

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Ανθρωπιστικών & Κοινωνικών Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Πολιτιστική Πολιτική  
και Ανάπτυξη**

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**



**Εικονική Πραγματικότητα και Ολογράμματα σε  
Μουσειακούς Χώρους: Χαρακτηριστικά, Αναγκαιότητα και  
Προοπτικές για το Μουσείο Προϊστορικής Θήρας, Ελλάδα**

**Σταυρούλα Κίτσα**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Γεώργιος Παπαϊωάννου**

**Απρίλιος 2020**

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Ανθρωπιστικών & Κοινωνικών Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών *Πολιτιστική πολιτική  
και ανάπτυξη***

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**

**Εικονική Πραγματικότητα και Ολογράμματα σε  
Μουσειακούς Χώρους: Χαρακτηριστικά, Αναγκαιότητα και  
Προοπτικές για το μουσείο Προϊστορικής Θήρας, Ελλάδα**

**Σταυρούλα Κίσσα**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Γεώργιος Παπαϊωάννου**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στην Πολιτιστική Πολιτική και Ανάπτυξη από τη Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

**Απρίλιος 2020**



## Περίληψη

Το μουσείο και οι πολιτιστικοί οργανισμοί γενικότερα αποτελούν εξαιρετικό πεδίο ανάπτυξης νέων σύγχρονων τεχνολογιών, καθώς τα αρχαιολογικά και ιστορικά στοιχεία μπορούν να λειτουργήσουν ως πηγή έμπνευσης για τεχνολογικά δημιουργήματα. Στόχος της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι η ανάδειξη της σχέσης του μουσείου με το κοινό του, και η παρουσίαση του τρόπου, κατά τον οποίο νέες τεχνολογίες, όπως η εικονική πραγματικότητα (VR) και τα ολογράμματα, μπορούν να υλοποιηθούν σε μουσειακούς χώρους.

Πιο συγκεκριμένα, έπειτα από εκτενή βιβλιογραφική επισκόπηση, παρουσιάζεται το πλαίσιο διαμόρφωσης του μουσείου του σήμερα και ο ρόλος του ως μεσολαβητή. Στη συνέχεια παρατίθενται αναλυτικά τι είναι, πώς λειτουργούν, τα χαρακτηριστικά και η αναγκαιότητα των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων, καθώς αποτελούν βασικό άξονα της μελέτης. Παράλληλα, προκειμένου να διαπιστωθούν οι τρόποι υλοποίησής τους και τα οφέλη που προσφέρουν στους μουσειακούς χώρους, μελετήθηκαν πολιτιστικοί οργανισμοί στην Ελλάδα και το εξωτερικό που εφαρμόζουν ή έχουν εφαρμόσει ήδη τις συγκεκριμένες τεχνολογίες.

Τέλος, λαμβάνοντας υπόψιν τα προαναφερθέντα, εξετάσθηκε η περίπτωση μελέτης του μουσείου προϊστορικής Θήρας σε συνδυασμό με τον αρχαιολογικό χώρο του Ακρωτηρίου. Στο πλαίσιο αυτό παρατίθενται τα χαρακτηριστικά και η αναγκαιότητα εφαρμογής των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων, παρουσιάζοντας συγκεκριμένες προτάσεις υλοποίησής τους στην περίπτωση μελέτης. Συμπερασματικά, από τις διαδικασίες της βιβλιογραφίας επισκόπησης και της επιτόπιας παρατήρησης της περίπτωσης μελέτης, προκύπτει πως οι VR και ολογραμματικές τεχνολογίες μπορούν να συνεισφέρουν στη διάνθιση της μουσειακής εμπειρίας πολυεπίπεδα και παράλληλα να βοηθήσουν καταλυτικά σε λειτουργικά προβλήματα των μουσειακών χώρων.

## **Summary**

The museum and cultural organizations in general are an excellent field for the development of new contemporary technologies since archaeological and historical elements may act as an inspiration of technological creations. The aim of this postgraduate thesis is to highlight the relationship of the museum and its audience and to present how new technologies such as virtual reality and holograms may be implemented in museum spaces.

More specifically, through extensive literature overview, the configuration context of today's museum is presented as well as its role as a mediator. Following that, it is presented in details what Virtual Reality (VR) and hologram technologies are, their role, their characteristics and their necessity, since they are a key focus of the study. At the same time, in order to ascertain the ways of their implementation and the benefits they offer to museums, cultural organizations in Greece and abroad were studies that implement or have already implemented these technologies.

Finally, taking into account the above, the case study of the museum of Prehistoric Thira, in combination with the archaeological site of Akrotiri, were examined. In this context, the characteristics and necessity of virtual reality and hologram technologies application are set out, presenting specific proposals for their implementation in the case of study. In conclusion, from the processes of literature review and on-site observation of the study case emerges that VR and hologram technologies can contribute significantly to the development of museum experience on various levels and at the same time help decisively in functional problems of museum spaces.

## **Ευχαριστίες**

Η ολοκλήρωση μιας διπλωματικής διατριβής δεν αποτελεί μια εύκολη και γρήγορη διαδικασία. Αντίθετα, χρειάζεται χρόνο, ενέργεια και πολλή μελέτη για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα της γνώσης και συγγραφής. Για τον λόγο αυτό, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γιώργο Παπαϊωάννου για την καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές του καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της μελέτης. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα. Στέλλα Συλαίου και τον κ. Στέλιο Λεκάκη, μέλη της τριμελούς επιτροπής της διατριβής.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω πραγματικά την οικογένεια και τους φίλους μου για την πολύτιμη βοήθεια και στήριξη που μου πρόσφεραν, σε όλη αυτή την προσπάθεια, ο καθένας με τον δικό του τρόπο.

Βασίλη, Αγγελική, Μαρία, Θωμά, Ελένη, Μαρία σας ευχαριστώ!

## Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	7
<b>1. Εισαγωγή.....</b>	<b>8</b>
1.1 Σκοπός, Βασικά Ερευνητικά Ερωτήματα και Αναγκαιότητα της Έρευνας.....	8
1.2 Μεθοδολογία.....	9
1.2.1 Βιβλιογραφική Επισκόπηση.....	11
1.2.2 Παρουσίαση Περιπτώσεων Εφαρμογής VR και Ολογραμμάτων στο Εξωτερικό και την Ελλάδα.....	12
1.2.3 Παρουσίαση του Προϊστορικού Ακρωτηρίου της Θήρας και Πρόταση Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών.....	15
1.3 Περιορισμοί Μελέτης.....	17
1.4 Δομή της Εργασίας.....	17
<b>2. Το Μουσείο και Τεχνολογίες Μικτής Πραγματικότητας.....</b>	<b>19</b>
2.1 Το Μουσείο Σήμερα και η Έννοια της Μεσολάβησης.....	19
2.2 VR και Ολογράμματα σε Μουσειακούς Χώρους: Χαρακτηριστικά και Αναγκαιότητα... ..	22
2.2.1 Παρουσίαση Τεχνολογιών Εικονικής Πραγματικότητας και Ολογραμμάτων.....	24
2.2.2 Χαρακτηριστικά και Αναγκαιότητα των Τεχνολογιών.....	26
2.3 Σύνοψη.....	30
<b>3. VR και Ολογράμματα σε Μουσειακούς Χώρους της Ελλάδας και του Εξωτερικού.....</b>	<b>32</b>
3.3 Παραδείγματα Εφαρμογής VR και Ολογραμμάτων σε Μουσειακούς Χώρους.....	32
3.3.1 VR Τεχνολογία και Ολογράμματα σε Μουσεία του Κόσμου.....	33
3.3.1.1 Mona Lisa: Beyond the Glass.....	33
3.3.1.2 “The Opening of the Diet” 1863 by Alexander II.....	34
3.3.1.3 No Spectators: The Art of Burning Man.....	35
3.3.1.4 Tate Modern.....	36
3.3.1.5 “Musée des Plans-Reliefs” & “MR Museum στο Κιότο”, HoloLens.....	36
3.3.2 VR και Ολογραφική Τεχνολογία σε Μουσεία της Ελλάδας.....	39
3.3.2.1 Η «Θόλος».....	39
3.3.2.2 Ψηφιακό Μουσείο και το Μουσείο Μινιατούρας στην Τσαγκαράδα.....	41
3.3.2.3 Βυζαντινό & Χριστιανικό Μουσείο Αθήνας.....	42
3.3.2.4 «Φωτεινά Μυστήρια, Ολογράμματα, 3D και Οπτικά Παράδοξα».....	43
3.3.2.5 Βυζαντινό Μουσείο Θεσσαλονίκης.....	44
3.4 Ανακεφαλαίωση.....	45
<b>4. Το Προϊστορικό Ακρωτήριο.....</b>	<b>47</b>
4.1 Αρχαιολογικός Χώρος Ακρωτηρίου Θήρας και το Μουσείο Προϊστορικής Θήρας.....	47
4.2 Η Αξιοποίηση VR και Ολογραμμάτων στο Προϊστορικό Ακρωτήριο: Χαρακτηριστικά και Πρόταση Υλοποίησης.....	49
4.2.1 Πρόταση Εφαρμογής.....	54
4.3 Σύνοψη.....	58
<b>5. Συμπεράσματα.....</b>	<b>59</b>

<b>Παράρτημα</b> .....	61
<b>A. VR και Ολογράμματα: Οπτικοακουστικό Υλικό</b> .....	61
<b>B. Παραδειγμάτων Εφαρμογής VR και Ολογραμμάτων: Οπτικοακουστικό Υλικό</b> ..	65
B.1 Πίνακας Εικόνων Παραδειγμάτων Εφαρμογής VR και Ολογραμμάτων στο Εξωτερικό	65
B.1.1 Mona Lisa: Beyond the Glass, Οπτικοακουστικό Υλικό .....	66
B.1.2 “The Opening of the Diet” 1863 by Alexander II: Οπτικοακουστικό Υλικό .....	67
B.1.3 No Spectators: The Art of Burning Man .....	68
B.1.4 Tate Modern: Οπτικοακουστικό Υλικό .....	68
B.1.5 “Musée des Plans-Reliefs” & “MR Museum στο Κιότο”, HoloLens: Οπτικοακουστικό Υλικό.....	69
B.2 Πίνακας Εικόνων Παραδειγμάτων Εφαρμογής VR και Ολογραμμάτων στην Ελλάδα..	70
B.2.1 Η Θόλος .....	70
B.2.2 Ψηφιακό Μουσείο και το Μουσείο Μινιατούρας στην Τσαγκαράδα .....	71
B.2.3 Βυζαντινό & Χριστιανικό Μουσείο Αθήνας.....	71
B.2.4 «Φωτεινά Μυστήρια, Ολογράμματα, 3D και Οπτικά Παράδοξα» .....	72
B.2.5 Βυζαντινό Μουσείο Θεσσαλονίκης.....	73
<b>Γ. Προϊστορικό Ακρωτήριο: Κατάλογος Εικόνων</b> .....	74
Γ.1 Προϊστορικό Ακρωτήριο: Κατάλογος Εικόνων.....	74
Γ.2 Αποτύπωση Πρότασης Υλοποίησης .....	78
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	61





# Πρόλογος

Ο αρχαιολογικός χώρος του Ακρωτηρίου της Θήρας είναι ένας μοναδικός προορισμός, μια ξεχωριστή εμπειρία περιήγησης σε μια εγκαταλελειμμένη προϊστορική πόλη. Στον χώρο δίνεται η ευκαιρία σε όποιον τον επισκέπτεται να κινηθεί στους αρχαίους δρόμους, να σταματήσει στις αρχαίες πλατείες και να κοιτάξει μέσα από τα παράθυρα των μισογκρεμισμένων σπιτιών. Οι κάτοικοι του οικισμού είχαν μια οργανωμένη κοινωνία, οικιστικό σύστημα και πολύ πλούσια κοινωνική και καθημερινή ζωή. Τα δεδομένα αυτά μπορεί να τα αναγνωρίσει ο επισκέπτης αφενός από τις δομές των κτιρίων, που σώζονται σε αρκετά μεγάλο ύψος, και αφετέρου μέσα από τα ευρήματα, τα οποία υπάρχουν *in situ*, όπως κρεβάτια, ψησταριές, πιθάρια αλλά και σπαράγματα χρώματος στους τοίχους των σπιτιών. Παράλληλα, μεγάλος θησαυρός αντικειμένων έχει μεταφερθεί και εκτίθεται στο μουσείο προϊστορικής Θήρας, το οποίο βρίσκεται στην χώρα του νησιού, τα Φηρά. Το μουσείο φιλοξενεί ευρήματα όπως εντυπωσιακές τοιχογραφίες, κεραμικά οικιακής χρήσης, ειδώλια κ.ά., τα οποία ολοκληρώνουν την εικόνα του οικισμού, και κατ' επέκταση το βίωμα του επισκέπτη.

Η προσωπική εμπειρία στον αρχαιολογικό χώρο και στο προϊστορικό μουσείο, αρχικά ως επισκέπτρια και στη συνέχεια ως εργαζόμενη στο Προϊστορικό Ακρωτήρι, με οδήγησε στην αναζήτηση τρόπων, που θα μπορούσε αυτός ο οικισμός να «ζωντανέψει» ξανά στα μάτια των θεατών. Η ζωντανή εικόνα ενός απολιθωμένου οικισμού, που όμως τα πιο σημαντικά του ευρήματα έχουν αποσπαστεί και μεταφερθεί στο μουσείο και σε αποθηκευτικούς χώρους, αλλά και η ανάγκη επίσκεψης στο προϊστορικό μουσείο για την ολοκλήρωση της εμπειρίας του επισκέπτη, με ώθησε στη σκέψη για το πώς μπορεί αυτός ο συνδυασμός να γίνει πιο εύκολος, διαδραστικός και, τελικά, ακόμη πιο συναρπαστικός. Με τον τρόπο αυτό γεννήθηκε η ιδέα εφαρμογής τεχνολογιών, που προσφέρουν ψευδαισθητικό περιβάλλον στον πραγματικό χώρο, και πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων, τόσο στο μουσείο, όσο και στον αρχαιολογικό χώρο. Στόχος της εφαρμογής αυτής είναι η ζωντανή αναπαράσταση του οικισμού διαμέσου των σωζόμενων κινητών και ακίνητων ευρημάτων και η εικονική μεταφορά των επισκεπτών στη ζωή του Προϊστορικού Ακρωτηρίου της Θήρας.

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί ουσιαστικά την παρουσίαση της ραχοκοκαλιάς της μεταπτυχιακής διατριβής και έχει ως στόχο την ομαλή μετάβαση του αναγνώστη στα επόμενα κεφάλαια αυτής.

### **1.1 Σκοπός, Βασικά Ερευνητικά Ερωτήματα και Αναγκαιότητα της Έρευνας**

Σκοπός της έρευνας είναι η παρουσίαση προτάσεων αξιοποίησης της εικονικής πραγματικότητας (VR) και ολογραμμικής τεχνολογίας από τους πολιτιστικούς οργανισμούς, ώστε να γίνουν πιο ελκυστικοί στο κοινό, να πραγματοποιήσουν κινήσεις εξωστρέφειας προς αυτό και να αυξήσουν την επισκεψιμότητά τους. Παράλληλα, θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αξιοποίηση των τεχνολογιών αυτών στην περίπτωση μελέτης του μουσείου προϊστορικής Θήρας με σκοπό να παρουσιαστούν οι δυνατότητες που προσφέρουν.

Στόχος της μεταπτυχιακής διατριβής είναι να απαντηθούν με τρόπο ικανοποιητικό τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

- Πώς αξιοποιούνται οι τεχνολογίες VR και ολογραμμάτων στα μουσεία;
- Υπάρχουν εφαρμογές VR και ολογραμμάτων τόσο σε μουσεία της Ελλάδας όσο και στον ευρύτερο κόσμο; Αν ναι, πώς αξιοποιούνται;
- Υπάρχει ανάγκη εφαρμογής τεχνολογίας VR ή/και ολογραμμάτων στην περίπτωση μελέτης; Αν ναι, για ποιους σκοπούς; Και ποια τα χαρακτηριστικά τους;

Οι μουσειακοί χώροι αλλάζουν και η σημασία τους διαρθρώνεται πολυεπίπεδα. Ο ρόλος τους διαμορφώνεται πέραν της απλής απεικόνισης αντικειμένων ή έργων τέχνης, της διατήρησης και της μελέτης τους (Pescarin, 2014). Για τον λόγο αυτό, κρίνεται αναγκαίο να παρατηρούνται συνεχώς τα νέα δεδομένα που προκύπτουν, ώστε να αξιοποιούνται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων έχουν χρησιμοποιηθεί σε ποικίλες περιπτώσεις ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε πολιτιστικού οργανισμού· είτε με σκοπό τον εμπλουτισμό των μόνιμων εκθέσεων, είτε σε μορφή περιοδικών (Pescarin, 2014). Η εικονική πραγματικότητα και η ολογραμματική τεχνολογία δύνανται να διαδραματίσουν ρόλο καταλυτικό στην παρουσίαση μιας νέας προοπτικής των μουσειακών χώρων, αλλά και 'κλειδί' για την κατανόηση και προώθηση της πολιτιστικής κληρονομιάς. Η χρήση των τεχνολογιών αυτών δημιουργεί δυνατό διαδραστικό περιβάλλον στους μουσειακούς χώρους. Αυτό επιτρέπει στον επισκέπτη, αξιοποιώντας πληθώρα εργαλείων, να εμπλουτίσει την εκπαιδευτική διαδικασία του μουσείου (Aiello, Fai, & Santagati, 2019).

Λαμβάνοντας υπόψη την αλλαγή που παρατηρείται στη σχέση των μουσείων με το κοινό και την τάση για εναρμόνιση του κλάδου με τις τεχνολογικές εξελίξεις (ICOM, 2009; Σταματέλου, 2014), η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή θα μελετήσει τις προοπτικές ανάπτυξης και εφαρμογής των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων στο Προϊστορικό Ακρωτήριο. Στην μελέτη ανάδειξης του αρχαιολογικού χώρου της Θήρας παρουσιάζονται αναλυτικά οι τρόποι οργάνωσης του χώρου σχετικά με την στέγασή του, την κίνηση και ενημέρωση των επισκεπτών, τα εποπτικά μέσα κ.ά. (Αθανασίου, και συν., 2019). Ωστόσο, έως σήμερα, δεν έχει πραγματοποιηθεί μελέτη για την ενσωμάτωση τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων. Το γεγονός αυτό επαναλαμβάνεται και στο μουσείο προϊστορικής Θήρας. Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή θα παρουσιαστούν οι δυνατότητες ενσωμάτωσης αυτών στην περίπτωση μελέτης και τα οφέλη που μπορεί να επιφέρει στον πολιτιστικό οργανισμό.

## **1.2 Μεθοδολογία**

Η έρευνα της μεταπτυχιακής διατριβής πραγματοποιήθηκε βασιζόμενη σε δύο βασικούς άξονες: α) τη βιβλιογραφική μελέτη και β) την επιτόπια παρατήρηση. Η βιβλιογραφική έρευνα, η οποία αποτελεί και τον βασικό πυλώνα της μελέτης, οργανώθηκε με τη μέθοδο

της αφηγηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης (Narrative Literature Review) (Baumeister & Leary, 1997; Day & Gastel, 2012, pp. 36-41; The Writing Center, 2020), ενώ παράλληλα, η επιτόπια έρευνα πραγματοποιήθηκε με προσωπική επίσκεψη και παρατήρηση στον χώρο του παραδείγματος μελέτης της διατριβής. Η μεθοδολογία βασίστηκε σε δευτερογενείς επιστημονικές πηγές, δηλαδή άρθρα, βιβλία, ηλεκτρονικές πηγές, πρακτικά συνεδρίων κ.ά., διαμέσου των οποίων εξετάζονται και τεκμηριώνονται τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης από διαφορετικές οπτικές γωνίες, σφαιρικά και με εμβάθυνση στη βιβλιογραφία.

Η βιβλιογραφική αναζήτηση διεκπεραιώθηκε με συνδυασμό δύο συνθηκών. Αφενός πραγματοποιήθηκε μελέτη σε φυσικές βιβλιοθήκες στις πόλεις όπου υπήρχε πρόσβαση το διάστημα της μελέτης (Βικελαία Δημοτική Βιβλιοθήκη, Βιβλιοθήκη Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Εθνική Βιβλιοθήκη Ελλάδος, Βιβλιοθήκη ΠΙΟΠ<sup>1</sup> κτλ.), και αφετέρου σε δύο κυρίως ηλεκτρονικές μηχανές αναζήτησης, την Google (και του εργαλείου Google Scholar) και το Open Athens (και του εργαλείου ΤΕΥΚΡΟΣ<sup>2</sup>). Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν κατά κόρον, ήταν η λέξη ‘μουσειολογία’, η φράση ‘νέες τεχνολογίες στο μουσείο’ και οι δύο βασικές τεχνολογίες της εργασίας, ‘εικονική πραγματικότητα’ (virtual reality – VR) και ‘ολογραφία’ (holography). Η αναζήτηση της βιβλιογραφίας και στις δύο περιπτώσεις αφορούσε κυρίως ελληνόφωνες και αγγλόφωνες πηγές, χωρίς ιδιαίτερο περιορισμό στη χρονική περίοδο δημοσίευσης σε πρώτο επίπεδο, με υποβόσκουσα θέληση για εύρεση επιστημονικών κειμένων των τελευταίων δεκαπέντε χρόνων.

Παράλληλα, πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις στο μουσείο προϊστορικής Θήρας και στον αρχαιολογικό χώρο Ακρωτηρίου Θήρας με σκοπό την προσωπική παρατήρηση της υπάρχουσας κατάστασης αυτών. Πιο αναλυτικά, κατά τις επισκέψεις παρατηρήθηκαν: η μουσειολογική οργάνωση στους μουσειακούς αυτούς χώρους, η δομή της και, τελευταίο και πιο σημαντικό, ο βαθμός κατά τον οποίο έχει εναρμονιστεί η λειτουργία τους με τις νέες τεχνολογίες γενικότερα, και τις τεχνολογίες που μελετώνται στην παρούσα εργασία ειδικότερα (VR και Holography).

---

<sup>1</sup> Πολιτιστικό Ίδρυμα Ομίλου Πειραιώς (ΠΙΟΠ)

<sup>2</sup> <https://my.openathens.net/my/home>

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση είχε ως αποτέλεσμα να μελετηθούν πηγές με ευρεία θεματολογία περί μουσείων και νέων τεχνολογιών και να αναζητηθούν παραδείγματα παράλληλων περιπτώσεων μουσειακών χώρων, εκθέσεων κ.ά. με χρονικό πλαίσιο από το 1999 έως και το 2020. Βασικό πρόβλημα της διαδικασίας αναζήτησης και μελέτης της βιβλιογραφίας ήταν κυρίως η γρήγορη τεχνολογική εξέλιξη, με αποτέλεσμα να πραγματοποιείται διαλογή των πηγών, ώστε να παρουσιαστούν προτεινόμενα παράλληλα παραδείγματα αλλά και μελέτες περί αυτών, που να είναι έγκυρες και εφαρμόσιμες σε ένα μουσείο το 2020.

### **1.2.1 Βιβλιογραφική Επισκόπηση**

Η πρόσφατη βιβλιογραφία δείχνει πως το μουσείο αποτελεί κτίριο, έννοια, χώρο συνάντησης, μελέτης, έρευνας, μάθησης και εκπαίδευσης, που κληροδοτήθηκε από την αρχαιότητα στον σύγχρονο κόσμο, ακολουθώντας τη ροή και τις μεταστροφές της αντίστοιχης κοινωνικής πραγματικότητας (Γκαζή, 1999; Παπαμιχαήλ - Κουτρούμπα, 2004). Επιπροσθέτως, ο ρόλος των σύγχρονων μουσείων διαπιστώνεται ότι είναι πολυεπίπεδος και με ιδιαίτερο βάρος, καθώς αναλαμβάνουν να φυλάξουν, φιλοξενήσουν, προστατέψουν και διαδώσουν άυλη και υλική πολιτιστική κληρονομιά που συχνά αποτελεί σημαντικό κομμάτι της εκάστοτε τοπικής κοινωνίας, στην οποία βρίσκεται (Σταματέλου, 2014).

Οι μουσειακοί χώροι είναι ιδιαίτεροι για τους ανθρώπους και μπορούν να συνδεθούν άμεσα μαζί τους, καθώς τα μουσειακά εκθέματα που περιλαμβάνουν είναι ανθρώπινα κατασκευάσματα που αντιπροσωπεύουν ιστορίες και αφηγήσεις του παρελθόντος (Σαλή, 2006β; Μπούνια & Νικονάνου, 2008; Graham, 2009). Ως εκ τούτου, μπορούν να προσφέρουν αφηγηματική ανάμνηση στους επισκέπτες τους δημιουργώντας έτσι νέες εμπειρίες για το παρόν και το μέλλον (Σαλή, 2006β; Μπούνια & Νικονάνου, 2008; Graham, 2009). Στόχος του μουσείου του 21<sup>ου</sup> αι. είναι η γενικότερη εξωστρέφειά του, η προσέγγιση ολοένα και μεγαλύτερου κοινού από όλες την ηλικιακές κατηγορίες, αλλά και η ανάπτυξη της αλληλεπίδρασης των επισκεπτών με τις μουσειακές εκθέσεις (Ορφανίδη & Λυριτζής, 2011; Desvallees & Mairesse, 2014). Συμπεραίνουμε λοιπόν, πως μεγάλο στοίχημα για τα μουσεία του σήμερα είναι η ανάπτυξη και εξέλιξη της σχέσης τους με το κοινό, με τη δημιουργία σχέσης αμφίδρομης και εποικοδομητικής (Ορφανίδη & Λυριτζής, 2011).

Οι σύγχρονες τεχνολογίες έρχονται να ενισχύσουν την παραπάνω προσπάθεια προσφέροντας μέσα που δύνανται να ενισχύσουν τον εκπαιδευτικό ρόλο των μουσείων, να μετατρέψουν την επίσκεψη σε μια μοναδική εμπειρία, αλλά και να συνεισφέρουν στην ολοκληρωμένη νοηματική απόδοση της μουσειολογικής συλλογής (Σαλή, 2006β; Graham, 2009). Τεχνολογίες που προσφέρουν μικτή πραγματικότητα (mixed reality) ανακτούν ολοένα και περισσότερο έδαφος στη σύγχρονη μουσειολογία. Πιο αναλυτικά, ο συνδυασμός του εικονικού και του πραγματικού (μικτή πραγματικότητα) μετατρέπει το εγχείρημα, δηλαδή την αρμονική/λειτουργική ένταξη τους στον χώρο, σε μια ενδιαφέρουσα εμπειρία με απεριόριστες δυνατότητες ως προς το τελικό αποτέλεσμα, λειτουργώντας επικουρικά στον γενικότερο ρόλο και λειτουργία του μουσείου (Σαλή, 2006β; Stapleton & Davies, 2011; Chessa, Garibotti, Rossi, Novellino, & Solari, 2015; Brumana, Oreni, Caspani, & Previtali, 2018). Οι τεχνολογίες μικτής πραγματικότητας, που η παρούσα εργασία εξετάζει είναι η εικονική πραγματικότητα και η ολογραφική τεχνολογία. Ολοένα και περισσότεροι πολιτιστικοί οργανισμοί αγκαλιάζουν τέτοιου είδους καινοτόμα μέσα επενδύοντας στα εργαλεία που προσφέρουν με στόχο την πραγμάτωση μιας μοναδικής εμπειρίας του επισκέπτη (Chessa, Garibotti, Rossi, Novellino, & Solari, 2015; Brumana, Oreni, Caspani, & Previtali, 2018).

Εν κατακλείδι, είναι σημαντικό να αντιληφθούμε τη σημασία της δημιουργίας κατάλληλου υπόβαθρου συμβατότητας των μουσείων στις διαθέσιμες τεχνολογίες με σκοπό τη σταδιακή αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων τους. Το μουσείο προϊστορικής Θήρας (σε εναρμόνιση με τον αρχαιολογικό χώρο του Ακρωτηρίου) αποτελεί παράδειγμα μουσειακού χώρου, που δεν έχει υιοθετήσει στη μουσειολογική του μελέτη την εφαρμογή νέων τεχνολογιών. Ωστόσο, τα εξαιρετικής μοναδικότητας μουσειακά αντικείμενα μπορούν να αποτελέσουν εξαιρετικό υπόβαθρο δημιουργίας ξεχωριστού περιβάλλοντος μικτής πραγματικότητας.

### **1.2.2 Παρουσίαση Περιπτώσεων Εφαρμογής VR και Ολογραμμάτων στο Εξωτερικό και την Ελλάδα**

Η εικονική πραγματικότητα και τα ολογράμματα αποτελούν σημαντικά όπλα στη φαρέτρα των μουσείων, καθώς διαθέτουν απεριόριστες δυνατότητες στη δημιουργία υποστηρικτικού περιβάλλοντος για τα μουσειακά αντικείμενα (Σαλή, 2006β, σσ. 211-12).

Στις περιπτώσεις που εξετάζονται στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή, παρατηρείται πως η ενσωμάτωση των σύγχρονων τεχνολογιών της VR και της ολογραφίας αφορμάται από διαφορετικές ανάγκες κάθε φορά, αλλά αποσκοπεί σε ένα κοινό σημείο, την αναβάθμιση της εμπειρίας του επισκέπτη στον μουσειακό χώρο (Li, Liew, & Su, 2012).

Πιο συγκεκριμένα, αρχικά γίνεται αναφορά στα παραδείγματα που εξετάστηκαν στο εξωτερικό. Στο παράδειγμα του μουσείου του Λούβρου η αίθουσα με τον πίνακα της Mona Lisa παρουσιάζει τη μεγαλύτερη επισκεψιμότητα, γεγονός που δυσχεραίνει την πρόσβαση των επισκεπτών σε αυτή. Για τον λόγο αυτό το μουσείο χρησιμοποίησε την τεχνολογία VR, ώστε με τη χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας να προσφέρει δυνατότητα εναλλακτικής παρουσίασης ενός πίνακα σε αίθουσα εικονικής αναπαράστασης. Η επιλογή διαφορετικής προβολής του τόσο σημαντικού πίνακα από το μουσείο αναδεικνύει την πιστότητα αντιγραφής της συγκεκριμένης τεχνολογίας, μπορεί να προσφέρει στον επισκέπτη εμπειρία παρόμοια με τη θέαση του πρωτότυπου πίνακα. Οι περιπτώσεις της έκθεσης “The opening of the Diet”, του “Musée de Plans - Reliefs” και του «MR Museum στο Κιότο» έχουν κοινό πυρήνα εφαρμογής, καθώς αφορούν εικονικές περιηγήσεις με αλληλοεπιδρώντα περιβάλλοντα σε υπάρχοντα εκθέματα των μουσείων. Τα εκθέματα ζωντανεύουν στον επισκέπτη μεταφέροντάς τον εικονικά στους φυσικούς χώρους των εκθεμάτων, δίνοντας τη δυνατότητα στον θεατή να αλληλοεπιδράσει με αυτό, να συνομιλήσει με τους εικονικούς πρωταγωνιστές και να συλλέξει πλούσιες επιπλέον πληροφορίες. Οι εφαρμογές VR και ολογραμμάτων στις περιπτώσεις αυτές έχει ως στόχο την προσέλκυση και την άμεση εμπλοκή του κοινού (Graham, 2009, σσ. 23,105) προσφέροντας ένα μοναδικό μουσειακό περιβάλλον (Hakuhodo-VRAR, 2018; Hansen, 2018; Palladino, 2018; Geronikolakis & Papagiannakis, 2019).

Τέλος, τα παραδείγματα της έκθεσης “No Spectors: The Art of Burning Man” του ιδρύματος Smithsonian και της “Tate Modern” με την αναπαράσταση του ζωγραφικού εργαστηρίου αφορούν παραδείγματα όπου η εικονική πραγματικότητα χρησιμοποιήθηκε για την αναβίωση μη σωζόμενων σήμερα εκθεμάτων. Στην πρώτη περίπτωση ανακατασκευάστηκαν σημαντικά γλυπτά του φεστιβάλ “The Art of Burning Man” και υποστηρίχθηκαν με τη χρήση VR τεχνολογίας, τα οποία δεν υπάρχουν σαν φυσικά έργα σήμερα, ενώ στη δεύτερη περίπτωση πραγματοποιήθηκε εικονική πιστή αναπαλαίωση γαλλικού εργαστηρίου ζωγραφικής, που σήμερα έχει τελειώς διαφορετική μορφή. Και στις δύο περιπτώσεις η VR χρησιμοποιήθηκε για την αναβίωση



κατεστραμμένων φυσικών αντικειμένων στοχεύοντας στη μεταφορά του επισκέπτη σε γεγονότα τα οποία έχουν παρέλθει σε μια άλλη εποχή και φυσικά είναι δύσκολο για τον θεατή να τα αντιληφθεί, εφόσον απουσιάζουν εντελώς τα φυσικά κατάλοιπα.

Στην Ελλάδα οι εφαρμογές ολογραφιών και εικονικής πραγματικότητας έχουν χρησιμοποιηθεί έως σήμερα για διαφορετικούς σκοπούς στα παραδείγματα που εξετάζονται. Αρχικά παρουσιάζεται η περίπτωση της «Θόλου» στην Αθήνα, ενός μουσείου που προσφέρει εξολοκλήρου εικονικό περιβάλλον εκθέσεων στους επισκέπτες. Στόχος του εγχειρήματος αυτού είναι η αμεσότητα και ευελιξία ως προς τη μετάδοση των μηνυμάτων στους χρήστες, αλλά και η ζωντανή διαδραστική παρουσίαση του υλικού που προσφέρουν. Παράλληλα, και σε παρόμοιο κλίμα εφαρμογής των τεχνολογιών, το «Ψηφιακό Μουσείο και το Μουσείο Μινιατούρας» στην Τσαγκαράδα Πηλίου επιλέγει να παρουσιάσει αποκλειστικά ολογραφικά εκθέματα στις προθήκες του, στοχεύοντας στην πρωτοτυπία της δράσης και την ενίσχυση της προσέλευσης επισκεπτών προς αυτό. Και στις δύο περιπτώσεις η αποκλειστική χρήση εικονικών μέσων καταδεικνύει πως οι εν λόγω τεχνολογίες μπορούν να σταθούν επάξια τόσο στις λειτουργικές ανάγκες των μουσειακών χώρων, όσο και στη μετάδοση ολοκληρωμένων νοημάτων προς το κοινό.

Στην περίπτωση του «Βυζαντινού και Χριστιανικού Μουσείου» στην Αθήνα η ολογραμματική τεχνολογία χρησιμοποιήθηκε για την κάλυψη λειτουργικής ανάγκης του μουσείου, καθώς πολύ σημαντικά εκθέματά του μεταφέρθηκαν σε άλλες εκθέσεις στο εξωτερικό. Στην περίπτωση αυτή τα ολογραφικά αντίγραφα κάλυψαν το ενδεχόμενο κενό που θα δημιουργούνταν στην έκθεση, προσφέροντας πιστά αντίγραφα των πρωτότυπων για το διάστημα απουσίας τους. Οι περιπτώσεις του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας στο Ηράκλειο της Κρήτης και του Βυζαντινού Μουσείου της Θεσσαλονίκης έχουν ως κοινό παρονομαστή τη διάθεση για εξωστρέφεια του μουσείου προς το κοινό και την εξοικείωση του δεύτερου με τα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα. Στην πρώτη περίπτωση δημιουργήθηκε έκθεση με τίτλο «Φωτεινά Μυστήρια, Ολογράμματα, 3D και Οπτικά Παράδοξα», στην οποία παρουσιάστηκαν ολογράμματα και εικονικά περιβάλλοντα σε πλήρη συνάφεια με τον χαρακτήρα του μουσείου· ενώ στη δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιήθηκε ολογραμματική τεχνολογία με τη δημιουργία αντιγράφων κάποιων εκθεμάτων του μουσείου, που τοποθετήθηκε στον προθάλαμο αυτού. Στόχος και στις δύο περιπτώσεις είναι η προσέλκυση, ενσωμάτωση και εξοικείωση επισκεπτών όλων των ηλικιών και ενδιαφερόντων με τις τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν.

### 1.2.3 Παρουσίαση του Προϊστορικού Ακρωτηρίου της Θήρας και Πρόταση Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών

Ο αρχαιολογικός χώρος του Ακρωτηρίου της Θήρας σήμερα βρίσκεται στεγασμένος κάτω από ένα τεχνολογικά σύγχρονο βιοκλιματικό στέγαστρο (Ντούμας Χ. , 2018, σ. 12), που σχεδιάστηκε αποκλειστικά για τις ανάγκες διατήρησης των αρχιτεκτονικών ερειπίων του Ακρωτηρίου. Πριν την είσοδο στον αρχαιολογικό χώρο υπάρχει ένα ειδικά διαμορφωμένο προαύλιο ώστε να διευκολύνονται οι επισκέπτες κατά την περιήγησή τους, αλλά και οι ξεναγοί να είναι σε θέση να προετοιμάζουν το κοινό για την επίσκεψη. Κάτω από το στέγαστρο εκτείνονται τα κτίρια που έχουν αποκαλυφθεί και ο συνολικός χρόνος που απαιτείται για την περιήγηση σε αυτόν είναι περίπου δύο με δύομισι ώρες (Ντούμας Χ. , 2018, σ. 37).

Η περιήγηση οργανώνεται διαμέσου δύο διαδρομών για να διευκολύνονται όλοι οι επισκέπτες, συμπεριλαμβανομένων ατόμων με ειδικές ανάγκες (εικόνα 30, ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 74](#))). Η πρώτη διαδρομή δίνει στον επισκέπτη τη δυνατότητα να αποκτήσει μια γενική, περιμετρική εικόνα του χώρου, με πρόβλεψη για στάσεις και σημεία θέασης· και η δεύτερη διαδρομή ακολουθεί την πορεία των αρχαίων δρόμων με σκοπό να φέρει τον επισκέπτη όσο πιο κοντά γίνεται στα μνημεία, διασφαλίζοντας τόσο την ακεραιότητα των θεατών όσο και την προστασία των ίδιων των μνημείων (Ντούμας Χ. , 2018, σσ. 37-39).

Στη μελέτη ανάδειξης του αρχαιολογικού χώρου της Θήρας παρουσιάζονται αναλυτικά οι τρόποι οργάνωσης του χώρου, οι διαδρομές κίνησης και ενημέρωσης των επισκεπτών, εποπτικά μέσα κ.ά. (Αθανασίου , και συν., 2019). Παράλληλα, υπάρχουν αρχαιολογικές πινακίδες, που αφορούν, τόσο την ιστορία των εργασιών ανασκαφής της πόλης και συντήρησης των αντικειμένων, όσο και επεξηγηματικές λεζάντες σε όλη την έκταση των δύο διαδρομών περιήγησης στο χώρο. Επιπροσθέτως, σε σημείο θέασης της περιμετρικής διαδρομής του αρχαιολογικού χώρου υπάρχει οθόνη με βίντεο, στο οποίο αναπαρίσταται τη Δυτική Οικεία του Ακρωτηρίου τρισδιάστατα. Στην παρουσίαση αυτή δίνεται η δυνατότητα στον θεατή να κατανοήσει με άμεσο τρόπο την αρχιτεκτονική διάρθρωση του παρουσιαζόμενου κτιρίου. Περιλαμβάνει μια πιο ρεαλιστική εικόνα των δομών, δείχνοντας την εξωτερική εικόνα του, την εσωτερική διαρρύθμιση του σπιτιού με τοιχογραφημένους

τοίχους και ανθρώπινες μορφές να πραγματοποιούν ασχολίες της καθημερινής ζωής. Το βίντεο είναι συνολικής διάρκειας περίπου οκτώ λεπτών και επαναλαμβάνεται συνοδευόμενο από διαφορετικούς υπότιτλους στα αγγλικά, κινεζικά και ρωσικά, τα οποία επενδύονται αντίστοιχα με διαφορετική μουσική.

Μουσειολογικά, το μουσείο προϊστορικής Θήρας εξελίσσεται σε τέσσερις ενότητες, με τη μελέτη και οργάνωση αυτών να υλοποιείται με σεβασμό στις αρχές της Διεθνούς Επιτροπής Μουσείων (ICOM) της UNESCO (Ντούμας Χ. , 2018, σ. 137). Σκοπός της μουσειολογικής διαδρομής είναι να δοθεί η ευκαιρία στον επισκέπτη να ανακαλύψει τη σταδιακή μετάβαση των κατοίκων του Ακρωτηρίου από τον αγροποικμενικό τρόπο ζωής στην οργάνωση ενός μεγάλου αστικού συνόλου. Η πρώτη ενότητα εισάγει τον θεατή στην ιστορία της έρευνας και αποκάλυψης του οικισμού, με τίτλο «Αποκάλυψη ενός αρχαιολογικού χώρου», για να τη διαδεχθεί στη συνέχεια η δεύτερη ενότητα, η οποία αναφέρεται στην «Γεωλογία της Θήρας». Η τρίτη («Η Θήρα από τη Νεολιθική Εποχή έως τη σεισμική καταστροφή») και τέταρτη ενότητα («Η πόλη στο Ακρωτήρι την Περίοδο της Ακμής της») αφορούν την πορεία του αρχαίου οικισμού στους αιώνες ύπαρξής του, από τη νεολιθική εποχή μέχρι και την ύστερη υστεροκυκλαδική εποχή, που αποτελεί και το χρονικό σημείο ακμής του (εικόνα 31, ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 75](#))) (Ντούμας Χ. , 2018, σσ. 138-141).

Στο μουσείο προϊστορικής Θήρας τα εκθέματα συνοδεύουν επεξηγηματικές αρχαιολογικές πινακίδες και αριθμημένες λεζάντες με αρχαιολογικά στοιχεία και πληροφορίες των αντικειμένων. Στην μουσειολογική έκθεση, ωστόσο, δεν έχει προβλεφθεί έως σήμερα η ένταξη ψηφιακών μέσων, τόσο σε επίπεδο ηχητικών ξεναγήσεων, όσο και σε επίπεδο οπτικοαουστικών μέσων, όπως για παράδειγμα διαδραστικές οθόνες πληροφοριών, βίντεο κ.ά.. Βέβαια, στην είσοδο του μουσείου υπάρχουν οθόνες αφής με πληροφορίες για τα εκθέματα του μουσείου, οι οποίες όμως δεν έχουν τεθεί σε λειτουργία έως σήμερα. Τέλος, υπάρχει πρόβλεψη για τοποθέτηση οθόνης ίδια με εκείνη που υπάρχει στον αρχαιολογικό χώρο, η οποία θα προβάλλει την τρισδιάστατη απόδοση της Δυτικής Οικείας του Προϊστορικού Ακρωτηρίου.

Με βάση τα προηγούμενα δεδομένα, η εφαρμογή τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων στο μουσείο προϊστορικής Θήρας, συνδυαστικά με τον αρχαιολογικό χώρο του Ακρωτηρίου, μπορεί να αποτελέσει μια πολύ ευεργετική

δράση και για τους δύο χώρους αμφίδρομα. Η υλοποίηση αυτού του σχεδίου μπορεί να πραγματοποιηθεί στους χώρους αυτούς εντάσσοντας τις άυλες αρχαιολογικές πληροφορίες στην αφηγηματική ροή των μουσειολογικών εκθέσεων και διαδρομών. Οι εφαρμογές μπορούν να αφορούν τόσο μόνιμες προσθήκες, όσο και υπό τη μορφή περιοδικών εκθέσεων που θα εναλλάσσονται κατά τη διάρκεια του χρόνου. Αναλυτικά η πρόταση και τα οφέλη εφαρμογής παρατίθενται στην 4.2.1 υποενότητα.

### **1.3 Περιορισμοί Μελέτης**

Σημαντική προς την ολιστική κατανόηση της διαδικασίας εκπόνησης της διατριβής είναι η αναφορά των περιορισμών, που αντιμετωπίστηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης. Αρχικά αξίζει να αναφερθεί πως ο περιορισμένος χρόνος για την ολοκλήρωση της εργασίας συντέλεσε καταλυτικά στο σύνολο της ερευνητικής διαδικασίας, καθώς το περιεχόμενο προσαρμόστηκε στο προσφερόμενο χρονικό όριο. Παράλληλα, απρόβλεπτους περιορισμούς έφερε η εμφάνιση του Κορωνοϊού (COVID-19) στην Ελλάδα, καθώς αποτέλεσε σταδιακή τροχοπέδη για την πρόσβαση σε φυσικές βιβλιοθήκες και πολιτιστικούς οργανισμούς λόγω της απαγόρευσης εισόδου σε χώρους αυξημένης συγκέντρωσης ανθρώπων. Τέλος, επίσης ιδιαίτερης σημασίας είναι ότι εξαιτίας του ιού και των γενικότερων απαγορεύσεων, που είχαν αρχίσει να εφαρμόζονται από τον Μάρτιο του 2020, δεν υπήρχε καμία δυνατότητα πρόσβασης τόσο στο μουσείο προϊστορικής Θήρας, όσο και στον αρχαιολογικό χώρο του Ακρωτηρίου.

### **1.4 Δομή της Εργασίας**

Η μελέτη με θέμα «Εικονική Πραγματικότητα και τα Ολογράμματα σε μουσειακούς χώρους και ειδικότερα τα χαρακτηριστικά, η αναγκαιότητα και οι προοπτικές για το μουσείο προϊστορικής Θήρας» δομείται σε πέντε κεφάλαια. Αρχικά, το πρώτο κεφάλαιο είναι η εισαγωγή όπου παρέχονται στον αναγνώστη πληροφορίες για τον σκοπό, τα ερευνητικά ερωτήματα, τη μεθοδολογία και τους περιορισμούς της εργασίας. Στη συνέχεια, το κύριο μέρος αποτελείται από τρία κεφάλαια, τα οποία συζητούν την ευρύτερη έννοια του μουσείου, τα χαρακτηριστικά των VR και ολογραμματικών τεχνολογιών και την αναγκαιότητά τους στους μουσειακούς χώρους (κεφάλαιο 2). Ακόμη, παρατίθενται παραδείγματα υλοποίησής τους σε μουσεία της Ελλάδας και του

εξωτερικού (κεφάλαιο 3), ενώ γίνεται αναφορά στο Ακρωτήριο όπου παρατίθεται η πρόταση υλοποίησης των τεχνολογιών σε αυτό (κεφάλαιο 4). Τέλος, η διατριβή ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα και τη βιβλιογραφία.

# Κεφάλαιο 2

## Το Μουσείο και Τεχνολογίες Μικτής Πραγματικότητας

Το παρόν κεφάλαιο έχει ως στόχο να εισάγει τον αναγνώστη στον κόσμο του Μουσείου, να παρουσιάσει την έννοια της μεσολάβησης και να τον εξοικειώσει με τις τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων, αναδεικνύοντας τα χαρακτηριστικά και την αναγκαιότητά τους για τους μουσειακούς χώρους.

### 2.1 Το Μουσείο Σήμερα και η Έννοια της Μεσολάβησης

Ο όρος μουσείο συνδέεται με τις αρχαίες θεότητες των Μουσών<sup>3</sup> με το πρώτο μουσείο να αποτελεί τέμενος αυτών (Γκαζή, 1999, σ. 39; Παπαμιχαήλ - Κουτρούμπα, 2004, σ. 6). Κατά την αρχαιότητα το μουσείο ήταν συνδεδεμένο με χώρο εκπαίδευσης περί τέχνης, ποίησης κτλ., ρόλος που μέχρι σήμερα αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της υπόστασής του, καθώς είναι σε θέση να συνδυάσει τόσο την έρευνα και τη μελέτη, όσο και τη μνήμη και την ιστορία του ανθρώπου (Παπαμιχαήλ - Κουτρούμπα, 2004, σ. 6). Τα μουσεία, διαμέσου της διαδικασίας συλλογής, ερμηνείας και έκθεσης υλικών και άυλων μαρτυριών του ανθρώπινου πολιτισμού και του φυσικού περιβάλλοντος, υποβοηθούν διαχρονικά το αίσθημα του «ανήκειν» και αξιοποιούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τη μάθηση, την καινοτομία και τη δημιουργικότητα (Σταματέλου, 2014).

---

<sup>3</sup> Οι Μούσες στην αρχαία ελληνική μυθολογία είναι εννέα αρχαίες θεότητες, κόρες του Δία και της Μνημοσύνης

Το μουσείο σήμερα είναι ένας οργανισμός, ο οποίος ορίζεται από κανονιστικές διατάξεις εθνικών και υπερεθνικών φορέων ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του και η επίτευξη των στόχων του. Ο ορισμός του μουσείου, που χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς, δόθηκε το 2007 στον κανονισμό του Διεθνούς Συμβουλίου Μουσείων (ICOM), ενώ στην Ελλάδα το μουσείο ορίζεται στο άρθρο 45 στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως. Συνοπτικά οι ορισμοί αναφέρουν πως «*το Μουσείο είναι ένας μη κερδοσκοπικός μόνιμος θεσμός/οργανισμός (institution) ... ανοιχτός στο κοινό*» που «*...δύναται να δεχθεί, φυλάξει, συντηρήσει, καταγράψει, τεκμηριώσει, ερευνήσει, ερμηνεύσει και κυρίως εκθέσει και προβάλλει στο κοινό συλλογές αρχαιολογικών, καλλιτεχνικών, εθνολογικών ή άλλων υλικών μαρτυριών του ανθρώπου*» με «*...στόχο την εκπαίδευση, τη μελέτη και την ψυχαγωγία...*» (Κεφάλαιο 5 Άρθρο 5, 2002; Desvallees & Mairesse, 2014, σ. 89).

Παράλληλα, σύμφωνα με τα δεδομένα του “Key Museum Indicators”<sup>4</sup>, σε διαφορετικές πόλεις της Ευρώπης μπορούμε να μετρήσουμε σήμερα περίπου είκοσι χιλιάδες μουσεία με τους τύπους αυτών (όπως αναφέρεται στο EGMUS<sup>5</sup> και στο ICOMOS<sup>6</sup>) να μπορούν να συνοψιστούν σε τρεις κατηγορίες: 1. Μουσεία τέχνης, αρχαιολογικά και ιστορικά, 2. Μουσεία τεχνολογιών και επιστημών, 3. Άλλα μουσεία (Pescarin, 2014, p. 131; European Group on Museum Statistic ). Σύμφωνα με τον κώδικα δεοντολογίας του “International Council of Museum” (ICOM)<sup>7</sup> αποστολή του μουσείου είναι «... η απόκτηση, διαφύλαξη και προβολή συλλογών με σκοπό να συμβάλει στην προστασία της φυσικής, πολιτιστικής και επιστημονικής κληρονομιάς» (2009, σ. 20). Παράλληλα, λειτουργεί ως πόλος έλξης διάφορων ομάδων κοινού (ICOM, Κώδικας δεοντολογία του ICOM για τα μουσεία, 2009, σ. 30), ειδικά αν αναλογιστούμε πως η επικοινωνία με το κοινό είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό των δράσεών του (Desvallees & Mairesse, 2014, σ. 7).

---

<sup>4</sup> ISO 21246:2019, Information and documentation — Key indicators for museums. Το ISO (International Organization for Standardization) είναι ένας ανεξάρτητος, μη κυβερνητικός διεθνής οργανισμός με συμμετοχή 164 εθνικών φορέων, με σκοπό την ανταλλαγή γνώσεων και την ανάπτυξη εθελοντικών ενεργειών. Το εν λόγω έγγραφο καθορίζει ένα σύνολο βασικών δεικτών για την αξιολόγηση της ποιότητας των μουσείων (ISO, 2020).

<sup>5</sup> Σύμφωνα με το European Group on Museum Statistics (EGMUS), το οποίο αναλαμβάνει τη συλλογή και δημοσίευση συγκρίσιμων στατιστικών στοιχείων. Τα διαθέσιμα δεδομένα από τις εθνικές στατιστικές και έρευνες των μουσείων καταρτίζονται, ενημερώνονται και αποθηκεύονται στον πίνακα Abridged List of Key Museum Indicators (ALOKMI) (EGMUS, 2020).

<sup>6</sup> Το International Council on Monuments and Sites (ICOMOS) είναι μη κυβερνητικός διεθνής οργανισμός, που ασχολείται αποκλειστικά με τη διατήρηση των μνημείων και των χώρων του κόσμου (ICOMOS, 2020).

<sup>7</sup> Το International Council of Museums είναι μη κερδοσκοπικός οργανισμός, που προωθεί και υποστηρίζει το έργο των μουσείων και των εργαζομένων τους σε παγκόσμιο επίπεδο (ICOM, 2020).

Επιπροσθέτως, ιδιαίτερα μεγάλης σημασίας και άξιος παρατήρησης είναι ο ρόλος του μουσείου ως μεσολαβητής (Desvallees & Mairesse, 2014, σσ. 33-35). Ως μεσολάβηση νοείται η πράξη που έχει ως στόχο τη συμφιλίωση/συμβιβασμό ανάμεσα σε δύο μέρη ή την ολοκλήρωση συμφωνίας μεταξύ τους. Στην περίπτωση των μουσείων, ειδικότερα, η έννοια αυτή αντικατοπτρίζεται αφενός στη σχέση, η οποία δομείται ανάμεσα στο ίδιο και το κοινό του, και αφετέρου σε εκείνα που το μουσείο προσφέρει σε αυτό με την επίσκεψή του (Desvallees & Mairesse, 2014, σ. 33). Πιο συγκεκριμένα, η έννοια της μεσολάβησης για το μουσείο διαρθρώνεται πολυεπίπεδα και οργανώνεται διαμέσου ποικίλων ενεργειών που διαδραματίζονται σε αυτό, έχοντας ως στόχο την απόκτηση συνδετικού κρίκου μεταξύ των εκθεμάτων (όραση) και του νοηματικού πλαισίου που συνοδεύει τα αντικείμενα (γνώση) (Desvallees & Mairesse, 2014, σ. 35). Τα προαναφερθέντα στοιχειοθετούν μια «εκπαιδευτική στρατηγική επικοινωνίας», η οποία, διαμέσου διάφορων εργαλείων και τεχνολογιών σχετικά με τις προσφερόμενες εκθέσεις, βοηθά στην κατανόηση του περιεχομένου και στην βιωματική εμπειρία του χρήστη από αυτές (Desvallees & Mairesse, 2014, σ. 35).

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται πως εφαρμογές νέων τεχνολογιών στους μουσειακούς χώρους μπορούν να στηρίξουν και να διευκολύνουν τον μεσολαβητικό ρόλο του μουσείου, καθώς δύνανται να συμβάλουν καταλυτικά τόσο στην επικοινωνία του μουσείου με το κοινό του, όσο και στη σύνδεση των φυσικών ευρημάτων με το νοηματικό υπόβαθρο, που τα αντικείμενα προσφέρουν. Επομένως, η εικονική πραγματικότητα και η ολογραφική τεχνολογία που μελετώνται, μπορούν να αποτελέσουν τα εργαλεία, τα οποία θα αναδείξουν το ρόλο αυτό, εξυπηρετώντας τους στόχους και τους σκοπούς των μουσειολογικών εκθέσεων εξαιτίας της απεριόριστης προσαρμοστικότητας και ευελιξίας που προσφέρουν (Brumana, Oreni, Caspani, & Previtali, 2018, p. 36). Συνοπτικά, η ενσωμάτωση των νέων αυτών τεχνολογιών μπορεί να συμβάλει στην άριστη και ολοκληρωμένη ερμηνευτική απόδοση των μουσειακών συλλογών (Σαλή, 2006β, σ. 211), βοηθώντας στη μεσολάβηση, η οποία αποτελεί σημαντικό μέσο για μια ομαλή μουσειακή εμπειρία όπου ο επισκέπτης δύναται να επιτύχει «...αυτογνωσία, μια γνώση, την οποία καλείται να διευκολύνει το μουσείο» (Desvallees & Mairesse, 2014, σ. 36).



## 2.2 VR και Ολογράμματα σε Μουσειακούς Χώρους: Χαρακτηριστικά και Αναγκαιότητα

Τη δεκαετία του '90 εμφανίστηκε για πρώτη φορά ο όρος «Εικονική Αρχαιολογία» (Virtual Archaeology) και στη συνέχεια ο όρος «Εικονική Κληρονομιά» (Virtual Heritage) (Pescarin, 2014). Το πρώτο εικονικό μουσείο χρονολογείται την ίδια περίοδο με την εικονική πραγματικότητα, ενώ ενσωματώνεται και εξελίσσεται με γρήγορους ρυθμούς από την προσομοίωση έως τη διαδραστική απεικόνιση (Pescarin, 2014, p. 2014). Στο πλαίσιο αυτό, οι τεχνολογίες VR αλλά και ολογραφίας χρησιμοποιούνται πλέον ως επικοινωνιακά συστήματα με ισχυρές διαδραστικές αφηγήσεις και καινοτόμες τρισδιάστατες αναπαραστάσεις, όπως για παράδειγμα με τη δημιουργία VR εκθέσεων (Donders, 2019, p. 59).

Παράλληλα, η εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών στα μουσεία μπορεί να οριστεί ανάλογα με το περιεχόμενό τους, τον τύπο της αλληλεπίδρασης, τη διάρκεια, τον τρόπο επικοινωνίας, το επίπεδο εμπάθυσης, τον τύπο διανομής, το πεδίο εφαρμογής και το επίπεδο αειφορίας (Pescarin, 2014, p. 135). Οι εκθέσεις τέτοιου τύπου αποτελούν επικοινωνιακό προϊόν, το οποίο προσφέρει ένας πολιτιστικός οργανισμός στο κοινό του, εστιάζοντας τόσο στην υλική, όσο και στην άυλη κληρονομιά. Συνήθως, χρησιμοποιούνται για να ενισχύσουν τη διαδραστικότητα των συλλογών, την εκπαιδευτική διαδικασία, την έρευνα, την απόλαυση και τελικά την ευρύτερη εμπειρία του επισκέπτη (Pescarin, 2014, pp. 134-135).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η νέα θεώρηση, βάσει της οποίας προσεγγίζεται το σύγχρονο μουσείο, στοχεύει στη δημιουργία νέων κατηγοριών χρηστών<sup>8</sup>, προσεγγίζοντας κοινό από όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες (Graham, 2009, σ. 22). Επομένως, οι μουσειακοί χώροι του σήμερα οφείλουν να συμβαδίζουν με όλα τα κοινωνικά στρώματα και να επιδιώκουν την ενεργή συμμετοχή της κοινότητας, καθώς αυτό συμβάλει στη διατήρηση της κοινωνικής συνοχής, στην κοινωνική ενσωμάτωση,

---

<sup>8</sup> Στην αγγλική γλώσσα ο όρος «public» (κοινό) αφορά τους χρήστες του μουσείου (το κοινό του μουσείου) όπως επίσης και τους χρήστες-επισκέπτες χωρίς φυσική παρουσία, δηλαδή το σύνολο του κόσμου στον οποίο απευθύνεται ο οργανισμός (Desvallees & Mairesse, 2014, σσ. 81-82). Παράλληλα, με τον όρο «χρήστες» νοούνται οι επισκέπτες, δηλαδή το ευρύ κοινό, οι οποίοι είναι ενεργοί με τη φυσική τους παρουσία στον χώρο και στους οποίους στοχεύουν οι μουσειακές στρατηγικές να προσελκύσουν (Desvallees & Mairesse, 2014, σ. 82).

και βοηθά καθοριστικά στην ανανέωση της κοινότητας και της γειτονιάς (Graham, 2009, σ. 22).

Ακόμη, είναι σημαντικό η μουσειολογική οργάνωση να έχει ως ακρογωνιαίο λίθο της τον επισκέπτη και να λαμβάνει υπόψιν το αρχικό κίνητρο αυτού, δηλαδή τη μάθηση, επιδιώκοντας «ελεύθερο» και όχι «δέσμιο» κοινό (Graham, 2009, σσ. 242-43). Για τον λόγο αυτό, είναι ιδιαίτερος σημαντικό να προσδιορίζεται η θεματολογία της επίσκεψης στο μέγιστο δυνατόν, ώστε να δημιουργείται η προδιάθεση στο κοινό να ευχαριστηθεί, και όχι να εκπληρώσει ένα καθήκον (Graham, 2009, σ. 242). Η ενθάρρυνση του «ελεύθερου» κοινού αποτελεί βασική προτεραιότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας του μουσείου, με αποτέλεσμα να απαιτείται από τον χώρο και τις συλλογές του να προσφέρουν περιβάλλον φιλικό, με χαλαρή ατμόσφαιρα για τον επισκέπτη, που να τον βοηθά να αισθάνεται οικεία (Graham, 2009, σσ. 242-43). Υπό το πρίσμα αυτό, η εφαρμογή νέων τεχνολογιών μπορεί να βοηθήσει στην επίτευξή τους υλοποιώντας δράσεις, που θα φέρουν τους χρήστες πιο κοντά στα μουσειακά αντικείμενα, στο νόημά τους και τελικά στο ίδιο το μουσείο.

Με τον όρο "νέες τεχνολογίες" νοούνται κυρίως οπτικές τεχνολογίες, οι οποίες τοποθετούν την εικόνα στο επίκεντρο και λειτουργούν ως μέθοδοι διαδραστικής επικοινωνίας των μουσείων με τους επισκέπτες του (Carrozzino & Bergamasco, 2010). Στις νέες τεχνολογίες περιλαμβάνονται και οι τεχνολογίες Μικτής Πραγματικότητας (Mixed Reality), η εφαρμογή των οποίων στους μουσειακούς χώρους δημιουργεί περιβάλλοντα που συνδυάζουν την φανταστική με την πραγματική εμπειρία, προσδίδοντας σε αυτούς εντυπωσιακή προοπτική, αναβαθμίζοντας το επίπεδο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, κατάρτισης και ψυχαγωγίας (Stapleton & Davies, 2011, p. 53). Πιο συγκεκριμένα, η συνδιαλλαγή της πολιτιστικής κληρονομιάς με τα τρισδιάστατα, ολογραφικά κ.ά. αντίγραφα μπορεί να δημιουργήσει εικονικό περιβάλλον περιήγησης στους χώρους που εφαρμόζεται και να γίνει δίαυλος νέων διεπιστημονικών προοπτικών. Ως εκ τούτου οι νέες τεχνολογίες δύνανται να λειτουργούν επικουρικά ως προς την παρουσίαση, διαχείριση, ερμηνεία, εξατομίκευση και αποτελεσματική μετάδοση των επιθυμητών νοημάτων από το μουσείο προς κάθε κατεύθυνση ενδιαφέροντος προς αυτό (Papagiannakis, et al., 2018, p. 6; Sylaiou, Kasapakis, Gavalas, & Dzardanova, 2020).

Βέβαια, οι σύγχρονες τεχνολογίες μικτής πραγματικότητας συνεχώς αναπροσαρμόζονται και αναβαθμίζονται έως ότου η «ιδέα», τού τί είναι και τί μπορούν να προσφέρουν στην πολιτιστική κληρονομιά, να ωριμάσει και οι τεχνολογίες να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν ως εκφραστικό μέσο προς το κοινό που γίνεται δέκτης νέων ερεθισμάτων και εμπειριών (Stapleton & Davies, 2011, p. 53).

### **2.2.1 Παρουσίαση Τεχνολογιών Εικονικής Πραγματικότητας και Ολογραμμάτων**

Ο όρος εικονική πραγματικότητα (VR) επινοήθηκε τη δεκαετία του '80 από τον Jaron Lanier και συνέβαλε καταλυτικά στη δημιουργία μιας σειράς προϊόντων στην έως τότε, και μετέπειτα υπό κατασκευή, βιομηχανία. Στην εικονική πραγματικότητα (VR) χρησιμοποιείται υπολογιστής μοντελοποίησης και προσομοίωσης, που επιτρέπει σε ένα άτομο να αλληλοεπιδρά με ένα οπτικό τεχνητό τρισδιάστατο (3-D) περιβάλλον (Lowood, 2019). Οι εφαρμογές VR «βυθίζουν» τον χρήστη σε αυτό, προσομοιώνοντας την πραγματικότητα με τη χρήση διαδραστικών συσκευών, οι οποίες στέλνουν και λαμβάνουν πληροφορίες, χρησιμοποιώντας ειδικά γυαλιά, ακουστικά, ειδικά γάντια ή και κοστούμια (εικόνα 1, 2 ([βλ. παράρτημα Α, σελ. 61](#))) (Lowood, 2019).

*«Ως εικονική πραγματικότητα εννοούμε γενικά την ψηφιακή δημιουργία (μέσω κατάλληλου υλικού και λογισμικού ηλεκτρονικών υπολογιστών) τρισδιάστατων εμπειριών στον χρήστη, οι οποίες προσεγγίζουν ικανοποιητικά την πραγματικότητα, μέσω τρισδιάστατων εικονικών (ψηφιακά δημιουργούμενων) περιβαλλόντων, τα οποία λειτουργούν ως αποδεκτά υποκατάστατα αντίστοιχων αληθινών περιβαλλόντων»* (Λουκής & Παζάλος, 2007, σ. 32). Σε μια τυπική μορφή VR ένας χρήστης φορά ένα ειδικό εξοπλισμό κεφαλής με μια στερεοσκοπική οθόνη, η οποία προβάλλει κινούμενες εικόνες ενός προσομοιωμένου περιβάλλοντος (εικόνα 3 ([βλ. παράρτημα Α, σελ. 62](#))).

Η ψευδαίσθηση του "να είσαι εκεί" (τηλεπαρακολούθηση) πραγματοποιείται από αισθητήρες κίνησης, που ανιχνεύουν τις κινήσεις του χρήστη και ρυθμίζουν ανάλογα την προβολή στην οθόνη, συνήθως σε πραγματικό χρόνο (τη στιγμή που λαμβάνει χώρα η κίνηση του χρήστη) (Ray, 2017). Έτσι, ένας χρήστης μπορεί να περιηγηθεί σε ένα προσομοιωμένο δωμάτιο ή χώρο, δεχόμενος προσλαμβάνουσες, που συσχετίζονται πειστικά με τις δικές του κινήσεις, στροφές και βήματα. Σύμφωνα με τον Ray, στις

περιπτώσεις που ο χρήστης φορά τα ειδικά γάντια δεδομένων – σε συνδυασμό με τον γενικότερο ειδικό εξοπλισμό – δίνεται η δυνατότητα για ανατροφοδότηση δύναμης, καθώς παρέχουν την αίσθηση της αφής, οπότε μπορεί ακόμη και να παραλάβει και να χειριστεί αντικείμενα που βλέπει στο εικονικό περιβάλλον (βίντεο 1 ([βλ. παράρτημα Α, σελ. 62](#))) (2017). Συνεπώς, η εικονική πραγματικότητα, όπως και η ολογραμματική τεχνολογία, οι οποίες θα αναφερθεί στη συνέχεια, αποτελούν τεχνολογίες, που δημιουργούν την αίσθηση της μικτής πραγματικότητας στους χρήστες της. Με την υλοποίησή τους οι θεατές μεταφέρονται σε ένα περιβάλλον άυλο, διευρύνοντας την πρόσβασή τους από τις απτές δομές σε εικονικές πολιτιστικές εκθέσεις, που ακροβατούν ανάμεσα στο εικονικό και πραγματικό (εικόνα 4, 5 ([βλ. παράρτημα Α, σελ. 63](#))) (Sylaiou, Kasarakis, Gavalas, & Dzardanova, 2020).

Η ολογραφία ετυμολογικά προκύπτει από τις λέξεις ΟΛΟΝ και ΓΡΑΦΕΙΝ και αντιπροσωπεύει την τεχνική κατά την οποία καταγράφονται τα φωτεινά κύματα, που ανακλώνται από ένα αντικείμενο. Οι αρχές της ολογραφίας ανακαλύφθηκαν από τον Ουγγρικής καταγωγής Dennis Gabor το 1948, που τιμήθηκε για την ανακάλυψη αυτή με βραβείο Νόμπελ Φυσικής το 1971 (Cunningham, 2019; Hellenic Institute of Holography, 2019). Στο τεχνικό κομμάτι κατασκευής του ολογράμματος το αντικείμενο δέχεται φως από μία κατάλληλη φωτεινή πηγή laser, το οποίο ανακατευθύνεται σε μια ειδική φωτοευαίσθητη πλάκα χωρίς την ύπαρξη φακού. Ταυτόχρονα, η ίδια πλάκα δέχεται ακόμη μια δέσμη φωτός, που προέρχεται από την ίδια πηγή laser, τη λεγόμενη «δέσμη αναφοράς». Οι δύο αυτές φωτεινές δέσμες αλληλοεπιδρούν στην περιοχή της πλάκας δημιουργώντας έτσι το ολόγραμμα. Η δυνατότητα αναπαραγωγής του ολογράμματος πραγματοποιείται μόνο όταν αυτό φωτιστεί με την κατάλληλη φωτεινή πηγή. Στο στάδιο της ολογράφησης, η δομή που έχει ήδη δημιουργηθεί κατά την αλληλεπίδραση των δύο φωτεινών πηγών, έχει σχηματιστεί στην φωτοευαίσθητη πλάκα, δημιουργώντας πιστά αντίγραφα των αρχικών. Η συνδυαστική αυτή διαδικασία δίνει τη δυνατότητα στο θεατή να βλέπει το τρισδιάστατο αντίγραφο/είδωλο, το οποίο εξαιτίας του μήκους κύματος του laser, είναι ιδιαίτερα υψηλής ανάλυσης και ευκρίνειας (βίντεο 2 ([βλ. παράρτημα Α, σελ. 63](#))) (Cunningham, 2019; Hellenic Institute of Holography, 2019; Encyclopaedia Britannica, 2019). Με τη διαδικασία αυτή προκύπτει το ολόγραμμα, το οποίο, όταν φωτισθεί κατάλληλα, αναπαράγει πανομοιότυπο τρισδιάστατο είδωλο-αντίγραφο του αντικειμένου (εικόνα 6, 7 ([βλ. παράρτημα Α, σελ. 64](#))) (Encyclopaedia Britannica, 2019).

Εντυπωσιακό στην ολογραφική τεχνολογία είναι το γεγονός ότι το αντίγραφο που παράγεται, είναι τόσο όμοιο με το πραγματικό, που ο θεατής δυσκολεύεται να το αναγνωρίσει, ακόμη και όταν το παρατηρεί από διαφορετικές οπτικές γωνίες (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2019; Cunningham, 2019). Για παράδειγμα, αν το ζητούμενο είναι η ολογραφική απόδοση κοσμήματος ή μιας στιλπνής επιφάνειας, το αποτέλεσμα θα έχει πολλαπλές αντανακλάσεις του φωτός, έτσι, οι σκιές σε ένα ολόγραμμα θα ακολουθήσουν τον παρατηρητή ακριβώς όπως θα έκαναν με το πρωτότυπο αντικείμενο. Για τον λόγο αυτό, και σε συνδυασμό με την αίσθηση βάθους, την εμφάνιση της επιφανειακής υφής, την παρουσία οριζόντιας και κατακόρυφης παράλλαξης και την εντύπωση κυρτών/κοίλων περιοχών, ο θεατής του ολογράμματος δυσκολεύεται αρκετά να κατανοήσει ότι το έκθεμα (ή εκθέματα) που παρακολουθεί είναι ουσιαστικά μια οπτική ολογραφική απεικόνιση (εικόνα 8 ([βλ. παράρτημα Α, σελ. 64](#))) (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2019).

Η πιστότητα της αναπαραγωγής, που αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της μεθόδου, επιτυγχάνεται καθώς η τρισδιάστατη απόδοση προέρχεται από τις ακτίνες του φωτός που ανακλούν σε ένα αντικείμενο, οι οποίες είναι οι ίδιες ακτίνες φωτός που ανακλούν στο ανθρώπινο μάτι και το καθιστούν ορατό (Cunningham, 2019). Με τη συνεχόμενη ανάπτυξη και ωρίμανση των ολογραφικών τεχνικών και καινοτόμων προτάσεων της τεχνολογίας αυτής, δημιουργήθηκαν δύο σημαντικές τάσεις σχετικά με τις εφαρμογές τους στις μουσειακές συλλογές: α) η ολογραφική απεικόνιση (ή απεικόνιση) και β) η τεχνική ολογραφία. Βέβαια, αν και τα όρια του διαχωρισμού των δύο αυτών εφαρμογών είναι ρευστά, οι πρακτικές εφαρμογές τους είναι διαφορετικές και καλύπτουν ξεχωριστές ανάγκες σε ένα μουσείο (Markov, 2011, p. 66).

### **2.2.2 Χαρακτηριστικά και Αναγκαιότητα των Τεχνολογιών**

Τεχνολογίες που προσφέρουν περιβάλλον μικτής πραγματικότητας είναι η εικονική πραγματικότητα και τα ολογράμματα, τα οποία μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στην περαιτέρω ανάπτυξη της μουσειακής εμπειρίας, ειδικά αν αναλογιστούμε πως η οργάνωση ενός μουσείου και μιας μουσειακής έκθεσης έχει περισσότερες απαιτήσεις και δεν αρκείται σε μια απλή παράθεση πραγματικού ή εικονικού, φυσικού ή ψηφιακού (Hawkey, 2006, p. 215). Η μάθηση, η επικοινωνία και η ψυχαγωγία ήταν πάντα βασικά συστατικά για την εύρυθμη λειτουργία του μουσείου που μέσα από την εφαρμογή

τεχνολογιών μικτής πραγματικότητας έρχονται στο επίκεντρο, επιτρέποντας την εξερεύνηση και αλληλεπίδραση με τα πολιτιστικά αντικείμενα τα οποία είτε βρίσκονται στο φυσικό τους χώρο, είτε «βυθίζονται» σε ένα εικονικό περιβάλλον (Sylaiou, Kasarakis, Gavalas, & Dzardanova, 2020).

Συνακόλουθα, η εφαρμογή τους γίνεται ιδιαίτερα σημαντική, καθώς συμβάλλουν στην ανάπτυξη των ανθρωπίνων δεξιοτήτων, στην ενδυνάμωση της κατανόησης του μουσειακού περιβάλλοντος, στην ενθάρρυνση της ενεργητικής συμμετοχής του κοινού και την ανάδειξη των νοημάτων διαμέσου του εν γένει εκπαιδευτικού ρόλου του μουσείου (Graham, 2009, σ. 242). Τέλος, η αξιοποίησή τους δίνει επιπλέον δυνατότητα για εκπαιδευτικές διαδικασίες μέσα από τη μετάδοση και εμπέδωση της πληροφορίας, καθιστώντας τις νέες αυτές τεχνολογικές εφαρμογές ως ένα «είδος διαδραστικού διδακτικού εγχειριδίου», με τη μάθηση και την προσωπική εμπειρία να μετασχηματίζουν την εφαρμογή σε μέσο επικοινωνίας και έκφρασης (Δημαράκη, 2008, σ. 156).

Ειδικότερα τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται ραγδαία αύξηση του ενδιαφέροντος στις τεχνολογίες και τα συστήματα που βασίζονται στην VR τεχνολογία (Chessa, Garibotti, Rossi, Novellino, & Solari, 2015) και την ολογραφία. Παρόλο που οι τεχνολογίες αυτές είναι κατά βάση ευρέως διαδεδομένες σε ορισμένους μόνο κλάδους (π.χ. βιομηχανία, ιατρική κ.ά.), τα τελευταία χρόνια χαίρουν της θετικής αποδοχής και στον τομέα της πολιτιστικής κληρονομιάς διαμέσου διάφορων εφαρμογών (Carrozzino & Bergamasco, 2010, pp. 453-454). Επιπλέον, διευρύνουν την εξωστρέφεια των μουσείων και στρέφουν το ενδιαφέρον τους στην ενσωμάτωση εναλλακτικών μεθόδων παρουσίασης του περιβάλλοντός τους (Carrozzino & Bergamasco, 2010, pp. 453-454). Τέλος, παράγουν αποτελέσματα με μεγάλο βαθμό πειστικότητας και αληθοφάνειας των πρωτοτύπων εκθεμάτων διαμέσου των τρισδιάστατων ειδώλων. Η ποιότητα κατασκευής προσφέρει πιστά αντίγραφα αντικειμένων με την πειστικότητά τους να φτάνει σε τέτοιο σημείο, που να προκαλεί μια ευχάριστη σύγχυση για το αν ο επισκέπτης παρακολουθεί το πραγματικό αντικείμενο ή το ολογραφικό αντίγραφο (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2019; Cunningham, 2019).

Επιπλέον, παρατηρείται αυξανόμενη τάση στη χρήση των τεχνολογιών αυτών στις εκπαιδευτικές δραστηριότητες των οργανισμών και, παράλληλα, στη διάδοση και επικοινωνία των ιστορικών δεδομένων. Το γεγονός ότι δεν μεσολαβούν γλωσσικοί

κώδικες για τη μεταφορά των δεδομένων/ στοιχείων διευκολύνει την κατανόησή τους ακόμη και από μη εξειδικευμένους χρήστες (Carrozzino & Bergamasco, 2010, p. 453). Η επένδυση στην ανάπτυξη της τεχνολογίας VR και των ολογραμμάτων σε μουσειακούς χώρους συντελεί καταλυτικά στην ευελιξία και προσαρμοστικότητα της μουσειακής αφήγησης αλλά και του περιβάλλοντος (Brumana, Oreni, Caspani, & Previtali, 2018, p. 36).

Ο τρόπος οργάνωσης των μουσειακών συλλογών και η έννοια της αφήγησης γενικότερα για τα μουσεία είναι ιδιαίτερος σημαντική ως προς τη διαμόρφωση της δομής τους (Brumana, Oreni, Caspani, & Previtali, 2018, p. 37). Η ψηφιακή αφήγηση μπορεί να λειτουργήσει ενισχυτικά στην ροή των μουσειακών εκθέσεων και επικουρικά στην απόδοση νοημάτων, ως συνδεδεμένος κρίκος ανάμεσα στην πραγματική και φαντασιακή/εικονική εμπειρία (Brumana, Oreni, Caspani, & Previtali, 2018, p. 36). Παράλληλα, είναι σημαντική η ανάπτυξη καινούριων εργαλείων τόσο σε επίπεδο λογισμικού, όσο και σε επίπεδο εξοπλισμού με σκοπό τα μουσεία να είναι και έμπρακτα σε θέση να υλοποιήσουν τη δημιουργία εικονικών αντιγράφων, όπως εκθέσεων και άλλων μέσων (Chessa, Garibotti, Rossi, Novellino, & Solari, 2015).

Η χρήση των προαναφερθέντων νέων τεχνολογιών επηρεάζει ακόμη και το χρόνο, που αφιερώνει το κοινό στη μουσειολογική έκθεση επεκτείνοντάς τον<sup>9</sup> (Li, Liew, & Su, 2012, p. 646) και βοηθώντας καταλυτικά στη μείωση της λεγόμενης «μουσειακής κόπωσης». Σύμφωνα με τον Gilman, ο οποίος εισήγαγε και τον όρο, η «μουσειακή κόπωση» (museum fatigue) χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη συμπεριφορά του επισκέπτη στον εκθεσιακό χώρο, καθώς ο χρόνος, που αφιερώνει στην εκάστοτε επίσκεψη, είναι δυσανάλογος με το χρόνο που αφιερώνει τελικά σε κάθε έκθεμα. Εν ολίγοις, όσο περισσότερος είναι ο χρόνος του μέσα στο μουσείο, τόσο μικρότερος είναι ο χρόνος, που αφιερώνει σε κάθε έκθεμα (1916). Με βάση αυτό, η χρήση εικονικών περιβαλλόντων και ολογραμμάτων στα μουσεία μπορεί να βοηθήσει στην αποφυγή της, ενώ διαθέτει περισσότερες πληροφορίες στο κοινό σε μικρότερο χρόνο, διαταράσσοντας ευχάριστα «τη μονότονη παραδοσιακή τεχνική της μακέτας διαμέσου πρωτοποριακών τεχνικών». (Σαλή, 2006β, σσ. 211-13).

---

<sup>9</sup> Οι επισκέπτες του μουσείου ξοδεύουν λιγότερο από ένα λεπτό σε κάθε συλλογή κατά την περιήγησή τους στον χώρο (Li, Liew, & Su, THE DIGITAL MUSEUM: CHALLENGES AND SOLUTION, 2012, p. 646).

Τομέας του πολιτισμού στον οποίο οι τεχνολογίες που μελετώνται μπορούν να λειτουργήσουν πολυεπίπεδα ως προς ανάγκες του, είναι αυτός της διατήρησης και αποκατάστασης της πολιτιστικής κληρονομιάς. Οι τεχνολογίες VR και τα ολογράμματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέσο ανακατασκευής έργων τέχνης ή καλλιτεχνικών / ιστορικών περιβαλλόντων, που μπορεί να έχουν καταστραφεί ή απειλούνται να καταστραφούν. Παράλληλα, προκειμένου να διατηρηθούν, μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία βοήθειας για δράσεις αποκατάστασης, ακόμη και για την πραγματοποίηση εικονικής και ολογραφικής ανακατασκευής σε κατεστραμμένες περιοχές έργων τέχνης, χωρίς να επηρεαστούν τα πρωτότυπα δείγματα (Markon, 2011, p. 66). Τέλος, μπορούν να λειτουργήσουν βοηθητικά και συνίστανται για την αντιμετώπιση λειτουργικών προβλημάτων που συναντούν οι μουσειακοί χώροι, όπως για παράδειγμα ο περιορισμένος εκθεσιακός χώρος, ανάγκες ανακατασκευής των εκθέσεων, κακή κατάσταση διατήρησης των αντικειμένων τα οποία χρήζουν συντήρησης κτλ. (Markon, 2011, p. 66).

Ακόμη, η αναγκαιότητα στην εφαρμογή τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων έγκειται στον έντονο δυναμισμό, που μπορούν να προσδώσουν στον μουσειακό χώρο ο συνδυασμός των στατικών εκθέσεων με κινούμενες εικόνες, εικονικά περιβάλλοντα, ολογραμματικές αφηγήσεις κ.ά.. Ο συνδυασμός της πραγματικής και της φαντασιακής εμπειρίας του θεατή γεννά νέους τρόπους πρόσληψης της πληροφορίας στον αφηγηματικό, ψυχαγωγικό και εκπαιδευτικό κόσμο των μουσείων (Stapleton & Davies, 2011, p. 53). Η φαντασία είναι πολύ σημαντικό εργαλείο προς αξιοποίηση για την ουσιαστική διάδραση του κοινού με το μουσείο (Stapleton & Davies, 2011, pp. 52-53).

Η αξιοποίηση της φαντασιακής ικανότητας του επισκέπτη, του καλλιεργεί μία μοναδική αντίληψη των πληροφοριών που προσλαμβάνονται, ορμώμενων από τον πραγματικό και εικονικό κόσμο. Συγχρόνως, δημιουργεί ένα ατομικό μοναδικό περιβάλλον αντίληψης της ίδια της εμπειρίας ενώ τέλος, είναι εκείνη που διαγράφει τα όρια του πραγματικού και του εικονικού κόσμου (Stapleton & Davies, 2011, p. 53). Ως εκ τούτου γίνεται αντιληπτό πως τεχνολογίες μικτής πραγματικότητας, όπως VR και ολογράμματα, γίνονται μέσα αφύπνισης της φαντασίας του χρήστη του μουσείου μέσα σε ένα περιβάλλον, που ισορροπεί ανάμεσα στις πραγματικές απτές πληροφορίες και τις φαντασιακές αναπαραστάσεις (Stapleton & Davies, 2011, p. 53). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργεί “αντιληπτική ψευδαίσθηση” (perceptual illusion) του



παρόντος χωροχρόνου του εκάστοτε επισκέπτη· χωροχρόνος που αποτυπώνεται εικονικά (Stapleton & Davies, 2011, p. 53).

Εν κατακλείδι, γίνεται αντιληπτό πως με την ανάμειξη και ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στο φυσικό χώρο, η εμπειρία του μουσείου γίνεται πιο διαδραστική και συνεπώς πιο συναρπαστική, παρέχοντας πρόσβαση σε απρόσιτες έως τότε περιοχές (Sylaiou, Kasarakis, Gavalas, & Dzardanova, 2020). Ως εκ τούτου, παρατηρείται μετατροπή στην μουσειακή παρουσίαση των εκθεμάτων· από την παραδοσιακή μέθοδο περιγραφής και αφήγησης σε μεθόδους που ενισχύουν την αισθητηριακή επίδραση και διαδραστική εμπειρία των επισκεπτών (Li, Liew, & Su, 2012, p. 647), επιτρέποντας στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν με μέρη, χαρακτήρες ή αντικείμενα και να βιώνουν την αίσθηση ότι είναι “εκεί”, χωρίς να μεταφέρονται φυσικά “εκεί” (Lorenz, et al., 2015, p. 223).

## 2.3 Σύνοψη

Συνοψίζοντας γίνεται αντιληπτή η μεγάλη σημασία που φέρει για το μουσείο η σχέση του με το κοινό. Είναι μια σχέση αμφίδρομη και αλληλεξαρτώμενη και για τον λόγο αυτό η ενσωμάτωση τεχνολογιών, που μπορούν να βελτιώσουν την εμπειρία του χρήστη είναι, κατά κανόνα το ζητούμενο των μουσειολογικών μελετών. Οι εικονική πραγματικότητα και ολογραφία μεταφέρουν τον επισκέπτη σε ένα εικονικό μη πραγματικό περιβάλλον με τη χρήση κινούμενων εικόνων, τρισδιάστατων βίντεο και τεχνολογικό εξοπλισμό, που του δημιουργεί το αίσθημα ότι βρίσκεται σε μία άλλη πραγματικότητα, χωρίς να είναι στην ουσία εκεί (Λουκής & Παζάλος, 2007; Ray, 2017). Πιο συγκεκριμένα, χαρακτηριστικά των τεχνολογιών VR και των ολογράμματα, με την ενσωμάτωσή τους στον μουσειακό χώρο, είναι ότι βοηθούν στην κατανόηση του μουσειακού περιβάλλοντος από κοινό, στηρίζουν την ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους, ενισχύοντας την απόδοση και επικοινωνία των νοημάτων, που προσφέρουν. Παράλληλα, διαμέσου της ενεργής συμμετοχής των θεατών εμπλουτίζεται ο εκπαιδευτικός ρόλος του μουσείου αυξάνοντας τον χρόνο ενασχόλησης του θεατή με τις συλλογές, μειώνοντας τη «μουσειακή κόπωση».

Τέλος, η αναγκαιότητα εφαρμογής τους συνοψίζεται σε δύο βασικούς άξονες. Πρώτος άξονας αποτελεί τα πολύπλευρα οφέλη, που προσφέρει η δημιουργία τρισδιάστατων αντιγράφων στους μουσειακούς χώρους, που τα χρησιμοποιούν, διαμέσου εναλλακτικών, σύγχρονων και διαδραστικών τρόπων έκθεσης, αναβαθμίζοντας την εμπειρία του επισκέπτη. Παράλληλα, διαθέτει λύσεις σε διαδικαστικά προβλήματα, που αντιμετωπίζουν, π.χ. μεταφορά αντικειμένων για προσωρινό δανεισμό, συντήρηση αυτών κτλ. (Markon, 2011). Δεύτερος άξονας είναι η ενδυνάμωση της φαντασίας του θεατή, που είναι ικανή, να μετατρέψει την επίσκεψη σε μια μοναδική εμπειρία, να ενισχύσει την εκπαιδευτική και ψυχαγωγική διαδικασία και να βοηθήσει τελικά στην επίτευξη του ρόλου του ίδιου του μουσείου.

# Κεφάλαιο 3

## VR και Ολογράμματα σε Μουσειακούς Χώρους της Ελλάδας και του Εξωτερικού

Η εφαρμογή νέων τεχνολογιών σε μουσειακούς χώρους μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο στη διάθεσή τους. Το παρόν κεφάλαιο έχει ως στόχο να παρουσιάσει τις νέες αυτές προοπτικές των μουσείων υπό το πρίσμα παραδειγμάτων εφαρμογής και αξιοποίησης των τεχνολογιών Μικτής Πραγματικότητας, δηλαδή Εικονικής Πραγματικότητας (VR) και Ολογραμμάτων.

### 3.3 Παραδείγματα Εφαρμογής VR και Ολογραμμάτων σε Μουσειακούς Χώρους

Το μουσείο υφίσταται και εξελίσσεται για το κοινό του με αποτέλεσμα το τελευταίο να αποτελεί τον βασικό παράγοντα διαμόρφωσης του ρόλου του γενικότερα, και τη θέση του στη μόρφωση και στον πολιτισμό ειδικότερα (Ορφανίδη & Λυριτζής, 2011, σ. 101). Ο τρόπος κατά τον οποίο το κάθε μουσείο αποφασίζει να μεταδώσει τις πληροφορίες σε αυτό επιλέγεται προσεκτικά, ώστε να απευθύνεται σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μερίδα των ανθρώπων (Ορφανίδη & Λυριτζής, 2011, σ. 101). Παράλληλα, το «βίωμα του επισκέπτη» έρχεται στο επίκεντρο κατά την υλοποίηση της οργάνωσης των μουσειακών εκθέσεων, με τις δομές τους να ακολουθούν μια λογική διάταξη η οποία υποβοηθά στην επικοινωνία του κεντρικού νοήματος των εκθέσεων με τον θεατή (Τζώνος, 2013, σ. 145). Με βάση τα παραπάνω, οι νέες τεχνολογίες της VR και της ολογραφίας έχουν συμβάλει

ποικιλοτρόπως στη λειτουργία των μουσείων, προσφέροντας αρχικά πολύτιμη βοήθεια στη διαχείριση των συλλογών και της τεκμηρίωσης, ενώ στη συνέχεια εισήλθαν και στην άμεση λειτουργία των εκθέσεων με την οργανική ένταξή τους σε αυτές (Οικονόμου, 2004, σσ. 2-3). Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η χρήση τους να γίνει πιο ευρεία και να επεκτείνεται σε δράσεις που αποσκοπούν στη δημιουργία εμπειριών για τους επισκέπτες, την αναβίωση άλλων εποχών και πολιτισμών και την «μεταφορά» του κοινού σε αυτές (Οικονόμου, 2004, σ. 3).

### **3.3.1 VR Τεχνολογία και Ολογράμματα σε Μουσεία του Κόσμου**

Υπάρχουν αξιόλογα παραδείγματα εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων, τόσο στην Ελλάδα όσο και στον υπόλοιπο κόσμο μερικά εκ των οποίων παρατίθενται στη συνέχεια. Παράλληλα, συζητείται ο τρόπος εφαρμογής, υλοποίησης και αξιοποίησης των τεχνολογιών από τους μουσειακούς χώρους που τα πραγματοποιούν.

#### **3.3.1.1 Mona Lisa: Beyond the Glass**

Το Μουσείο του Λούβρου στο Παρίσι, τον Οκτώβριο του 2019, ξεκίνησε μια νέα έκθεση που ονομάστηκε: "Mona Lisa: Beyond the Glass". Σκοπός του εγχειρήματος αυτού είναι η δημιουργία εμπειρίας VR κατά την οποία ο επισκέπτης εξερευνά την αναγεννησιακή ζωγραφική, εστιάζοντας στον μοναδικό πίνακα της Mona Lisa του Leonardo da Vinci (εικόνα 9 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 66](#))). Η αίθουσα που εκτίθεται ο εν λόγω πίνακας είναι η πιο δημοφιλής του μουσείου με χιλιάδες κόσμου να την επισκέπτονται καθημερινά. Για τον λόγο αυτό, ο κάθε επισκέπτης έχει στη διάθεσή του ως μέσο χρόνο παρατήρησης του πίνακα τα τριάντα δευτερόλεπτα. Οι υπεύθυνοι του μουσείου, στην προσπάθειά τους να ικανοποιήσουν το κοινό τους και την ανάγκη του να φτάσει όσο γίνεται πιο κοντά στον πίνακα, δημιούργησαν την τρισδιάστατη απεικόνισή του σε μία αίθουσα εικονικής πραγματικότητας (βίντεο 3 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 66](#))). Μέσω του διαδραστικού σχεδιασμού, των ηχητικών και των κινούμενων εικόνων, οι χρήστες είναι σε θέση να ανακαλύψουν λεπτομέρειες σχετικά με την τεχνική της ζωγραφικής του Leonardo da Vinci και να γνωρίσουν σε βάθος τη σημασία του συγκεκριμένου πίνακα (εικόνες 10([βλ. παράρτημα Α, σελ. 66](#))) (Coates, 2019).

Η μεγάλη σημασία στην εφαρμογή της εικονικής πραγματικότητας στο μουσείο του Λούβρου έγκειται στο ότι ο οργανισμός χρησιμοποίησε την εν λόγω τεχνολογία ως εναλλακτική προβολή του πρωτότυπου πίνακα. Το τόσο μεγάλης σημασίας έργο τέχνης αποτυπώθηκε τρισδιάστατα προσφέροντας στο κοινό μια εμπειρία παρόμοια με την αρχική, ενώ επίσης παρέχει πληροφορίες για τον πίνακα και την τεχνοτροπία κατασκευής του. Το γεγονός αυτό έρχεται να ενισχύσει αφενός τη σημασία που φέρει το κοινό για ένα μουσειακό χώρο, ο οποίος αποτελεί τελικά τον μεγάλο πρωταγωνιστή του (Ορφανίδη & Λυριτζής, 2011, σ. 101), και αφετέρου τα προνόμια και τις λύσεις σε πρακτικά θέματα που μπορεί να επιφέρει η εικονική πραγματικότητα στον χώρο διαμέσου της ευελιξίας, της προσαρμοστικότητας, της υψηλής απόδοσης στο αποτέλεσμα και της αμεσότητας με το κοινό.

### **3.3.1.2 “The Opening of the Diet” 1863 by Alexander II**

Το Εθνικό Μουσείο της Φινλανδίας στο Ελσίνκι το 2018 άνοιξε προς το κοινό μια νέα έκθεση εικονικής πραγματικότητας. Σε αυτή οι επισκέπτες μπορούν να γυρίσουν πίσω στον χρόνο (μέχρι το έτος 1863) και να εξερευνήσουν τη ζωγραφική του RW Ekman στον πίνακα *The Opening of the Diet 1863 by Alexander II* (εικόνα 11 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 67](#))). Ο εξοπλισμός VR που χρησιμοποιούν οι χρήστες επιτρέπει σε αυτούς να αισθάνονται ότι μπαίνουν στο εσωτερικό του πίνακα. Οι επισκέπτες μεταφέρονται μέσα στην παράσταση του πίνακα και μπορούν να κοιτάξουν γύρω στην «αίθουσα των καθρεφτών», στην οποία βρίσκονται διαμέσου της τρισδιάστατης προοπτικής. Παράλληλα, έχουν τη δυνατότητα να συνομιλήσουν με τον Ρωσικό αυτοκράτορα και άλλους χαρακτήρες που απεικονίζονται στον ζωγραφικό πίνακα (Coates, 2019).

Στο Εθνικό Μουσείο της Φινλανδίας η εικονική πραγματικότητα χρησιμοποιήθηκε ως παράθυρο σε έναν άλλον κόσμο. Η ομάδα δημιουργίας και υλοποίησης του εγχειρήματος χρησιμοποίησε τη VR τεχνολογία ως μέθοδο για να ενισχύσει την αισθητηριακή επίδραση και διαδραστική εμπειρία των επισκεπτών (εικόνα 12 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 67](#))) (Li, Liew, & Su, 2012, p. 647). Στο μουσείο δημιουργήθηκε εικονικό περιβάλλον, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για να επιτρέψει στους χρήστες να αλληλοεπιδράσουν με μέρη, χαρακτήρες ή αντικείμενα, και να βιώσουν την αίσθηση ότι είναι “εκεί”, χωρίς να μεταφέρονται φυσικά “εκεί” (εικόνα 13 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 67](#))) (Lorenz, et al., 2015, p. 223). Η μοναδική αυτή εμπειρία ζωντάνεψε στα μάτια των θεατών ένα δισδιάστατο

έργο τέχνης και το μετέτρεψε σε έναν εικονικά πραγματικό κόσμο μια άλλης εποχής, του οποίου κομμάτι γίνεται ο θεατής (βίντεο 4 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 67](#))).

### **3.3.1.3 No Spectators: The Art of Burning Man**

Το 2018, το Ίδρυμα Smithsonian αξιοποίησε την τεχνολογία VR σε μια νέα έκθεση με τίτλο: “No Spectators: The Art of Burning Man”, η οποία εγκαταστάθηκε στην Renwick Gallery μέχρι τον Ιανουάριο του 2019 (βίντεο 5 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 68](#))). Η έκθεση παρουσίασε καλλιτεχνήματα από ένα θρυλικό γεγονός που λαμβάνει χώρα κάθε χρόνο στην έρημο της Νεβάδα, το “Burning Man”, το οποίο είναι ένα φεστιβάλ που αποτελεί παράλληλα γιορτή της τέχνης αλλά και πολιτιστικό κίνημα. Στην έρημο αναδύεται κάθε Αύγουστο μία προσωρινή πόλη καλλιτεχνών, οι οποίοι δημιουργούν μαζικές εγκαταστάσεις τέχνης καθ’ όλη τη διάρκεια του φεστιβάλ. Το ξεχωριστό αυτής της δράσης είναι πως, με την ολοκλήρωσή της, όλες οι εγκαταστάσεις της καίγονται στο έδαφος. Η συλλογή του Smithsonian φιλοξενεί μερικά από αυτά τα απίστευτα μεγάλα γλυπτά, ενσωματώνοντας τη VR τεχνολογία σε περιπτώσεις τρισδιάστατων αντιγράφων έργων που καταστράφηκαν στη φωτιά. Οι επισκέπτες της έκθεσης ήταν επίσης σε θέση να μάθουν για το πνεύμα, την προέλευση και την ιστορία του γεγονότος διαμέσου διαδραστικών δραστηριοτήτων (εικόνα 14 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 68](#))). Αν και η έκθεση έκλεισε τον Ιανουάριο του 2019, η εμπειρία του VR είναι ακόμη διαθέσιμη. Οι επισκέπτες μπορούν να συνεχίσουν να απολαμβάνουν την έκθεση εικονικά παρά το γεγονός ότι η φυσική συλλογή δεν είναι πλέον διαθέσιμη, χαρακτηριστικό που αποτελεί και ένα από τα οφέλη της VR τεχνολογίας. Ο οργανισμός είναι σε θέση να δημιουργήσει μόνιμα αρχεία διαφορετικών προσωρινών εμπειριών, που μπορούν να ανασυρθούν από τους εκάστοτε οργανισμούς, όποτε κριθεί αυτό απαραίτητο (Coates, 2019).

Με τον τρόπο αυτό το μουσείο, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της VR τεχνολογίας, αναβιώνει από το μηδέν τα αντικείμενα και τα εκθέτει στους χώρους του μουσείου, με τη μορφή τρισδιάστατων εικονικών αντιγράφων. Κατά την εφαρμογή και χρήση των νέων τεχνολογιών δίνεται η ευκαιρία σε αυτά να σωθούν διαχρονικά και να γίνουν προσβάσιμα ξανά από το κοινό. Επομένως, η καταστροφή τους γίνεται και ευκαιρία αναγέννησής τους, χάνοντας φυσικά την υλική τους υπόσταση, αλλά διατηρώντας την άυλη πολιτιστική τους σημασία.

### 3.3.1.4 Tate Modern

Η Tate Modern του Λονδίνου αποτελεί επίσης χαρακτηριστικό παράδειγμα πολιτιστικού οργανισμού που έχει προχωρήσει στην αξιοποίηση VR τεχνολογιών. Στο μουσείο δημιουργήθηκε το 2017/18 μια συναρπαστική έκθεση VR όπου οι επισκέπτες ήταν σε θέση να παρακολουθήσουν ένα τρισδιάστατο μοντέλο διαμέσου του οποίου βίωσαν πλήρη προσομοίωση ενός ζωγραφικού εργαστηρίου στο Παρίσι (εικόνα 15 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 68](#))). Η έκθεση χρησιμοποίησε τον πραγματικό χώρο ως πρότυπο, καθώς σήμερα το δωμάτιο δεν έχει την ίδια μορφή. Μετά από μελετητική έρευνα, ο οργανισμός δημιούργησε μια πιστή αναπαλαίωση του εργαστηρίου του καλλιτέχνη, όπως θα ήταν πριν από εκατό χρόνια (βίντεο 6 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 68](#))). Ο Hilary Knight, επικεφαλής του ψηφιακού περιεχομένου στην Tate, πιστεύει ότι η VR είναι ένα πολύτιμο εργαλείο, και ανέφερε: «Είναι ένας τρόπος, για να μεταφέρεται η αίσθηση του πεδίου, βοηθώντας τους ανθρώπους να αισθανθούν μια σχέση με ένα καλλιτέχνη. Είναι ένας διαφορετικός τρόπος απορρόφησης αυτών των πληροφοριών και κάνει τον καλλιτέχνη έναν ζωντανό άνθρωπο» (Coates, 2019).

Η Tate Modern χρησιμοποίησε, με έναν από τους πιο δημιουργικούς και διαδραστικούς τρόπους, την εικονική πραγματικότητα δημιουργώντας ξανά, από ένα κέλυφος, την αίγλη του παρελθόντος. Πιο συγκεκριμένα, με βάση τον υπάρχοντα χώρο, δημιούργησε ένα εικονικό περιβάλλον που λειτούργησε ως σύγχρονη χρονομηχανή, φέρνοντας στο σήμερα δεδομένα του προηγούμενου αιώνα εργαλειοποιώντας τη VR τεχνολογία, ώστε να ανακατασκευαστεί το περιβάλλον όσο πιο κοντά στην πραγματικότητα γίνεται (Markov, 2011, pp. 66-67). Το παράδειγμα του ζωγραφικού εργαστηρίου στην Tate Modern χρησιμοποίησε την ψηφιακή αφήγηση ώστε ο θεατής να μεταφερθεί στον «πρωτότυπο» χώρο, και υλοποίησε τον μεσολαβητικό ρόλο της τεχνολογίας, για να συνδέσει τα πραγματικά αρχιτεκτονικά κατάλοιπα με τη φαντασιακή/εικονική παρουσίαση του ζωγραφικού εργαστηρίου (Desvallees & Mairesse, 2014, σσ. 33-35; Brumana, Oreni, Caspani, & Previtali, 2018).

### 3.3.1.5 "Musée des Plans-Reliefs" & "MR Museum στο Κιότο", HoloLens

Η τεχνολογία HoloLens παρέχεται από τη Microsoft και αποτελεί μέθοδο προβολής ολογραμμάτων με τη χρήση ειδικού εξοπλισμού όρασης (ειδικά γυαλιά) και ακουστικών.

Δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας εικονικού περιβάλλοντος, στο οποίο ο επισκέπτης δύναται να αλληλοεπιδράσει με αυτό μέσω κινήσεων αλλά και φωνητικών εντολών, γεγονός που συμβάλει ιδιαίτερα στην παρότρυνση συμμετοχής του επισκέπτη και στην προσφορά μιας βιωματικής εμπειρίας (Geronikolakis & Papagiannakis , 2019).

Από τους πρώτους πολιτιστικούς οργανισμούς, που εφάρμοσε την τεχνολογία αυτή, ήταν το Musée des Plans-Reliefs, ένα μουσείο αφιερωμένο σε τρισδιάστατους στρατιωτικούς χάρτες, που χρονολογούνται από τον καιρό του Ναπολέοντα και του Λουδοβίκου XIV. Στο μουσείο βρίσκεται ένα κατασκευαστικό αντίγραφο του Mont-Saint-Michel, το οποίο χρονολογείται στον 17<sup>ο</sup> αι.. Πάνω σε αυτό προσαρμόστηκαν οι ολογραφικές τεχνολογίες HoloLens, με τα εγκαίνια της έκθεσης να πραγματοποιούνται στις 14 Ιανουαρίου 2019, προσφέροντας πολλές διαφορετικές οπτικές του μοναστηριού και του νησιού (εικόνες 16, 17 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 69](#))). Το φυσικό μεσαιωνικό μοναστήρι αποτελεί χώρο παγκόσμιας κληρονομιάς της UNESCO και βρίσκεται σκαρφαλωμένο στην κορυφή του βουνού σε ένα νησί στις ακτές της Νορμανδίας στη Γαλλία (Palladino, 2018).

Σκοπός της έκθεσης είναι, διαμέσου της εφαρμογής HoloLens, να δημιουργήσει ένα μοναδικό μουσειακό περιβάλλον για τους επισκέπτες, διαθέτοντας πληθώρα πληροφοριών, φωτογραφιών (στο οπτικό τους πεδίο), ηχογραφήσεων, και να απεικονιστεί η σημασία της ιστορίας του Μοναστηριού και της ιστορίας του. Οι δυνατότητες που παρέχονται είναι η παράλληλη οπτική επαφή με τη μακέτα του 17<sup>ου</sup> αι., που συνθέτει τη σημερινή μορφή του μοναστηριού, όπως επίσης και η ολογραφική μεταφορά του κοινού σε ιστορικά επιμέρους κτίρια, όπως ο καθεδρικός ναός της μονής (βίντεο 7 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 69](#))). Ο Xavier Bailly, διαχειριστής της Μονής του Mont-Saint-Michel, αναφέρει χαρακτηριστικά: «Συχνά μιλάμε για κάτι, που βιώνουμε ως μία πραγματική εμπειρία, ενώ είναι ταυτόχρονα εικονική, ψηφιακή, αλλά θα έλεγα και αισθητική και ιστορική, διότι ο διάλογος ξεκινά αμέσως ανάμεσα στην προσομοίωση της Μονής και στο πώς το βλέπουμε σήμερα» (Palladino, 2018). Ακόμη ο David Dedeine, επικεφαλής δημιουργός στο Asobo Studio<sup>10</sup> τόνισε: "Σε ένα δεδομένο σημείο της εμπειρίας βρίσκεστε μέσα στο Mont-Saint-Michel, μέσα στον καθεδρικό ναό και μπορείτε να παρατηρήσετε τον γοτθικό και τον ρωμαϊκό σχεδιασμό του", επίσης δήλωσε: "Και οι άνθρωποι το αγαπούν αυτό, και επειδή είναι άνετα φορώντας ένα κράνος, που δεν τους

---

<sup>10</sup> Η εμπειρία δημιουργήθηκε από τα Asobo Studios , τους πρώτους συνεργάτες ανάπτυξης της HoloLens της Microsoft και τους κατασκευαστές του HoloBooth και έναν εξομοιωτή γερανού AR , μεταξύ άλλων εφαρμογών HoloLens.



κόβει από τον κόσμο (Palladino, 2018), και επειδή ξαφνικά, σε μια στιγμή, είναι μέσα στον καθεδρικό ναό, χωρίς όμως να χάνουν τον πραγματικό χώρο και την ελευθερία της κίνηση τους» (Palladino, 2018).

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής της HoloLens τεχνολογίας είναι το Μουσείο Μικτής Πραγματικότητας στο Κιότο. Το μουσείο προσφέρει περιήγηση σε εθνικούς θησαυρούς της Ιαπωνίας από έναν πολύ ξεχωριστό ολογραφικό βουδιστή μοναχό Ζεν, ο οποίος στέκεται σε έναν εκπληκτικά όμορφο ναό Ζεν στην Ιαπωνία (βίντεο 8, 9 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 69](#))). Η εμπειρία αυτή πραγματοποιείται συνδυάζοντας τα πραγματικά εκθέματα με την ολογραφική απόδοση του μοναχού, κάτι το οποίο μεταφέρει τον επισκέπτη σε μία πραγματικότητα που σχινοβατεί ανάμεσα στο πραγματικό και το εικονικό. Η δεκάλεπτη εμπειρία παρέχει μια δυναμική, ολογραφική αφήγηση που γίνεται από τον μοναχό Kennin-ji, ο οποίος καθοδηγεί τους επισκέπτες με ψηφιακές περιγραφές στη σημαντικότερη αίθουσα του ναού (εικόνα 18 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 69](#))).

Το "MR Museum στο Κιότο" διεκπεραιώνει διάφορες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα παραδοσιακά μουσεία και, μέσω του HoloLens, η διαδικασία της μάθησης γίνεται βιωματική και διαδραστική. Στα ιστορικά στοιχεία παρέχεται νέο πλαίσιο – σε πλήρη ογκομετρικό 3D – εντός του φυσικού ναού, επιτρέποντας μια πιο αποτελεσματική επικοινωνία λεπτομερών ή σύνθετων εννοιών από οποιοδήποτε συμβατικό κείμενο ή βίντεο. Η έκθεση προσφέρει υψηλής ποιότητας ψυχαγωγία παράλληλα με τον εκπαιδευτικό χαρακτήρα της μεικτής πραγματικότητας μέσα από την αξιοποίησή της σε ένα μουσειακό χώρο. Οι συντελεστές του μουσείου αγκαλιάζουν τις δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας και δηλώνουν υπερήφανοι που μπορούν να ανταποκρίνονται στα νέα δεδομένα και τον χώρο που έχει κερδίσει η ολογραμματική τεχνολογία στους πολιτιστικούς οργανισμούς, υλοποιώντας τέτοιου είδους εγχειρήματα. Φυσικά η χρήση των νέων τεχνολογιών συνεχίστηκε και θα συνεχίζεται στο μέλλον, καθώς η εποχή της μεικτής πραγματικότητας συνεχίζει, διαμορφώνεται και εξελίσσεται. (Hakuhodo-VRAR, 2018; Hansen, 2018).

Εν κατακλείδι, και τα δύο παραδείγματα που χρησιμοποιούν το HoloLens, είναι σε θέση να απαντήσουν σε πολλά από τα ζητήματα, χαρακτηριστικά και αναγκαιότητες που συζητήθηκαν στο κεφάλαιο 2. Ο συνδυασμός της εικονικής πραγματικότητας και της

ολογραφίας σε μία εφαρμογή αποκομίζει τελικά τα οφέλη και από τις δύο τεχνολογίες. Ο επισκέπτης, αν και χρησιμοποιεί έναν ελαφρύ εξοπλισμό, έχει πλήρη εικόνα του χώρου γύρω του, πάνω στον οποίο ζωντανεύει ένα εικονικό τρισδιάστατο περιβάλλον με τις ολογραφικές φιγούρες και τα αντικείμενα να δίνουν ζωή σε αυτό. Η έντονη διαδραστικότητα, η αληθοφάνεια του αποτελέσματος, η ενίσχυση της συμμετοχής, η νοοτροπία του «ελεύθερου κοινού» (Graham, 2009, σσ. 242-243) και η εμβάθυνση στον τρόπο εφαρμογής και συνύπαρξης της φαντασιακής με την πραγματική εμπειρία, μπορούν να εναποθέσουν τη συγκεκριμένη τεχνολογία στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος τα επόμενα χρόνια.

### **3.3.2 VR και Ολογραφική Τεχνολογία σε Μουσεία της Ελλάδας**

Όπως συζητήθηκε νωρίτερα η VR τεχνολογία και ολογραφία μπορούν να προσφέρουν μοναδικές δυνατότητες στους εκθεσιακούς χώρους. Με τη χρήση του μπορεί να ζωντανέψει η περιήγηση του επισκέπτη και να μετατραπεί σε μια μοναδική εμπειρία. Στη συνέχεια παρατίθενται παραδείγματα εφαρμογής των τεχνολογιών αυτών σε μουσειακούς χώρους στην Ελλάδα.

#### **3.3.2.1 Η «Θόλος»**

Στην Ελλάδα χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής της εικονικής πραγματικότητας αποτελεί το παράδειγμα της «Θόλου» του Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού (IME), το οποίο αποτελεί τον πρώτο φορέα στην Ελλάδα που εφάρμοσε διαδραστικές τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας και τις αξιοποίησε στον πολιτιστικό τομέα (βίντεο 10 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 70](#))) (Σπυρτούνιας, 2007, σ. 185).

Η «Θόλος» στεγάζεται σε ένα κτίριο, που μοιάζει με ημισφαιρικό «θέατρο» Εικονικής Πραγματικότητας, του Ιδρύματος Μείζονος Ελληνισμού (IME), χωρητικότητας 132 ατόμων (εικόνα 19 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 70](#))). Το υψηλής αρχιτεκτονικής κτίριο με την προσαρμογή υψηλής τεχνολογίας σε αυτό, αν και θυμίζει πλανητάριο (εξαιτίας της ημισφαιρικής διατομής της επιφάνειας προβολής), αποτελεί χώρο για διαδραστικές προβολές, ελεγχόμενες από το θεατή, και όχι στατικές. Ο μοναδικός αυτός χώρος προσφέρει έναν εικονικό κόσμο στο θεατή, που χαρακτηρίζεται από άμεση ανταπόκριση, ευελιξία, πρωτοτυπία και ζωντάνια (Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού, 2020 (α)).

Η «Θόλος» αποτελεί μουσείο Εικονικής Πραγματικότητας που διαθέτει στο ευρύ κοινό ψηφιακές συλλογές του ΙΜΕ, οι οποίες χαρακτηρίζονται από πρωτοτυπία, τόσο στη διάθεση/προβολή, όσο και στη διαδικασία της έρευνας, τεκμηρίωσης και οπτικοποίησης της ιστορικής και αρχαιολογικής πληροφορίας (εικόνα 20 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 70](#))) (Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού, Θόλος, 2020 (β)). Παράλληλα, είναι ιδιαίτερο παράδειγμα καθώς, διαμέσου της ημισφαιρικής επιφάνειας προβολής του περιεχομένου, προσφέρει ένα πλήρως διαδραστικό περιβάλλον για το κοινό. Αυτό συμβαίνει γιατί οι παρουσιάσεις δεν παράγουν ένα ήδη μαγνητοσκοπημένο βίντεο, αλλά ένα ψηφιακό περιβάλλον, που αναπροσαρμόζεται σε πραγματικό χρόνο από τους θεατές, δίνοντας έτσι ένα τεράστιο εύρος εκδοχών και επιλογών της προβολής (Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού, 2020 (β)).

Επιπροσθέτως, η ιδιαιτέρως αναπτυγμένη τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας της «Θόλου» δίνει τη δυνατότητα «δημιουργίας» φωτορεαλιστικής αναπαραγωγής τόπων, κτιρίων, μνημείων, ακόμα και ανθρώπων, τα οποία είχαν σχεδιαστεί από ερευνητές, αρχιτέκτονες, ιστορικούς, αρχαιολόγους κτλ., οι οποίοι τα είχαν καταχωρίσει σε δισδιάστατα σκίτσα από τα σωζόμενα ερείπια και τις πηγές. Ως αποτέλεσμα δημιουργείται κατάλληλο περιβάλλον ώστε να δίνονται εναλλακτικά σενάρια περιηγήσεων στο ίδιο εικονικό μοντέλο, τα οποία πραγματοποιούνται παράλληλα με την περιήγηση και ο επισκέπτης έχει τη δυνατότητα να πλοηγηθεί σε πραγματικό χρόνο (Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού, 2020 (β)).

Συνοπτικά, η σημασία της «Θόλου» εντοπίζεται στο πόσο έχει αναπτύξει, κάνοντας χρήση των υπερσύγχρονων τεχνολογιών της, αφενός την αίσθηση της «εμβύθισης<sup>11</sup>» στον εικονικό χώρο (immersion), και αφετέρου τη διαδραστικότητα με τον εικονικό χώρο και τα αντικείμενα που τον απαρτίζουν. Οι επισκέπτες δεν είναι απλώς θεατές μιας ρεαλιστικής σκηνογραφίας, αντιθέτως, αποτελούν ένα ενεργό, «ελεύθερο κοινό», που δύναται να συμμετέχει στο πρόγραμμα και να επηρεάζει άμεσα την εμπειρία του (Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού, 2020 (β); Graham, 2009, σσ. 242-243). Το ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού, ως πρωτοπόρος εφαρμογής τέτοιων τεχνολογιών στην Ελλάδα, «τόλμησε» να παρουσιάσει ένα εγχείρημα αποκλειστικά εικονικού περιβάλλοντος, γεγονός που θα μπορούσε να είναι ανασταλτικός λόγος επίσκεψης ανθρώπων που δε φέρουν ιδιαίτερη

---

<sup>11</sup> Η «εμβύθιση» είναι η αίσθηση ότι είμαστε πραγματικά στον χώρο, στον οποίο βρισκόμαστε εικονικά.

εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες. Αντιθέτως, μέσω του εντυπωσιακού διαδραστικού και συμμετοχικού περιβάλλοντος, αλλά και των εκπαιδευτικών προγραμμάτων που προσφέρει, διέθεσε την τεχνολογία σε όλο το κοινό προς μάθηση, εκπαίδευση και εξερεύνηση του νέου αυτού κόσμου.

### 3.3.2.2 Ψηφιακό Μουσείο και το Μουσείο Μινιατούρας στην Τσαγκαράδα

Το δεύτερο παράδειγμα που θα συζητηθεί είναι το «Ψηφιακό Μουσείο και το Μουσείο Μινιατούρας», το οποίο βρίσκεται στην Τσαγκαράδα του Πηλίου και αποτελεί ένα σύγχρονο και τεχνολογικά ανεπτυγμένο μουσείο. Το μουσείο άρχισε τη λειτουργία του 2008 και στεγάζεται σε κτίριο ιστορικής σημασίας, στο Αχιλλοπούλειο κτίριο Εμπορικής Σχολής, που ιδρύθηκε το 1903. Το εν λόγω μουσείο απαρτίζεται από δύο καινοτομίες. Η πρώτη είναι η χρήση προθηκών με εικονικά αντίγραφα και η δεύτερη είναι οι εκθέσεις με πραγματικά αντικείμενα σε μορφή μινιατούρας. Το Εικονικό Μουσείο παρέχει διαδραστικό περιβάλλον με τη χρήση τρισδιάστατων εκθεμάτων και φωτορεαλισμού. Τα αντικείμενα αναδεικνύουν την παράδοση και την πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής και σκιαγραφούν τη ζωή και τις ασχολίες των κατοίκων της (εικόνα 21, 22 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 71](#))) (Δήμος Ζαγοράς - Μουρεσίου, 2019; e-thessalia, 2019).

Στόχος της τοπικής κοινωνίας είναι να ενισχυθεί η τουριστική ταυτότητα της περιοχής παράλληλα με υπηρεσίες προς την εκπαίδευση και τον πολιτισμό. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Πρόεδρος της Κοινωφελούς Επιχείρησης Δήμου Ζαγοράς-Μουρεσίου-Κ.Ε.ΔΗ.ΖΑ.Μ., κ. Γιάννης Μούτος, «το Μουσείο μπορεί να αποτελέσει ένα αξιόλογο τοπόσημο, πόλο έλξης επισκεπτών και να εμπλουτίσει το τουριστικό προϊόν της περιοχής. Βούληση του Δημάρχου μας κ. Παν. Κουτσάφτη και γενικότερα της Δημοτικής Αρχής, είναι το Μουσείο να αναπτύξει εξωστρέφεια με δράσεις προς την τοπική κοινωνία, την εκπαιδευτική κοινότητα κ.ά.. Παράλληλα να ενισχύσει τη θέση του στον χάρτη των αξιοθέατων και των Μουσείων, να αναπτύξει συνεργασίες κλπ.» (Δήμος Ζαγοράς - Μουρεσίου, 2019; e-thessalia, 2019).

Η περίπτωση του μουσείου στην Τσαγκαράδα είναι αλήθεια ότι αποτέλεσε έκπληξη κατά την βιβλιογραφική ανασκόπηση. Το μουσείο τοπογραφικά βρίσκεται σε ένα μικρό χωριό του Πηλίου, ωστόσο αυτό δεν αποτέλεσε ανασταλτικό παράγοντα στην εφαρμογή νέων και εναλλακτικών τεχνολογιών. Οι διαχειριστές του μουσείου επέλεξαν να εφαρμόσουν

αποκλειστικά σύγχρονες εικονικές τρισδιάστατες αναπαραστάσεις αντικειμένων της καθημερινής ζωής του τόπου, σε συνδυασμό κατά περίπτωση με μινιατούρες αυτών. Συνοπτικά, το μουσείο στοχεύει στην προβολή και ανάδειξη της τοπικής παράδοσης επενδύοντας στην ενσωμάτωση και εξοικείωση τόσο των κατοίκων με τα σύγχρονα μέσα, όσο και των επισκεπτών με την τοπική παράδοση, βοηθώντας με σημαντικό τρόπο στην αναζωογόνηση της τοπικής κοινότητας (Graham, 2009, σ. 22).

### 3.3.2.3 Βυζαντινό & Χριστιανικό Μουσείο Αθήνας

Το Βυζαντινό και Χριστιανικό Μουσείο<sup>12</sup> (BXM) της Αθήνας, σε συνεργασία με το Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας (ΕΙΟ), υλοποίησαν το πρόγραμμα HoloCulture, το οποίο αφορούσε την αποτύπωση πρωτότυπων αντικειμένων του μουσείου. Η υλοποίηση του προγράμματος αυτού έλαβε χώρα για πρώτη φορά στην Ελλάδα, και αφορούσε έγχρωμα ολογράμματα. Η έκθεση ολοκληρώθηκε τον Οκτώβριο του 2014, «και ενώ τα πρωτότυπα «ταξιδεύουν» στον κόσμο, τα ορατά και άυλα τέλεια «αντίγραφα» τους βρίσκονται στις προθήκες του μουσείου» (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2014 (α)).

Η λήψη των ολογράφων πραγματοποιήθηκε in situ με τη βοήθεια φορητών μηχανικών συστημάτων, το διάστημα πριν της αναχώρησης των αντικειμένων για έκθεση στο εξωτερικό, και στη συνέχεια τα ολογράμματα αντικατέστησαν τα πρωτότυπα στις προθήκες. Παράλληλα, αξίζει να σημειωθεί πως η εφαρμογή της εν λόγω τεχνολογίας συνέβαλε και στην αποτύπωση και τεκμηρίωση του βαθμού και της κατάστασης διατήρησης των αντικειμένων, τόσο πριν, όσο και μετά τον δανεισμό. Αυτή η διαδικασία στάθηκε η αφορμή οι ερευνητές να αντλήσουν σημαντικές πληροφορίες για τα αντικείμενα (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2014 (α)).

Οι Οπτικοί Κλώνοι (Optoclones) που αντικατέστησαν τα πραγματικά αντικείμενα, αποτελούν μια υπέρ-ρεαλιστική μορφή τρισδιάστατης απεικόνισης αντικειμένων, τα οποία χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερης πιστότητας και αμεσότητας αποτελέσματα (εικόνα 23, 24 (βλ. παράρτημα Β, σελ. 71)). Η εμπειρία του επισκέπτη μεταβαίνει σε άλλη διάσταση, μοναδική και απλοποιημένη, καθώς δε χρειάζεται από τον επισκέπτη να χρησιμοποιήσει κάποια άλλη φορητή συσκευή για να αντικρίσει τα ολογράμματα. Η ακριβή πιστότητα των Οπτικών Κλώνων (OptoClones) έφερε τους υπεύθυνους του

---

<sup>12</sup> Επίσημη ιστοσελίδα: <https://www.byzantinemuseum.gr/>

μουσείου στη θέση να προβούν σε ανακοίνωση που να τονίζει την απουσία των πραγματικών αντικειμένων. Ο λόγος που οδήγησε σε αυτό, είναι η χρήση της άριστης τεχνολογίας, η οποία αποδίδει τα τρισδιάστατα έγχρωμα ολογράμματα με λεπτομερή υφή, ακρίβεια στις αποχρώσεις των αντικειμένων, με φως που ακολουθεί τη γωνία παρατήρησης, «ενώ οι φυσικές φωτοσκιάσεις και προοπτική εντείνουν την αίσθηση βάθους και ρεαλιστικής "παρουσίας"» (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2014 (α)).

Συνοπτικά, γίνεται αντιληπτό πως η ολογραφική τεχνολογία μπορεί να αξιοποιηθεί και για την επίλυση καθημερινών λειτουργικών ζητημάτων, που προκύπτουν κατά περιόδους στους μουσειακούς χώρους. Ο δανεισμός των έργων που ήδη εκτίθενται σε αυτό, όπως στο παράδειγμα του Βυζαντινού και Χριστιανικού Μουσείου, μπορεί να διαταράξει το σύνολο και τη συνοχή της έκθεσης. Ωστόσο, το κενό που αφήνουν πίσω τα εκθέματα, έρχονται να αναπληρώσουν τα ολογραφικά αντίγραφα, τα οποία χαίρουν ιδιαίτερα υψηλής πιστότητας και πειστικότητας. Η δημιουργία μιας περιοδικής έκθεσης, όταν τα πραγματικά εκθέματα «ταξιδεύουν τον κόσμο», θα μπορούσε να αποτελεί «νεκρό» χρόνο για το μουσείο. Αντιθέτως το κενό αυτό αναπληρώθηκε και έγινε αφορμή για δημιουργία και ευκαιρία για προσέλκυση νέου κοινού στο μουσείο.

#### **3.3.2.4 «Φωτεινά Μυστήρια, Ολογράμματα, 3D και Οπτικά Παράδοξα»**

Η 25<sup>η</sup> Νοεμβρίου 2013 αποτέλεσε τη μέρα εγκαινίων της έκθεσης "ΦΩΤΕΙΝΑ ΜΥΣΤΗΡΙΑ: Ολογράμματα, 3D και Οπτικά Παράδοξα", που διοργάνωσε το Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Πανεπιστημίου Κρήτης στο Ηράκλειο (βίντεο 11 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 72](#))) (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2013). Η έκθεση είχε ως στόχο να φέρει το κοινό πιο κοντά στις σύγχρονες εφαρμογές οπτικής τεχνολογίας με πιο απλουστευμένο τρόπο. Αποσκοπούσε τόσο στην εξοικείωση του πιο νεανικού κοινού με αυτή (Λιναρδάκη, 2013), όσο και στη σταδιακή ενσωμάτωση όλων των επισκεπτών, ανεξαρτήτως ηλικίας, στις αρχές της οπτικής μέσω απλών εκπαιδευτικών διατάξεων (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2013).

Στην έκθεση εφαρμόζονται ολογραφική τεχνολογία, τρισδιάστατη στεροσκοπική απεικόνιση και «βασικές αρχές οπτικής μέσα από οπτικά παράδοξα εγχειρήματα», τεχνολογίες που υλοποιήθηκαν για πρώτη φορά στην Ελλάδα (εικόνες 25, 26 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 72](#))). Η έκθεση, έκτασης 500 τ.μ., περιλάμβανε «ενδεικτικά,

*ψευδοχρωματικά καλλιτεχνικά ολογράμματα, έγχρωμες ψηφιακές ολογραφικές εκτυπώσεις μεγάλου μεγέθους, παλμικά πορτρέτα ανθρώπων και ζώων, έγχρωμα τελευταίας τεχνολογίας υπέρ-ρεαλιστικά ολογράμματα αντικειμένων, Οπτικούς Κλώνους (OrtoClones) έργων τέχνης, αυτό-στερεοσκοπικές οθόνες με τρισδιάστατο περιεχόμενο χωρίς την χρήση βοηθητικών γυαλιών κτλ.» (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2013).*

Το μουσείο φυσικής ιστορίας στο Ηράκλειο της Κρήτης, διαμέσου της έκθεσης που δημιούργησε, έκανε μια μεγάλη κίνηση εξωστρέφειας προς το ευρύ κοινό, με σκοπό να προσελκύσει θεατές από όλες τις ηλικίες και εκπαιδευτικές βαθμίδες. Η μεγάλη έκταση της έκθεσης, η χρήση τελευταίας τεχνολογίας (εικονικής και ολογραφική) σε συνδυασμό με τη συνεργασία μεγάλων και σημαντικών φορέων της χώρας φανερώνουν αφενός τη μεγάλη προσπάθεια, που υπήρξε για το τελικό αποτέλεσμα, και αφετέρου τις μεγάλες προσδοκίες, που υπήρχαν ως προς την υλοποίηση του. Βέβαια, προκύπτουν και προβληματισμοί σχετικά με την τόσο μεγάλη τετραγωνική έκταση της έκθεσης σε συνδυασμό με την ποικιλία των τεχνολογιών, καθώς δεν προσδιοριζόταν, ούτε ο χρόνος που απαιτούνταν, για να ολοκληρωθεί η περιήγηση, ούτε αν αρκούσε μία επίσκεψη για την ολοκλήρωση της εμπειρίας. Ωστόσο, το αποτέλεσμα σίγουρα ήταν εντυπωσιακό, ελκυστικό, διαδραστικό, με πλούσιο εκπαιδευτικό περιεχόμενο για όλες τις ηλικίες.

### **3.3.2.5 Βυζαντινό Μουσείο Θεσσαλονίκης<sup>13</sup>**

Το Βυζαντινό Μουσείο Θεσσαλονίκης, με αφορμή την περιοδική έκθεση «Η τιμή του αγίου Μάμαντος στη Μεσόγειο, Ένας ακρίτας άγιος ταξιδεύει» στο πλαίσιο της 4ης Μπιενάλε Σύγχρονης Τέχνης, συνεργάστηκε με το Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας σε μια πρότυπη δοκιμαστική εφαρμογή δημιουργίας αναλογικών εκθεματικών ολογραμμάτων κάποιων συγκεκριμένων αντικειμένων της έκθεσης, τα οποία παρουσιάζονται στον προθάλαμό της (εικόνα 27, βίντεο 12 ([βλ. παράρτημα Β, σελ. 73](#))) (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2014 (β)). Το Βυζαντινό μουσείο, υιοθετώντας σύγχρονες τεχνολογικές προοπτικές στις εκθέσεις και τις δράσεις του, έχει ως στόχο την ανάπτυξη της εξωστρέφειας του τόσο σε φορείς του εσωτερικού, όσο και εξωτερικού.

Στόχος της δράσης είναι η ευρύτερη διάχυση της γνώσης περί του βυζαντινού, μεταβυζαντινού πολιτισμού διαμέσου σύγχρονων πολιτισμικών δράσεων (Ελληνικό

---

<sup>13</sup> Επίσημη ιστοσελίδα: <https://www.mbp.gr/>



Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2014 (β)). Παράλληλα, κινήσεις τέτοιου είδους εντάσσονται στο πλαίσιο της γενικότερης μεταστροφής του μουσειακού χώρου σε ελκυστικό προορισμό που απευθύνεται σε όλες τις ηλικιακές κατηγορίες, και αφορά μια διευρυμένη γκάμα ενδιαφερόντων, ανεξαρτήτως εκπαιδευτικού επιπέδου, και καθιστούν το μουσείο «προσβάσιμο με επίκεντρο τον άνθρωπο» (Οικονόμου, 2004, σ. 7). Απώτερος στόχος είναι η ενίσχυση του ρόλου του μουσείου ως χώρο πολιτισμού και παιδείας με ισχυρό ρόλο στην πολιτιστική και εικαστική ζωή της πόλης (Τσιλιπάκου, 2013, σσ. 7-8).

Το τελευταίο παράδειγμα του Βυζαντινού Μουσείου Θεσσαλονίκης αφορά την εφαρμογή ολογραμματικής τεχνολογίας σε αυτό. Ο τρόπος εφαρμογής χαρακτηρίζεται ως δοκιμαστικός και αποτελεί ένα «πείραμα» εξωστρέφειας του οργανισμού προς άλλους φορείς. Τοποθετεί τα ολογράμματα ήδη υπάρχοντων εκθεμάτων στον προθάλαμο του μουσείου, ενισχύοντας ακόμη περισσότερο τη δυναμική εμφάνιση του χώρου (εικόνες 28, 29 (βλ. [παράρτημα Β, σελ. 73](#))). Τα δύο αυτά χαρακτηριστικά δείχνουν πως αφενός το μουσείο επιλέγει τα εκθέματα εκείνα που θα εξυπηρετήσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τον σκοπό δημιουργίας της συγκεκριμένης έκθεσης, και αφετέρου πως επιδιώκει, μέσα από μία στοχευμένη ενέργεια, να αναδείξει το μεγαλείο του βυζαντινού πολιτισμού γενικότερα. Εν συντομία, αξιοποιεί την ευελιξία που προσφέρει στην εφαρμογή της η ολογραφία, δημιουργώντας επιπλέον ευκαιρίες για έκθεση προσιτή προς το κοινό και τους επισκέπτες του (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2019).

### **3.4 Ανακεφαλαίωση**

Ο τρόπος με τον οποίο ο κάθε μουσειακός χώρος αποφασίζει να ενσωματώσει νέες τεχνολογίες μικτής πραγματικότητας εξαρτάται από το εκάστοτε πλαίσιο, που νοηματοδοτεί το εκάστοτε εγχείρημα. Οι ανάγκες ποικίλουν, οι στόχοι διαμορφώνονται από τις ανάγκες και το τελικό αποτέλεσμα εξαρτάται από τους στόχους/σκοπούς που έχουν τεθεί. Στις περιπτώσεις που εξετάστηκαν στο εξωτερικό, παρατηρείται πως η ενσωμάτωση των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων αποσκοπούσαν στη διάνθιση της μουσειακής εμπειρίας, στη μετάδοση επιπρόσθετου εκπαιδευτικού υλικού, και γενικότερα στη διευκόλυνση της μουσειακής αφήγησης για τους επισκέπτες τους. Πρόκειται για ένα εικονικό περιβάλλον που μεταφέρει τους θεατές σε ένα διαφορετικό χωροχρόνο, με ολογράμματα που ζωντανεύουν ανθρώπους,



αντικείμενα κ.ά. και πρωταγωνιστούν στις υλοποιημένες ενέργειες, με τη διαδραστικότητα, τη συμμετοχή και την ευελιξία των επισκεπτών να αποτελούν το τελικό ζητούμενο.

Στην Ελλάδα οι εφαρμογές που μελετήθηκαν διέφεραν σε σημεία με τις περιπτώσεις του εξωτερικού. Οι διαφοροποιήσεις έγκεινται κυρίως στην όχι και τόσο ευρέως διαδεδομένη χρήση εικονικού περιβάλλοντος, που να μεταφέρει τον επισκέπτη σε μια ψευδαισθητική πραγματικότητα, αλλά επικεντρώνονται την απόδοση εικονικών και ολογραμματικών αντικειμένων και μεμονωμένων εκθεμάτων, που όμως χαίρουν ιδιαίτερος ποιοτικού αποτελέσματος. Η συμμετοχή και προσέλκυση επισκεπτών, και στις περιπτώσεις της Ελλάδας, είναι στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος στα πλαίσια της γενικότερης προσπάθειας εξωστρέφειας του κλάδου. Εν κατακλείδι, από το σύνολο των παραδειγμάτων αναδεικνύεται ο ιδιαίτερος σημαντικός ρόλος του κοινού για το μουσείο, καθώς και το πόσο καταλυτική επίδραση έχουν οι VR και ολογραμματικές τεχνολογίες στην επίτευξη καλής επικοινωνίας μεταξύ τους.

# Κεφάλαιο 4

## Το Προϊστορικό Ακρωτήριο

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται το Προϊστορικό Ακρωτήριο σύμφωνα με το μουσείο προϊστορικής Θήρας και τον αρχαιολογικό χώρο. Σκοπός του κεφαλαίου είναι να παρουσιαστούν τα χαρακτηριστικά, η αναγκαιότητα και οι προοπτικές εφαρμογής της εικονικής πραγματικότητας και ολογραφίας στους χώρους αυτούς.

### 4.1 Αρχαιολογικός Χώρος Ακρωτηρίου Θήρας και το Μουσείο Προϊστορικής Θήρας

Το Ακρωτήριο της Θήρας είναι μία από τις σημαντικότερες προϊστορικές αρχαιολογικές θέσεις του νησιωτικού χώρου και γεωγραφικά βρίσκεται στο νοτιοδυτικό άκρο του νησιού. Η ίδρυση της πόλης χρονολογείται κατά την τρίτη χιλιετία. Αρχικά, ο οικισμός του Ακρωτηρίου ήταν μικρός, με κατοίκους που ασχολούνταν κυρίως με τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Ωστόσο, η ανάπτυξή του ήταν ραγδαία και ήδη περί τα 2500 π.Χ. αποτελούσε σημαντικό λιμάνι με ακμάζον εμπόριο, σημαντική ναυτική δραστηριότητα, αλλά και εξαιρετικά δείγματα Κυκλαδίτικης τέχνης (Μαρινάτου, 2014, σ. 55).

Ο οικισμός του Ακρωτηρίου έζησε αλλεπάλληλες καταστροφές, οι οποίες έπληξαν διαδοχικά το νησί. Το 1550 π.Χ. μεγάλος καταστροφικός σεισμός δημιούργησε πολύ σοβαρές ζημιές στην πόλη, γεγονός όμως, που δεν κατέβαλλε τους κατοίκους του, οι οποίοι προχώρησαν στην άμεση ανοικοδόμησή του. Τη χρονική αυτή περίοδο η πόλη ξαναγεννήθηκε καθώς τα κτίρια κτίστηκαν από την αρχή, με οικίες ακόμη και τριώροφες, με πολυτελή διαμερίσματα, τοιχογραφημένα δωμάτια και μεγάλη επιμέλεια στις λεπτομέρειες των αντικειμένων της καθημερινής τους ζωής. Η οριστική καταστροφή του

οικισμού επήλθε περί τα 1500 π.Χ. με τη μεγάλη έκρηξη του Ηφαιστείου της Θήρας, η οποία επέφερε την οριστική εγκατάλειψή του (Μαρινάτου, 2014, σ. 55).

Ο οικισμός του Προϊστορικού Ακρωτηρίου έμεινε θαμμένος στην τέφρα του Ηφαιστείου για πολλές χιλιάδες χρόνια, μέχρι που ξεκίνησε η αρχαιολογική σκαπάνη να ανασύρει και να αποκαλύπτει τα ερείπια ενός σημαντικού κυκλαδίτικου οικιστικού συνόλου. Η ανασκαφή στο Ακρωτήρι ξεκίνησε το 1967 από τον καθηγητή Σπυρίδωνα Μαρινάτο, υπό την αιγίδα της Εν Αθήναις Αρχαιολογικής Εταιρείας, και συνεχίζεται έως σήμερα από τον καθηγητή αρχαιολογίας Χρίστο Ντούμα (Ντούμας Χ. , 2018, σ. 9; Ντούμας, Μαρθάρη, & Τελεβάντου, 2000, σ. 7). Η αρχαία πόλη είχε οικιστική οργάνωση, ρυμοτομία και αποχετευτικό σύστημα. Μέσα στον οικισμό υπήρχαν διάσπαρτες πολλές πλατείες. Τις οικίες περιέτρεχαν δύο κεντρικές αρτηρίες, ενώ στο σύνολό του ήταν μία πόλη με δέντρα, με ζώα που κυκλοφορούσαν στους δρόμους της, με πολύχρωμους οικοδομικούς λίθους και σπίτια με μεγάλα παράθυρα και πολύθυρα ακόμη και στο επίπεδο του δρόμου. Εσωτερικά οι οικίες ήταν τοιχογραφημένες από το επίπεδο του πρώτου ορόφου και πάνω, με πατώματα επίσης πολυτελή, πλακόστρωτα και ίσως διακοσμημένα με υφαντά (Μαρινάτου, 2014, σ. 55).

Οι ανασκαφές στον αρχαιολογικό χώρο έφεραν στην επιφάνεια έναν πολύ μεγάλο οικισμό, με κτίρια θαμμένα στην τέφρα σε αξιόλογο ύψος (εικόνα 32 ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 75](#))). Η συνολική έκτασή του παραμένει άγνωστη, καθώς το πολύ πυκνό στρώμα τέφρας, που το καλύπτει, καθιστά αδύνατο τον εντοπισμό των ορίων του, ακόμη και με πολύ σύγχρονα γεωφυσικά τεχνολογικά μέσα. Η σημερινή έκταση του ανεσκαμμένου αρχαιολογικού χώρου εκτείνεται στα δώδεκα περίπου στρέμματα, και υπολογίζεται πως αποτελεί ένα μικρό μόνο τμήμα του αστικού κέντρου του συνολικού οικισμού (εικόνα 33 ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 75](#))) (Ντούμας Χ. , 2018, σσ. 13-14).

Το μουσείο προϊστορικής Θήρας χτίστηκε το 1969 με σκοπό να στεγάσει τα ευρήματα, που έφερε στην επιφάνεια η αρχαιολογική σκαπάνη στον προϊστορικό οικισμό του Ακρωτηρίου. Ωστόσο, η ανοικοδόμησή του πραγματοποιήθηκε πριν προλάβει η ανασκαφική διαδικασία να αποκαλύψει τον πλούτο των ευρημάτων, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να φιλοξενήσει τον πλούτο αυτό. Το αποτέλεσμα του περιορισμού αυτού ήταν να γίνει διαλογή ανάμεσα στα ευρήματα, και στο μουσείο να εκτίθεται τελικά ένα μέρος του θησαυρού που έχει έρθει στην επιφάνεια. Βέβαια, αν αναλογιστούμε ότι έχουν έρθει

στο φως περισσότερα από δεκαπέντε χιλιάδες πήλινα αγγεία, δέκα χιλιάδες λίθινα εργαλεία, σκεύη αλλά και τοιχογραφίες εκατοντάδων τετραγωνικών μέτρων, αντιλαμβανόμαστε τον εξ ορισμού μεγάλο βαθμό δυσκολίας, που έφερε κατασκευαστικά το εγχείρημα αυτό (Ντούμας Χ. , 2018, σ. 137; Nikolakoroulou, 2019).

## **4.2 Η Αξιοποίηση VR και Ολογραμμάτων στο Προϊστορικό Ακρωτήρι: Χαρακτηριστικά και Πρόταση Υλοποίησης**

Οι μουσειακοί χώροι τείνουν να αλλάζουν, με αποτέλεσμα η σημασία και ο ρόλος τους να διαρθρώνεται σε πολλά επίπεδα. Οι τεχνολογικές εξελίξεις, όπως η εικονική πραγματικότητα (VR) και τα ολογράμματα, έρχονται να στηρίξουν καταλυτικά το ρόλο αυτό μετατρέποντας τη μουσειακή εμπειρία σε βιωματικό «παιχνίδι» γνώσεων, εμπλουτίζοντας τις εκθέσεις με χώρους ή αντικείμενα, που προσφέρουν ολοκληρωμένη εμπειρία στον επισκέπτη (Schofield, et al., 2018).

Ο αρχαιολογικός χώρος του Ακρωτηρίου της Θήρας είναι ένα μοναδικό αρχαιολογικό τεκμήριο της προϊστορικής περιόδου, καθώς ο βαθμός διατήρησης τόσο των κτηρίων και των τοιχογραφιών, όσο και των αντικειμένων καθημερινής χρήσης δίνουν εξαιρετικά σημαντικές και μοναδικές πληροφορίες για την τότε εποχή. Μέσα στην ανεσκαμμένη έκταση βρίσκονται περισσότερα από τριάντα κτίρια, πολλά από τα οποία σώζονται στο ύψος του πρώτου ορόφου ή ακόμη και του δεύτερου. Βέβαια, πλήρως ή εν μέρει, έχουν αποκαλυφθεί μόνο έξι από αυτά (Ντούμας Χ. , 2018, σ. 14).

Η απολιθωμένη εικόνα του πιο κεντρικού σημείου του οικισμού, με σωζόμενα πολώροφα κτίρια, δρόμους και πλατείες, βοηθά τον επισκέπτη να γίνει για λίγο περιηγητής της αρχαίας πόλης, μιας πόλης πραγματικά «πολύβουης, κυριολεκτικά πολύχρωμης, με εντυπωσιακές τοιχογραφίες, που φαίνονταν μέσα από τα ανοιχτά παράθυρα των σπιτιών» (βλ. εικόνα 34 ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 76](#))) (Ντούμας Χ. , 2018, σ. 39). Ωστόσο, είναι κατανοητό πως αποτελεί δύσκολη διαδικασία για τον θεατή να αντιληφθεί στο έπακρο την πόλη του Ακρωτηρίου «ζωντανή», σε αντιδιαστολή με τα «σκονισμένα ερείπια» της σημερινής απολιθωμένης όψης της.

Η εφαρμογή νέων σύγχρονων μέσων στο μουσείο προϊστορικής Θήρας μπορεί να αποτελέσει μια νέα εποχή τόσο για τον ίδιο τον πολιτιστικό οργανισμό, όσο και για την εμπειρία που θα αποκομίζει ο επισκέπτης από αυτόν. Ο μουσειακός χώρος απαρτίζεται από κινητά εκθέματα/αντικείμενα οικιακής/λατρευτικής χρήσης από τον αρχαίο οικισμό του Ακρωτηρίου, όπως για παράδειγμα αγγεία, ειδώλια, λίθινα εργαλεία κτλ., αλλά και από τοιχογραφίες από το εσωτερικό των οικημάτων του. Τα αντικείμενα είναι τοποθετημένα σε μουσειακές προθήκες, ενώ οι τοιχογραφίες έχουν τοποθετηθεί από τους αρμόδιους συντηρητές σε κατακόρυφη θέση, μιμούμενη την πραγματική τους θέση στους τοίχους των κτιρίων.

Η χρήση προηγμένων μέσων για τον εμπλουτισμό της μουσειολογικής έκθεσης δυνητικά θα μετατρέψει το χώρο αυτό σε ένα μοναδικό προορισμό. Τα χαρακτηριστικά του μουσείου προϊστορικής Θήρας που επιβάλλουν την αναγκαιότητα επιλογής και υλοποίησης νέων εφαρμογών είναι τα εξής:

- είναι χώρος φύλαξης και έκθεσης ευρημάτων μοναδικής σημασίας από τον αρχαιολογικό χώρο του Προϊστορικού Ακρωτηρίου
- τα ευρήματα, που έχουν αποκαλυφθεί, είναι πολλά σε αριθμό
- είναι μουσείο μικρής συνολικής έκτασης και κατά συνέπεια δεν καλύπτει τις υπάρχουσες ανάγκες
- δεν φέρει τεχνολογική υποστήριξη ως στιγμή

Τα παραπάνω στοιχεία μας βοηθούν να αντιληφθούμε το πόσο θα μπορούσαν να συμβάλουν οι τεχνολογίες VR και τα ολογράμματα αφενός στη λειτουργική διευκόλυνση του μουσείου, και αφετέρου στον εμπλουτισμό και επέκταση της μουσειακής εμπειρίας. Η υλοποίηση και ενσωμάτωση των τεχνολογιών VR μπορεί να προσφέρει πληθώρα προοπτικών για το μουσείο προϊστορικής Θήρας σε συνεργασία με τον αρχαιολογικό χώρο του Ακρωτηρίου. Αυτές εντοπίζονται σε τρεις βασικούς πυλώνες ανάπτυξης: 1. δημιουργία ολοκληρωμένης εμπειρίας στον επισκέπτη σε συνάφεια με τον αρχαιολογικό χώρο του Ακρωτηρίου, 2. ανάπτυξη της αλληλεπίδρασης με το κοινό και της εκπαιδευτικής διαδικασίας, 3. προβολή ευρημάτων που δεν μπορούν να παρουσιαστούν, εξ αιτίας του περιορισμένου χώρου και των πολυάριθμων ευρημάτων γενικότερα.

Οι τεχνολογίες VR αποτελούν εργαλεία, τα οποία καλύπτουν επάξια τις ανάγκες που φέρει ένα μουσείο του 21<sup>ου</sup> αι. και μπορούν να προσαρμοστούν με επιτυχημένο τρόπο και

στο μουσείο προϊστορικής Θήρας. Παράγουν εικονικό περιβάλλον που λειτουργεί επικουρικά στις μόνιμες ή/και περιοδικές εκθέσεις του μουσείου, δημιουργώντας τρισδιάστατες ψηφιακές αφηγήσεις, οι οποίες δύνανται να περιλαμβάνουν τη μορφή που είχε στο παρελθόν ο αρχαιολογικός χώρος (Λουκής & Παζάλος, 2007, σσ. 32-33). Το γεγονός αυτό μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερος ωφέλιμο, αν αναλογιστούμε την πολύ καλή διατήρηση των κτιρίων του αρχαίου οικισμού, κι επομένως την πολύ καλή πληροφορία για ψηφιακή ανακατασκευή που προσφέρουν. Ο συνδυασμός της καλά σωζόμενης πληροφορίας του χώρου σε συνδυασμό με τις εντυπωσιακές τοιχογραφίες, που βρίσκονται εκτεθειμένες στο μουσείο μπορεί να αναβιώσει τα κτίρια της αρχαίας εποχής σε ένα ρεαλιστικό τρισδιάστατο αποτύπωμα. Η υλοποίηση ενός τέτοιου εγχειρήματος θα δίνει την ευκαιρία στο κοινό να μεταφέρεται εικονικά στο Προϊστορικό Ακρωτήριο, να περιεργάζεται το εσωτερικό και το εξωτερικό των κτιρίων και τελικά να γίνεται για λίγο κάτοικος της πόλης αυτής (Λουκής & Παζάλος, 2007; Ray, 2017; Brumana, Oreni, Caspani, & Previtali, 2018).

Παράλληλα, τέτοιου είδους εικονικές αναπαραστάσεις μπορούν να εγκατασταθούν και στον αρχαιολογικό χώρο, όπου υπάρχουν τα οικήματα, χωρίς όμως τις τοιχογραφίες και πολλά από τα κινητά ευρήματα που έχουν ανασκαφεί (Pescarin, 2014) και μεταφερθεί. Με τον τρόπο αυτό ο θεατής, με την επίσκεψή του και στους δύο χώρους, θα μπορεί να αποκτήσει μια σφαιρική, αρκετά ρεαλιστική και σίγουρα εντυπωσιακή εικόνα για τον αρχαίο πολιτισμό του Ακρωτηρίου που θάφτηκε κάτω από την τέφρα. Οι διαδραστικές δυνατότητες που μπορούν να προστεθούν σε αυτό το «παιχνίδι» ανάμεσα στο πραγματικό και το εικονικό, θα γίνουν πόλος έλξης πλήθους κοινού από όλες τις ηλικιακές ομάδες ανεξαρτήτως προσωπικών ενδιαφερόντων.

Επιπροσθέτως, η δημιουργία τέτοιου είδους διαδραστικών καινοτόμων εικονικών περιηγήσεων (Donders, 2019, p. 59) θα ενισχύσει τον εκπαιδευτικό ρόλο του μουσείου. Αφηγηματικές ιστορίες σε τρισδιάστατη απεικόνιση, απλές εικόνες και διαδραστικότητα, μπορούν να μεταδώσουν με εύκολο τρόπο ιστορικά/αρχαιολογικά δεδομένα, που μπορεί να χρειαζόταν ίσως και σελίδες ανάγνωσης ώστε να κατακτηθούν και κατανοηθούν. Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει ο Δημαράκης: «μια ψηφιακή εφαρμογή μπορεί να σχεδιαστεί, για να παρέχει μάθηση μέσα από την πληροφόρηση για τα μουσειακά αντικείμενα και εναλλακτικά μπορεί να σχεδιαστεί, για να διαμεσολαβήσει τη μάθηση μέσα από προσωπική ενασχόληση με τα μουσειακά αντικείμενα» (2008, σ.

156). Τέλος, αν και οι επισκέπτες έχουν την απόλυτη ελευθερία να επισκεφτούν και να φύγουν από το μουσείο όποτε το επιθυμούν κατά τη διάρκεια της επίσκεψής τους (Graham, 2009, σ. 250), στόχος, σύμφωνα με τις προτεινόμενες τεχνολογίες, είναι η διατήρηση και παράταση του ενδιαφέροντός τους.

Το παράδειγμα της Tate Modern στο Λονδίνο μπορεί να αποτελέσει πηγή έμπνευσης για τον τρόπο εφαρμογής τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας στον αρχαιολογικό χώρο του Ακρωτηρίου. Η πιστή αναπαλαίωση του ζωγραφικού εργαστηρίου, που η σημερινή του μορφή δε θυμίζει τον πρωτότυπο χώρο, μοιάζει με την περίπτωση του Προϊστορικού Ακρωτηρίου. Η αξιοποίηση της σχετικά καλής διατήρησης των κτιρίων, σε συνδυασμό με τις πλούσιες αρχαιολογικές πληροφορίες, μπορούν να ανασυνθέσει κάποια από αυτά με πολύ ουσιαστικό και αποτελεσματικό τρόπο. Πιο συγκεκριμένα μία τέτοια εφαρμογή θα ήταν δυνατόν να υλοποιηθεί στη Δυτική Οικία ή την Ξεστή 3, στις οποίες θα γίνει αναφορά στη συνέχεια (βλ. ενότητα 4.2.1 σελ. 58).

Ακόμη, διαμέσου της διαδικασίας της τρισδιάστατης απεικόνισης, συλλέγονται πληροφορίες σχετικά με την δομή και την τεχνοτροπία κατασκευής τόσο των κινητών, όσο και ακίνητων ευρημάτων, γνώση που είναι πολύ σημαντική και δύσκολα μεταδίδεται στο κοινό. Η διαδικασία αυτή υλοποιήθηκε στο μουσείο του Λούβρου με τον πίνακα της Mona Lisa του Leonardo Da Vinci, όπου παρουσιάστηκαν στο κοινό, εκτός από το εικονικό αντίγραφο του πίνακα, πληροφορίες για τον τρόπο κατασκευής και ζωγραφικής του. Η εφαρμογή αυτή θα μπορούσε να είναι ιδιαίτερα βοηθητική και στο μουσείο προϊστορικής Θήρας, παρουσιάζοντας διαδραστικά τα υλικά και την τεχνοτροπία των τοιχογραφιών, των κτιρίων κ.ά..

Παράλληλα, καταλυτικό ρόλο δύνανται να διαδραματίσουν οι τεχνολογίες VR και τα ολογράμματα στη μουσειολογική διάρθρωση και εμπειρία του μουσείου. Σε ένα μουσείο μικρής έκτασης με πληθώρα αντικειμένων, όπως το μουσείο που εξετάζεται, τα ολογραφικά και εικονικά αντίγραφα μπορούν να προσφέρουν μια νέα πρόταση και ιδέα. Όπως και στο παράδειγμα της έκθεσης “The opening of the Diet” η εικονική πραγματικότητα μπορεί να «ζωντανέψει» τις τοιχογραφίες που εκτίθενται σε αυτό,

μεταφέροντας τους επισκέπτες, για παράδειγμα στην παράσταση «των Πιθήκων<sup>14</sup>» και «της «Άνοιξης<sup>15</sup>», προσφέροντας εμπειρία ανεξίτηλη σε όποιον την επισκεφθεί.

Επιπροσθέτως, η εφαρμογή ολογραφικών αντιγράφων είναι σε θέση να δώσει μια νέα διάσταση στο σύνολο της εκθεσιακής παρουσίασης, εντάσσοντας σε αυτή εκθέματα που είναι αδύνατον να παρουσιαστούν εξ αιτίας λειτουργικών προβλημάτων. Προθήκες με ολογράμματα που θα εναλλάσσονται, είτε διαδοχικά είτε υπό τη μορφή περιοδικών εκθέσεων, μπορούν να προσφέρουν απεριόριστες επιλογές και να μεταδώσουν πληροφορίες, που έως σήμερα δεν υπήρχε η δυνατότητα να φτάσουν στον επισκέπτη. Τα ολογράμματα είναι ορατά χωρίς επιπρόσθετο εξοπλισμό, με αποτέλεσμα να εντάσσονται αρμονικά στο περιβάλλον του μουσείου και να μπορούν να αποτελέσουν αναπόσπαστο κομμάτι της μόνιμης έκθεσης. Υλοποίηση παρόμοιας ενέργειας παρουσιάστηκε στο Βυζαντινό και Χριστιανικό Μουσείο Αθήνας όταν, για τις ανάγκες μεταφοράς των φυσικών εκθεμάτων, τη θέση τους πήραν ολογραφικά αντίγραφα. Επομένως, γίνεται αντιληπτό πως τα ολογράμματα μπορούν να συμβάλουν καταλυτικά και στην επίλυση (προσωρινή ή/και μόνιμη) του χωροταξικού προβλήματος του μουσείου, όπως επίσης και των περιπτώσεων δανεισμού ή συντήρησης (Markov, 2011, pp. 66-67).

Τονίζεται ότι στην περίπτωση του αρχαιολογικού χώρου η χρήση ολογραμμάτων μπορεί να επανατοποθετήσει εικονικά κάποια από τα ευρήματα που έχουν αποσπαστεί από το χώρο (κινητά ευρήματα, τοιχογραφίες κ.α.) γιατί βρίσκονται είτε προς έκθεση στο μουσείο, είτε σε διαδικασία συντήρησης ή αποθήκευσης. Με τον τρόπο αυτό τα ανασκαφικά αντικείμενα «επαναπατρίζονται» και είναι ξανά προς θέαση, βοηθώντας τους επισκέπτες να αντιληφθούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο την εικόνα των χώρων μετά την καταστροφή του ηφαιστείου.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί πως η χρήση της τεχνολογίας HoloLens, που προσφέρεται από τη Microsoft (Palladino, 2018), θα μπορούσε να καλύψει ένα αρκετά μεγάλο κομμάτι των τεχνολογικών αναγκών του μουσείου. Όπως και στο παράδειγμα του «MR Museum στο Κιότο», με βάση τους θησαυρούς που εκτίθενται στο μουσείο και τα ερείπια της πόλης, τα οποία βρίσκονται στον αρχαιολογικό χώρο, η αφήγηση μπορεί να ζωντανεύει

---

<sup>14</sup> Η τοιχογραφία των «Πιθήκων» βρέθηκε στο κτίριο του τομέα Β στο δωμάτιο Β6 (Ντούμας, Μαρθάρη, & Τελεβάντου, 2000, σ. 72).

<sup>15</sup> Η τοιχογραφία της «Άνοιξης» βρέθηκε στο συγκρότημα Δ στο δωμάτιο 2 (Μπουλώτης, 2005, σ. 23).



μπροστά στους θεατές, προσφέροντας πλήθος πληροφοριών για την προϊστορική πόλη, την τεχνική ζωγραφικής, τα εικονιζόμενα πρόσωπα και μοτίβα, και ένα πλήθος από απεριόριστες επιλογές και εφαρμογές (Σαλή, 2006β, σσ. 211-212). Η τεχνολογία HoloLens μπορεί να προσφέρει δυνατότητες διαδραστικές, όπως την κίνηση των χεριών, την αφή, φωνητικές εντολές, μα το πιο σημαντικό, παρουσιάζει εικονικά και ολογραμμικά είδωλα χωρίς να αποκόπτει τον θεατή από την πραγματικότητα στην οποία βρίσκεται. Το γεγονός αυτό μπορεί να αποτελέσει κλειδί για την πιο ουσιαστική και ολοκληρωμένη εφαρμογή μικτής πραγματικότητας στο Προϊστορικό Ακρωτήρι, δημιουργώντας περιβάλλοντα με αμφίδρομη δράση με το κοινό και απεριόριστες επιλογές.

#### **4.2.1 Πρόταση Εφαρμογής**

Η εφαρμογή των παραπάνω τεχνολογιών φαντάζει πολύ ελκυστική, ωστόσο ο τρόπος διεκπεραίωσής της αποτελεί ένα εξίσου σημαντικό κομμάτι της επιτυχημένης έκβασης της υλοποίησης. Λαμβάνοντας υπόψιν τα δεδομένα που αναλύθηκαν στην προηγούμενη ενότητα, γίνεται αντιληπτό πως η ένταξη νέων τεχνολογιών τόσο στο μουσείο προϊστορικής Θήρας, όσο και στον αρχαιολογικό χώρο του Ακρωτηρίου μπορούν να αλλάξουν καθοριστικά την εικόνα τους, και να εξελίξουν τον εκπαιδευτικό τους ρόλο. Οι προσθήκες θα πρέπει να είναι προσεκτικές, με σεβασμό στην τεράστια αρχαιολογική σημασία των χώρων και με στόχο να προσφέρουν επικουρικά στην εμπειρία του επισκέπτη.

Εν πρώτης, λαμβάνοντας υπόψιν τον γενικά περιορισμένο χώρο του μουσείου προϊστορικής Θήρας, προτείνεται η προσθήκη των τεχνολογιών να προσαρμοστεί στις ήδη υπάρχουσες εγκαταστάσεις, επεξηγηματικές πινακίδες, προθήκες κτλ.. Πιο συγκεκριμένα, σκοπός της υλοποίησης είναι – σε ακολουθία με τη μόνιμη έκθεση – να εμπλουτιστεί το περιεχόμενο του μουσείου. Η πρόταση περιλαμβάνει τεχνολογίες που προσφέρουν πλήρη, μερική αλλά και καθόλου εμβύθιση, με εφαρμογή VR, HoloLens και ολογραμμάτων αντίστοιχα (Paragiannakis, et al., 2018, pp. 8-9). Αρχικά, προτείνεται στην είσοδό του να αντικατασταθούν οι οθόνες αφής με προθήκη προβολής ολογραμμάτων. Η προβολή θα υποδέχεται το κοινό δείχνοντας γενικές πληροφορίες για την ιστορία του Προϊστορικού Ακρωτηρίου και, πιο ειδικά, θα το εισάγει στην μουσειολογική έκθεση, προβάλλοντας ολογράμματα υπαρχόντων εκθεμάτων και

ακολουθώντας τη ροή της μουσειολογικής έκθεσης. Η εν λόγω εγκατάσταση θα βοηθήσει στην καλή προδιάθεση του επισκέπτη για την εμπειρία του στον χώρο, ενώ θα τον προετοιμάζει για την επερχόμενη εμπειρία.

Στη συνέχεια προτείνεται στις κύριες επεξηγηματικές πινακίδες των ενότητων Γ (1, 2) και Δ (1, 2, 4) να προσαρμοστούν “spot” εικονικής πραγματικότητας· ώστε να εμπλουτιστεί η εμπειρία του επισκέπτη παρέχοντας πρόσβαση σε πολυμεσικό περιεχόμενο με πλήρη «εμβύθιση» (Sylaiou, Kasarakis, Dzardanova, & Gavalas, 2018). Με τον κατάλληλο εξοπλισμό κεφαλής, θα μεταφέρουν τον θεατή στην ιστορία της κάθε υποενότητας του μουσείου που επιλέχθηκε, εντάσσοντας τα εκθέματα, που περιλαμβάνονται σε αυτές, στο φυσικό τους περιβάλλον, βοηθώντας τον θεατή να αντιληφθεί το υπόβαθρο και την ιστορία που υπάρχει πίσω από κάθε έκθεμα και συνδυάζοντας τα κινητά ευρήματα με ιστορικές και αρχαιολογικές πληροφορίες. Παράλληλα, προτείνεται στα εκθέματα του «Χρυσού Αίγαγρου<sup>16</sup>» (εικόνα 35 ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 76](#))), σημαντικών πιθαριών (εικόνα 36, 37, 38 ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 76](#))), στην «τράπεζα προσφορών με δελφίνια<sup>17</sup>» (εικόνα 39 ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 77](#))) και σε μικρές τοιχογραφίες (εικόνα 40, 41, 42 ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 77](#)))<sup>18</sup> που βρίσκονται κατά μόνες εκτός προθηκών, να συνοδευτούν από HoloLens τεχνολογία, η οποία θα εφαρμοστεί πάνω στα πραγματικά αντικείμενα. Στόχος θα είναι ο θεατής, παράλληλα με την οπτική επαφή με το αντικείμενο χρησιμοποιώντας ειδικά γυαλιά, να μπορεί να μεταφέρεται, στις μεν τρεις πρώτες περιπτώσεις, στον χώρο που τα αντικείμενα βρέθηκαν και θα προβάλλεται η σημασία τους για τον προϊστορικό οικισμό. Στη δε τελευταία περίπτωση να μπορεί να αντιληφθεί ο θεατής την τεχνοτροπία των τοιχογραφιών, όπως τη στρωματογραφία τους, την τεχνική των χρωμάτων κτλ..

Σημαντικό κομμάτι της μουσειολογικής έκθεσης αποτελεί το τμήμα του μουσείου, στο οποίο εκτίθενται οι μεγάλες σε έκταση και σημασία τοιχογραφίες, με τρόπο που να δημιουργούν μια μικρή αναπαράσταση των τοίχων των σπιτιών. Από το σύνολο των τοιχογραφιών προτείνεται να δημιουργηθεί εικονικό περιβάλλον στις τοιχογραφίες που

---

<sup>16</sup> Χρυσό ειδώλιο αίγαγρου, βρέθηκε μέσα σε πήλινη λάρνακα στην Οικεία των Θρανίων (Ντούμας, Μαρθάρη, & Τελεβάντου, 2000; Doumas, 2003, p. 58; Μπουλώτης, 2005, σ. 46).

<sup>17</sup> Τριποδική τράπεζα προσφορών με διακόσμηση δελφινιών, που έχαιρε λατρευτικής χρήσης (Ντούμας, Μαρθάρη, & Τελεβάντου, 2000, σ. 42).

<sup>18</sup> Αποσπασματικά τμήματα τοιχογραφιών: «υπαίθριο ιερό με σεβίζοντες πιθήκους», «κυανό πουλί», «Αφρικανός» (Ντούμας, Μαρθάρη, & Τελεβάντου, 2000, σσ. 70-71).

προέρχονται από την Οικία των Γυναικών του Προϊστορικού Ακρωτηρίου,<sup>19</sup> το οποίο ήταν ένα τριώροφο κτίριο (εικόνα 43 ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 78](#))). Ωστόσο, οι τοιχογραφίες<sup>20</sup> για πρακτικούς λόγους εκτίθενται σε παράθεση, αποδίδοντας βέβαια τη θέση τους στο οίκημα, δημιουργώντας την εικόνα του τοίχου και του σημείου που ήταν τοποθετημένη η κάθε τοιχογραφία. Στο σημείο αυτό της μουσειολογικής έκθεσης προτείνεται η εφαρμογή “VR Spot”, δηλαδή η δημιουργία εικονικού περιβάλλοντος που θα αναπαριστά την οικία, λαμβάνοντας υπόψιν τα αρχιτεκτονικά κατάλοιπα του αρχαιολογικού χώρου και τα ιστορικά δεδομένα, ώστε ο θεατής να μεταφέρεται και περιηγείται εικονικά στο εσωτερικό του κτιρίου.

Τέλος, σημαντικό κομμάτι μιας μουσειολογικής έκθεσης αποτελεί και η επίγευση που θα αφήσει στον επισκέπτη. Για τον λόγο αυτό προτείνεται, πριν από την έξοδο του μουσείου, να δημιουργηθεί μια εγκατάσταση η οποία θα βασίζεται στην τεχνολογία HoloLens και θα αφορά ένα εικονικό διαδραστικό περιβάλλον, όπου ο θεατής θα μπορεί να ανακαλύψει θησαυρούς που δεν εκτίθενται στο μουσείο. Το περιβάλλον μπορεί να διαθέτει δύο βασικές επιλογές. Η πρώτη επιλογή μπορεί να αφορά τη μεμονωμένη έκθεση αρχαιολογικών αντικειμένων και τοιχογραφιών, με παρουσίασή τους και παροχή πληροφοριών γι’ αυτά. Η δεύτερη επιλογή μπορεί να είναι η δημιουργία εικονικών εκθέσεων, επίσης με αντικείμενα που δεν εκτίθενται στο μουσείο (ίδια ή διαφορετικά από την προηγούμενη επιλογή), όπου ο επισκέπτης θα μπορεί να περιηγηθεί σε αυτές, να αλληλοεπιδράσει με το περιβάλλον και να επιλέξει την πορεία της διαδρομής του σε αυτό (εικόνα 46 ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 79](#))).

Υπό το πρίσμα των προτεινόμενων τεχνολογιών στο μουσείο προϊστορικής Θήρας, οι εφαρμογές στον αρχαιολογικό χώρο θα έχουν ως στόχο να ολοκληρώσουν την εμπειρία του επισκέπτη. Για τον λόγο αυτό οι τεχνολογίες που θα εγκατασταθούν στον χώρο, θα λειτουργήσουν συμπληρωματικά με εκείνες του μουσείου. Αρχικά προτείνεται η εφαρμογή HoloLens τεχνολογίας στην τρισδιάστατη μακέτα ([βλ. εικόνα 44, 45 \(βλ. παράρτημα Γ, σελ. 78\)](#)), που βρίσκεται στην είσοδο/έξοδο του αρχαιολογικού χώρου,

---

<sup>19</sup> Οικία των Γυναικών: Στο κτήριο αυτό βρέθηκε η τοιχογραφία των Γυναικών και των Παπύρων, στην οποία οφείλει και το όνομά του. Πρόκειται για ένα μεγάλο τριώροφο οικοδόμημα, διακοσμημένο με τοιχογραφίες γυναικείων μορφών, «παπύρων και αφαιρετικών σχημάτων που αποδίδουν το φυσικό τοπίο» (Ντούμας, Μαρθάρη, & Τελεβάντου, 2000, σ. 44; Οδυσσεύς, 2020).

<sup>20</sup> Οι τοιχογραφίες, που βρίσκονται στο Μουσείο από την Οικία των Γυναικών είναι: η τοιχογραφία των Γυναικών και η τοιχογραφία των Παπύρων (Ντούμας, Μαρθάρη, & Τελεβάντου, 2000).

έχοντας ως παράδειγμα το “Musée des Plans-Reliefs” (βλ. υποενότητα 3.3.1.5). Πιο αναλυτικά, με τη συγκεκριμένη προσθήκη ο επισκέπτης μπορεί με την είσοδό του στον χώρο να αντιληφθεί πλήρως το περιεχόμενό του και να λάβει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την περιήγησή του. Η τεχνολογία HoloLens, συνδυάζοντας το εικονικό περιβάλλον και τα ολογράμματα, μπορεί να αναβιώσει την εικόνα της πόλης με το σύνολο των κτιρίων της (τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά), των δρόμων και των πλατειών. Παράλληλα στο εικονικό οικιστικό σύνολο μπορεί να υπάρχουν κάτοικοι και ζώα, που με την κίνησή τους να δίνουν ζωή στο χώρο. Όλο αυτό το σύνολο ουσιαστικά θα αποτελεί μια χρονομηχανή μεταφοράς του θεατή του σήμερα, σε απλό περιηγητή του προϊστορικού αστικού κέντρου.

Τέλος, στον αρχαιολογικό χώρο του Ακρωτηρίου προτείνεται, ακολουθώντας την υπάρχουσα διαδρομή περιήγησης, να εγκατασταθεί εξοπλισμός εικονικής πραγματικότητας, παράλληλα με τους πίνακες πληροφοριών σημαντικών κτιρίων του χώρου. Τα κτίρια που προτείνεται να υλοποιηθούν είναι η «Ξεστή 3<sup>21</sup>», η «Δυτική Οικία<sup>22</sup>» και το «συγκρότημα Δ<sup>23</sup>». Τα κτίρια αυτά έχουν δώσει μεγάλο αρχαιολογικό πλούτο, όπως τοιχογραφίες και κινητά ευρήματα, κάποια από τα οποία βρίσκονται στο μουσείο, ενώ άλλα βρίσκονται αποθηκευμένα ή προς συντήρηση. Η εικονική αναπαράσταση των συγκεκριμένων κτιρίων είναι σημαντική, γιατί ο θεατής θα μπορέσει να επανατοποθετήσει in situ ευρήματα που έχει ήδη δει (ή θα δει) στο μουσείο και θα λάβει πολύ σημαντικές πληροφορίες τόσο για την εικόνα των χώρων όσο για τη ζωή των κατοίκων του αστικού κέντρου γενικότερα (εικόνα 47 ([βλ. παράρτημα Γ, σελ. 80](#))).

Συνοπτικά, αξίζει να αναφέρουμε πως η υλοποίηση των παραπάνω προτάσεων θα μπορούσε να προσδώσει στο μουσείο προϊστορικής Θήρας και στον αρχαιολογικό χώρο ένα μοναδικό χαρακτήρα και να προσελκύσει κοινό ποικίλων ενδιαφερόντων, ειδικά αν αναλογιστούμε ότι η Θήρα είναι ένα νησί που συγκεντρώνει ανθρώπους από όλο των

---

<sup>21</sup> «Ξεστή 3»: «Μεγάλο, διώροφο τουλάχιστον, κτήριο με 14 δωμάτια σε κάθε όροφο. Πολλά από τα δωμάτια συνδέονται μεταξύ τους με πολύθυρα και είναι τοιχογραφημένα. Σε ένα από αυτά υπάρχει "δεξαμενή καθαρμών", χώρος που θεωρείται ιερός». Παραδείγματα τοιχογραφιών είναι: των Κροκοσυλλεκτριών και του Βωμού (Οδυσσεύς, 2020).

<sup>22</sup> «Δυτική Οικία»: «Η Δυτική οικία είναι ένα σχετικά μικρό αλλά καλά οργανωμένο κτήριο. Στο ισόγειο υπάρχουν αποθήκες τροφίμων, εργαστηριακοί χώροι, μαγειρείο και εγκατάσταση μυλωνά. Ο πρώτος όροφος καταλαμβάνεται από ένα ευρύχωρο δωμάτιο, όπου ήταν εγκατεστημένοι αργαλειοί, μία αποθήκη σκευών και τροφίμων, ένα αποχωρητήριο, και από δύο συνεχόμενους τοιχογραφημένους χώρους. Από αυτούς, ο ένας διακοσμείται με τις δύο τοιχογραφίες των Ψαράδων, την τοιχογραφία της Ίερείας και τη διάσημη μικρογραφική ζωφόρο του Στόλου που περιτρέχει τους τέσσερις τοίχους του. Ο άλλος χώρος διακοσμείται με τις οκτώ τοιχογραφίες των Θαλαμίσκων Πλοίων.» (Οδυσσεύς, 2020).

<sup>23</sup> «Συγκρότημα Δ»: «αποτελείται από τέσσερα κτήρια. Ένα δωμάτιο του ανατολικού κτηρίου βρέθηκε διακοσμημένο με την τοιχογραφία της Άνοιξης» (Οδυσσεύς, 2020).

κόσμο. Ωστόσο, είναι κάτι παραπάνω από κατανοητό πως συνήθως το μεγαλύτερο τροχοπέδη στην υλοποίηση τέτοιων ενεργειών αποτελεί η έλλειψη επαρκών χρηματικών κονδυλίων<sup>24</sup>. Συνήθως, οι πολιτιστικοί οργανισμοί και τα μουσεία δε φέρουν επαρκείς πόρους για την κάλυψη του οικονομικού κόστους που χρειάζεται για να πραγματοποιηθούν. Εντούτοις, αν στο ισοζύγιο προστεθούν τα οφέλη που προσφέρουν και το επιπλέον κοινό που θα προσεγγίσουν, ίσως τότε να συζητηθεί πιο ουσιαστικά η υλοποίησή τους.

Παράλληλα, ένας εύλογος προβληματισμός που προκύπτει είναι αν, με την εφαρμογή των τεχνολογιών VR και ολογραμμάτων στο Μουσείο Προϊστορική Θήρας και στον αρχαιολογικό χώρο του Ακρωτηρίου, μειωθεί το ενδιαφέρον επίσκεψης και των δύο χώρων. Στόχος των εφαρμογών είναι η διεύρυνση των οριζόντων ως προς την αντίληψη «του τί βλέπω με το τί πραγματικά είναι αυτό που βλέπω». Με τον τρόπο αυτό οι παρουσιάσεις εικονικής πραγματικότητας και των ολογραμμάτων θα έχουν ως στόχο τη συμπληρωματική γνώση ως προς τα αντικείμενα θέασης, όπως επίσης και την ενίσχυση του ενδιαφέροντος των επισκεπτών να περιηγηθούν και στους δύο χώρους, ώστε να αποκομίσουν μια συνολική εμπειρία του πολιτισμού του Προϊστορικού Ακρωτηρίου.

### 4.3 Σύνοψη

Το μουσείο προϊστορικής Θήρας αποτελεί το θησαυροφυλάκιο ενός από τους σημαντικότερους οικισμούς της Μεσογείου και ένα από τα σπουδαιότερα κέντρα του Αιγαίου στα προϊστορικά χρόνια (Μαρινάτου, 2014), το Προϊστορικό Ακρωτήρι. Σκοπός των προτάσεων εφαρμογής τεχνολογιών μικτής πραγματικότητας είναι, λαμβάνοντας υπόψιν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και τις ανάγκες του χώρου, να εφαρμοστούν ενέργειες, που θα βοηθήσουν λειτουργικά και μουσειολογικά τόσο το ίδιο το μουσείο, όσο και τον αρχαιολογικό χώρο. Επομένως, προτείνεται η εφαρμογή εικονικής πραγματικότητας, ολογραμμάτων και HoloLens σε κομβικά σημεία αυτών, έχοντας ως γνώμονα τον σεβασμό προς τα ευρήματα και τον κόσμο που τα επισκέπτεται.

---

<sup>24</sup> Κώδικας Δεοντολογίας του ICOM για τα μουσεία: «Οι αρμόδιες διοικητικές αρχές θα πρέπει να διασφαλίσουν ότι υπάρχουν επαρκείς χρηματοοικονομικοί πόροι για την επιτέλεση και ανάπτυξη των δραστηριοτήτων του μουσείου» (ICOM, Κώδικας δεοντολογία του ICOM για τα μουσεία, 2009, σ. 17)

# Κεφάλαιο 5

## Συμπεράσματα

Τα μουσεία βρίσκονται διάσπαρτα σε διάφορα μέρη κάθε τόπου. Χαρακτηρίζονται από ποικιλία ως προς το περιεχόμενό τους, ενώ σε ρόλο εκπαιδευτικό αναλαμβάνουν να μετατρέψουν ιστορικά, αρχαιολογικά κ.ά. δεδομένα σε απτές αφηγηματικές ιστορίες μεταφέροντας στο σήμερα εμπειρίες του παρελθόντος (Schofield, et al., 2018). Οι μουσειακοί χώροι εκθέτουν συλλογές αντικειμένων με πλούσιο περιεχόμενο και μεγάλη ιστορία, και η εξασφάλιση καλής επικοινωνίας με το κοινό τους μπορεί να διευκολύνει τη μετάδοση των νοημάτων τους. Για τον σκοπό αυτό σταδιακά ενσωματώθηκαν σύγχρονα τεχνολογικά μέσα στους μουσειακούς χώρους, με τις τεχνολογίες μικτής πραγματικότητας τα τελευταία χρόνια να πρωταγωνιστούν. Υπό το πρίσμα αυτό, τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας και ολογράμματα αξιοποιούνται από τα μουσεία, ώστε να ενισχυθεί η εμπειρία του επισκέπτη με διαδραστικότητα και ευελιξία, καλλιεργώντας του τη φαντασία και βοηθώντας στη διατήρηση του ενδιαφέροντός του.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή μελετήθηκαν πέντε περιπτώσεις πολιτιστικών οργανισμών στην Ελλάδα και έξι στο εξωτερικό, που έχουν ήδη εφαρμόσει τέτοιου είδους τεχνολογίες. Στο σύνολο αυτών παρατηρήθηκε πως τα κίνητρα αφορούσαν, αφενός τη βελτίωση της εμπειρίας του κοινού, και αφετέρου τη διευκόλυνση λειτουργικών προβλημάτων των οργανισμών. Η εφαρμογή τους ήταν σε όλες εναρμονισμένη με το φυσικό χώρο του ιδρύματος και εμπλούτιζαν τη μουσειακή εμπειρία. Από τη μελέτη των περιπτώσεων αυτών εντοπίστηκαν αρκετά σημεία/παραδείγματα, που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν από το μουσείο προϊστορικής θήρας ώστε να επιτευχθεί πιο ελκυστική εικόνα για το κοινό, να ενισχυθεί η εξωστρέφεια του, και να αυξηθεί η επισκεψιμότητά του. Ως εκ τούτου διαμορφώθηκαν συγκεκριμένες προτάσεις για την περίπτωση μελέτης όπως παρουσιάζονται στην ενότητα 4.2.1.

Εξάλλου, όπως διαπιστώνεται από τα αποτελέσματα της έρευνας, οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων δύνανται να προσφέρουν πολυεπίπεδα στη λειτουργία του μουσείου προϊστορικής Θήρας αλλά και του αρχαιολογικού χώρου Ακρωτηρίου, αλλάζοντας εξολοκλήρου τη μουσειακή εμπειρία. Τα εντυπωσιακής ομορφιάς και σημασίας εκθέματα του μουσείου μπορούν να ζωντανέψουν στον χώρο και να μεταφέρουν εικονικά για λίγο τον επισκέπτη σε μια άλλη εποχή, που κρύβει το δικό της μεγαλείο. Παράλληλα, σε συνδυασμό με την εφαρμογή των τεχνολογιών και στον αρχαιολογικό χώρο η εμπειρία θα μπορέσει να μετασχηματιστεί σε μια ολοκληρωμένη εμπειρία γνώσης και εκπαίδευσης με εύκολο, μεστό και ευκατανόητο τρόπο. Η εφαρμογή των εν λόγω τεχνολογιών προσδίδει στον προϊστορικό οικισμό την ικανότητα να «ξαναγεννιέται» με κάθε επίσκεψη και για κάθε θεατή, και να παραμένει ζωντανός στην ανάμνηση και τη φαντασία του έως ότου το επισκεφτεί ξανά.

Από τα αποτελέσματα διαπιστώνεται ότι η χρήση και εφαρμογή νέων τεχνολογιών, όπως η εικονική πραγματικότητα και τα ολογράμματα, μπορεί να γίνει εναρκτήριοι άξονας και μοχλός μετάδοσης γνώσης και βιωματικής εμπειρίας· πόσο μάλλον σε περιπτώσεις πολιτιστικών οργανισμών ή μουσειακών χώρων, που έχουν στην κατοχή τους πλούσιο πολιτιστικό περιεχόμενο, όπως το μουσείο προϊστορικής Θήρας και ο αρχαιολογικός χώρος του Ακρωτηρίου. Η εξωστρέφεια του κλάδου έχει βοηθήσει στην ομαλή ενσωμάτωση σύγχρονων μουσειολογικών μεθόδων, με τις τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας και ολογραμμάτων να δύνανται να διαδραματίσουν ουσιαστικό ρόλο στην επίτευξη των μουσειολογικών στόχων. Τα παραπάνω μπορούν να αποτελέσουν μια πετυχημένη συνταγή ανάπτυξης και εξέλιξης με γνώμονα τον σεβασμό και την αγάπη στην έννοια και το χώρο του μουσείου.

# Παράρτημα Α

## VR και Ολογράμματα: Οπτικοακουστικό Υλικό

Στο παράρτημα, που ακολουθεί θα παρουσιαστούν εικόνες και βίντεο σχετικά με τις τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας και ολογραφίας, που σχετίζονται με τα δεδομένα της ενότητας 2.2.1.



Εικόνα 1, 2: VR εξοπλισμός κεφαλής (πάνω) (O'Boyle & Willings, 2019), VR εξοπλισμός κεφαλής και γάντια (κάτω) (Schenker, n.d.)





Βίντεο 1: Παράδειγμα εφαρμογής VR με τη χρήση ειδικών γαντιών (Schenker, n.d.)



Εικόνα 3: Παράδειγμα VR αίθουσας στο Franklin Institute στη Φιλαδέλφεια (Coates, 2019)



Εικόνα 4, 5: Παραδείγματα εφαρμογής VR τεχνολογίας στο Metropolitan Museum (Erlick, 2017; Strohanova, 2019)



Βίντεο 2: Παρουσίαση τρόπου δημιουργίας ολογράμματος (Discovery Channel, 2001)



Εικόνα 6, 7: Παραδείγματα εφαρμογής ολογραφίας στο “Museum of Jewish Heritage’s” (πάνω) (Migdal, 2017) και στο “Museum of Illusions, Tbilisi” (κάτω) (Museum of Illusions, Tbilisi, 2019)



Εικόνα 8: Οπτικός Κλώνος (OrtoClone) του Μουσείου Φαμπερζέ της Αγ. Πετρούπολης (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2016)

Πίνακας 1: Εικόνες και βίντεο σχετικά με τις VR και ολογραμματικές τεχνολογίες

# **Παράρτημα Β**




## **Παραδειγμάτων Εφαρμογής VR και Ολογραμμάτων: Οπτικοακουστικό Υλικό**

Στο παράρτημα, που ακολουθεί θα παρουσιαστούν εικόνες και βίντεο των παραδειγμάτων υλοποίησης VR τεχνολογίας και ολογραμμάτων, που αναφέρθηκαν αναλυτικά στο 3.3 κεφάλαιο της μεταπτυχιακής διατριβής.

### **Β.1 Πίνακας Εικόνων Παραδειγμάτων Εφαρμογής VR και Ολογραμμάτων στο Εξωτερικό**

Αφετηρία της παράθεσης του οπτικοακουστικού υλικό είναι τα παραδείγματα μουσείων του εξωτερικού ακολουθώντας τη ροή των κεφαλαίων της μελέτης.





## B.1.1 Mona Lisa: Beyond the Glass, Οπτικοακουστικό Υλικό

Εικόνες	Βίντεο
 <p data-bbox="240 786 842 853">Εικόνα 9: Απόσπασμα εικονικού περιβάλλοντος της έκθεσης (Ridden, 2019)</p>	 <p data-bbox="868 1182 1433 1317">Βίντεο 3: Παρουσίαση εφαρμογής VR τεχνολογίας στην έκθεση (Emissive VR, 2019)</p>
 <p data-bbox="240 1509 842 1576">Εικόνα 10: Απόσπασμα εικονικού περιβάλλοντος της έκθεσης (Ridden, 2019)</p>	

Πίνακας 2: Εικόνες (αριστερά) και βίντεο (δεξιά) από την εφαρμογή της τεχνολογίας VR στο μουσείο του Λούβρου



## B.1.2 "The Opening of the Diet" 1863 by Alexander II: Οπτικοακουστικό Υλικό

Εικόνες	Βίντεο
 <p data-bbox="240 772 783 840">Εικόνα 11: Πίνακας Ζωγραφικής, "The Opening of Diet" (Hills-Duty, 2018)</p>	 <p data-bbox="805 1064 1449 1142">Βίντεο 4: Παρουσίαση της έκθεσης από το Εθνικό Μουσείο της Φινλανδίας (Laukkanen, 2018)</p>
 <p data-bbox="240 1332 783 1400">Εικόνα 12: Εφαρμογή VR τεχνολογίας στο χώρο του μουσείου (Laukkanen, 2018)</p>	
 <p data-bbox="240 1921 783 1989">Εικόνα 13: Εικονικό περιβάλλον του πίνακα (Polycarrou, 2018)</p>	<p data-bbox="805 1825 1449 1982">Πίνακας 3: Εικόνες (αριστερά) και βίντεο (δεξιά) από την εφαρμογή της τεχνολογίας VR στην έκθεση "The Opening of the Diet" 1863 by Alexander II</p>

### B.1.3 No Spectators: The Art of Burning Man

Εικόνες	Βίντεο
 <p data-bbox="240 750 790 817">Εικόνα 14: Εφαρμογή VR τεχνολογίας στην έκθεση (SAAM Studios, 2018)</p>	 <p data-bbox="1337 705 1422 734">Βίντεο</p> <p data-bbox="863 757 1374 840">5: Παρουσίαση υλοποίησης της έκθεσης (SAAM Studios, 2018)</p>

Πίνακας 4: Εικόνες (αριστερά) και βίντεο (δεξιά) από την εφαρμογή της τεχνολογίας VR στην έκθεση No Spectators: The Art of Burning Man

### B.1.4 Tate Modern: Οπτικοακουστικό Υλικό

Εικόνες	Βίντεο
 <p data-bbox="231 1677 734 1744">Εικόνα 15: Εικονική αναπαράσταση του εργαστηρίου ζωγραφικής (Tate, 2019)</p>	 <p data-bbox="762 1722 1155 1751">Βίντεο 6: Παρουσίαση έκθεσης</p>

Πίνακας 5: Εικόνα (αριστερά) και βίντεο (δεξιά) από την εφαρμογή της τεχνολογίας VR στην Tate Modern

**B.1.5 “Musée des Plans-Reliefs” & “MR Museum στο Κιότο”, HoloLens: Οπτικοακουστικό Υλικό**

**Εικόνες**



Εικόνα 16, 17: Παραδείγματα υλοποίησης της HoloLens τεχνολογίας στην έκθεση “Musée des Plans-Reliefs” (πάνω, κάτω) (Geronikolakis, 2018)



Εικόνα 18: Παράδειγμα υλοποίησης της HoloLens τεχνολογίας στο “MR Museum στο Κιότο” (Hansen, 2018)

Πίνακας 6: Εικόνες (αριστερά) και βίντεο (δεξιά) από την εφαρμογή της τεχνολογίας HoloLens στην έκθεση “Musée des Plans-Reliefs” & στο “MR Museum στο Κιότο” HoloLens: Οπτικοακουστικό Υλικό

**Βίντεο**



Βίντεο 7: Παρουσίαση έκθεσης “Musée des Plans-Reliefs”




Βίντεο 8, 9: Παρουσίαση έκθεσης στο “MR Museum στο Κιότο”



## Β.2 Πίνακας Εικόνων Παραδειγμάτων Εφαρμογής VR και Ολογραμμάτων στην Ελλάδα

Παρουσίαση οπτικοακουστικού υλικό από τα παραδείγματα μουσείων στην Ελλάδα.

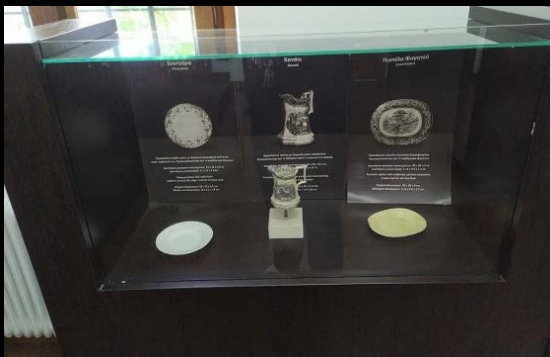
### Β.2.1 Η Θόλος

Εικόνες	Βίντεο
 <p data-bbox="240 1149 826 1249">Εικόνα 19: Σχεδιαστική απεικόνιση της "Θόλου" (Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού, 2020 (β))</p>  <p data-bbox="240 1675 826 1809">Εικόνα 20: Απόσπασμα προβολής εικονικού περιβάλλοντος της Αγίας Σοφίας της Κων/πολης (Agia Sorgia Tholos, 2019)</p>	 <p data-bbox="850 1429 1409 1507">Βίντεο 10: Παρουσίαση της «Θόλου» στο κοινό ( Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού, 2012)</p>

Πίνακας 7: Εικόνες (αριστερά) και βίντεο (δεξιά) που σχετίζονται τη «Θόλο» του ΙΜΕ

## Β.2.2 Ψηφιακό Μουσείο και το Μουσείο Μινιατούρας στην Τσαγκαράδα

### Εικόνες



Εικόνα 21, 22: Φωτογραφίες από την έκθεση του μουσείου (Δήμος Ζαγοράς - Μουρεσίου, 2019)

Πίνακας 8: Εικόνες από την έκθεση Ψηφιακού Μουσείου και του Μουσείου Μινιατούρας στην Τσαγκαράδα



## Β.2.3 Βυζαντινό & Χριστιανικό Μουσείο Αθήνας

### Εικόνες



Εικόνα 23, 24: Φωτογραφίες των προθηκών με τα ολογράμματα του μουσείου (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2014 (α)) Πίνακας 9: Εικόνες από την έκθεση του Βυζαντινού & Χριστιανικού Μουσείου Αθήνας

## Β.2.4 «Φωτεινά Μυστήρια, Ολογράμματα, 3D και Οπτικά Παράδοξα»

Εικόνες	Βίντεο
 <p data-bbox="239 1209 798 1299">Εικόνα 25, 26: Παραδείγματα ολογραφικών εκθεμάτων (Crete Plus, 2019).</p>	 <p data-bbox="821 1064 1412 1153">Βίντεο 11: Απόσπασμα από την παρουσίαση της έκθεσης στο κοινό (Creta Live, 2013)</p>

Πίνακας 10: Εικόνες (αριστερά) και βίντεο (δεξιά) από την έκθεση «Φωτεινά Μυστήρια, Ολογράμματα, 3D και Οπτικά Παράδοξα»

## Β.2.5 Βυζαντινό Μουσείο Θεσσαλονίκης

### Εικόνες



Εικόνα 27: Άποψη της αίθουσας έκθεσης των ολογραμμάτων στο μουσείο (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2014 (β))



Εικόνες 28, 29: Φωτογραφίες των δύο ολογραφικών αντιγράφων που παρουσιάζονται στο μουσείο (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2014 (β))

### Βίντεο

IVIOO



though here we only see its Optical Clone.

Βίντεο 12: Παρουσίαση των ολογραμμάτων στο κοινό (Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας, 2014 (β))

Πίνακας 11: Εικόνες (αριστερά) και βίντεο (δεξιά) από την έκθεση στο Βυζαντινό Μουσείο Θεσσαλονίκης

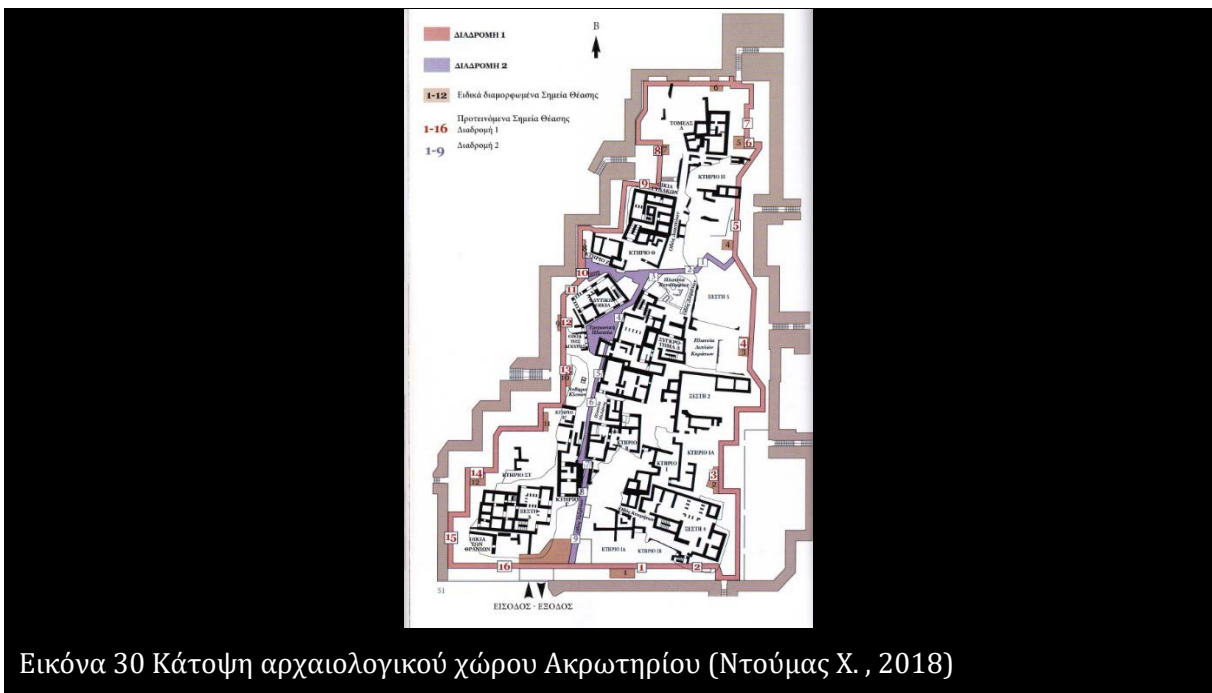
# Παράρτημα Γ

## Προϊστορικό Ακρωτήριο: Κατάλογος Εικόνων

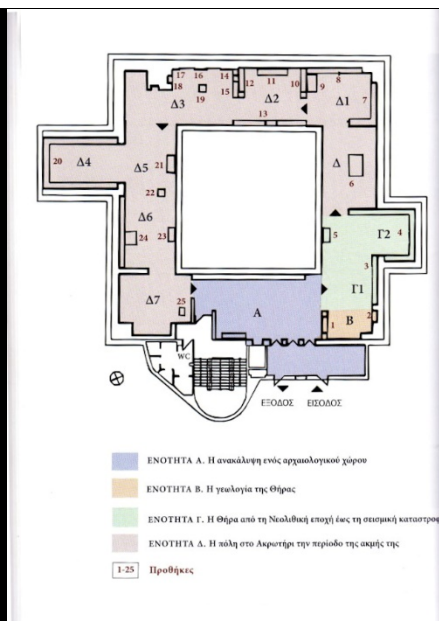
Στο τελευταίο παράρτημα παρατίθενται εικόνες σχετικά με το Προϊστορικό Ακρωτήριο και την πρόταση υλοποίησης των τεχνολογιών εικονικής πραγματικότητας και ολογραφίας στο μουσείο προϊστορικής Θήρας και τον αρχαιολογικό χώρο. Τα στοιχεία αυτά συνοδεύουν τα δεδομένα που αναφέρθηκαν αναλυτικά στο κεφάλαιο 4.

### Γ.1 Προϊστορικό Ακρωτήριο: Κατάλογος Εικόνων

Κατάλογος Εικόνων που σχετίζονται με το Προϊστορικό Ακρωτήριο.







Εικόνα 31: Κάτοψη μουσείου προϊστορικής Θήρας (Ντούμας Χ., 2018)



Εικόνα 32: Φωτογραφία από τον αρχαιολογικό χώρο Ακρωτηρίου Θήρας (Archaeology Newsroom, 2012)



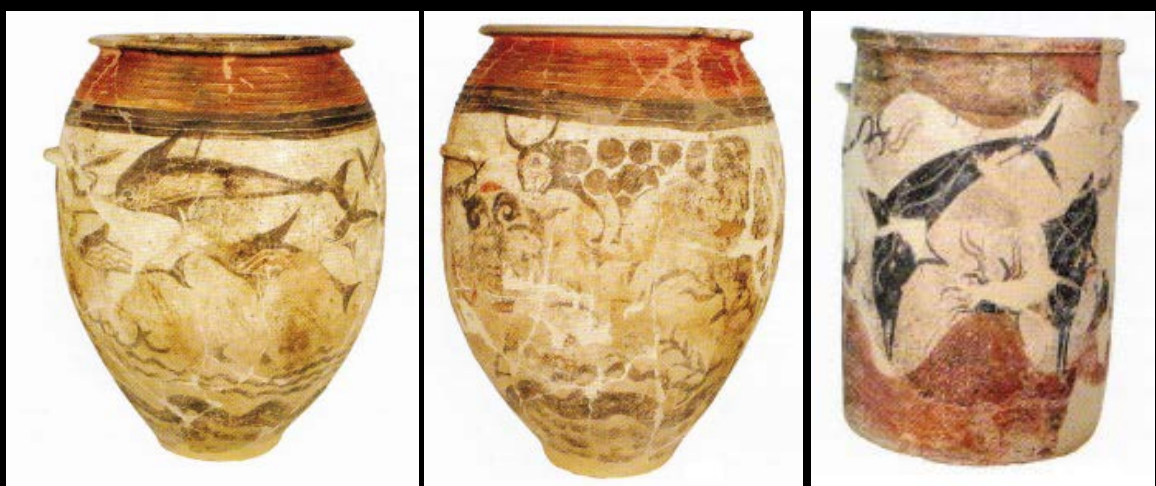
Εικόνα 33: Φωτογραφία του αρχαιολογικού χώρου Ακρωτηρίου Θήρας (Γαγλίας, 2016)



Εικόνα 34: Φωτογραφία της ανασκαφής του Προϊστορικού Ακρωτηρίου (Γαγλία, 2016)



Εικόνα 35: Χρυσό ειδώλιο αιγάγρου (Ντούμας Χ. , 2018, σ. 178)



Εικόνες: 36,37, 38: Πίθοι με εικονιστική διακόσμηση (Ντούμας Χ. , 2018, σ. 171)



Εικόνα 39: «Τράπεζα προσφορών» (Lifo, 2012)



Εικόνα 40: "Σεβίζοντες πίθηκοι"



Εικόνα 41: "Γαλάζιο πουλί"



Εικόνα 42: Ο "Αφρικανός"  
(Ντούμας Χ. , 2018)





Εικόνα 43: Τοιχογραφίες της "Οικίας των Γυναικών", που βρίσκονται στο μουσείο προϊστορικής Θήρας (Ντούμας Χ., 2018)

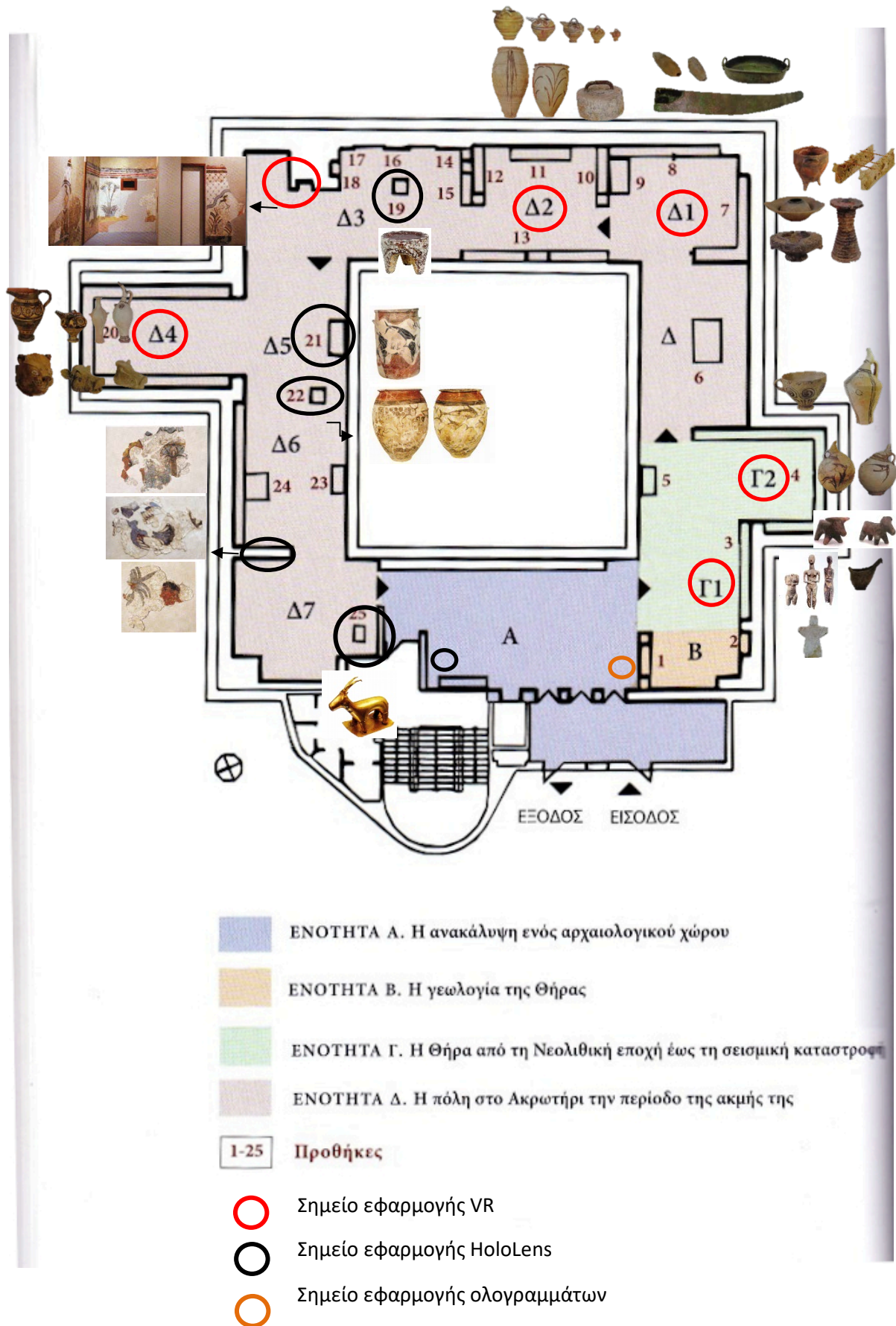


Εικόνες 44, 45: Τρισδιάστατη μακέτα που βρίσκεται στην είσοδο του αρχαιολογικού χώρου (φωτογραφίες από προσωπικό αρχείο)

Πίνακας 12: Φωτογραφικό υλικό σχετικά με το μουσείο προϊστορικής Θήρας και τον αρχαιολογικό χώρο Ακρωτηρίου

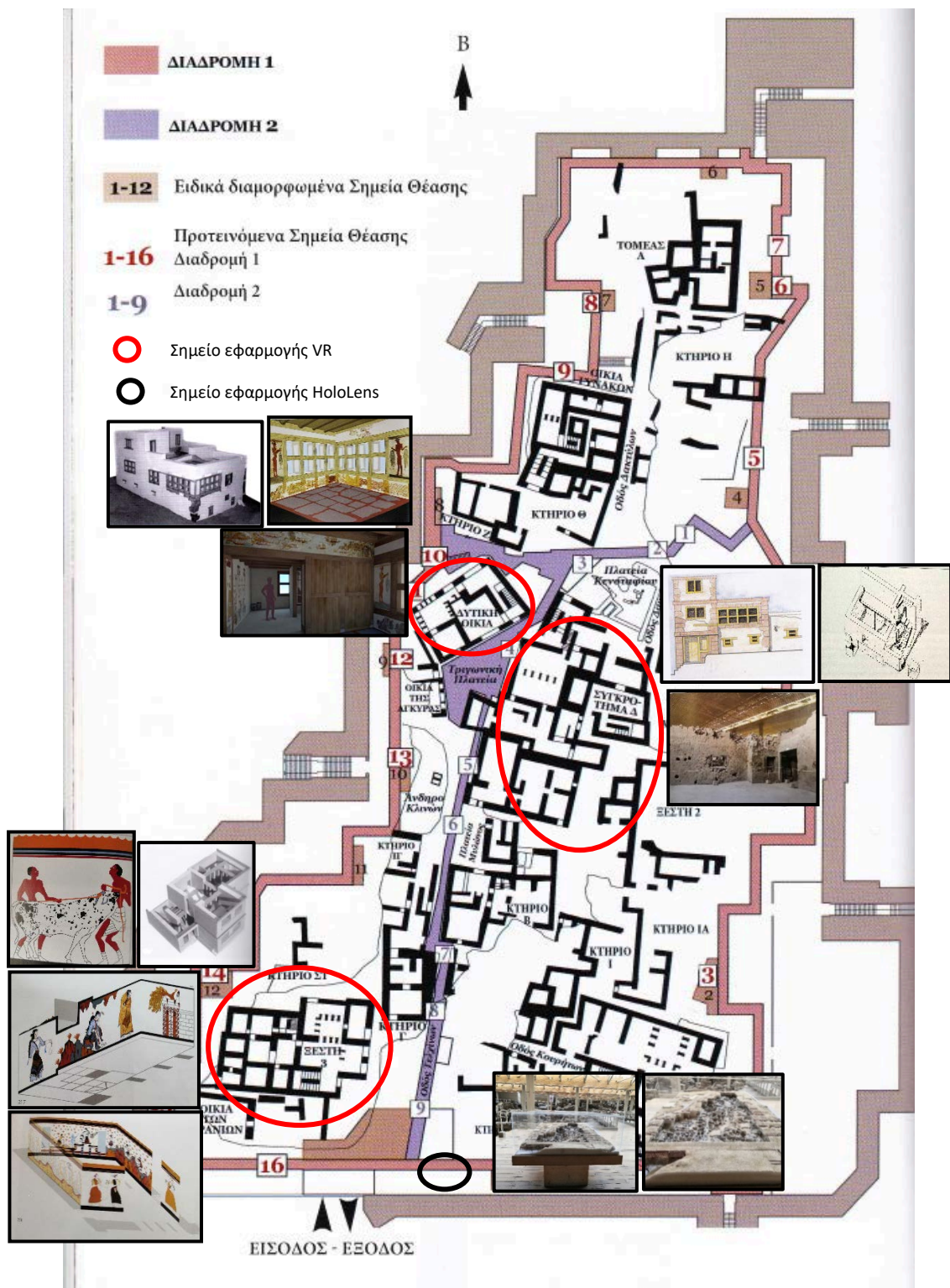
## Γ.2 Αποτύπωση Πρότασης Υλοποίησης

Στο δεύτερο μέρος του παραρτήματος υπάρχουν οι εικονιστικές αποτυπώσεις της πρότασης υλοποίησης των VR και ολογραμμικών τεχνολογιών στο μουσείο Προϊστορικής Θήρας και στον αρχαιολογικό χώρο Ακρωτηρίου. Οι εικόνες που ακολουθούν (46, 47) έχουν ως στόχο να δείξουν τα σημεία εφαρμογής των προτεινόμενων τεχνολογιών στους χώρους ώστε να διευκολυνθεί η κατανόηση της πρότασης αυτής.



Εικόνα 46: Αποτύπωση πρότασης υλοποίησης στο μουσείο Προϊστορικής Θήρας (Ντούμας Χ., 2018)





Εικόνα 47: Αποτύπωση πρότασης υλοποίησης στον αρχαιολογικό χώρο Ακρωτηρίου (Ντούμας Χ., 2018)

# Βιβλιογραφία

- Agia Sorgia Tholos*. (2019). Ανάκτηση από <http://agiasophia.tholos254.gr/>:  
<http://agiasophia.tholos254.gr/gr/index.html>
- Aiello, D., Fai, S., & Santagati, C. (2019). Virtual museums as a means for promotion and enhancement of cultural heritage. *27th CIPA International Symposium "Documenting the past for a better future"*. Ávila.
- Archaeology Newsroom. (2012, Οκτώβριος 22). Σαντορίνη: Κάτω από το στέγαστρο του Ακρωτηρίου. Ανάκτηση από  
<https://www.archaiologia.gr/blog/2012/10/22/%CF%83%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%AF%CE%BD%CE%B7-%CE%BA%CE%AC%CF%84%CF%89-%CE%B1%CF%80%CF%8C-%CF%84%CE%BF-%CF%83%CF%84%CE%AD%CE%B3%CE%B1%CF%83%CF%84%CF%81%CE%BF-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CE%B1%CE%BA/>
- Baumeister, R., & Leary, M. (1997, September). Writing narrative literature reviews. *Review of General Psychology*, pp. 311-320.
- Brumana, R., Oreni, D., Caspani, S., & Previtali, M. (2018, July 2). Virtual museums and built environment: Narratives and immersive experience via multi-temporal geodata hub. *Virtual Archaeology Review*, pp. 34-49.
- Carrozzino, M., & Bergamasco, M. (2010). Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums. *Journal of Cultural Heritage*, 11, pp. 452-458.
- Chessa, M., Garibotti, M., Rossi, V., Novellino, A., & Solari, F. (2015). A Virtual Holographic Display Case for Museum. *Intelligent Technologies for Interactive Entertainment (INTETAIN)*. Torino: ICST. doi:10.4108/icst.intetain.2015.259429
- Coates, C. (2019, July 1). *Blooloop, networking thw attractions business*. Retrieved from <https://blooloop.com>: <https://blooloop.com/features/museum-vr-museum-ar/>
- Coates, C. (2019, December 2). Virtual Reality is a big trend in museums, but what are the best examples of museums using VR? Retrieved from <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-virtual-reality/>
- Creta Live (Σκηνοθέτης). (2013). *LIGHT MYSTERIES at the Herakleion Museum of Natural History (announcement, CretaLive)\_ (ENGsubs)* [Ταινία].
- Crete Plus. (2019, Νοέμβριος 5). Ανάκτηση από [ww.creteplus.gr](http://www.creteplus.gr):  
<https://www.creteplus.gr/news/entuposiaka-ologrammata-kai-foteina-mustiria-sto-mouseio-fusikis-istorias-67152.html>
- Cunningham, J. M. (2019, Απριλίου 29). Holography. (I. Encyclopaedia Britannica, Compiler) Retrieved Δεκέμβριος 10, 2019, from <https://www.britannica.com/technology/holography>

- Day , R. A., & Gastel, B. (2012). *How to Write and Publish a Scientific Paper*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Desvallees, A., & Mairesse, F. (2014). *Βασικές Έννοιες της Μουσειολογίας* (ICOM-Ελληνικό τμήμα εκδ.). (Σ. Λάμπας, & Δ. Κονδυλάκη, Μεταφρ.) Παρίσι: Armand Colin.
- Discovery Channel (Director). (2001). *How Holograms Are Made* (Discovery Channel/Science S01E10) [Motion Picture]. Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=nMPIwcA0IE8>
- Donders, E. (2019). Virtual Museums: Making Meaning of History in the Modern World. *Agora*, pp. 58-63.
- Doumas, C. G. (2003). Bringing to life a diad ity on the island Thera. *ΑΛΣ*(1).
- EGMUS. (2020). *European Group on Museum Statistics (EGMUS)*. Retrieved from <https://www.egmus.eu/>: <https://www.egmus.eu/>
- Emissive VR (Director). (2019). *Mona Lisa: Beyond the Glass at The Louvre I HTC VIVE ARTS* [Motion Picture].
- Encyclopaedia Britannica, I. (2019, Απριλίου 29). *Holography*. (. J. Cunningham, Ed.) Retrieved Δεκέμβριος 08, 2019, from Encyclopaedia Britannica: <https://www.britannica.com/technology/holography>
- Erlick, N. (2017, May 6). 20,000-YEAR-OLD ARTIFACTS, 21ST-CENTURY TECHNOLOGY. Retrieved from <https://www.theverge.com/2017/5/6/15563922/museums-vr-ar-apps-digital-technology>
- e-thessalia. (2019, Οκτώβριο 26). Νέα εποχή για το Ψηφιακό Μουσείο και το Μουσείο Μινιατούρας στην Τσαγκαράδα. Βόλος. Ανάκτηση από <https://e-thessalia.gr/nea-epochi-gia-to-psifiako-moyseio-kai-to-moyseio-miniatoyras-stin-tsagkarada/>
- European Group on Museum Statistic . (n.d.). *EGMUS*. Retrieved 2019, from [https://www.egmus.eu/en/audience\\_research/](https://www.egmus.eu/en/audience_research/): [https://www.egmus.eu/fileadmin/statistics/Dokumente/D\\_E\\_Table.pdf](https://www.egmus.eu/fileadmin/statistics/Dokumente/D_E_Table.pdf)
- Geronikolakis, E. (2018, November 22). Microsoft's HoloLens Morphs Paris museum model of Mont-Saint-Michel into masterpiece of AR. Retrieved from <https://www.vi-mm.eu/2018/11/22/microsofts-hololens-morphs-paris-museum-model-of-mont-saint-michel-into-masterpiece-of-ar/>
- Geronikolakis, E., & Papagiannakis , G. (2019). Holographic and Augmented Reality Simulations for Cultural Heritage. Retrieved from <https://www.vi-mm.eu/project/holographic-and-augmented-reality-simulations-for-cultural-heritage/>
- Gilman, B. I. (1916, 01 01). Museum Fatigue. *The Scientific Monthly*.
- Graham, B. (2009). *Το ελκυστικό μουσείο, μουσεία και επισκέπτες* . Αθήνα: Πολιτιστικό ίδρυμα ομίλου Πειραιώς.
- Hakuhodo-VRAR. (2018, February 21). <https://hakuhodo-vrar.jp/>. Retrieved from MR Museum in Kyoto, Japan: <https://hakuhodo-vrar.jp/kyoto2018/en/>
- Hansen, J. (2018, February 26). Mixed Reality Museum in Kyoto: A unique insight into centuries-old Japanese artwork. Retrieved from <https://news.microsoft.com/apac/features/mixed-reality-museum-kyoto-unique-insight-centuries-old-japanese-artwork/>

- Hansen, J. (2018, February 28). Mixed Reality Museum in Kyoto: A unique insight into centuries-old Japanese artwork. Retrieved from <https://news.microsoft.com/apac/features/mixed-reality-museum-kyoto-unique-insight-centuries-old-japanese-artwork/>
- Hawkey, R. (2006). Digital Technology and Museum Learning. In C. Lang, J. Reeve, & V. Woollard, *The Responsive Museum: Working with Audiences in the Twenty-First Century*. London: Routledge.
- Hellenic Institute of Holography. (2019). *Hellenic Institute of Holography*. Ανάκτηση Δεκέμβριος 2, 2019, από <http://www.hih.org.gr/>: <http://www.hih.org.gr/el/holography/holography-introduction.html>
- Hills-Duty, R. (2018, February 16). National Museum Of Finland Offers Virtual Time Travel. Ανάκτηση από <https://www.vrfocus.com/2018/02/national-museum-of-finland-offers-virtual-time-travel/>
- ICOM. (2009). *Κώδικας δεοντολογία του ICOM για τα μουσεία*. (Α. Κόκκου, Τ. Χατζηνικολάου, Σ. Χούλια, Επιμ., & Σ. Λάμπας, Μεταφρ.) Αθήνα: ICOM-Ελληνικό τμήμα.
- ICOM. (2020). *International Council of Museum (ICOM)*. Retrieved from <https://icom.museum/>: <https://icom.museum/en/about-us/missions-and-objectives/>
- ICOMOS. (2020). *International Council on Monuments and Sites (ICOMOS)*. Retrieved from [www.icomos.org](http://www.icomos.org): <https://www.icomos.org/en>
- ISO. (2020). *International Organization for Standardization (ISO)*. Retrieved from <https://www.iso.org/home.html>: <https://www.iso.org/about-us.html>
- Laukkanen, L. (Σκηνοθέτης). (2018). *The National Museum of Finland* [Ταινία].
- Li, Y.-C., Liew, A.-C., & Su, W.-P. (2012). THE DIGITAL MUSEUM: CHALLENGES AND SOLUTION. *8th International Conference on Information Science and Digital Content Technology* (pp. 646-649). Jeju: IEEE.
- Li, Y.-C., Liew, A.-C., & Su, W.-P. (2012). THE DIGITAL MUSEUM: CHALLENGES AND SOLUTION. *8th International Conference on Information Science and Digital Content Technology* (pp. 646-649). Jeju: IEEE.
- Lifo. (2012, Δεκέμβριος 12). Άγνωστα έργα της προϊστορικής Θήρας δημοσιεύονται πρώτη φορά σε μια έκδοση Πηγή: [www.lifo.gr](http://www.lifo.gr). Ανάκτηση από [https://www.lifo.gr/articles/archaeology\\_articles/125066](https://www.lifo.gr/articles/archaeology_articles/125066)
- Lorenz, M., Busch, M., Rentzos, L., Tscheligi, M., Klimant, P., & Fröhlich, P. (2015). I'm There! The Influence of Virtual Reality and Mixed Reality Environments Combined with Two Different Navigation Methods on Presence. *Virtual Reality Conference* (pp. 223-224). IEEE.
- Lowood, H. E. (2019, November 11). *Encyclopaedia Britannica*. Retrieved from Virtual reality: <https://www.britannica.com/technology/virtual-reality>
- Markov, V. B. (2011). Holography in museums. *The Imaging Science Journal*, pp. 66-74.
- Migdal, S. (2017, September 21). A new dimension: Museum of Jewish Heritage marks 20 years with an exhibit for the ages. Retrieved from [thevillager.com/2017/09/a-new-dimension-museum-of-jewish-heritage-marks-20-years-with-an-exhibit-for-the-ages/](http://thevillager.com/2017/09/a-new-dimension-museum-of-jewish-heritage-marks-20-years-with-an-exhibit-for-the-ages/)
- MIT. (2009). *MIT Museum*. Retrieved from <https://mitmuseum.mit.edu/>: <https://mitmuseum.mit.edu/collection/art>

- Museum of Illusions, Tbilisi*. (2019). Retrieved from <https://www.museumofillusions.ge:https://www.museumofillusions.ge/en/exh/holograms/>
- Nikolakopoulou, I. (2019). *Akrotiri, There Middle Bronze Age pottery and stratigraphy* (Vol. Volume I). Athens: The archaeological society at Athens.
- O'Boyle , B., & Willings, A. (2019, May 16). What is VR? Virtual reality explained. Retrieved from <https://www.pocket-lint.com/ar-vr/news/136540-what-is-vr-virtual-reality-explained>
- Palladino, T. (2018, Νοέμβριος 16). Microsoft's HoloLens Morphs Paris Museum Model of Mont-Saint-Michel into Masterpiece of AR. Retrieved from <https://hololens.reality.news/news/microsofts-hololens-morphs-paris-museum-model-mont-saint-michel-into-masterpiece-ar-0190095/>
- Papagiannakis , G., Geronikolakis , E., Pateraki , M., M. López–Menchero , V., Tsioumas , M., Sylaiou, S., . . . Magnenat-Thalmann , N. (2018). Mixed Reality Gamified Presence and Storytelling for Virtual Museums. In *Encyclopedia of Computer Graphics and Games* (pp. 1 - 13). Springer. doi:10.1007/978-3-319-08234-9\_249-1
- Pescarin, S. (2014). Museums and virtual museums in Europe: Reaching expectations. *SCientific RESearch and Information Technology*, pp. 131-140.
- Polycarpou, C. (2018, March 18). European Museums Get Adventurous With Virtual Reality. Retrieved from <https://www.vi-mm.eu/2018/03/19/european-museums-get-adventurous-with-virtual-reality-2/>
- Ray, M. (2017, Ιανουαρίου 30). Virtual Reality. *Encyclopaedia Britannica*. Retrieved Δεκέμβριος 08, 2019, from Encyclopaedia Britannica, Inc.: <https://www.britannica.com/topic/Virtual-Reality-2080073>
- Ridden, P. (2019, October 29). Louvre's first VR experience brings Mona Lisa to life. Retrieved from <https://newatlas.com/vr/louvre-htc-emissive-virtual-reality-mona-lisa/>
- SAAM Studios (Director). (2018). *"No Spectators: The Art of Burning Man" at the Renwick Gallery* [Motion Picture].
- Schenker. (n.d.). Retrieved from <https://www.schenker-tech.de/>: <https://www.schenker-tech.de/en/manus-vr>
- Schofield, G., Beale, G., Beale, N., Fell, M., Hadley, D., Hook, J., . . . Thresh, L. (2018, June 8). Viking VR : Designing a Virtual Reality Experience for a Museum. In: DIS 2018 - Proceedings of the 2018 Designing Interactive Systems Conference. ACM DIS Conference. p. 2018.
- Stapleton, C., & Davies, J. (2011). Imagination: The Third Reality to the Virtuality Continuum. *International Symposium on Mixed and Augmented Reality* (pp. 53-60). Basel: IEEE.
- Strohanova, C. (2019). How Museums Can Stay Relevant and Make Money on Virtual Reality Technology. Ανάκτηση από <https://jasoren.com/vr-in-museums/>
- Sylaiou, S., Kasapakis, V., Dzardanova, E., & Gavalas, D. (2018, August). Leveraging Mixed Reality Technologies to Enhance Museum Visitor Experiences. *Social Interaction in Virtual Reality Environments*. Madeira, Portugal: 2018 International Conference on Intelligent Systems. doi:10.1109/IS.2018.8710530

- Sylaiou, S., Kasapakis, V., Gavalas, D., & Dzardanova, E. (2020, February). Special issue on virtual and mixed reality in culture and heritage. *Personal and Ubiquitous Computing, Springer*. doi:10.1007/s00779-020-01377-4
- Tate. (2019). Retrieved from <https://www.tate.org.uk/>: <https://www.tate.org.uk/whats-on/tate-modern/exhibition/modigliani/modigliani-vr-ochre-atelier>
- The Writing Center. (2020). Literature Reviews. Chapel Hil, North Carolina, USA: University of North Carolina at Chapel Hil. Retrieved from <https://writingcenter.unc.edu/tips-and-tools/literature-reviews/>
- Αθανασίου, Κ., Αποστόλου, Ν., Μπέλλιου, Φ., Νίνος, Γ., Ντούμας, Π., Κασίμης, Β., & Κάτσα, Ε. (2019). *Ακρωτήριο Θήρας, Μελέτη ανάδειξης χώρου*. Kaspersky Lab.
- Γαγλιός, Α. (2016, Ιούλιος 14). Αποστολή στο Ακρωτήριο της Σαντορίνης: Η ιστορία ενός μυστικού αρχαίου πολιτισμού. Ανάκτηση από [https://www.huffingtonpost.gr/2016/07/14/culture-akrotiri-anaskafi-\\_n\\_10610040.html?fbclid=IwAR3uykemfhoQRfp4S3rWeq-3eVdCWvRHq7xWomtDrQYemglZY0sL0ctLOMg](https://www.huffingtonpost.gr/2016/07/14/culture-akrotiri-anaskafi-_n_10610040.html?fbclid=IwAR3uykemfhoQRfp4S3rWeq-3eVdCWvRHq7xWomtDrQYemglZY0sL0ctLOMg)
- Γκαζή, Α. (1999, Μάρτιος). Από τις Μούσες στο Μουσείο: η ιστορία ενός θεσμού διαμέσου των αιώνων. *Αρχαιολογία και Τέχνες*(70), σσ. 36-46.
- Δημαράκη, Ε. (2008). Ψηφιακή διαμεσολάβηση της μάθησης για το παρελθόν: σχεδιασμός εφαρμογών για την ενορχήστρωση μαθησιακής δραστηριότητας. Στο Ν. Νικονάνου, & Κ. Κασβίκης, *Εκπαιδευτικά ταξίδια στο χρόνο, εμπειρίες και ερμηνείες του παρελθόντος*. Αθήνα: Πατάκη.
- Δήμος Ζαγοράς - Μουρεσίου. (2019, Οκτώβριος 26). Νέα εποχή για το Ψηφιακό Μουσείο και το Μουσείο Μινιατούρας στην Τσαγκαράδα. Βόλος. Ανάκτηση από <http://www.dimos-zagoras-mouresiou.gr/news/nea-erohi-gia-psifiako-mouzeio-kai-mouzeio-miniatouyras-stin-tzagkarada>
- Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας. (2013, Νοεμβρίου 26). "Φωτεινά Μυστήρια" στην Κρήτη, Μια μοναδική οπτική εμπειρία για όλες τις ηλικίες. Ανάκτηση από <http://www.hih.org.gr/el/news/55-lightmysteriescrete.html>
- Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας. (2014 (α), Φεβρουαρίου 09). Μια Παγκόσμια Πρωτιά. Ανάκτηση από <http://www.hih.org.gr/el/news/57-aworldsfirst.html>
- Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας. (2014 (β), Μάρτιος 14). Ενας Ολογραφικός Άγιος. Ανάκτηση από <http://www.hih.org.gr/el/news/58-holographicsaint.html>
- Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας. (2016, Μάρτιος 16). Η Συλλογή Οπτικών Κλώνων (OptoClones) του Μουσείου Φαμπερζέ της Αγ. Πετρούπολης. Ανάκτηση από <http://www.hih.org.gr/el/news/64-excellenceinholographyfaberge.html>
- Ελληνικό Ινστιτούτο Ολογραφίας. (2019). Αναλογικά εκθεματικά ολογράμματα σε Μουσειακές εφαρμογές. Ανάκτηση από <http://www.hih.org.gr/el/holography/qaa.html>
- Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού (Σκηνοθέτης). (2012). *Θόλος ΙΜΕ: Η εικονική πραγματικότητα στην υπηρεσία...* [Ταινία]. Ανάκτηση από [https://www.youtube.com/watch?v=1Ctfq8\\_ZIKU](https://www.youtube.com/watch?v=1Ctfq8_ZIKU)
- Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού. (2020 (α)). *Ελληνικός Κόσμος, Κέντρο Πολιτισμού*. Ανάκτηση από <http://www.hellenic-cosmos.gr/>: <http://www.tholos254.gr/gr/index.html>
- Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού. (2020 (β)). *Θόλος*. Ανάκτηση από <http://www.tholos254.gr/>: <http://www.tholos254.gr/gr/tecnologia.html>



- Κεφάλαιο 5 Άρθρο 5. (2002). *Μουσείο, 153(1)*. Ελλάδα: Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας.
- Λιναρδάκη, Μ. (2013, Νοέμβριος 21). *Νέα Κρήτη*. Ανάκτηση από [www.neakriti.gr](http://www.neakriti.gr): <https://www.neakriti.gr/article/politismos/1091659/-fwteina-mystiria-ologrammata-3d-kai-optika-paradoksa/>
- Λουκής, Ε. Ν., & Παζάλος, Κ. Α. (2007). Νέες Τεχνολογίες και Πολιτιστική Κληρονομιά. *Οι νέες τεχνολογίες τα μουσεία, σύγχρονες τάσεις και αντιλήψεις* (σσ. 29-40). Αθήνα: Υπουργείου Πολιτισμού.
- Μαρινάτου, Ν. (2014). *Ακρωτήρι, Η βιογραφία μιας χαμένης πολιτείας*. Αθήνα: Μίλητος.
- Μπουλώτης, Χ. (2005). Πτυχές θρησκευτικής έκφρασης στο Ακρωτήρι. *ΑΛΣ(3)*.
- Μπούνια, Α., & Νικονάνου, Ν. (2008). Μουσειακά αντικείμενα και ερμηνεία: δημιουργώντας την εμπειρία, επιδιώκοντας την επικοινωνία. Στο Α. Μπούνια, Ν. Νικονάνου, Ν. Νικονάνου, & Κ. Κασβίκης (Επιμ.), *Εκπαιδευτικά ταξίδια στο χρόνο εμπειρίες και ερμηνείες του παρελθόντος*. Αθήνα: Πατάκη.
- Ντούμας, Χ. (2018). *Ακρωτήρι, Ο Αρχαιολογικός χώρος και το μουσείο Προϊστορικής Θήρας*. Αθήνα: Εταιρία στήριξης σπουδών Προϊστορικής Θήρας.
- Ντούμας, Χ., Μαρθάρη, Μ., & Τελεβάντου, Χ. (2000). *Μουσείο Προϊστορικής Θήρας*. Αθήνα: Υπουργείο Πολιτισμού.
- Οδυσσεύς. (2020). *Οδυσσεύς, Υπουργείο Πολιτισμού*. Ανάκτηση από [http://odysseus.culture.gr/index\\_gr.html](http://odysseus.culture.gr/index_gr.html): [http://odysseus.culture.gr/h/3/gh352.jsp?obj\\_id=2410](http://odysseus.culture.gr/h/3/gh352.jsp?obj_id=2410)
- Οικονόμου, Μ. (2004). Νέες Τεχνολογίες και Μουσεία: εργαλείο, τροχοπέδη ή συρμός;. *International Scientific Electronic Journal*.
- Ορφανίδη, Λ., & Λυριτζής, Ι. (2011). *Εισαγωγή στη μουσειολογία και στην προληπτική συντήρηση*. Αθήνα: Καρδαμίτσα.
- Παπαμιχαήλ - Κουτρούμπα, Ά. (2004). *Πολιτισμολογία Διάσταση πρώτη: Μουσειολογία Συμβολή στη μελέτη και έρευνα της Μουσειολογίας*. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση.
- Σαλή, Τ. (2006β). *Μουσειολογία 2, βασικές αρχές τήρησης μουσειακών συλλογών (παρουσίαση και ερμηνεία, φωτισμός, υποτιτλισμός, σήμανση)* (Τόμ. 2). Αθήνα: Μεταίχιμο.
- Σπυρτούνιας, Η. (2007). «Ελληνικός Κόσμος: η τεχνολογία στην υπηρεσία του πολιτισμού, ένας ευρωπαϊκός πολιτιστικός πόλος». *Οι νέες τεχνολογίες στα μουσεία, σύγχρονες τάσεις και αντιλήψεις* (σσ. 183 - 186). Αθήνα: Υπουργείο Πολιτισμού.
- Σταματέλου, Ά. (2014, Νοεμβρίου 24). *Τα μουσεία και η μουσειολογία στη σύγχρονη κοινωνία. Νέες προκλήσεις, νέες σχέσεις (Μέρος Ι')*. Ανάκτηση από <https://www.archaiologia.gr/>: <https://www.archaiologia.gr/blog/2014/11/24/%CF%84%CE%B1-%CE%BC%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B5%CE%AF%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CE%B7-%CE%BC%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B5%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B7-%CF%83%CF%8D%CE%B3-11/>
- Τζώνος, Π. (2013). *Μουσείο και μουσειακή έκθεση θεωρία και πρακτική*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Εντευκτηρίου.

Τσιλιπάκου, Α. (2013). Εκπαίδευση και Πολιτισμός στην εποχή των Νέων Τεχνολογιών. Το Μουσείο Βυζαντινού Πολιτισμού Θεσσαλονίκης. *Συμπόσιο Νέες Τεχνολογίες στην υπηρεσία της Αρχαιολογικής Έρευνας* (σσ. 3-8). Θεσσαλονίκη: Ακαδημία Θεσμών και Πολιτισμών.