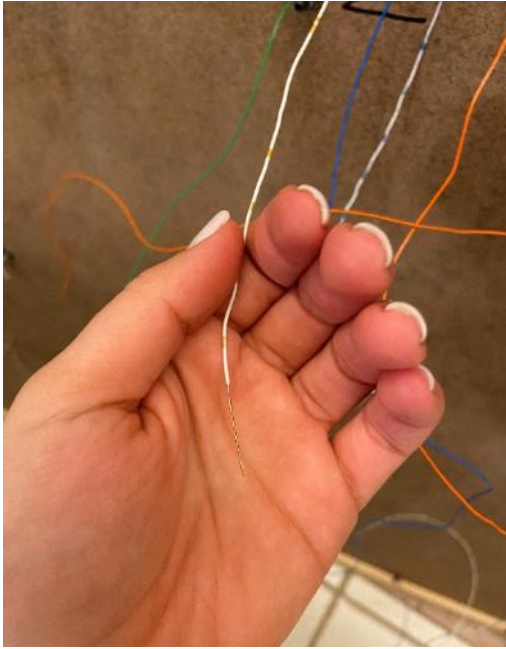
Εικόνα 79 Τα πηγάκια που στερεώθηκαν με το καρφωτικό

Τα καλώδια ήταν μέρος ενός μεγάλου καλωδίου (μεταφοράς δεδομένων τηλεπικοινωνιών , πολύ μικρής διατομής) το οποία έσκισα.



Εικόνα 80 Κόβω το μεγάλο καλώδιο, προκειμένου να αξιοποιήσω τα μικρότερα εσωτερικά καλώδια, στην κατασκευή του πρωτοτύπου

Στις δύο άκρες κάθε καλωδίου αφαίρεσα το πλαστικό και απο τη μια άκρη τα τύλιξα μεταξύ του παξιμαδιού και της ροδέλας ενώ από την άλλη προσάρμοσα τους ακροδέκτες , οι οποίοι με συμπίεση σταθεροποιήθηκαν.



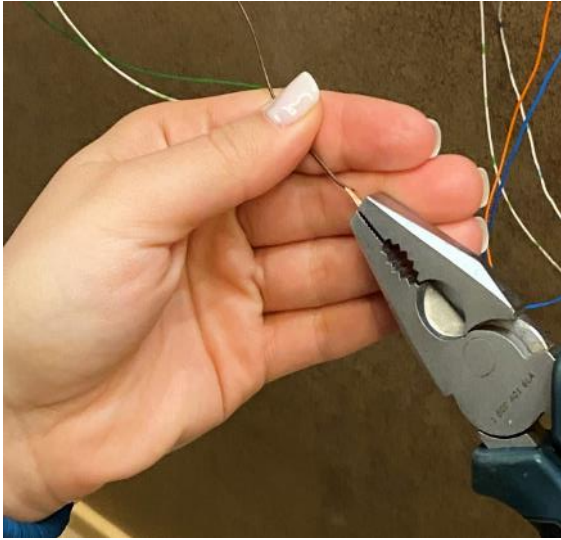
Εικόνα 81 Η άκρη του καλωδίου που έχει αφαιρεθεί το πλαστικό



Εικόνα 82 Οι ακροδέκτες που χρησιμοποιήθηκαν για να συνδεθούν τα touchpoint με τα touch sensors της πλακέτας



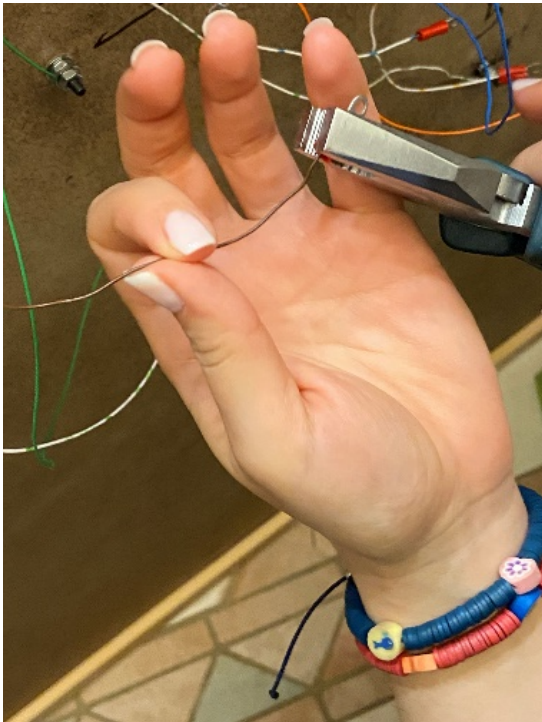
Εικόνα 83 Διαδικασία αφαίρεσης πλαστικού μέρους



Εικόνα 84 Η πένσα που αφαιρέθηκε το πλαστικό του καλωδίου

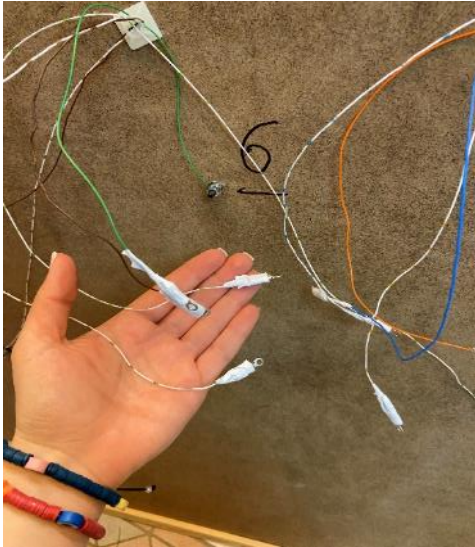


Εικόνα 85 Διαδικασία εφαρμογής των ακροδεκτών στο τελείωμα του καλωδίου



Εικόνα 86 Απογύμνωση καλωδίου

Για επιπλέον μόνωση χρησιμοποίησα μεταξύ του ακροδέκτη και του καλωδίου μονωτική ταινία με την οποία τύλιξα τους ακροδέκτες ώστε να αποφύγω την περίπτωση βραχυκυκλώματος κατά την τοποθέτησή τους επάνω στην πλακέτα και όταν αυτή θα λειτουργούσε.



Εικόνα 87 Η μονωτική ταινία που περάστηκε σε όλους τους ακροδέκτες

Έπειτα συνέδεσα τον κάθε ακροδέκτη με τα Touch sensors της πλακέτας μου για να δίνεται το σήμα και να ενεργοποιείται η αντίστοιχη εντολή, χρησιμοποιώντας βίδες 2.5x13 mm και παξιμάδι 2.5 mm τα οποία έσφιξα στα Touch sensors με κατσαβίδι και γαλλικό κλειδί.



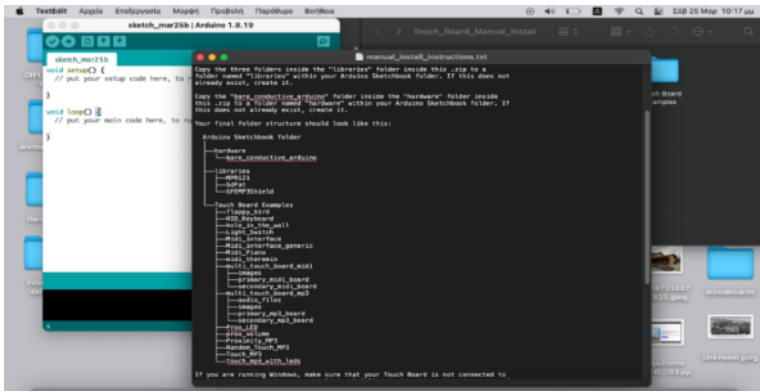
Εικόνα 88 Προσπάθεια στερέωσης των ακροδεκτών στην Bare Conductive



Εικόνα 89 Η σύνδεση έγινε κρατώντας προσεκτικά την πλακέτα και βιδώνοντας τις βίδες στα touch sensors

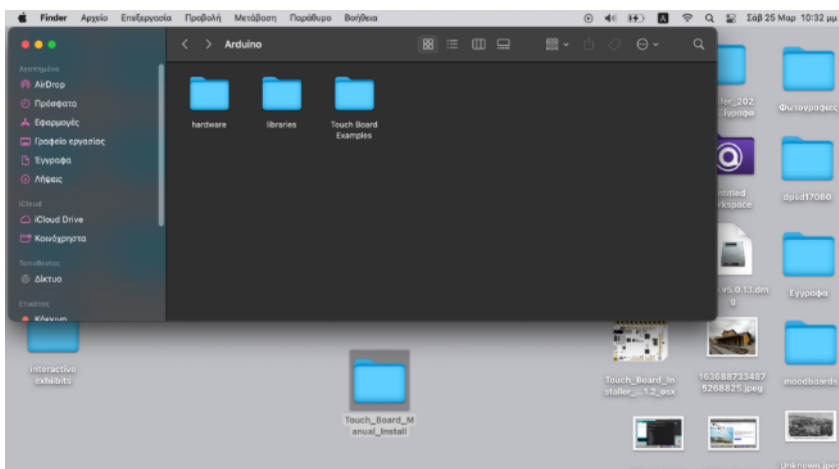
Στην άλλη πλευρά της πλακέτας αξιοποίησα τις δύο τρύπες στερέωσης της βιδώνοντάς την σε ένα πηγάκι 15 εκατοστών, μέρος αυτών που είχα χρησιμοποιήσει. Το πηγάκι στερεώθηκε στον πίνακα με καρφωτικό όπως και στην προηγούμενη διαδικασία.

Στο επόμενο στάδιο της κατασκευής του πρωτοτύπου προγραμμάτισα την πλακέτα ώστε να λειτουργήσει σαν πληκτρολόγιο για το σύστημα. Ξεκίνησα την διαδικασία κάνοντας λήψη του Legacy Arduino IDE (1.8.X) από την ιστοσελίδα του Arduino και έπειτα το πέρασα στις εφαρμογές του υπολογιστή μου. Η δομή που έπρεπε να δημιουργήσω στον κώδικα της πλακέτας είχε την εξής μορφολογία.

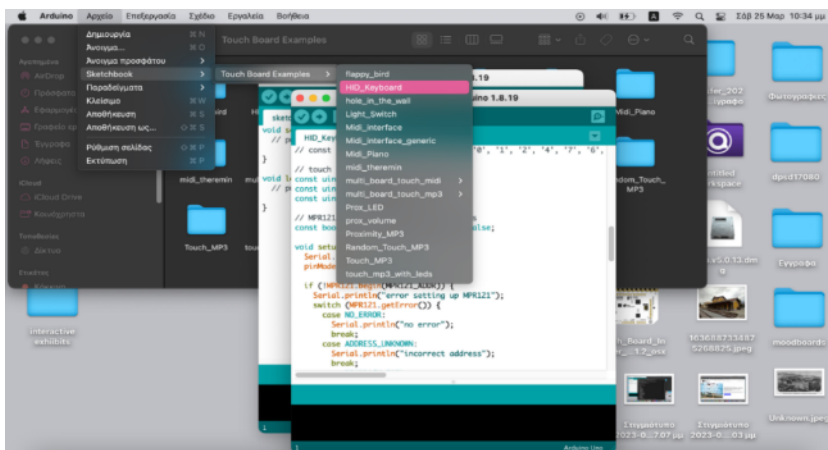


Εικόνα 90 Screenshot από την επιφάνεια του Η/Υ την ώρα προγραμματισμού της πλακέτας

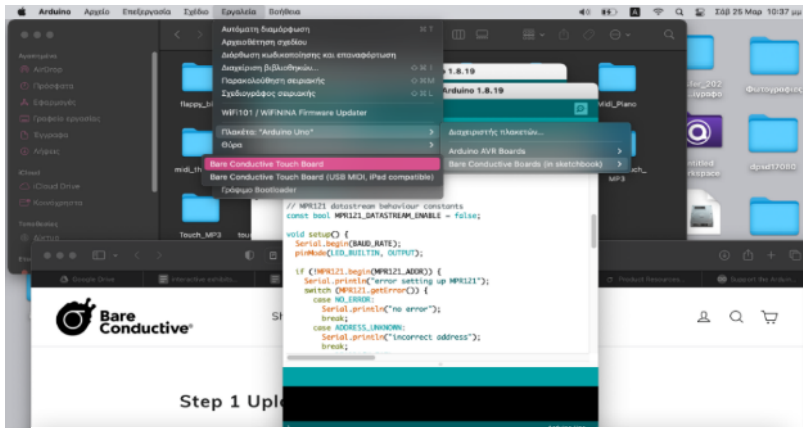
Η διαδικασία που ακολούθησα περιγράφεται στις επόμενες εικόνες.



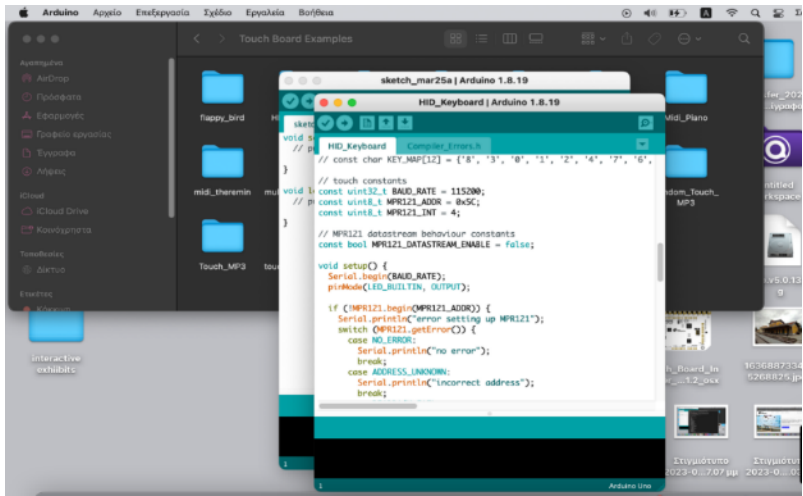
Εικόνα 91 Έναρξη της διαδικασίας προγραμματισμού της



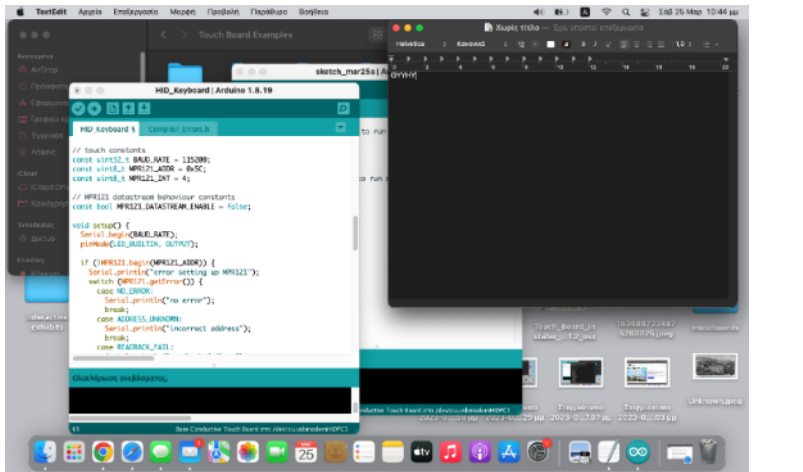
Εικόνα 92 Επιλογή της ενέργειας "HID_Keyboard"



Εικόνα 93 Διαδικασία προγραμματισμού

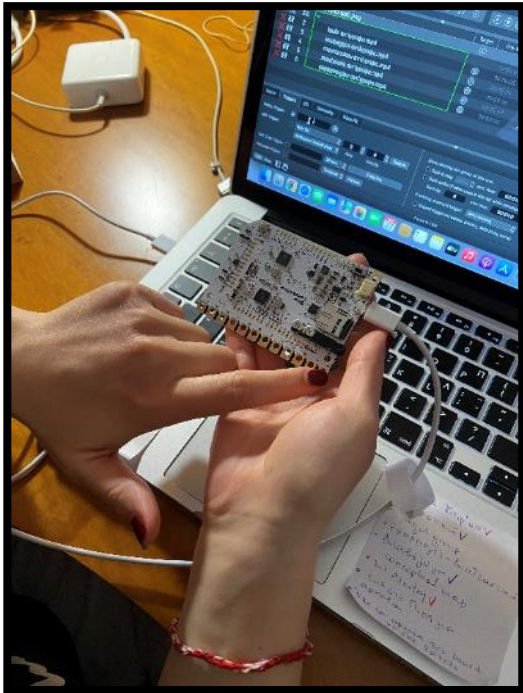


Εικόνα 94 Εργαλεία και έπειτα επιλογή "Θύρα"



Εικόνα 95 Πειραματισμός με τα touch sensors

Τέλος συνδέσα την πλακέτα με τον υπολογιστή μου και άνοιξα το πρόγραμμα το οποίο είχα κατεβάσει για να γίνει η χαρτογραφική προβολή αλλά και η έναρξη των video. Άνοιξα ένα καινούριο workspace.

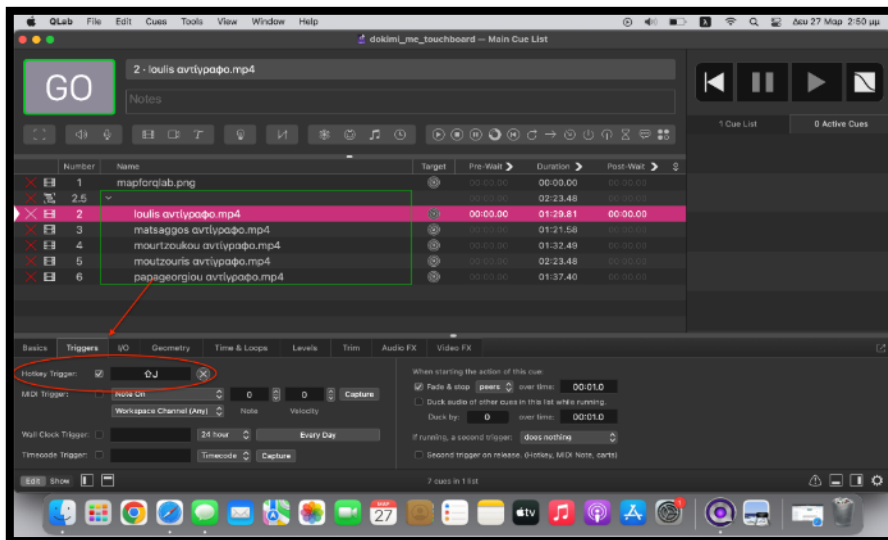


Εικόνα 96 Ορισμός των touch sensors ως trigger buttons για την προβολή των αντίστοιχων video



Εικόνα 97 Ορισμός trigger buttons στο Qlab για όλα τα video των βιομηχανιών

Για κάθε video όρισα μέσω της πλακέτας (μέσω των E0, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8) τα trigger που θα ενεργοποιούν κάθε video ξεχωριστά. Για την ενεργοποίηση των video χρησιμοποιήθηκαν τα γράμματα J U H Y G T F D αντίστοιχα για κάθε Touch sensors.



Εικόνα 98 Στη φωτογραφία φαίνεται η δυνατότητα μέσω του προγράμματος να γίνουν οι ρυθμίσεις για τα trigger buttons και πως αυτά θα λειτουργήσουν για τον διαδραστικό πίνακα.

4.7 Περιγραφή αλληλεπίδρασης με τον πίνακα

Όσον αφορά την επιφάνεια διεπαφής, βασικός στόχος είναι να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο ευδιάκριτη και κατανοητή παρά την ποικιλομορφία της πληροφορίας. Αυτό επιτεύχθηκε με χρήση απλών συμβόλων αλλά και με συνέπεια στη ροή της πληροφορίας.

Ο διαδραστικός πίνακας περιέχει 8 σημεία διεπαφής (2D), με τα οποία ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει. Η αρχική οθόνη την οποία αντικρίζει ο χρήστης είναι ο χάρτης της πόλης του Βόλου. Πάνω στον χάρτη υπάρχουν με location pins τα 8 σημεία ενδιαφέροντος. Δίπλα στα location pin υπάρχουν ετικέτες (αποτέλεσμα γραφιστικής), με τα ονόματα των βιομηχανιών που φιλοξενούνται στα κτίρια που έχουν επισημανθεί με τις οδούς τους επάνω στην αρχική επιφάνεια. Ο χρήστης καλείται να αλληλεπιδράσει με τα location pins, όπου όταν τα πατά ο πίνακας αφηγείται την ιστορική εξέλιξη της αντίστοιχης βιομηχανίας που άγγιξε. Τα video των αφηγήσεων διαθέτουν πολυμεσικό υλικό, όπως κείμενο, φωτογραφίες, film και ήχο. Η διάρκεια της διάδρασης δεν είναι συγκεκριμένη αλλά ρυθμίζεται με βάση τις προτιμήσεις κάθε χρήστη. Κάθε video περιλαμβάνει πολυμεσικές αφηγήσεις διάρκειας περίπου 2 λεπτών, όμως μεταξύ τους δεν έχουν κάποια συνέχεια, επομένως ο χρήστης μπορεί να κάνει αυτοτελείς ενέργειες. Στην επιφάνεια του πίνακα εκτός από τα 8 σημεία δεν υπάρχουν άλλα στοιχεία που μπορούν να ενεργοποιήσουν κάποια λειτουργία για τον πίνακα. Ο πίνακας σχεδιάστηκε έτσι ώστε με κάθε άγγιγμα, πάνω στα μαύρα σημεία με την αγωγή μπογιά το σήμα μέσω των καλωδίων να μεταφέρεται στην πλακέτα TouchBoard κι αντίστοιχα μέσω της σύνδεσης του με το πρόγραμμα για το projection mapping (Qlab), προβάλλεται η προβολή του αντίστοιχου σημείου που έχει επιλεγεί. Ο χρήστης μπορεί να αντιληφθεί ότι η αφή του είναι αρκετή για να ενεργοποιήσει τις λειτουργίες του πίνακα, καθώς η ταχύτητα και ο ήχος έχουν ρυθμιστεί έτσι ώστε να ανταποκρίνονται άμεσα. Έτσι, η εμπειρία συνδυάζει την αίσθηση της αφής, της όρασης αλλά και της ακοής. Τέλος ο χρήστης θα πρέπει κάθε φορά να επιλέγει ένα από τα σημεία και να ακούσει την αφήγηση καθώς η χρήση περισσότερων από ενός σημείου αφής ταυτόχρονα δεν είναι εφικτή.

5 Αξιολόγηση πρωτοτύπου

5.1 Σκοπός και στόχοι αξιολόγησης

Ο γενικός στόχος της σχεδίασης του πρωτοτύπου είναι η λειτουργικότητά του για τους χρήστες του. Ωστόσο επιπλέον σημαντικοί στόχοι αποτέλεσαν η ευχρηστία, η αισθητική και η προσβασιμότητα. Η αξιολόγηση των συστημάτων μπορεί να γίνει σε διάφορα στάδια της εξέλιξης τους αλλά πάντα οφείλει να περιλαμβάνει κριτήρια που αφορούν τους στόχους και τον βαθμό που αυτοί εξυπηρετούνται. Πολλές από τις μεθόδους εξετάστηκαν από [Kocaballi *et al.*, (2019), Konstantakis M.&Caridakis G(2020), Koutsabasis P (2017)]

Η αξιολόγηση του διαδραστικού συστήματος αποτέλεσε σημαντικό βήμα για την ανάπτυξη και την βελτίωση του, επιπλέον συνετέλεσε στη συγκέντρωση πληροφοριών για τους χρήστες, τη δοκιμή του συστήματος και την αξιολόγηση της απόδοσης του σε συγκεκριμένες συνθήκες. Επιπλέον η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε μέσω πρωτοκόλλων πειραματικής σχεδίασης, ανάλυσης δεδομένων, καθώς και μέσω παρατηρήσεων, συνεντεύξεων και ανατροφοδότησης από τους ίδιους τους χρήστες. Σκοπός της αξιολόγησης ήταν να προσφέρει αξιόπιστη και αντικειμενική ανάδραση σχετικά με την απόδοση του συστήματος και τις δυνατότητές του. Πιο συγκεκριμένα οι παρατηρήσεις μου εστίασαν σε ερωτηματικά όπως

- αν οι χρήστες αντιλαμβάνονται τι είναι αυτό που αντικρίζουν
- αν οι χρήστες μπορούν εξ αρχής να καταλάβουν τι πρέπει να κάνουν για να ξεκινήσει η διάδραση
- εάν η ροή της πληροφορίας μπορεί γίνει αντιληπτή από το ενδιαφερόμενο κοινό
- εάν η αλληλεπίδραση είναι εφικτό να γίνει από παραπάνω από ένα άτομο
- αν η δομή και ο χρόνος της αλληλεπίδρασης επαρκούν για να κατανοήσει ο χρήστης τις πληροφορίες
- αν τα γραφιστικά στοιχεία και το πολυμεσικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε ενδιαφέρουν το χρήστη και εξυπηρετούν την επικοινωνία της πληροφορίας.

5.2 Μέθοδος αξιολόγησης

Η αξιολόγηση πρωτοτύπων των συστημάτων περιλαμβάνει ένα πλούσιο σύνολο μεθόδων οι οποίες πολύ συχνά συνδυάζονται, ανάλογα με τον τύπο του συστήματος και το πλαίσιο που απευθύνονται, ώστε να δοθούν χρήσιμα δεδομένα για την εμπειρία αλληλεπίδρασης των χρηστών (Koutsabasis, P. 2011).

Λαμβάνοντας υπόψη την σημασία της επαναληπτικότητας στις δοκιμές αλλά και προκειμένου να μην καθυστερήσει η συναρμολόγηση του πίνακα στον χώρο του μουσείου, έγιναν τρεις δοκιμές πριν την τελική αξιολόγηση. Στις δοκιμές αυτές ο πίνακας συναρμολογήθηκε σε εσωτερικό χώρο και ζητήθηκε από δύο μικρές ομάδες των 3 ατόμων (φίλοι και συγγενείς) που κάποιοι από αυτούς διέθεταν τα χαρακτηριστικά του Target group να αλληλεπιδράσουν με το σύστημα. Στις άτυπες αυτές δοκιμές προσπάθησα να καταγράψω τις κινήσεις των συμμετεχόντων προκειμένου να εντοπίσω και να αναδιαμορφώσω τα πιθανά προβληματικά σημεία ώστε να βελτιωθεί η εμπειρία των χρηστών. Οι συμμετέχοντες σε κάθε μία από τις 3 δοκιμές ήταν διαφορετικά πρόσωπα, οι οποίοι ήταν σε διαφορετικό βαθμό εξοικειωμένοι με την τεχνολογία. Επιπλέον το σύστημα δοκιμάστηκε και από μένα (σχεδιαστή) με σκοπό να αξιολογήσω τα λειτουργικά σημεία όπως για παράδειγμα τον χρόνο απόκρισης του πίνακα με τον χρήστη (π.χ. χρόνος που απαιτείται για να ξεκινήσει η πολυμεσική αφήγηση μετά το πάτημα.)

Το τελικό στάδιο της αξιολόγησης του πρωτοτύπου οργανώθηκε και προγραμματίστηκε μετά την ολοκλήρωση της σχεδιαστικής διαδικασίας. Επίσης, η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε σε περιβάλλον και συνθήκες (π.χ. φωτισμός και εξωτερικοί θόρυβοι) πανομοιότυπα με αυτά που θα υφίστανται κατά την τελική χρήση του συστήματος, ώστε να προκύψουν σαφή συμπεράσματα που αφορούν πρωτίστως την ευχρηστία του. Δεδομένου ότι το UX εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εσωτερική κατάσταση του χρήστη (π.χ. κίνητρο) στο τρέχον πλαίσιο, είναι σημαντικό να συλλέγονται δεδομένα UX στα πραγματικά περιβάλλοντα χρήσης. Τα κύρια πλεονεκτήματα των μεθόδων πεδίου φαίνονται στη

συλλογή πλούσιων συνόλων δεδομένων και στο γεγονός ότι οι εργασίες χρήσης προκύπτουν από τους χρήστες. Οι μελέτες αξιολόγησης που διεξάγονται σε πεδίο παρέχουν ένα πολύ πιο ρεαλιστικό πλαίσιο για τη λήψη αξιόπιστων δεδομένων UX (Vermeeren, A.P. 2010), σε σύγκριση με ένα εργαστηριακό περιβάλλον.

Κατόπιν επικοινωνίας και συνεννόησης με την υπεύθυνη του μουσείου πληροφορήθηκα για την ημέρα και την ώρα που θα μπορούσα να πραγματοποιήσω το πείραμα. Στόχος ήταν να γίνει χρήση του πίνακα απ' όσο το δυνατόν περισσότερους χρήστες, ώστε τα συμπεράσματα να είναι ασφαλή και αξιόπιστα.

Το σύστημα τοποθετήθηκε σε κεντρική αίθουσα του μουσείου στην οποία ο επισκέπτης φτάνει με την ολοκλήρωση της ξενάγησής του. Με την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του πίνακα έγινε ένας κύκλος αξιολόγησης από τους μουσειοπαιδαγωγούς, από τους οποίους ζητήθηκε να αλληλεπιδράσουν με τον πίνακα προκειμένου να μου δώσουν σχόλια και παρατηρήσεις που αφορούσαν την ελκυστικότητα του πίνακα για τις ηλικίες στις οποίες απευθύνεται. Έτσι, την ημέρα που πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση, μόλις οι ομάδες των παιδιών τελείωναν την ξενάγηση τους, τους ζητήθηκε να χρησιμοποιήσουν το σύστημα. Η παρουσία μου κατά την διάρκεια χρήσης του συστήματος από τους συμμετέχοντες ήταν διακριτική. Θεώρησα σημαντικό να μην εξηγήσω την διαδικασία της διάδρασης ούτε και να διευκρινίσω τους τρόπους με τους οποίους ξεκινάνε οι αφηγήσεις. Κάθε δοκιμή του πίνακα γινόταν από ομάδες των πέντε και σε κάποιες περιπτώσεις των τριών παιδιών. Ο αριθμός των ατόμων που χρησιμοποιούσαν κάθε φορά το σύστημα ήταν μικρός προκειμένου να είμαι σε θέση να καταγράψω λεπτομερώς τα συναισθήματα και τις αντιδράσεις τους. Με την ολοκλήρωση της χρήσης για κάθε ομάδα τα παιδιά συμπλήρωναν ένα ερωτηματολόγιο, στο οποίο είχαν πρόσβαση μέσω ενός QR code που είχε τοποθετηθεί σε εμφανές σημείο της εγκατάστασης. Αμέσως μετά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, μεμονωμένα και επιλεκτικά έγιναν σε κάποιους συμμετέχοντες μικρές συνεντεύξεις με στόχο την επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων αλλά και την διασφάλιση της εγκυρότητά τους. Οι ερωτήσεις των συνεντεύξεων διατυπώθηκαν και ιεραρχήθηκαν έτσι ώστε να βγουν συμπεράσματα που αφορούν την ανταπόκριση του πίνακα στις προσδοκίες των χρηστών.

Ερωτήσεις συνεντεύξεων

1. Ποια είναι η γνώμη σας για τον διαδραστικό πίνακα που μόλις χρησιμοποιήσατε ;
2. Τι σας άρεσε περισσότερο/τι λιγότερο σε αυτό το προϊόν ; Γιατί ;
3. Πώς θα περιγράφατε την εμπειρία σας με αυτό το προϊόν πείτε ένα-δύο συναισθήματα ;
4. Θα χρησιμοποιούσατε ένα τέτοιο σύστημα σε μια επόμενη επίσκεψη σε μουσείο ;
5. Θεωρείτε ότι ήταν ενδιαφέρουσες οι αφηγήσεις που παρακολουθήσατε ;
6. Ποια χαρακτηριστικά έκαναν πιο πιθανό να χρησιμοποιήσετε περισσότερο αυτό το προϊόν;
7. Καταλάβατε εύκολα τι έπρεπε να κάνετε προκειμένου να ξεκινήσουν οι αφηγήσεις - video ;

Εξήγησα στους χρήστες πως η απάντηση των ερωτήσεων είναι μια ασφαλής διαδικασία κατά την οποία τα προσωπικά τους δεδομένα δεν θα χρησιμοποιηθούν παρά μόνο για τους σκοπούς της έρευνας. Τέλος έκρινα απαραίτητο να ευχαριστήσω κάθε ομάδα παιδιών που συμμετείχε, για τον χρόνο που διέθεσαν αλλά και τους καθηγητές τους για την έγκριση και την προθυμία να με βοηθήσουν.

Ερωτηματολόγιο

	1	2	3	4	5	6	7		
ενοχλητικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	απολαυστικό	1
δυσνόητο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	κατανοητό	2
δημιουργικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	αναποτελεσματικό	3
εύκολο στη μάθηση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	δύσκολο στη μάθηση	4
πολύτιμο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	υποδεέστερο	5
βαρετό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	συναρπαστικό	6
αδιάφορο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ενδιαφέρον	7
απρόβλεπτο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	προβλέψιμο	8
γρήγορο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	αργό	9
εφευρετικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	συμβατικό	10
παρελκυστικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	υποστηρικτικό	11
καλό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	κακό	12
περίπλοκο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	εύκολο	13
ανταπαθητικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	συμπαθητικό	14
συνηθισμένο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	πρωτοπόρο	15
δυσάρεστο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ευχάριστο	16
ασφαλές	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ανασφαλές	17
ενθαρρυντικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	αποθαρρυντικό	18
ανταποκρίνεται στις προσδοκίες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	δεν ανταποκρίνεται στις προσδοκίες	19
ανεπαρκές	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	επαρκές	20
σαφές	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	μπερδεμένο	21
μη πρακτικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	πρακτικό	22
οργανωμένο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ανοργανωτο	23
ελκυστικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	απωθητικό	24
φιλικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	εχθρικό	25
συντηρητικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	καινοτόμο	26

Εικόνα 99 Το ερωτηματολόγιο που συμπλήρωσαν οι χρήστες μετά την αλληλεπίδραση με τον πίνακα

5.3 Μέθοδος ανάλυσης αποτελεσμάτων

Κατά την διάρκεια των 3 πρώτων άτυπων αξιολογήσεων οι χρήστες δεν δυσκολεύτηκαν να αλληλεπιδράσουν και μπόρεσαν να κατανοήσουν την πληροφορία. Όπως αναφέρθηκε, δεν πληρούσαν όλοι οι χρήστες την προδιαγραφή του ηλικιακού κοινού στο οποίο απευθύνομαι πάρα μόνο οι 12 από τους 18 συμμετέχοντες παρόλα αυτά προέκυψαν παρατηρήσεις που προσέφεραν βελτιωτικές προτάσεις για το σύστημα. Στους συγκεκριμένους κύκλους αξιολόγησης οι χρήστες κλήθηκαν απλώς να αλληλεπιδράσουν με το σύστημα, ενώ παράλληλα με την διάδραση των συμμετεχόντων εγώ παρατηρούσα και κατέγραφα τα συναισθήματα και τις αντιδράσεις τους (Hornecker, E., 2006).

Η επόμενη αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε από τους μουσειοπαιδαγωγούς, οι οποίοι αλληλεπιδράσαν με τον πίνακα στο πραγματικό περιβάλλον χρήσης του συστήματος. Στην συγκεκριμένη φάση της αξιολόγησης οι χρήστες δεν χρειάστηκε να συμπληρώσουν ερωτηματολόγιο αλλά με την ολοκλήρωση της χρήσης έγιναν μικρές ατομικές συναντήσεις- συνεντεύξεις που άφησαν σχόλια κυρίως για το περιεχόμενο και τις αφηγήσεις. Επιπλέον στην φάση αυτή παρακολουθήθηκαν όλες οι αφηγήσεις και κάθε ένας από τους χρήστες (μουσειοπαιδαγωγοί), ως πλέον αρμόδιοι, ρωτήθηκαν για την ελκυστικότητα του συστήματος και κατά πόσο αυτό θα προσεγγίσει και θα τραβήξει το ενδιαφέρον των ηλικιών στις οποίες απευθύνεται το σύστημα. Τα σχόλια ήταν αρκετά θετικά ως προς το περιεχόμενο, την δομή και την αφήγησή του. Επιπλέον μου επιβεβαίωσαν πως η πληροφορία μπορεί να γίνει αντιληπτή και να την επικοινωνήσουν τα παιδιά ηλικίας 12-18 ετών.

Ο τελευταίος κύκλος αξιολόγησης ήταν αυτός που έδωσε τα περισσότερα αλλά και πιο ποιοτικά δεδομένα. Η μέθοδος που επιλέχθηκε για να αναλυθούν τα δεδομένα της αξιολόγησης ήταν το

ερωτηματολόγιο User Experience Questionnaire, συνεντεύξεις και καταγραφή των αντιδράσεων-αποτελεσμάτων.

Το Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Χρηστικότητας (UEQ) είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία αξιολόγησης χρηστικότητας. Τα διαγράμματα αποτελεσμάτων του UEQ συνήθως δείχνουν τα επίπεδα των συναισθηματικών αντιδράσεων των χρηστών σε σχέση με τη χρηστικότητα και την αισθητική ενός συστήματος. Η μορφή του ερωτηματολογίου υποστηρίζει τους συμμετέχοντες να εκφράσουν αμέσως συναισθήματα, εντυπώσεις και στάσεις που εμφανίζονται όταν χρησιμοποιούν το σύστημα. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου δεν απαιτεί υπερβολική προσπάθεια από τους συμμετέχοντες, επομένως το UEQ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διαδικτυακό ερωτηματολόγιο.

Οργανώθηκε και σχεδιάστηκε κάθε βήμα και πραγματοποιήθηκε από συμμετέχοντες που ανήκουν στο Target group. Μετά το πέρας της διαδικασίας, συγκέντρωσα τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων (UEQ), ανέλυσα και κατηγοριοποίησα τις απαντήσεις των συνεντεύξεων και επαλήθευσα τα αποτελέσματα των δύο παραπάνω με τις σημειώσεις που είχα κρατήσει από την παρατήρηση των χρηστών.

Το σύστημα συνολικά χρησιμοποιήθηκε από 50 άτομα ηλικίας 12 έως 18 ετών. Η διαδικασία ξεκινούσε μετά την ολοκλήρωση της επίσκεψης των σχολείων στο μουσειακό χώρο. Η ξενάγηση κατέληγε στην αίθουσα που είχα στήσει τον διαδραστικό πίνακα, όπου στα παιδιά γινόταν μια μικρή εισαγωγή για την εξέλιξη της βιομηχανίας στην πόλη του Βόλου και έπειτα χωριζόντουσαν σε ομάδες των 5 ατόμων (αγόρια-κορίτσια) και χρησιμοποιούσαν το σύστημα. Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από 35 χρήστες ενώ οι συνεντεύξεις έγιναν σε ένα ή δύο άτομα από κάθε ομάδα, επομένως συγκεντρώθηκαν 12.

Με την ολοκλήρωση του πειράματος, τα αποτελέσματα συγκεντρώθηκαν και οργανώθηκαν προκειμένου να αναλυθούν. Συνολικά αποτελούνταν από τα ερωτηματολόγια User Experience Questionnaire, τις συνεντεύξεις αλλά και τις σημειώσεις μου από την καταγραφή των παρατηρήσεων κατά τη χρήση του συστήματος.

Το επόμενο βήμα της αξιολόγησης ήταν να κατεβάσω από την σελίδα του UEQ (<https://www.ueq-online.org/>) το Data Analysis Tool και να περάσω τα δεδομένα για τους 35 χρήστες. Για κάθε χρήστη χρησιμοποιήθηκε από το Google Forms η ιδιότητα του ατομικού ερωτηματολογίου και στο Excel αρχείο πέρασα τις απαντήσεις στο DATA Sheet με τον κάθε χρήστη να καταλαμβάνει μία γραμμή και την κάθε απάντηση μια στήλη. Τέλος ανέλυσα τα δεδομένα από το Benchmark Sheet, στο οποίο και βρισκόντουσαν τα διαγράμματα των αποτελεσμάτων.

Η μέθοδος UEQ (User Experience Questionnaire) είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης της εμπειρίας του χρήστη και χρησιμοποιείται ευρέως στην αξιολόγηση της χρηστικότητας και της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-συστημάτων (Rauschenberger *et al.*, 2013). Η μέθοδος UEQ βασίζεται στη συλλογή δεδομένων από χρήστες ενός ερωτηματολογίου με μια σειρά 26 ερωτήσεων (items) που προκύπτει και αξιολογείται η συνολική εμπειρία του χρήστη σε 6 βασικούς άξονες. Οι 26 αυτές ερωτήσεις αποτελούν 26 ζεύγη αντίθετων επιθέτων ή χαρακτηριστικών και ο χρήστης καλείται να επιλέξει την πιο αντιπροσωπευτική για αυτόν απάντηση σε μία κλίμακα από το 1 έως το 7 ανάλογα με το που τείνει η γνώμη του μετά χρήση του υπό αξιολόγηση συστήματος. Οι έξι άξονες που εξετάζονται έχουν ως εξής (Laugwitz, B. 2008):

Ελκυστικότητα αφορά την συνολική εντύπωση του χρήστη για το σύστημα. Ελέγχεται αν το σύστημα άρεσε στους χρήστες ή αν δημιουργήθηκαν αρνητικά συναισθήματα κατά την χρήση. Τα συμπεράσματα για αυτόν τον άξονα βγαίνουν από τις απαντήσεις των χρηστών στα ζεύγη ερωτήσεων ενοχλητικό / απολαυστικό, καλό / κακό, δυσάρεστο / ευχάριστο, συμπαθητικό / αντιπαθητικό, ελκυστικό / απωθητικό, φιλικό / εχθρικό.

Αποδοτικότητα είναι ο άξονας που προσδιορίζει αν το σύστημα προσφέρει στους χρήστες την ικανότητα να διεκπεραιώσουν τις εργασίες τους χωρίς περιττή προσπάθεια. Εξετάζεται αν το σύστημα είναι αποδοτικό και γρήγορο και η αλληλεπίδραση έχει οργάνωση και δομή. Η αξιολόγηση γίνεται μέσω των επιθέτων γρήγορο / αργό, αναποτελεσματικό / δημιουργικό, μη πρακτικό / πρακτικό, οργανωμένο / ανοργανωτο.

Η ευκρίνεια αναφέρεται στη εξοικείωση που αναπτύσσει ο χρήστης με το σύστημα και κατά πόσο κατανοητό είναι αυτό για τον ίδιο. Τόσο το περιεχόμενο όσο και η λειτουργία του συστήματος πρέπει να γίνονται αντιληπτά από τον χρήστη και η εκμάθησή τους να είναι μια εύκολη διαδικασία. Οι ερωτήσεις που προδίδουν το αποτέλεσμα της ευκρίνειας απαντώνται μέσω της κλίμακας των κατανοητό / δυσνόητο, εύκολο / περίπλοκο, σαφές / μπερδεμένο.

Στην αξιοπιστία αυτό που εξετάζεται είναι αν ο χρήστης του συστήματος μπορεί να ελέγξει την αλληλεπίδραση. Η πλοήγηση και οι λειτουργίες του συστήματος πρέπει να ανταποκρίνονται στο σκεπτικό του χρήστη και το αποτέλεσμα να είναι ανάλογο με την ενέργεια του. Επιπλέον αξιολογείται η ασφάλεια που παρέχει το προϊόν σε αυτόν που το χρησιμοποιεί. Το κριτήριο αυτό μπορεί να μετρηθεί και να βγει ένα ασφαλές συμπέρασμα εφόσον έχουν δοθεί απαντήσεις στα απρόβλεπτο / προβλέψιμο, παρελκυστικό / υποστηρικτικό, ασφαλές / ανασφαλές, ανταποκρίνεται στις προσδοκίες / δεν ανταποκρίνεται στις προσδοκίες.

Όσον αφορά την διέγερση, εννοείται η επιθυμία του χρήστη να συνεχίσει να χρησιμοποιεί το σύστημα. Το αποτέλεσμα οφείλει να προσελκύει το ενδιαφέρον όσων το χρησιμοποιούν, να επιτυγχάνει την καλύτερη δυνατή εμπειρία πλοήγησης και να δίνει κίνητρα στο χρήστη για επανάχρηση του ίδιου ή αντίστοιχου προϊόντος. Οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου πολύτιμο / υποδεέστερο, βαρετό/συναρπαστικό, ενδιαφέρον / αδιάφορο, ενθαρρυντικό / αποθαρρυντικό αποσκοπούν να αξιολογήσουν την συνιστώσα της διέγερσης για το σύστημα.

Τέλος η καινοτομία για ένα σύστημα θεωρείται από τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζουν την επιτυχία της σχεδίασης, καθώς παίζει σημαντικό ρόλο για τον χρήστη, εφόσον βελτιώνει τη λειτουργικότητα, την ευκολία χρήσης και την συνολική εμπειρία του. Αυτό που αξιολογείται είναι ο δημιουργικός σχεδιασμός του συστήματος και το ενδιαφέρον που δείχνουν οι χρήστες καθώς το επεξεργάζονται. Οι ερωτήσεις που αποδεικνύουν την καινοτομία του συστήματος είναι δημιουργικό / αναποτελεσματικό, εφευρετικό / συμβατικό, συνηθισμένο / πρωτοπόρο, συντηρητικό / καινοτόμο.

Όσον αφορά τις συνεντεύξεις και τις ερωτήσεις που απαντήθηκαν, κατά τη διάρκειά τους, ομαδοποιήθηκαν αυτές που συνέκλιναν σε ένα κοινό αποτέλεσμα και υπογραμμίστηκαν τα βασικά σχόλια που άφησαν οι χρήστες. Τέλος, από τις καταγραφές των συναισθημάτων και των αντιδράσεων έγινε μια κατηγοριοποίηση σε όσα συνέπιπταν και βγήκαν συγκεντρωμένες κάποιες κατηγορίες συναισθημάτων ή και καταστάσεων που βρέθηκαν οι χρήστες.

5.4 Συμμετέχοντες

Η αξιολόγηση ενός πρωτοτύπου είναι ένα από τα σημαντικότερα στάδια της διαδικασίας σχεδίασης. Η επιλογή των συμμετεχόντων σε ένα πείραμα αξιολόγησης συστήματος είναι όμως εξίσου σημαντική με την διαδικασία που λαμβάνει χώρα. Στη πραγματικότητα, η επιλογή συμμετεχόντων με χαρακτηριστικά που είναι ίδια με αυτά του Target group του συστήματος μπορεί να βοηθήσει στην ακρίβεια και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και αυτό συμβαίνει γιατί οι συμμετέχοντες με παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά που απευθύνεται το σύστημα που μελετάται είναι πιο πιθανό να δώσουν μια αντιπροσωπευτική προσέγγιση από ό, τι συμμετέχοντες με διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Επιπλέον, η συμμετοχή χρηστών σε ένα πείραμα αξιολόγησης, που απαντούν στις προδιαγραφές του Target group, για το εκάστοτε σύστημα μπορεί επιπλέον να βοηθήσει στην αποφυγή παραμέτρων που ενδέχεται να επηρεάσουν τα αποτελέσματα.

Τέλος, η χρήση συμμετεχόντων με παρόμοια χαρακτηριστικά με τον στόχο του πειράματος μπορεί να βοηθήσει στη γενίκευση των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων. Αυτό συμβαίνει επειδή οι συμμετέχοντες με παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά του στόχου του πρωτοτύπου αντιπροσωπεύουν το σύνολο της απευθυνόμενης πληθυσμιακής ομάδα. Έτσι, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη μελέτη των συμμετεχόντων με τα χαρακτηριστικά που μοιάζουν με αυτά του στόχου μπορούν να είναι πιο αντιπροσωπευτικά και να έχουν μεγαλύτερη επίδραση στην αντικειμενικότητα και την ορθότητα του συμπεράσματος.

Για του παραπάνω λόγους θεώρησα σημαντικό να χρησιμοποιηθεί το διαδραστικό σύστημα στο πειραματικό επίπεδο της αξιολόγησης από άτομα που πληρούν όλες τις προϋποθέσεις του Target group

όπως είναι η ηλικία (12-18), τα ενδιαφέροντα και οι αναζητήσεις. Επομένως οι συμμετέχοντες από τους οποίους χρησιμοποιήθηκαν οι απαντήσεις για την αξιολόγηση του πρωτοτύπου ήταν νεαρά άτομα ηλικίας 12 έως 18 ετών ανεξαρτήτου φύλου, με την εξοικείωση με την τεχνολογία να διαβαθμίζεται σε μια ευρεία κλίμακα.

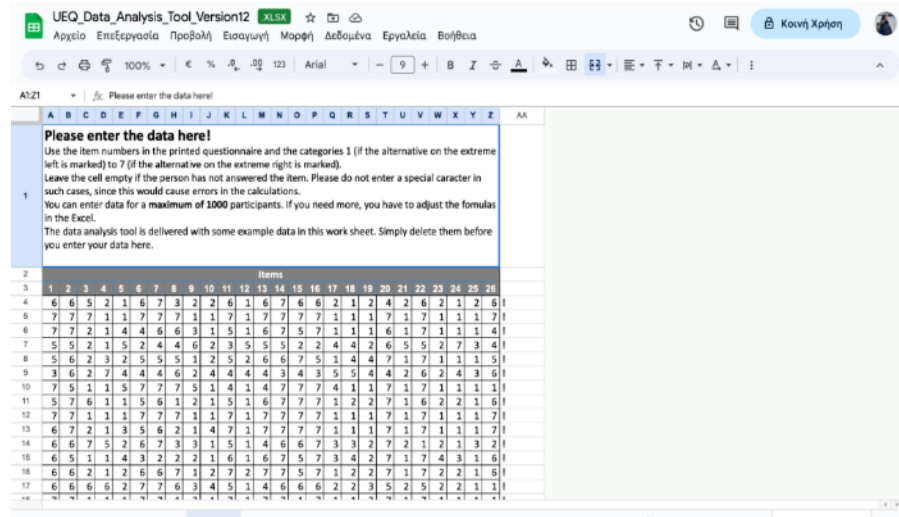
5.5 Συγκεντρωτικά αποτελέσματα αξιολόγησης

5.5.1 Ερωτηματολόγιο Εμπειρίας Χρήστη (UEQ)

Το UEQ είναι ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία αξιολόγησης χρηστικότητας διαδραστικών συστημάτων. Τα διαγράμματα των αποτελεσμάτων του UEQ συνήθως δείχνουν τα επίπεδα των συναισθηματικών αντιδράσεων των χρηστών σε σχέση με τη χρηστικότητα και την αισθητική ενός συστήματος. Επιπλέον μπορούν να παρουσιάζουν διάφορες μετρήσεις που σχετίζονται με την εμπειρία των χρηστών, όπως η ικανοποίηση, η ευχαρίστηση, η ευκολία χρήσης και άλλες παράμετροι.

Εξασφαλίζουν μια συνολική εικόνα για την απόδοση του συστήματος από τη σκοπιά των χρηστών.

Επιπλέον, με την βοήθεια των διαγραμμάτων ο σχεδιαστής μπορεί να βοηθηθεί για να εντοπίσει και να αναγνωρίσει πιθανά προβλήματα ή βελτιώσεις στο υπό σχεδίαση σύστημα. Με την χρήση του UEQ ο σχεδιαστής μπορεί να παρατηρήσει ανομοιομορφίες και πιθανές αδυναμίες.



Εικόνα 100 Η εισαγωγή των δεδομένων από τις απαντήσεις των χρηστών στο UEQ

Για να αξιολογήσω τα αποτελέσματα του UEQ, έλαβα υπόψη τα παρακάτω:

Αξιολόγησα τις συνολικές αντιδράσεις των χρηστών στο σύστημα. Στα σημεία που οι αντιδράσεις ήταν θετικές, τότε θεώρησα το σύστημα ως πιο χρηστικό και ικανοποιητικό για τους χρήστες.

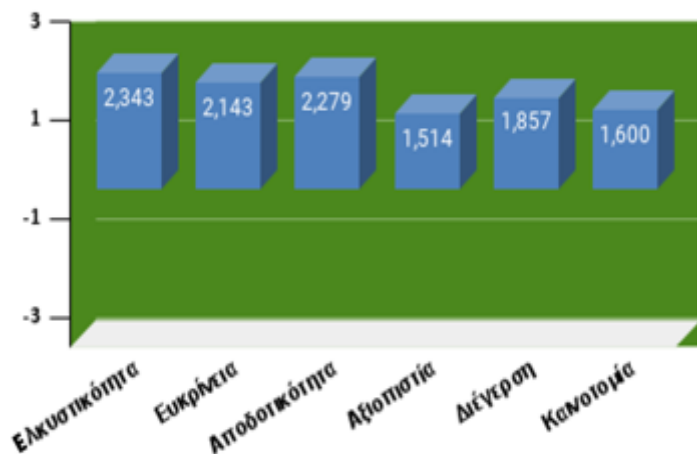
Όσον αφορά τα πιο χαμηλά σημεία των διαγραμμάτων που προέκυψαν, εξέτασα τα πιθανά αίτια που οδήγησαν σε αυτές τις αντιδράσεις και προσπάθησα να βρώ λύσεις που θα βελτιώσουν τις συγκεκριμένες τιμές.

Πιο αναλυτικά, περνώντας τα δεδομένα μου στο Excel του UEQ, μπόρεσα να εστιάσω και να συγκρίνω διάφορους παράγοντες που συντελούν στην συνολική εμπειρία του χρήστη με αποτέλεσμα να την κατανοήσω. Σύμφωνα με το εγχειρίδιο UEQ, θα πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον 20-30 ερωτηθέντες προκειμένου να ληφθούν αξιόπιστα αποτελέσματα (Schrepp *et al.*, 2014), επομένως το δείγμα των 35 χρηστών που συγκέντρωσα ήταν αρκετό για να βγάλω συμπεράσματα ευχρηστίας.

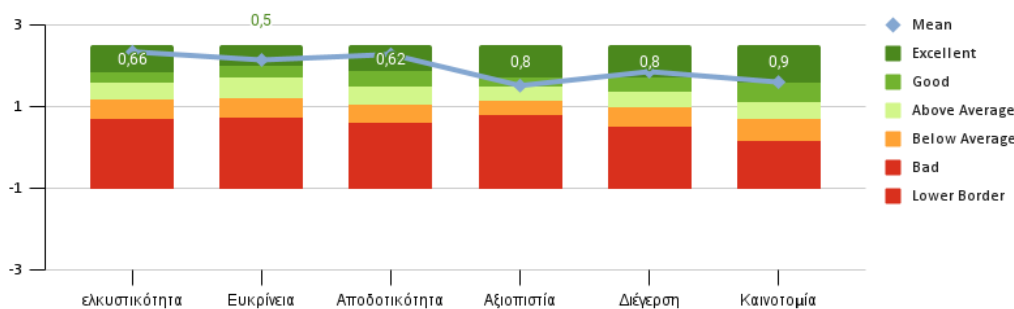
Ορισμένα από τα στοιχεία που εξετάστηκαν περιλαμβάνουν την σύγκριση μεταξύ των παραμέτρων που αποτελούν σημεία αναφοράς για την εμπειρία των χρηστών. Επιπλέον μέσω των διαγραμμάτων προέκυψε μια γενική αξιολόγηση και εικόνα που συμπεραίνεται από την συνολική βαθμολογική

διάταξη. Ακόμα μελετώντας τα αποτελέσματα των διαγραμμάτων ανακάλυψα προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι χρήστες και έθεσα αυτά τα προβλήματα σε σειρά προτεραιότητας για την επίλυσή τους.

Παρακάτω παρατίθενται τα αποτελέσματα και η ανάλυσή τους.



Εικόνα 101 Πίνακας αποτελεσμάτων UEQ απο το User Analysis Tool



Εικόνα 102 Πίνακας αποτελεσμάτων των απαντήσεων των χρηστών στο ερωτηματολόγιο

Τα συνολικά αποτελέσματα της κλίμακας UEQ για τον διαδραστικό πίνακα απεικονίζονται στις εικόνες 101 και 102. Η τιμή κάθε στοιχείου UEQ φαίνεται στην εικόνα 105, που ο μέσος όρος στην κλίμακα Ελκυστικότητας είναι 2,343 (in the range of the 10% best results), Ευκρίνεια 2,143 (in the range of the 10% best results), Αποδοτικότητα 2,279 (in the range of the 10% best results), Αξιοπιστία 1,514 (10% of results better ,75% of results worse), Διέγερση 1,857 (in the range of the 10% best results) και Καινοτομία 1,600 (10% of results better ,75% of results worse). Αυτή η ενότητα θα αξιολογηθεί για το μέρος που θα αυξήσει την αξία της εμπειρίας χρήστη στην επόμενη βελτίωση του σχεδιασμού.

Με βάση το διάγραμμα αποτελεσμάτων αναφοράς UEQ, ο διαδραστικός πίνακας με θέμα την εξέλιξη των βιομηχανιών της Μαγνησίας περιλαμβάνεται στην κατηγορία “Excellent”. Τα σημεία αναφοράς των μετρούμενων κλιμάκων ορίζονται σε σχέση με τις υπάρχουσες τιμές από ένα σύνολο δεδομένων αναφοράς. Αυτό το σύνολο δεδομένων περιέχει δεδομένα από 21175 άτομα από 468 μελέτες που αφορούν διαφορετικά προϊόντα (επιχειρηματικό λογισμικό, ιστοσελίδες, καταστήματα ιστού, κοινωνικά δίκτυα).

Η σύγκριση των αποτελεσμάτων για το αξιολογούμενο προϊόν με τα δεδομένα του δείκτη αναφοράς επιτρέπει συμπεράσματα σχετικά με τη ποιότητα του προϊόντος που αξιολογείται σε σύγκριση με άλλα προϊόντα [Kushendriawan, M. et al., (2021), Kollmorgen (2022)].

Έτσι, σύμφωνα με το UEQ, η συνολική ποιότητα του πίνακα είναι ήδη υψηλή. Ωστόσο, υπάρχουν δύο κλίμακες που δεν εμπίπτουν στην κατηγορία Excellent που αντιστοιχεί στο 10% των καλύτερων αποτελεσμάτων. Συμπεραίνεται λοιπόν πως υπάρχουν για τον πίνακα περιθώρια βελτίωσης προκειμένου οι τιμές των κλιμάκων αξιοπιστίας και καινοτομίας να ενταχθούν στις τιμές του “Excellent”.

Με βάση τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, το κύριο εμπόδιο του πίνακα, ώστε να προσφέρει την βέλτιστη εμπειρία του χρήστη είναι η έλλειψη αξιοπιστίας και καινοτομίας, για τις οποίες πρέπει να βρεθούν λύσεις ανασχεματισμού που θα στοχεύσουν να αυξήσουν τις συγκεκριμένες τιμές και επομένως να πετύχουν την καλύτερη δυνατή εμπειρία χρήσης.

Αυτό υποστηρίζεται από τα συνολικά αποτελέσματα της αξιολόγησης που δηλώνουν ότι οι περισσότεροι ερωτηθέντες θα ήθελαν να μπορούν να ελέγξουν την διάδραση σε έναν μεγαλύτερο βαθμό από τον ήδη υπάρχοντα. Τα αποτελέσματα αποτελούν ευρήματα τόσο του ερωτηματολογίου όσο και των συνεντεύξεων. Επομένως οδηγήθηκα σε αξιόπιστα συμπεράσματα για την εμπειρία τόσο από τις δύο πιο χαμηλές κλίμακες του ερωτηματολογίου όσο και από τις συμπληρωματικές καταγραφές αλλά και συνεντεύξεις που μετέφρασαν και επεξήγησαν τις απαντήσεις των χρηστών για το ερωτηματολόγιο. Μια επιπλέον χαρακτηριστική απάντηση κάποιων από τους συμμετέχοντες, ήταν πως χρειάστηκε να σκεφτούν και να πειραματιστούν για τον τρόπο που θα ξεκινούσαν οι αφηγήσεις. Η απάντηση αυτή εξηγεί την χαμηλότερη τιμή της αξιοπιστίας, καθώς ορισμένοι από τους συμμετέχοντες δεν ένιωσαν την ασφάλεια του χειρισμού.

Εν τω μεταξύ, για το δεύτερο εύρημα, αυτό της καινοτομίας, πρέπει να σημειωθεί ότι ο συγκεκριμένος άξονας μπορεί να έχει διαφορετική σημασία για κάθε ένα από συμμετέχοντες της αξιολόγησης. Κάποιοι χρήστες μπορεί να εκτιμήσουν πρωτοποριακές λειτουργίες και να τις θεωρούν καινοτόμες, ενώ άλλοι μπορεί να προτιμούν πιο συμβατικές και γνωστές λύσεις. Παρόλα αυτά εφόσον αποτελεί χαμηλή τιμή του ερωτηματολογίου οφείλει να διερευνηθεί. Για την περαιτέρω αναζήτηση θα αναλυθούν τα στοιχεία που σχετίζονται με την καινοτομία και θα εξεταστούν πιθανοί τρόποι βελτίωσης και δυνατότητες για την προσθήκη νέων χαρακτηριστικών ή τη βελτίωση των υπάρχοντων χαρακτηριστικών που θα προσδώσουν στο σύστημα καινοτομία. Ακόμη θα γίνει περαιτέρω πιο εκτενής έρευνα των υπάρχοντων συστημάτων ώστε να γίνει κατανοητή η αντίληψη της καινοτομίας. Κάποιοι ερωτηθέντες δήλωσαν πως θα απολάμβαναν περισσότερο την πλοήγηση αν τα Touch points (μαύροι κύκλοι με αγωγή μογοιά) δεν φαινόταν κατά τη διάρκεια προβολής των video-αφηγήσεων και αυτό αποτελεί ίσως στοιχείο που μετράζει την καινοτομία του συστήματος .

5.5.2 Απαντήσεις συνεντεύξεων

Παρακάτω παρουσιάζονται οι απαντήσεις των συνεντεύξεων και οι καταγραφές των συναισθημάτων ομαδοποιημένες σε απαντήσεις με κοινά στοιχεία.

Ποια είναι η γνώμη σας για τον διαδραστικό πίνακα που μόλις χρησιμοποιήσατε ;

- καινοτόμος
- ευχάριστος
- χρήσιμος
- δημιουργικός
- διασκεδαστικός
- ξεχωριστός
- ενημερωτικός με εύκολες πληροφορίες
- ενδιαφέρον παρουσίαση με διδακτικό σκοπό
- διαφορετικός

Τι σας άρεσε περισσότερο/τι λιγότερο σε αυτό το προϊόν ; Γιατί ;

- χρήσιμες πληροφορίες
- κατανοητές αφηγήσεις
- οι τοποθεσίες και τα σύμβολα του χάρτη
- οι λεπτομέρειες κάποιων αφηγήσεων
- η οθόνη αφής

- η κατασκευή

Πώς θα περιγράφατε την εμπειρία σας με αυτό το προϊόν πείτε ένα-δύο συναισθήματα ;

- ευχάριστη εμπειρία
- διασκεδαστική
- ενδιαφέρον
- ωραία εμπειρία
- ξεκούραστη “ξενάγηση”
- ενθουσιάσθηκα, εντυπωσιάσθηκα

Θα χρησιμοποιούσατε ένα τέτοιο σύστημα σε μια επόμενη επίσκεψη σε μουσείο ;

- όλοι απάντησαν ναι

Θεωρείτε ότι ήταν ενδιαφέρουσες οι αφηγήσεις που παρακολούθησατε ;

- ναι αν και δεν τις παρακολούθησαμε όλες (λόγω χρονικού ορίου που τέθηκε από τους καθηγητές)
- δεν μπορέσαμε να τις ακούσουμε όλες (εξαιτίας του γεγονότος ότι το πείραμα της αξιολόγησης έγινε σε αίθουσα μουσείου, στην αρχή η ένταση ήταν χαμηλή, αμέσως όμως μετά το πρώτο σχόλιο που αφορούσε τον ήχο, δυνάμωσα την ένταση)
- οι αφηγήσεις ήταν ενημερωτικές με περιγραφικό και συνοπτικό περιεχόμενο
- αν οι αφηγήσεις ήταν παραπάνω ώρα θα βαριόμουν
- χρήσιμες πληροφορίες

Ποια χαρακτηριστικά έκαναν πιο πιθανό να χρησιμοποιήσετε περισσότερο αυτό το προϊόν;

- η αφή
- οι αφηγήσεις

Καταλάβατε εύκολα τι έπρεπε να κάνετε προκειμένου να ξεκινήσουν οι αφηγήσεις - video ;

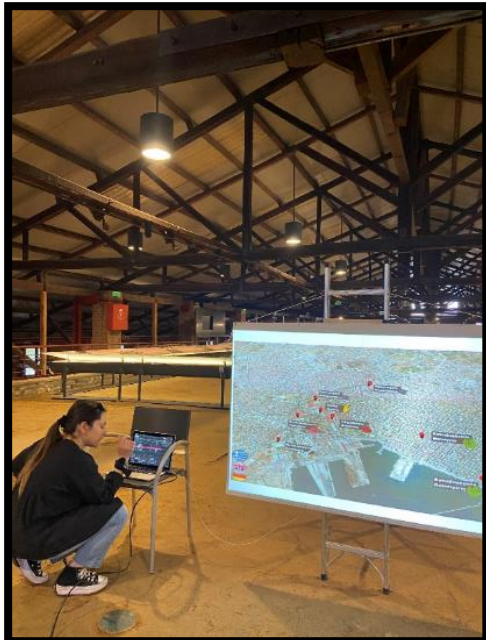
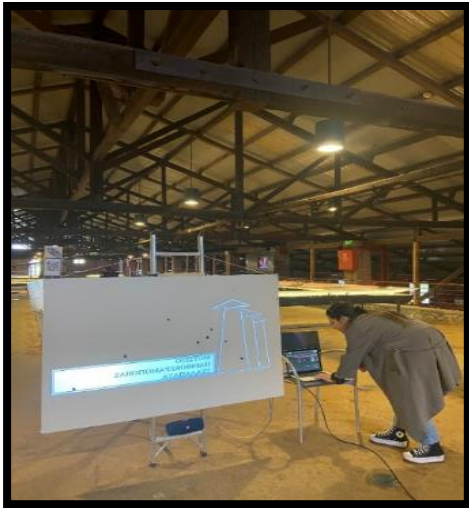
- αρχικά δυσκολεύτηκα
- το κατάλαβα κατευθείαν
- ναι εύκολα
- δεν το κατάλαβα αμέσως αλλά μου άρεσε που το έψαξα

Θα προτείνατε αλλαγές στο σύστημα ;

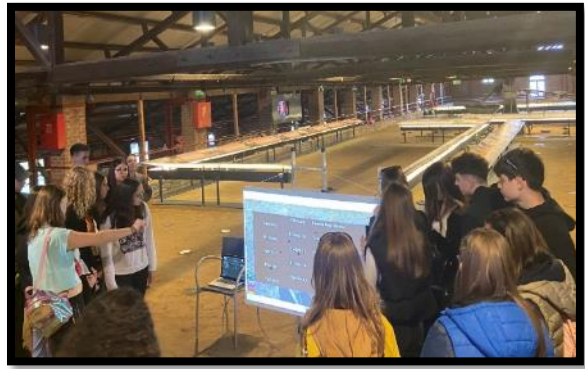
- όχι
- να αλλάξουν χρώμα τα κουμπάκια

Φωτογραφίες από το πείραμα στο μουσείο Πλινθοκεραμοποιίας Τσαλαπάτα.

Ακολουθούν φωτογραφίες από την εγκατάσταση του πίνακα, την χρήση του από τα παιδιά αλλά και φωτογραφίες των χρηστών που σκανάρουν το ερωτηματολόγιο.







6 Προτάσεις βελτίωσης και συμπεράσματα

6.1 Προτάσεις βελτίωσης της σχεδίασης

Η αξιολόγηση πρωτοτύπων είναι ένας σημαντικός τομέας στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των προϊόντων και των υπηρεσιών. Αποτελείται από ένα σύνολο τεχνικών και μεθόδων που εξετάζουν την ευχρηστία ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης του και την ενίσχυση της εμπειρίας του χρήστη.

Ο κύριος στόχος των μεθόδων αξιολόγησης είναι να βοηθήσουν στην επιλογή του καλύτερου σχεδίου, να διασφαλίσουν ότι η ανάπτυξη είναι στο σωστό δρόμο ή να αξιολογήσουν εάν το τελικό προϊόν πληροί τους αρχικούς στόχους. Τα ευρήματα της αξιολόγησης ενός διαδραστικού συστήματος είναι ικανά να δώσουν επαρκείς πληροφορίες για τις βελτιώσεις που χρειάζεται το σύστημα ώστε να ανταποκρίνεται όσο το δυνατόν περισσότερο στις ανάγκες του χρήστη, αυτός είναι άλλωστε ο λόγος για τον οποίο είναι απαραίτητη η διαδικασία.

Απο την προηγούμενη ενότητα (Συγκεντρωτικά αποτελέσματα αξιολόγησης), προέκυψαν σημεία τα οποία επιδέχονται βελτιωτικές παρεμβάσεις σύμφωνα με τα αποτελέσματα UEQ. Οι παρεμβάσεις αυτές πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να βελτιστοποιήσουν τις πιο χαμηλές τιμές των διαγραμμάτων, συνεπώς και την εμπειρία των χρηστών.

Οι βελτιώσεις σχεδιασμού θα επικεντρωθούν στην έλλειψη αξιοπιστίας και καινοτομίας.

1. Βελτιώσεις της αρχικής οθόνης: η πρώτη σύσταση εστιάζει στην αρχική οθόνη σχετικά με αλλαγές στη δυνατότητα μεγαλύτερης κατανόησης από τους χρήστες για το πως να χειριστούν τον πίνακα και να ξεκινήσει η διάδραση. Λαμβάνοντας υπόψη πως η τιμή της αισθητικής του συστήματος εντάσσεται στην κατηγορία "Excellent", θα ήθελα οι παρεμβάσεις να επηρεάσουν όσο το δυνατόν λιγότερο την αρχική οθόνη του πίνακα, παρόλα αυτά να είναι αποτελεσματικές και να πετύχουν τον στόχο τους. Προκειμένου να βοηθηθεί ο χρήστης αλλά και να καταλάβει πώς να ξεκινήσει την αλληλεπίδραση, μπορούν στον πίνακα να προστεθούν κάποια βοηθητικά στοιχεία, που θα καθοδηγούν και θα προτρέπουν την αλληλεπίδραση με τον πίνακα. Αυτά τα στοιχεία μπορούν να είναι από απλές ετικέτες, που εναρμονίζονται αισθητικά με τον πίνακα και αναγράφουν "Πατήστε τα κουμπιά" μέχρι γραφικά στοιχεία που ενσωματώνονται στην αρχική οθόνη του πίνακα και παροτρύνουν τον χρήστη να αλληλεπιδράσει. Η τοποθέτηση διακριτικών ετικετών που προτρέπουν και καθοδηγούν την έναρξη της διάδρασης αποτελούν έναν αποτελεσματικό τρόπο επίλυσης του συγκεκριμένου προβληματικού στοιχείου και βελτίωσης της εμπειρίας του χρήστη. Αυτή η απλή οδηγία μπορεί να δώσει στον χρήστη μια ένδειξη ότι ο πίνακας είναι διαδραστικός και ότι πρέπει να πατήσει τα κουμπιά για να ξεκινήσει η διάδραση. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα χρήσης γραφικών στοιχείων που να προτρέπουν τον χρήστη να αλληλεπιδράσει με τον πίνακα. Εξίσου αποτελεσματικό θα ήταν να εμφανίζεται στην αρχική οθόνη του πίνακα ένα εικονίδιο με σύμβολο που υποδεικνύει την ενέργεια που πρέπει να εκτελεστεί ο χρήστης, όπως για παράδειγμα ένα βέλος. Αυτό το γραφικό στοιχείο μπορεί να είναι ενσωματωμένο στην αρχική του πίνακα (χάρτης). Τέλος θα αποτελούσε λύση μια επιπλέον οθόνη πριν από αυτή του χάρτη που να διαθέτει ένα σύντομο οπτικό ή ηχητικό μήνυμα παρότρυνσης στον χρήστη. Η οθόνη αυτή μπορεί να συμβαδίζει με την αισθητική του πίνακα και με ένα άγγιγμα του χρήστη να ενεργοποιούνται η αρχική οθόνη και οι υπόλοιπες λειτουργίες του.

Συνοψίζοντας, προκειμένου ο χρήστης να καταλάβει πώς ξεκινά η διάδραση σε έναν πίνακα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα στοιχεία. Αυτά μπορούν να περιλαμβάνουν απλές ετικέτες που τον προτρέπουν να πατήσει τα κουμπιά ή τα γραφικά στοιχεία που ενσωματώνονται στην αρχική οθόνη του πίνακα και καθοδηγούν τον χρήστη να αλληλεπιδράσει. Αυτές οι καθοδηγητικές ενδείξεις θα διευκολύνουν τον χρήστη να αποκτήσει πρόσβαση στις δυνατότητες του πίνακα και να ξεκινήσει τη διαδικασία αλληλεπίδρασης με αυτόν.



Εικόνα 103 Πρόταση βελτίωσης της αρχικής οθόνης



Εικόνα 104 Πρόταση βελτίωσης με βάση τα αποτελέσματα της αξιολόγησης

Σημείωση : Στην εικόνα (103) ο μαύρος κύκλος που μέσα έχει το μήνυμα “Tap me” αποτελεί γραφικό στοιχείο της εικόνας και δεν είναι αγωγή μπογιά

2. Σχεδιασμός βελτίωσης των touchpoints :

Βελτιώσεις που πραγματοποιούνται, έτσι ώστε να αποφευχθεί η αντίθεση των μαύρων στοιχείων που προσδίδουν την λειτουργικότητα στον πίνακα. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της αντίθεσης μεταξύ των μαύρων touchpoints και των διαφορετικών χρωμάτων από τις εικόνες των video, μια λύση που μπορεί να εξεταστεί είναι η χρήση μπογιάς που θα καλύπτει αυτά τα μαύρα σημεία. Αυτή η προσέγγιση θα επιτρέψει την ομοιομορφία του χρώματος σε όλη την επιφάνεια του πίνακα, δημιουργώντας ένα ομοιόμορφο φόντο χωρίς ενοχλητικές αντιθέσεις. Για να εφαρμοστεί αυτή η λύση, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μπογιά που θα έχει ως βάση το νερό, προκειμένου να μην αλλοιωθεί η αγωγιμότητα των touchpoints. Έπειτα από έρευνα που έγινε συμπεράνα πως η χρήση μπογιάς πάνω

από τα μαύρα σημεία, η οποία έχει βάση το νερό μπορεί να διατηρήσει την αγωγιμότητα των σημείων και να εξασθενήσει την αντίθεση του μαύρου χρώματός τους. Βέβαια σε αυτή την περίπτωση ο χρήστης δεν θα αντιλαμβάνεται το σημείο αγγίγματος, αλλά αυτό είναι ένα πρόβλημα που μπορεί να λυθεί με την χρήση επεξηγηματικών γραφικών.

Συνεχίζοντας πρέπει να προσθέσω πως στην παρούσα εικόνα του αρχικού χάρτη υπάρχουν location pins που έχουν τονιστεί με την χρήση της μογαίας προκειμένου να λειτουργούν οι ενέργειες του πίνακα, μια βελτιωτική πρόταση είναι στα σημεία αυτά να γίνει μέσω προγράμματος επεξεργασίας εικόνας ένας κύκλος γύρω από το touchpoints που να επικοινωνεί στον χρήστη να αγγίξει το σημείο. Έτσι διατηρώντας την ικανότητα της αγωγίμης μογαίας να ενεργοποιεί τις ενέργειες της πλακέτας, εξαλείφονται τα μαύρα σημεία που δημιουργούν την δυσλειτουργική αντίθεση. Αυτή η λύση δημιουργεί ένα ομοιόμορφο και αρμονικό περιβάλλον στον χρήστη, για την παρακολούθηση των video, που κάνει την εμπειρία πιο απολαυστική.



Εικόνα 105 Πρόταση βελτίωσης για την εξασθένιση των μαύρων σημείων κατά τη διάρκεια προβολής των video



Εικόνα 106 Πρόταση βελτίωσης για την εξασθένιση των μαύρων σημείων

Σημείωση : Στις εικόνες (105,106) ο μαύρος κύκλος που μέσα έχει το χεράκι (ένδειξη για τον χρήστη) αποτελεί γραφικό στοιχείο της εικόνας. Με την έναρξη των video θα εξαφανίζεται (εφόσον το σημείο με την αγωγίμη μογιά θα έχει βαφτεί με λευκό χρώμα)

Σε αυτή την περίπτωση είναι σημαντικό να χρησιμοποιηθεί άσπρη μογιά που έχει βάση το νερό, ώστε να διασφαλιστεί η αγωγιμότητα των touchpoints και ότι η επιφάνεια του πίνακα παραμένει λειτουργική. Έτσι, οι χρήστες μπορούν ακόμα να αλληλεπιδρούν με τον πίνακα και να χρησιμοποιούν τα touchpoints για τις απαιτούμενες λειτουργίες.

Μια ακόμα σημαντική παράμετρος είναι να μην παραλειφθεί ο έλεγχος της ποιότητας και της ανθεκτικότητας της μογιάς που χρησιμοποιείται, επειδή πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην καθημερινή χρήση και τον καθαρισμό του πίνακα. Επιπλέον, πριν την εφαρμογή της μογιά σε όλη την επιφάνεια των σημείων επαφής, πρέπει να γίνει ένα δοκιμαστικό πείραμα σε μια μικρή περιοχή για να βεβαιωθεί ότι η αγωγιμότητα του πίνακα δεν επηρεάζεται.

3. Βελτίωση ελέγχου διάδρασης : η βελτίωση αυτή αφορά τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρά ο χρήστης με το περιεχόμενο και τις λειτουργίες του πίνακα. Οι χρήστες επιθυμούν όσο το δυνατόν περισσότερο έλεγχο διάδρασης σε ένα διαδραστικό σύστημα για πολλούς λόγους. Επιτρέποντας στους χρήστες να αλληλεπιδρούν περισσότερο με τον πίνακα, μπορούν να επικοινωνήσουν και να εκμεταλλευτούν τα δεδομένα με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο. Μια πρώτη λύση είναι η επέκταση των δυνατοτήτων της διάδρασης. Προσθέτοντας νέες δυνατότητες αλληλεπίδρασης ο χρήστης έχει μεγαλύτερο ρόλο στις δραστηριότητες του διαδραστικού πίνακα, κάτι που βελτιώνει την εμπειρία χρήσης. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την προσθήκη επιλογών όπως αλλαγή της εμφάνισης, αλλαγή της γλώσσας, αλλαγή της έντασης του ήχου, παύση και έναρξη των video όποτε επιθυμεί, προσαρμογή των διαστάσεων και του zoom in -zoom out των αφηγήσεων. Με αυτόν τον τρόπο, οι χρήστες μπορούν να προσαρμόσουν τον πίνακα στις ανάγκες και τις προτιμήσεις τους, για να αποκτήσουν μεγαλύτερη ευελιξία και έλεγχο. Επιπλέον λύση αποτελεί η προσθήκη εργαλείων ελέγχου στην οθόνη του πίνακα. Αυτά τα εργαλεία μπορεί να περιλαμβάνουν την γρήγορη μετάβαση, την επαναφορά στην αρχική οθόνη, την προώθηση και την αναστροφή. Με αυτά τα εργαλεία, οι χρήστες μπορούν να ελέγξουν τον ρυθμό και την πρόοδο της αφήγησης σύμφωνα με τις ατομικές τους προτιμήσεις.

Με την προσθήκη αυτών των δυνατοτήτων, οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδρούν δυναμικά με τον πίνακα και να εκτελούν περισσότερες ενέργειες, κάνοντας έτσι την συμμετοχή τους στην διαδικασία ουσιαστική και απαραίτητη. Τέλος θα μπορούσαν να προστεθούν κάποια διασκεδαστικά quiz στο τέλος των video με επιβράβευση των σωστών απαντήσεων. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να γίνει ξεκάθαρο στον χρήστη πως δεν πρόκειται για κάποιου είδους εξέταση αλλά για μια συμπληρωματική και προαιρετική διαδικασία που ενισχύει την διάδραση βελτιώνει την εμπειρία και δίνει στον χρήστη περεταίρω πληροφορίες σε μια εναλλακτική μορφή μάθησης.

Οι παραπάνω βελτιώσεις αφορούν τα αποτελέσματα του UEQ και των καταγραφών, ωστόσο υπάρχουν και κάποιες γενικές που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν προκειμένου να παρουσιαστεί το περιεχόμενο σε μια πιο λεπτομερή εκδοχή.

Μια βελτίωση που μπορεί να γίνει είναι η δυνατότητα ανάλυσης όλων των βιομηχανιών του Βόλου που λειτούργησαν, έτσι ο το σύστημα δεν θα περιορίζεται σε μία προκαθορισμένη ομάδα των 8. Αυτό θα προσφέρει στους χρήστες μια ευρύτερη εικόνα της βιομηχανικής δραστηριότητας της πόλης και θα επιτρέψει να πραγματοποιηθούν αναλυτικές και συγκριτικές αφηγήσεις, διαφωτιστικές όσον αφορά την αξία των βιομηχανιών.

Μια επιπλέον ουσιαστική βελτίωση είναι η αυτονομία του συστήματος, χωρίς την ανάγκη σύνδεσης της πλακέτας με τον υπολογιστή. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να εκτελούν δραστηριότητες απευθείας από τον πίνακα, χωρίς την ανάγκη εξωτερικής συνδεσιμότητας. Η αυτονομία θα ενισχύσει την ευελιξία και την ευκολία χρήσης του πίνακα, για τους υπεύθυνους του μουσείου. Θα περιοριστεί σημαντικά ο απαραίτητος χώρος που καταλαμβάνει το έκθεμα.

Μια ακόμη σημαντική βελτιωτική πρόταση είναι η προσθήκη επιπλέον πολυμεσικού υλικού στον πίνακα, όπως συνεντεύξεις και ακουστικό υλικό από υπαλλήλους και άλλους άμεσα σχετιζόμενους με την κάθε βιομηχανία (π.χ. άνθρωποι από τον στενό οικογενειακό κύκλο των ιδρυτών, που έχουν να

αφηγηθούν κάτι ενδιαφέρον για την εξέλιξη του εργοστασίου). Επιπλέον μπορεί να περιέχονται συνεντεύξεις και πληροφορίες από ειδικούς του κάθε προϊόντικού κλάδου, δίνοντας έτσι μια συνολική εικόνα για την παραγωγή, ακόμα και σε σύγκριση του παρελθόντος με το μέλλον. Αυτό θα προσφέρει πρόσθετη πληροφόρηση και κατανόηση για τις βιομηχανίες, η οποία θα επικοινωνείται με έναν διαφορετικό τρόπο. Οι επισκέπτες μπορούν να ενθαρρυνθούν να εξερευνήσουν περισσότερο την ιστορία του τόπου μετά την παρακολούθηση των video. Οι ειδικοί μπορούν να προσφέρουν ενδιαφέρουσες πληροφορίες και προτάσεις που θα ενισχύσουν το ενδιαφέρον και την κατανόηση και θα εμπλουτίσουν την γενική εμπειρία.

Τέλος, μια σημαντική βελτίωση είναι η δημιουργία προσβασιμότητας για ανθρώπους με αναπηρίες. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την προσαρμογή του πίνακα για τη χρήση αναγνώσιμων εργαλείων, συμπεριλαμβανομένων των οθονών αφής, φωνητικών εντολών ή ειδικών περιφερειακών συσκευών. Επιπλέον, οι σχεδιαστικές αλλαγές πρέπει να λάβουν υπόψη την απαιτούμενη αντιληπτικότητα χρώματος, αναγνώσιμο κείμενο και διασφάλιση ότι οι λειτουργίες του πίνακα είναι προσβάσιμες για όλους. Οι πληροφορίες συχνά στα μουσεία παρουσιάζονται είτε σε οπτική μορφή είτε ως ήχος, ως αποτέλεσμα τα άτομα με προβλήματα όρασης ή ακοής αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην πρόσβαση στο πλήρες περιεχόμενο των εκθεμάτων, παρά τις σοβαρές προσπάθειες βελτίωσης της τρέχουσας κατάστασης. Επιπλέον συχνά θεωρείται δεδομένο ότι το κοινό των μουσείων είναι εγγράμματο, κάτι που μπορεί να φαίνεται αυτονόητο στην σύγχρονη Ευρώπη, αλλά αυτό δεν είναι απαραίτητο σε όλα τα μέρη του κόσμου. Δεν πρέπει να αγνοούμε ότι τα επίπεδα αλφαριθμητισμού ποικίλουν μεταξύ κοινωνικών, εθνοτικών και ηλικιακών ομάδων και στη Δύση (Paradimitriou, N. *et al.*, 2016).

Οι παραπάνω βελτιώσεις στον διαδραστικό πίνακα για βιομηχανίες θα είναι μια πιο ολοκληρωμένη και πλούσια εμπειρία στους χρήστες. Με τη δυνατότητα ανάλυσης όλων των βιομηχανιών, την αυτονομία του συστήματος, την προσθήκη πολυμεσικού υλικού και την προσβασιμότητα για ανθρώπους με αναπηρίες, ο πίνακας θα γίνει ένας πιο ισχυρός και προσβάσιμος πόρος για όλους τους χρήστες. Αυτές οι βελτιώσεις θα ενισχύσουν την αναλυτική ικανότητα και την αποτελεσματικότητα του πίνακα, καθιστώντας το ένα πολύτιμο εργαλείο για τη μελέτη των βιομηχανιών.

6.2 Συμπεράσματα

Η χρήση της διαδραστικότητας στα μουσεία έχει αναμφίβολα επαναστατήσει τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με αυτά και τις μεθόδους διδασκαλίας των πληροφοριών που παρέχουν. Τα πολιτιστικά ιδρύματα είναι οργανισμοί άτυπης μάθησης όπου η εκπαίδευση και η ψυχαγωγία συχνά συνδυάζονται. Για το σκοπό αυτό, έχει αναπτυχθεί όλα αυτά τα χρόνια μια σειρά από διαδραστικές εφαρμογές ψυχαγωγίας για την μετάδοση πολιτιστικών πληροφοριών με στόχο να δημιουργήσουν τον ενθουσιασμό και να ενθαρρύνουν τον επισκέπτη στην ενεργή συμμετοχή σε ιστορικές τοποθεσίες και γκαλερί μουσείων (Chatzidimitris, T. *et al.*, 2013). Η διαδραστικότητα ανοίγει νέους δρόμους ερευνών και πειραματισμών προκειμένου η χρήση της τεχνολογίας να επιτρέπει στους χρήστες να ανακαλύπτουν, να ερευνούν και να αλληλεπιδρούν με τα έργα μέσα μεθόδους που προηγουμένως ήταν αδιανόητοι.

Η διαδραστικότητα προσφέρει τη δυνατότητα εξατομίκευσης και συμμετοχής, ενισχύοντας έτσι το συναίσθημα κάθε επισκέπτη πως συμμετέχει ενεργά. Αυτό μπορεί να προωθήσει την εκπαιδευτική αξία των μουσείων, καθώς οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να μάθουν και να κατανοήσουν τα εκθέματα με πιο διασκεδαστικό τρόπο. Με την κατάλληλη προσέγγιση, οι διαδραστικές εκθέσεις μπορούν να δημιουργήσουν μια πλούσια εμπειρία, διασκεδαστική και εκπαιδευτική, συμβάλλοντας στην προώθηση της κληρονομιάς και την απογείωση της εμπειρίας.

Μια διαδραστική έκθεση προσφέρει στον επισκέπτη την ευκαιρία να αλληλεπιδράσει με τα εκθέματα και την ιστορία με πολλούς τρόπους. Μπορεί να αγγίξει, να κινηθεί γύρω από αυτά, να αλλάξει τον ήχο ή το φως που περιβάλλει ένα έργο, να δημιουργήσει και να μοιραστεί τις δημιουργίες του, και πολλά άλλα που επιτυγχάνονται μέσα από την τεχνολογία.

Επιπλέον, η διαδραστικότητα συνοδεύεται συχνά από πολυμεσικά στοιχεία, όπως ήχος, εικόνα, κίνηση, κείμενο και εικονική πραγματικότητα, προσφέροντας με αυτό τον τρόπο μια πλούσια και πολυδιάστατη εμπειρία. Ο επισκέπτης γνωρίζει έναν κόσμο που συνδυάζει την τέχνη με την τεχνολογία,

δημιουργώντας μια μαγευτική αίσθηση εξερεύνησης και ανακάλυψης όπου έχει χαρακτήρα με δυναμικά στοιχεία.

Επιπλέον, οι διαδραστικές εκθέσεις προσφέρουν στον επισκέπτη την ευελιξία να προσαρμόσουν την εμπειρία στις προτιμήσεις και τα ενδιαφέροντά του. Μπορεί να επιλέξει ποια έργα θα εξερευνήσει, σε ποια σειρά και για πόση ώρα. Αυτό για τον επισκέπτη σημαίνει πως κατέχει τον έλεγχο της εμπειρίας του και ενθαρρύνεται να ανακαλύψει και να ανατρέψει τα παραδοσιακά πλαίσια της περιήγησης.

Ωστόσο, παράλληλα με τις θετικές επιρροές της διάδρασης στους μουσειακούς χώρους υπάρχουν προβληματισμοί και ηθικοί περιορισμοί που πρέπει να ληφθούν υπόψη σε κάθε σχεδιαστική διαδικασία ενός διαδραστικού εκθέματος. Η υπερβολική χρήση της τεχνολογίας μπορεί να εξασθενήσει τον ανθρώπινο παράγοντα στην ξενάγηση και να μειώσει τη συναισθηματική σύνδεση και τη βαθύτερη κατανόηση του χρήστη για το έκθεμα και την ιστορία του. Είναι σημαντικό να διατηρείται η ισορροπία μεταξύ της τεχνολογίας και της αυθεντικής ανθρώπινης εμπειρίας.

Επιπλέον, η προστασία της ιδιωτικότητας και η διασφάλιση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας. Οι πολίτες πρέπει να έχουν εμπιστοσύνη ότι οι πληροφορίες που κοινοποιούν δεν θα καταχραστούν και ότι η ιδιωτικότητά τους θα προστατευτεί.

7 Βιβλιογραφικές αναφορές

7.1 Επιστημονική αρθρογραφία

Παρακάτω παρατίθενται όλα τα άρθρα και οι σελίδες βιβλίων που διάβασα κατά τη διαδικασία της Διπλωματικής Εργασίας μου και με βοήθησαν σε όλα τα στάδια της σχεδίασης, της προτυποποίησης, στην λήψη αποφάσεων, στην πειραματική διαδικασία και στην ανάλυση των αποτελεσμάτων.

- Ayala, I., Amor, M., Pinto, M., Fuentes, L., & Gámez, N. (2014). imuseuma: An agent-based context-aware intelligent museum system. *Sensors*, 14(11), 21213-21246.
- Chatzidimitris, T., Kavakli, E., Economou, M., & Gavalas, D. (2013, July). Mobile Augmented Reality edutainment applications for cultural institutions. In *IISA 2013* (pp. 1-4). IEEE.
- Correia, N., Romão, T., Ricardo, A., Mota, T., Melo, M. J., Castro, R., ... & Miranda, A. (2014). Design of an interactive experience with medieval illuminations: A journey into the beauty and meaning of medieval Portuguese manuscripts. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 7(2), 1-19.
- Correia, N., Mota, T., Nóbrega, R., Silva, L., & Almeida, A. (2010, November). A multi-touch tabletop for robust multimedia interaction in museums. In *ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces* (pp. 117-120).
- Frauenberger, C., Good, J., & Alcorn, A. (2012, June). Challenges, opportunities, and future perspectives in including children with disabilities in the design of interactive technology. In *Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children* (pp. 367-370).
- Hillman, T. (2006). The physical context of hands-on interactive museum exhibits: Identification and categorization of pedagogically relevant concepts (Doctoral dissertation, University of Ottawa (Canada)).
- Hornecker, E., & Stifter, M. (2006, November). Learning from interactive museum installations about interaction design for public settings. In *Proceedings of the 18th Australia conference on computer-human interaction: design: activities, Artefacts and Environments* (pp. 135-142).
- Hsieh, C. K., Lin, Q. P., Huang, C. Y., Chang, C. Y., Lin, Y. J., & Hung, Y. P. (2011, March). Easy and Deep Media in Cultural Heritage Field: The Development of Mau-kung Ting Educational Media for the National Palace Museum. In *Proceedings of the 2011 Third International Workshop on Education Technology and Computer Science-Volume 01* (pp. 55-59).
- Hsieh, C. K., Tong, X., Hung, Y. P., Chen, C. P., Ko, J. C., Yu, M. C., ... & Liu, I. L. (2010). Transformational breathing between present and past: virtual exhibition system of the mao-kung ting. In *Advances in Multimedia Modeling: 16th International Multimedia Modeling Conference, MMM 2010, Chongqing, China, January 6-8, 2010. Proceedings 16* (pp. 707-712). Springer Berlin Heidelberg.
- Ioakeim, N., Printezis, P., Skarimpas, C., Koutsabasis, P., Vosinakis, S., & Stavrakis, M. (2021). Kirini: An Interactive Projection-Mapping Installation for Storytelling About Mediterranean Beekeeping Heritage. In *Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection: 8th International Conference, EuroMed 2020, Virtual Event, November 2-5, 2020, Revised Selected Papers 8* (pp. 190-201). Springer International Publishing.
- Kocaballi, A. B., Laranjo, L., & Coiera, E. (2019). Understanding and measuring user experience in conversational interfaces. *Interacting with Computers*, 31(2), 192-207.
- Kollmorgen, J., Schrepp, M., & Thomaschewski, J. (2022). Impact of Usage Behaviour on the User Experience of Netflix, Microsoft PowerPoint, Bigbluebutton and Zoom.
- Konstantakis, M., & Caridakis, G. (2020). Adding culture to UX: UX research methodologies and applications in cultural heritage. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 13(1), 1-17.
- Koutsabasis, P. (2017). Empirical evaluations of interactive systems in cultural heritage: A review. *International Journal of Computational Methods in Heritage Science (IJCMHS)*, 1(1), 100-122.
- Kushendriawan, M. A., Santoso, H. B., Putra, P. O. H., & Schrepp, M. (2021). Evaluating User Experience of a Mobile Health Application 'Halodoc' using User Experience Questionnaire and Usability Testing. *Jurnal system informasi*, 17(1), 58-71.
- Lanir, J., Wecker, A. J., Yosfan, M., & Eilam, B. (2020). Using Mobile Devices as Activity Aids in a History Museum. In *AVFCH@AVI*.
- Laugwitz, B., Held, T., & Schrepp, M. (2008). Construction and evaluation of a user experience questionnaire. In *HCI and Usability for Education and Work: 4th Symposium of the Workgroup Human-Computer Interaction and Usability Engineering of the Austrian Computer Society, USAB 2008, Graz, Austria, November 20-21, 2008. Proceedings 4* (pp. 63-76). Springer Berlin Heidelberg.

- Maye, L. A., Bouchard, D., Avram, G., & Ciolfi, L. (2017, June). Supporting cultural heritage professionals adopting and shaping interactive technologies in museums. In *Proceedings of the 2017 Conference on Designing Interactive Systems* (pp. 221-232).
- Othman, M. K., Aman, S., Anuar, N. N., & Ahmad, I. (2021). Improving children's cultural heritage experience using game-based learning at a living museum. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 14(3), 1-24.
- Othman, M. K., Young, N. E., & Aman, S. (2015). Viewing Islamic art museum exhibits on the smartphone: Re-examining visitors' experiences. *Journal of Cognitive Sciences and Human Development*, 1(1), 102-118.
- Othman, M. K. (2012). *Measuring visitors' experiences with mobile guide technology in cultural spaces* (Doctoral dissertation, University of York).
- Pisoni, G., Díaz-Rodríguez, N., Gijlers, H., & Tonolli, L. (2021). Human-centered artificial intelligence for designing accessible cultural heritage. *Applied Sciences*, 11(2), 870.
- Rauschenberger, M., Schrepp, M., Pérez Cota, M., Olschner, S., & Thomaschewski, J. (2013). Efficient measurement of the user experience of interactive products. How to use the user experience questionnaire (UEQ). Example: Spanish language version
- Rizvic, S., Djapo, N., Alispahic, F., Hadzihalilovic, B., Cengic, F. F., Imamovic, A., ... & Boskovic, D. (2017, September). Guidelines for interactive digital storytelling presentations of cultural heritage. In *2017 9th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games)* (pp. 253-259). IEEE.
- Rodrigues, J. M., Ramos, C. M., Cardoso, P. J., & Henriques, C. (Eds.). (2017). *Handbook of research on technological developments for cultural heritage and etourism applications*. IGI Global.
- Spielerling, U. (2005). Interactive digital storytelling: towards a hybrid conceptual approach.
- Van Gils, F. (2005, June). Potential applications of digital storytelling in education. In *3rd twente student conference on IT* (Vol. 7, No. 7).
- Vermeeren, A. P., Law, E. L. C., Roto, V., Obrist, M., Hoonhout, J., & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2010, October). User experience evaluation methods: current state and development needs. In *Proceedings of the 6th Nordic conference on human-computer interaction: Extending boundaries* (pp. 521-530).
- Κουτσαμπάσης, Π. (2011). Αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή: αρχές, μέθοδοι και παραδείγματα. Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Horn, M. S., Solovey, E. T., Crouser, R. J., & Jacob, R. J. (2009, April). Comparing the use of tangible and graphical programming languages for informal science education. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 975-984).
- Munley, M. E., & Center, S. E. E. (2012). Early learning in museums. *A review of literature*.
- Templeton, C. A. (2011). *Museum visitor engagement through resonant, rich and interactive experiences* (Doctoral dissertation, Carnegie Mellon University).
- Hincapié-Ramos, J. D., Guo, X., & Irani, P. (2014). Designing interactive transparent exhibition cases. In *7th International Workshop on Personalized Access to Cultural Heritage: The Future of Experiencing Cultural Heritage* (pp. 16-19).
- Rubino, I. (2011). iPads for museums: Serving visitors and professional communities. *Australia Museum, Sydney, Australia*.
- Koskiola, A. (2014). Mobile solutions and the museum experience.
- Papadimitriou, N., Plati, M., Markou, E., & Catapoti, D. (2016). Identifying accessibility barriers in heritage museums: Conceptual challenges in a period of change. *Museum International*, 68(3-4), 33-47.
- Cabrera, J. S., Frutos, H. M., Stoica, A. G., Avouris, N., Dimitriadis, Y., Fiotakis, G., & Liveri, K. D. (2005, September). Mystery in the museum: collaborative learning activities using handheld devices. In *Proceedings of the 7th international conference on Human computer interaction with mobile devices & services* (pp. 315-318).
- Rocchi, C., Stock, O., & Zancanaro, M. (2006). Adaptivity in museum mobile guides: The Peach experience. *Proceedings of the Mobile Guide*, 6.
- Suh, W. J. (2010). Personal meaning mapping (PMM): A qualitative research method for museum education. *Journal of Museum Education*, 4, 61-82.
- Boiano, S., Bowen, J. P., & Gaia, G. (2012). Usability, design and content issues of mobile apps for cultural heritage promotion: The Malta culture guide experience. *arXiv preprint arXiv:1207.3422*.
- Jung, T., tom Dieck, M. C., Moorhouse, N., & tom Dieck, D. (2017, January). Tourists' experience of Virtual Reality applications. In *2017 IEEE international conference on consumer electronics (ICCE)* (pp. 208-210). IEEE.
- Nicholson, S. (2012). Strategies for meaningful gamification: Concepts behind transformative play and participatory museums. *Meaningful play, 1999*, 1-16.

- Chiodo, J., & Rupp, A. (1999). Setting the stage for meaningful exhibits. *Exhibitionist*, 18(2), 19.
- Piscitelli, B., Everett, M., & Weier, K. (2003). Enhancing young children's museum experiences: A manual for museum staff. *QUT, Brisbane*.
- Norman, D. A. (1983, December). Design principles for human-computer interfaces. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-10).
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. D., & Beale, R. (2003). *Human-computer interaction*. Pearson Education.
- Dix, A. J., Harrison, M. D., Runciman, C., & Thimbleby, H. W. (1987). Interaction models and the principled design of interactive systems. In *ESEC'87: 1st European Software Engineering Conference Strasbourg, France, September 9-11, 1987 Proceedings 1* (pp. 118-126). Springer Berlin Heidelberg.
- Nielsen, J. (2005). Ten usability heuristics.
- Resnick, M., Myers, B., Nakakoji, K., Shneiderman, B., Pausch, R., Selker, T., & Eisenberg, M. (2005). Design principles for tools to support creative thinking
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., & Carey, T. (1994). *Human-computer interaction*. Addison-Wesley Longman Ltd.

7.2 Βιβλία και Διπλωματικές Εργασίες

Παρακάτω παρατίθεται η ανασκόπηση των βιβλίων και άλλων διπλωματικών εργασιών που ανέτρεξα για την ιστορική αναδρομή και το περιεχόμενο των video.

- Αδαμάκης, Κ. (2009). Τα βιομηχανικά κτίρια τους Βόλου. Εκδόσεις Πολιτιστικό Ίδρυμα Ομίλου Πειραιώς.
- Αντωνίου, Γ. (2009) Η πλινθοκεραμοποιία Ν. & Σ. Τσαλαπάτα (1917-1978). Εκδόσεις Πολιτιστικό Ίδρυμα Ομίλου Πειραιώς.
- Δημόγλου, Α. (1999). “Βόλος ένας αιώνας”. Εκδόσεις ΒΟΛΟΣ.
- Μπέτας, Α. (2015). “Καπνοβιομηχανία Ματσάγγος εν Βόλω, 1918-1972”. Εργασία και επιβίωση στο Βόλο (Διπλωματική Εργασία).
- Νταγκούμα, Π. (2017). “Επανάχρηση και επανένταξη παλιών βιομηχανικών κτιρίων στη πόλη του Βόλου” (Διπλωματική Εργασία).
- Οδηγός Μουσείο Πλινθοκεραμοποιίας Ν. & Σ. Τσαλαπάτα (2009). Εκδόσεις Πολιτιστικό Ίδρυμα Ομίλου Πειραιώς.
- Ραβασόπουλος Πετράκης, Μ. (2012). “Σιδηροδρομικός Σταθμός Βόλου: Εντός ή Εκτός των Τειχών;” (Διπλωματική Εργασία).
- Συλλογικό, (1998). “ΙΣΤΟΡΙΚΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ”. Εκδόσεις ΟΔΥΣΣΕΑΣ.
- Τεύχη του περιοδικού “Εν Βόλω”.

7.3 Αναλυτικός κατάλογος εικόνων.

[ευρετήριο φωτογραφιών](#)

[AYLON FILM](#)

[Τι είναι το Design Thinking; | IxDF \(interaction-design.org\)](#)

7.4 Άλλες διαδραστικές εγκαταστάσεις

1. [Έκθεση ΓΑΙΑ Μουσείο Γουλανδρή](#)
2. [Medieval Portuguese](#)
3. [Medieval illuminations](#)
4. [Travelling exhibition](#)
5. [Taipei's National Palace](#)
6. [Gaudi Experience](#)
7. [Wall sized interaction](#)
8. [Interactive Wall](#)
9. [Personalizing interactive digital storytelling in archaeological museums: the CHESS project](#)
10. The CHESS Project: Augmented Reality at the Acropolis Museum's Peplos Kore exhibit
11. [\(PDF\) Visiting Heritage Sites in AR and VR](#)
12. [Interactive Dinosaurs » Garamantis](#)
13. [\(PDF\) iMuseumA: An Agent-Based Context-Aware Intelligent Museum System](#)
14. [Audio app | British Museum](#)