



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Cultural informatics: διερεύνηση καινοτόμων εφαρμογών στην
ψηφιοποίηση πολιτιστικής κληρονομιάς

ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΙΟΑΝΝΟΥ
Α.Μ: 2117224

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

ΘΕΟΦΙΛΟΣ ΧΡΥΣΙΚΟΣ
Διδάκτωρ

Λαμία 2021



UNIVERSITY OF
THESSALY

SCHOOL OF SCIENCE
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE &
TELECOMMUNICATIONS

Cultural informatics: exploring innovative applications in cultural
heritage digitization

THEODOROS IOANNOU
A.M: 2117224

FINAL THESIS

ADVISOR

DR. THEOFILOS CHRYSIKOS

Lamia 2021

«Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις ⁽¹⁾, που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί **χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά** και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάστηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.

2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί **παράθεση χωρίς εισαγωγικά**, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσίασή τους ως δική μου εργασία.

3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια

4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία: 4/10 /2021

Ο Δηλών

Θεόδωρος Ιωάννου

(1) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.»

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Με την πτυχιακή εργασία ολοκληρώνω τις σπουδές μου ως φοιτητής του τμήματος Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Η συγκεκριμένη εργασία μελετά την διερεύνηση καινοτόμων εφαρμογών στη ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρομαι στην έννοια της πολιτιστικής κληρονομιάς, της ψηφιοποίησης και των νέων καινοτόμων εφαρμογών. Στον αιώνα που διανύουμε οι οργανισμοί που ασχολούνται με τον Πολιτισμό έχουν να επιτελέσουν ένα πολύ δύσκολο έργο καθώς πρέπει να συμβαδίσουν με την εποχή τους και να εντάξουν τις νέες τεχνολογίες στον τρόπο λειτουργίας τους. Απαιτείται συνεπώς από τους υπεύθυνους των πολιτιστικών ιδρυμάτων και χώρων να είναι συντονισμένοι με τις ψηφιακές πρακτικές του παγκόσμιου πολιτιστικού γίγνεσθαι. Εν συνεχεία στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται τα μέσα που η τεχνολογία προσέφερε στην εξέλιξη του πολιτιστικού χώρου. Εργαλεία, όπως το διαδίκτυο, η εικονική πραγματικότητα, η επαυξημένη πραγματικότητα και η μικτή πραγματικότητα, τα οποία αποδείχθηκαν εξαιρετικά στην ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς. Η εποχή μας που χαρακτηρίζεται από ραγδαίες εξελίξεις στον τομέα της τεχνολογίας επιβάλλει την ανάγκη να υιοθετήσουν οι πολιτιστικοί οργανισμοί τα παραπάνω εργαλεία για να μπορούν να προβάλλουν τον πολιτισμό τους τόσο σε εθνικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Όσον αφορά το τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι καινοτομίες που απαιτήθηκαν στην προβολή της πολιτισμικής κληρονομιάς και εξυπηρετήθηκαν από την τεχνολογία, παραθέτοντας εφαρμογές της, για να είναι σε θέση ο αναγνώστης να έχει μια ολοκληρωμένη άποψη για την επίδραση των καινοτόμων εφαρμογών στη ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Τέλος, η εργασία θα ολοκληρωθεί με τα συμπεράσματα που απορρέουν από αυτή.

*«Ο πολιτισμός είναι αυτό που κάνει τον άνθρωπο
κάτι περισσότερο από ένα ατύχημα του σύμπαντος.»
(Αντρέ Μαλρώ, Γάλλος συγγραφέας και πολιτικός)*

ABSTRACT

With this thesis I complete my studies as a student of the Department of Computer Science of the University of Thessaly. This thesis investigates innovative applications in the digitization of cultural heritage. In the first chapter I discuss the concept of cultural heritage, digitization and new innovative applications. In this century, organizations involved in culture have a very difficult task to perform as they have to keep up with the times and integrate new technologies into their way of working. It is therefore necessary for those responsible for cultural institutions and realms to be in tune with the digital practices of the global cultural scene. The second chapter analyses the means that technology has provided for the evolution of the cultural sphere. Tools such as the internet, virtual reality, augmented reality and mixed reality, have proven to be excellent in highlighting cultural heritage. The current era, characterized by rapid developments in the field of technology, requires cultural organizations to adopt these tools in order to be able to promote their culture both nationally and globally. As for chapter three and four, they feature the innovations required in the promotion of cultural heritage and served by technology, listing its applications, so that the reader to be able to have a comprehensive view of the impact of innovative applications in the digitization of cultural heritage. Finally, the paper is completed with the mandatory conclusions and references.

"Culture is what makes man
more than just an accident of the universe."
(André Malraux, French writer and politician)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδες

Πρόλογος	4
Abstract	5
Εισαγωγή	6
Κεφάλαιο 1^ο Θεωρητικές προσεγγίσεις	
1.1 Πολιτισμική κληρονομιά	8
1.2 Ψηφιοποίηση	πολιτισμικής κληρονομιάς12
1.2.1 Κίνδυνοι που ελλοχεύουν από τη ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς	17
1.3 Οι νέες ψηφιακές τεχνολογίες στο χώρο του πολιτισμού	18
1.3.1 Τα ψηφιακά μουσεία	23
Κεφάλαιο 2^ο Ψηφιακές τεχνολογίες που αξιοποιούνται στο χώρο του πολιτισμού	
2.1 Διαδίκτυο	25
2.2 Η Εικονική Πραγματικότητα-Virtual Reality (VR)	30
2.3 Η Επαυξημένη Πραγματικότητα- Augmented Reality (AR)	36
2.4 Η Μικτή Πραγματικότητα - Mixed Reality(MR)	41
Κεφάλαιο 3^ο Εφαρμογές των ψηφιακών τεχνολογιών στον πολιτιστικό χώρο	
3.1 Κινητά τηλέφωνα - συσκευές.....	45
3.1.1 Το σύστημα PATHS	51
3.1.2 Εφαρμογή για κινητά.....	54
3.1.3 Το Smartmuseum	56
3.2 Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα σε κινητά τηλέφωνα – συσκευές	57
3.3 Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα σε πολιτιστικούς χώρους	61
3.3.1 Τα εικονικά τρισδιάστατα μοντέλα	62
3.3.2 Η εφαρμογή TombSeer	63
3.3.3 Εφαρμογή με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών	65
3.4 Εικονικά περιβάλλοντα	66
3.4.1 Η εφαρμογή Second Life	68
3.4.2 Το Περιβάλλον OpenSimulator	70
3.4.3 Το project Archeoguide	72
3.4.4 Το σύστημα Archave	73
3.4.5 Το project LifePlus	73

3.4.6 Το project Create	75
3.4.7 Περιβάλλοντα Cave	75
3.5 Εικονικές Εφαρμογές Περιήγησης και Ξενάγησης σε πολιτιστικούς χώρους	76
3.5.1 Η Εφαρμογή Οδυσσεύς	77
3.5.2 Acropolis Virtual Tour	78
3.5.3 Εικονική Περιήγηση 360° στην Αρχαία Μίλητο	79
3.6 Εικονικά μουσεία	79
3.6.1 Ταξινόμηση εικονικών μουσείων	81
3.6.2 Πλεονεκτήματα εικονικών μουσείων	82
3.6.3 Μειονεκτήματα εικονικών μουσείων	84
3.6.4 Τα εικονικά μουσεία σήμερα	86
Κεφάλαιο 4^ο Μεθοδολογία επέμβασης ψηφιακών και δικτυακών μέσων στην πολιτιστική κληρονομιά.....	87
4.1 Καταγραφή βασικών βημάτων μεθοδολογίας.....	87
4.2 Case study: Η εφαρμογή CHISTA.....	88
Συμπεράσματα	91
Βιβλιογραφία	94

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εξέλιξη αποτελεί αναπόσπαστο χαρακτηριστικό της ανθρώπινης φύσης. Είναι η ακούραστη προσπάθεια του ανθρώπου να επιτύχει καλύτερους όρους ζωής, να ικανοποιήσει τις επιθυμίες του και να βελτιώσει την ήδη υπάρχουσα τεχνολογία της εποχής του. Αυτή η συνεχής πορεία και το ασταμάτητο ενδιαφέρον που προκύπτει οδηγούν, αναμφίβολα, σε εντυπωσιακές ανακαλύψεις και τεχνολογικά επιτεύγματα, τα οποία άλλοτε θεωρούνταν όνειρα, σήμερα όμως είναι πραγματικότητες.

Ένα φαινόμενο της σύγχρονης εποχής, είναι η τρομερή ανάπτυξη που έχουν παρουσιάσει οι καινοτόμες τεχνολογίες. Η τεχνολογία πραγματοποιεί άλματα και ανακαλύπτει συνεχώς νέα μονοπάτια. Τα ψηφιακά πολυμέσα και οι εφαρμογές συμβάλλουν στη δημιουργία και στη διαχείριση των πολιτιστικών στοιχείων σε τέτοιο βαθμό ώστε να έχουν πλέον ενσωματωθεί από τους πολιτιστικούς οργανισμούς παρά τις αρχικές επιφυλάξεις τους, με αποτέλεσμα σήμερα να είναι ένα ισχυρό εργαλείο για τη στήριξη των λειτουργιών τους.

Οι Τεχνολογίες Πληροφοριών και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) αποτελούν την υποδομή που επιτρέπει τη σύγχρονη χρήση των υπολογιστών και περιλαμβάνει όλες τις συσκευές, τις εφαρμογές και τα συστήματα που, όταν συνδυάζονται επιτρέπουν σε άτομα και οργανισμούς να αλληλεπιδράσουν με τον ψηφιακό κόσμο. Επιπλέον περιλαμβάνουν όχι μόνο συμβατικές τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα, όπως τα κινητά τηλέφωνα αλλά και τελευταίας τεχνολογίας συσκευές, όπως η τεχνική νοημασύνη και η ρομποτική (Karlsson, 2010).

Οι διαδικασίες με τις οποίες καταγράφονται και δαιτηρούνται οι πληροφορίες των πολιτιστικών αγαθών έχουν αλλάξει και εξελιχθεί, χάρη στην ψηφιοποίηση. Παράλληλα πρόσφερε και τη δυνατότητα πρόσβασης σε εικόνες, ήχο και βίντεο σε διεθνές επίπεδο. Οι πολιτιστικοί οργανισμοί, που έχουν την ευθύνη για την αποθήκευση, συντήρηση, έκθεση και διαχείριση όλων των σχετικών πόρων, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα ΤΠΕ (ψηφιοποίηση, εικονική πραγματικότητα, συστήματα διαχείρισης ψηφιακών πόρων, μεταδεδομένα) για να επιτύχουν καλύτερα αποτελέσματα και να αναβαθμιστούν στη νέα εποχή της κοινωνίας της πληροφορίας που διανύουμε. (Γεωργούτσου, 2010). Συνεπώς η ψηφιοποίηση θα κάνει την καθολική και αιώνια πρόσβαση στην κληρονομιά πραγματικότητα. (Navarrete, T. 2013).

Αυξάνονται λοιπόν οι ευκαιρίες μέσω των νέων τεχνολογιών σε όλο και μεγαλύτερο αριθμό ατόμων να κάνουν κτήμα τους την κοινή κληρονομιά και ταυτόχρονα γίνεται επιτακτική η ανάγκη των πολιτιστικών φορέων να

ακολουθήσουν τις αλλαγές και να προσαρμόσουν τον τρόπο λειτουργίας τους έτσι ώστε να είναι προσιτό στο ευρύ κοινό.

Η ψηφιοποίηση έχει επιφέρει αλλαγές στον τρόπο χρήσης του υλικού του παρελθόντος κάνοντας το κτήμα του κάθε χρήστη και απαραίτητο δομικό υλικό του ψηφιακού γίνεσθαι. Συνεπώς το να καταστηθεί η πολιτιστική κληρονομιά εύκολα προσβάσιμη στο ευρύ κοινό είναι ένα στοίχημα που πρέπει να κερδιθεί. Παράλληλα πρέπει να διατηρήσει σε υψηλά επίπεδα τα εκπαιδευτικά και κοινωνικά της οφέλη για τις επόμενες γενιές. Την ευθύνη φυσικά, για την καταγραφή, ψηφιακή διατήρηση και μετάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς δεν μπορεί να την επωμιστεί ένα μέρος από τους παράγοντες του υφιστάμενου δυναμικού, αλλά είναι απαραίτητη και η συνεισφορά ιδιωτών επενδυτών και εταιρειών στον αγώνα της ψηφιοποίησης.

Δεν πρέπει όμως να ξεγελιόμαστε ότι η ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι κάτι εύκολο. Απαιτείται ιχνογνωσία, σωστό προγραμματισμό, καλή διαχείριση και πάνω από όλα συλλογικότητα. Για να λειτουργήσει λοιπόν, προς όφελος της κοινωνίας αλλά και των μελλοντικών γενεών είναι σημαντικό να υπάρξει σωστός συντονισμός και συνεργασία με άλλους φορείς για να είναι σε θέση να πετύχουν τα καλύτερα αποτελέσματα μέσω των παραπάνω συστατικών. Οφέλη επίσης θα αποκτήσουν και άλλοι τομείς όπως η οικονομία, ο τουρισμός, η παιδεία, το περιβάλλον, οι τέχνες, κ.ά. Το ψηφιοποιημένο υλικό θα τους δώσει ώθηση και θα στηρίξει καινοτομίες, οι οποίες θα τους ωφελέσουν και θα τους ανοίξουν νέους ορίζοντες και πεδία ανάπτυξης, μέσω των νέων τεχνολογιών.

Επιπλέον η αυξημένη διαπολιτισμική κατανόηση / ανταλλαγή μπορεί να αυξήσει την επικοινωνία, να μειώσει την ώθηση στη βία και κατά επέκταση να προωθήσει την ενίσχυση των κοινωνικοοικονομικών δεσμών, οι οποίοι πιθανώς να οδηγήσουν ακόμη και σε παγκόσμια ειρήνη και ευημερία. (Crane,2016)

Κεφάλαιο 1^ο Θεωρητικές προσεγγίσεις

1.1 Πολιτισμική κληρονομιά

Ο πολιτισμός ως έννοια έχει σχέση με το ταλέντο, τη γνώση, τα υλικά και πνευματικά επιτεύγματα που μεταδίδονται από γενιά σε γενιά, τα βιώματα και όλες τις παναθρώπινες αξίες. Επιπλέον έχει ως στόχο την επιβίωση του είδους και κάνει πιο εύκολη την προσαρμογή στο περιβάλλον και συνήθως συνάδει με την «ημερότητα ηθών στις σχέσεις μεταξύ των ανθρώπων». Σε αυτόν ανήκουν ο τρόπος ζωής, τα ήθη και έθιμα, οι παραδόσεις, οι συνήθειες, η γλώσσα. (Τεγόπουλος–Φυτράκης, ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΛΕΞΙΚΟ, 1987)

Ο προσδιορισμός του όρου Πολιτιστική Κληρονομιά δεν είναι κάτι εύκολο καθώς συνδέεται με την εξωνομική έννοια του πολιτισμικού και συγκεκριμένα της κουλτούρας. (Βούδουρη, 1992) Αποτελείται από τον:

- από πολιτισμό, στον οποίο ανήκουν τα έργα τέχνης, τα κτίρια, τα βιβλία, τα μνημεία, τα τεκμήρια και τα τοπία
- τον άυλο πολιτισμό, στον οποίο ανήκει η γλώσσα, η λαογραφία, η γνώση και οι παραδόσεις
- και τη «φυσική» κληρονομιά, στην οποία ανήκουν πολιτιστικά τοπία και βιοποικιλότητα (<https://el.wikipedia.org>).

Αποδίδει καλύτερα την ανάγκη διαφύλαξης των έργων του παρελθόντος και παράλληλα διευρύνει προοδευτικά την έννοια αυτή, η οποία τείνει να καλύψει τον τρόπο ζωής μιας κοινότητας. Συνακόλουθα έχει μεταβληθεί η αντίληψη που έχουν οι άνθρωποι για τα πολιτιστικά αγαθά, όχι μόνο ως αισθητικά όμορφα αλλά και ως αγαθά που δίνουν στοιχεία για τον τρόπο ζωής άλλων εποχών και πολιτισμών ανεβάζοντας έτσι την αξία τους. (Βούδουρη, 1992)

Οι διαφορετικοί τρόποι που προσεγγίζουμε και διαχειριζόμαστε την πολιτιστική κληρονομιά παγκοσμίως εμφάνισαν κοινά προβλήματα και αντιλήψεις που κατεύθυναν στη δημιουργία θεσμών και οργανισμών αναγνώρισης και ανάδειξης της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς.

Η έννοια της Πολιτιστικής Κληρονομιάς διαχωρίστηκε σε δύο υποκατηγορίες: την Υλική και την Άυλη. Στην πρώτη κατηγορία συμπεριλαμβάνονται όλα τα υλικά αντικείμενα που έφτιαξε ο άνθρωπος από το παρελθόν μέχρι σήμερα και χωρίζεται σε δύο υποομάδες: την κινητή και την ακίνητη. Στην κινητή εντάσσονται όλα τα αγαθά διαφορετικών ειδών και τύπων, που μπορούν να μετακινηθούν εύκολα μόλις ολοκληρωθεί η δημιουργία τους. Σε αυτά ανήκουν τα έπιπλα, τα αγγεία, πίνακες ζωγραφικής, εργαλεία, νομίσματα, χειρόγραφα, κ.ά. (<https://slideplayer.gr/slide/12512723/>) Στην ακίνητη ανήκουν όλα τα αρχαιολογικά μνημεία, οι αρχαιολογικοί χώροι, οι ιστορικές πόλεις, οι ανασκαφές, τα πολιτιστικά τοπία, κ.ά., πολιτιστικά αγαθά που είναι

αναπόσπαστα δεμένα με το έδαφος ή με κάποια κτίρια και δεν μπορούν να μετακινηθούν. (<https://slideplayer.gr/slide/12512723/>)

Με τον όρο «άυλη πολιτιστική κληρονομιά» εννοούμε οτιδήποτε έχει κληροδοτηθεί από τους προγόνους μας και συνδέεται με «προφορικές παραδόσεις, παραστατικές τέχνες, κοινωνικές πρακτικές, γιορτές και τελετές, γνώσεις και πρακτικές που σχετίζονται με τη φύση και το σύμπαν ή γνώσεις και τεχνικές για δημιουργία χειροποίητων κατασκευών». Συνεπώς δεν είναι «νεκρές παραδόσεις του παρελθόντος αλλά αποτελείται από πρακτικές που είναι ζωντανές μέχρι σήμερα». (http://www.unesco.org.cy/Programmes-Ayli_Politistiki_Klironomia,)

Παρόλο το διαχωρισμό της πολιτιστικής κληρονομιάς σε υλική και σε άυλη υπάρχει μια άρρηκτη σύνδεση μεταξύ τους. Παραδείγματα: τόσο ο χορός όσο και η μουσική αποτελούν τμήμα της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς, όμως υλικά που σχετίζονται με το χορό και τη μουσική, όπως οι φορεσιές, οι παρτιτούρες, τα μουσικά όργανα ανήκουν στην υλική πολιτιστική κληρονομιά. Ακόμη ένα παράδειγμα είναι ο γλυπτός διάκοσμος στον Παρθενώνα που ενώ όταν κατασκευάστηκε ήταν ένα με τον ναό και άνηκε στην υλική ακίνητη πολιτιστική κληρονομιά, όταν αφαιρέθηκε από επίθεση ή για λόγους προστασίας εντάχθηκε στην κινητή πολιτιστική κληρονομιά.

Σύμφωνα με τον Hoelscher (2006), τη πολιτισμική κληρονομιά δύναται να την προσεγγίσουμε ποικιλοτρόπως και μέσα από διάφορα είδη εκδηλώσεων. Αυτή η πρακτική προβάλλει με τη χρήση εικόνων, αντικειμένων και γεγονότων την πολιτιστική κληρονομιά, αλλά δεν πρέπει να ξεχνάμε πως ο πολιτισμός έχει αλληλένδετη σχέση με τον τόπο με τον οποίο σχετίζεται. Τα κτίρια και όλα τα μνημεία που υπάρχουν και «αναπνέουν» σε μία περιοχή σχετίζονται ιστορικά μεταξύ τους. Επίσης, δεν πρέπει να παραβλέπεται ούτε η παράμετρος του χρόνου σε σχέση με την πολιτιστικά τεκμήρια του παρελθόντος, καθώς όσο αυτός εξελίσσεται μέσα σε μια κοινωνία μεταβάλλει νοοτροπίες και αντιλήψεις.

Ωστόσο, η άνοδος της τεχνολογίας των πληροφοριών όχι μόνο άνοιξε νέους τρόπους ανάλυσης υλικών πολιτιστικής κληρονομιάς, αλλά έχει δημιουργήσει την ανάγκη για έναν νέο τομέα μελέτης. (Crane,)

Συνοψίζοντας ο κάθε λαός πρέπει να αναδείξει τη δική του ιστορική πολιτιστική κληρονομιά και η συνδρομή των αρμόδιων φορέων είναι απαραίτητη ώστε να συνδέσουν το παρελθόν με το παρόν αλλά και με το μέλλον. Όποια λοιπόν, μορφή και αν έχει αυτή η πολιτιστική κληρονομιά – υλική ή άυλη – επιβάλλεται η προστασία, διατήρηση και συντήρηση της, όχι μόνο από τους ειδικούς, αλλά και από το ευρύτερο κοινό.

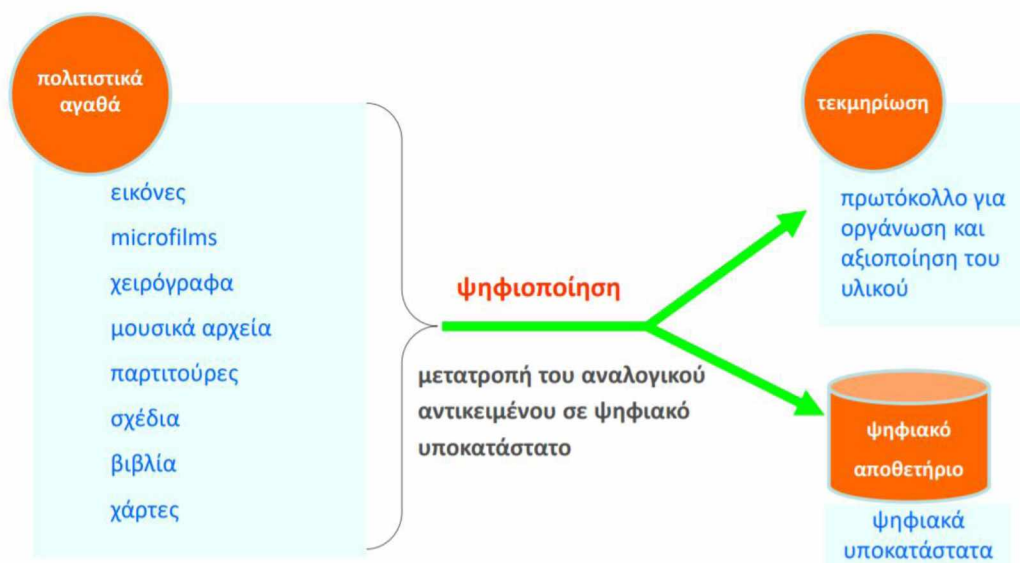
1.2 Ψηφιοποίηση πολιτισμικής κληρονομιάς

Η ψηφιοποίηση, εδώ και δεκαετίες έχει βοηθήσει τα μέγιστα όσον αφορά την προστασία τη διαφύλαξη και την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ως ορισμός της ψηφιοποίησης «καθίσταται η διαδικασία αναπαράστασης συμβατικού υλικού σε ψηφιακή μορφή». Τα αντικείμενα στα οποία αναφέρεται μπορεί να είναι φωτογραφίες, τρισδιάστατα αντικείμενα (μνημεία, αρχαιολογικά ευρήματα), οπτικοακουστικό και ηχητικό υλικό, χειρόγραφα. Για να επιτευχθεί η ψηφιοποίηση τους απαιτούνται μέσα όπως οι μετατροπείς ήχου σε βίντεο συμβατά με ηλεκτρονικό υπολογιστή, φωτογραφικές κάμερες και σαρωτές αντικειμένων. (<https://politis.com.cy/>)

Σύμφωνα με έναν άλλο ορισμό ως ψηφιοποίηση θεωρείται η μέθοδος με την οποία μετατρέπεται ένα φυσικό αντικείμενο στο αντίστοιχο ηλεκτρονικό του, σε σχέση με ένα σύνολο από πληροφορίες που το συνοδεύουν και αποτελούν την τεκμηρίωση. (<http://www.pipm.gr>)

Οι διαδικασίες που χρειάζονται για να μετατραπεί ένα αναλογικό σήμα σε ψηφιακό είναι της δειγματοληψίας δηλαδή τα δείγματα που θα πρέπει να ληφθούν για διακριτοποίηση του σήματος, της κβάντισης όπου μετατρέπονται οι συνεχείς μεταβολές του πλάτους σε αριθμητικές τιμές διακριτές και της κωδικοποίησης δηλαδή μετατροπή των κβαντικών τιμών σε δυαδικές ακολουθίες ψηφίων. (Δημούλας, 2015)

Τα στάδια της ψηφιοποίησης απεικονίζονται στην Εικόνα 1 που ακολουθεί.



Εικόνα 1. Στάδια ψηφιοποίησης πολιτιστικής πληροφορίας(<http://www.pipm.gr/>)

Για να μπορέσουν όλοι οι άνθρωποι κάθε ηλικίας να έχουν πρόσβαση στον πολιτισμό έτσι ώστε να αναδειχθεί ο πολυμορφία και ο πλούτος της ευρωπαϊκής πολιτιστικής κληρονομιάς απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η ψηφιοποίηση της αλλά και η μακροχρόνια ψηφιακή της διαφύλαξη. Η ψηφιοποίηση του πολιτιστικού υλικού και η δυνατότητα εύκολης πρόσβασης σε όλα τα κράτη συμβάλλει επιπλέον στην οικονομική ανάπτυξη των χωρών καθώς ανοίγουν νέες θέσεις εργασίας και δημιουργείται μια ενιαία ψηφιακή αγορά όπου παρουσιάζονται και εφαρμόζονται νέες καινοτόμες υπηρεσίες αλλά και την ευκαιρία παρουσίασης νέων προϊόντων. (<https://eur-lex.europa.eu>)

Η πολιτιστική κληρονομιά είναι απαραίτητος παράγοντας στην εξέλιξη της ανθρώπινης πορείας. Η διαδικασία της ψηφιοποίησης είναι βοηθός και αρωγός στην προώθηση αλλά και στην προστασίας της. Φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές όπως οι πόλεμοι αποτελούν απειλή για τη πολιτιστική μας κληρονομιά γι' αυτό και η προστασία της κρίνεται επιτακτική για να περάσει στις επόμενες γενεές ως αλώβητο κληροδότημα. Πρωταρχικό μέλημα της ψηφιακής αποτύπωσης είναι η μοντελοποίηση με ακριβή καταγραφή για να μπορεί να παρουσιάζει ολοκληρωμένα μνημεία και χώρους όχι μόνο αρχαιολογικού ενδιαφέροντος αλλά και θρησκευτικού, γεωγραφικού, εθνογραφικού ενδιαφέροντος αξιοποιώντας παράλληλα όλη την πολιτιστική παρακαταθήκη κάνοντας την πρόσβαση πολύ εύκολη για το κοινό και βοηθώντας με τον τρόπο της στη φύλαξη, διατήρηση, προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς για χρήση και εκπαίδευση των μελλοντικών γενιών.

Συνεπώς το να έχεις στη διάθεση σου τη ψηφιακή αναπαράσταση κάθε είδους μνημείου είναι ένα εξαιρετικό εργαλείο για την προστασία και διάσωση του πολιτιστικού πλούτου σε παγκόσμιο επίπεδο. (<https://politis.com.cy>)

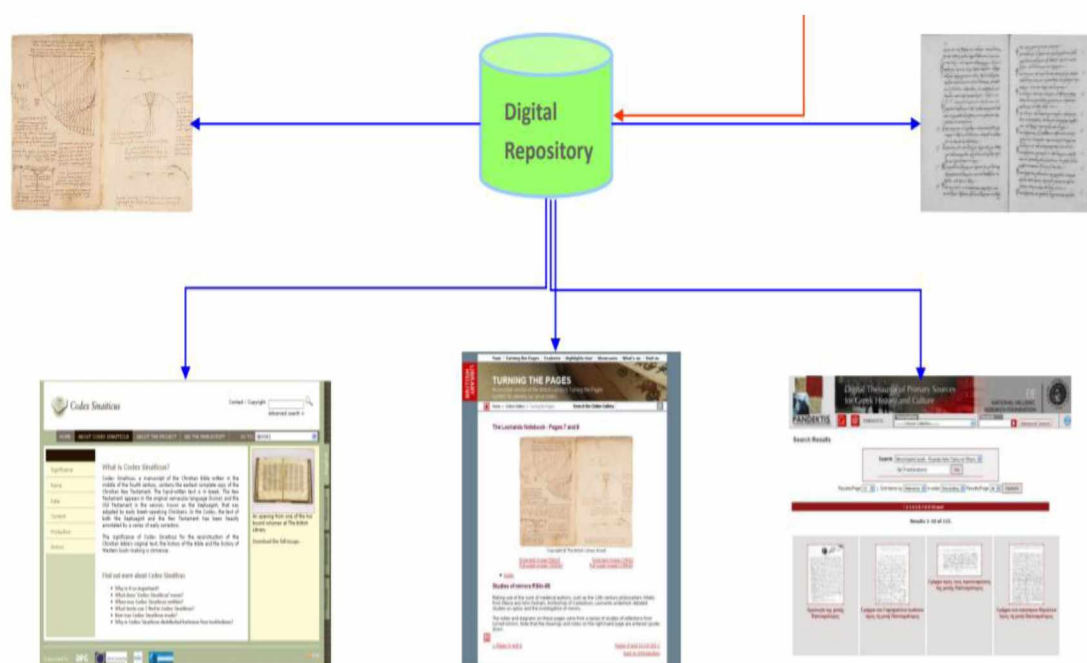
Χωρίς αμφιβολία ο αιώνας που διανύουμε εκπροσωπεί την είσοδο και αποδοχή της νέας ψηφιακής πραγματικότητας, αφού η σχέση του ανθρώπου με τις νέες τεχνολογίες ολοένα αυξάνεται. Δεν υπάρχει καμιά αμφιβολία για το ρόλο που μπορεί να παίξει η ψηφιοποίηση στη διάσωση της πολιτιστικής κληρονομιάς αλλά και στη διαχρονικότητα του ψηφιακού πολιτιστικού αποθέματος. Από το πιο απλό που είναι η ψηφιοποίηση μιας φωτογραφίας ή ενός πίνακα, ως το πιο δύσκολο την τρισδιάσταση απεικόνιση ενός μνημείου ή αρχαιολογικού χώρου η διαδικασία αυτή μπορεί να είναι και η τελευταία ευκαιρία ποθ έχει για να μην χαθεί στη λήθη εξαιτίας οποιασδήποτε μορφή απειλής. Δυστυχώς έχουμε πολλά παραδείγματα καταστροφής σπουδαίων μνημείων ή έργων. Ατράνταχτα παραδείγματα είναι οι καταστροφικές πυρκαγιές του εθνικού αρχαιολογικού μουσείου της Βραζιλίας και του καθεδρικού ναού της Παναγίας των Παρισίων, η καταστροφή μνημείων και αρχαιολογικών χώρων κατά τη διάρκεια των Παγκόσμιων πολέμων, η σύληση

τάφων και η συνεχιζόμενη αρπαγή και καταστροφή της πολιτιστικής κληρονομιάς της Κύπρου από τη συνεχιζόμενη τουρκική κατοχή, αλλά και οι φθόρες και καταστροφές που προκαλούνται από τις κλιματολογικές αλλαγές. (<https://politis.com.cy>)

Οι ζημιές αυτές δεν είναι μόνο ανυπολόγιστες αλλά και μη αντιστρέψιμες. Η βάση του παρελθόντος είναι η πολιτιστική κληρονομιά και χωρίς αυτήν δεν υπάρχει μέλλον. Απόδειξη της ταυτότητας μας είναι επομένως τα πολιτιστικά αγαθά, τα οποία προσδιορίζουν το άτομο αλλά και την κοινότητα που την αποτελούν και για το σκοπό αυτό θα πρέπει πάση θυσία να μείνουν αναλλοίωτα στο χρόνο.

Συνοψίζοντας οι στόχοι της ψηφιοποίησης είναι:

- η προστασία μιας συλλογής από τη φθορά που επέρχεται με το χρόνο και τη φυσική αλλοίωση του,
- η δημιουργία ψηφιακών υποκατάστατων μέσω του πρωτογενούς ψηφιακού υλικού,
- η ευκαιρία που δίνεται σε επιστήμονες και ερευνητές από κάθε γωνιά της γης να έχουν εύκολη πρόσβαση για μελέτη και αξιοποίηση τους,
- η ευκαιρία να αναπτυχθούν και άλλοι τόμεις όπως η εκπαίδευση και η έρευνα,
- η γνωριμία και η επαφή με την πολιτιστική κληρονομιά.



Εικόνα 2. Digital repository για την διαφύλαξη της πολιτιστικής πληροφορίας(<http://www.pipm.gr/>)

Απαραίτητη είναι επίσης μαζί με τους βασικούς στόχους της ψηφιοποίησης και η μελέτη και κατηγοριοποίηση των χρηστών. Από τη δεκαετία του 1980 ο Robert Taylor τόνισε το σημασία της ανάπτυξης συστημάτων πληροφοριών ενόψει των ανθρώπινων παραγόντων και του περιβάλλοντός τους. Υποστήριξε ότι μόνο με την κατανόηση του περιβάλλοντος του χρήστη θα μπορούσε η αξία των πληροφοριών σε συγκεκριμένα πλαίσια να είσαι σημαντική και πλήρως λειτουργική. Άρα αν κατανοήσεις και μ[πορέσεις να κατηγοροποιήσεις τους χρήστες σωστά, αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα να αναπτυχθούν, μελετηθούν και αξιολογηθούν συστήματα πληροφοριών αυτή τη φορά από την προοπτική του χρήστη και του περιβάλλοντος του. (Walsh ,Clough and Foster, 2016)

Μελέτη που διεξήγαγαν οι Walsh, Clough and Foster (2016) προσδιόρισαν τους τρόπους με τους οποίους οι χρήστες των συστημάτων και υπηρεσιών πολιτιστικής κληρονομιάς έχουν κατηγοριοποιηθεί. Απόδειξαν ότι, παρά τη μεγάλη ποικιλία ετικετών και τύποι χρηστών που χρησιμοποιούνται σήμερα δεν είναι τόσο ικανοποιητική η κατηγοριοποίηση τους. Θα ήταν προτιμότερο η κατηγοριοποίηση των χρηστών να γίνει σύμφωνα με τις εμπειρίες και την τεχνική τους ικανότητα, παρά με ετικέτα ή τύπο χρήστη. Εναλλακτικά, ίσως να χρησιμοποιείται ένας συνδυασμός και των δύο, όπου αυτό θα ήταν εφικτό.

Ως συμπλήρωμα λοιπόν η ψηφιοποίηση αντικειμένων πολιτιστικής αξίας εκτός από τη διάσωση τους έρχεται να επιλύσει και πολλά προβλήματα που προκύπτουν από την αποθήκευση τους με τον παραδοσιακό τρόπο.

Ακόμη ένα πλεονέκτημα τους είναι το γεγονός ότι δε φθείρονται με το πέρασμα του χρόνου σε σύγκριση με τον αναλογικό τρόπο, αλλά επιπλέον δίνουν την ευκαιρία για μελλοντική αναβάθμιση και εμπλουτισμό τους, πετυχαίνοντας έτσι τη βιωσιμότητά τους. Επιπρόσθετα οι μελετητές έχουν την ευκαιρία να τα μελετήσουν από απόσταση κερδίζοντας έτσι σε χρήμα και χρόνο, αφού η τρισδιάστατη ψηφιοποίηση επιτρέπει την επεξεργασία μετρητικής πληροφορίας, η οποία σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή μπορεί στο χώρο των τριών διαστάσεων να εμφανίσει ένα αντικείμενο ή μνημείο προσδιορίζοντας τη θέση, το σχήμα, την πραγματική μορφή και το μέγεθος τους. (<https://politis.com.cy>)

Επιπλέον, τα ιδρύματα κληρονομιάς έχουν συνειδητοποιήσει ότι τα αντικείμενα απαιτούν ένα πλαίσιο για να γίνουν κατανοητά και να εκτιμηθούν. Η δημιουργία αυτού του περιβάλλοντος, ή των μεταδεδομένων αντικειμένων, είναι στην πραγματικότητα μια ψηφιοποίηση του πληροφορίες που προκύπτουν είτε από προηγούμενη μορφή τεκμηρίωσης (π.χ. χαρτί αρχείο, κάρτες εγγραφής αντικειμένων) ή από πληροφορίες στο "People's Head" (Navarrete, T. 2013).

Τα μνημεία γίνονται πιο ελκυστικά και αποκτούν νέες δυνατότητες όχι μόνο στην οργάνωση των ιστορικών αρχιτεκτονικών πληροφοριών αλλά και στην αρχειοθέτηση της τωρινής μορφής τους και της παρουσίασης τους με τη γεωμετρική τεκμηρίωση τους. Έτσι το ψηφιακό απόθεμα είναι απαραίτητο εργαλείο για την κατασκευή διαδικτυακών πυλών, δημόσιων σταθμών πληροφοριών (infokiosks), ψηφιακών κιβωτών, εφαρμογές τρισδιάστατης εικονικής περιήγησης και μικτού περιβάλλοντος (Virtual και Augmented Reality). Εφαρμογή της ψηφιακής περιήγησης είχαμε κατά τη διάρκεια της πανδημίας, που δεν επιτρεπόταν η επίσκεψη σε οποιοδήποτε αρχαιολογικό χώρο ή μουσείο. Οι ευκαιρίες που δόθηκαν στους χρήστες για πλοήγηση και εικονική επίσκεψη σε μνημεία και η ταυτόχρονη ενημέρωση τους με ιστορικές πληροφορίες αποδείχτηκαν τα πιο χρήσιμα εργαλεία, για να ενδυναμώσουν το ενδιαφέρον του κοινού για την πολιτιστική κληρονομιά. Για παράδειγμα, το περιβάλλον εικονικής περιήγησης στον οικισμό της Χοιροκοιτίας, κατά την νεολιθική εποχή, μέσω της παρουσίασης και επεξήγησης των καθημερινών ασχολιών των κατοίκων, της κατασκευής των σπιτιών και της διάταξης τους, οι επισκέπτες προχωρούν σε ένα άλλο εμπειρικός επίπεδο όπου ενημερώνονται για την καθημερινή ζωή και τις δυσκολίες κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης του πολιτισμού. Εξάλλου τα τελευταία χρόνια -τα μουσεία ιδιαίτερα- προσπαθούν να απομακρυνθούν από τους παραδοσιακούς τρόπους παρουσίασης των εκθεμάτων τους, όπου οι επισκέπτες είναι αμέτοχοι και αποδέκτες στείρων πληροφοριών και να προχωρήσουν σε πιο ενεργητική συμμετοχή και αλληλεπίδραση επισκεπτών και εκθεμάτων. (<https://politis.com.cy>)

Οι παράμετροι της ψηφιοποίησης είναι:

- Υλικοτεχνικοί: ανάλυση δεδομένων, επεξεργασία ψηφιακής εικόνας, υλικού, προτύπων, λογισμικού περιβάλλοντος.
- Οργανωτικοί: σχεδίαση του έργου, στάδια ψηφιοποίησης, καθορισμός ομάδων εργασίας, εκπαίδευση της ομάδας.
- Τεχνική διαχείριση: μεταδεδομένα, δημιουργία και διαχείριση τράπεζας δεδομένων, δημοσίευση και προβολή του έργου
- Νομικοί/οικονομικοί: πνευματικά δικαιώματα, νομική και οικονομική διαχείριση, υδατογράφημα. (<http://www.pipm.gr>)

Με άλλα λόγια ο σκοπός της ψηφιοποίησης είναι να επιτευχθεί η δυνατότητα της εύκολης και ευρείας προσβασιμότητας και διαθεσιμότητας του πολιτιστικού αποθέματος σε μια μεγάλη γκάμα κοινού από επιστήμονες μέχρι απλούς χρήστες για εκπαιδευτικούς, ερευνητικούς, ψυχαγωγικούς και άλλους λόγους χρήσης του, καθώς και η επαναχρησιμοποίησή του μέσω ψηφιακών αποθετηρίων. Όλα αυτά τα ψηφιοποιημένα τεκμήρια ανεβάζονται σε πλατφόρμες μαζί με τα μεταδεδομένα τους που αναφέρουν τις ιστορικές

πληροφορίες, την περιγραφή τους αλλά και τον τρόπο ψηφιοποίησής τους. (<https://politis.com.cy>)

Τα ψηφιοποιημένα πολιτιστικά προϊόντα είναι σε θέση να αυξήσουν την ενασχόληση του κοινού με τους παρακάτω τρόπους:

- Αρχικά καλλιεργούν ένα νέο τύπο δεξιοτήτων, όπως για παράδειγμα η αναζήτηση και σύγκριση μιας πληροφορίας, την εξεύρεση λύσεων σε προβλήματα, τη χρήση μοντέλων σε υπολογιστή και κυρίως κάνοντας ενεργή τη συμμετοχή τους στη μελέτη της ιστορίας και του πολιτισμού γενικότερα, σε αντίθεση με την μονόπλευρη μετάδοση πληροφοριών.
- Στη συνέχεια, εντάσσοντας το στοιχείο της αφήγησης και της δημιουργία ψηφιακών χώρων που δίνουν μια παιχνιώση μορφή και κάνουν πιο ζωντανή τη μάθηση.

Φυσικά δεν πρέπει να παραβλέψουμε το γεγονός ότι οι διαφορετικοί αυτοί τρόποι σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τη φυσική παρουσία του κοινού στους πολιτιστικούς χώρους, αλλά εναντίον την ενισχύουν και την αυξάνουν. Επομένως, ένας ακόμη ρόλος τους είναι να λειτουργούν ως κίνητρα στους χρήστες για να δουν από κοντά έναν τόπο ή ένα μνημείο. (Γιαννακίδης, 2015)

Συνοψίζοντας, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να αντικαταστηθεί κανένας αρχαιολογικός χώρος, μουσείο ή μνημείο από κάποιο ψηφιακό μοντέλο ή μια εικονική περιήγηση, όσο τέλειο και φαντασμαγορικό είναι. Από την άλλη πλευρά όμως, η ύπαρξη τους κρίνεται αναγκαία, καθώς διασφαλίζει την ασφαλή συνέχιση της ιστορίας και του πολιτισμού και την προσαρμογή στις νέες προκλήσεις της εποχής.

1.2.1 Κίνδυνοι που ελλοχεύουν από τη ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς

Η ψηφιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς έχει πολλές ευκαιρίες και προσφέρει νέα ώθηση στα πολιτιστικά αγαθά. Επιπλέον, συντείνει στη δημιουργία συνεργασιών, εθνικών και διεθνών σχέσεων, ενώ καθίσταται βασικός πυλώνας για τη διατήρηση, τη διάδοση και τη βιωσιμότητα των πολιτιστικών αγαθών. Παρόλα αυτά, αναπόφευκτα, παρουσιάζονται κάποιοι κίνδυνοι και εμπόδια στην εφαρμογή της που αποτρέπουν την ομαλή και εξ' ολοκλήρου υλοποίησή της.

Ένα απ' τα βασικά προβλήματα της ψηφιοποιημένης πολιτιστικής κληρονομιάς, αποτελεί το γεγονός της ταχείας τεχνολογικής εξέλιξης. Αυτό, έχει ως αποτέλεσμα την απαξίωση των παλαιότερων συσκευών αποθήκευσης, λογισμικών, προγραμμάτων και ψηφιακών μέσων, γεγονός που οδηγεί είτε στη συνεχή μετατροπή των δεδομένων για να διατηρηθούν, είτε στην απώλειά τους. (Αραβανή, 2004) Το πρόβλημα της μετατροπής των ψηφιοποιημένων πολιτιστικών αγαθών σε νέες μορφές μπορεί να λυθεί. Δυστυχώς όμως οι μικρότεροι πολιτιστικοί οργανισμοί δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν λόγω του μεγάλου κόστους του. Ένα επιπλέον πρόβλημα που εμφανίστηκε είναι το γεγονός ότι η μετατροπή και αποθήκευση των τεκμηρίων απαιτεί μεγάλο χώρο, καθώς ο όγκος τους είναι μεγάλος και υπάρχει και ο κίνδυνος να χαθεί μέρος των τεκμηρίων. (Βέλιος, 2008)

Επιπλέον ένα ακόμη μεγάλο ζήτημα που εμφανίστηκε είναι η ανάληψη ευθύνης για ένα τόσο μεγάλο έργο, τόσο σε τοπικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Ο όγκος των ψηφιακών τεκμηρίων είναι ήδη τεράστιος και όσα δεν έχουν ακόμη ψηφιοποιηθεί και χρειάζονται ψηφιοποίηση, είναι επίσης αρκετά. Αυτό που χρειάζεται είναι ένας προσεκτικός στρατηγικός σχεδιασμός με συνέπεια και υπευθυνότητα για την επιλογή των τεκμηρίων που πρέπει να διατηρηθούν και να διασωθούν. (UNESCO, 2002)

Συμπερασματικά, για την επιτυχία αυτού του εγχειρήματος απαιτείται πολύ προσεκτικός σχεδιασμός και οι ψηφιοποιήσεις που θα πραγματοποιούνται θα πρέπει να είναι συμβατές μέσω λογισμικών και με παλαιότερες αλλά και με νεότερες εκδόσεις. Επιπλέον, θα πρέπει να συσταθεί ένα υποστηρικτικό νομοθετικό πλαίσιο που θα κατοχυρώνει αφενός τη μεθοδολογία ψηφιοποίησης σε κάθε περίπτωση κι αφετέρου την ανάληψη της ευθύνης. Ωστόσο, η διατήρηση, η ανάδειξη και η προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς στο ψηφιακό γίνεσθαι οφείλει να είναι αδιάκοπη, συνεχής και μεθοδευμένη, δεν μπορεί να μείνει σταθερή μέχρι την εύρεση λύσεων.

1.3 Οι νέες ψηφιακές τεχνολογίες στο χώρο του πολιτισμού

Τα τελευταία χρόνια, η UNESCO προνόησε την έννοια της «ολοκληρωμένης κληρονομιάς», η οποία υπερβαίνει το απομονωμένο κτίριο ή μνημείο. Αυτή η κατανόηση της κληρονομιάς ως αναπόσπαστη πραγματικότητα απαιτεί μια συλλογική αντίληψη και τη δημιουργία πολιτιστικών δικτύων που επεκτείνουν το φάσμα των αντιλήψεων, με το συνδυασμό μνημείων, μνημείων κληρονομιάς, μουσείων, φυσικών τοπίων, πολιτιστικών τοπίων, της εθνογραφικής πραγματικότητας, ιστορικών τοποθεσιών, συλλογικής μνήμης

και πολιτιστικών διαδρομών. Ο στόχος είναι το εκτίμηση του κοινού για την κληρονομιά, κατανόηση της πολιτιστικής και εκπαιδευτικής διάστασης στο ενιαίο σύμπαν, διασυνδεδεμένο σε ένα σύνολο πολυτροπικών δικτύων. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, οι νέες τεχνολογίες μπορεί να γίνουν ένας σημαντικός και αποτελεσματικός σύμμαχος. (Cristina Portalés, 2018)

Το πεδίο στο οποίο κινείται ο πολιτισμός έχει κάποιες ιδιαιτερότητες σε σύγκριση με άλλους χώρους. Όπως υποστηρίζει η Οικονόμου (2004), η επίδραση της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών επηρέασε θετικά τους οργανισμούς του πολιτιστικού χώρου αναγνωρίζοντας τη μοναδικότητά τους και στηρίζοντας τους στόχους τους, βοηθώντας τους έτσι να αφιερώσουν μέρος του χρόνου τους στην ανταπόκρισή τους σε νέα κοινωνικά μηνύματα και ανάγκες.

Η χρήση των νέων τεχνολογιών είναι επομένως αδιαμφισβήτητη στο χώρο των πολιτιστικών αγαθών, το οποίο με τη σειρά του οδηγεί στη διαμόρφωση μιας νέας πραγματικότητας, η οποία επηρεάζει σε μέγιστο βαθμό τις σύγχρονες θεωρητικές συζητήσεις και απαιτεί να γίνει μια εκ νέου θεώρηση καίριων ζητημάτων σχετικά με τις δυνατότητες εκπαίδευσης, διαχείρισης και επικοινωνίας των πολιτιστικών αγαθών.

Οι τεχνολογίες (ΤΠΕ) ανήκουν πλέον σε μια συλλογική συνείδηση, έναν κόσμο δηλαδή που μετακινείται από το τοπικό/εθνικό στο διεθνές/παγκόσμιο, όπου επιτυγχάνεται η αλληλοσύνδεση της ιστορίας, του πολιτισμού, της παράδοσης και της κληρονομιάς με την τεχνολογία. Οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ) παρέχουν στους ερευνητές ισχυρά εργαλεία για την αντιμετώπιση της ψηφιακής απόκτησης, αποθήκευσης, συντήρησης, αναψυχής, ανακατασκευής, και εκπροσώπησης των περιουσιακών στοιχείων της πολιτιστικής κληρονομιάς, τόσο ενσώματα όσο και άυλα (Portalés, et. al., 2018)

Οι νέες τεχνολογίες βρίσκουν εφαρμογή σε πεδία του πολιτισμού όπως στην καλλιτεχνική παραγωγή και δημιουργία έργων τέχνης, καθώς και στον τρόπο που επικοινωνούν οι πολιτιστικοί οργανισμοί προκειμένου να διαδώσουν αλλά και να προωθήσουν το πολιτιστικό αγαθό που παράγουν. (Σηφάκη και Σηφάκης, 2007)

Με την κατάργηση των γεωγραφικών περιορισμών η διαδραστικότητα, η δικτύωση και γενικότερα τα ψηφιακά μέσα οδήγησαν όχι μόνο στην αλλαγή των παραδοσιακών μορφών αφήγησης, αλλά ταυτόχρονα κατόρθωσαν να εμφυσήσουν στους πολίτες την αξία να είναι μέτοχοι και κοινωνοί της παγκόσμιας πολιτιστικής παρακαταθήκης. Ένα από τα σημαντικά ατού των ψηφιακών μέσων είναι το γεγονός ότι επιτρέπουν την αμφίδρομη επικοινωνία,

την επεξεργασία, την αποθήκευση, αλλά και την αποστολή του περιεχομένου σε κείμενο με κινούμενες εικόνες αλλά και προσθήκη ήχου. Οι θεωρητικοί της ιστορίας της επικοινωνίας έχουν αντιληφθεί πλέον ότι η εποχή που κυριαρχούσε ο προφορικός και ο γραπτός λόγος έχει περάσει και έχει ανοίξει ο δρόμος για την ψηφιακή επικοινωνία που ξεκίνησε από τα μέσα του εικοστούς αιώνα και συνεχίζεται ως σήμερα, κερδίζοντας επάξια τη θέση της στην τρίτη περίοδο στην εξέλιξη του πολιτισμού της ανθρώπινης επικοινωνίας. (Μπαντιμαρούδης, 2011)

Στη σημερινή εποχή οι πολιτιστικοί οργανισμοί έχουν δημιουργήσει ένα μεγάλο αριθμό ηλεκτρονικών δομών, μέσω των ιστοσελίδων τους:

- Διαδραστικές τεχνολογίες μέσω των οποίων σχεδιάζουν και αναπαράστουν εικονικούς χώρους και εικονικά εκθέματα.
- Μηχανισμοί αναζήτησης πληροφοριών για πολλά θέματα μουσειακού ή άλλου περιεχομένου με τη βοήθεια διαδικτυακών βάσεων δεδομένων, διαδικτυακών εγχειριδίων, παιχνιδιών, κ.ά.
- Με τη χρήση της εικονικής, επαυξημένης και μικτής πραγματικότητας. (Φιλιππουπολίτη 2015)

Η επικοινωνία που πρέπει να υπάρχει μεταξύ των πολιτιστικών φορέων και των πολιτών αλλάζει διαρκώς εξαιτίας της ταχύτατης εξάπλωσης των διαδικτυακών εφαρμογών, των ηλεκτρονικών πολυμέσων και των νέων τεχνολογιών. Οι προηγμένες αυτές υπηρεσίες διαχείρισης βοηθούν στην ανάπτυξη νέων τρόπων πολιτιστικής επικοινωνίας, αφού οι πολιτιστικοί φορείς έχουν ένα πρωτεύοντα ρόλο και αποτελούν μια από τις σπουδαιότερες βιομηχανίες κουλτούρας στο ψηφιακό περιβάλλον του 21^{ου} αιώνα. Από τη μία προσφέρουν χώρο στέγασης αλλά και προστασίας των αυθεντικών πολιτιστικών αγαθών, αλλά και με τη χρήση των νέων ψηφιακών τεχνολογιών δημιουργούν ένα νέο περιβάλλον κατανόησης του παρελθόντος, ενισχύοντας έτσι τον διαπολιτισμικό διάλογο και γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ των παλιών μεθόδων και των σύγχρονων.

Οι ΤΠΕ ενσωματώνουν τις στρατηγικές, τις δεξιότητες και τις διαθέσεις που απαιτούνται για να έχουμε επιτυχημένη χρήση τους και να προσαρμοζόμαστε ευκολότερα στις ταχέως μεταβαλλόμενες τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών και κείμενα που επηρεάζουν συνεχώς το κόσμο μας και εμφανίζονται σε όλους τους τομείς της προσωπικής και επαγγελματικής ζωής μας. (Russo and Watkins, 2015)

Η εποχή μας που είναι εποχή των πληροφοριών και της γνώσης οι ψηφιακές τεχνολογίες δίνουν πάρα πολλές ευκαιρίες για τη διαχείριση και δημοσιοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Η σημερινή κοινωνία της ψηφιο-επικοινωνιακής παγκοσμιοποίησης οι νέες τεχνολογίες παίζουν

κυρίαρχο ρόλο στην ανάπτυξη, επεξεργασία και προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς. (Econoμου, 2003).

Οι ψηφιακές τεχνολογίες μέσω επιτρέπουν τη σύγκλιση μεγάλης ποικιλίας περιεχόμενου, πολυτροπικών συστημάτων επικοινωνίας και τη δημιουργία νέων χωρικών και κειμένων. Στους επισκέπτες προσφέρεται μια πρόσκληση για να δημιουργήσουν την εμπειρία της επίσκεψής τους, όπου στον καθένα προσφέρεται η δυνατότητα επικοινωνίας, διδασκαλίας, δημιουργίας και παιχνιδιού με φόρμες. Τα πολιτιστικά ιδρύματα κατασκευάζουν τις δικές τους αφηγήσεις μέσω των γκαλερί τους και μέσω της αλληλεπίδρασης με αυτόν τον χώρο, παρέχοντας στο κοινό μοναδικές εμπειρίες. Αυτή η αλληλεπίδραση είναι ουσιαστικό μέρος της επικοινωνίας μεταξύ κοινού και ιδρύματος. Τα πολιτιστικά ιδρύματα πρέπει να δουν πώς μπορούμε μελλοντικά να παρέχουν υπηρεσίες που εστιάζουν στο κοινό, καθώς και μαθησιακές ευκαιρίες. (Russo and Watkins, 2015)

Η ενσωμάτωση και η χρήση νέων τεχνολογιών έχει βελτιώσει σημαντικά τις έως τώρα διαδικασίες ερμηνείας και καταγραφής πολιτιστικών αγαθών, ενώ πολλαπλασίασε τις δυνατότητες ανάλυσης, αποθήκευσης, αναζήτησης και διάδοσης των πολιτιστικών πληροφοριών, γεγονός που είχε θετική επίδραση τόσο στις υπάρχουσες συλλογές, όσο και σε εκδηλώσεις, εκθέσεις, εκπαιδευτικά προγράμματα κ.ά.

Σ' ένα πρώτο στάδιο οι νέες τεχνολογίες χρησιμοποιήθηκαν μόνο για θέματα σχετικά με την εσωτερική οργάνωση των πολιτιστικών οργανισμών. Έχοντας ως πρώτο στόχο τη διαφύλαξη, τη διαχείριση και την τεκμηρίωση όλων των αντικειμένων που αποτελούσαν τις συλλογές του, οι πολιτιστικοί οργανισμοί χρησιμοποίησαν τις ψηφιακές τεχνολογίες μόνο ως ένα μέσο που θα τους βοηθούσε να εντοπίσουν και να ανακτήσουν πληροφορίες μέσα από τις τεράστιες συλλογές που διαθέτουν. Ήταν μια διευκόλυνση αφού δημιούργησαν βάσεις δεδομένων που λειτουργούσαν ως έτοιμο προϊόν για μετέπειτα δραστηριότητες των οργανισμών. Στις βάσεις αυτές φαίνεται όχι μόνο η πορεία που ακολούθησαν μέχρι να βρεθούν στις συλλογές των πολιτιστικών οργανισμών και η ιστορία των αντικειμένων, αλλά και οι συνθήκες στις οποίες φυλλάσσονται τα αντικείμενα στα μνημεία. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η σωστή και ασφαλή αποθήκευση τους στην εσωτερική λειτουργία των οργανισμών με τις νέες τεχνολογίες. Ακόμη ωφελήθηκαν τα διοικητικά τμήματα τους καθώς η οργάνωση και η αρχειοθέτηση των εγγράφων γίνεται ευκολότερα, με λιγότερο κόπο και απουσία ανθρώπινου λάθους. Επιπλέον η επικοινωνία μεταξύ των πολιτιστικών οργανισμών με τη χρησιμοποίηση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου γίνεται γρηγορότερη, αμεσότερη και ασφαλέστερη. (Οικονόμου, 2004)

Η παροχή ψηφιακής κληρονομιάς μπορεί γενικά να ομαδοποιηθεί σε τρεις κατηγορίες:

(1) διαδικτυακά φυλλάδια (βασικές πληροφορίες για το παραγωγικό ίδρυμα, π.χ. ώρες λειτουργίας και διεύθυνση)

(2) ψηφιακό περιεχόμενο (πληροφορίες σχετικά με τις συλλογές με εικόνες και κείμενο)

(3) διαδραστική υπηρεσία (επιτρέποντας τη συμμετοχή, την αλληλεπίδραση και συνεισφορά). (Navarrete, T. 2013)

Κάποιοι οργανισμοί υπήρξαν διστακτικοί ως προς την καθολική εφαρμογή και εισαγωγή τους στο ψηφιακό αυτό περιβάλλον. Υποστηρίζεται – δίκαια άλλωστε – και η άποψη πως η καθολική εφαρμογή των νέων τεχνολογιών και η αλόγιστη χρήση τους μπορεί να επιφέρει πολύ ζημιογόνα αποτελέσματα (πληθώρα ανούσιων εφαρμογών με αποτέλεσμα την παραπληροφόρηση και τη διαστρεβλωμένη γνώση). Ωστόσο, άλλοι οργανισμοί βρήκαν, στην τεχνολογική εξέλιξη αυτή, την ευκαιρία να ενισχύσουν, να διευρύνουν και να αυξήσουν τους επικοινωνιακούς τους δεσμούς με το κοινό, να εμβαθύνουν την προσφερόμενη εμπειρία και να αποκτήσουν τα εκθέματά τους μια δυναμική και πολύπλευρη ερμηνεία. Αφού πρωτίστως, πραγματοποίησαν στρατηγικό σχεδιασμό, για τη χρήση νέων τεχνολογιών, προσαρμοσμένο στις ανάγκες τους. (Ρούσσου, 2006).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Βόρεια Αμερική με τη συμμετοχή πολλών πολιτιστικών οργανισμών, από ειδική επιτροπή το 2002 φάνηκε ότι ακόμη δεν έχουν αντιληφθεί πλήρως την αξία των νέων ψηφιοποιημένων τεχνολογιών, αντιμετωπίζουν το ένα ίδρυμα το άλλο με σκεπτικισμό, αναπτύσσουν κάποια προγράμματα, όχι όμως μια ολοκληρωμένη επιχειρηματική εικόνα με προϋπολογισμούς και κεφάλαια. Χωρίς λοιπόν χρήση σωστών στρατηγικών και χειρισμών δεν μπορούν να επεκταθούν και να προσελκύσουν το κοινό τους. Απαιτείται περισσότερη κατάρτιση στον τομέα της τεχνολογίας καθώς και εκπαίδευση μέσω εργαστηρίων, σεμιναρίων και συνεδρίων σε προγράμματα. (Zorich, 2003)

Όσοι πολιτιστικοί οργανισμοί ανταποκρίθηκαν στην τεχνολογική αυτή πρόκληση, έχουν επηρεαστεί σε πολύ μεγάλο βαθμό, καθώς όχι μόνο άλλαξε ο τρόπος διαχείρισης των συλλογών τους και ο τρόπος λειτουργίας τους, αλλά αυξήθηκε και η επικοινωνιακή τους ισχύ. Αυτή η επίτευξη οφείλεται στην εύκολη πρόσβαση στο υλικό των οργανισμών, που είχε ως αποτέλεσμα την άμεση ικανοποίηση του κοινού. Και αυτό συνέβη επειδή οι νέες τεχνολογίες επέτρεψαν την εύκολη πρόσβαση σε πλούσιο εποπτικό υλικό αποτελώντας παράλληλα ένα απαραίτητο μέσο για την ικανοποίηση των αναγκών εκπαίδευσης, έρευνας, επικοινωνίας και διοίκησης ενός μουσείου (Μπούνια κ.ά., 2008)

Συνοψίζοντας η πολιτιστική κληρονομιά είναι μια ουσιαστική έκφραση του πλούτου και της ποικιλομορφίας των ανθρώπινων πολιτισμών, και επομένως, η τεκμηρίωση, η ερμηνεία, η αποκατάσταση και η διάδοσή της θεωρούνται κρίσιμα καθήκοντα. Οι τεχνολογίες επικοινωνιών και πληροφοριών δίνουν στους ερευνητές ισχυρά εργαλεία για την αντιμετώπιση της ψηφιακής απόκτησης, αποθήκευσης, συντήρησης, αναψυχής, ανακατασκευής, και εκπροσώπηση των περιουσιακών στοιχείων της πολιτιστικής κληρονομιάς, τόσο ενσώματα όσο και άυλα. (Portalés, 2018). Μέσω των οργανισμών τα πολιτιστικά αγαθά μπορούν με ευκολία να επικοινωνήσουν με το ευρύ κοινό. Για να στεφθεί με επιτυχία αυτή η πολιτιστική εμπειρία απαιτείται η δημιουργία γεφυρών και σχέσεων μεταξύ των αγαθών και του κοινού. (Σηφάκη και Σηφάκης, 2007). Η συνολική πολιτιστική εμπειρία θα μπορούσε να κερδίσει πολλά από τις νέες τεχνολογίες, μόνο όταν χρησιμοποιηθούν από τα αρχικά στάδια του σχεδιασμού και της υλοποίησης των πολιτιστικών δρώμενων και όχι αργότερα απλώς για μια επιφανειακή επικάλυψη.

1.3.1 Τα ψηφιακά μουσεία

Τα μουσεία λειτουργούν παραδοσιακά ως εκθετήρια των αντικείμενων για σκοπούς έρευνας, συντήρησης και εκπαίδευσης. Για χιλιάδες χρόνια, τα μουσεία έχουν αποκτήσει, αποθηκεύσει και παρουσιάσει αντικείμενα τέχνης, πολιτιστικής κληρονομιάς, φυσικής ιστορίας, επιστήμης και τεχνολογίας. Ωστόσο, τα μουσεία δεν είναι μόνο εκθετήρια αντικειμένων αλλά και γνώσεων. Το σύγχρονο μουσείο είναι μια υπηρεσία πληροφοριών για συλλογών. (Marty, 2010)

Οι σημερινοί επισκέπτες σε μουσεία περιμένουν άμεση πρόσβαση σε εκτεταμένες πληροφορίες για κάθε αντικείμενο στις συλλογές του μουσείου. Αναζητά λοιπόν, μέσω της επίσκεψής του εμπειρίες που θα επιτύχουν να τον ψυχαγωγήσουν, να τον ενημερώσουν, να του δώσουν την ευκαιρία για μια πιο ενεργή συμμετοχή, ενώ ταυτόχρονα θα αφυπνίσουν όσο το δυνατόν περισσότερες αισθήσεις. Το παραπάνω φαίνεται να επιτυγχάνεται όταν συνδυαστούν με επιτυχία καινοτόμα αλλά και αισθητικά ελκυστικά στοιχεία. (Pine & Gilmore, 1998).

Για να ανταποκριθεί σε αυτές τις προσδοκίες και να εξυπηρετηθούν οι πελάτες τους όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικά, οι επαγγελματίες στα μουσεία έχουν γίνει πιο εξειδικευμένοι στη διαχείριση πληροφοριών. Οι μεταβαλλόμενες ανάγκες και προσδοκίες των χρηστών για το μουσείο προκάλεσαν αλλαγές στις δυνατότητες και τις παρεχόμενες υπηρεσίες από τα μουσεία.

Μέχρι τη δεκαετία του 1960, τα αντικείμενα οργανώνονταν με κάρτες σε αρχεία. Υπήρχαν πολλά μειονεκτήματα σε αυτό το σύστημα, ιδίως όσον

αφορά την πρόσβαση σε πληροφορίες. Αυτή η κατάσταση βελτιώθηκε με την εισαγωγή μηχανογραφημένων συστημάτων για καταλογογράφηση μουσείων. Όταν όμως οι επαγγελματίες του μουσείου συζητούν για «ψηφιοποίηση», αναφέρονται σε μια διαδικασία κατά την οποία μπορούν να κάνουν δύο πράγματα:

- 1) να καταγράφουν σε ηλεκτρονική μορφή περιγραφικά δεδομένα για τα αντικείμενα τους και
- 2) να παράγουν κάποιο είδος ψηφιακή αναπαράσταση ή εικόνα κάθε αντικειμένου.

Τα οφέλη περιλαμβάνουν την ικανότητα δημιουργίας σχεδόν άπειρου αριθμού από τέλεια αντίγραφα ψηφιακών υποκατάστατων, τα οποία διαβιβάζονται σε μεγάλες αποστάσεις χωρίς απώλεια ποιότητας, προσφέρονται νέα επίπεδα αλληλεπίδρασης μεταξύ αντικειμένων και χρηστών, να παρέχεται απομακρυσμένο πρόσβαση σε ενημερωτικούς πόρους για τους επισκέπτες, και να καλύπτει ανάγκες, με τη μετάδοση πηγών πληροφοριών σε ευρεία κλίμακα σε απομακρυσμένες περιοχές. Η πάντα παρούσα ώθηση για ψηφιοποίηση δημιούργησε νέα προβλήματα και επιδείνωσαν τα μουσεία. Αυτά τα προβλήματα περιλαμβάνουν ανησυχίες ή φόβους για ζητήματα σχετικά με πνευματικά δικαιώματα και πνευματική ιδιοκτησία, μείωση της αυθεντικότητας των μουσείων, τη θόλωση μεμονωμένων ταυτοτήτων μουσείων στο διαδίκτυο και τον πιθανό αντίκτυπο της πρόσβασης σε ψηφιακά υποκατάστατα αντί για τη φυσική επίσκεψη στο μουσείο. (Marty, 2010)

Κεφάλαιο 2^ο Ψηφιακές τεχνολογίες που αξιοποιούνται στο χώρο του πολιτισμού

2.1 Διαδίκτυο

Την τελευταία δεκαετία υπάρχει μία συνεχόμενη και γρήγορη εξάπλωση στον πολιτιστικό χώρο των ψηφιακών τεχνολογιών, της επικοινωνίας και της πληροφορίας. Το κοινό επιθυμεί τη χρήση υπολογιστών και του διαδικτύου κατά τη διάρκεια των ξεναγήσεων του. Με τη χρήση του διαδικτύου και των συνεχώς αυξανόμενων δυνατοτήτων των ανοικτών λογισμικών οι άνθρωποι με όλο και μεγαλύτερη ευκολία συνδέονται με τα γνωστικά αντικείμενα και το περιεχόμενο τους που είναι οι ήχοι που παράγονται, οι εικόνες και οι διάφορες έννοιες που αναλύονται.

Στην εποχή του Ίντερνετ και της γρήγορης και άμεσης ενημέρωσης, είναι σημαντικό οι πολιτιστικοί χώροι να έχουν τις δικές τους οργανωμένες και σωστά δομημένες ιστοσελίδες. Ένας υποψήφιος επισκέπτης ενός μουσείου ή κάποιου πολιτιστικού οργανισμού, πρώτα θα επισκεφτεί την ιστοσελίδα του και αν τον προσελκύσει, τότε σίγουρα θα επισκεφτεί και το χώρο αυτό. Αν όμως θεωρήσει βαρετή την περιήγησή του στην ιστοσελίδα του, τότε ίσως να το ξανασκεφτεί και να αναζητήσει κάτι οπτικά καλύτερο.

Οι νέες ψηφιακές τεχνολογίες αποτέλεσαν το κλειδί για μια άνευ προηγουμένου πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών, γνώσεων αλλά και «κληρονομιάς», θέτοντας ταυτόχρονα ερωτήματα και προβληματισμούς για τους τρόπους με τους οποίους θα μπορέσουμε να πλοηγηθούμε σε μια τόσο μεγάλη ποσότητα πληροφοριών, ώστε να μην χαθούμε και πελαγοδρομούμε αλλά και πόσο αξιόπιστη και αποτελεσματική είναι η ερμηνεία της. Το 2008 η UNESCO, αναγνώρισε πόσο πολύπλοκα είναι τα νέα δεδομένα με τη χρήση αυτής της πληθώρας των εφαρμογών διαδραστικής ψηφιακής κληρονομιάς γι αυτό εξέδωσε τη «Χάρτα για την ερμηνεία και παρουσίαση των Μνημείων της Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς», με στόχο να ξεκαθαρίσει «μια καθαρή, ορθολογική και τυποποιημένη ορολογία, αλλά και επαγγελματικά αποδεκτές αρχές για την ερμηνεία και την παρουσίαση της κληρονομιάς». <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Σε όλους τους επαγγελματικούς χώρους έχει παρατηρηθεί η ολοένα αυξανόμενη χρήση του διαδικτύου. Συνεπώς δεν ήταν δυνατόν να μην βρει πρόσφορο έδαφος και στους πολιτιστικούς οργανισμούς. Ολοένα και περισσότεροι πολιτιστικοί οργανισμοί και μουσεία έχουν δημιουργήσει ιστοσελίδες στο διαδίκτυο με στόχο να προσελκύσουν όσο το δυνατό περισσότερο κοινό. Παρά το σκεπτικισμό που επιδεικνύουν αρκετοί μελετητές, το διαδίκτυο προσφέρει ευκαιρίες για νέες μορφές έκφρασης και επικοινωνίας.

Το διαδίκτυο εισάγει καινούριους τρόπους καλλιτεχνικής δημιουργίας, καινούριες μορφές τέχνης, μοντέρνους τρόπους παραγωγής, διανομής και χρήσης καλλιτεχνικών αγαθών, που με τις κατάλληλες συνθήκες μπορούν να οδηγήσουν σε καθολική αναδιάρθρωση της πολιτιστικής επικοινωνίας και πιο γενικά του πολιτιστικού πεδίου ολόκληρου. (Σηφάκη και Σηφάκης, 2007)

Εξαιτίας του γεγονότος ότι η πολιτιστική κληρονομιά καλύπτει μια μεγάλη μορφική ποικιλία απαιτείται η χρησιμοποίηση μιας ποικιλίας τρόπων προσέγγισης και χειρισμού, οι οποίες θα προσαρμόζονται στις επιμέρους ανάγκες και προτεραιότητες, οδηγώντας παράλληλα στην εφαρμογή και αξιοποίηση μεθόδων ψηφιοποίησης που είναι εξειδικευμένοι και συγκεκριμένα εργαλεία διαχείρισης και προβολής του υλικού. Επιπλέον παρουσιάζεται και το πρόβλημα με τη διαφοροποίηση των χρήσεων και αυτών που αποδέχονται το ψηφιακό πολιτιστικό υλικό, το οποίο πολλές φορές συνδυάζεται με τις πολλαπλές και μη ελεγχόμενες αναπαραγωγής και διοχέτευσης του στο διαδίκτυο, δημιουργώντας έτσι αμφιβολίες για το γεγονός αν διατηρείται η ακεραιότητα και η ταυτότητα του ψηφιακού πολιτιστικού υλικού. Είναι ευρέως γνωστό ότι το ψηφιακό υλικό καθώς ταξιδεύει στο διαδίκτυο μπορεί να χάσει το νοηματικό πλαίσιο που το προσδιορίζει και που είναι η βάση για την κατανόηση και ερμηνεία του.

Η χρήση του διαδικτύου ως ένα περιβάλλον, όπου η επικοινωνία με τους χρήστες είναι διπλής κατεύθυνσης, προσφέρει πολλές δυνατότητες στους πολιτιστικούς οργανισμούς να προβάλλουν τις δραστηριότητές τους. Συνεπώς το διαδίκτυο αν χρησιμοποιηθεί ως μέσο διαχείρισης της πολιτιστικής κληρονομιάς δίνεται η ευκαιρία σε όλους τους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε απομακρυσμένες πληροφορίες και παράλληλα γίνεται συνειδητοποίηση της πολυπλοκότητας των σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων και των προεκτάσεων τους που δίνουν οι άνθρωποι. (Σηφάκη και Σηφάκης, 2007)

Οι πολιτισμικοί οργανισμοί εκπροσωπούν τους φορείς πολιτισμικού περιεχομένου, για αυτό οφείλουν να πάρουν θέση στο σύγχρονο ψηφιακό κόσμο (Ρούσου, 2006), διατηρώντας τις αρχές τους, αναπτύσσοντας και προβάλλοντας πολιτισμικές δραστηριότητες, ενημερώνοντας και εκπαιδεύοντας ανθρώπους για να ενισχύσουν την καλλιτεχνική δημιουργία (Οικονόμου, 2004). Οι τεχνολογικές εξελίξεις επιβάλλουν ένα βαθμό αύξησης των προκλήσεων που εισάγει ο ψηφιακός πολιτισμός (Ρούσου, 2006). Η ενίσχυση της πολιτιστικής επικοινωνίας και διαχείρισης και η ανάπτυξη της κοινωνίας της πληροφορίας πετυχαίνεται μέσω των ισότιμων τρόπων πρόσβασης σε ουσιώδεις πηγές πληροφόρησης που εξασφαλίζονται με την αξιοποίηση του διαδικτύου που είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την ανάπτυξη της νέας οικονομίας. (Αθανασοπούλου και συν., 2003).

Το διαδίκτυο, τα δίκτυα επικοινωνίας που συνδέονται με αυτό και οι ψηφιακές τεχνολογίες είναι απαραίτητα εργαλεία για να επιτύχουν τη δημιουργία σύγχρονης πολιτισμικής παραγωγής, διανομής και διαχείρισης πληροφοριών. Αποτελεί ένα νέο είδος επικοινωνίας και ένα μέσο που μπορεί να προσφέρει στην αύξηση της απόδοσης κάποιου πολιτιστικού οργανισμού. (Σηφάκη και Σηφάκης, 2007)

Οι Αθανασοπούλου και συν. (2003) αναφέρουν ότι οι πολιτιστικοί οργανισμοί ως επί το πλείστον χρησιμοποιούν τις ιστοσελίδες και το διαδίκτυο κυρίως για να πληροφορήσουν το κοινό, να δείξουν τις δραστηριότητες τους, έτσι ώστε να επιτύχουν την καλύτερη προώθηση των υπηρεσιών τους. Επίσης παρατηρείται, κατά την άποψη τους, μια διαφορά μεταξύ τους, που έχει να κάνει με την ποιότητα και το βάθος με το οποίο αξιοποιούνται οι δυνατότητες του ψηφιακού μέσου που χρησιμοποιούν για να προβάλλουν τη φυσιογνωμία και την συνεισφορά τους στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο. Ακόμη πολλοί από αυτούς τους οργανισμούς δεν έχουν συνειδητοποιήσει τη σημασία που έχει μια καλά δομημένη και άρτια κατασκευασμένη ιστοσελίδα με αποτέλεσμα να δείχνουν προς τα έξω μια εικόνα ενός φτωχού και ελλειπούς οργανισμού. (Αθανασοπούλου και συν., 2003)

Το διαδίκτυο προσφέρει την ευκαιρία στο κοινό να βιώσει, από πρώτο χέρι, τα δίκτυα πολιτιστικών ιδρυμάτων και να αλληλεπιδρούν με αφηγήσεις, δημιουργώντας έτσι μοναδικές εμπειρίες. Για παράδειγμα, ένας ιστότοπος μουσείου δίνει μια γεύση του φυσικού ιστότοπου, ενώ προσφέρει πληροφορίες για το ίδρυμα που ενδέχεται να μην είναι προσβάσιμες κατά τη διάρκεια της φυσικής επίσκεψης (Russo and Watkins, 2015). Το διαδίκτυο μπορεί να οδηγήσει σε αναδιάρθρωση του πολιτιστικού πεδίου μέσω των νέων μορφών επικοινωνίας και των σύγχρονων στρατηγικών που δύναται να διαμορφώσουν. (Σηφάκη και Σηφάκης, 2007)

Ένα σύστημα μπορεί να ειδοποιήσει τον επισκέπτη ότι ένα αντικείμενο ενδιαφέροντος (ένα ελληνικό σπίτι αναβίωσης που χτίστηκε το 1847, ένα άγαλμα που τιμά τον ήρωα του κινήματος κατά της δουλείας, το σπίτι ενός μουσικού τζαζ) είναι μόλις λίγα βήματα μακριά, παρέχετε μια έρευνα για τα ονόματα και τα επαγγέλματα αυτών που έζησε σε ένα συγκεκριμένο κτίριο, ιστορικές εικόνες της τρέχουσας τοποθεσίας τους ή δυναμικό VRML αναπαραστάσεων της τοποθεσίας σε μια συγκεκριμένη περίοδο. (Crane,)

Οι Αθανασοπούλου και συν., (2003) θεωρούν ότι ο ιστότοπος ενός πολιτιστικού οργανισμού για να είναι επιτυχής θα πρέπει να είναι πειστικός ως προς τη φυσιογνωμία του οργανισμού, να πληροφορεί με απλότητα και σαφήνεια τις δραστηριότητες του, να είναι εύκολη και γρήγορη η επικοινωνία με τον οργανισμό και η πρόσβαση των χρηστών στις υπηρεσίες του.

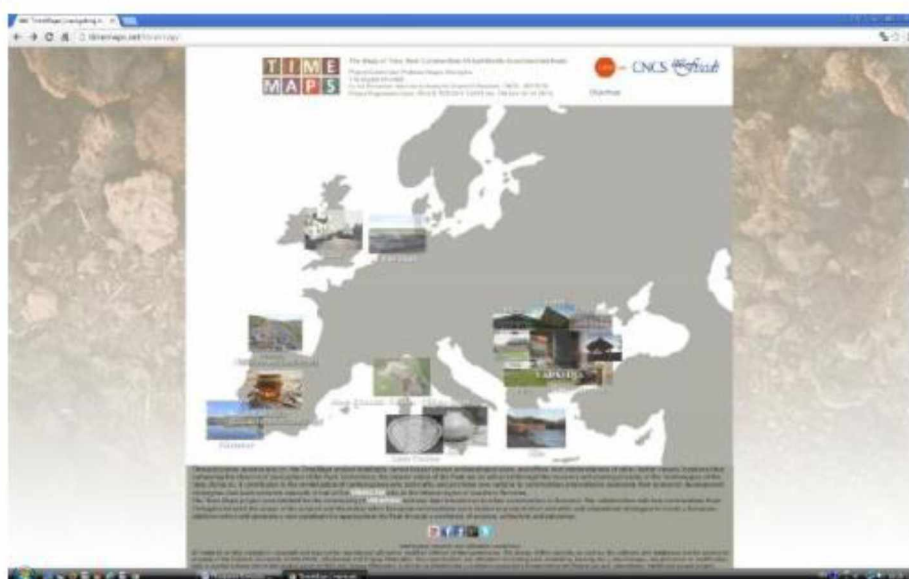
Τα διαδικτυακά μέσα που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής:

- Ιστοσελίδες ή άλλες ψηφιακές «βιτρίνες»

Οι περισσότεροι σήμερα πολιτιστικοί οργανισμοί έχουν ιστοσελίδα, όπου ενημερώνουν τους πολίτες για τις δράσεις τους, τα εκπαιδευτικά τους προγράμματα και τις υπηρεσίες που προσφέρουν για να υπάρχει μια αμφίδρομη επικοινωνιακή πολιτική μεταξύ των οργανισμών και του κοινού. Μέσα από μια παρατήρηση αυτών των ιστοσελίδων εύκολα βγάζουμε το συμπέρασμα ότι πρόκειται για «ψηφιακές βιτρίνες», αφού ο σκοπός τους είναι να ενημερώσουν το κοινό τους για τα είδη των δραστηριοτήτων, εκδηλώσεων και υπηρεσιών που προσφέρουν για αυτούς. (Τσουρβάκας, 2012)

Οι ιστοτοποί αυτοί παρέχουν μια ποικιλία υπηρεσιών, όπως εικονικές περιηγήσεις, ηλεκτρονική αγορά εισιτηρίων, διαδικτυακή αγορά μέσω e-shop του οργανισμού, ελεύθερη πρόσβαση σε αρχεία, ανάγνωση ιστορικού και επιστημονικού υλικού.

Ένα παράδειγμα τέτοιας ιστοσελίδας είναι και το project Time Maps όπου παρουσιάζει έναν παγκόσμιο χάρτη με δεκαοχτώ επιλεγμένες χώρες. Ο χρήστης το μόνο που είναι απαραίτητο να κάνει είναι να πατήσει πάνω σε μια φωτογραφία και να ξεκινήσει η περιήγηση της γνωριμίας του με άγνωστες χώρες και πολιτισμούς. Σκοπός της είναι να αναδείξει κάποια αρχαιολογικά μνημεία που δεν είναι ιδιαίτερα γνωστά, ιστορίες από πολιτισμούς που κινδυνεύουν να αφανιστούν ή ακόμα και κάποιες παραδόσεις και τεχνικές που κινδυνεύουν να αφανιστούν. Η πολιτιστική κληρονομιά παρουσιάζεται μέσω μικρών κειμένων και ολιγόλεπτων παρουσιάσεων, όπως η κατασκευή ενός αντικειμένου, η εξιστόρηση ενός μύθου, κ.ά, καθώς και κατασκευές του ίδιου του χρήστη για να έρθει ακόμη πιο κοντά στη πολιτιστική κληρονομιά μιας χώρας που μελετά.



Εικόνα 3. Time Maps project

- ηλεκτρονική αλληλογραφία

Η ηλεκτρονική αλληλογραφία είναι ένας εύκολος στη χρήση, ταχύτατος και χωρίς έξοδα τρόπος ανταλλαγής μηνυμάτων, ανάδρασης και επικοινωνίας με ομάδες κοινού από όλα τα κοινωνικά στρώματα. Οι περισσότεροι πολιτιστικοί οργανισμοί έχουν το δικό τους γραφείο τύπου ή δημόσιων σχέσεων, το οποίο αναλαμβάνει να επικοινωνεί μέσω μιας λίστας ηλεκτρονικών διευθύνσεων με το κοινό του, τους φίλους, τους συνεργάτες και δημοσιογράφους για να στέλνουν ενημερωτικό υλικό προσκλήσεις και πληροφορίες για τα καλλιτεχνικά τους προγράμματα. (Μπαντιμαρούδης, 2011)

- Τα διαφημιστικά BANNER

Είναι ένας εύκολος τρόπος μετάδοσης μηνυμάτων. Με την αυτόματη μετάβαση μέσω banner σε ιστοσελίδες πολιτιστικών οργανισμών γίνεται εύκολα και γρήγορα η μεταφορά διαφημίσεων των πολιτιστικών δρώμενων σε μεγάλο αριθμό ατόμων, πετυχαίνοντας έτσι την αύξηση των επισκέψεων όχι μόνο στους διαδικτυακούς ιστότοπους αλλά και στους φυσικούς χώρους όπου παρουσιάζεται ένα πολιτιστικό δρώμενο.

- Τα ηλεκτρονικά περιοδικά

Τα ηλεκτρονικά περιοδικά, όπως και τα έντυπα περιοδικά διατηρούν μια σταθερή επαφή με το κοινό που τα διαβάζει, καθώς όχι μόνο ενημερώνουν για τις διάφορες δράσεις και εκδηλώσεις του οργανισμού, αλλά προσφέρουν γνώσεις και χρήσιμες πληροφορίες γύρω από θέματα που ενδιαφέρουν τον αναγνώστη.

- Τα βίντεο και τα drones

Τα βίντεο είναι ένα εύκολος τρόπος οπτικοποίησης των δραστηριοτήτων των πολιτιστικών οργανισμών αξιοποιώντας τα για εκπαιδευτικούς και ψυχαγωγικούς σκοπούς. Η αναπαραγωγή και η διανομή τους είναι ταχύτατη με συσκευές όπως κινητά τηλέφωνα, φορητούς υπολογιστές, τάμπλετ, κ.ά. Οι επισκέπτες μπορούν να παρακολουθήσουν μια εκδήλωση που πραγματοποιείται σε άλλο χώρο, παίρνοντας ικανοποίηση που δεν θα ήταν τόσο έντονη μέσω της παρουσίασης στατικών φωτογραφιών. Η χρήση των drones από ένα όλο και μεγαλύτερο αριθμό επαγγελματιών προσφέρουν περισσότερο και πολύ λιγότερο πολυέξοδες υπηρεσίες όπως η αεροβιντεοσκόπηση και η αεροφωτογράφιση. Σήμερα οι μεγάλοι πολιτιστικοί οργανισμοί χρησιμοποιούν τα drones για να καλύψουν γεγονότα και εκδηλώσεις πολιτιστικού και τουριστικού ενδιαφέροντος, μέσα από τις ιστοσελίδες και άλλα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. (Μπαντιμαρούδης, 2011)

- Τα ιστολόγια

Ιστολόγια είναι τα διαδικτυακά ημερολόγια μέσω της ανάρτησης σχολίων και μηνυμάτων μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών πετυχαίνοντας έτσι τη διάδραση μεταξύ τους. Έκαστος εμπλεκόμενος έχει τη δυνατότητα να μοιραστεί τις σκέψεις και τις εμπειρίες του, σχετικά με θέματα και εκδηλώσεις του εκάστοτε πολιτιστικού οργανισμού. Οι περισσότεροι νιώθουν άνετα να εκφράσουν τη γνώμη τους, να κρίνουν ακόμη και να επικρίνουν, αν κάτι δεν τους ενθουσίασε

άφοβα, χωρίς χρονικό περιορισμό και άγχος ότι αξιολογούν και αξιολογούνται. Αποτελούν λοιπόν κέντρα ελεύθερης έκφρασης όπου δίνουν ταυτόχρονα και την ευκαιρία στους οργανισμούς να εντοπίσουν παραλείψεις και σφάλματα, τα οποία μπορούν να διορθώσουν στο μέλλον. (Ρήγου, 2014)

- Οι πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης

Οι πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης είναι το μέσο που επιτρέπει στους χρήστες να έρχονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους χωρίς την παρουσία τρίτων. Πετυχαίνουν έτσι να ανταλλάσσουν θετικά αλλά και αρνητικά σχόλια με τη χρήση απευθείας διάλογου μεταξύ των χρηστών και των πολιτιστικών οργανισμών. Ο Δάλλας (2003) επισημαίνει ότι μελέτες έχουν δείξει ότι ένα μεγάλο μέρος των επισκεπτών των μουσείων, είναι και επισκέπτες των ιστοσελίδων των αντίστοιχων μουσείων.

Επιπλέον τα τελευταία χρόνια κερδίζει έδαφος και το διαδίκτυο των πραγμάτων, που επικεντρώνεται στη διασύνδεση χρηστών και συσκευών, μηχανών, αντικειμένων και διαδικασιών που ανοίγει ένα τεράστιο δίκτυο προοπτικών για τους χρήστες, τις διάφορες επιχειρήσεις, τους πολιτιστικούς οργανισμούς, ακόμη και κυβερνήσεων. Έχει μια τεράστια συλλογή από συσκευές και αισθητήρες για την παραγωγή μεγάλων ροών δεδομένων, αλλά και καινοτόμων εφαρμογών σε κάθε τομέα της πολιτιστικής δραστηριότητας των ανθρώπων. Επομένως, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων με λίγα λόγια μπορούμε να πούμε ότι είναι το σύνολο όλων των συσκευών που μεταφέρουν δεδομένα χωρίς να αλληλεπιδρούν οι άνθρωποι μεταξύ τους ή οι άνθρωποι και οι υπολογιστές. https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things

Συνεπώς η πολιτιστική κληρονομιά χάρη στο διαδίκτυο είναι προσβάσιμη σε ένα μεγάλο αριθμό χρηστών ανά τον κόσμο. Επιπλέον η δημιουργία ψηφιακών βιβλιοθηκών δίνει την υποστήριξη που χρειάζονται οι πολιτιστικοί οργανισμοί ώστε να παρέχουν ακόμη περισσότερες ευκαιρίες διάδρασης με τους χρήστες.

<https://www.heliachamber.gr/ilia/articles/>

2.2 Η Εικονική Πραγματικότητα-Virtual Reality (VR)

Η εικονική πραγματικότητα είναι μια έννοια περίπλοκη καθώς αποτελείται από ένα μεγάλο αριθμό δυνατοτήτων αλλά και χαρακτηριστικών, τα οποία μπορούν να οριστούν είτε το καθένα μόνο του ή ακόμη και σε συνδυασμό μεταξύ τους

Ο όρος «εικονική πραγματικότητα» έκανε την εμφάνιση του για πρώτη φορά το 1932 από τον Γάλλο Antonin Artaud στο δοκίμιο του με τίτλο *Le Théâtre Alchimique* αλλά και το 1938 στο *Le Théâtre et son Double*, όπου χρησιμοποίησε τον όρο εικονική πραγματικότητα για να περιγράψει το θέατρο.

Ο όρος τεχνική πραγματικότητα (Artificial Reality) πρωτοεμφανίστηκε στη δεκαετία του 1970, ακολούθησε ο όρος κυβερνητική (Cybernetics) και στη συνέχεια ο όρος εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality). Η εικονική πραγματικότητα αποτελεί έναν τρόπο επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και μηχανής. Μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή προσομοιώνεται ένα περιβάλλον στον χρήστη, απεικονίζοντάς του παραστάσεις είτε σε μονοσκοπική οθόνη είτε μέσω ειδικών στερεοσκοπικών οθονών, ακόμη και μπροστά στους οφθαλμούς του. Το περιβάλλον προσομοίωσης ονομάζεται εικονικό περιβάλλον (Virtual Environment ή VE). Τα εικονικά περιβάλλοντα στα οποία δύνανται να εμβυθιστεί ένας χρήστης εικονικής πραγματικότητας, ή αλλιώς οι εικονικοί κόσμοι, είναι κατ' αρχάς τεχνητά περιβάλλοντα, τα οποία κάποιες φορές αποτελούν εξομοιώσεις του φυσικού κόσμου, δηλαδή τεχνητή πραγματικότητα Artificial Reality, ενώ κάποιες φορές πρόκειται για τελείως φανταστικούς κόσμους (Μουστάκας κ.ά., 2015).

Την τεχνολογική διάσταση του όρου προσέδωσε ο Αμερικανός πρωτοπόρος της εικονικής πραγματικότητας και συγγραφέας το 1989, Jaron Lanier. Ο τελευταίος ίδρυσε την εταιρεία με την προσωνυμία VPL Research, και ανέπτυξε τη δεκαετία του 1980 τα πρώτα συστήματα. Ο ίδιος όρισε την εικονική πραγματικότητα ως ένα "αλληλεπιδραστικό, τρισδιάστατο περιβάλλον, φτιαγμένο από υπολογιστή, στο οποίο μπορεί κάποιος να εμβυθιστεί." (Lanier, 1992). Όπως αναφέρει ο Κοκότος (2007) «η Εικονική Πραγματικότητα ορίζεται ως ένα αλληλεπιδραστικό τρισδιάστατο περιβάλλον, φτιαγμένο από υπολογιστή, στο οποίο μπορεί κάποιος να εμβυθιστεί». Ο Lanier προσθέτει ότι πρόκειται για μια μέθοδο, που επιτρέπει στον χρήστη να οπτικοποιήσει και να επεξεργαστεί περίπλοκα δεδομένα, χωρίς να χρειάζεται η αλληλεπίδραση με τον υπολογιστή.

Ο Krueger αναφέρει ότι αποτελεί «έναν όρο που έχει γίνει πρόσφατα γνωστός αλλά και από τους πλέον πιο διαδεδομένους στο χώρο των υπολογιστών, ο οποίος μεταφέρει το χρήστη ή τους χρήστες σε ένα συνθετικό, τεχνητό, εικονικό, φτιαγμένο από τον υπολογιστή περιβάλλον». Οι Bishop και Funchs, το 1992 δίνουν το δικό τους ορισμό: «αλληλεπιδραστικά γραφικά πραγματικού χρόνου με τρισδιάστατα μοντέλα συνδυασμένα με μια τεχνολογία απεικόνισης, η οποία δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη για εμβύθιση στο μοντελοποιημένο κόσμο και τη δυνατότητα για απευθείας χειρισμό».

Το 1993 ο Gigante εμβάθυνε τον ορισμό προσθέτοντας και τα μέσα που είναι απαραίτητα σε ένα εικονικό περιβάλλον: «η ψευδαίσθηση της συμμετοχής σε ένα συνθετικό περιβάλλον αντί για την εξωτερική παρατήρηση ενός τέτοιου περιβάλλοντος. Η εικονική πραγματικότητα βασίζεται σε τρισδιάστατες, στερεοσκοπικές μονάδες απεικόνισης, με ανιχνευτή κίνησης του κεφαλιού ή του σώματος και στερεοσκοπικό ήχο. Η εικονική πραγματικότητα είναι μια εμπειρία εμβύθισης που χρησιμοποιεί όλες τις αισθήσεις». Αργότερα η Cruz-

Neira αναφέρει ότι: «η εικονική πραγματικότητα αναφέρεται σε αλληλεπιδραστικά, πολυαισθητικά, βασισμένα στην όραση, τρισδιάστατα, περιβάλλοντα εμπύθισης, δημιουργημένα από υπολογιστή, καθώς και ο συνδυασμός των τεχνολογιών που απαιτούνται για την ανάπτυξη τέτοιων περιβάλλοντων».

Ο Ellis το 1994 επισημαίνει ότι: «μπορεί να οριστεί σαν ένα νέος τρόπος επικοινωνίας μεταξύ ανθρώπου και μηχανής. Ένα από τα χαρακτηριστικά του είναι η υιοθέτηση συσκευών απεικόνισης και αλληλεπίδρασης των ανθρώπινων αισθήσεων. Στερεοσκοπικά συστήματα απεικόνισης δίνουν την εντύπωση πραγματικής χωρικής αντίληψης των τρισδιάστατων εικόνων οι οποίες παράγονται από τον υπολογιστή. Επιπλέον, η αίσθηση του ότι είσαι εμπυθισμένος σε ένα εικονικό περιβάλλον, δυναμώνει με τη χρήση συσκευών όπως το γάντι, το οποίο επιτρέπει πιο φυσική και ενστικτώδη αλληλεπίδραση».



Εικόνα 4. Γάντι μετάδοσης δεδομένων (data glove)

Αργότερα, οι Manetta & Blade (1995) είπαν τον δικό τους ορισμό: «Ένα υπολογιστικό σύστημα το οποίο χρησιμοποιείται για τη δημιουργία εικονικών κόσμων, στους οποίους ο χρήστης έχει την εντύπωση της ύπαρξης του σε αυτούς και επιπλέον έχει την ικανότητα να πλοηγηθεί και να χειριστεί τα αντικείμενα τους».

Πλησιάζοντας τη δεκαετία του 2000, οι Sherman & Craig (2003) αναφέρθηκαν στην εικονική πραγματικότητα ως «ένα μέσο το οποίο αποτελείται από αλληλεπιδραστικές εξομοιώσεις με υπολογιστή, οι οποίες αισθάνονται τη θέση και τις ενέργειες του χρήστη και αντικαθιστούν ή επαυξάνουν την ανάδραση σε μία ή παραπάνω αισθήσεις, δίνοντας το αίσθημα της πνευματικής εμπύθισης ή παρουσίας στην εξομοίωση».

Επομένως με τη σημερινή χρήση του όρου εικονικός κόσμος (Virtual World) αναφερόμαστε σε κατασκευασμένα σε υπολογιστή τρισδιάστατων περιβάλλοντων με τη συμμετοχή μεγάλου αριθμού χρηστών, όπου δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες να παίρνουν τη μορφή μιας ενσάρκωσης (avatar) και να μπορούν έτσι να κινούνται ελεύθερα στο χώρο, να χρησιμοποιούν πληθώρα αντικειμένων, να κατασκευάζουν νέο περιεχόμενο, να έρχονται σε επαφή και αλληλεπίδραση με άλλους χρήστες και οντότητες που έχουν δημιουργήσει οι ίδιοι ή άλλοι χρήστες και σε γενικές γραμμές να επικοινωνούν και να λειτουργούν όπως στον πραγματικό κόσμο. (Βοσινάκης, 2015)

Χαρακτηριστικό της Εικονικής Πραγματικότητας είναι ότι πρόκειται για ένα φτιαχτό περιβάλλον με τρισδιάστατα γραφικά υπολογιστή. Επίσης, είναι εξαιρετικά διαδραστικό και περιλαμβάνει τη χρήση των ανθρώπινων αισθήσεων. Το κύριο χαρακτηριστικό της ωστόσο, είναι ότι επιδιώκεται η προσπάθεια λειτουργίας του χρήστη με τρόπο ανάλογο του πραγματικού κόσμου, τον οποίο όμως το σύστημα περιορίζει λόγω της έλλειψης προοπτικών.

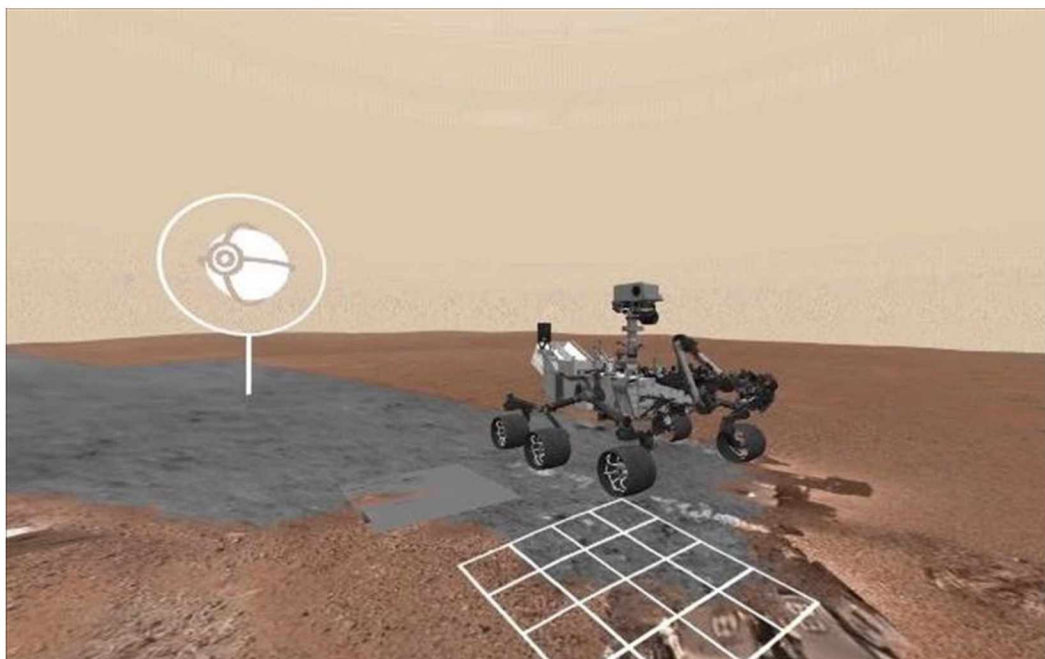
Η εικονική πραγματικότητα αξιοποιεί σύγχρονα τεχνολογικά εργαλεία, για να είναι σε θέση να κατασκευάσει πραγματικά ή μη περιβάλλοντα, όπου δημιουργείται η ψευδαίσθηση στο χρήστη ότι περιτριγυρίζεται από αυτά. Στα περιβάλλοντα αυτά έχει την αίσθηση ότι μπορεί να κινείται ελεύθερα, ερχόμενος παράλληλα σε επαφή με τα γύρω του αντικείμενα που τον περιβάλλουν, κάτι που μπορεί να κάνει στον πραγματικό κόσμο. Για επιτευχθεί το αίσθημα της πνευματικής εμπύθισης του χρήστη, είναι απαραίτητο ο τελευταίος να απομακρυνθεί από το γύρω χώρο, πιο συγκεκριμένα επιδιώκεται να απομονωθούν από τον πραγματικό κόσμο οι αισθήσεις του, ώστε να πραγματοποιηθεί επικάλυψη εικονικά φτιαγμένων ερεθισμάτων στα ερεθίσματα του πραγματικού κόσμου από το σύστημα της εικονικής πραγματικότητας.



Εικόνα 5. Γυαλιά εικονικής πραγματικότητας

Ένα σύγχρονο σύστημα εικονικής πραγματικότητας πρέπει να διαθέτει στερεοσκοπική εικόνα, δηλαδή να υπάρχουν δύο εικόνες αλλά από διαφορετική οπτική γωνία, που η καθεμία να επικεντρώνεται στο ένα μάτι του χρήστη, ώστε να δημιουργείται η ψευδαίσθηση του βάθους στο χώρο. Επιπλέον πολύ βοηθητική για το χρήστη είναι η ύπαρξη στερεοσκοπικού ήχου, που του επιτρέπει να καταλαβαίνει τι γίνεται γύρω στον εικονικό χώρο, που είναι ενσωματωμένος απόλυτα και με φυσικό τρόπο. Ταυτόχρονα θέτει σε αποκλεισμό ήχους από τον πραγματικό κόσμο, οι οποίοι θα μπορούσαν να χαλάσουν αυτή την εικονική εμπειρία του χρήστη. Επιπρόσθετα και η αίσθηση της αφής θα μπορούσε να αξιοποιηθεί με κατάλληλες συσκευές για να είναι σε θέση ο χρήστης να νιώσει τον εικονικό κόσμο. (Wikipedia, 2021).

Η NASA ήταν η πρώτη που πειραματίστηκε με την αξιοποίηση της εικονικής πραγματικότητας για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Στα τέλη της δεκαετίας του 1980, δημιούργησε, με τη βοήθεια ενός Crystal River Engineering, το Project VIEW. Μια vr sim που χρησιμοποιήθηκε για την εκπαίδευση των αστροναυτών. Για τις ανάγκες του πρότζεκτ αναπτύχθηκαν γάντια για λεπτή προσομοίωση της αλληλεπίδρασης αφής. Η εικονική πραγματικότητα στη συνέχεια εφαρμόστηκε στις προσομοιώσεις πτήσεων στην οδήγηση αυτοκινήτων, πλοίων ακόμη και διαστημόπλοιων, παρέχοντας με αυτό τον τρόπο ευκαιρίες για εκπαίδευση των οδηγών, χωρίς να αντιμετωπίζουν πραγματικό κίνδυνο. Πλέον η εικονική πραγματικότητα χρησιμοποιείται για να εξυπηρετήσει ιατρικούς σκοπούς, σκοπούς του κλάδου της ψυχολογίας, της εκπαίδευσης, της ψυχαγωγίας κ.α.



Εικόνα 6. Access Mars – Περίπατος στον Άρη μέσω εικονικής πραγματικότητας

Ο χώρος του πολιτισμού προσφέρει πάρα πολλές δυνατότητες αξιοποίησης του εικονικού κόσμου. Επειδή δεν υπάρχει περιορισμός στην εικονική αναπαράσταση, από ένα κτίριο μέχρι μια ολόκληρη πόλη, στην τρέχουσα μορφή τους ή στην μορφή που πιστεύουμε ότι είχε στο παρελθόν, δίνεται η ευκαιρία στους χρήστες να τα εξερευνήσουν. (Sequeira & Morgado, 2003). Οι δυνατότητες του εικονικού κόσμου είναι θεαματικές. Μπορεί να προχωρήσει από την απλή παρουσίαση στη κατασκευή εικονικών κόσμων που έχουν τη μορφή ψηφιακών μουσείων χρησιμοποιώντας εικονικά αποθετήρια αρχαιολογικών ευρημάτων και πολιτιστικών αντικειμένων, προσφέροντας στους επισκέπτες την ευκαιρία να παρακολουθήσουν συγκεντρωτικές και θεματικές προβολές του περιεχόμενου των ψηφιακών μουσείων.

Η δημιουργία εικονικών μουσείων είναι πλέον ορατή. Κάποια από αυτά περιορίζονται στο παιδαγωγικό μόνο χαρακτήρα δίνοντας σημασία στην ολοκληρωτικά πιστή αναπαράσταση της παραδοσιακής επίσκεψης σε μουσείο με μεγάλη ακρίβεια όχι μόνο στους χώρους αλλά και στις συλλογές των συγκεκριμένων μουσείων, ενώ κάποια άλλα έχουν και ψυχαγωγικό χαρακτήρα με επιπλέον στοιχεία, όπως η διάδραση με τα εκθέματα, η προσωποποιημένη ξενάγηση, η κοινωνική δικτύωση και η διασύνδεση με εξωτερικές πληροφορίες.

Εκτός από το ρόλο τους ως ψηφιακά αποθετήρια τρισδιάστατων αναπαραστάσεων οι εικονικοί κόσμοι έχουν ακόμη μεγαλύτερες δυνατότητες να κάνουν τους επισκέπτες να βιώσουν πιο πλούσιες εμπειρίες στο χώρο του πολιτισμού. Μπορούν να αναπαραστήσουν οπτικά και να ζωντανέψουν εποχές και τόπους από το παρελθόν με την ενεργό συμμετοχή εικονικών χαρακτήρων. Ο ρόλος των επισκεπτών δεν θα περιορίζεται στην περιήγηση μόνο ενός τέτοιου περιβάλλοντος, αλλά θα εμπλέκονται ενεργά, αναλαμβάνοντας συγκεκριμένους ρόλους που θα τους βοηθήσουν να κατανοήσουν καλύτερα την εποχή στην οποία βρίσκονται και να εμπλουτίσουν τις ιστορικές τους γνώσεις γύρω από την κουλτούρα, τις συνθήκες ζωής ενός πολιτισμού και τον τρόπο χρήσης σημαντικών αρχαίων μνημείων και τεχνουργημάτων. (Βοσινάκης, 2015)



Εικόνα 7. Εικονικό διαδικτυακό μουσείο

2.3 Η Επαυξημένη πραγματικότητα – Augmented Reality (AR)

Με τον όρο Επαυξημένη (ή ενισχυμένη) Πραγματικότητα (Augmented Reality) νοείται «η σε πραγματικό χρόνο άμεση ή έμμεση θέαση ενός φυσικού, πραγματικού περιβάλλοντος, του οποίου τα στοιχεία επαυξάνονται από στοιχεία αναπαραγόμενα από συσκευές υπολογιστών, όπως ήχος, βίντεο, γραφικά ή δεδομένα τοποθεσίας» (Azuma, 1997). Η συγκεκριμένη τεχνολογία αναπτύχθηκε το 1968. Σύμφωνα με τους Johnson et al., (2010) το πρώτο υπολογιστικό σύστημα το οποίο ενσωμάτωσε στον πραγματικό κόσμο, πληροφορία και υλικό, αξιοποιούσε μια οπτική διάφανη κεφαλή προβολής η οποία εντοπιζονταν με δύο τρόπους (μηχανική ιχνηλάτηση, υπερηχητική ιχνηλάτηση) δημιουργήθηκε τη δεκαετία του 1960. Η ισχύ επεξεργασίας των υπολογιστών της εποχής, ήταν μικρή με αποτέλεσμα, μόνο πολύ απλά σχέδια να μπορούν να εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο (Sutherland, 1968).

Ο όρος Επαυξημένη Πραγματικότητα επινοήθηκε πολύ αργότερα και εισήχθη για πρώτη φορά στη διεθνή βιβλιογραφία το 1990 από τον πρώην ερευνητή της Boeing, Tom Caudell (K. Lee, 2012). Ο Azuma (1997) αναφέρει ότι τα τρία χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την επαυξημένη πραγματικότητα είναι τα παρακάτω:

- α) συνδυάζει το εικονικό με το πραγματικό,
- β) σε πραγματικό χρόνο είναι διαδραστική και
- γ) όλες οι πληροφορίες τοποθετούνται και στις τρεις διαστάσεις.

Οι ορισμοί ποικίλουν και διαφοροποιούνται υιοθετώντας άλλοτε μια περιορισμένη προσέγγιση και άλλοτε μια πιο ευρεία.

Για παράδειγμα, οι Milgram, Takemura, Utsumi και Kishino (1995), τοποθετούν την Επαυξημένη Πραγματικότητα μέσα σε ένα «συνεχές πραγματικότητας – εικονικότητας (reality-virtuality continuum)». Αυτή η συνεχής αλληλεπίδραση από το εικονικό στο πραγματικό χωρίζεται σε τέσσερις κατηγορίες απεικονίσεων: «το πραγματικό περιβάλλον, την επαυξημένη πραγματικότητα, την επαυξημένη εικονικότητα και το εικονικό περιβάλλον» (Milgram κ.ά., 1995). Το συνεχές πραγματικότητας - εικονικότητας συνεπώς περιλαμβάνει όλες τις πιθανές παραλλαγές και συνθέσεις πραγματικών και εικονικών αντικειμένων.

Ο Μουστάκας και οι συνεργάτες (2015), στο βιβλίο τους «Γραφικά και εικονική πραγματικότητα», αναφέρουν πως πλέον με τη χρήση GPS (Global Positioning System), σύγχρονων δηλαδή τεχνολογιών χωροθέτησης, αισθητήρων κίνησης, διεύθυνσης και αδράνειας, κάμερες που είναι ενσωματωμένες σε συσκευές και αισθητήρες βάθους, η Επαυξημένη Πραγματικότητα μπορεί να οριστεί ως «η τεχνολογία η οποία γνωρίζοντας πού βρίσκεται ο χρήστης, προς τα πού κοιτάει, πώς είναι ο χώρος στον οποίο βρίσκεται και τι είναι το αντικείμενο με το οποίο αλληλεπιδρά στον πραγματικό κόσμο, επιτρέπει τη χωρική και χρονική συσχέτιση πληροφορίας που παράγει ο υπολογιστής και την εμφανίζει σε τρισδιάστατη υπέρθεση με το φυσικό κόσμο, σε πραγματικό χρόνο».

Ο όρος επαυξημένη πραγματικότητα (AR) αναφέρεται στη χρήση εικονικού περιεχομένου στο ήδη υπάρχον πραγματικό, συνδυάζοντας με αυτόν τον τρόπο την πραγματικότητα με τα ψηφιακά δεδομένα. Η επαυξημένη πραγματικότητα είναι μία παραλλαγή των εικονικών περιβαλλόντων. Η τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας αφορά την προσαρμογή του χρήστη σε ένα ψηφιακό περιβάλλον και δεν του επιτρέπει να δει γύρω του τον πραγματικό κόσμο. Η επαυξημένη πραγματικότητα αντιθέτως δίνει το δικαίωμα στο χρήστη να έχει επαφή με τον αληθινό κόσμο με εικονικά αντικείμενα να τοποθετούνται σε αυτόν. Επομένως η τεχνολογία AR δεν την αντικαθιστά πλήρως, αλλά την συμπληρώνει. Τα πραγματικά και τα εικονικά αντικείμενα μπορούν να συνυπάρχουν στον ίδιο χώρο. Ενισχύει την αλληλεπίδραση αλλά και την αντίληψη ενός χρήστη με τον πραγματικό κόσμο και τα εικονικά αντικείμενα εμφανίζουν πληροφορίες που ο χρήστης δεν μπορεί να ανιχνεύσει άμεσα με τις δικές του αισθήσεις. (Azuma, 1997).

Με άλλα λόγια η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) αποτελεί επέκταση της εικονικής (VR), αναμειγνύοντας πραγματικά κι εικονικά στοιχεία τα οποία έχουν ως τελικό αποτέλεσμα τη δημιουργία σύνθετων σκηνών που προσφέρουν μία φυσική θέαση της πραγματικότητας με την παράλληλη παρουσία εικονικών αντικειμένων (Wojciechowski, R., Walczak, K., White, M., & Cellary, W., 2004).

Έτσι, σε αντίθεση με την εικονική πραγματικότητα, που κατασκευάζει ένα εξ ολοκλήρου τεχνητό περιβάλλον, η επαυξημένη χρησιμοποιεί τα πραγματικά περιβάλλοντα, προσθέτοντας σε αυτά νέες πληροφορίες. Ένα απλό σύστημα επαυξημένης πραγματικότητας αποτελείται από μία κάμερα ένα υπολογιστικό σύστημα και την τελική απεικόνιση κι η διαδικασία ακολουθεί τα εξής βήματα: η κάμερα αιχμαλωτίζει την εικόνα, το σύστημα την ενισχύει με εικονικά αντικείμενα και στη συνέχεια απεικονίζεται το αποτέλεσμα (Nofal, E., 2013).

Επιπλέον, με τη βοήθεια εξειδικευμένων τεχνολογιών επικοινωνίας και διάδρασης ανθρώπου κι υπολογιστή, οι χρήστες μπορούν να επεξεργαστούν με τρόπο εξονυχιστικό τα εικονικά εκθέματα χρησιμοποιώντας απτικά αντικείμενα (π.χ. μαρκαδόροι) ή αισθητήρες (π.χ. γάντια ψηλάφησης) (Sylaiou, S., et. al., 2009). Η μορφή αλληλεπίδρασης του χρήστη με τα αντικείμενα ποικίλει και μπορεί να περιορίζεται στον απλό χειρισμό κάποιων αντικειμένων ή ακόμα και στη συμμετοχή του χρήστη σε πιο σύνθετα εκπαιδευτικά σενάρια (Rumiński, D., & Walczak, K., 2013).



Εικόνα 8. Γάντια ψηλάφησης

Η νέα τεχνολογία που ονομάζεται επαυξημένη πραγματικότητα ή αλλιώς ενισχυμένη πραγματικότητα “Augmented Reality”, υποστηρίζεται από σύγχρονες ψηφιακές συσκευές, ως επί το πλείστον, φορητές. Η τεχνολογία αυτή, μας δίνει τη δυνατότητα για ζωντανή προβολή ενός φυσικού περιβάλλοντος, επάνω στο οποίο επαυξάνονται πληροφορίες, εικονικά πρόσωπα, ή χώροι, σχεδιασμένοι σε υπολογιστή. Ο συνδυασμός των πληροφοριών της κάμερας ενός κινητού τηλεφώνου για παράδειγμα μαζί με τις πληροφορίες του συστήματος GPS για ένα γεωγραφικό σημείο, επιτρέπουν την προβολή επιπρόσθετων πληροφοριών για το σημείο αυτό, παρέχοντας μια επαυξημένη τελική πληροφορία στο χρήστη. Οι τελικές πληροφορίες που λαμβάνει ο χρήστης μπορεί να έχουν τη μορφή κειμένου, εικόνας, βίντεο ή ήχου και αφορούν αποκλειστικά και μόνο το σημείο στο οποίο στοχεύει ο χρήστης με την κάμερα του κινητού του και στη θέση στην οποία βρίσκεται στην συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Η προβολή των επαυξημένων πληροφοριών είναι δυνατή είτε από τα ειδικά διαμορφωμένα γυαλιά προβολής επαυξημένης πραγματικότητας, είτε από την οθόνη ενός κινητού τηλεφώνου. Οι δυνατότητες που δίνει η χρήση της τεχνολογίας της επαυξημένης πραγματικότητας είναι πάρα πολλές. Ο συνδυασμός γραφικών, αφήγησης με ήχο, υπερσυνδέσμων, εικόνας, βίντεο και εν γένει των πολυμέσων, στην οθόνη ενός κινητού τηλεφώνου, με τη χρήση διαδραστικών εφαρμογών προσφέρουν μια βιωμένη εμπειρία χρήσης στον επισκέπτη.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των συστημάτων AR σύμφωνα με τον Azuma (1997) είναι τα ακόλουθα:

- Συνδυάζουν το εικονικό με το πραγματικό.
- Είναι διαδραστικά σε πραγματικό χρόνο.
- Είναι εγγεγραμμένα σε 3D.

Κατά τον σχεδιασμό για τη δημιουργία ενός συστήματος AR αποτελεί βασικό κριτήριο το πώς θα επιτευχθεί η επαύξηση. Οι επιλογές είναι δύο: οπτικές ή βίντεο τεχνολογίες, με την καθεμία να έχει τα δικά της ιδιαίτερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Με ένα διαφανές HMD ο χρήστης είναι σε θέση να δει τον πραγματικό κόσμο αλλά και εικονικά αντικείμενα που τοποθετούνται μπροστά από τα μάτια του μέσω οπτικών συνδυασμών από οπτικές ή βίντεο τεχνολογίες.

Επιπλέον, τα συστήματα AR οφείλουν να είναι φορητά, γιατί αν πχ. ο χρήστης θέλει να παρατηρήσει ένα ογκώδες αντικείμενο από την αντιδιαμετρική πλευρά θέασης, θα πρέπει να μεταβεί σε αυτήν την πλευρά με ασφάλεια (Azuma 1997).

Head Mounted Displays (HMD)

Non Optical See-Through

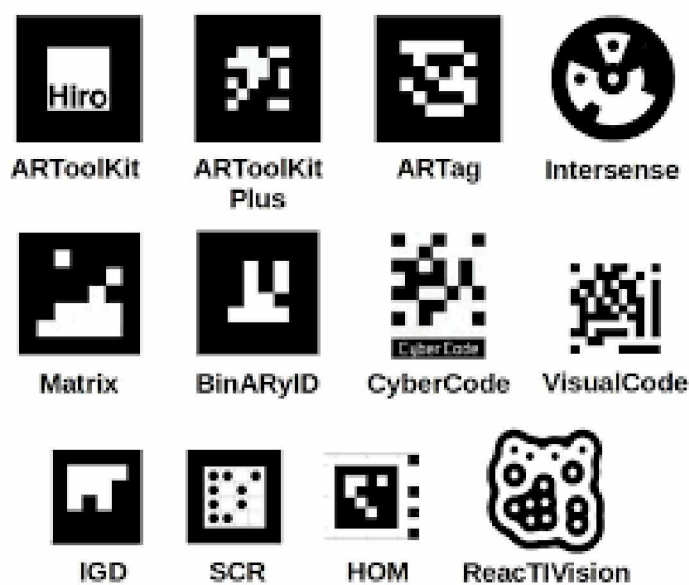


Optical See-Through (OST)



Εικόνα 9. HMD

Τα τρία βασικά χαρακτηριστικά που περιέγραψε ο Azuma το 1997 καθορίζουν τις τεχνικές απαιτήσεις ενός συστήματος AR, δηλαδή ότι πρέπει να έχει μια οθόνη που να συνδυάζει πραγματικές και συνθετικές εικόνες, ένα σύστημα υπολογιστή που μπορεί να παράγει διαδραστικά γραφικά που ανταποκρίνεται στην είσοδο του χρήστη σε πραγματικό χρόνο και ένα σύστημα παρακολούθησης που μπορεί να βρει τη θέση της παρατήρησης των χρηστών και να επιτρέψει στην εικονική εικόνα να εμφανίζεται σταθερή στον πραγματικό κόσμο (Billinghurst et al., 2015).



Εικόνα 10. Παραδείγματα εικονοσημάτων

Αργότερα η χρήση της επαυξημένης πραγματικότητας επεκτάθηκε σε χώρους τυπικής αλλά και άτυπης και μη τυπικής εκπαίδευσης, όπως για παράδειγμα οι αρχαιολογικοί, μουσειακοί και πολιτιστικοί χώροι, όταν άρχισαν να συνειδητοποιούν τα σπουδαία οφέλη που αυτή είναι σε θέση να παρέχει (Bower κ.ά., 2013). Κάποια από τα οφέλη είναι η δυνατότητα πρόσβασης σε πλήθος πληροφοριών, που σε πολλές περιπτώσεις είναι εξατομικευμένες, κάνοντας το περιεχόμενο πιο ελκυστικό, εύχρηστο και προσιτό, αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο την εμπειρία των χρηστών αλλά και τον ενδιαφέρον τους. (Yoon κ.ά., 2012) Η εικονική και η επαυξημένη πραγματικότητα είναι τεχνολογίες που διευκολύνουν τη μάθηση και την ψυχαγωγία, προσφέρουν αισθητική και συμβάλλουν στο αίσθημα διαφυγής από την πραγματικότητα και ως εκ τούτου, συνθέτουν μια αξέχαστη μουσειακή εμπειρία (Jung κ.ά., 2016).

Στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς, η AR χρησιμοποιείται για να ενώσει αναπαραστάσεις ιστορικών μνημείων, κτιρίων κι αντικειμένων με τον πραγματικό κόσμο. Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας έχουν τη δύναμη να δημιουργήσουν προσομοιώσεις αρχαίων πολιτισμών, δίνοντας τη δυνατότητα στους επισκέπτες να αλληλοεπιδράσουν με αυτές στο πραγματικό

περιβάλλον (Nofal, E., 2013). Δίνει, θα έλεγε κανείς, την ευκαιρία να προστεθεί μία τρίτη διάσταση στην απεικόνιση, δίνοντας ζωή σε αντικείμενα και σκηνές του πολιτιστικού βίου. Οι επισκέπτες απολαμβάνουν περισσότερο αυτή τη διαδραστική διαδικασία, καθώς έχουν την ευκαιρία να αλληλοεπιδράσουν με τις πληροφορίες που τους παρέχονται και να τις οπτικοποιήσουν. Το γεγονός ότι δίνεται η ευκαιρία στους χρήστες να ελέγχουν τις πληροφορίες που δέχονται, όπως και την μέθοδο με την οποία αυτές μεταφέρονται, συνιστά τη βασική διαφορά των εφαρμογών αυτών από ένα απλό και κουραστικό σύστημα μετάδοσης καταιγιστικών πληροφοριών. (Chen, C., Y., Chang, B., & Huang, P.S., 2014)

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

2.4 Μικτή Πραγματικότητα (Mixed Reality)

Η μικτή πραγματικότητα, όπως άλλωστε δηλώνει κι η ίδια η λέξη, αποτελεί συνδυασμό εικονικής και επαυξημένης σε ένα πραγματικό περιβάλλον. Οι Milgram & Kishino (1994) έθεσαν τα θεμέλια της μικτής πραγματικότητας, την οποία ορίζουν ως «ένα συγκεκριμένο υποσύνολο τεχνολογιών που έχουν σχέση με την εικονική πραγματικότητα και περιλαμβάνουν την ένωση εικονικών και πραγματικών κόσμων, κάπου κατά μήκος του “συνεχούς” της πραγματικότητας-εικονικής πραγματικότητας» (“reality-virtuality continuum” – RV) που συνδέει εντελώς πραγματικά περιβάλλοντα με εντελώς εικονικά.

Είναι σκόπιμο να οριστούν τα περιβάλλοντα Μικτής Πραγματικότητας (MR) ως περιβάλλοντα στα οποία «τα αντικείμενα του πραγματικού κόσμου και του εικονικού κόσμου παρουσιάζονται μαζί σε μια ενιαία οθόνη, δηλαδή, οπουδήποτε μεταξύ των άκρων του συνεχούς Πραγματικότητας – Virtuality» (Damala et al., 2007)

Η μικτή πραγματικότητα συνεπάγεται οπωσδήποτε την μίξη αντικειμένων και στοιχείων της εικονικής πραγματικότητας και της ρεαλιστικής πραγματικότητας. Μια οθόνη Μικτής πραγματικότητας είναι οποιαδήποτε οθόνη που φοριέται στο κεφάλι, είναι χειρός ή σταθερή και μπορεί να εμφανίζει έναν συνδυασμό πραγματικών και εικονικών κόσμων (Milgram & Kishino, 1994).



Εικόνα 11. Γυαλιά μικτής πραγματικότητας

Η μικτή πραγματικότητα είναι μία αναδυόμενη τεχνολογία που συνδυάζει πραγματικά και εικονικά στοιχεία προκειμένου να δημιουργήσει οπτικοποιήσεις και νέα περιβάλλοντα, όπου επιβάλλεται η συνύπαρξη ψηφιακών και φυσικών αντικειμένων και η αλληλεπίδραση τους. Δεν υφίσταται μονάχα στον πραγματικό ή στον εικονικό κόσμο, αλλά αποτελεί μία σύνθεση πραγματικότητας φυσικής ή εικονικής μέσω παρεμβατικών διαδραστικών τεχνολογιών. Η ιδέα της μικτής πραγματικότητας δοκιμάζει τα όρια της ανθρώπινης εμπειρίας και συγκρινόμενη με την εικονική πραγματικότητα, υπερέχει, καθώς επιτρέπει απτική διάδραση με τα πραγματικά εκθέματα, ενσωματώνοντας την αίσθηση της αφής, αλλά και τις υπόλοιπες αισθήσεις όπως την όραση, την ακοή ακόμα και τη γεύση και την όσφρηση (Schmalsteig, D., & Hollerer, T., 2016).

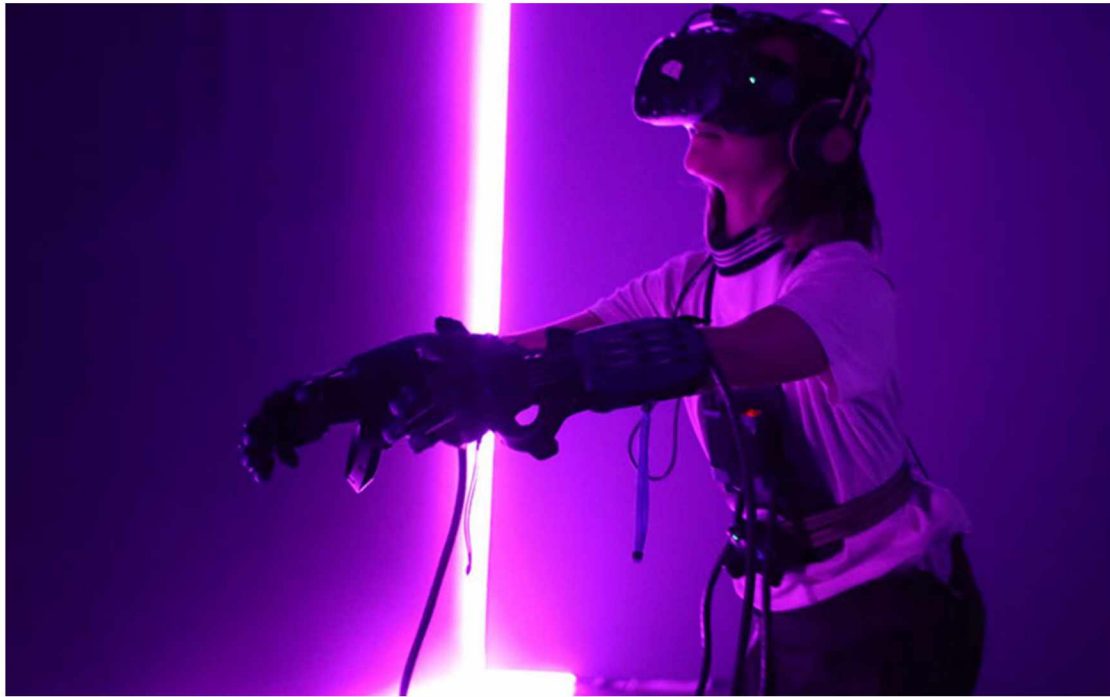


Εικόνα 12. Φόρμα μικτής πραγματικότητας

Η μικτή πραγματικότητα είναι μια μορφή εικονικής πραγματικότητας όπου ο εικονικός κόσμος και το φυσικό περιβάλλον συνυπάρχουν και αναλόγως του βαθμού συμμετοχής τους εντοπίζουμε τις περιπτώσεις εκείνες της επαυξημένης πραγματικότητας (Augmented Reality – AR, όπου κυρίαρχος είναι ο πραγματικός κόσμος) και της επαυξημένης εικονικότητας (Augmented Virtuality – AV, όπου κυρίαρχος είναι το εικονικό περιβάλλον). (Δημούλας, 2015).

Για να υποβοηθήσουν στην περαιτέρω κατανόηση της έννοιας της Μικτής Πραγματικότητας, οι Milgram et al. (1994) παρέθεσαν επτά τύπους οθονών:

1. Οθόνες προβολής AR βασισμένες σε οθόνες (μη εμβυθιστική). Εμφάνιση βίντεο του πραγματικού κόσμου στο οποίο τοποθετούνται ψηφιακές εικόνες.
 2. Σύστημα που περιλαμβάνει κράνος ή μάσκα HMD που δείχνει βίντεο. Είναι σαν τον πρώτο τύπο, αλλά το περιεχόμενο προβάλλεται μέσω ενός HMD.
 3. Σύστημα AR που περιλαμβάνει οπτικά διάφανο HMD. Μία διαφανής οθόνη που επιτρέπει ψηφιακές εικόνες να εμφανίζονται πάνω από τον πραγματικό κόσμο.
 4. Σύστημα AR που περιλαμβάνει οπτικά διάφανο HMD κράνος ή μάσκα με δυνατότητα προβολής βίντεο. Ίδια διάταξη με τον τύπο (3), αλλά μπορεί να δείχνει βίντεο του πραγματικού κόσμου μπροστά από τον χρήστη με εικονικά γραφικά σε υπέρθεση.
 5. Σύστημα Επαυξημένης Εικονικής πραγματικότητας (Augmented Virtuality, AV) βασισμένο σε οθόνη και εμφάνιση τρισδιάστατων γραφικών σε μια οθόνη με υπέρθετο βίντεο.
 6. Εμβυθιστικό ή μερικώς εμβυθιστικό σύστημα AV (πχ. μεγάλης οθόνης) που μπορεί να προβάλλει ως υπόστρωμα τρισδιάστατα γραφικά επί οθόνης με υπερτιθέμενο βίντεο ή χαρτογράφησης υφής, που τοποθετείται εμπρός τους.
 7. Εν μέρει εμβυθιστικά συστήματα AV που επιτρέπουν πρόσθετες αλληλεπιδράσεις πραγματικών αντικειμένων, όπως «προσέγγιση» («reaching in») και «αρπάζοντας» (grabbing) με το δικό σου (πραγματικό) χέρι.
- Όπως φαίνεται από αυτήν τη λίστα, σχεδόν κάθε οθόνη που συνδυάζει εικονικές και πραγματικές εικόνες σε πραγματικό χρόνο είναι ένας τύπος οθόνης MR. Ωστόσο, έχουν διαφορετικές ιδιότητες. Για παράδειγμα, οι τύποι 1, 2 και 4 βασίζονται σε βίντεο με βελτιώσεις γραφικών, ενώ ο τύπος 5 βασίζεται σε γραφικά με βελτιώσεις βίντεο.



Εικόνα 13. Απτικά γάντια

Σύμφωνα με τους Sylaiou, S., et al. (2018), η νέα γενιά εφαρμογών μικτής πραγματικότητας είναι υβριδική κι έχει τρεις διαστάσεις-κλειδιά: την αισθητική, την παραστατική και την κοινωνική, οι οποίες και συμβάλλουν στη δυνατότητα που αυτές έχουν να διευκολύνουν τους επισκέπτες αλλά και τους επιμελητές των μουσειακών εκθέσεων. Η αισθητική διάσταση αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο η εμπειρία δεσμεύει την αντιληπτική σχέση του χρήστη με το περιβάλλον και μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά στο σχεδιασμό των μουσείων. Με την παράλληλη χρήση ψηφιακών αφηγήσεων, η μικτή πραγματικότητα μπορεί να αναδείξει τις σχέσεις των εκθεμάτων, να προκαλέσει συναισθήματα και να δημιουργήσει πλούσιες εμπειρίες (Azuma, R., 2015).

Η δεύτερη διάσταση, η παραστατική, σχετίζεται με τον τρόπο που η εμπειρία αποκτά μία ενεργητική ή διαδραστική σχέση με το περιβάλλον. Οι τεχνολογίες μικτής πραγματικότητας μπορούν να προετοιμάσουν τον επισκέπτη με πληροφορίες για την εκάστοτε έκθεση πριν την προγραμματισμένη επίσκεψη, μπορούν να τον βοηθήσουν στον προσανατολισμό του εντός του μουσείου, να τον κατευθύνουν με τη χρήση ψηφιακών δεικτών και τέλος, να του προσφέρουν πρωτόγνωρες εμπειρίες, επιτρέποντάς του να αλληλοεπιδρά με τα φυσικά αντικείμενα τα οποία ταυτόχρονα είναι συνδεδεμένα με τα αντίστοιχα ψηφιακά. Επιπλέον, οι τεχνολογίες αυτές αναγνωρίζουν τη δραστηριότητα του επισκέπτη, παρέχοντάς του κάθε φορά τις απαραίτητες πληροφορίες που θα ενισχύσουν τη μουσειακή του εμπειρία (Sylaiou, S., et al., 2018). Επιτρέπουν ακόμη στους επισκέπτες μία προσεκτική ολική εξερεύνηση των εκθεμάτων (π.χ. χρήση, τρόπος λειτουργίας, πληροφορίες

για την αποκατάσταση κατεστραμμένων εκθεμάτων, χωρικές πληροφορίες κ.α.). Μπορούν να ενεργοποιήσουν ηχητικά και οπτικά εφέ διευκολύνοντας την ερμηνεία των μουσειακών εκθεμάτων (Choi, H. S., & Yi, D. S., 2012).

Τέλος, η τρίτη διάσταση, η κοινωνική, αναφέρεται στην ικανότητα των τεχνολογιών αυτών να κατορθώνουν τη σύνδεση των χρηστών με άλλους, προωθώντας, έτσι, όχι μόνο την ατομικότητα αλλά και τη συλλογικότητα. Πιο συγκεκριμένα, οι εφαρμογές μικτής πραγματικότητας αξιοποιούν νέους τρόπους διάδρασης και αλληλεπίδρασης των επισκεπτών, καθώς επιτρέπουν σε οποιονδήποτε επισκέπτη να μοιραστεί τη μουσειακή του εμπειρία με άλλους ανθρώπους χωρίς όμως εκείνοι να είναι υποχρεωτικά παρόντες. Με άλλα λόγια, διαδικτυακοί επισκέπτες, εικονικοί αλλά και φυσικοί επισκέπτες μπορούν να συνυπάρξουν σε πραγματικό χρόνο στην ίδια μουσειακή περιήγηση, συζητώντας, ανταλλάσσοντας πληροφορίες και συμμετέχοντας σε συνεργατικές δραστηριότητες (Brown, B., et al., 2003).

Κεφάλαιο 3^ο Εφαρμογές των ψηφιακών τεχνολογιών στον πολιτιστικό χώρο

3.1 Κινητά τηλέφωνα - συσκευές

Η χρήση εφαρμογών σε κινητά τηλέφωνα είναι ένα απαραίτητο εργαλείο στο χώρο του πολιτισμού. Η αλματώδης αύξηση των έξυπνων κινητών, η ευκολία με την οποία συνδέονται στο διαδίκτυο, η χρήση του από όλες τις ηλικίες και ιδιαίτερα από το νεαρότερο κοινό, η ποικιλία των εφαρμογών πολιτιστικού ή άλλου περιεχομένου που προσφέρονται και το γεγονός ότι πλέον αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας μας, συνέβαλλε σε αυτό. Αν η πολιτιστική κληρονομιά απαιτεί μια αμφίδρομη σχέση, στη εποχή μας που επικρατεί η ψηφιοποίηση η σύνδεση με το διαδίκτυο κρίνεται εντελώς απαραίτητη. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Η ευρεία και διαδεδομένη χρήση φορητών συσκευών στις μέρες μας είναι αναμφίβολη όσο κι η κυριαρχία τους στην καθημερινότητά μας. Τα έξυπνα τηλέφωνα προσφέρουν σήμερα απίστευτες δυνατότητες, συνδυάζοντας τις δυνατότητες ενός απλού τηλεφώνου με αυτές ενός προηγμένου υπολογιστή. Διαθέτουν λειτουργίες πλοηγού, συσκευής ανάγνωσης ήχου (media player), μικροφώνου, ψηφιακής φωτογραφικής μηχανής και προσωπικής ψηφιακής ατζέντας (PDA), ενώ παράλληλα ενσωματώνουν χαρακτηριστικά όπως, οθόνη αφής, Bluetooth, λογισμικά πλοήγησης στο διαδίκτυο, ασύρματο δίκτυο, τριδιάστατες εφαρμογές κ.α. (Tomius, A., 2014).

Επιπλέον τα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στο πλαίσιο των μουσείων και των εκθεσιακών χώρων, ίσως λόγω του μικρού βάρους τους, των αυξημένων υπολογιστικών δυνατοτήτων τους (που το επιτρέπουν ενσωμάτωση διαδραστικών εφαρμογών με πλούσια γραφικά) ή το γεγονός ότι τα περισσότερα άτομα έχουν τη δική τους συσκευή. (Portalés, et. al., 2018)

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα όλων των ειδών φορητών συσκευών εντοπίζεται στο γεγονός ότι μπορούν να παρέχουν μια σειρά από αισθητήρες που ο χρήστης είναι σε θέση να χρησιμοποιήσει για διάδραση και διαμεσική επικοινωνία. Το πλεονέκτημα αυτό αν συνδεθεί με την εγγενή δικτύωση και τα στοιχεία της φορητότητας που έχουν στη διάθεση τους, τις κάνει τις ιδανικότερες πολυμεσικές συσκευές, όχι μόνο κατά τη διάρκεια της φάσης της παραγωγής αλλά και κατά την «κατανάλωση» αντίστοιχων προϊόντων. (Δημούλας, 2015).

Όλες οι παραπάνω τεχνολογίες συγκεντρωμένες σε μία συσκευή καθιστούν τα έξυπνα τηλέφωνα ιδιαίτερα δημοφιλή και στον τομέα πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς οι μουσειακοί χώροι μετατρέπονται σε μία νέας μορφής υποδομή φιλοξενίας. Έτσι τα τελευταία χρόνια μουσεία σε όλο τον κόσμο εισάγουν εφαρμογές για έξυπνα τηλέφωνα, κατανοώντας ότι η χρήση τους όχι μόνο είναι αναπόφευκτη, αλλά αντίθετα ενισχύει την άτυπη μάθηση και ενδυναμώνει το ενδιαφέρον των επισκεπτών δημιουργώντας, παράλληλα, νέα κανάλια επικοινωνίας μαζί τους. Η ιδιαιτερότητα της ενσωμάτωσης τους στη μουσειακή εμπειρία έγκειται στο γεγονός ότι ο χρήστης χρησιμοποιεί μία συσκευή προσωπικής του επιλογής με την οποία είναι εξοικειωμένος όσο διαρκεί η επίσκεψη του, αλλά τόσο πριν όσο και μετά από αυτήν. (Tomius, 2014).

Από το 2002, οπότε και χρονολογούνται οι πρώτες εμφανίσεις των εφαρμογών για τα έξυπνα τηλέφωνα, χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο ως εικονικοί ξεναγοί, ηλεκτρονικοί χάρτες, πλοηγοί στην ιστοσελίδα του μουσείου, ως μέσο πρόσβασης στα ηλεκτρονικά μαγαζιά των μουσείων και ως προσωπικά ημερολόγια καταγραφής των εντυπώσεων των επισκεπτών. Στα επόμενα χρόνια η δημιουργία των εφαρμογών αυτών διευρύνεται συστηματικά με πολλούς οργανισμούς διαχείρισης πολιτιστικής κληρονομιάς να πειραματίζονται με τις προοπτικές τους σε θέματα προσβασιμότητας και υπολογιστικών δυνατοτήτων (Tomius, 2014).

Όλο και πιο συχνά τα τελευταία χρόνια έρευνες μουσείων, εταιρειών κινητής τηλεφωνίας αλλά και άλλων πολιτιστικών οργανισμών αναγνωρίζουν την επίδραση και την αυξανόμενη χρήση που έχουν οι φορητές συσκευές στον τομέα του πολιτισμού αλλά και στην τουριστική βιομηχανία γενικότερα. Σε μια έρευνα που πραγματοποίησε η Ένωση Μουσείων της Μεγάλης Βρετανίας διαπιστώθηκε ότι η χρήση κινητών τηλεφώνων στον πολιτιστικό χώρο δεν είναι μόδα που θα περάσει, αλλά έχει εισέλθει στη καθημερινότητα των επισκεπτών, που τα θεωρούν απαραίτητα στην ερμηνευτική διαδικασία. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Πρόσφατα, τα πανταχού παρόντα συστήματα έχουν αποκτήσει δημοτικότητα και είμαστε μάρτυρες μιας αυξανόμενος αριθμός χρηστών που έχουν πρόσβαση σε ψηφιακές υπηρεσίες μέσω διαδικτύου χρησιμοποιώντας κινητές συσκευές. (Ruotsalo et. al.)

Οι δυνατότητες που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες ως προς τη χρήση τους στη διάδραση στη εκπαίδευση, της συμμετοχής τους στην παραγωγή ψηφιακού πολιτιστικού υλικού, στην ενδυνάμωση της προσωπικής εμπειρίας, στην επικοινωνιακή δύναμη των κοινωνικών μέσων δικτύωσης έχουν θετικά αξιολογηθεί. Η εφαρμογή τους στην ανάδειξη και ερμηνεία της πολιτιστικής κληρονομιάς θεωρείται πλέον αναγκαία αφού ο αριθμός των ατόμων που

χρησιμοποιεί σε καθημερινή βάση τα κινητά τηλέφωνα σε όλους τους τομείς της ζωής συνεχώς αυξάνεται. Δεν θέλουμε ένα παθητικό επισκέπτη αλλά ένα επισκέπτη που θα αλληλοεπιδρά, θα έχει διάδραση με το μνημείο ή τη συλλογή του μουσείου, που θα αποκτά εξατομίκευση της μουσειακής εμπειρίας του. Κατά την ψηφιακή ερμηνεία, η επίσκεψη χωρίζεται σε τρία στάδια: το στάδιο πριν την επίσκεψη όπου ο επισκέπτης θα πλοηγηθεί στην ιστοσελίδα του διαδικτύου για τον χώρο, μνημείο ή μουσείο που ενδιαφέρεται να επισκεφτεί. Σε δεύτερο στάδιο κατά την επίσκεψη κάνει χρήση ψηφιακών εφαρμογών στο κινητό του για την ερμηνεία αυτού που επισκέπτεται και το στάδιο μετά την επίσκεψη όπου γίνεται η ανατροφοδότηση με την επίσκεψη σε ιστοσελίδες. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Με τον όρο φορητές συσκευές αναφερόμαστε σε ένα ευρύ φάσμα από κινητά τηλέφωνα και τάμπλετ. Τα τελευταία χρόνια με τις βελτιώσεις που έχουν γίνει στους οπτικούς φακούς, στην εργονομία, στην ισχύ επεξεργασίας, όλο και περισσότερες εφαρμογές που χρησιμοποιούνται σε μουσεία κάνουν την εμφάνισή τους. Μια τέτοια εφαρμογή είναι και το City co-visiting σύστημα που είναι ένας συνδυασμός τεχνολογίας hypermedia και VR. Είναι φορητές συσκευές που έχουν ενσωματωμένη τεχνολογία υπερήχων και φέρνει σε επαφή τρεις επισκέπτες, αυτόν που είναι στην υπάρχουσα τοποθεσία και άλλους δύο που βρίσκονται σε απόσταση. Ο επισκέπτης που βρίσκεται επιτόπου χρησιμοποιείται ένα PDA, όπου σε ένα χάρτη εμφανίζει τις θέσεις και των τριών επισκεπτών. Οι δύο που βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες έχουν στη διάθεση τους δύο περιβάλλοντα, το ένα μόνο για το ίντερνετ και ένα VE. Διαθέτει επίσης πληροφορίες πολυμέσων που στηρίζονται στο ίντερνετ για τους απομακρυσμένους επισκέπτες κατά την κίνηση τους στο χάρτη. (Sylaiou et. al., 2009)

Είναι απαραίτητη η ορθά επιστημονική χρήση τους σε όλους τους τομείς και ιδιαίτερα του πολιτισμού, ώστε να μην καταλήγει η πολιτιστική κληρονομιά θεματικό πάρκο. Στα πλαίσια της σύγχρονης ιδεολογίας η βιομηχανία του πολιτισμού ανακατασκεύασε το παρελθόν, έδωσε ιστορική ισχύ στο παρόν, επέκτεινε την έννοια της πολιτιστικής κληρονομιάς θεσμικά και εννοιολογικά, παρουσιάζοντας με τον καλύτερο τρόπο τα πολιτιστικά προϊόντα για να προσελκύσουν περισσότερο κοινό. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Λόγω της διαδεδομένης χρήσης των ψηφιακών εφαρμογών στη κινητή τηλεφωνία στους πολιτιστικούς χώρους, μουσεία και μνημεία έχει αναπτυχθεί κριτική, η οποία υποστηρίζει ότι η ψηφιακή ερμηνεία εκμηδενίζει άυλες αξίες του πολιτισμού όπως η μοναδικότητα, η αυθεντικότητα και η πνευματικότητα του. ο χρήστης οδηγείται σε μια καταναλωτική διαδικασία εξαιτίας όλων αυτών των εφαρμογών που κατεβάζει στο κινητό του και ως επακόλουθο επέρχεται η «Ντισενεοποίηση» της πολιτιστικής κληρονομιάς. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Στον αντίποδα όμως η πληθώρα όλων των πληροφοριών που μπορεί να συγκεντρώσει ο επισκέπτης από διάφορες πηγές, η ελεύθερη πρόσβαση στο περιεχόμενο τους σχετικά με τον πολιτισμό σε συνδυασμό και την ποικιλομορφία των μέσων, την τεράστια ποσότητα δεδομένων που έχουν παραχθεί, δίνει την ευκαιρία στον επισκέπτη να αντλήσει γνώσεις από ψηφιακές συλλογές και πολιτιστικά σύνολα μεγάλης κλίμακας. Ταυτόχρονα οι βάσεις δεδομένων διαθέτουν μια τεράστια ποσότητα καταγραφής ψηφιακά αρχαιακών, μουσειακών και άλλων πολιτιστικών αγαθών. (Σταγώνη 2004)

Η αξιοποίηση της τεχνολογίας τελευταίας γενιάς κινητών με τη χρήση εφαρμογών σε αρχαιολογικούς χώρους, μνημεία και μουσεία είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη τα τελευταία χρόνια. Η χρήση της Ετικέτας Γρήγορης Ανταπόκρισης (QR– Quick Response Code), ένας δηλαδή γραμμωτός κώδικας δύο διαστάσεων, που με τη βοήθεια ενός έξυπνου κινητού πετυχαίνεται η σάρωση, κερδίζει όλο και περισσότερο έδαφος στην εποχή μας. Ο κώδικας αυτός έχει πολλές δυνατότητες, όπως για παράδειγμα η αποθήκευση μέσω αυτού ενός συνδέσμου που σε παραπέμπει σε μια ιστοσελίδα, ώστε ο χρήστης με τη σάρωση του να μεταφέρεται αυτόματα στην ιστοσελίδα για να συλλέξει πληροφορίες.

Χρησιμοποιώντας τον κώδικα QR σε αρχαιολογικούς χώρους, μνημεία, ιστορικές πόλεις, μουσεία δίνονται περισσότερες ευκαιρίες πρόσβασης σε συλλογές πληροφοριών μέσω συγκεκριμένων ιστοσελίδων, η επίσκεψη αποκτά μεγαλύτερο ενδιαφέρον και γίνεται πιο ευχάριστη με τη σύνδεση με εποπτικά μέσα που περιλαμβάνουν ήχο, βίντεο, εκπαιδευτικά παιχνίδια, κ.ά. κάνοντας έτσι πιο ενεργή και αμφίδρομη τη σχέση του επισκέπτη με την κληρονομιά και κερδίζοντας μεγαλύτερο αριθμό νεαρών επισκεπτών που είναι πιο εξοικειωμένοι με τη χρήση αυτών των τεχνολογιών. Πιο συγκεκριμένα σαρώνοντας ο επισκέπτης τον κώδικα αυτό αυτόματα του επιτρέπει να μαζέψει περισσότερες πληροφορίες για το θέμα που τον ενδιαφέρει, να μεταφερθεί σε μια σχετική ιστοσελίδα, να ακούσει ήχους ή να παρακολουθήσει βίντεο, να παίξει σε διαδραστικά παιχνίδια, να λύσει δηλαδή ένα γρίφο ή παζλ, να πάρει μέρος σε ηχοδιαδρομές ή σε μια διαδραστική ιστορία. . <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Δεν υπάρχει καμία ενόχληση στην τοποθέτηση της Ετικέτας Γρήγορης Προσπέλασης στο έκθεμα ή στο μουσείο γενικότερα. Επιπλέον ο κώδικας είναι σαφής και σε περίπτωση που καταστραφεί μπορεί εύκολα να αντιγραφεί. Για να μπορέσει όμως να χρησιμοποιηθεί απαιτείται η φόρτωση αντίστοιχης εφαρμογής εκ μέρους του χρήστη και η ύπαρξη υπερσύνδεσης. Όμως σε αυτό το σημείο έγκειται και το μειονέκτημα του καθώς η ευρύτητα της χρήσης του για εμπορικούς κυρίως σκοπούς χάνει τον ερμηνευτικό του χαρακτήρα. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Ωστόσο, τέτοιες κινητές εφαρμογές, οι οποίες βασίζονται στην ανάκτηση πληροφοριών από διάφορα πολιτιστικά σημεία ενδιαφέρον, υποστηρίζουν κυρίως επισκέψεις σε εσωτερικούς χώρους (π.χ. μουσείο, γκαλερί τέχνης) παρά σε εξωτερικούς χώρους (π.χ. αρχαιολογικοί χώροι). Αυτό συμβαίνει λόγω των περιορισμών στις εξωτερικές ρυθμίσεις, όπως η ακρίβεια της γεωγραφικής θέσης του σημείου πολιτιστικής κληρονομιάς, το κόστος της σύνδεσης στο Διαδίκτυο (ειδικά όταν ταξιδεύει ο χρήστης στο εξωτερικό), την ευαισθησία και τη μη προσαρμοστικότητα της κινητής συσκευής στις μεταβλητές εξωτερικές ρυθμίσεις (π.χ., καιρός), κ.λπ. (Raptis, Katsini, and Chrysikos, 2018)

Η (NFC – Near Field Communication) είναι μια ασύρματη τεχνολογία μικρής εμβέλειας κοντινού πεδίου που επικεντρώνεται στην μεταφορά δεδομένων κατά τη διάρκεια της χρήσης κινητών τελευταίας γενιάς. Ξεκινά η λειτουργία της από τη στιγμή που το κινητό που διαθέτει το τσιπ NFC έρθει σε επαφή ή σε πολύ κοντινή απόσταση με άλλη συσκευή που κατέχει ένα κατάλληλο αισθητήρα. Το NFC έχει μια μεγάλη ποικιλία εφαρμογών του, στις ηλεκτρονικές συναλλαγές, στις μεταφορές χρημάτων για πληρωμές, στον έλεγχο πρόσβασης, στην ανταλλαγή πληροφοριών κ.ά. Η NFC τεχνολογία εξαπλώνεται με γρήγορους ρυθμούς στα έξυπνα κινητά, την οποία θεωρούν πια μέρος των εφαρμογών τους. Βασικά της πλεονεκτήματα είναι η άμεση ανάγνωση, η απλή αλληλεπίδραση, η εγγραφή δεδομένων, η μεγάλη κλίμακα εφαρμογών που διαθέτει σε καθημερινή βάση και η μεταξύ τους σύνδεση, τα οποία συνέτειναν στη διάδοση και χρήση της σε πολλούς πολιτιστικούς φορείς ανά τον κόσμο. Επιπλέον αυτή η επικοινωνία κοντινού πεδίου δίνει εύκολη πρόσβαση και σύνδεση με ακουστικές, οπτικές και διαδραστικές εφαρμογές, αλλά και την δυνατότητα στους επισκέπτες να αλληλεπιδρούν στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Ωστόσο θα πρέπει να αναφερθούν και τα μειονεκτήματα της, ότι δεν μπορείς να την βρεις σε iOS απαιτείται να έχει Wi-Fi ή 3G / 4G, δεν είναι πάντα ασφαλής αφού πολύ εύκολα μπορούν τα δεδομένα της να κλαπούν ή ακόμη και να χαθούν καθώς εκτελείται εξ αποστάσεως. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Αυτό που στάθηκε αφορμή σε εταιρείες επικοινωνίας και σε πανεπιστήμια να θέσουν στο πρόγραμμα τους εφαρμογές σε μνημεία, μουσεία ή κέντρα πόλεων, ήταν η επιτυχής εφαρμογή στον υπόγειο σιδηρόδρομο του Λονδίνου της τεχνολογίας κοντινού πεδίου. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Ακόμη ένα πρόγραμμα με την ονομασία NETUR – Caceres που δημιούργησε η εταιρεία Gamma Solutions στην πόλη Caceres της Ισπανίας έδινε την δυνατότητα στους επισκέπτες του ιστορικού κέντρου της πόλης Caceres με τη χρησιμοποίηση της τεχνολογίας επικοινωνίας κοντινού πεδίου σε έξυπνα κινητά, να παίρνουν πληροφορίες για τα αξιοθέατα, τα μνημεία και τα μουσεία της πόλης με επιλογή γλώσσας και βίντεο. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Ο τουριστικός οργανισμός της Ινδίας στους ναούς Khajuraho που είναι εγγεγραμμένοι στους καταλόγους με τα μνημεία της Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς έχει ενσωματώσει και τις δύο προαναφερθείσες εφαρμογές. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Στο San Francisco το Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης χρησιμοποίησε φορητές συσκευές IPAQ για να παρουσιάσει μέρος από τις μόνιμες συλλογές του. επιπρόσθετα στο City University το giCentre μελετά το LBS μέσω των κινητών υπολογιστών ακόμη και κινητών τρίτης γενιάς και PDAs. Οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδρούν με τα εικονικά αντικείμενα με το μενού της εφαρμογής ή με κάποιου είδους γραφίδα. Ακόμη η χρησιμοποίηση εξωτερικών αισθητήρων, όπως τα επιταχυνσιόμετρα, τους κύβους αδράνειας και την ψηφιακή πυξίδα, οι επισκέπτες είναι σε θέση να αντλήσουν εικονικές πληροφορίες για τα αντικείμενα του μουσείου, καθώς και για τη θέση τους στο χώρο του μουσείου. <https://www.sfmoma.org/>.

Τέλος, ένα σημαντικό στοιχείο είναι ότι η χρήση αυτών των εφαρμογών δίνει πληροφορίες στους διαχειριστές μέσω της ανάλυσης των μετα-δεδομένων της ψηφιακής ξενάγησης να σκιαγραφήσουν το προφίλ των επισκεπτών, να εντοπίσουν ποια είναι τα ενδιαφέροντα, οι προτιμήσεις, οι συμπεριφορές και οι προσδοκίες τους, επιτρέποντας τους σε κατοπινό στάδιο να εντάξουν όλες αυτές τις πληροφορίες στην ψηφιακή ερμηνεία βελτιώνοντας την. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

3.1.1 Το σύστημα PATHS

Το σύστημα PATHS έχει ως στόχο να δημιουργήσει ένα φιλικό περιβάλλον στο οποίο οι χρήστες μπορούν να εξερευνήσουν με επιτυχία μια μεγάλη άγνωστη συλλογή μέσω δύο τρόπων: ακολουθώντας υπάρχουσες διαδρομές για να εντοπίσει τι είναι διαθέσιμο και μετά να εξερευνήσει ελεύθερα. Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει διαθέσιμος ένας τεράστιος όγκος πληροφοριών ψηφιακής πολιτιστικής κληρονομιάς. Αυτές οι μεγάλες συλλογές αποτελούν πρόκληση για τον νέο χρήστη, κυρίως στο να ανακαλύψει τι είδους πληροφορίες υπάρχουν σε αυτές τις συλλογές. Η ανακάλυψη γίνεται κυρίως μέσω του τυπικού τρόπου αναζήτησης, ο οποίος είναι κατάλληλος για επαγγελματίες που είναι πολύ εξοικειωμένοι με τις συλλογές, το θέμα και έχουν συγκεκριμένους στόχους αναζήτησης. Ωστόσο, για νέους χρήστες που δεν είναι σε θέση να γνωρίζουν τι υπάρχει στις συλλογές, ποιες λέξεις-κλειδιά αναζήτησης θα χρησιμοποιήσουν, και έχουν ασαφείς στόχους αναζήτησης, αυτή η μέθοδος πρόσβασης δεν είναι ικανοποιητική. (Hall, et. al., 2012)

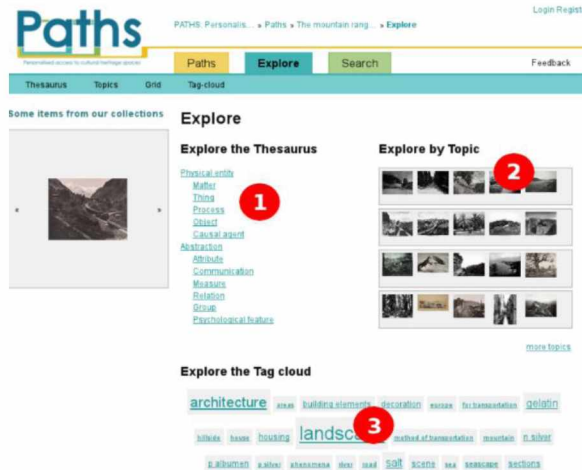
Σκοπός του συστήματος PATHS είναι να βοηθήσει το χρήστη να περιηγηθεί με ευκολία στη συλλογή πολιτιστικής κληρονομιάς. Το σύστημα έχει δύο

κύριους τρόπους: πρώτον, επιτρέπει στο χρήστη να ακολουθήσει υπάρχουσες διαδρομές μέσω της συλλογής. Δεύτερον, επιτρέπει στον χρήστη να διακλαδώσει εύκολα μια διαδρομή και να εξερευνήσει τη συλλογή μόνος τους. Η ιδέα είναι να βοηθηθεί ο αρχάριος χρήστης κατά τη μετάβαση των υπαρχόντων διαδρομών, στην προσωπική τους εξερεύνηση, με αποτέλεσμα να δημιουργήσουν δικές τους διαδρομές που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άλλους χρήστες. (Hall, et. al., 2012).

The screenshot shows the 'Paths' website interface. At the top, there is a navigation bar with 'Paths', 'Explore', and 'Search' tabs. Below this is a search bar and a 'Find a path' section. The main content area is titled 'Austria' and features a path titled 'The mountain range of the Hochtorguppe, Austria'. The path description includes an introduction to the different landscapes in Austria, a list of three distinctive landscapes, and a list of subjects. The interface also includes social media sharing icons, a 'Next page' button, and a 'Similar items' section. Red circles with numbers 1-4 highlight specific features: 1. The main title, 2. The 'Add to workspace' button, 3. The social media sharing icons, and 4. The 'Similar items' section.

Εικόνα 14. ο χρήστης ακολουθεί μια υπάρχουσα διαδρομή

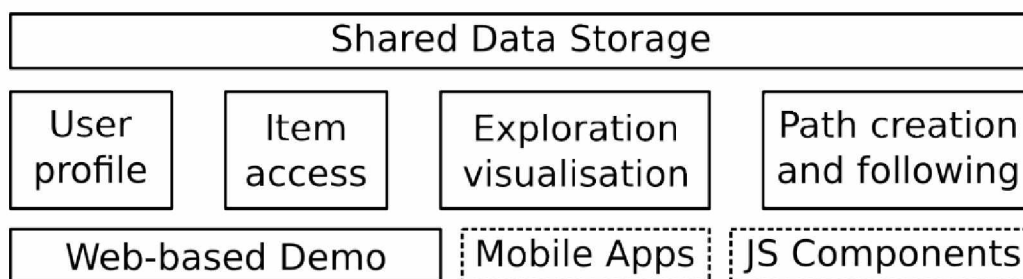
Για να δελεάσει το χρήστη να απομακρυνθεί από τις υπάρχουσες διαδρομές και να μεταβεί στη φάση της εξερεύνησης, του παρέχονται αντικείμενα και σύνδεσμοι για τα θέματα και τις λέξεις-κλειδιά του αντικειμένου που αναζητά. Για να υποστηρίξει τη φάση εξερεύνησης, το σύστημα παρέχει μια σειρά διαφορετικών τρόπων εξερεύνησης επιτρέποντας στον χρήστη να επιλέξει την μεθοδολογία που ταιριάζει καλύτερα στο προσωπικό τους στυλ και στην τρέχουσα εργασία ή στόχο του. (Hall, et. al., 2012)



Εικόνα 15. εξερεύνηση μέσω τυπικών λεξιλογίων, αναφορές σε ιεραρχικές δομές θεμάτων και λέξεις-κλειδιά

Επιπλέον, όπως στη διαδρομή που ακολουθεί τη διεπαφή, η παροχή παρόμοιων στοιχείων παρέχει ένα οριζόντιο δίκτυο εξερεύνησης. Καθώς ο χρήστης εξερευνά τη συλλογή μπορεί να αποθηκεύσει τα στοιχεία, καταχωρήσει λεξιλόγιο, θέματα ή λέξεις-κλειδιά στο χώρο εργασίας του. Ο χρήστης μπορεί στη συνέχεια να τα διαμορφώσει σε μία διαδρομή για να τα μοιραστεί με τους φίλους, τους συναδέλφους τους ή όλους. Το σύστημα PATHS ακολουθεί αυτήν την τάση επιτρέποντας στους χρήστες να μοιράζονται, να επισημαίνουν, και να σχολιάζουν οτιδήποτε βρίσκουν κατά την εξερεύνηση της συλλογής (Hall, et. al., 2012)

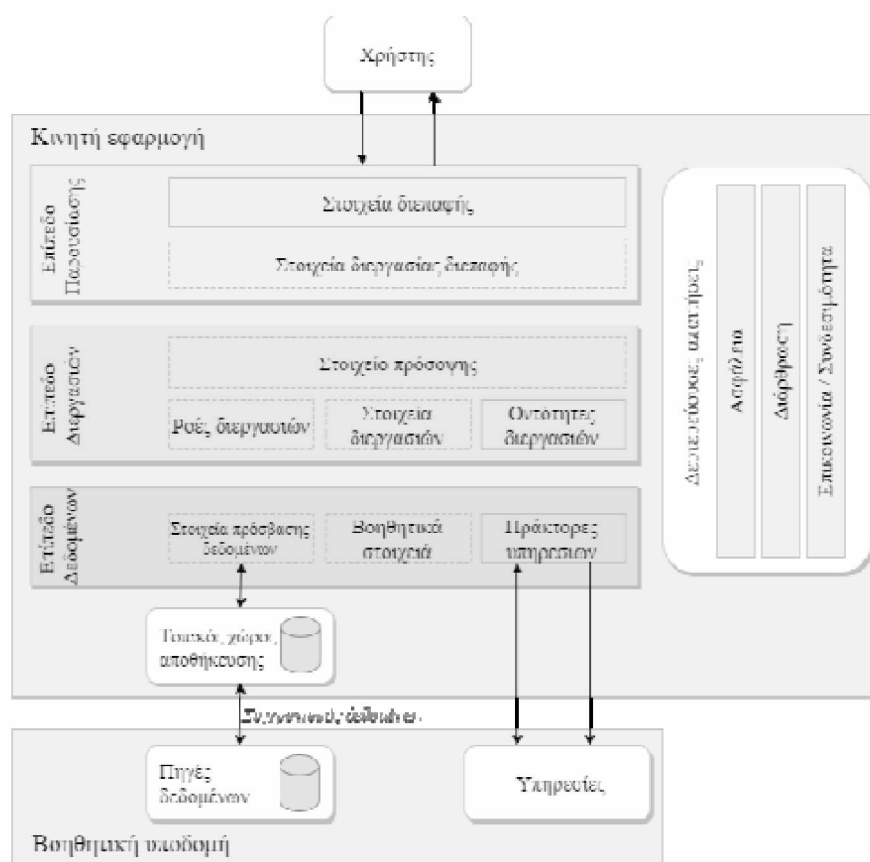
Το σύστημα PATHS έχει κατασκευαστεί χρησιμοποιώντας μια αρχιτεκτονική τριών επιπέδων που αποτελείται από ένα σετ τεσσάρων συστατικών διαδικτυακών υπηρεσιών που έχουν πρόσβαση σε κοινόχρηστο χώρο αποθήκευσης δεδομένων και συνδέονται με το χρήστη. Τα στοιχεία παρέχουν πρόσβαση σε προφίλ χρήστη, μεμονωμένα αντικείμενα, οπτικοποίηση εξερεύνησης και παρακολούθηση διαδρομής, δημιουργώντας λειτουργίες που μπορούν να μοιραστούν σε διάφορες διεπαφές του χρήστη. (Hall, et. al., 2012)



Εικόνα 16. Η αρχιτεκτονική κατασκευή του συστήματος PATHS

3.1.2 Εφαρμογή για κινητά

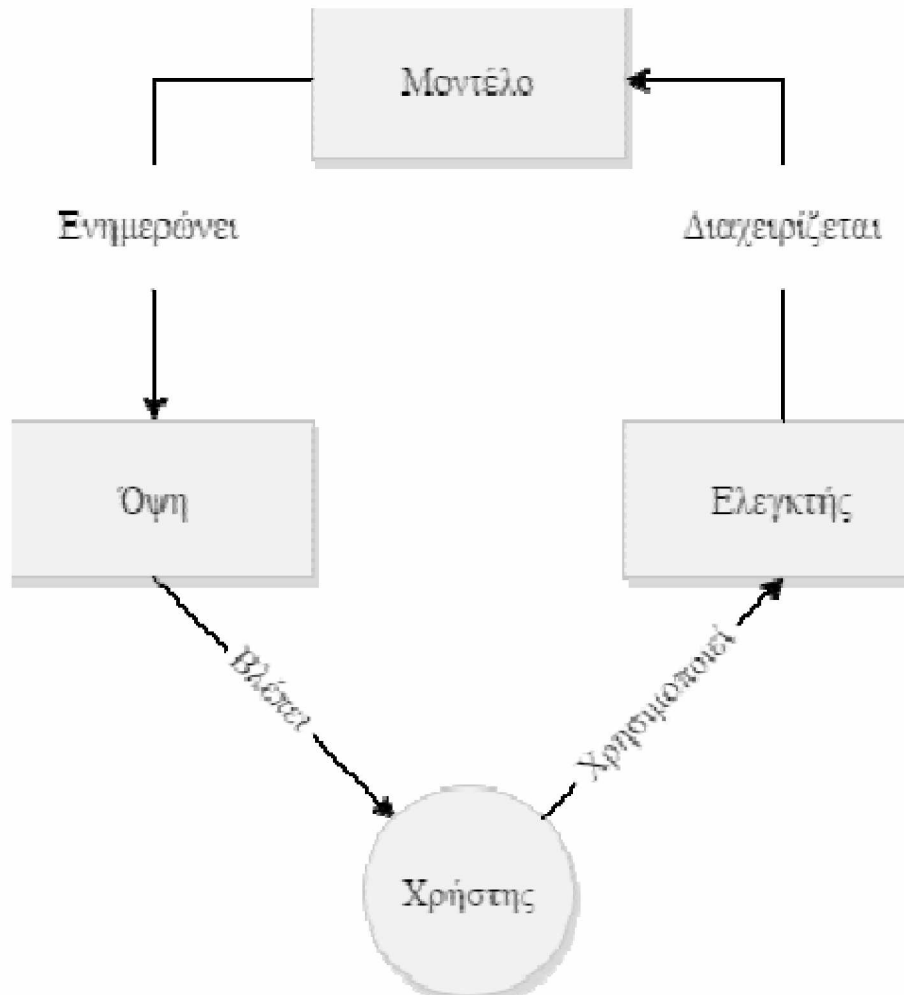
Η ανάγκη όμως για ένα καθολικά αποδεκτό πρότυπο, που θα είναι χρήσιμο και για το χρήστη – ενισχύοντας και εμπλουτίζοντας την εμπειρία του χρήστη, μειώνοντας παράλληλα το χρόνο εκμάθησης της εφαρμογής αποφορτίζοντας με αυτό τον τρόπο τον χρήστη, εξασφαλίζεται η ευχρηστία του συστήματος - αλλά και για την πολιτιστική κληρονομιά όπου ο πλούτος κάθε τόπου αποτυπώνεται ψηφιακά οδήγησε σε μια νέα εφαρμογή. Οι Ράπτης, Κασινή και Χρυσικός (2015) παρουσίασαν μια εφαρμογή βασισμένη στο μοντέλο του εμπλουτισμένου περιεχομένου, ώστε να μην είναι απαραίτητη συνεχώς η σύνδεση.



Εικόνα 17. αρχιτεκτονικό μοντέλο της εφαρμογής

Στο επίπεδο παρουσίασης εμπεριέχονται όλοι οι μηχανισμοί που υλοποιούν τη διεπαφή χρήστη. Στο επίπεδο διεργασιών εμπεριέχονται τα στοιχεία εκείνα που κρίνονται αναγκαία για την ομαλή εκτέλεση του. Τέλος στο επίπεδο δεδομένων εκτελείται η διαχείριση των δεδομένων και χωρίζεται σε τρεις τομείς: το πεδίο πρόσβασης δεδομένων, τα βοηθητικά πεδία και τους

πράκτορες υπηρεσιών. Το αρχιτεκτονικό μοντέλο υλοποιείται μέσω της αρχιτεκτονικής MVC. (Ράπτης, Κατσίνη, Χρύσικος, 2015).



Εικόνα 18. αρχιτεκτονική MVC

Κάθε σημείο πολιτιστικής κληρονομιάς έχει μια δική του ταυτότητα που καθορίζεται από τη γεωγραφική του θέση και ένα κώδικα QR. Για τον εντοπισμό του σημείου χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνολογίες βασισμένες σε δίκτυα τηλεφωνίας, ασύρματα δίκτυα, κ.ά, είτε ο χρήστης είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο, είτε όχι. Παράλληλα συσχετίζει το σημείο που βρίσκεται με άλλα κοντινά σημεία που προτείνονται στο χρήστη για επίσκεψη με τη βοήθεια χάρτη. Επιπλέον χρησιμοποιείται και ως διαδικτυακή εγκυκλοπαίδεια ελεύθερου περιεχομένου για την καλύτερη ενημέρωση του χρήστη. Άλλη σημαντική παράμετρος είναι ότι η εφαρμογή είναι προσίτη σε άτομα με αναπηρίες. Επιπρόσθετα η πολυγλωσσικότητα υποστηρίζεται σε όλα τα επίπεδα της εφαρμογής. Τέλος όσον αφορά την κοινωνική διάσταση της εφαρμογής καλύπτει τέσσερις βασικούς τομείς:

- Ανάδειξη της πολιτιστικής προσφοράς μιας περιοχής

- Αύξηση του τουρισμού
- Είσοδος στην κοινωνία της πληροφορίας.
- Εμπέδωση και διαμοιρασμό της γνώσης. (Ράπτης, Κατσίνη, Χρύσικος, 2015)

3.1.3 Το Smartmuseum

Ακόμη μία εφαρμογή που χρησιμοποιείται στο χώρο της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι το Smartmuseum. Το Smartmuseum είναι ένα σύστημα για την ενίσχυση της προσωπικής πρόσβασης στον ψηφιακό πολιτιστικό χώρο κληρονομιάς μέσω προσαρμοστικών ρυθμίσεων προφίλ χρηστών. Η λειτουργία του Smartmuseum: Το σύστημα rec-ommender μπορεί να παρουσιαστεί μέσω τεσσάρων κύριων σεναρίων:

1. Σενάριο εκτός χρηστών: παρέχονται στον χρήστη πληροφορίες σχετικά με ενδιαφέρουσες επισκέψεις τοποθεσίες ή μουσεία.

2. Εσωτερικό σενάριο χρήστη: ο χρήστης μπαίνει σε έναν ιστότοπο ή μουσείο που επισκέπτεται και παρέχονται πληροφορίες σχετικά με αντικείμενα που θα μπορούσαν να ενδιαφέρουν τον χρήστη.

3 Σενάριο διαχειριστή χρήστη: ο χρήστης εισάγει πληροφορίες στο προφίλ του είτε μόνος του είτε επιλέγοντας αντικείμενα για να εκφράσει αυτά που τον ενδιαφέρουν στον ιστότοπο.

4. Διοικητικό σενάριο επιμελητή: ο επιμελητής συστήματος εισάγει ένα νέο αντικείμενο στο σύστημα.

Το εξωτερικό σενάριο εξαρτάται από τη θέση του χρήστη που καθορίζεται από το GPS μιας κινητής συσκευής ή μέσω ενός διαδραστικού χάρτη του ιστότοπου. Αυτό το πλαίσιο συνδυάζεται με το προσωπικό προφίλ του χρήστη όπου του προτείνονται ιστότοποι ενδιαφέροντος που βρίσκονται κοντά στην τρέχουσα τοποθεσία του. Όταν ο χρήστης βρίσκει έναν κατάλληλο ιστότοπο επίσκεψης και θέλει να μάθει περισσότερα σχετικά με το τι πρέπει να κάνει στη συγκεκριμένη τοποθεσία, μπορεί να κάνει κλικ στη διεπαφή χρήστη για να υποδείξει την είσοδο στον ιστότοπο που επισκέπτεται. Αυτό αλλάζει τη λειτουργία του συστήματος στο εσωτερικό σενάριο. Στο εσωτερικό σενάριο, το περιβάλλον του χρήστη επισυνάπτεται με τις πληροφορίες της ύπαρξης του μέσα σε μια συγκεκριμένη τοποθεσία επίσκεψης ή ένα μουσείο. Στη συνέχεια, το προφίλ χρήστη αντιστοιχεί σε αντικείμενα που είναι διαθέσιμα μόνο στον ιστότοπο. Στο σενάριο διαχείρισης χρήστη, ο χρήστης μπορεί να προσθέσει ετικέτες στα προτεινόμενα αντικείμενα χρησιμοποιώντας μια ετικέτα "μου αρέσει" ή μια ετικέτα "Δεν μου αρέσει". Τα μεταδεδομένα των αντικειμένων που σημειώνονται με αυτά οι ετικέτες χρησιμοποιούνται περαιτέρω για την κατασκευή και προσαρμογή του προφίλ του χρήστη.

Ο χρήστης είναι επίσης σε θέση για αυτόματη εισαγωγή πληροφοριών προφίλ χρησιμοποιώντας μια διεπαφή ιστού. Η επιμελήτρια διαχειριστής σενάριου, ή η ψηφιακή βιβλιοθήκη ή ο επιμελητής μουσείων είναι σε θέση να εισάγει νέα αντικείμενα στο σύστημα. Τα αντικείμενα στη συνέχεια αποθηκεύονται και μπαίνουν σε καταλόγους χρησιμοποιώντας σημασιολογικές τεχνικές συλλογιστικής για περαιτέρω αναφορά. Τα προτεινόμενα συστήματα έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλές διαφορετικές εφαρμογές όπως περιήγηση στον ιστό, προτεινόμενα: βιβλία, μουσική, ταινίες και ειδήσεις. Η εφαρμογή μελλοντικά θα παρουσιάσει κάποιες βελτιώσεις όπως:

Πρώτον, θα αναπτυχθεί αυτόματη ανίχνευση της τοποθεσίας του χρήστη μέσα σε ένα μουσείο με βάση εξωτερικούς αισθητήρες. Θα παρέχεται επίσης αναγνώριση βάσει RFID για μεμονωμένα αντικείμενα μέσα στα μουσεία.

Δεύτερον, θα διερευνηθεί πώς θα μπορούσαν να ενσωματωθούν οι συνεργατικές τεχνικές φιλτραρίσματος με τη μέθοδο σύστασης με γνώση. Μια τέτοια υβριδική προσέγγιση θα επωφεληθεί από το σχολιασμένο περιεχόμενο και τη συλλογιστική που βασίζεται στην οντολογία, αλλά θα μπορούσε να καταγράψει τις γνώσεις που προέρχονται από τη συνεργατική συμπεριφορά των χρηστών.

Τρίτον, θα επεκταθεί το σύστημα και θα χρησιμοποιηθούν άλλες εξωτερικές πηγές πληροφοριών που μπορούν να παρέχουν πληροφορίες περιβάλλοντος. (Ruotsalo et. al.)

3.2 Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα σε κινητά τηλέφωνα και κινητές συσκευές

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας γενικά, αλλά και της επαυξημένης πραγματικότητας ειδικότερα, γίνεται με ραγδαίους ρυθμούς. Αυτό, σηματοδοτεί μια νέα εποχή για πολλές και σημαντικές εξελίξεις σε όλους τους κλάδους και τους τομείς της ζωής αλλά και της καθημερινότητάς μας. Σηματοδοτεί επίσης, μια καινούρια και πιο βελτιωμένη απόδοση της κοινωνίας με πολύπλευρες πτυχές. Η εκπαίδευση, ο πολιτισμός, ο τουρισμός και άλλοι σημαντικοί κλάδοι της ζωής μας, θα ανοίξουν τους ορίζοντές τους.

Οι νεότερες και σαφώς προηγμένες τεχνολογικά εφαρμογές βασίζονται στην επαυξημένη πραγματικότητα, αφού οι δυνατότητες που προσφέρουν στις μέρες μας τα έξυπνα τηλέφωνα με τις υπερσύγχρονες κάμερες και τις υψηλής ανάλυσης οθόνες είναι πραγματικά μεγάλες. Ως αποτέλεσμα οι εφαρμογές

επαυξημένης πραγματικότητας γίνονται περισσότερο ρεαλιστικές και διαδραστικές, εμπλουτίζοντας την εμπειρία του επισκέπτη σε ό,τι αφορά τη μάθηση, την ψυχαγωγία και τη δημιουργικότητα (Tomius, 2014).

Η επαυξημένη τεχνολογία (Augmented Reality) πρόκειται για μια μορφή τεχνολογίας με την οποία τα γραφικά ενός υπολογιστή εξάγονται από αυτόν και με τη σειρά τους εισάγονται σε περιβάλλοντα πραγματικού κόσμου. Η τεχνολογία AR Vision έχει τη δυνατότητα να προβάλλει περιβάλλοντα ζωντανά και σε πραγματικό χρόνο, εμπλουτισμένα με πληροφορίες, εικόνες δισδιάστατες ή τρισδιάστατες με τη χρήση κινητού, υπολογιστή, ενός info-kios. Τα συστήματα GPS και οι ενσωματωμένες κάμερες στα έξυπνα κινητά δίνουν πληροφορίες με τη μορφή κειμένων, βίντεο, εικόνων, ήχων, τρισδιάστατων περιβάλλοντων κ.ά., για θέσεις που είναι κοντά στο σημείο του χρήστη και βλέπει με την κάμερα του. με τον τρόπο αυτό πετυχαίνει να ενσωματώσει μια ζωντανή ματιά του πραγματικού κόσμου με αισθητηριακά γραφικά και ερεθίσματα.

Η χρησιμοποίηση της τεχνολογίας AR σε πλατφόρμες πληροφόρησης, έξυπνα κινητά και παρουσιάσεις πετυχαίνεται:

- Με τη χρήση της κάμερας και των συστημάτων GPS
- Με τη χρήση των οθόνων των κινητών ή των ειδικών γυαλιών προβολής για τη θέαση των εικονικών δεδομένων.

Οι εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας αποτελούν μία πρόκληση, διότι προϋποθέτουν τον συνδυασμό ιδιαίτερα περίπλοκων, εξειδικευμένων και αναβαθμισμένων συστημάτων με τέτοιο τρόπο, ώστε το παραγόμενο αποτέλεσμα να ανταποκρίνεται στην εμφανώς απλή και φυσιολογική απεικόνιση στον πραγματικό κόσμο των εικονικών πληροφοριών (Nofal, E., 2013). Από την άλλη πλευρά, η εκτεταμένη χρήση φορητών συσκευών (smartphones, tablets, laptop κ.α.) στη σύγχρονη καθημερινότητα έχει δώσει νέες προεκτάσεις στην εφαρμογή προγραμμάτων βασισμένων στην επαυξημένη πραγματικότητα. Η έρευνα των τελευταίων χρόνων έχει προσφέρει πολλά εργαλεία για την ενσωμάτωση της AR τεχνολογίας και παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποια από αυτά.

Στο χώρο των έξυπνων συσκευών, δηλαδή των κινητών νέας γενιάς και των tablet, τα λειτουργικά συστήματα που χρησιμοποιούνται είναι δύο, το iOS της εταιρίας Apple και το Android της εταιρίας Google. Δεδομένου ότι οι έξυπνες συσκευές πλέον ενσωματώνουν οθόνες υψηλής ανάλυσης, αδρανειακά συστήματα, όπως γυροσκόπιο κ.λπ. και επεξεργαστές ισχυρούς, έχουν τη δυνατότητα να αποτελέσουν τον υπολογιστικό πυρήνα μιας εφαρμογής VR, και κυρίως AR. Οι εταιρίες αυτές δίνουν πλέον έμφαση στην ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών για τις συσκευές που χρησιμοποιούν τα λειτουργικά τους συστήματα και τα καθιστούν από άποψη υλικού ικανά να μπορούν να

αντεπεξέλθουν. Υπάρχουν δε οι εξής πλατφόρμες ανάπτυξης SDK: ARCore για Android και ARKit για iOS. Και οι δύο πλατφόρμες ανάπτυξης SDK βασίζονται στη ίδια λογική και χρησιμοποιούν τη φωτογραφική μηχανή της συσκευής για τον εντοπισμό χαρακτηριστικών σημείων, τα οποία παρακολουθούν. Από τη μετακίνηση αυτών των σημείων με την πάροδο του χρόνου ή της κίνησης του χρήστη και από μετρήσεις των αδρανειακών αισθητήρων καθορίζεται τόσο η θέση όσο και ο προσανατολισμός της συσκευής. Βέβαια, οι εφαρμογές AR για κινητές συσκευές παρουσιάζουν ορισμένους περιορισμούς λόγω υλικού.

Η χρήση διαδραστικών τεχνολογιών όπως για παράδειγμα η εικονική πραγματικότητα (VR) ή η επαυξημένη πραγματικότητα (AR), σε συνδυασμό με πολυδιάστατες ή πολυτροπικές αναπαραστάσεις, παρέχουν μια σημαντική καινοτομία. Ένα παράδειγμα είναι η δημιουργία πολιτιστικών διαδρομών που αναπτύσσονται σε μια περιοχή, προσφέροντας παράλληλα πλούσιες χωροχρονικές πληροφορίες, οπτικοποίηση και βοήθεια στην κατανόηση των ιστορικών διαδικασιών, των αλλαγών και της εξέλιξης των μνημείων κληρονομιάς. (Portalés, et. al., 2018)

Ένα από τα πρώτα παραδείγματα τέτοιων συστημάτων αποτελεί ένας αυτοματοποιημένος οδηγός που ενσωματώνει τεχνικές επαυξημένης πραγματικότητας, αντικαθιστώντας τις αναλογικές ακουστικές κασέτες με μια ψηφιακή ηχητική εφαρμογή, η οποία σε συνδυασμό με έναν μικρό-υπολογιστή και μία συσκευή εντοπισμού παρέχουν περισσότερη ελευθερία στον συμμετέχοντα και του επιτρέπουν να ακούει τις περιγραφές ανάλογα με το σημείο στο οποίο βρίσκεται (Sylaiou, et al., 2009).

Μία ακόμα εφαρμογή βασισμένη στις τεχνολογίες της επαυξημένης πραγματικότητας και της τεχνητής νοημοσύνης είναι το σύστημα Meta-Museum, το οποίο παρέχει ένα επικοινωνιακό περιβάλλον ανάμεσα στον πραγματικό κόσμο και στον κυβερνοχώρο (cyberspace), με σκοπό να βοηθήσει τους επισκέπτες να εξερευνήσουν τη συλλογή γνώσης, ιστορίας και τέχνης και να εμπλουτίσει την ανακαλυπτική αυτή εμπειρία τους. Η επιτυχία της εφαρμογής αυτής έγκειται στο γεγονός ότι προσφέρει μία αλληλεπιδραστική σχέση μεταξύ των επισκεπτών και όλων αυτών που τοποθετούνται πίσω από τα εκθέματα, δηλαδή, των δημιουργών, των εκθετών και των ερευνητών (Mase, K., Kadobayashi, R., & Nakatsu, R., 1996).

Τέλος, το σύστημα ARCO (Augmented Representation of Cultural Objects) είναι ακόμα ένα παράδειγμα εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς, καθώς προσφέρει επαυξημένα εικονικά περιβάλλοντα, δυνατότητα ψηφιοποίησης των μουσειακών συλλογών και οπτικοποιήσεις εκθέσεων και αντικειμένων (White, M., et al., 2004 · Nofal, E., 2013). Το σύστημα αυτό αποτελείται από τρία

επίπεδα: το επίπεδο περιεχομένου, το επίπεδο διαχείρισης και το επίπεδο παρουσίασης (Wojciechowski, R., et al., 2004· Rumiński, D., & Walczak, K., 2013).

Το πρώτο επίπεδο αφορά στα απαιτούμενα εργαλεία και στις διαδικασίες για τη δημιουργία των ψηφιακών αναπαραστάσεων, το δεύτερο επίπεδο αφορά στη διαχείριση των ψηφιακών αναπαραστάσεων, οι οποίες αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων του συστήματος (ARCO Content Management Application - ACMA) και στη συνέχεια συνδέονται με μετά-δεδομένα και το τρίτο επίπεδο αφορά στην παρουσίαση του υλικού μέσω εκθέσεων εικονικής (VR) κι επαυξημένης πραγματικότητας (AR) (Wojciechowski, R., et al., 2004· Rumiński, D., & Walczak, K., 2013).

Η τεχνολογία Augmented Reality μπορεί να λειτουργήσει και ως εφαρμογή AR Vision αναγνωρίζοντας εικόνες με τις κάμερες των έξυπνων κινητών και τους δίνεται έτσι η δυνατότητα προσθήκης εικονικών πληροφοριών και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για μια δεδομένη εικόνα.

Η πρώτη εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας που έλαβε χώρα σε διεθνές επίπεδο σε αρχαιολογικούς χώρους ήταν το Archeoguide. Χρησιμοποιήθηκε στον αρχαιολογικό χώρο της Αρχαίας Ολυμπίας και υποστηριζόταν από τρία είδη συσκευών: κινητά τηλέφωνα, φορητό υπολογιστή – τάμπλετ και φορητό ψηφιακό δίσκο. Η εφαρμογή στόχευε να προσφέρει στον κάθε επισκέπτη μια επαυξημένη εικόνα της αρχαίας Ολυμπίας εμβαθύνοντας στην αξία των Ολυμπιακών Αγώνων ως πολιτιστική κληρονομιά. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Ακόμη μια εφαρμογή AR Museum για έξυπνα κινητά λειτουργεί στο μουσείο Βιομηχανικής Ελαιουργίας Λέσβου όπου ομάδες μαθητών κυρίως μαθαίνουν αλληλεπιδρώντας και με μορφή παιγνίου. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Κλείνοντας τον κύκλο των εφαρμογών AR θα γίνει μια συνοπτική παρουσίαση μελετών περίπτωσης που ξεχώρισαν στην ψηφιακή ερμηνεία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Ο ψηφιακός οδηγός στο Μουσείο Ακρόπολης με τη χρησιμοποίηση νέων ψηφιακών τεχνολογιών πέτυχε να συγκεράσει την τεκμηρίωση με την αρχαιολογική έρευνα, κάνοντας το μνημείο να ξεχωρίσει για την μοναδικότητα του και ταυτόχρονα να κάνει πιο επιτακτική την ανάγκη για την επιστροφή των ελγίνειων μαρμάρων στον τόπο τους, τονίζοντας και τη σημαντικότητα της ασφάλειάς τους. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Το έργο «Ηράκλειο, κάθε βήμα ... ένα ταξίδι στην ιστορία – Ηλεκτρονική Περιήγηση στην Παλιά Πόλη Ηρακλείου» αποτελείται από μια σειρά εφαρμογών ψηφιακού περιεχομένου για την καλύτερη και πολύπλευρη παρουσίαση των μνημείων που βρίσκονται στο ιστορικό κέντρο της πόλης,

ενώ η διαδικτυακή πλατφόρμα που δίνεται μέσω iGuide αφορά όχι μόνο αρχαιολογικούς χώρους αλλά και άλλα πολιτιστικά μνημεία και αξιοθέατα της ευρύτερης περιοχής της Θράκης που δεν έχουν μουσεία ή άλλες υπηρεσίες ξενάγησης. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Επιπλέον το Thesswiki είναι μια πρωτότυπη εφαρμογή πληθοπορισμού (crowdsourcing), μέσω της οποίας η παρουσία του χρήστη είναι δυναμική και ενεργά εμπλεκόμενη στην παραγωγή των πολιτιστικών προϊόντων, ενισχύοντας με τον τρόπο αυτό την αλληλεπίδραση που υπάρχει μεταξύ των κοινωνικών δικτύων και των νέων ψηφιακών τεχνολογιών. <https://www.archaiologia.gr/blog/>

Συμπερασματικά κατανοούμε τις δυνατότητες που μας προσφέρουν οι νέες ψηφιακές τεχνολογίες του 21^{ου} αιώνα για ένα πολιτισμό για τον οποίο θα έχουμε ενεργή συμμετοχή αφού θα είμαστε συνεχώς «συνδεδεμένοι». <https://www.archaiologia.gr/blog/>

3.3 Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα σε πολιτιστικούς χώρους

Οι εικονικοί κόσμοι μας προσφέρουν την δυνατότητα παρουσίασης των εκθεμάτων με κάθε δυνατή λεπτομέρεια και ένταξης τους στο καταλληλότερο κάθε φορά για εκείνα περιβάλλον – πλαίσιο. Δίνουν την ευκαιρία στον επισκέπτη να κάνουν μια πιο λεπτομερή και προσεκτική επισκόπηση, καθώς και επιλεκτικής εστίασης μέσω ποιοτικών οπτικών αναπαραστάσεων. Ακόμη ο χρήστης στις περιπτώσεις που τα εκθέματα είναι κινούμενα ή διαδραστικά μπορεί να δει την ιστορική τους εξέλιξη από την αρχή της δημιουργίας τους, να τα επεξεργαστεί, να τα φορέσει, να τα αποσυναρμολογήσει και να τα επανασυναρμολογήσει, κ.ά.

Με τη βοήθεια διαδραστικών περιβάλλοντων προσομοίωσης με τη χρήση εικονικών χαρακτήρων ο χρήστης βλέπει σφαιρικά το ιστορικό πλαίσιο που περιβάλλει τα πολιτιστικά προϊόντα, τα οποία ενδιαφέρεται να μάθει. Φυσικά δεν πρέπει να θεωρούμε αμελητέο τον παράγοντα μη φυσικής άμεσης επαφής με το αντικείμενο, όμως τα οφέλη που παίρνει με τη συμμετοχή σε αυτά τα διαδραστικά περιβάλλοντα προσομοίωσης ή έστω εξιστόρησης είναι τεράστια σε γνώσεις αλλά και εμπειρίες. (Βοσινάκης, 2015)

Οι επισκέπτες σε ένα φυσικό πολιτιστικό χώρο δεν μπορεί να έχουν όλοι τις ίδιες προσδοκίες, προτιμήσεις και ενδιαφέροντα. Από μελέτες που έχουν γίνει κατά καιρούς στους κύριους στόχους ανήκουν: η μάθηση, η μελέτη, η ανακάλυψη, η ευχαρίστηση, η αλληλεπίδραση με άλλους, η ψυχαγωγία και η ατομική καταξίωση. Η σειρά των στόχων αλλάζει αναλόγως του αντικειμένου που δείχνουν ενδιαφέρον. (Βοσινάκης, 2015)

Όπως φαίνεται λοιπόν το εύρος του ενδιαφέροντος των επισκεπτών ενός πολιτιστικού χώρου κυμαίνεται μεταξύ της μάθησης, της ψυχαγωγίας και της κοινωνικοποίησης. Μια μερίδα επικεντρώνεται στο διδακτικό κομμάτι της επίσκεψης, ενδιαφέρεται να ενημερωθεί για συγκεκριμένα στοιχεία του χώρου και θέλει να μαζέψει όσο το δυνατό περισσότερες πληροφορίες για αυτό. Μια άλλη ομάδα στοχεύει στην αισθητική της εμπειρίας και να ψυχαγωγηθεί περισσότερο παρά να μάθει για τον χώρο. Τέλος μια τρίτη ομάδα επισκεπτών θέλει περισσότερο να κοινωνικοποιηθεί, να βρει άλλους επισκέπτες με παρόμοια ενδιαφέροντα για να συζητήσει μαζί τους για τα εκθέματα και να ανταλλάξουν απόψεις. (Βοσινάκης, 2015)

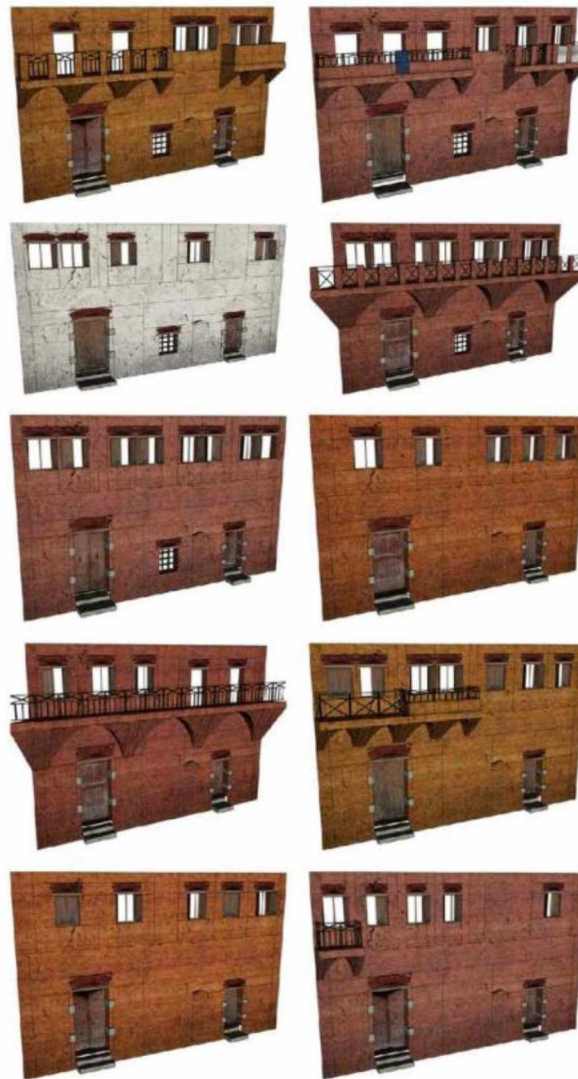
3.3.1 Τα εικονικά τρισδιάστατα μοντέλα

Μια εφαρμογή που εξυπηρετεί πολλούς σκοπούς είναι τα εικονικά τρισδιάστατα μοντέλα μνημείων και ιστότοπων που έχουν εξαφανιστεί. Επιτρέπουν στους ειδικούς να οπτικοποιούν και να διερευνούν χαρακτηριστικά ενός ιστότοπου, κάτι που διαφορετικά θα ήταν δύσκολο να εκτιμηθεί. Παράλληλα συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στη διάδοση της αρχαιολογικής έρευνας και στην αποτελεσματική παρουσίασή της στο κοινό. Από την άλλη όμως, μερικοί ειδικοί προειδοποιούν ότι όσο πιο συναρπαστική είναι μια ανασυγκρότηση, τόσο περισσότερο το ευρύ κοινό μπορεί να θεωρήσει δεδομένη την ορθότητα κάθε λεπτομέρειας, ακόμα κι αν μέρος της ανασυγκρότησης βασίζεται περισσότερο σε μια ειδική εικασία ή σε αρκετές υποθέσεις.

Τέλεια επίπεδη τοιχώματα, ακριβείς κυλινδρικές καμάρες και κολόνες, επαναλήψεις πανομοιότυπων πλακιδίων ή διακοσμήσεων και ούτω καθεξής, τείνουν να απέχουν πολύ από τις πραγματικές παραλλαγές που βρίσκονται στα χειροποίητα στοιχεία. Αυτές οι απλουστεύσεις δεν αφήνουν απαραίτητα τους παρατηρητές να συμπεράνουν την αβεβαιότητα. Επιπλέον, οι παραλείψεις - ένας άλλος τύπος απλούστευσης - θα μπορούσαν να έχουν το αποτέλεσμα στο ότι συχνά αποτυγχάνουν να δικαιολογήσουν το πραγματικό επίπεδο διακόσμησης μιας δομής ή τις προθέσεις των δημιουργών της. Κάποιος μπορεί να βάλει χρώματα στα ελληνικά κτίρια, για παράδειγμα, δαιωνίζοντας έτσι μια από τις πιο συχνές παρανοήσεις σχετικά με την πρωτότυπη εμφάνιση.

Ομοίως, ακόμη και αν κάποιος δεν είναι απολύτως σίγουρος για τη διακόσμηση που βρίσκεται σε ορισμένα μέρη ενός κτηρίου, μπορεί να είναι καλύτερα να κάνει μια εικασία στο αρχική κατάσταση παρά απλώς να την αφήσει έξω. Ειδικά οι νεότεροι θεατές χρειάζονται οπτικά συναρπαστικές εικόνες για να διατηρήσουν το ενδιαφέρον τους, δεδομένης της συνεχούς

έκθεσής τους σε εντυπωσιακές γραφικές εικόνες σε παιχνίδια και ταινίες. Αντί λοιπόν, να χρησιμοποιείται χρωματισμός, επίπεδα διαφάνειας ή μη φωτορεαλιστική απόδοση (NPR) για να δείξει κάποιος ότι δεν είναι τόσο σίγουρος για ένα μέρος ενός μοντέλου, μπορεί απλώς να παράγει πολλά, ρεαλιστικά μοντέλα. Αντί να παράγει το μοντέλο, θα μπορούσε επομένως αναλογικά να δημιουργήσει ένα αντιπροσωπευτικό πλήθος μοντέλων επιτρέποντας στο κοινό να έχει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα. (Haegler, 2009)



Εικόνα 19. Ένα αντιπροσωπευτικό πλήθος μοντέλων ενός κτιρίου της αρχαίας Ρώμης

3.3.2 Η εφαρμογή TombSeer

Το TombSeer είναι μια εφαρμογή Ψηφιακής Πολιτιστικής Κληρονομιάς που χρησιμοποιεί ολογραφική επαυξημένη πραγματικότητα (AR) για την ενίσχυση

της έκθεσης του Αιγυπτιακού Τάφου των Κιτινών στο Βασιλικό Μουσείο του Οντάριο. Το TombSeer στοχεύει να μεταφέρει τον χρήστη σε ένα χώρο μουσείου, εμπλέκοντας δύο αισθήσεις (οπτική και απτική) σε συνδυασμό με 3D ολογραφική, διεπαφή AR που φέρνει εικονικά, ιστορικά αντικείμενα «Πίσω στη ζωή» σε μια γκαλερί. Επιδιώκει να αναζωογονήσει ένα έκθεμα κάνοντας εικονικές αναπαραστάσεις του. Τα αιγυπτιακά αντικείμενα φαίνονται απτά για έναν επισκέπτη της γκαλερί σε έναν χώρο που είναι ουσιαστικά ένα άδειο δωμάτιο. Το πρωτότυπο δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα ακουστικών Meta ολογραφικού AR. Η εφαρμογή TombSeer συγχωνεύει τις τεχνολογικές εξελίξεις του Meta (3D διαδραστικά ολογράμματα και αλληλεπιδράσεις χειρός) με τον ιστορικό πλούτο του ROM και δημιουργεί μια εμπειρία που είναι ελκυστική και εκπαιδευτική για τον χρήστη.



Εικόνα 20. Meta Developer Kit

Το κίνητρο πίσω από το TombSeer προέκυψε από προηγούμενη έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε διάφορα μουσεία και χώρους για άτομα με ελάχιστη έως καθόλου όραση. Καλεί τους επισκέπτες να φανταστούν ένα παρελθόν χώρο και τον πολιτισμό του. Οι τοίχοι καλύπτονται με ιερογλυφικά και οι επισκέπτες μπορούν να περπατήσουν στον τάφο για να το εξετάσουν και να αγγίξουν ελεύθερα τους τοίχους του. Ωστόσο, ο χώρος μέσα στον τάφο (το μικρό δωμάτιο) στερείται τα πραγματικά αντικείμενα του τάφου, αφήνοντας τους επισκέπτες χωρίς καμία ένδειξη για το πώς ήταν ο χώρος στην πραγματικότητα ή πώς θα είχε χρησιμοποιηθεί ο χώρος.

Το TombSeer χρησιμοποιεί το Meta οπτικό διάφανο, τοποθετημένο στο κεφάλι ως οθόνη. Ο χρήστης είναι σε θέση να κοιτάζει διάφορα σημεία ενδιαφέροντος, τα οποία στη συνέχεια επισημαίνονται και προκαλούν μία μόνο γραμμή πληροφοριών σχετικά με το αντικείμενο που θα εμφανιστεί στο οπτικό πεδίο του χρήστη μέσω της ολογραφικής κεφαλής απεικόνιση. Εάν ένας χρήστης κοιτάζει ένα τεχνούργημα, θα εμφανιστούν πρόσθετες πληροφορίες σχετικά με το αντικείμενο οπτικό πεδίο του χρήστη. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να επιλέγουν εύκολα αυτό που θέλουν να μάθουν για το αντικείμενο χωρίς να χρειάζεται να διαβάσετε οθόνες ανεπιθύμητων πληροφοριών. Επιπλέον το TombSeer επιτρέπει στους χρήστες να αρπάξουν, για παράδειγμα, ένα εικονικό αιγυπτιακό δοχείο, και το μελετήσουν. Για να

πραγματοποιήσει μοναδικές αλληλεπιδράσεις με τα αντικείμενα που επέλεξε, ο χρήστης μπορεί να του δείξουν και να ξεκινήσουν ένα συμβάν. Το να δείχνετε πίνακες, για παράδειγμα, μπορεί να δημιουργήσει ένα εικονικό κόσμο που σχετίζεται με τη ζωγραφική για να δημιουργήσει βύθιση. Δείχνοντας αντικείμενα, όπως ένα ιερογλυφικό, το φέρνει πιο κοντά στον χρήστη για έλεγχο.

Ακόμη το TombSeer επιτρέπει στο χρήστη να χρησιμοποιήσει τις εικονικές πληροφορίες που εμφανίζονται στον επαυξημένο κόσμο αρπάζοντάς τις με φυσική κίνηση. Επιτρέπει στο χρήστη να αλλάζει δυναμικά το μέγεθος των πληροφοριών εάν ο χρήστης δυσκολεύεται να διαβάσει / να δει το κείμενο ή τις εικόνες. Ο χρήστης μπορεί επίσης να επιλέξει να πατήσει εικονικά κουμπιά για πρόσβαση σε επιπλέον πληροφορίες για ένα τεχνούργημα. Χρησιμοποιώντας το τεχνολογικό πρόοδο του Meta και το ιστορικό περιβάλλον του ROM, η TombSeer επιδιώκει να προσφέρει μια εφαρμογή που είναι εκπαιδευτική και διαδραστική για να φέρει το ιστορικό πολιτιστικό χώρο στα χέρια του χρήστη. (Pedersen, et. al., 2017)

3.3.3 Εφαρμογή με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών

Με διαφορετικό τρόπο, μια άλλη μελέτη, μια προσέγγιση με Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών GIS για τη διαχείριση των χρονολογικών πληροφοριών των ιστορικών κτιρίων. Σε αυτό περίπτωση, η χρονολογική επανασυστοποίηση παίζει σημαντικό ρόλο. Τα ιστορικά κτίρια είναι παραστάσεις πολιτιστικών συστημάτων που αναπόφευκτα αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. Συνεπώς, είναι σημαντικές οι χρονολογικές πληροφορίες για οποιοδήποτε ιστορικό κτίριο, που δείχνουν τις περιγραφές των διαφορετικών συνθέσεων του σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Αυτό επιτρέπει μια ολιστική κατανόηση των ιστορικών αλλαγών και, με τη σειρά του, υποστηρίζει τον σχεδιασμό έργων αποκατάστασης, παρέχοντας ένα πλήρες αρχείο ντοκιμαντέρ. (Portalés, et. al., 2018)

Επίσης μελετήθηκε μια μεθοδολογία που χρησιμοποιεί τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) και αναπτύσσει ένα ψηφιακό χώρο ως 3D ψηφιακό μοντέλο για την αρχειοθέτηση όλων των χρονολογικών πληροφοριών ενός κτιρίου. Καλύπτει τόσο τις γεωμετρικές όσο και τις χωρικές πτυχές, καθώς και τις ιστορικές πηγές και την αξιοπιστία του. Η βασική τεχνολογία αυτής της μελέτης είναι η αρχιτεκτονική 3D μοντελοποίηση. Ακόμη μία μελέτη πάνω στη σύνθετη μοντελοποίηση της πολιτιστικής κληρονομιάς μέσω του εμπορικού λογισμικού BIM οδηγεί στην εξέταση της έννοιας H-BIM, η οποία στοχεύει στην μοντελοποίηση αρχιτεκτονικών στοιχείων σύμφωνα με τις ιστορικές, καλλιτεχνικές και εποικοδομητικές τυπολογίες. Καθώς επίσης και την αποτελεσματικότητά της H-BIM εφαρμογής στον τομέα της πολιτιστικής

κληρονομιάς, διερευνώντας επίσης την αποτελεσματικότητα και τη χρησιμότητα των υφιστάμενων μεθοδολογιών. (Portalés, et. al., 2018)

Ο κυρίαρχος λόγος ύπαρξης αυτών των συστημάτων είναι η αναπαράσταση τοπίων και τοποθεσιών πόλεων που αυτή τη χρονική στιγμή δεν υπάρχουν πια ή δεν έχουν ακόμη υπάρξει. Στην πρώτη περίπτωση επωφελούνται αρχαιολόγοι που θέλουν να μελετήσουν την τρισδιάστατη μορφή ενός αρχαίου τοπίου. Αυτός είναι και ο τομέας που η εικονική πραγματικότητα μπορεί να συνεισφέρει πολλά σε μια τέτοια εξερεύνηση. Στη δεύτερη περίπτωση βοηθά στο σχεδιασμό αστικό και περιβαλλοντικό και ειδικότερα στις επιπτώσεις οπτικά των κατασκευών και των κτιρίων γενικότερα. (Haklay, 1998)

3.4 Εικονικά Περιβάλλοντα

Η τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας δημιουργεί εικονικά περιβάλλοντα (Virtual Environments), τα οποία είναι τα αποτελέσματα που παράγονται από υπολογιστή και αποτελούν προσομοίωση ενός φανταστικού ακόμη και πραγματικού κόσμου και σχηματίζονται από ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας. Σκοπό έχουν να προσφέρουν στους χρήστες μια ρεαλιστική αίσθηση με τη χρήση ενσαρκώσεων (avatars) στις αναπαραστάσεις τους. Ο χρήστης σε ένα εικονικό περιβάλλον με τη βοήθεια ενός υπολογιστικού συστήματος που δημιουργεί τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους αποκτά μια αμφίδρομη σχέση ώστε να υπάρχει ανατροφοδότηση του συστήματος σε πραγματικό χρόνο.

Ένα εικονικό περιβάλλον στηρίζεται κυρίως στα τρισδιάστατα γραφικά και σε ένα μοντέλο περιβάλλοντος όπου γίνεται αναπαράσταση ενός τόπου από την πραγματική ζωή ή κάποια τεχνητή κατασκευή, η οποία συνδέεται με συγκεκριμένο υλικό (hardware) που υποστηρίζεται από πληθώρα πολύπλοκων συστημάτων διεπαφής και δίνει στο χρήστη ακόμη περισσότερες ευκαιρίες αλληλεπίδρασης.

Τα εικονικά περιβάλλοντα χωρίζονται σε κατηγορίες σύμφωνα με τις συσκευές που γίνονται χρήση και τη σύνδεση τους με τον πραγματικό κόσμο:

- Εικονικό περιβάλλον οθόνης (desktop virtual environment), στο οποίο ο χρήστης έχει καθαρή αντίληψη του γύρω χώρου του καθώς η αναπαράσταση πραγματοποιείται σε οθόνη υπολογιστή.
- Εικονικό περιβάλλον εμβύθισης (immersive virtual environment), στο οποίο ο χρήστης δεν παίρνει δεδομένα από το φυσικό κόσμο, διότι έχει στη διάθεση του όλα τα κατάλληλα μέσα. (Slater & Usoh, 1994)
- Εικονικό περιβάλλον προβολής (projected virtual environment), του οποίου η προβολή του γίνεται σε ένα φυσικό χώρο ή σε μια επιφάνεια εργασίας.

- Εικονικό περιβάλλον ενισχυμένο (augmented virtual environment), όπου χρησιμοποιώντας κατάλληλα μέσα ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να βλέπει μέσα από αυτά αφού τα εικονικά αντικείμενα προβάλλονται στον πραγματικό κόσμο. (Adam, 1993)

Με τη χρήση παιχνιδιών για ηλεκτρονικούς υπολογιστές έχουν δημιουργεί πολλοί εικονικοί κόσμοι (Cavazza et al., 2001), όπως στα παιχνίδια Doom Quake και Unreal. Κάποια παιχνίδια όπως το Unreal έχουν στη διάθεση τους ισχυρές γλώσσες για τα σενάρια τους (script languages) για να δημιουργούν όσο πιο ρεαλιστικά περιβάλλοντα γίνεται, αλλά φαίνεται ότι αποδίδουν πιο καλά σε παρόμοια εικονικά περιβάλλοντα με αυτά που δημιουργήθηκαν για το παιχνίδι. Επιπλέον προτιμούν να είναι πιο αποδοτικά, με καλύτερα οπτικά εφέ και έτσι χάνουν στην υποστήριξη γενικού τύπου τρισδιάστατων μοντέλων, με αποτέλεσμα σίγουρα να εξυπηρετούν τους λόγους για τους οποίους σχεδιάστηκαν αλλά δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε άλλες παρόμοιες ίσως περιπτώσεις.

Επομένως οι πολυτροπικές και διαδραστικές τεχνολογίες παίζουν σημαντικό ρόλο στην τεκμηρίωση, διατήρηση και διάδοση πολιτιστικών αγαθών. Μέσω τεχνολογιών AR και VR, πολιτιστικά περιουσιακά στοιχεία μπορούν να μετεγκατασταθούν και να επανασυσταθούν. Αυτό μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες να κατανοήσουν το πρωτότυπο (τοποθεσία, κλίμακα και λειτουργία), συνδέοντάς τα έτσι καλύτερα με τις πολιτιστικές του ταυτότητες. Ένας εκπαιδευτικός καθρέφτης επαυξημένης πραγματικότητας για τη διάδοση και ερμηνεία της πολιτιστικής κληρονομιάς » Ο TinajAR είναι ένα σύστημα που ασχολείται με αρχαία κεραμικά, σχεδιασμένα να είναι τόσο μια εφαρμογή εκπαίδευσης όσο και ένα καλλιτεχνικό κομμάτι. Το TinajAR διαθέτει AR μεταφορά καθρεφτών (δηλ. οι χρήστες βλέπουν τον εαυτό τους βυθισμένο σε ένα αυξημένο περιβάλλον). Ως καλλιτεχνική έκφραση, ο TinajAR επιδιώκει να ερμηνεύσει εκ νέου έναν αρχαίο τύπο κελαριού που ονομάζεται calado, που χρησιμοποιήθηκε για την αποθήκευση κρασιού στη βόρεια Ισπανία. Είναι ένα παράδειγμα AR που ανοίγει ένα πλήρες σύνολο νέων δυνατοτήτων παρουσίασης της πολιτιστικής κληρονομιάς, συμπεριλαμβανομένου του εικονικού μετασχηματισμού φυσικών στοιχείων. (Portalés, et. al., 2018)

Το μVRModel είναι ένα νέο μοντέλο για παιχνίδια VR, που ονομάζεται μVR. Συνδυάζει τεχνικές πραγματικής πεζοπορίας προσαρμοσμένο σε παιχνίδια, πολλαπλής κλίμακας, επιτρέποντας έτσι τη χρήση εφαρμογών VR δραστηριοτήτων που απαιτούν από τους χρήστες να μετεγκαταστήσουν εικονικά πολιτιστικά αντικείμενα στις προηγούμενες τοποθεσίες τους. Ο χειριστής επιβραβεύει το χρήστη κάθε φορά που τοποθετεί σωστά ένα δεδομένο αντικείμενο στη θέση προορισμού του. Επιπλέον, το μοντέλο στοχεύει στην ελαχιστοποίηση της κίνησης, ενώ εκμεταλλεύεται πλήρως τη

φυσική περιοχή παρακολούθησης και αυξάνει την κατανόηση του χρήστη σε εμπειρίες στον εικονικό κόσμο. (Portalés, et. al., 2018)

3.4.1 Η εφαρμογή Second Life

Το Second Life είναι ένα τρισδιάστατο εικονικό διαδικτυακό περιβάλλον (Multi-user Virtual Environment, MUVE) ή αλλιώς, ένας τρισδιάστατος εικονικός κόσμος. Παρουσιάστηκε στο κοινό το 2003. Το εικονικό αυτό περιβάλλον, δημιουργείται και αναδημιουργείται αποκλειστικά μέσα από τους ίδιους τους χρήστες, ο οποίοι αναπαρίστανται ως avatars και μπορούν να αλληλεπιδρούν, να παίζουν, να μαθαίνουν, να εξερευνούν και τους δίνεται η δυνατότητα να κάνουν ότι ακριβώς και στον πραγματικό κόσμο. Αποτελεί ένα ασφαλές και ανώνυμο, συνήθως, καταφύγιο όπου δοκιμάζονται όλοι οι τύποι της αλληλεπίδρασης μεταξύ των ανθρώπων, χωρίς ωστόσο να υπάρχουν οι ίδιες συνέπειες με τον πραγματικό κόσμο. Τα πολυχρηστικά εικονικά περιβάλλοντα αποτελούν μια νέα δύναμη στο χώρο της εικονικής πραγματικότητας. Οι δημιουργοί του SL εκμεταλλεύτηκαν τις δυνατότητες που έφερε το Web 2.0, όπως είναι η συνεργατική δημιουργία (creative commons) και του ανοιχτού κώδικα λογισμικό(οpen source) με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός εικονικού κόσμου, εύκολα προσβάσιμου και φιλικού προς το χρήστη με πολλές δυνατότητες. (<https://secondlife.com/>)

Οι χρήστες του SL, μπορούν να δημιουργήσουν τον εαυτό τους εικονικά και να τον τροποποιήσουν όπως επιθυμούν, ούτως ώστε να είναι κοντά στη φυσική τους εμφάνιση ή ακόμη και να δημιουργήσουν κάποια φανταστική εικονική τους αναπαράσταση. Τα άτομα εκτός από avatars, ονομάζονται επίσης και «Κάτοικοι» (Residents). Η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να εξερευνήσουν τον εικονικό κόσμο, να πάρουν μέρος σε ατομικές ή ομαδικές δραστηριότητες, να έρθουν σε αλληλεπίδραση με άλλους, να φτιάξουν τα δικά τους σπίτια, τις δικές τους εργασίες και αντικείμενα, τα οποία έχουν τη δυνατότητα στο μέλλον να τα ανταλλάξουν ή να τα πουλήσουν. (<https://secondlife.com/>)

Το γεγονός ότι το Second Life έγινε ευρέως γνωστό και το επισκέφτηκε ένας μεγάλος αριθμός χρηστών οδήγησε σε προσπάθεια αξιοποίησής του δημιούργησαν και ενεργοποίησαν χώρους που σκοπό είχαν να τραβήξουν το ενδιαφέρον των χρηστών σε εικονικές αναπαραστάσεις αντικειμένων που συνδέονται με τον πολιτισμό δίνοντας τους πάρα πολλές πληροφορίες και γνώσεις σχετικά με αυτά. Ανάλογα με το τι θέλουν να δοθεί έμφαση, τα αντικείμενα άλλοτε εμφανίζονται με πολλές λεπτομέρειες σε ένα απλοποιημένα γύρω χώρο για να τραβήξουν την προσοχή και σε άλλες περιπτώσεις συμβαίνει το αντίθετο παρουσιάζεται ο περιβάλλοντας χώρος με ιδιαίτερη προσοχή στις λεπτομέρειες. Επιπλέον διαφοροποίηση έχουμε και στα ίδια τα εικονικά μουσεία. Κάποια έχουν μόνιμα εκθέματα, ενώ κάποια άλλα ανανεώνουν το περιεχόμενο τους ακολουθώντας πολλές φορές τα

σχόλια και τις υποδείξεις των επισκεπτών τους. Ακόμη το κείμενο που συνοδεύει τα εκθέματα διαφέρει από απλό, λιτό κείμενο, σαν λεζάντα που κάνει την εμφάνιση της όταν ο χρήστης πατάει πάνω στο αντικείμενο, σε πολυτροπικά κείμενα που συνοδεύονται με εικόνες, βίντεο, ηχητικά ντοκουμέντα και σύνδεσμοι σε ιστοσελίδες. (Βοσινάκης, 2015)

Η πλατφόρμα του SL μπορεί να αποτελέσει ένα καλό παράδειγμα προς αυτή την κατεύθυνση τόσο για τους πολιτιστικούς φορείς όσο και για τους επισκέπτες τους. Τα πλεονεκτήματα για έναν πολιτιστικό οργανισμό μπορούν να συνοψιστούν παρακάτω ως εξής:

Η πλατφόρμα είναι παγκοσμίως γνωστή με εκατομμύρια χρήστες μηνιαίως πράγμα το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα περισσότερες πιθανότητες για μεγαλύτερα ποσοστά επισκεψιμότητας. Επιπρόσθετα, ο μεγάλος αριθμός των χρηστών υποδηλώνει την ευχρηστία του εικονικού αυτού κόσμου.

Μπορεί να γίνει πόλος έλξης επισκεπτών στο φυσικό χώρο του οργανισμού. Επιτρέπει την εκδήλωση συναισθημάτων, πράγμα πολύ ουσιαστικό για έναν πολιτιστικό οργανισμό διότι του παρέχει άμεση ανατροφοδότηση και αξιολόγηση για την εικονική του παρουσία.

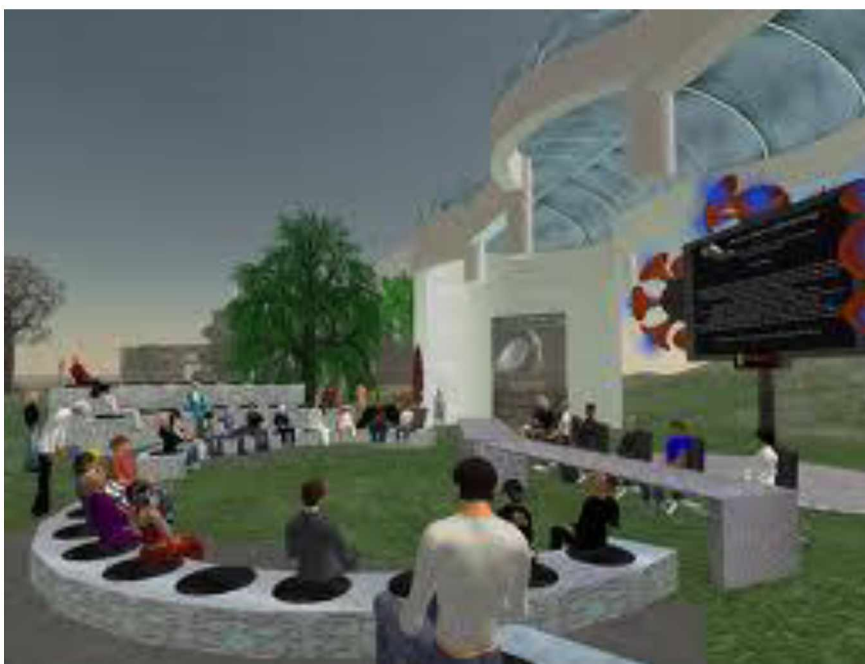
Μέσα απ' τα τρισδιάστατα γραφικά που διαθέτουν οι εικονικοί κόσμοι, η αναπαράσταση της πραγματικότητας γίνεται πολύ πιο ρεαλιστική.

Για τους επισκέπτες θα μπορούσαμε να συνοψίσουμε τα πλεονεκτήματα ως εξής:

- Η εγγραφή και η περιήγηση στην πλατφόρμα, είναι δωρεάν για το χρήστη.
- Παρέχεται η δυνατότητα στο χρήστη, τόσο για μεμονωμένη επίσκεψη σε έναν χώρο, όσο και για ομαδική, καθώς η επικοινωνία των χρηστών σε εικονικούς κόσμους γίνεται πλέον με συνθήκες παρόμοιες με τον πραγματικό. Οι χρήστες μπορούν να συνυπάρχουν και να αλληλεπιδρούν ταυτόχρονα ανεξάρτητα από τη φυσική περιοχή στην οποία βρίσκονται.
- Παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης και στους πιο απομακρυσμένους επισκέπτες.
- Παρέχουν τη δυνατότητα στο χρήστη να μάθει περισσότερα πράγματα και να μπορέσει να αναζητήσει άμεσα μέσω του διαδικτύου, περισσότερες πληροφορίες για κάτι που τον ενδιαφέρει περισσότερο.

Γενικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι το SL δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να επαναφέρουν πράξεις της καθημερινότητας τους, κάτι που είναι ιδιαίτερος ουσιώδης και χρήσιμο. Σε αντίθεση με άλλους τρισδιάστατους εικονικούς κόσμους, το SL δε διαθέτει κάποιο απώτερο σκοπό. Σε σχέση με τον παραδοσιακό χώρο επίσκεψης, θα μπορούσε να αποτελέσει ένα πιο ευχάριστο και διασκεδαστικό περιβάλλον, κάτι παρόμοιο με εκείνων των παιχνιδιών. Επιπρόσθετα, αν και υπάρχουν αρκετά μέσα κοινωνικής

δικτύωσης, το SL μπορεί να σταθεί αντάξιο τους, καθώς οι χρήστες όπως είπαμε και παραπάνω μπορούν να έρθουν σε επαφή μεταξύ τους, δημιουργώντας παράλληλα και άλλα κανάλια επικοινωνίας με άλλα δίκτυα. Στο SL, κύριο ρόλο έχουν οι χρήστες οι οποίοι είναι ισάξιοι και με ίσα δικαιώματα. Όπως συμβαίνει και με τις άλλες εφαρμογές του Web 2.0, έτσι και στο SL, οι επισκέπτες είναι σε θέση να δημιουργούν τα δικά τους περιεχόμενα κι έπειτα να τα ανταλλάσσουν εντός και εκτός του περιβάλλοντος τους.



Εικόνα 21. Εικονικοί κόσμοι: Second Life

3.4.2 Το Περιβάλλον Open Simulator

Το Open Simulator έχει κατασκευαστεί από ανοιχτή κοινότητα προγραμματιστών και είναι μία ελεύθερη πλατφόρμα για τη δημιουργία και διαχείριση τρισδιάστατων εικονικών κόσμων. Ξεκίνησε το 2007 από τον Darren Guard και όπως λένε και οι δημιουργοί του σκοπός του είναι όχι να είναι απλά ένας «κλώνος» του Second Life, αλλά να το ξεπεράσει προσφέροντας περισσότερες δυνατότητες στους χρήστες δημιουργώντας καινοτόμες λειτουργίες μέσα στους εικονικούς κόσμους. Πραγματικά έχει πετύχει το στόχο του, καθώς κατάφερε να συμπεριλάβει τις πιο πολλές λειτουργίες του Second Life και παράλληλα το Open Simulator έβαλε και συνεχίζει να προσθέτει νέες δυνατότητες. (Βοσινάκης, 2015)

Το πρόγραμμα καθώς και ο αριθμός εγγεγραμμένων χρηστών αυξάνονται σημαντικά με γρήγορους ρυθμούς. Αυτό αποτελεί αποτέλεσμα σύμφωνα και με το Φωκίδη (2015) της δωρεάν χρήσης του καθώς και της δυνατότητας του

εκάστοτε χρήστη να φιλοξενεί στον υπολογιστή του έναν εικονικό κόσμο, χωρίς κόστος και χωρίς τους περιορισμούς (μέγεθος, αριθμός αντικειμένων) που θέτει το Second Life.

Το Open Simulator προσφέρει πολλές δυνατότητες καθώς πρόκειται για μια ανοικτή πλατφόρμα εικονικών κόσμων. Όμως αυτό ακριβώς το γεγονός την κάνει και επικίνδυνη, για αυτό επιβάλλεται οι επιλογές που γίνονται να είναι στοχευμένες και προσεκτικές, αναφορικά με τη διαχείριση, την εγκατάσταση και τη διανομή των στοιχείων. Απαιτείται ένας προηγούμενος έλεγχος των επιλογών που δίνει το περιβάλλον και οι αποφάσεις που θα παρθούν να στηριχθούν στη χρήση που θα έχει ο εικονικός κόσμος που θα δημιουργηθεί πάνω σε αυτό. Παραδείγματα τέτοιων επιλογών είναι το πως θα διαμορφωθεί η συσκευή του διακομιστή, ποια διανομή θα επιλεγεί, αν θα χρησιμοποιηθεί αυτόνομο μοντέλο λειτουργίας ή πλέγμα, σε ποιο σύστημα θα στηριχθούν οι βάσεις δεδομένων, πόσο μεγάλος θα είναι ο εικονικός κόσμος και σε ποιες υπο-περιοχές θα χωριστεί, ποια θα είναι τα δικαιώματα των χρηστών, το πως θα δημιουργηθούν ομάδες χρηστών με διαφορετικούς ρόλους άρα και δικαιώματα, η υποστήριξη φωνής, ποιες διαδικασίες θα ακολουθηθούν για να γίνουν αντίγραφα ασφαλείας, κ.ά. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι για να δημιουργήσεις έναν εύχρηστο και χωρίς προβλήματα εικονικό κόσμο που θα απευθύνεται σε μεγάλο αριθμό επισκεπτών, καλό θα ήταν να δοκιμαστούν ένα μέρος των εγκαταστάσεων, ώστε να πειραματιστούν και να τροποποιηθούν προτού δοθεί στο κοινό. (Βοσινάκης, 2015)

Κάνοντας μια σύγκριση μεταξύ των δύο παρατηρούμε ότι το ένα, είναι ένα πρόγραμμα κοινωνικού κόσμου, ενώ το άλλο, είναι ένα ανοιχτό λογισμικό. Το Second Life έχει περίπου ένα εκατομμύριο χρήστες συνδεδεμένους κάθε μήνα, ενώ το δίκτυο Open Simulator έχει μόλις 9.000. Επίσης, το Open Simulator είναι ελεύθερο πρόγραμμα όπου μπορεί ο καθένας από τους χρήστες να κατασκευάσει το δικό του εικονικό κόσμο δωρεάν, σε αντίθεση με το Second Life που κάποιος πληρώνει μία μηνιαία συνδρομή των 10 δολαρίων για να θεωρείται ένα avatar μόνιμος κάτοικος της εκάστοτε εικονικής χώρας.

Το Second Life, θεωρείται από μερικούς αναξιόπιστο για κρίσιμες συναντήσεις μεταξύ των χρηστών λόγω προβλημάτων με τη φωνή, επανεκκινήσεις του προγράμματος, προβλήματα σύνδεσης κ.ά. Αντιθέτως, αναφέρουν μεγαλύτερη σταθερότητα και λιγότερα προβλήματα στο Open Simulator. Ο Korolov (2011) τονίζει επίσης την προστασία του περιεχομένου και της διαχείρισης των ψηφιακών δικαιωμάτων του Second Life, τα οποία είναι διαθέσιμα μόνο για τον δημιουργό του περιεχομένου, αλλά ωστόσο, έχουν αναφερθεί φαινόμενα κλοπής. Από την άλλη, το Open Simulator διαθέτει άλλα πλέγματα τα οποία προσφέρουν περισσότερη ελευθερία στους χρήστες, επιτρέποντας τους να δημιουργήσουν αντίγραφα ασφαλείας.



Εικόνα 22. το περιβάλλον Open Simulator

3.4.3 Το project Arheoguide

Το project επικεντρώνεται στη δημιουργία νέων προσεγγίσεων ανάκτησης πληροφοριών από πολιτιστικούς χώρους. Θα είναι φιλικές στο χρήστη και θα έχουν περιβάλλοντα εμπύθισης, τρισδιάστατη απεικόνιση, ποικιλία από τεχνικές αλληλοστήριξης. Επομένως προσφέρει στους χρήστες:

- Ελεύθερη πρόσβαση σε κάθε πληροφορία σχετικά με την μελέτη της γύρω περιοχής μέσω εντοπισμού της θέσης.
- Θεματική βοήθεια και ακόμη και ατομική στη πλοήγηση μέσω του προφίλ του επισκέπτη με βάση κριτήρια, όπως η ηλικία, το κοινωνικό-πολιτικό και πολιτιστικό υπόβαθρο και τις δυνατότητες που έχει.
- Τρισδιάστατη απεικόνιση των εκθεμάτων που έχουν καταστραφεί ή χαθεί και ανακατασκευή τους με ειδικές οθόνες που εφαρμόζονται στο κεφάλι (Head Mount Display – HDM).
- Διεπαφή με εύκολο τρόπο όπως με χειρονομίες ή λόγια για την ανάκτηση ενημερωτικών πληροφοριών για εικονικά ή πραγματικά εκθέματα. (<http://archeoguide.intranet.gr/project.htm>)

Το σύστημα συμπεριφέρεται ως ένας έξυπνος προσωπικός βοηθός του κάθε χρήστη καθοδηγώντας τον μέσα στο περιβάλλον δίνοντας του ανάλογα με τα προσόντα του από το προφίλ του την κατάλληλη οπτικοακουστική πληροφορία και πλοήγηση. Επιπρόσθετα υπάρχουν μια σειρά από εργαλεία διαχείρισης δίνοντας έτσι το πλεονέκτημα στους δημιουργούς του περιβάλλοντος να συντηρήσουν και να διαμορφώσουν εκ νέου τις ξεναγήσεις τους στο χώρο.



Εικόνα 23. Η πολιτιστική κληρονομιά και ο τρόπος ερμηνείας της στην ψηφιακή εποχή

3.4.4 Το σύστημα Archave

Το Νοέμβριο του 1999 έκανε την εμφάνιση του ένα νέο εικονικής πραγματικότητας περιβάλλον εμπύθισης το σύστημα Archave. Από την αρχή έθεσαν ως βασική προϋπόθεση τη δημιουργία απεικονίσεων κατάλληλες για την εφαρμογή με τεχνικές αλληλεπίδρασης. Σε μια συνεχιζόμενη αυτοαξιολόγηση έγινε προσπάθεια να εντοπιστούν καινούριες τεχνικές αλληλεπίδρασης που θα ήταν χρήσιμες και εφαρμόσιμες σε άλλες εφαρμογές. Συνεπώς η δημιουργία του συστήματος Archave έγινε για επιστημονικές εφαρμογές ώστε να αξιολογηθούν οι τεχνικές αλληλεπίδρασης της εικονικής πραγματικότητας σε συνδυασμό με τις τεχνικές απεικόνισης δεδομένων. (<http://graphics.cs.brown.edu/research/sciviz/archaeology/archave/index.html>)

3.4.5 Το project LifePlus

Το LifePlus θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι η επέκταση του Arheoguide σε ανώτερο επίπεδο όπου υπάρχουν διαρκείς ξεναγήσεις σε κάθε σημείο των περιβάλλοντων, εξωτερικών και εσωτερικών. Επιπρόσθετα εμπλουτίζεται με υψηλής ποιότητας βίντεο, animation avatar, σε πραγματικό χρόνο τρισδιάστατα γραφικά και συνεχιζόμενη υποστήριξη και καθοδήγηση με τη βοήθεια από τους avatar.

Το LifePlus στοχεύει σε μια εικονική πραγματικότητα πάνω από τα όρια των τεχνολογιών που θα προσφέρει στους χρήστες την εμπειρία να ζήσουν και να απολαύσουν μια ρεαλιστική διαδραστική εμπύθιση. Έχοντας μια πληθώρα από βίντεο πραγματικού χρόνου, το project LifePlus φιλοδοξεί να προσφέρει

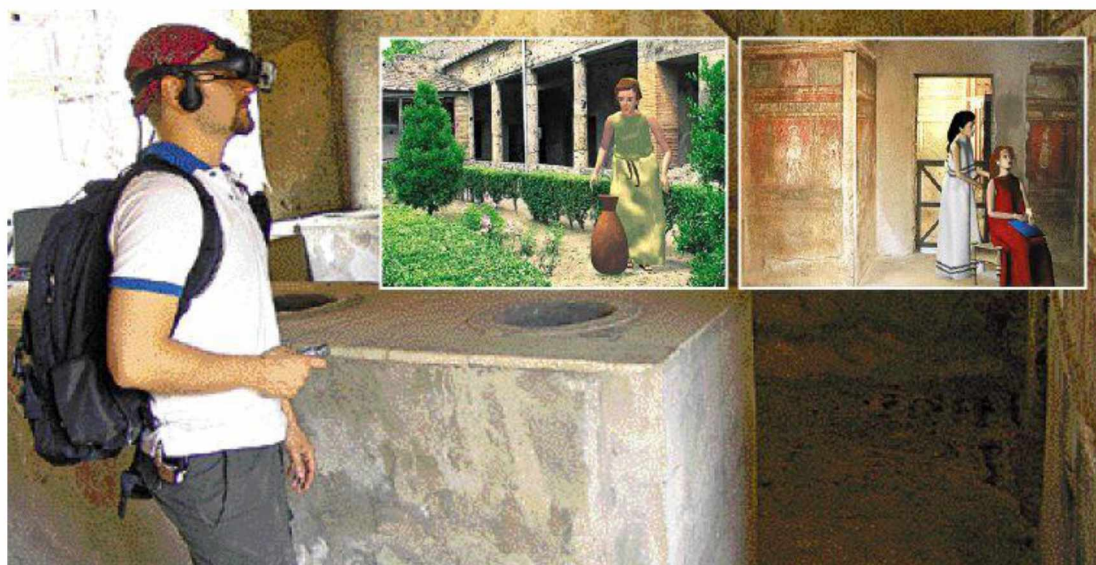
στους χρήστες ακόμη πιο ρεαλιστικές τρισδιάστατες προσομοιώσεις χρησιμοποιώντας σκηνές της χλωρίδας και της πανίδας όπως αυτές βιντεοσκοπήθηκαν σε πραγματικό χρόνο. Οι χρήστες το μόνο που χρειάζεται είναι να αποκτήσουν μια διάφανη οθόνη που θα τοποθετείται στο κεφάλι, ακουστικά και κινητές υπολογιστικές μηχανές. Υπάρχει ένα σύστημα που εντοπίζει τη θέση τους στο χώρο και κατά τη διάρκεια της εξερεύνησης εμφανίζονται οι οπτικοακουστικές πληροφορίες.

Το project LifePlus έχει τους παρακάτω στόχους:

- Σε πραγματικό χρόνο να δίνεται η εικονική ζωή.
- Να εντοπίζεται αυτόματα με κάμερα.
- Οι εγκαταστάσεις να σχεδιάζονται σύμφωνα με τους χαρακτήρες.
- Στα διαδραστικά εικονικά περιβάλλοντα να γίνεται αυτόματη εκφραστική απεικόνιση.
- Τα συνεργαζόμενα κομμάτια να εστιάζουν στην αρχιτεκτονική middleware4.
- Να γίνεται ανάλυση όχι μόνο των τωρινών αλλά και των μελλοβτικών προτύπων.

(<http://vrlab.epfl.ch/Projects/lifeplus.html>)

Ο Lifeplus στόχευε να τοποθετηθεί στο φάσμα της «Μικτής Πραγματικότητας» και ιδιαίτερα της Επαυξημένης Πραγματικότητας AR, στο οποίο οι απόψεις του πραγματικού κόσμου συνδυάζονται σε κάποιο ποσοστό με συγκεκριμένες βελτιώσεις ή επαύξηση γραφικών, όπως «ρεαλιστική» εικονική ζωή σε πραγματικό χρόνο, που περιλαμβάνει α) Προσομοίωση μαλλιών, β) Κινούμενα σχέδια υφασμάτων, γ) Απόδοση δέρματος και διαδραστική προγραμματιζόμενη σκίαση, δ) Προσομοίωση φυτών, ε) Μεθόδους τεχνητής ζωής και έκφραση εικονικών χαρακτήρων.



Εικόνα 24. Η Πομπηία ξαναζεί

3.4.6 To project Create

Το συγκεκριμένο project στόχευε στη δημιουργία ενός πλαισίου μεικτής πραγματικότητας που θα περιελάμβανε διάδραση σε πραγματικό χρόνο σε συνδυασμό με ρεαλιστικούς εικονικούς κόσμους σε πραγματικές πηγές. Έχει πολλαπλή χρήση στην εκπαίδευση, στην πολιτιστική κληρονομιά, στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Στοχεύει στο συνδυασμό των τεχνολογιών της εικονικής πραγματικότητας, τη γραφική παράσταση, την προσομοίωση, τον ήχο, την απεικόνιση με τις διεπαφές κατά την ανάπτυξη των εφαρμογών με κονστρουκτιβιστική προσέγγιση. Όσον αφορά την πολιτιστική κληρονομιά μία από τις εφαρμογές του απευθύνεται σε φοιτητές αλλά και στο ευρύτερο κοινό. Συγκεκριμένα ζητείται από τους χρήστες να αναδημιουργήσουν ένα αρχαιολογικό χώρο. Απαιτείται από τους χρήστες να ανακατασκευάσουν ένα ναό, τον οποίο «χτίζουν» από τη βάση του έχοντας στη διάθεση τους ένα πρότυπο και αυτοί κομμάτι-κομμάτι τον δημιουργούν, έτσι ώστε να εξερευνήσουν, να δουν τις εναλλακτικές που διαθέτουν, να κρίνουν και να ολοκληρώσουν τη δημιουργία τους.

(<http://www.cs.ucl.ac.uk/research/vr/Projects/Create/>)

3.4.7 Περιβάλλοντα Cave

Τα περιβάλλοντα Cave είναι κλειστού τύπου πολλαπλών χρήσεων, έχουν μέγεθος δωματίου και διαθέτουν βίντεο σε 3D και αναπαραστάσεις ήχου. Πάνω σε τρεις τοίχους και στο δάπεδο τοποθετούνται τέσσερις προβολείς για να παράγουν έγχρωμες εικόνες με τη χρήση υπολογιστή. Όλες οι προοπτικές σε αυτά τα περιβάλλοντα είναι υπολογισμένα από το σημείο που παρατηρεί ο χρήστης. Υπάρχει ένας ανιχνευτής κεφαλής που δίνει όλες τις πληροφορίες για τη θέση του χρήστη. Από κάθε μάτι παίρνονται παράλληλες φωτογραφίες. Επιπλέον ο χρήστης φοράει στερεοσκοπικά γυαλιά που διαδοχικά μπλοκάρουν το δεξί και το αριστερό μάτι για να αποκτήσει ο χρήστης την εμπειρία του στερεοσκοπικού εφέ. Για να μπορέσει να πετύχει και να κρατήσει την ψευδαίσθηση της πραγματικότητας επειδή είναι πολύ μικρή η απόσταση της προβολής χρησιμοποιούνται μικροσκοπικά μεγέθη pixel, με αποτέλεσμα τα συστήματα προβολής να είναι υψηλής ανάλυσης.

Τον Οκτώβριο του 2012 παρουσιάστηκε το CAVE216 που αποτελεί ένα επόμενη γενιάς περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας μεγάλης κλίμακας. Είναι ένα υβριδικό σύστημα που συνδυάζει τα οφέλη τόσο των οθονών προβολής με δυνατότητα μεταβολής ανάλυσης όσο και των συστημάτων εικονικής πραγματικότητας για τη δημιουργία ενός απρόσκοπτου περιβάλλοντος 2D/3D που υποστηρίζει πλούσια σε πληροφορίες ανάλυση καθώς και εξερεύνηση προσομοίωσης εικονικής πραγματικότητας σε ανάλυση που ταιριάζει με την ανθρώπινη οπτική οξύτητα. Το CAVE2 χρησιμεύει ως φακός που δίνει την ευκαιρία στους χρήστες να βλέπουν και να αναλύουν ταυτόχρονα ένα ή περισσότερα σύνολα δεδομένων. Το κύριο μειονέκτημα των

εικονικών σπηλαίων είναι το υψηλό κόστος, ενώ προσδίδουν απαραίμιλλη εμπύθιση σε εικονικά περιβάλλοντα. (<https://www.evl.uic.edu/cave2>.)

3.5 Εικονικές Εφαρμογές Περιήγησης και Ξεναγησης σε πολιτιστικούς χώρους

Οι Πολιτιστικές Διαδρομές είναι πολύ χρήσιμα και βοηθητικά εργαλεία για την προβολή και γνωριμία της πολιτιστικής κληρονομιάς. Σε ένα κεντρικό θεματικό πυρήνα σχεδιάζονται περιηγήσεις σχετικά με ιστορικά μνημεία, αρχαιολογικούς χώρους, αρχιτεκτονικά μνημεία, ιστορικά κτίρια, παραδοσιακοί οικισμοί, κ.ά. (Maxxanti, 2003)

Το πόσο σημαντικές είναι οι Πολιτιστικές διαδρομές φαίνεται και από το γεγονός ότι οργανισμοί της εμβέλειας του Συμβουλίου της Ευρώπης και της UNESCO πρωτοπορούν στο σχεδιασμό και εφαρμογή διακρατικών πολιτιστικών διαδρομών. Συγκεκριμένα το Συμβούλιο της Ευρώπης έχει ξεκινήσει με επιτυχία το πρόγραμμα πολιτιστικών διαδρομών Cultural Routes of the Council of Europe και προωθεί την ανάδειξη των κοινών πολιτιστικών στοιχείων μεταξύ των Ευρωπαϊκών χωρών και την παρότρυνση για διακρατική συνεργασία. (UNESCO, 2002).

Οι Εικονικές Περιηγήσεις στοχεύουν στους απομακρυσμένους επισκέπτες – χρήστες του διαδικτύου, ενώ οι Εικονικοί Ξεναγοί στοχεύουν στους επιτόπου επισκέπτες ενός πολιτιστικού χώρου ή μνημείου. Τα αντικείμενα παρουσιάζονται διαδραστικά και οπτικά ενισχυμένα και προέρχονται από μια ευρεία γκάμα:

- Αρχαιολογικοί χώροι
- Έργα τέχνης
- Ιστορικά κτίρια και αρχιτεκτονικά έργα
- Εθνικοί Δρυμοί
- Θέματα πολιτιστικού ενδιαφέροντος.

Με άλλα λόγια είναι διαδικτυακές εφαρμογές, στις οποίες ενσωματώνονται διαδραστικοί χάρτες, εμπυθιστικές τεχνολογίες απεικόνισης, πολυμέσα, που στοχεύουν στην ενίσχυση της ενασχόλησης των χρηστών τους. Έτσι με τον τρόπο αυτό πετυχαίνεται από την μία να έχει πρόσβαση ένα μεγαλύτερο κοινό που δεν είχε το χρόνο ή τη δυνατότητα να καλύψει την απόσταση μέχρι το χώρο που τον ενδιαφέρει και παράλληλα είναι ένα κίνητρο ώστε όσοι μπορούν να επισκεφτούν τον πραγματικό χώρο. Η χρήση εμπυθιστικών τεχνολογιών είναι απαραίτητη στην ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς και βρίσκουμε πλέον πολλές ιστοσελίδες που δίνουν τη δυνατότητα για οπτικοποιήσεις που συνεχώς βελτιώνονται. Οι Εικονικές Περιηγήσεις πρέπει να είναι εύκολα και ελεύθερα προσβάσιμες στους διαδικτυακούς χρήστες.

Έτσι πετυχαίνεται η ανάδειξη του πολιτιστικού περιεχομένου τους σε μεγάλο αριθμό χρηστών. Επίσης ως επιπρόσθετο στοιχείο προσφέρουν πρόσβαση στην «εκτεταμένη τους έκδοσή» στους Εικονικούς Ξεναγούς. (Πούλιος κ.ά., 2015)

Οι Εικονικοί Ξεναγοί σκοπεύουν να προσθέσουν μια επιπλέον εμπειρία στους επισκέπτες ενός αρχαιολογικού χώρου. Είναι εξελιγμένα λογισμικά που βρίσκονται ως εφαρμογές στα έξυπνα κινητών των επισκεπτών. Χρησιμοποιώντας διάφορους αισθητήρες βρίσκουν την τοποθεσία και τη γωνία θέασης ενός επισκέπτη και προβάλλει το κατάλληλο περιεχόμενο ή μια ηχητική αφήγηση σχετική με το σημείο που βρίσκεται ή κοιτάει ο επισκέπτης (γεωεντοπισμός). Αν ο επισκέπτης έχει σε χρήση την κάμερα του κινητού του τότε το πολυμεσικό περιεχόμενο προβάλλεται στην οθόνη ως «ζωντανή» εικόνα επαυξημένης πραγματικότητας. Ο γεωεντοπισμός και η επαυξημένη πραγματικότητα εάν συνδυαστούν σωστά είναι σε θέση να ενδυναμώσουν την προοπτική της προσωπικής εξερεύνησης ενός τόπου. Προσθέτοντας και άλλα εκπαιδευτικά σενάρια και ψηφιακά παιχνίδια, μπορούν να γίνουν επιπλέον κίνητρα για να επισκεφτεί κάποιος ένα πολιτιστικό χώρο που σε άλλες περιπτώσεις θα τον απέρριπτε έχοντας υπόψη το μεγάλο αριθμό αρχαιολογικών χώρων και την πληθώρα της πολιτιστικής μας κληρονομιάς. (Πούλιος κ.ά., 2015)

Η ιδέα για τους Εικονικούς Ξεναγούς, δεν είναι καινούρια. Ως όραμα υπήρχε και είχε ερευνηθεί σε πειραματικό στάδιο, από την εποχή που η τεχνολογία δεν ήταν σε θέση να την υποστηρίξει. Σήμερα η αλματώδης εξέλιξη της τεχνολογίας που έκαναν τους υπολογιστικούς πόρους των κινητών να είναι ισάξιοι σχεδόν με των ηλεκτρονικών υπολογιστών και η προσβασιμότητα σε εφαρμογές γεωεντοπισμού και επαυξημένης πραγματικότητας είναι ευρέως διαδεδομένη, έκαναν τις συνθήκες ώριμες και οικονομικά ανεκτές για την εξάπλωσή τους.. (Πούλιος κ.ά., 2015)

3.5.1 Η εφαρμογή Οδυσσεύς

Ο «Οδυσσεύς» είναι μια εφαρμογή που κατασκευάστηκε από το Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού της Ελλάδας για να βοηθήσει τον κάθε επισκέπτη της χώρας μας να αποκτήσει μια πολύπλευρη πολιτιστική εμπειρία στην Ελλάδα. Με την εφαρμογή της ο επισκέπτης παίρνει αρχικά μια πρώτη ιδέα για την πολιτιστική κληρονομιά της χώρας, την γεωγραφική της κατανομή, αλλά παράλληλα του δίνεται η δυνατότητα να προγραμματίσει τις επισκέψεις τους σε αρχαιολογικούς χώρους και μουσεία, σύμφωνα με τις προτιμήσεις του.

Χρήση της εφαρμογής Οδυσσεύς

Με την είσοδο του χρήστη στη εφαρμογή μπορεί να:

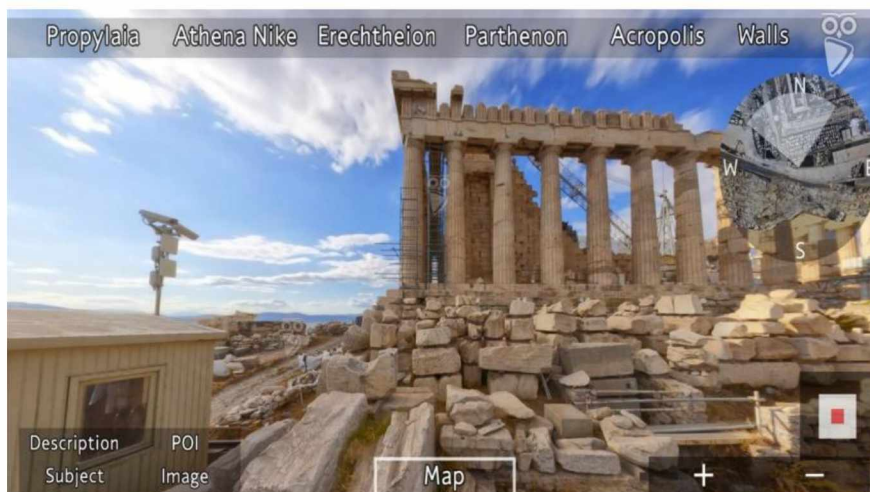
- Επισκεφτεί μουσεία, αρχαιολογικούς χώρους, μνημεία
- να μελετήσει εκθέσεις και εκθέματα
- και να ενημερωθεί με τη βοήθεια ενός σύγχρονου πολιτιστικού οδηγού



Εικόνα 25. Η εφαρμογή Οδυσσεύς

3.5.2 Acropolis Virtual Tour

Η εικονική περιήγηση είναι πλέον εφικτή μέσω της διαδικτυακής εφαρμογής Acropolis Virtual Tour. Η εφαρμογή αυτή είναι μια ψηφιακή αναπαράσταση με δυνατότητα εξερεύνησης των αρχαιολογικών μνημείων της Ακρόπολης. Αποτελείται από εικόνες υψηλής ευκρίνειας αλλά και από πανοραμικές προβολές των πιο σημαντικών σημείων του χώρου. Υπάρχουν λεπτομερείς αναλύσεις για τα εκθέματα όπως επίσης και για γύρω περιοχές. Δίνεται η επιλογή στον εικονικό χρήστη να εστιάσει σε βάθος στα μνημεία, το οποίο αποτελεί χαρακτηριστικό πλεονέκτημα έναντι της φυσικής παρουσίας στον χώρο. Τέλος ο χρήστης μπορεί να προηγηθεί ελεύθερα σε οποιοδήποτε σημείο του αρχαιολογικού χώρου μέσω των εργαλείων εξερεύνησης του χάρτη. ([www.acropolisvirtualtour.gr/.](http://www.acropolisvirtualtour.gr/))



Εικόνα 26. Οθόνη δυνατοτήτων εφαρμογής Ακρόπολης

3.5.3 Εικονική Περιήγηση 360° στην Αρχαία Μίλητο

Η Αρχαία Μίλητος ήταν μια ιστορική πόλη της Ιωνίας που βρισκόταν κοντά στις ακτές της δυτικής Μικράς Ασίας. Ήταν από τις βασικές πόλεις της Μικράς Ασίας και το σχήμα της αποτέλεσε έμπνευση για το σχεδιασμό πολλών ρωμαϊκών πόλεων. Η διαδικτυακή αυτή εφαρμογή χρησιμοποιεί τεχνολογίες ψηφιακής αναπαράστασης για την απεικόνιση της πόλης της Αρχαίας Μιλήτου. Επίσης παρέχει εργαλεία περιήγησης στον εικονικό χάρτη καθώς και την δυνατότητα για εξερεύνηση του χώρου σε 360 μοίρες. Αυτό το έργο συγχρηματοδοτήθηκε από Εθνικούς Πόρους της Ελλάδας και από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και υλοποιήθηκε από το Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού. (www.ime.gr/choros/miletus/360vr/gr/)



Εικόνα 27. 360° εικονική περιήγηση στη αρχαία Μίλητο

3.6 Εικονικά μουσεία

Πολλοί είναι εκείνοι που έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και εστίασαν την προσοχή τους σε έναν συγκεκριμένο τύπο τρισδιάστατου εικονικού χώρου, το τρισδιάστατο εικονικό μουσείο. Συνήθως πρόκειται για ένα αντίγραφο του πραγματικού μουσείου και χρησιμοποιείται αρκετές φορές εντός ή και εκτός του μουσείου για να δώσει πληροφορίες και να καθοδηγήσει τους επισκέπτες. Δυστυχώς, δεν έχει επικρατήσει ένας μόνο ορισμός για την πολύπλοκη αυτή έννοια του ψηφιακού μουσείου.

Αρχικά, με τον όρο εικονικό μουσείο νοείται η προσφορά της τεχνολογίας ως σημαντικό μέρος κατά τη διαδικασία της ψηφιοποίησης της πληροφορίας. Από την άλλη, ο όρος εικονικό μουσείο έχει σχέση άμεσα με την έννοια της Εικονικής Πραγματικότητας, αφού χρησιμοποιείται ο ηλεκτρονικός υπολογιστής για να δημιουργεί ο τρισδιάστατος κόσμος. Τέλος, ο τρίτος όρος που συνεχώς διαδίδεται, είναι ο όρος κυβερνομουσείο, ο οποίος τονίζει τη

διάκριση μεταξύ φυσικού μουσείου και κυβερνομουσείου καθώς ο ένας καταλαμβάνει πραγματικό χώρο ενώ ο δεύτερος εικονικό.

«Πατέρας» του εικονικού μουσείου και πρωτοπόρος στη σύλληψη και ανάπτυξη της ιδέας θα θεωρηθεί ο André Malraux. Πρώτος το 1947 συνέλαβε και παρουσίασε την ιδέα του σχετικά με τη δημιουργία ενός φανταστικού μουσείου χωρίς τοίχους και περιορισμούς. Ο βασικός λόγος που τον έκανε να αμφισβητήσει τον παραδοσιακό μέχρι τότε ρόλο του μουσείου, τη δομή την οργάνωση και τον τρόπο παρουσίασης των συλλογών και των εκθεμάτων ήταν η ευρύτατη διάδοση της φωτογραφίας. Η αναπαραγωγή των έργων τέχνης μέσω της λήψης φωτογραφιών εκείνη την εποχή, έκανε την τέχνη προσιτή και πιο οικεία σε κοινό που ποτέ άλλοτε πριν δεν είχε επισκεφτεί κάποιο μουσείο. Την ίδια εποχή, στην Αμερική, ο Vannevar Bush εξέφραζε τη θεωρία πίσω από τη δημιουργία του Memex, ενός μη γραμμικού συστήματος αποθήκευσης και ανάκτησης πληροφοριών, το οποίο αργότερα αναγνωρίστηκε ως το πρώτο μοντέλο υπερκειμένου (hypertext), μια έννοια που απασχόλησε την επιστημονική κοινότητα πολύ αργότερα. Οι ιδέες λοιπόν των δύο αυτών ανθρώπων μαζί, φέρνουν προ των πυλών τη δημιουργία του εικονικού μουσείου (Huhtamo, 2002)

Το 1991 οι Tsuchritzis and Gibbs χρησιμοποίησαν σε μια δημοσίευση τους για πρώτη φορά τον όρο εικονικό μουσείο. Στη δημοσίευση αυτή περιέγραψαν την ιδέα της δημιουργίας ενός εικονικού μουσείου, καθώς και τις τεχνολογίες που θα χρειαστούν για την πραγματοποίησή του. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει μια διευκρίνιση του όρου «εικονικού», που χρησιμοποίησαν αφού δεν σημαίνει κατά ανάγκη ότι είναι απαραίτητη η χρήση της τεχνολογίας της εικονικής πραγματικότητας, αλλά δείχνει τη μορφή του μουσείου, το οποίο δεν είναι υποχρεωτικά μια τοποθεσία αλλά μπορεί να είναι μια υπηρεσία (μέσω για παράδειγμα του διαδικτύου) δίνοντας έτσι έμφαση στη διαφορά του ψηφιακού και πραγματικού κόσμου. Συνεπώς αυτό μπορεί να σημαίνει ότι μπορεί στην πραγματικότητα ένα τέτοιο εικονικό μουσείο να μην υφίσταται. (Μανιτσάρης κ.ά., 2008)

Ο Huhtamo (2002) κάνει λόγο για την εμφάνιση του πρώτου εικονικού μουσείου σε δίσκο CD-ROM από την εταιρεία Apple. Ο χρήστης μπορούσε με διαδραστικό τρόπο να εξερευνήσει το εικονικό μουσείο και παράλληλα να αλληλεπιδράσει τρία διαφορετικά μουσεία που είναι μεταξύ τους συνδεδεμένα ως μια τρισδιάστατη προσομοίωση. Ανάμεσα στα μουσεία συγκαταλέγονται το μουσείο του Λούβρου, το Ερμιτάζ και πολλά άλλα γνωστά και άγνωστα μουσεία. Σε καμία περίπτωση δεν επιδιώχθηκε η ενσωμάτωση και η τρισδιάστατη απόδοση του ίδιου του μουσείου, του φυσικού του χώρου και του κτιρίου του. Περιορίζονταν μόνο στην απόδοση κάποιων εκθεμάτων από τις συλλογές τους και ορισμένες μόνο πληροφορίες για την προέλευση και την ιστορία του μουσείου.

Το εικονικό μουσείο είναι μια ψηφιακή συλλογή που μπορεί να παρουσιαστεί μέσω διαδικτύου, τοπικού δικτύου, πληροφοριακού κίβου, προσωπικού υπολογιστή, σε CD-ROM, σε προσωπικό ψηφιακό βοηθό (PDA) και σε οποιαδήποτε άλλη μορφή. Επίσης επειδή το εικονικό μουσείο είναι μια αφηρημένη έννοια μπορεί να πάρει πολλές μορφές σύμφωνα με το σενάριο εφαρμογής και τις απαιτήσεις του χρήστη. Επιπρόσθετα θα μπορούσε να είναι ένα περιβάλλον φανταστικό, όπου υπάρχουν πολλά δωμάτια, στα οποία εκθέτονται τα πολιτιστικά αντικείμενα. (Sylaiou et al., 2009).

Οι σημαντικότερες πτυχές ενός τρισδιάστατου εικονικού μουσείου είναι να αναλυθούν αρχικά οι απαιτήσεις, να γίνει αρχιτεκτονικός σχεδιασμός, να προχωρήσει σε σχεδιασμό της παρουσίασης των εκθεμάτων, να αλληλεπιδρούν οι χρήστες, να υπάρξει τέλος σωστός προγραμματισμός και τελική αξιολόγηση του προϊόντος (Lepouras et al., 2004). Τα εικονικά μουσεία έχουν τη δυνατότητα να διατηρούν και να διαδίδουν τις πολιτιστικές πληροφορίες με αποτελεσματικότητα και όσο το δυνατόν χαμηλότερο κόστος με τη χρήση καινοτόμων εργαλείων και μεθόδων (Sylaiou et al., 2009).

3.6.1 Ταξινόμηση εικονικών μουσείων

Τα εικονικά μουσεία διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

Το μουσείο τύπου φυλλαδίου. Αποτελεί έναν δικτυακό τόπο ή ιστότοπο, στα πρότυπα περιεχομένου ενός φυλλαδίου μουσείου κατά το παρελθόν, που περιέχει βασικά στοιχεία στο πλαίσιο της δημοσιότητάς του για την ενημέρωση του κοινού. Περιλαμβάνει συνήθως στοιχεία επικοινωνίας, διεύθυνση και πρόσβαση, ωράριο λειτουργίας, τις διαθέσιμες συλλογές, εκδηλώσεις και νέα του Μουσείου κ.ά.

2. Το μουσείο περιεχομένου. Το είδος αυτού του μουσείου αφορά και εδώ έναν ιστότοπο, με χαρακτηριστικό του ότι προσθετικά στις πληροφορίες της προηγούμενης κατηγορίας παρουσιάζει και εικόνες των χώρων και των συλλογών του. Ο επισκέπτης ενός τέτοιου ιστότοπου έχει την ευκαιρία να εξερευνήσει και να ανακαλύψει τις συλλογές διαδικτυακά, όπου θα μπορέσει να βρει πληροφορίες που αφορούν τόσο στις συλλογές όσο και σε επιμέρους εκθέματά τους.

3. Το εκπαιδευτικό μουσείο. Αυτό το είδος μουσείου διακρίνεται από τη διαφορετική του προσέγγιση γιατί αφορά έναν ιστότοπο μουσείου που δίνει τη δυνατότητα διαφορετικής πρόσβασης στους επισκέπτες του, η οποία διαφοροποιείται βάσει της ηλικίας ή του εκπαιδευτικού τους επιπέδου. Διακρίνεται για την εννοιολογική συνοχή της «βήμα προς βήμα» ανακάλυψης της γνώσης και διαθέτει επί της ουσίας εκπαιδευτική στόχευση μέσω της παρακίνησης του επισκέπτη.

4. Το εικονικό μουσείο. Πρόκειται για τη μετεξέλιξη του εκπαιδευτικού μουσείου και μπορεί να παρέχει, πέραν από πληροφορίες και εικόνες των

δικών του συλλογών και εκθεμάτων, και τη διασύνδεσή τους με εκθέματα της ίδιας θεματολογίας που βρίσκονται σε άλλα μουσεία, οπότε προκύπτει τελικώς μια συλλογή που προφανώς δεν μπορεί να απαντηθεί εξ ολοκλήρου σε κανένα μεμονωμένο μουσείο. Επιπλέον των ανωτέρω, μόνο το εικονικό μουσείο έχει, κατ' αρχήν, τη δυνατότητα προβολής και τρισδιάστατου περιεχομένου των εκθεμάτων του. (Schweibenz, 2004 & Piacente, 1996)

3.6.2 Πλεονεκτήματα εικονικού μουσείου

Τα πλεονεκτήματα που έχουν λοιπόν τα εικονικά μουσεία είναι:

- Ψηφιακή καταγραφή και άμεση διαθεσιμότητα, η οποία συνιστά απαραίτητη προϋπόθεση για την ορθότερη και καλύτερη οργάνωση και διαχείριση του υλικού και των εκθεμάτων των μουσείων.
- Διατήρηση: δεδομένου ότι δύναται να συμβούν και στο μέλλον καταστροφές, είτε φυσικές καταστροφές είτε ανθρωπογενείς, οι οποίες βάζουν σε κίνδυνο την ακεραιότητα και την αξιοπιστία των εκθεμάτων, η δημιουργία εικονικών μουσείων είναι ένα αποτελεσματικό μέτρο για τη κατά κάποιον τρόπο διατήρηση και διαφύλαξη των έργων και εκθεμάτων αυτών. Ταυτόχρονα επιτρέπει στα εκθέματα να παρουσιαστούν χωρίς χωρικό περιορισμό. Οι επισκέπτες είναι σε θέση να αλληλεπιδρούν με τα αντικείμενα και να παρακολουθήσουν σκηνές που μόνο με τη φαντασία τους θα μπορούσαν να δουν.
- Προβολή: τα εκθέματα αφού ψηφιοποιηθούν, δύναται να προβληθούν σε εικονικά περιβάλλοντα, όπου υπάρχει η δυνατότητα να περιέχουν ακόμη περισσότερη πληροφορία από ό,τι στο ίδιο το μουσείο και στους χώρους του.
- Δημοσιότητα: από τη στιγμή που εκθέματα δημοσιεύονται μέσω εικονικών μουσείων, αποκτούν και δυνατότητα δημοσιότητας μέσω του Διαδικτύου και μπορούν να αποτελέσουν έναυσμα για συνεργασία με άλλα μουσεία και ιδρύματα πολιτιστικής κληρονομιάς.
- Προσέλκυση νέων επισκεπτών: μέσω της δημοσιότητας τα εκθέματα μπορούν να γίνουν γνωστά ακόμη και σε μακρινά μέρη, αυξάνοντας έτσι ενδεχομένως το ενδιαφέρον για μια μελλοντική επίσκεψη στον ίδιο τον χώρο του μουσείου, διευρύνεται δηλαδή το φάσμα των πιθανών επισκεπτών του φυσικού μουσείου.
- Προσβασιμότητα, διότι το μόνο που πρέπει να πληρούν ως προϋπόθεση είναι αυτή της πρόσβασης του επισκέπτη - χρήστη του εικονικού μουσείου στο Διαδίκτυο. Η εξ αποστάσεως δηλαδή πρόσβαση παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης σε κατοίκους απομακρυσμένων περιοχών και σε άτομα με ειδικές ανάγκες, κινητικά ή και μαθησιακά προβλήματα, αλλά και σε όλους τους χρήστες ανεξαρτήτως του χρόνου, αφού δεν υπάρχουν περιορισμοί ωραρίων

λειτουργίας ή αργιών. Οι χρήστες μέσω της διαδραστικής τεχνολογίας αφήνουν να αγγίξουν εκθέματα ή μπορεί άτομα με προβλήματα όρασης να τα βοηθήσει να νιώσουν ένα έκθεμα αγγίζοντας το.

- Πρόσβαση σε εφεδρικές συλλογές και σε αντικείμενα που συνήθως δεν εμφανίζονται (αλλά παραμένουν σε αποθήκες) γιατί είτε δεν μπορούν να εκτίθενται για λόγους έλλειψης χώρου ή συντήρησής τους, είτε και δεν μπορούν πλέον να εκτίθενται στους φυσικούς χώρους λόγω φθορών τους ή διακινδύνευσης της ακεραιότητάς τους. Επιπλέον η απεικόνιση της πολιτιστικής κληρονομιάς μπορεί να επιτευχθεί μέσα από ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας που θα δίνει την ευκαιρία στους χρήστες να παρακολουθήσουν προσομοιώσεις αντικειμένων, κτιρίων ή φυσικών στοιχείων που υπήρχαν στο παρελθόν αλλά δεν υπάρχουν σήμερα, που έχουν καταστραφεί μερικώς ή ολικώς, ακόμη και χώρων που είναι επικίνδυνη η προσέλευση τους- όπως ένα ηφαίστειο ή η κορυφή του Έβερεστ.
- Μάθηση και ψυχαγωγία, διότι παρέχουν τη δυνατότητα της γνώσης και παράλληλα δύναται να ψυχαγωγήσουν τον επισκέπτη τους. Εάν πρόκειται για εικονικά μουσεία με εκθέσεις εικονικής πραγματικότητας, υπό την προϋπόθεση ότι αυτή είναι καλοσχεδιασμένη και περιλαμβάνει και τρισδιάστατες οπτικοποιήσεις, οι επισκέπτες μπορούν να ζήσουν μια εμπειρία αντίστοιχη με εκείνη της πραγματικής επίσκεψης του φυσικού μουσείου. Επιπλέον, σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας οι επισκέπτες μπορούν να δουν εικονικές ανακατασκευές σημαντικών αντικειμένων, κτιρίων και μνημείων.
- Προσαρμοστικότητα, καθώς η δυνατότητα ανεξάρτητης πλοήγησης του κάθε επισκέπτη ανάλογα με τις προτιμήσεις του ή τις ανάγκες του, του προσδίδει περισσότερο ενδιαφέρον. (Γλύτση κ.ά. 2002, & Μαστρογιάννη, 2012)

3.6.3 Μειονεκτήματα εικονικού μουσείου

Εκτός από σημαντικότερα πλεονεκτήματα, ένα εικονικό μουσείο παρουσιάζει και μειονεκτήματα:

- Επειδή στην εικονική πραγματικότητα δεν μπορούν γενικά να αποδοθούν πλήρως η πολυπλοκότητα και η σύνθετη δομή των πραγματικών αντικειμένων, ενέχεται ο κίνδυνος τα εξελεγμένα συστήματα γραφικών οπτικοποίησης να αποδίδουν υπερβολικά ρεαλιστικά τα εκθέματα και να βασίζονται σε ελλιπή θεώρηση που πηγάζει από ελλιπή υπάρχοντα στοιχεία (ελλείψεις ή αποτμήσεις του αντικειμένου) ή να εναπόκεινται στην προσέγγιση της φανταστικής αντίληψης των επιστημόνων που πραγματοποιούν τη σχεδίαση του συστήματος και επιδιώκουν την υλοποίηση του εφικτού, με

αποτέλεσμα να αποδίδουν τελικά μια εσφαλμένη εντύπωση για το πραγματικό αντικείμενο.

- Οι χρήστες των εικονικών μουσείων θα πρέπει να έχουν στοιχειώδη γνώση υπολογιστών, πέραν της ύπαρξης μιας συσκευής καθαυτής για την πρόσβαση, για να πλοηγηθούν στον δικτυακό τόπο του εικονικού μουσείου. Αυτό ίσως δημιουργεί κοινωνικούς ή και οικονομικούς αποκλεισμούς κοινωνικών ομάδων. Επιπλέον, όπως αναφέραμε, υποβόσκει συχνά και ο κίνδυνος πρόκλησης άρνησης και φόβου απέναντι στο καινούργιο ή ακόμα και μια εκ πεπτοιθήσεως αντίσταση κατά της εισβολής της τεχνολογίας από ορισμένους επισκέπτες, φαινόμενο που συναντάμε μέχρι σήμερα. Πολλές φορές το κοινό δεν είναι σε θέση να καταλάβει το τρόπο που λειτουργούν τα διαδραστικά υπολογιστικά περιβάλλοντα. Έχει φορές που χρειάζεται να υπάρχει γρήγορη κίνηση σε περιορισμένη και αποσπασματική πλοκή, που δεν μπορούν πάντα οι χρήστες να εκτελέσουν μετατρέποντας την όλη προσπάθεια τους σε παραπλανητική και αφύσικη. Επιβάλλεται κατά το σχεδιασμό των συστημάτων αυτών να γίνονται όσο πιο απλά μπορούν για να είναι κατανοητά και εύχρηστα από κάθε σχεδόν χρήστη. (Roussou, 2004)
- Η συνήθης πρακτική των εικονικών μουσείων με τη φωτογραφική έκθεση ενός εκθέματος δεν επιτρέπει την απαραίτητη κατανόηση στον επισκέπτη τόσο της πραγματικής του διάστασης, όσο και της εμφάνισης ή υφής του από τις λοιπές οπτικές γωνίες θέασής του, άρα και του συνόλου του. Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην αποφυγή επιλογών που μπορεί να συγχύσουν και να μπερδέψουν τον χρήστη. Επίσης από το αρχικό στάδιο του σχεδιασμού να μην μπορεί να γίνει λανθασμένη χρήση γιατί επιδρά αρνητικά στην παραγωγή γνώσης καθώς μπορεί να μην είναι σε θέση ο χρήστης να γνωρίζει με σιγουριά το υπό μελέτη αντικείμενο. Ακόμη τα δευτερεύοντα στοιχεία δεν πρέπει να είναι τέτοιου βαθμού που αποσπούν το χρήστη από το κύριο θέμα. (Sylaiou et al., 2009)
- Στην πράξη, υπάρχουν πολλοί ιστότοποι μουσείων που αποκαλούνται εικονικά μουσεία, ενώ στην πραγματικότητα πρόκειται απλώς για ιστοσελίδες που περιέχουν έναν κατάλογο φωτογραφιών των χώρων και κάποιων εκθεμάτων τους, στα οποία οι επισκέπτες μπορούν να περιηγηθούν μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και μιας οθόνης. Πρόκειται για διαδρομές όπου ο χρήστης μπορεί μεν να δει εικόνες από κάποιο φυσικό μουσείο, αλλά αυτή η προσέγγιση δεν του δίνει καμία δυνατότητα να επιλέξει το πώς και προς τα πού θα πορευτεί, ενώ απουσιάζει η ύπαρξη οποιασδήποτε μορφής τρισδιάστατης απεικόνισης της πληροφορίας. Ως διαδραστική εμπειρία δεν έχει να προσθέσει κάτι, ενώ αντιθέτως, με τις δυνατότητες της εικονικής πραγματικότητας αλλά και της επαυξημένης πραγματικότητας, ο

χρήστης θα έχει την πρωτοβουλία των κινήσεων και θα μπορεί, εάν κάτι τέτοιο έχει προβλεφθεί από τους δημιουργούς του συστήματος, να δει πχ. έναν αρχαιολογικό χώρο σε πλήρη ανάπτυξη, έχοντας στο πλάι της οθόνης του και όλες τις απαραίτητες σχετικές πληροφορίες που αφορούν στον χώρο ή στο έκθεμα. Ήδη έχουν δημιουργηθεί και σχετικά βίντεο με αναπαραστάσεις αρχαιολογικών χώρων όπου μπορεί κανείς να δει πώς ήταν κάποιος αρχαιολογικός χώρος κατά το παρελθόν. (Allen & Gutwill, 2004)

- Ένα πρόβλημα που παρατηρείται με αυτού του τύπου τις εφαρμογές είναι πως αυτές οι φορητές συσκευές τελικά χρησιμοποιούνται μόνο ως οδηγοί στο μουσείο. Δεδομένου ότι υπάρχουν ζητήματα γεωγραφικού προσδιορισμού στις φορητές συσκευές και προσανατολισμού σε εσωτερικούς χώρους, μεγάλος αριθμός μουσείων επέλεξε μια συμβατική και εύκολη στην εφαρμογή λύση, δίδοντας την κάτοψη του εκθεσιακού χώρου στον κινητό οδηγό του μουσείου, όπου ο επισκέπτης λαμβάνει πληροφορίες για τα εκθέματα αφού επιλέξει τον αριθμό που αντιστοιχεί στο αντίστοιχο έκθεμα (Damala et al., 2008).
- Τα εικονικά μουσεία οφείλουν όμως να τηρούν και κάποια κριτήρια που από ιστορικής ή αρχαιολογικής απόψεως έχουν σημασία. Μπορεί από τεχνικής απόψεως να μην είναι απολύτως εφικτό να αναπαρασταθεί πιστά ένα ιστορικό στοιχείο ή χώρος λόγω του ότι έχει καταστραφεί τμήμα ή τμήματά του. Η όποια αποκατάσταση των ελλειπόντων τμημάτων, έστω και εικονική, πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και σύμφωνα με την επιστημονική θεώρηση των ειδικών (αρχαιολόγων, ιστορικών τέχνης, συντηρητών), ειδάλλως ελλοχεύει ο κίνδυνος να ενέχεται κάποια αυθαιρεσία. (Sylaiou et al., 2009)

3.6.4 Τα εικονικά μουσεία σήμερα

Τα εικονικά μουσεία ως τόποι με δυνατότητα απεικόνισης και τρισδιάστατης πληροφορίας πληρούν όλα τα κριτήρια για να επιτελέσουν με το καλύτερο δυνατό τρόπο το έργο τους. Μπορούν να συνυπάρχουν παράλληλα ο φυσικός χώρος του μουσείου ή του αρχαιολογικού χώρου και ο αντίστοιχος εικονικός χώρος τους. Οι προοπτικές που διανοίγονται από την καλύτερη οργάνωση και διαχείριση μέσω της ψηφιακής καταγραφής και τη διάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς είναι πρακτικώς ατελείωτες. Ο αριθμός των μουσείων που αξιοποίησε και χρησιμοποίησε τις τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας είναι σχετικά μικρός αλλά παρατηρείται μια σταθερή αύξηση τους. Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν πρόσφατα στην Ευρώπη απέδειξαν ότι υπάρχει ένα σχετικά υψηλό τελικά ποσοστό μουσείων που εφάρμοσαν τρισδιάστατες αναπαραστάσεις για να εκθέσουν με το καλύτερο δυνατόν τρόπο τα αντικείμενα της συλλογής τους. (Wojciechowski et. al., 2004)

Ακόμη είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί το γεγονός ότι η επιστημονική κοινότητα έχει αποδειχθεί τη σημαντικότητα της χρήσης της εικονικής πραγματικότητας ως πολύτιμη βοήθεια στην προσπάθεια τους να ελκύσουν το κοινό αλλά και ολοκληρωμένης παρουσίασης των αρχαιολογικών εκθεμάτων. Πρέπει λοιπόν να δημιουργηθούν ψηφιακώς τα αποθέματα των μουσείων, ιδιαίτερα όσον αφορά την τρισδιάστατη μορφή και τεκμηρίωση των εκθεμάτων και πολιτιστικών πόρων, που θα αποτελέσουν τη βάση οποιασδήποτε μελλοντικής ανάπτυξης όποιου συστήματος και εάν επιλεγεί, είτε επαυξημένης είτε εικονικής πραγματικότητας. (Hemsley et. al., 2003)

Ως κύριος λόγος που δεν υπάρχει ακόμη μεγάλη χρήση και αξιοποίηση αυτών των τεχνολογιών είναι καθαρά οικονομικός, αφού η ανάπτυξη και η εκτέλεση ενός εικονικού περιβάλλοντος είναι ακριβές. Επιπλέον πρόκειται για μια χρονοβόρα και απαιτητική διαδικασία, επειδή χρειάζεται την αλληλεπίδραση διαφόρων ειδικοτήτων, σε αντίθεση με τους παραδοσιακούς τρόπους παρουσίασης τους. Όλα αυτά όμως μπορούν να καταστούν εφικτά με ένα όχι υπερβολικό κόστος, μπροστά στα οφέλη που μπορεί να επιφέρει.

Κεφάλαιο 4^ο Μεθοδολογία επέμβασης ψηφιακών και δικτυακών μέσων στην πολιτιστική κληρονομιά

4.1 Καταγραφή βασικών βημάτων μεθοδολογίας

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να δημιουργήσει ένα συγκεκριμένο methodology για την άρτια και εύρωστη επέμβαση των ψηφιακών και δικτυακών μέσων επί των αγαθών και προϊόντων της πολιτιστικής κληρονομιάς, με σκοπό την βέλτιστη καταγραφή, διαφύλαξη, ανάδειξη και διάχυσή τους σε χρήστες με παγκόσμια κλίμακα προσβασιμότητας, υπερβαίνοντας τοπικούς και άλλους φυσικούς φραγμούς των συμβατικών μέσων ανάδειξης του πολιτιστικού πλούτου, χωρίς ποτέ να τα καταργούν, καθότι τα συμβατικά μέσα ανάδειξης διαθέτουν αιώνες εμπειρίας και πρακτικής που δεν δύναται να αγνοηθεί ή παρακαμφθεί. Ως εκ τούτου, η προτεινόμενη μεθοδολογία λειτουργεί συμπληρωματικά και ενισχυτικά.

Ως **ΠΡΩΤΟ ΒΗΜΑ** αυτής της διαδικασίας νοείται η συγκρότηση ψηφιακής baseband σηματοδοσίας που θα εκπροσωπεί τα ψηφιοποιημένα προϊόντα της πολιτιστικής κληρονομιάς. Με βάση την εγνωσμένη εμπειρία και με δεδομένο πως απαιτείται η lossless digital compression των πολιτιστικών αγαθών, προτείνεται ως βέλτιστη μεθοδολογία η στατιστική συμπίεση άνευ απωλειών και πιο συγκεκριμένα η κωδικοποίηση Huffman με την απεικόνιση δυαδικού δέντρου για πιο αξιόπιστα αποτελέσματα.

Ως **ΔΕΥΤΕΡΟ ΒΗΜΑ** αυτής της διαδικασίας, ιδίως σε ό,τι αφορά οπτικοποίηση των προϊόντων για εφαρμογές εικονικής ή επαυξημένης πραγματικότητας, προτείνεται η χρήση τεχνικών συμπίεσης με μη-ομοιόμορφη κβάντιση για σωστή αξιοποίηση data reduction techniques που θα κάνουν «μη-ανιχνεύσιμη» την όποια, λόγω κβάντισης, απώλεια πληροφορίας στον χρήστη της εφαρμογής. Η διαδικασία αυτή προτείνεται ως **ΔΕΥΤΕΡΟ** διακριτό βήμα για να μην εμποδίζει την δημιουργία, στο πρώτο βήμα, ενός lossless digital repository που θα αποθηκεύει και καταγράφει το σύνολο των πολιτιστικών προϊόντων σε ψηφιοποιημένη μορφή, ανεξάρτητα από το ποια προϊόντα θα χρησιμοποιούνται ως δεδομένα εισόδου σε διεργασίες παραγωγής λύσεων εικονικής ή επαυξημένης πραγματικότητας.

Ως **ΤΡΙΤΟ ΒΗΜΑ** νοείται η διαδικασία συγκρότησης web repositories για την Διαδικτυακή παροχή των προϊόντων αυτών μέσω θεσμοθετημένων ιστοσελίδων που δύνανται να αφορούν σε δημόσιους φορείς, αρμόδιους για την διαφύλαξη της πολιτιστικής κληρονομιάς, ή, όπου εμπλέκονται, ιδιωτικούς φορείς όπως μουσεία κλπ. Η διαχείριση και τεχνική υποστήριξη τέτοιων ιστότοπων μπορεί να διατίθεται σε ιδιώτες παρόχους μέσω ΣΔΙΤ (Συμπράξεων Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα).

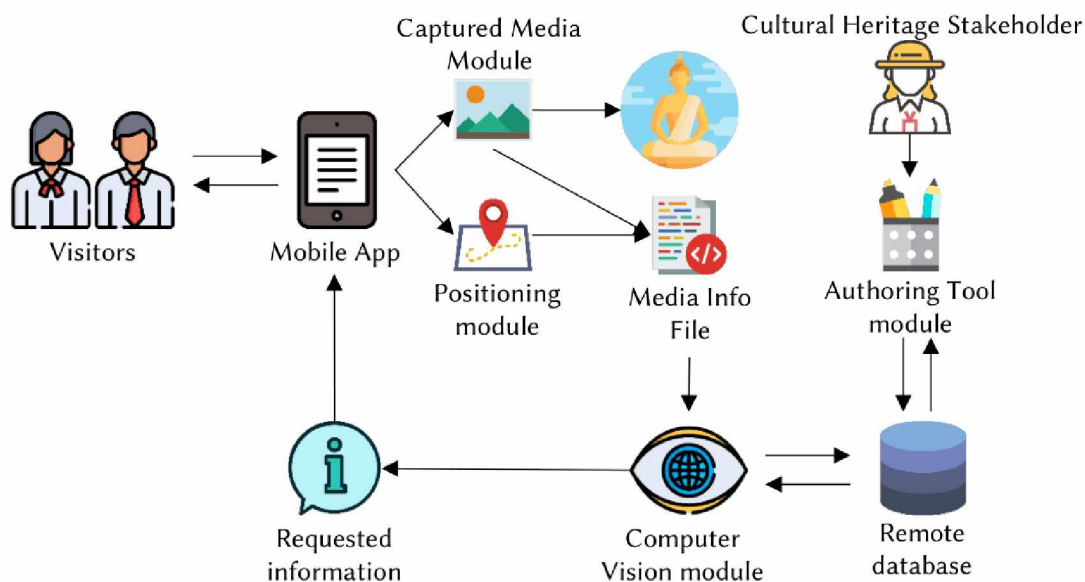
Ως **ΤΕΤΑΡΤΟ ΒΗΜΑ** αυτής της μεθοδολογίας προτείνεται η συγκρότηση ευρυζωνικών δικτυακών εφαρμογών για την on-site ή απομακρυσμένη πρόσβαση σε πακέτα πληροφορίας ή εφαρμογές που θα μπορεί να «τρέχει» ο έκαστος χρήστης στην φορητή συσκευή του είτε μέσω streaming/ftp είτε μέσω τοπικού αντιγράφου χωρίς την άμεση πρόσβαση σε web hosting site και την συνεπακόλουθη κίνηση που θα πρέπει να αντιμετωπίσει ο πάροχος μίας τέτοιας διαδικτυακής υπηρεσίας και φιλοξενίας. Σε αυτό το κομμάτι εντάσσονται προτεινόμενες καινοτόμες εφαρμογές όπως το CHISTA που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, αλλά και η συγκρότηση πολιτιστικών διαδρομών και «παιχνιδιών θησαυρού» ιδίως για περιοχές, μνημεία και πολιτιστικούς τόπους χωρίς άμεση Διαδικτυακή πρόσβαση. Η ευρυζωνική παροχή αυτών των πακέτων δύναται να γίνεται μέσω κυψελωτής υποδομής ή μέσω συμβατικής ασύρματης ευρυζωνικής πρόσβασης τοπικής εμβέλειας (πρωτόκολλα 802.11) σε επιλεγμένα σημεία όπως πχ τουριστικά περίπτερα σε hot-spots πόλεων ή επίλεκτων σημείων κτιρίων.

Ως **ΠΕΜΠΤΟ ΒΗΜΑ** της μεθοδολογίας προκρίνεται η διαδικασία παροχής μέσω ψηφιακών ή on-site ερωτηματολογίων που εν πάσει περιπτώσει θα ψηφιοποιούνται και θα προστίθενται στο all-inclusive digital repository, τα οποία θα καταγράφουν το Quality-of-Experience (QoE), δηλαδή την προσλαμβάνουσα εμπειρία του χρήστη από το σύνολο των παρεχόμενων λύσεων, εφαρμογών και υποδομών που αφορούν σε ψηφιοποιημένα προϊόντα πολιτιστικής κληρονομιάς και τις όποιες τεχνολογίες εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, προς αξιολόγηση των υπηρεσιών αυτών, παράλληλα με την τεχνική αξιολόγηση σε system-level overview ως προς την Ποιότητα Υπηρεσίας (Quality-of-Service, QoS) που ούτως ή άλλως θα πράττουν οι εμπλεκόμενοι τεχνολογικοί φορείς προς τους πολιτιστικούς οργανισμούς και θεσμούς. Σκοπός του βήματος αυτού είναι η καταγραφή ενός database με βάση την εμπειρία των χρηστών για την βελτιστοποίηση των ψηφιακών και δικτυακών μέσων ως προς το στρώμα εφαρμογής (application layer) και την στόχευση της περαιτέρω καινοτόμου έρευνας και πρακτικής σε κατεύθυνση που εγκρίνουν εν συνόλων ή έστω κατά πλειοψηφία οι χρήστες αυτών των υπηρεσιών και εφαρμογών.

4.2 Case study: Η εφαρμογή CHISTA

Η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στην προηγούμενη ενότητα εφαρμόζεται στην προτυποποίηση και την ανάπτυξη της λύσης ψηφιοποίησης πολιτιστικής κληρονομιάς CHISTA. Πιο συγκεκριμένα, το CHISTA είναι μια εφαρμογή για αποθήκευση και ανάκτηση πληροφοριών σχετικά με αντικείμενα και χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς. Η εφαρμογή αυτή χρησιμοποιείται από επισκέπτες για να λάβουν πληροφορίες πολιτιστικής κληρονομιάς, εκμεταλλευόμενοι κοινές τεχνολογίες, όπως τα smart phone τους και το Διαδίκτυο. (Raptis, Katsini, and Chrysikos, 2018)

Πρωταρχικό μέλημα ήταν η σχεδίαση της να γίνει με τρόπο που να της επιτρέπει να είναι γρήγορη, εύκολη κατά τη χρήση της, συμβατή με τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα και καθόλου δαπανηρή. Η αρχιτεκτονική της εφαρμογής φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 28. η αρχιτεκτονική της εφαρμογής CHISTA

Στην παραπάνω εικόνα παρατηρούμε τα εξής μέρη:

- Την ενότητα συγγραφικού εργαλείου (AT-m). Πρόκειται για μια διαδικτυακή υπηρεσία που δίνει πρόσβαση σε εξουσιοδοτημένους ενδιαφερόμενους να εισάγουν νέες πληροφορίες, με την προϋπόθεση να ανεβάζουν στις βάσεις δεδομένων φωτογραφίες με την γεωγραφική θέση της νέας πληροφορίας.
- Μονάδα μέσων λήψης (CM-m). Απαιτείται η χρήση της ενσωματωμένης κάμερας του κινητού για τη λήψη φωτογραφιών ή βίντεο.
- Μονάδα εντοπισμού θέσης (P-m). Εντοπίζει τη θέση του χρήστη, αξιοποιώντας τις λειτουργίες του κινητού και το διαδίκτυο. Συγκεκριμένα βασίζεται σε συστήματα εντοπισμού θέσης, όπως το:
 - I. (GPS), που με τη χρήση δορυφόρου εντοπίζει ένα κινητό με ακρίβεια 5 μέτρων σε ανοιχτό χώρο, κάτι που αναμένεται να αλλάξει σε 1 μέτρο με τη ενεργοποίηση στην Ευρώπη του Galileo5 (24 ενεργοί δορυφόροι).
 - II. Wi-Fi: Χρησιμοποιεί SSID και διεύθυνση MAC στα σημεία εντοπισμού, όπου μετράει την ένταση του σήματος και ανιχνεύει τη θέση του κινητού. Η ακρίβεια κυμαίνεται από 0,6 με 4 μέτρα, κάτι που μπορεί να αλλάξει με την εισαγωγή του IPS, που είναι ένα σύστημα τοπικού εντοπισμού σε παγκόσμια κλίμακα.

III. Θέση δικτύου κινητής τηλεφωνίας: Χρησιμοποιεί τα σήματα από τους πύργους κυψελών του δικτύου για να εξακριβώσει τη θέση του κινητού. Η ακρίβεια αυτής της μεθόδου ποικίλλει και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη συγκέντρωση των σταθμών βάσης κυψελών.

Μπορεί να γίνει συνδυασμός και των τριών συστημάτων για να πετύχουμε καλύτερο αποτέλεσμα.

- Υπολογιστική μονάδα (CV-m). Αντλεί πληροφορίες από υλικό πολυμέσων και μέσω μια προσέγγισης μοντελοποίησης και ταξινόμησης εντοπίζει το αντικείμενο μελέτης. Η ταξινόμηση βασίζεται σε ένα αλγόριθμο πρόβλεψης (π.χ. 0,50 από 1,00). Διάφορα API μπορούν να ενσωματωθούν στο CV-m, όπως Cloud Vision API 6 και Microsoft Azure 7. (Raptis, Katsini, and Chrysikos, 2018)

Μια πρώτη εκτίμηση της εφαρμογής με το πιο απλό σενάριο (λήψη μιας φωτογραφίας) έδειξε ότι είναι γρήγορη (χρειάστηκε λιγότερο από 12 δευτερόλεπτα) και ακριβής (<0,950). Αναμένεται ότι η συμμετοχή των χρηστών θα γίνει πιο ενεργή ως προς την εξερεύνηση πολιτιστικών πληροφοριών και θα γίνει μια παγκόσμια σύνδεση όλων των εμπλεκόμενων φορέων της πολιτιστικής κληρονομιάς.

Η συγκρότηση της baseband σηματοδότησης γίνεται με τον ελάχιστο δυνατό τρόπο ως προς την κατανάλωση μνήμης και πιο συγκεκριμένα με μη-ομοιόμορφη κβάντιση που μπορεί να αξιοποιήσει την φύση του source material (φωτογραφία) για συμπίεση της πληροφορίας.

Ως προς το outsourcing, η δυνατότητα leasing της υπηρεσίας μέσω third-party business model (πχ τουριστικοί πάροχοι, ΟΤΑ, ΣΔΙΤ) μπορεί να δώσει την απαραίτητη οικονομική βιωσιμότητα προκειμένου να γίνει σωστό export της τεχνολογίας σταδιακά σε πανελλαδικό επίπεδο και μετά με συνεργασία Ελλάδας-Κύπρου και με ευρύτερες προοπτικές στον χώρο της Μεσογείου.

Έτσι η εφαρμογή CHISTA θα συμβάλλει στην προώθηση της πολιτιστικής κληρονομιάς διαφόρων περιοχών, στην αύξηση του τουρισμού που θα ωφελήσει οικονομικά τις περιοχές που επηρεάζει, στην ένταξη στην κοινωνία της πληροφορίας και την απόκτηση κοινών γνώσεων, προωθώντας μια σημαντική παράμετρο της εφαρμογής που είναι ο κοινωνικός της αντίκτυπος. (Raptis, Katsini, and Chrysikos, 2018).

Συμπεράσματα

Σκοπός όλων των πολιτιστικών οργανισμών είναι η καταγραφή, αποθήκευση, διάσωση και ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς στις επόμενες γενιές. Σήμερα αυτός ο τρόπος γίνεται κυρίως με εφαρμογή ψηφιακών και δικτυακών μέσων. Επομένως, όλοι οι πολιτιστικοί θεσμοί οφείλουν να συνυπάρχουν και να συνεργάζονται άρρηκτα με τη τεχνολογία προστατεύοντας συγχρόνως και την πολιτιστική κληρονομιά.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τη δημιουργία ελκυστικών ιστοσελίδων, που θα προκαλούν τον επισκέπτη να περιηγηθεί σε αυτές. Πιο συγκεκριμένα να περιηγηθούν στους εικονικούς χώρους και να αντλήσουν όσο το δυνατό περισσότερες πληροφορίες. Επίσης, όλα αυτά να υποστηρίζονται από διάφορα βίντεο και εκπαιδευτικά παιχνίδια που θα προσελκύουν και θα μορφώνουν περισσότερο τους χρήστες.

Η εφαρμογή των νέων τεχνολογιών για την ανάδειξη των πολιτισμικών αγαθών κρίνεται ως ιδιαίτερα σημαντική, με πιο συγκεκριμένη ενέργεια την δημιουργία πολιτιστικών δικτύων και βέβαια την ενίσχυση υφιστάμενων πολιτιστικών δράσεων. Σαφέστατα όμως, οι νέες τεχνολογίες προκρίνουν και την δημιουργία νέων οδικών χαρτών πολιτιστικής δράσης. Σημαντικό ρόλο σε αυτό, όπως φάνηκε, παίζουν συγκεκριμένα οι ψηφιακές αναδυόμενες τεχνολογίες. Συνεπώς, πρέπει να αντιληφθούμε τον ψηφιακό μετασχηματισμό των πολιτιστικών αγαθών και πράξεων όχι μόνο στο στενό τεχνικό πλαίσιο της συγκρότησης, καταγραφής και αποθήκευσης της πολιτιστικής κληρονομιάς από φυσική μορφή ή από αναλογική ηλεκτρική μορφή σε ψηφιακή, ως ανώτερο μέσο τεχνικής αποθήκευσης, αλλά ως ένα δυναμικό εργαλείο που με ποιοτικό αλλά και ποσοτικό τρόπο αναδεικνύει εξώστρεφα και δημιουργικά, προωθητικά θα μπορούσαμε να πούμε, την ίδια την πολιτισμική δημιουργία.

Στο πλαίσιο αυτό, οι πολιτιστικοί φορείς, θεσμοί και οργανισμοί οφείλουν να επαναπροσδιορίσουν τον ρόλο τους ως κάτι περισσότερο από απλοί μεσολαβητές ανάμεσα στην καλλιτεχνική και πολιτιστική δημιουργία και τα συνεπακόλουθα αγαθά και το κοινό, καθώς η προσβασιμότητα στα καλλιτεχνικά και πολιτιστικά έργα δεν δεσμεύεται πλέον από φυσικούς/γεωγραφικούς περιορισμούς.

Αυτονόητα, ο ρόλος του Διαδικτύου στην αξιοποίηση των εν γένει ψηφιακών και δικτυακών μέσων καθίσταται πρωταγωνιστικός, όπως και η χρήση φορητών συσκευών (laptop, tablet, smart phone, notebook, IPod) που επιτρέπουν την κινητικότητα του χρήστη και λειτουργούν ως διεπαφή ανάμεσα σε αυτόν και την πληροφορία, η οποία είναι πλέον – ως οφείλει – άμεσα προσβάσιμη σε πραγματικό χρόνο και χωρίς γεωγραφικούς ή άλλους φυσικούς περιορισμούς, παρά μόνον από εκείνους που εξασφαλίζουν την

απομακρυσμένη, ευρυζωνική προσβασιμότητα στην πολιτιστική πληροφορία, που δύναται να είναι πλέον προσπελάσιμη σε ηλεκτρονική ψηφιακή μορφή ή και ως μετα-δεδομένα, με βάση τις κείμενες τεχνολογικές, θεσμικές και νομικές κείμενες διατάξεις, με οδηγό τις οποίες ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση στην πολιτιστική κληρονομιά μέσα από portals, ιστοσελίδες, σημεία αναζήτησης αλλά και εφαρμογές εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, όπως εξετάστηκε στα προηγούμενα κεφάλαια της πτυχιακής εργασίας.

Προς επίτευξη αυτού του σκοπού, θα πρέπει όπως επισημάνθηκε στο 4^ο Κεφάλαιο να ακολουθηθεί ένα συγκεκριμένο διάγραμμα ροής ως μεθοδολογία για την άρτια, ακριβή και εξ ολοκλήρου (ή έστω, στον μέγιστο δυνατό βαθμό) καταγραφή καταρχάς του πολιτιστικού πλούτου, για την εύρωστη από πλευράς χωρητικότητας αλλά και ευρυζωνικής ταχύτητας, ψηφιοποίησή της, για την διάχυση των ψηφιακών πλέον δεδομένων και πληροφοριών της πολιτιστικής κληρονομιάς δια μέσω των φορέων, θεσμών και οργανισμών και των όποιων δημοσίων ή ιδιωτικών εμπλεκόμενων οργανισμών, στους ενδιαφερόμενους χρήστες.

Εξυπακούεται πως οι διαδικασίες αυτές θα πρέπει να στοχεύουν στην ανοικτή και απρόσκοπτη πρόσβαση, εντός συγκεκριμένων λειτουργικών και νομοθετικών πλαισίων, στα ψηφιοποιημένα προϊόντα της πολιτιστικής κληρονομιάς και πως όλα τα ψηφιακά αντικείμενα που παράγονται από τα πολιτιστικά ιδρύματα θα πρέπει να διατίθενται στο ευρύ κοινό με τήρηση της πνευματικής ιδιοκτησίας, κάτι που στο Διαδίκτυο ενδεχομένως να χρειαστεί την θέσπιση περαιτέρω νομοθετικών διατάξεων και την αδιάλειπτη εφαρμογή τους.

Όπως προαναφέρθηκε, τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί ιδιαίτερα και σημαντικά οι διαδραστικές τεχνολογίες και οι αντίστοιχες εφαρμογές που ενισχύουν την εμπειρία του επισκέπτη σε μουσεία, αρχαιολογικούς τόπους και σε άλλα πολιτιστικά σημεία ενδιαφέροντος. Σαφέστατα, το μεγάλο πλεονέκτημα των διαδραστικών τεχνολογιών και συστημάτων είναι η εμπειρία αλληλεπίδρασης που προσφέρουν στον χρήστη σε σχέση με τα παραδοσιακά μέσα, κάτι που αναδεικνύει ανάγλυφα τον πλούτο της πολιτιστικής κληρονομιάς και δίνει ζωντανή υπόσταση στο περιεχόμενό της, όπως πχ με την τρισδιάστατη απεικόνιση κτιρίων, μνημείων και λοιπών εκθεμάτων, με δυνατότητα αναπαράστασής τους στην αρχική τους μορφή και όχι στην διασωθείσα.

Στην περίπτωση της «αύλης πολιτιστικής κληρονομιάς», ακόμα περισσότερο έχουμε την σημαντική συνεισφορά της διαδραστικής τεχνολογίας μέσω της οποίας αναδεικνύονται συνήθειες, πρακτικές, τελετουργίες και άλλα στοιχεία λαογραφικά και μη, από πολιτισμούς του παρελθόντος, μέσω της χρήσης των «ζωντανών» αλληλεπιδράσεων που δύναται να προσφέρει η ψηφιακή τεχνολογία στο διαδραστικό περιβάλλον υλοποίησής της.

Καθίσταται λοιπόν σαφές πως οι ευρύτερες εξελίξεις στον χώρο των ψηφιακών και δικτυακών τεχνολογικών μέσων ανοίγουν νέους δρόμους και χαράσσουν νέες προοπτικές σε ό,τι αφορά στην ανάδειξη, προστασία και διάχυση της πολιτιστικής κληρονομιάς, υλικής και αϋλης. Με αξιοποίηση αυτών των δυνατοτήτων θα μπορούμε να έχουμε εν τέλει και μία καλύτερη εξέλιξη των μεθόδων και διαδικασιών της πολιτιστικής εκπαίδευσης και της μεταλαμπάδευσης των θησαυρών του πολιτισμού στις επόμενες γενιές. Φυσικά, θα πρέπει να σημειωθεί πως ο μη-άρτιος σχεδιασμός όπως και η ανακριβής, ως προς την πολιτιστική σημασία και μεθοδολογία, σχεδίαση των ψηφιακών συστημάτων πολιτιστικής καταγραφής, αποθήκευσης και ανάδειξης μπορεί να έχουν δυνητικά αντίθετα αποτελέσματα από τα επιθυμητά, και ένα τέτοιο ενδεχόμενο χρήζει πάντοτε ιδιαίτερης προσοχής.

Βεβαίως, η ενσωμάτωση των ψηφιακών μέσων στο χώρο αυτό δε σημαίνει αυτομάτως ότι υπάρχει ξεχωριστή δράση και πορεία σε σχέση με τα συμβατικά μέσα ανάδειξης του πολιτισμού. Ο ψηφιακός τρόπος πολιτιστικής διαχείρισης πρέπει και οφείλει να δρα σε συνάρτηση με τον παραδοσιακό και ο ρόλος του να είναι περισσότερο ενισχυτικός.

Υπό αυτό το σκεπτικό, όλες οι προοπτικές που ανοίγονται από τις ψηφιακές τεχνολογίες αποτελούν ιδανικό τρόπο διαφήμισης, διάδοσης και προβολής της πολιτιστικής μας κληρονομιάς και ενισχύουν την άποψη πως όλο και περισσότεροι επισκέπτες θα θελήσουν να πραγματοποιήσουν μια πραγματική επίσκεψη στους υφιστάμενους πραγματικούς χώρους και μνημεία, προκειμένου να αποκτήσουν ιδίως όμμασι εμπειρία των στοιχείων που απαρτίζουν την πολιτισμική μας κληρονομιά.

Αν και δεν είμαστε ιδιοκτήτες της πολιτιστικής κληρονομιάς, είμαστε οι κληρονόμοι που πρέπει να γίνουμε οι τροφοί αυτού που αποτέλεσε την πρωτοτυπία μας. Δηλαδή της ικανότητας να παράγουμε, σε ιδιόμορφες συνθήκες και με ξεχωριστό τρόπο, ιδέες με παγκόσμια δυνατότητα, παραμένοντας ταυτόχρονα ριζωμένοι στις ιδιαιτερότητες μας. (Βούδουρη, 1992)

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

Αθανασοπούλου, Α., (2003). Ευαισθητοποίηση και Συμμετοχή του Κοινού. Στο Αθανασοπούλου, Α., Δάλλας, Κ., Μακρή, Α. & Χαμπούρη-Ιωαννίδου, Α., Πολιτιστική Επικοινωνία Τόμος Β΄ Μέσα Επικοινωνίας (σ. 107-158). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Αραβανή, Φ., (2004). Ψηφιακή Διατήρηση Υλικού, Βιβλιοθήκες και πληροφόρηση, Τεύχος 17

Βέλιος, Α., (2008). Η διατήρηση της ψηφιακής κληρονομιάς και ο ρόλος του συντηρητή, Αρχαιολογία και Τέχνες, Τεύχος 103

Βοσινάκης Σ., (2015), Εικονικοί Κόσμοι: Σύγχρονες Προσεγγίσεις, Εφαρμογές και Ανάπτυξη σε Περιβάλλον OpenSimulator, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, www.kallipos.gr

Βούδουρη. Δ. Η προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς στην προοπτική της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς, εκδ. Παπαζήση, Αθήνα, 1992

Γεωργούτσου, Μ. Π. (2010), Εφαρμογή ενός εκπαιδευτικού προγράμματος για την έννοια της σκιάς μέσω της χρήσης προσομοιώσεων του δικτυακού τόπου του μουσείου Cite des Scienceset de l' Industrie σελ. 727 – 735, Κόρινθος: πρακτικά εργασιών 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

Γιαννακίδης, Α., (2005) Πολιτισμική Διαχείριση, Τοπική Κοινωνία και Βιώσιμη Ανάπτυξη, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, www.kallipos.gr

Γλύτση, Ε., Ζαφειράκου, Α., Κακούρου – Χρόνη, Γ. & Πικοπούλου – Τσολάκη, Δ. (2002). Οι διαστάσεις των Πολιτιστικών φαινομένων, Τόμος Γ΄ Πολιτισμός και Εκπαίδευση, Πάτρα

Δάλλας, Κ., (2003) «Τεχνολογίες της πληροφορίας, Διαδίκτυο και πολιτιστική επικοινωνία» στο Συλλογικός Τόμος: Πολιτιστική Επικοινωνία: Μέσα Επικοινωνίας, Α. Αθανασοπούλου κ.ά., εκδ. ΕΑΠ, Πάτρα

Δημούλας. Χ. Τεχνολογίες συγγραφής και διαχείρισης πολυμέσων, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, Αθήνα, 2015

Κοκότος, Δ.Χ. (2007). Εικονικά περιβάλλοντα πληροφόρησης. Αθήνα: Σταμούλης.

Μανιτσάρης, Α., Αλεξανδροπούλου, Ε., Γεωργιάδης, Χ., Δημητρόπουλος, Κ., Μαυρίδης Ι., (2008) Τεχνολογίες Πολυμέσων, Διαδικτύου και παράμετροι Δικαίου, ασφάλειας στην ανάδειξη αρχαιοτήτων, Νέες Τεχνολογίες στις Αρχαιογνωστικές Επιστήμες. Επιμ. Ιωάννης Λυριτζής. Αθήνα : Gutenberg, σελ. 577-620.

Μαστρογιάννη, Α. (2012). Η αντίληψη της εικόνας. Η διακαλλιτεχνική και διαπολιτισμική προσέγγιση του μουσείου μέσα από ένα αισθητικό περιβάλλον που δημιουργείται με τη χρήση της τεχνολογίας. Στο Β. Φιοραβάντες (Επιμ.), Προς τη νέα ανθρωπολογία. Κριτική της τέχνης- Κριτική της παγκοσμιοποίησης (σσ. 286-293). Αθήνα: Αρμός

Μουστάκας, Κ., Ι. Παλιόκας, Δ. Τζοβάρας, Α. Τσακίρης (2015), Γραφικά και Εικονική Πραγματικότητα (ηλεκτρ. βιβλ.), Αθήνα, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών

Μπαντιμαρούδης, Φ., (2011), «Πολιτιστική Επικοινωνία-Οργανισμοί, Θεωρίες, Μέσα», εκδ. Κριτική, Αθήνα

Μπούνια, Αλ., Νικονάνου, Ν. (2008). Η Τεχνολογία στην Υπηρεσία της Πολιτισμικής Κληρονομιάς. Αθήνα: Καλειδοσκόπιο

Οικονόμου, Μ (2004), Νέες τεχνολογίες και Μουσεία: εργαλείο, τροχοπέδη ή συρμός; Μουσειολογία 1

Ράπτης, Γ. Ε. Κατσίνη, Χ. Π. Χρυσικός, Θ. Κ., (2015) σχεδιασμός εφαρμογής αντλησης πληροφοριών από σημεία πολιτιστικής κληρονομιάς

Πούλιος, Ι., Αλιβιζάτου, Μ., – Αραμπατζής, Γ., – Γιαννακίδης, Α., Καραχάλης, Ν., – Μάσχα, Ε., – Μούλιου, Μ., Παπαδάκη, Μ., – Προσύλης, Χ., – Τουλούπα, Σ., (2015), Πολιτισμική Διαχείριση, Τοπική Κοινωνία και Βιώσιμη Ανάπτυξη, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα

Ρήγου, Μ., (2014) «Από την ψηφιακή επανάσταση στην ψηφιακή επιτήρηση: Νέα μέσα, δημοσιότητα και πολιτική», εκδ. Σιδέρη, Αθήνα

Ρούσσου, Μ. (2006). " Οι τάσεις στο χώρο των νέων τεχνολογιών για την έρευνα και την ανάδειξη της πολιτιστικής κληρονομιάς". Τετράδια μουσειολογίας, τεύχος 3, σ. 56-61

Σηφάκη Ε. και Σηφάκης Γ. (2007), Πολιτιστικό μάρκετινγκ και νέες τεχνολογίες στην υπηρεσία των πολιτιστικών οργανισμών, στα πρακτικά του Πανελληνίου συνεδρίου «Νέες τεχνολογίες και μάρκετινγκ», τμήμα Εμπορίας και διαφήμισης του ΤΕΙ Κρήτης, Ιεράπετρα, σελ. 262 – 266.

Σταγώνη, Β., (2004) «Ηλεκτρονική Καταγραφή Μουσειακών Αντικειμένων», Τετράδιο Μουσειολογίας, 1, 2004, εκδ. Καλειδοσκόπιο, Αθήνα, σ. 29-33

Τσουρβάκας, Γ., (2012) «Management Επικοινωνιακών και Πολιτιστικών Οργανισμών: Πλαίσιο, Εργαλεία, Στρατηγικές», εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, σ. 299-300.

Φιλιππουπολίτη, Α., «Εκπαιδευτικές θεωρίες και μουσειακή μάθηση» στο Μουσειακή Μάθηση και εμπειρία στον 21ο αιώνα, Ν. Νικονάνου, Α Μπούνια, κ.ά., εκδ. ΣΕΑΒ-ΕΜΠ, 2015, σ.σ. 27-49

Φωκίδης, Ε. (2015). Σημειώσεις για τη χρήση του Opensim και της διανομής Simonastick. Ρόδος: Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

Ξενόγλωσση

Adam, J. A. (1993), Virtual reality is for real. IEEE Spectrum, vol. 30 (10), pp. 30-33

Allen, S. & Gutwill, J. (2004), Designing science museum exhibits with multiple interactive features: five common pitfalls. Curator, vol. 47 (2), pp. 199-212.

Azuma, R. 1997. A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 6, 4, August, 355-385.

Azuma, R., 2015, Location- Based Mixed and Augmented Reality Storytelling, Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality, 2nd Ed., CRC Press, pp. 259-276.

Billinghurst, M., A. Clark, G. Lee (2015), A survey of augmented reality. Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction, vol. 8, no. 2-3, 73-272.

Bishop, G. & Funchs, H. (1992), Research Directions in Virtual Environments, Computer Graphics, Vol. 26, pp. 153 -177

Brown, B., MacColl, I., Chalmers, M., Galani, A., Randell, C., & Steed, A., (2003), Lessons from the lighthouse: collaboration in a shared mixed reality system, Proc. Of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI' 03), ACM: New York, USA, pp. 557-584.

Cavazza, M., Charles, F. & Mead, S. J. (2001), Agents' Interaction in Virtual Storytelling. In De Antonio, A., Aylett, R. & Ballin, D. (eds.): Lecture Notes in AI, (LNAI 2190), Springer – Verlag, pp. 156-170

Chen, C.Y., Chang, B., Huang, P.S., (2014), Multimedia augmented reality information system for museum guidance. *Pers. Ubiquitous Comput.* 18(2), pp. 315–322.

Choi, H. S., & Yi, D. S., (2012), Mixed reality in museum exhibition design, *Communications in Computer and Information Science (CCSI)*, 353, pp. 273-279.

Crane, G., Culture and Cyberinfrastructure: the need for a cultural informatics <https://fox.cs.vt.edu/IndoUSdl/crane.pdf>

Cruz – Neira, C. (1993), Virtual Reality Overview, Course Notes 23, pp. 1 -18

Damala, A., I. Marchal, P. Houlier (2007), Merging augmented reality based features in mobile multimedia museum guides. Anticipating the Future of the Cultural Past, CIPA Conference 2007, 1-6 October, Athens, 259-264.

Damala, A., P. Cubaud, A. Bationo, P. Houlier, I. Marchal (2008), Bridging the gap between the digital and the physical: design and evaluation of a mobile augmented reality guide for the museum visit. Dimeá'08, 3rd International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts, Athens, September ACM Press, New York.

Economou M. (2003), New Media for Interpreting Archaeology in Museums: Issues and Challenges, In Doerr, M and Sarris, A. Ηράκλειο Κρήτης

Ellis, R. S. (1994), What are virtual environments? *IEEE: Computer Graphics & Applications*, 14(1), pp. 17 – 22

Gigante, M. A. (1993), Virtual Reality: Definition, History and Applications in: *Virtual Reality Systems*, Earnshaw, R., Gigante, M & Jones, H. (Eds.) Academic Press, pp. 3 - 14

Haegler, S., (2009), *Procedural Modeling for Digital Cultural Heritage*, Springer International Publishing, Cham

Haklay, M., (1998), A Survey of Current trends in incorporating Virtual Reality and Geographical Information Systems, *Proceedings of GIS Research UK* Edinburgh, UK, pp. 10-6 - 10-9

Hall, M., Agirre, E., Aletras, N., Bergheim, R., Chandrinou, K., Clough, P., Fernando, S., Fernie, K., Goodale, P., Griffiths, J., Oier Lopez de Lacalle, Andrea de Polo, Soroa, A., Stevenson, M., (2012), PATHS - Exploring Digital Cultural Heritage Spaces www.researchgate.net/publication/

Hemsley, J., Cappellini, V., Stanke, G., (2003), Digital applications for cultural and heritage institutions

Hoelscher, S., (2006). Heritage. Sharon Macdonald. A Companion to Museum Studies. Blackwell Publishing.

Huhtamo, E., (2002) On the Origins of the Virtual Museum, presented at the NobelSymposium (NS 120) Virtual Museums and Public Understanding of Science and Culture, Stockholm, Sweden, 26-29

Karlsson, C., Maier, G., Trippi, M., Siedschlag, I., Owen, R., Murphy, G., (2010) ICT and Regional Economic Dynamics: A Literature Review, Publications Office of the European Union

Krueger, M. W. (1991) Artificial reality (2nd ed.), Reading, MA: Addison – Wesley, pp.47

Korolov, M. (2011). Second Life vs. OpenSim, www.hypergridbusiness.com

Lanier, J., Minsky, M., Fisher, S. & Druin, A. (1989) Virtual Environments, Computer Windows to the future, ACM Siggraph Panel Proceedings, pp. 7

Manetta, C. & Blade, R. (1995). Glossary of Virtual Reality Terminology. International Journal of Virtual Reality, 1 (2), pp. 35-39.

Marty, P., F., (2010), Museum Informatics, Encyclopedia of Library and Information Sciences, Third Edition DOI: 10.1081/E-ELIS3-120043944

Mase, K., Kadobayashi, R., Nakatsu, R., (1996), Meta-museum: a supportive augmented- reality environment for knowledge sharing. In: ATR workshop on social agents: humans and machines, pp 107–110.

Mazzanti M., (2003), στο Valuing cultural heritage in a multi-attribute frameworkmicroeconomic perspectives and policy implications

Milgram, P., & Kishino, F., (1994), Taxonomy of mixed reality visual displays, IEICE Transactions on Information and Systems, Article vol. E77-D, no. 12, pp.1321-1329.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., Kishino F., (1995) Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum [Proceedings Volume 2351, Telemanipulator and Telepresence Technologies; https://doi.org/](#)

Navarrete, T. (2013). "Digital cultural heritage". In Handbook on the Economics of Cultural Heritage. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing. doi: <https://doi.org/10.4337/9780857931009.00023>

Nofal, E., (2013), Taking advantages of augmented reality technology in museum visiting experience. 6th International Congress. Science and

Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin, Athens, Greece, 22-25

Pedersen, S., Gale, N., Mirza-Babaei, P., and Reid, S., (2017), More than Meets the Eye: The Benefits of Augmented Reality and Holographic Displays for Digital Cultural Heritage, *ACM J. Comput. Cult. Herit.* 10, 2, Article 11 15 pages. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/3051480>

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

Portalés Cristina, João M. F. Rodrigues , Alexandra Rodrigues Gonçalves, Ester Alba and Jorge Sebastián, (2018), *Multimodal Technologies and Interact.*, 2, 58

Roussou, M. (2004), *Learning by Doing and Learning through Play: an Exploration of Interactivity in Virtual Environments for Children.* *ACM Computers in Entertainment*, vol. 1(2), ACM Press

Rumiński, D., Walczak, K., (2013), *Creation of Interactive AR Content on Mobile Devices.* In: Abramowicz, W. (ed.) *BIS Workshops, LNBIP*, vol. 160, pp. 258–269. Springer, Heidelberg.

Ruotsalo, T., Mäkelä, E., Kauppinen, T., Hyvönen, E., Haav, K., Rantala, V., Frosterus, M., Dokoochaki, N., and Matskin, M., *Smartmuseum Personalized Context-aware Access to Digital Cultural Heritage*, University of Helsinki

Russo A., and Watkins J., (2015), *Digital Cultural Communication: Audience and Remediation* : www.researchgate.net/publication/282135737

Schmalsteig, D., & Hollerer, T., (2016), *Augmented Reality: Principles and Practice*, Boston: Addison-Wesley.

Schweibenz, W. (2004). *Virtual Museums. The Development of Virtual Museums*, *ICOM News*, Vol.57, No.3.

Sequeira, L. & Morgado, L. (2013). *Virtual Archaeology in Second Life and OpenSimulator.* *Journal of Virtual Worlds Research*, 6(1),. Retrieved July 20, 2021

Sherman, William R. and Alan B. Craig (2003) *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design* San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers pp. 429-431

Slater, M. & Usoh, M. (1994), *Body centered interaction in immersive virtual environments.* In Thalmann, N. M., & Thalmann, D. (eds.): *Artificial Life and Virtual Reality*

Sutherland, I. (1968), A head-mounted three dimensional display, Proceedings of the Fall Joint Computer Conference, 9-11 December 1968, vol. 33, 757-764.

Sylaiou, S., Liarokapis, F., Sechidis, L., Patias, P. & Georgoula, (2005) O., Virtualmuseums: First results of a survey on methods and tools, presented at the CIPA 2005International Symposium, Torino, Italy

Sylaiou, S., F. Liarokapis, K. Kotsakis, P. Patias (2009), Virtual museums, a survey and some issues for consideration. Journal of Cultural Heritage, 10, 520-528.

Tomiuc, A., (2014), Navigating culture: enhancing visitor museum experience through mobile technologies: from smartphone to Google Glass. Journal of Media Research, Vol. 3, No. 20, pp.33–46.

Walsh. D., Clough P., Foster, J., (2016), User Categories for Digital Cultural Heritage

White, M., Mourkoussis, N., Darcy, J., Petridis, P., Liarokapis, F., Lister, P.F., Walczak, K., Wolciechowski, R., Cellary, W., Chmielewski, J., Stawniak, M., Wiza, W., Patel, M., Stevenson, J., Manley, J., Giorgini, F., Sayd, P., Gaspard, F., (2004), ARCO-An Architecture for digitization, management and presentation of virtual exhibitions, in: Proceedings of the CGI'2004 Conference, Hersonissos, Crete, June 2004, Los Alamitos, California: IEEE Computer Society, pp. 622-625.

Wloka, D. W. (1996), CAVE: personal or small group non-HMD-based head tracked wrap-around virtual environment - the system of the future for virtual reality applications? Proceedings of Virtual Reality World '96 conference, Stuttgart, Germany

Wojciechowski, R., Walczak, K., White, M., and Cellary, W. (2004), Building virtual and augmented reality museum exhibitions. In Proceedings of the Ninth International Conference on 3D Web Technology (New York, NY: ACM), pp. 135–144.

Zorich, D., (2003), A Survey of Digital Cultural Heritage Initiatives and Their Sustainability Concerns, Council on Library and Information Resources Washington, D.C. 20036

Δικτυογραφία

<http://www.acropolisvirtualtour.gr/>

<http://www.ime.gr/choros/miletus/360vr/gr/>

<https://www.ekt.gr/el/news/23461>

<https://observatory.sustainablegreece2020.com/gr/practice/pshfiopoihsh-ths-politistikhs-klhronomias-toy-an8rwpoy-kai-e.1291.html>

<https://politis.com.cy/politis-news/diadiptyako-seminario-gia-ti-simasia-tis-psifiopoiisis-tis-politistikis-klironomias/>

<https://politis.com.cy/politis-news/kypros/treis-ereynitries-anaptyssoyn-ti-simasia-tis-psifiopoiisis-tis-politistikis-klironomias-sti-nea-epochi/>

<https://slideplayer.gr/slide/12512723/>

<https://eur-lex.europa.eu/legal>

<https://el.wikipedia.org>

http://www.pipm.gr/sites/default/files/seminar_digitisation.pdf

<https://www.archaiologia.gr/blog/>

<https://www.heliachamber.gr/ilia/articles/article.jsp?context=103&articleid=4469>

https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things

<https://eclass.upatras.gr/modules/document/file.php/CULTURE160/stmwn-section-9.pdf>

https://www.academia.edu/17098211/Η_ΣΥΜΒΟΛΗ_ΤΗΣ_ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗΣ_ΤΗΣ_ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗΣ_ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ_ΣΤΟΝ_ΤΟΥΡΙΣΜΟ_ΚΑΙ_Η_ΕΠΙΔΡΑΣΗ_ΑΥΤΗΣ_ΣΤΟ_ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ_ΚΑΙ_ΕΓΧΩΡΙΟ_ΑΕΠ

http://www.unesco.org.cy/Programmes-Ayli_Politistiki_Klironomia,GR-PROGRAMMES-04-02,GR

[https://www.sfmoma.org/.](https://www.sfmoma.org/)

http://wiki.secondlife.com/wiki/Main_Page

<http://archeoquide.intranet.gr/project.htm>

<http://graphics.cs.brown.edu/research/sciviz/archaeology/archave/index.html>

<http://vrlab.epfl.ch/Projects/lifeplus.html>

<http://www.cs.ucl.ac.uk/research/vr/Projects/Create/>

<https://www.evl.uic.edu/cave2>.