

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ
ΑΓΩΓΗΣ



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Ξένα Μουσεία βιολογικού ενδιαφέροντος (Φυσικής Ιστορίας,
Ανθρωπολογίας, Παλαιοντολογίας) με εκθέματα από την Ελλάδα:
Παρουσίαση, δυνατότητες εκπαιδευτικής παρέμβασης με χρήση Νέων
Τεχνολογιών: Η περίπτωση των απολιθωμάτων του Πικερμίου.»**

Ελπίδα Μπαντελά

ΒΟΛΟΣ 2022

UNIVERSITY OF THESSALY
DEPARTMENT OF ICHTHYOLOGY AND AQUATIC
ENVIRONMENT AND DEPARTMENT OF SPECIAL
EDUCATION



JOINT POSTGRADUATE PROGRAMME
«EDUCATION FOR SUSTAINABILITY AND THE
ENVIRONMENT»

JOINT POSTGRADUATE MASTER'S THESIS

«Museum education in biology: Foreign Museums of biological interest (Natural History, Anthropology, Paleontology) with exhibits from Greece: Presentation, possibilities of educational intervention using N.T.: The case of the Pikermi fossils. »

Elpida Bantela

VOLOS 2022

© ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, 2022 Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία (Μ.Δ.Ε.), η οποία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών: Εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον και τα λοιπά αποτελέσματα αυτής αποτελούν συνιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα και το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, όπου εκπονήθηκε η Μ.Δ.Ε. καθώς και τον Επιβλέποντα Καθηγητή και την Επιτροπή Αξιολόγησης.

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:

Στέφανος Παρασκευόπουλος, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής,
Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας, *Επιβλέπων*.

Κυριάκος Αθανασίου, Ομότιμος Καθηγητής, Τμήμα Εκπαίδευσης και Αγωγής στην
Προσχολική Ηλικία, Σχολή Επιστημών της Αγωγής, Εθνικό και
Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, *Συν Επιβλέπων*.

Πηνελόπη Παπαδοπούλου, Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Σχολή
Κοινωνικών και Ανθρωπιστικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Δυτικής
Μακεδονίας, *Μέλος*.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μουσειακή εκπαίδευση μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας, μέσω της ευαισθητοποίησης, της διάδρασης και της εμπειρίας που εμβαθύνει και επεκτείνει τη μάθηση των νέων, καθώς παρέχει ένα μαθητοκεντρικό μοντέλο μάθησης. Ιδίως στον τομέα της βιολογίας τα μουσεία φυσικής ιστορίας μπορούν, διαμέσου των συλλογών τους με απολιθώματα, να παρέχουν μία μοναδική ευκαιρία διδασκαλίας της θεωρίας της εξέλιξης, η οποία είναι αποσπασματική, οδηγώντας σε μεγαλύτερη κατανόηση των εννοιών, αναδεικνύοντας μία ιστορική-εξελικτική διάσταση των προς μελέτη αντικειμένων. Η πανδημία Covid-19 οδήγησε πολλά μουσεία στην παροχή εξ αποστάσεως πρόσβασης στις συλλογές τους και στα εκπαιδευτικά τους προγράμματα. Συνολικά, η μουσειακή εκπαίδευση μπορεί να οδηγήσει στην αποτελεσματική έρευνα και μάθηση, προσφέροντας πρόσβαση σε συλλογές και εκπαιδευτικά προγράμματα χωρίς χωροχρονικούς περιορισμούς και βοηθώντας στην ανάπτυξη νέων προσεγγίσεων στη μάθηση. Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξεταστεί η μουσειακή εκπαίδευση στην περίπτωση της βιολογίας στη βάση και των νέων τεχνολογιών. Ως μελέτη περίπτωσης έχει επιλεγεί το μουσείο απολιθωμάτων του Πικερμίου. Από την παρούσα δευτερογενή έρευνα διαπιστώθηκε πως, το Μουσείο Πικερμίου, παρά τη σημαντικότητα των ευρημάτων που διαθέτει, δεν έχει εντάξει στο όραμα και την αποστολή του τις αρχές της μουσειακής παιδαγωγικής, ούτε και τις νέες τεχνολογίες. Επομένως, θα πρέπει το Μουσείο να επανεξετάσει τη μακροχρόνια στρατηγική του και να ενσωματώσει τις νέες τεχνολογίες στη λειτουργία του. Συνεργασίες με ιδιωτικές εταιρείες, συμμετοχή σε δίκτυα εκμάθησης, συνεργασίες με άλλα επιστημονικά μουσεία, σχεδιασμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων στη βάση των αναγκών και προτιμήσεων των επισκεπτών, καθώς και ανταλλαγή καλών πρακτικών, είναι τα μέτρα που προτείνονται προς αυτήν την κατεύθυνση.

Λέξεις-κλειδιά: φυσικές επιστήμες, βιολογία, νέες τεχνολογίες, μουσειακή εκπαίδευση, Μουσείο Πικερμίου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

EΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΜΟΥΣΕΙΑΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ	10
1.1 Η μουσειακή εκπαίδευση στο πλαίσιο της άτυπης μάθησης.....	10
1.1.1 Έννοια της άτυπης εκπαίδευσης	10
1.1.2 Μουσειακή εκπαίδευση στο πλαίσιο της άτυπης μάθησης.....	11
1.1.3 Ιστορική αναδρομή και έννοια της μουσειακής παιδαγωγικής.....	14
1.2 Μουσειακή εκπαίδευση στον τομέα της επιστήμης	18
1.3 Μουσειακή εκπαίδευση στον τομέα της βιολογίας και των φυσικών επιστημών: Παραδείγματα μουσείων.....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΟΥΣΕΙΑΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ	34
2.1 Ο ρόλος των νέων τεχνολογιών στη μουσειακή εκπαίδευση	34
2.2 Τρόποι εκπαιδευτικής παρέμβασης στη μουσειακή εκπαίδευση με τη χρήση νέων τεχνολογιών: Παραδείγματα μουσείων	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ	42
3.1 Το Μουσείο Πικερμίου.....	42
3.2 Ανάλυση SWOT	51
3.3 Ευκαιρίες και απειλές στο πλαίσιο της πανδημίας Covid-19.....	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	57
4.1 Συμπεράσματα της έρευνας	57
4.2 Θεωρητική και πρακτική συμβολή της έρευνας.....	63
4.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα	68
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	70
ΑΒSTRACT	77

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τοποθέτηση του προβλήματος

Η ενίσχυση των δεξιοτήτων της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM) που στηρίζουν την έρευνα και την καινοτομία σε διάφορες πτυχές της κοινωνίας (π.χ. επιχειρήσεις, υγεία, εθνική ασφάλεια) είναι απαραίτητη για την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας ενός έθνους. Η άτυπη μάθηση, όπως τα εκπαιδευτικά προγράμματα των μουσείων, έχουν αναγνωριστεί ως ευκαιρίες για να βελτιώσουν τις γνώσεις και τα κίνητρα των μαθητών στην επιστήμη και να βελτιστοποιήσουν τη σύνδεση μεταξύ της επιστήμης και της καθημερινής ζωής. Πράγματι, δεδομένης της άνισης κατανομής της συμμετοχής, των ευκαιριών και των φιλοδοξιών της επιστήμης σε διάφορα στρώματα της κοινωνίας και της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης, τα προσβάσιμα από το κοινό μουσεία μπορούν να προωθήσουν τη γνώση για την επιστήμη, καθώς και για τη διεύρυνση της πρόσβασης και της ισότητας στη συμμετοχή όλων στην επιστήμη (Bissaker, 2014; Schwan, Grajal & Lewalter, 2014).

Τα μουσεία παρέχουν μια σειρά μαθησιακών εμπειριών STEM μέσα στις τοπικές κοινότητες για να υποστηρίξουν ένα φάσμα ενδιαφερόντων, μέσω της ευαισθητοποίησης, της διάδρασης και της εμπειρίας που εμβαθύνει και επεκτείνει τη μάθηση των νέων (Chi, Dorph & Reisman, n.d.). Οι επιμελητές των μουσείων επιστήμης οδηγούνται από μια επείγουσα επιθυμία να απομακρύνουν τους επισκέπτες από την ξεπερασμένη αντίληψή τους για την επιστήμη, αλλά και από ένα παθητικό μοντέλο μάθησης, όπου ένας εξειδικευμένος εκπαιδευτικός / επιστήμονας εξηγεί καθιερωμένους επιστημονικούς νόμους, έννοιες και θεωρίες σε ένα παθητικό κοινό. Αναζητούν άλλους, πιο καινοτόμους τρόπους για να ξεπεράσουν την επιστήμη, κατά προτίμηση σε συνδυασμό με άλλα ζητήματα όπως το πώς λειτουργεί η επιστήμη στην κοινωνία, πώς οι επιστήμονες σκέφτονται και ενεργούν πραγματικά και πώς οι ίδιοι οι επιστήμονες είναι ενσωματωμένοι στην κοινωνία (Heering, 2017).

Επομένως, από τη μία πλευρά τα μουσεία έχουν τη δυνατότητα να προσελκύσουν μαθητές, να τους διδάξουν, να τονώσουν την κατανόησή τους για την επιστήμη, να τους βοηθήσουν να αναλάβουν την ευθύνη για τη μελλοντική τους μάθηση. Εναλλακτικά

μαθησιακά περιβάλλοντα, όπως τα μουσεία, μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να επεκταθούν πέρα από τα όρια των μαθησιακών μεθόδων που βασίζονται σε ένα απλό εγχειρίδιο / κείμενο, με την άμεση επαφή με αντικείμενα επιστήμης, όπως τα μουσειακά εκθέματα, να μπορεί να εμπνεύσει τους μαθητές να βρουν διαφορετικές και νέες ιδέες (Chang, Huang & Chen, 2012). Από την άλλη πλευρά ερευνητές αμφισβητούν την αποτελεσματικότητα της μουσειακής εκπαίδευσης στον τομέα της επιστήμης (Martin, Durksen, Williamson, Kiss & Ginns, 2016). Επομένως, έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον να μελετηθεί η συμβολή των μουσείων στη διδασκαλία επιστημονικών αντικειμένων.

Εκτός των παραπάνω, εξαιτίας της αναστολής λειτουργίας των μουσείων λόγω της πανδημίας Covid-19, ακόμα περισσότερα μουσεία έχουν αρχίσει να προσφέρουν προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για να αυξήσουν την εμβέλεια και την προσβασιμότητα των συλλογών τους. Αυτά τα προγράμματα εξυπηρετούν ένα ευρύ φάσμα κοινού από το νηπιαγωγείο έως τους δια βίου εκπαιδευόμενους κάθε ηλικίας. Καθώς τα μουσεία μετασχηματίζονται ψηφιακά, κάνουν χρήση των νέων τεχνολογιών (π.χ. τηλεδιασκέψεις, μέσα κοινωνικής δικτύωσης). Στην περίπτωση αυτή, ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη της μουσειακής εκπαίδευσης σε αντικείμενα επιστήμης, προσδιορίζοντας ευκαιρίες που σχετίζονται με βέλτιστες πρακτικές, τον καθορισμό προγραμμάτων υψηλής ποιότητας, τις ευκαιρίες συμμετοχής στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό και την επαγγελματική ανάπτυξη για το προσωπικό του μουσείου που διευκολύνει αυτά τα προγράμματα (Ennes, 2021).

Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξεταστεί η μουσειακή εκπαίδευση στην περίπτωση της βιολογίας. Πιο συγκεκριμένα, απώτερος στόχος είναι να εξεταστούν ξένα μουσεία βιολογικού ενδιαφέροντος (Φυσικής Ιστορίας, Ανθρωπολογίας, Παλαιοντολογίας) με εκθέματα από την Ελλάδα, δίνοντας έμφαση στις δυνατότητες εκπαιδευτικής παρέμβασης με τη χρήση νέων τεχνολογιών. Ως μελέτη περίπτωσης έχει επιλεγεί το μουσείο απολιθωμάτων του Πικερμίου.

Αξία της έρευνας και προσδοκώμενα αποτελέσματα

Οι Dudzinska-Przesmitzki και Grenier (2008) αναφέρουν πως η βιβλιογραφία σχετικά με την άτυπη μάθηση και τη μουσειακή εκπαίδευση αφορά τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα επηρεάζουν τη δική τους μουσειακή μάθηση και το πώς τα μουσεία επηρεάζουν τη μάθηση των επισκεπτών. Ωστόσο, οι συγγραφείς επισημαίνουν πως, η υπάρχουσα βιβλιογραφία για την εκπαίδευση ενηλίκων στα μουσεία χαρακτηρίζεται από ένα μεγάλο έλλειμμα ως προς τη διαθεσιμότητα και τη θεωρητική και εμπειρική διερεύνηση αυτού του θέματος.

Μέσα από την παρούσα έρευνα αρχικά προσδοκάται η διερεύνηση της συμβολής των μουσείων στην επιστημονική εκπαίδευση, μέσα από το παράδειγμα της βιολογίας. Με τον τρόπο αυτό, θα είναι δυνατή η κατάθεση προτάσεων ενίσχυσης της μουσειακής εκπαίδευσης. Παράλληλα, μέσα από την παρούσα έρευνα αναμένεται να καταδειχθεί ο ρόλος που διαδραματίζουν οι νέες τεχνολογίες στην ενίσχυση της εμπειρίας και της διαδραστικότητας της παρεχόμενης μουσειακής εκπαίδευσης. Στη βάση αυτή θα είναι δυνατή η κατάθεση προτάσεων που αφορούν ζητήματα σχεδιασμού του υλικού, μορφές των νέων τεχνολογιών που θα χρησιμοποιηθούν, τρόπος αλληλεπίδρασης με το κοινό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Η ΜΟΥΣΕΙΑΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

1.1 Η μουσειακή εκπαίδευση στο πλαίσιο της άτυπης μάθησης

1.1.1 Έννοια της άτυπης εκπαίδευσης

Η άτυπη εκπαίδευση, «καλύπτει όλες τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες, που δεν περιλαμβάνονται στην τυπική και στην μη τυπική εκπαίδευση [...] Γενικά η άτυπη εκπαίδευση δεν είναι οργανωμένη, δεν είναι συστηματική και πολλές φορές διενεργείται χωρίς πρόθεση» (Καψάλης & Παπασταμάτης, 2013, σελ. 26). Το γλωσσάριο που παρήχθη από το Cedefop το 2008 ορίζει την άτυπη μάθηση ως εξής (Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2011): Η μάθηση που προκύπτει από τις καθημερινές δραστηριότητες που σχετίζονται με την εργασία, την οικογένεια ή τον ελεύθερο χρόνο. Δεν είναι οργανωμένη ή δομημένη όσον αφορά τους στόχους, τους χρόνους μάθησης ή τη διδακτικής υποστήριξης. Η άτυπη μάθηση είναι στις περισσότερες περιπτώσεις ακούσια από την πλευρά του εκπαιδευόμενου. Σύμφωνα με την Παπαγεωργίου (2012), η άτυπη μάθηση αναφέρεται σε δραστηριότητες κατά τις οποίες το άτομο μαθαίνει από καθημερινές εμπειρίες, έξω από εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Συνεπώς, η άτυπη εκπαίδευση αναφέρεται σε όλες εκείνες τις δραστηριότητες με τις οποίες κάθε άτομο αποκτά γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις και διαθέσεις από τις εμπειρίες της καθημερινής ζωής (Καψάλης & Παπασταμάτης, 2013).

Η άτυπη εκπαίδευση διαφέρει αρκετά από την τυπική εκπαίδευση και, ιδιαίτερα, από την μη τυπική εκπαίδευση, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να έχει μια στενή σχέση και με τις δύο αυτές μορφές εκπαίδευσης, καθώς συμπληρώνει τόσο την τυπική όσο και τη μη τυπική εκπαίδευση. Δεν ανταποκρίνεται σε μια οργανωμένη και συστηματική θεώρηση της εκπαίδευσης και δεν περιλαμβάνει απαραίτητα τους στόχους και τα θέματα που συνήθως περιλαμβάνονται στα παραδοσιακά προγράμματα σπουδών. Απευθύνεται τόσο στους μαθητές όσο και στο ευρύ κοινό, δεν επιβάλλει καμία υποχρέωση παρακολούθησης κάποιου εκπαιδευτικού προγράμματος, δεν υπάρχει έλεγχος των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων που εκτελούνται, και τέλος δεν αφορά κατ' ανάγκη την παροχή πτυχίων ή διπλωμάτων. Η άτυπη εκπαίδευση για παράδειγμα περιλαμβάνει τις ακόλουθες δραστηριότητες: (α) επισκέψεις σε μουσεία ή επιστημονικές και άλλες εκθέσεις και εκθέματα κ.λπ., β) ακρόαση ραδιοφωνικών εκπομπών ή παρακολούθηση

τηλεοπτικών προγραμμάτων με εκπαιδευτικά ή επιστημονικά θέματα, γ) ανάγνωση κειμένων για θέματα σχετικά με επιστήμες, εκπαίδευση, τεχνολογία κ.λπ., (δ) συμμετοχή σε επιστημονικούς διαγωνισμούς κ.λπ., (ε) παρακολούθηση διαλέξεων και συνεδρίων. Για παράδειγμα, μια επίσκεψη σε ένα μουσείο επιστήμης μπορεί να είναι μια άτυπη εκπαιδευτική περίπτωση εάν προκύπτει από μια προσωπική και αυθόρμητη απόφαση ενός μαθητή, καθώς δεν σχετίζεται άμεσα με τις σχολικές του δραστηριότητες (Zaki, 1988).

1.1.2 Μουσειακή εκπαίδευση στο πλαίσιο της άτυπης μάθησης

Συνολικά, η άτυπη εκπαίδευση είναι η εκπαίδευση που λαμβάνει χώρα εκτός των επίσημων εκπαιδευτικών χώρων. Στο πλαίσιο αυτό η άτυπη εκπαίδευση ανηλίκων και ενηλίκων συνδέεται με τη μουσειακή εκπαίδευση, η οποία επηρεάζει σημαντικά τη μουσειακή εμπειρία (Taylor & Neill, 2008). Ενώ η προτεραιότητα ενός μουσείου στο παρελθόν ήταν η παρουσίαση εκθεμάτων και η έρευνα, η κύρια λειτουργία ενός σύγχρονου μουσείου θεωρείται η εκπαιδευτική, η οποία εντάσσεται στο πλαίσιο της άτυπης μάθησης, συνδέεται με τη δια βίου μάθηση, συχνά λαμβάνει τη μορφή παιχνιδιού ή ψυχαγωγίας και αναπτύσσει μια σχέση μεταξύ επισκεπτών και συλλογών. Οι εκπαιδευτικές διαδικασίες των μουσείων είναι κυρίως λειτουργικές (σε αντίθεση με τις σκόπιμες διαδικασίες στην τυπική εκπαίδευση), αντανακλώντας το αισθητικό περιβάλλον, την αξία των εκθεμάτων του μουσείου ή τη μουσειο-διδακτική αντίληψη της έκθεσης. Η μουσειακή εκπαίδευση δεν θεωρείται πλέον ως απλή παράλληλη δραστηριότητα για την εκπαίδευση των επισκεπτών ενός μουσείου, αλλά αποτελεί έναν ξεχωριστό επιστημονικό κλάδο που εφαρμόζεται στο μουσειακό περιβάλλον ή την κοινωνική επιστήμη που ασχολείται με τη μουσειακή εκπαίδευση (Tišliar, 2017).

Η Sakali (2020) αναφέρει τη σημαντικότητα της μουσειακής εκπαίδευσης στο πλαίσιο της άτυπης μάθησης. Η συγγραφέας υποστηρίζει πως, τα μουσεία ως κέντρα πολιτιστικής συνύπαρξης και δημοκρατίας μεταξύ των κοινοτήτων που τα περιβάλλουν, υπό το πρίσμα του κοινωνικού τους ρόλου, επαναπροσδιορίζουν τα τελευταία χρόνια την επικοινωνιακή και εκπαιδευτική τους στρατηγική. Ο κύριος ρόλος των μουσείων είναι η προσέγγιση των πολλών και διαφόρων κατηγοριών κοινού που θα έχουν πρόσβαση στην εμπειρία του μουσείου καθώς και την οικονομική βιωσιμότητά τους. Ένα από τα αποτελέσματα αυτού του επαναπροσδιορισμού είναι επίσης η ανάπτυξη μουσειακών

μελετών που αναδεικνύει μια σειρά ζητημάτων σχετικά με τις λειτουργίες των μουσείων. Κυρίως το ενδιαφέρον των σύγχρονων μουσείων επικεντρώνεται γύρω από τις εκθέσεις. Νέοι τρόποι προβολής, ερμηνείας και κατανόησης των μουσειακών αντικειμένων και της «ιστορίας» τους επέφεραν σημαντικές αλλαγές στις παρωχημένες πρακτικές εκθέσεων που αντιπροσωπεύουν στερεότυπες εκδόσεις του παρελθόντος, έχοντας ως στόχο την ενίσχυση της μουσειακής εμπειρίας και την ανταπόκριση στις ανάγκες ενός ευρύ κοινού. Η επιλογή του τρόπου προβολής των εκθεμάτων και συνολικά της παροχής της μουσειακής εμπειρίας αντικατοπτρίζουν τη δυναμική των σχέσεων στον κοινωνικό και πολιτικό τομέα. Σε αυτό το πλαίσιο καθοριστικός είναι ο ρόλος της μουσειακής εκπαίδευσης που μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματικό εργαλείο μάθησης και ανάπτυξης κριτικής σκέψης, αλλά και τρόπος αλλαγής κυρίαρχων κοινωνικών στερεοτύπων που διαμορφώνουν τις αντιλήψεις και τις στάσεις των επισκεπτών και κυρίως των παιδιών (Sakali, 2020).

Η μάθηση της επιστήμης σε άτυπα περιβάλλοντα έχουν έναν στόχο που διακρίνεται από τις καθημερινές μαθησιακές δραστηριότητες και τη μάθηση σε σχεδιασμένα περιβάλλοντα. Τα σχετικά εκπαιδευτικά προγράμματα καθοδηγούνται από έναν επαγγελματία εκπαιδευτή και τείνουν να επεκτείνονται για μια περίοδο εβδομάδων ή μηνών, εξυπηρετούν έναν καθορισμένο πληθυσμό μαθητών, είναι μεμονωμένα, κατευθύνονται από τους συμμετέχοντες και υποστηρίζουν τη διαρκή συμμετοχή των συμμετεχόντων μέσω προγραμμάτων εκμάθησης STEM μεγαλύτερης διάρκειας, στο πλαίσιο της δια βίου μάθησης (Chi et al., n.d.). Δεδομένου του αυξανόμενου ενδιαφέροντος για την υποστήριξη ευκαιριών εκμάθησης STEM για τη νεολαία, τα μουσεία και άλλα σχεδιασμένα περιβάλλοντα προσφέρουν εκτεταμένη εμπειρία και τεχνογνωσία ως πόρους για την υποστήριξη και επέκταση τέτοιων ευκαιριών. Τα μουσεία παρέχουν συνεχιζόμενες εμπειρίες εκμάθησης STEM εντός των τοπικών κοινοτήτων για να υποστηρίξουν τα ποικίλα και σε διαφορετικό βαθμό ενδιαφέροντα των νέων, μέσα από χώρους που αυξάνουν την ευαισθητοποίηση προσφέροντας εμπειρίες που εμβαθύνουν και επεκτείνουν τη μάθησή τους, που διευρύνουν την εννοιολογική κατανόησή τους, καθώς και τις δεξιότητες και τις πρακτικές τους (Chi et al., n.d.).

Η μάθηση στα μουσεία λαμβάνει χώρα στη βάση μίας κονστрукτιβιστικής άποψης και τη σημασία των προηγούμενων εμπειριών. Το κονστрукτιβιστικό μοντέλο δηλώνει ότι

οι σημερινές αντιλήψεις των ατόμων είναι προϊόντα διαφορετικών προσωπικών εμπειριών, παρατηρήσεων αντικειμένων και γεγονότων, πολιτισμού, γλώσσας και εξηγήσεων των εκπαιδευτικών. Τα στοιχεία που συνθέτουν την κατανόηση και τη μάθηση ενός παιδιού αντικατοπτρίζουν τις προηγούμενες εμπειρίες τους και αυτό επηρεάζει τις νέες συνδέσεις που δημιουργούν σε επίπεδο γνώσεων (Anderson, Lucas & Ginns, 2003). Επίσης, βασίζεται στη συνεργατική μάθηση. Η συνεργατική μάθηση είναι σημαντική γιατί επιτρέπει στους επισκέπτες να επιλύουν προβλήματα και να κατανοούν πράγματα μέσα στη ζώνη εγγύς ανάπτυξής τους. Οι οικογένειες, και συγκεκριμένα οι γονείς, είναι βασικοί παράγοντες στο διάλογο και την αλληλεπίδραση που βοηθούν τα παιδιά να εργαστούν μέσω της ζώνης εγγύς ανάπτυξής τους. Οι γονείς, μέσω συνομιλιών, βοηθούν τα παιδιά τους να οικοδομήσουν τη γνώση μέσα στο περιβάλλον του μουσείου. Η συνεργατική μάθηση στο μουσείο υποστηρίζει επίσης το στοιχείο του παιχνιδιού στη μαθησιακή διαδικασία. Το παιχνίδι δίνει την ευκαιρία στα παιδιά να κοινωνικοποιηθούν και να αλληλεπιδράσουν με τους άλλους και το περιβάλλον τους, ενώ η φαντασία τους τα βοηθά να μάθουν. Το συνεργατικό παιχνίδι και η κοινωνική αλληλεπίδραση είναι δύο βασικές πτυχές της μουσειακής εκπαίδευσης (Ash, 2003).

Το μοντέλο μάθησης με βάση τα συμφραζόμενα παρέχει το πλαίσιο μεγάλης κλίμακας για την οργάνωση πληροφοριών σχετικά με τη μάθηση. Στη βάση αυτή, οι Falk και Storksdiack (2015) προσδιόρισαν έντεκα βασικούς παράγοντες ως θεμελιώδεις προκειμένου να συντελεστεί η μουσειακή εκπαίδευση, που εντάσσονται σε τρεις κύριες κατηγορίες:

- α) Προσωπικό πλαίσιο: 1) υποκίνηση και προσδοκίες, 2) προηγούμενη γνώση και εμπειρία, 3) Προηγούμενα ενδιαφέροντα και πεποιθήσεις, 4) Επιλογή και έλεγχος
- β) Κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο: 5) Κοινωνική διαμεσολάβηση εντός της ομάδας, 6) Διευκόλυνση της διαμεσολάβησης από άλλους
- γ) Φυσικό πλαίσιο: 7) Εξειδικευμένοι διοργανωτές, 8) Προσανατολισμός στον φυσικό χώρο, 9) Αρχιτεκτονική και περιβάλλον μεγάλης κλίμακας, 10) Σχεδιασμός εκθεμάτων και περιεχόμενο ετικετών/ταμπελών, 11) Μεταγενέστερα ενισχυτικά γεγονότα και εμπειρίες έξω από το μουσείο.

1.1.3 Ιστορική αναδρομή και έννοια της μουσειακής παιδαγωγικής

Η έννοια της μουσειακής παιδαγωγικής είναι ότι τα μουσεία παρέχουν εκπαίδευση στην οποία οι επισκέπτες βιώνουν τη μάθηση, σε ένα περιβάλλον στο οποίο υπάρχουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την προώθηση της μάθησης. Η μαθησιακή εμπειρία είναι η διανοητική ή φυσική αντίδραση ή γίνεται μέσω της όρασης, της ακοής ή της πράξης και μέσω της οποίας αποκτά κανείς νόημα και κατανόηση των εννοιών που πρέπει να μάθει. Οι πληροφορίες που λαμβάνει ένας επισκέπτης κατά τη διάρκεια μιας επίσκεψης στο μουσείο τείνουν να φέρουν έναν «χάρτη συμφραζομένων». Ως εκ τούτου, η επίσκεψη στο μουσείο αντιπροσωπεύει μια συλλογή εμπειριών και όχι ένα ενιαίο φαινόμενο. Αυτές οι συσχετίσεις με υφιστάμενες γνώσεις και με τις αισθήσεις θα ενσωματωθούν στη μνήμη συνολικά με αποτέλεσμα να διευκολύνεται στο μέλλον η ανάκληση ολόκληρης της εμπειρίας. Έτσι τα μουσεία καθίστανται πηγή πνευματικής διέγερσης και ψυχαγωγίας (Singh, 2018). Οι εκπαιδευτικές εμπειρίες που μπορούν να αποκτηθούν στα μουσεία ειδικά για παιδιά σχολικής ηλικίας μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες: α) εμπειρίες που σχετίζονται άμεσα με το σχολικό πρόγραμμα και β) εμπειρίες που παρέχουν μια ευρύτερη προοπτική για τη βελτίωση της γενικής γνώσης των μαθητών σε διαφορετικούς τομείς ανθρωπιστικών σπουδών και επιστημών (Singh, 2018).

Ο εκπαιδευτικός ρόλος του μουσείου έχει αναφερθεί ήδη εδώ και αιώνες. Ο Samuel von Quiccheberg (1529–1567), το έργο του οποίου δημοσιεύτηκε στο Μόναχο το 1565, θεώρησε το μουσείο ως ένα εκπαιδευτικό κέντρο ανοιχτό για σπουδές. Μια παρόμοια άποψη για τη λειτουργία των μουσείων βρίσκεται στο έργο του παιδαγωγού, Ján Ámos Komenský (1592–1670), του οποίου οι παιδαγωγικές δραστηριότητες τόνισαν τη σημασία των εικονογραφήσεων και των πρακτικών παραδειγμάτων, ιδίως παραδειγμάτων από τη ζωή. Κατά συνέπεια, οι συμβουλές και η καθοδήγησή του για διδασκαλίες συνέστησαν την πρακτική συνεργασία μεταξύ σχολείων και «εκπαιδευτικών» συλλογών (σχολικό μουσείο). Οι ιδέες του αποτέλεσαν το θεμέλιο για τη διαμόρφωση της μουσειακής εκπαίδευσης. Ο Denis Diderot (1713–1784) επίσης τόνισε την εκπαιδευτική σημασία των μουσείων. Ωστόσο, οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής αντιμετώπισαν το ζήτημα της εκπαιδευτικής λειτουργίας των μουσείων πιο εντατικά από τις ευρωπαϊκές χώρες. Αυτό ήταν αποτέλεσμα των στενότερων συνδέσεων μεταξύ μουσείων και πανεπιστημίων και σχολείων στις ΗΠΑ, ενώ τα ευρωπαϊκά μουσεία

κυριαρχήθηκαν αρχικά από επιστημονικά και ερευνητικά ενδιαφέροντα (η κλασική άποψη του μουσείου ως επιστημονικού ιδρύματος) με έμφαση στη συλλογή και έκθεση αντικειμένων (Tišliar, 2017).

Σε πρακτικό επίπεδο, στον Μεσαίωνα, η Εκκλησία ανέθεσε στα μουσεία το ρόλο της συλλογής δωρεών εκκλησιαστικών συλλογών και εργαλείων που ανήκαν σε πρίγκιπες και πλούσιες οικογένειες της περιόδου. Η πρόσβαση σε αυτές τις συλλογές ήταν πολύ περιορισμένη, καθώς ήταν ανοιχτές μόνο για τους ευγενείς και τους κληρικούς. Τα πρώτα μουσεία επιστήμης δημιουργήθηκαν από όσους είχαν την εξουσία στο παρελθόν (συλλέκτες, μεγάλοι δάσκαλοι και κυρίαρχοι), εμπνεόμενοι από την ιδέα να συγκεντρώσουν τον μεγαλύτερο δυνατό αριθμό σπάνιων, παράξενων, πλούσιων και αξέχαστων αντικειμένων και έργων και να τα εκθέσουν προκειμένου να επιβεβαιώσουν τη δύναμή τους. Δημιουργήθηκε από τους βασιλιάδες της Γαλλίας, για ελίτ μέλη των ευγενών. Το Λούβρο ήταν το πρώτο ίδρυμα που ορίστηκε ως μουσείο στη Γαλλία (Pereira, Marciano Soares, de Paula και Coutinho-Silva, 2011).

Τα πρώτα δημόσια μουσεία επιστήμης άρχισαν να εμφανίζονται τον 17ο και 18ο αιώνα στην Ευρώπη και το πρώτο ονομάστηκε Ashmolean. Δημιουργήθηκε το 1683 ως μουσείο που προορίζεται κυρίως για φοιτητές πανεπιστημίου. Το 1759 άνοιξε ένα νέο δημόσιο μουσείο, το Βρετανικό Μουσείο, το οποίο προέκυψε από τη συλλογή του Sir Hans Sloane, φυσιοδίφη και δικαστή ιατρού. Κατά την ίδια περίπου εποχή, άλλοι Ευρωπαίοι μονάρχες άρχισαν να επιτρέπουν στο κοινό περιορισμένη πρόσβαση στις συλλογές τέχνης τους. Στα μέσα του 18ου αιώνα, αυτές οι συλλογές άρχισαν να οργανώνονται με πιο δομημένο τρόπο, οδηγώντας στην εμφάνιση των μουσείων φυσικής ιστορίας. Ήταν μια εποχή κατά την οποία, παρά την «επιστημονική αναγέννηση», και κατά συνέπεια την εμφάνιση των δημόσιων μουσείων και του πολιτισμού γενικά, η πρόσβαση στην τέχνη και στη γνώση εξακολουθούσε να παρέχεται μόνο στην αστική τάξη και τις ανώτερες τάξεις (Pereira et al., 2011).

Στο τέλος του 19ου και στις αρχές του 20ού αιώνα, η κοινωνία αποτέλεσε μέρος ενός κόσμου βιομηχανικής τεχνολογίας και πολλά μουσεία δημιουργήθηκαν με βάση αυτές τις τεχνολογίες, ήτοι τα νέα μουσεία επιστήμης, των οποίων η συγκεκριμένη φύση ήταν παρόμοια στην Ευρώπη και τις Ηνωμένες Πολιτείες. Ωστόσο, οι δραστηριότητές τους περιορίστηκαν στην προώθηση της βιομηχανικής ανάπτυξης και τα μουσεία

λειτούργησαν ως προθήκες για τη βιομηχανία. Για την κοινωνία, αυτοί οι χώροι προορίζονταν ακόμα για την κυρίαρχη τάξη. Το 1903, όμως, δημιουργήθηκε ένα διαφορετικό μουσείο, το Deutsches Museum στη Γερμανία. Θεωρείται ως ο πρόδρομος των σύγχρονων μουσείων επιστήμης και τεχνολογίας, καθώς βασίστηκε σε μια καινοτομία που χρησιμοποιούσε αλληλεπιδράσεις και αναζητούσε έναν νέο τρόπο επικοινωνίας με το κοινό. Αργότερα, άλλα μουσεία επιστήμης δομήθηκαν με σκοπό την εισαγωγή της κοινωνικής συζήτησης, την ανάπτυξη της επιστήμης και της τεχνολογίας (Pereira et al., 2011).

Στο τέλος του 19ου και στις αρχές του 20ου αιώνα, μια στενή σύνδεση μεταξύ μουσείων και σχολείων υποστηρίχθηκε από τον John Dewey (1859–1952), ο οποίος θεώρησε το μουσείο ως μέρος της καθημερινής σχολικής ζωής και ως εργαλείο για την απεικόνιση του μαθήματος για την ανάπτυξη της ανθρώπινης εμπειρίας μέσω υποστήριξης δραστηριοτήτων και πρωτοβουλιών - μάθηση από την εμπειρία. Η προσέγγιση της παιδαγωγικής των μουσείων των Η.Π.Α. για τη μάθηση μέσω της πρακτικής και της εμπειρίας οδήγησε στη δημιουργία ενός ειδικού τύπου μουσείου, του παιδικού μουσείου. Από τις αρχές του 20ου αιώνα υπήρξε ένα μεταρρυθμιστικό κίνημα στην παιδαγωγική που επικρίνει και επιδιώκει να τροποποιήσει την παραδοσιακή σχολική εκπαίδευση. Το κίνημα μεταρρύθμισης της παιδαγωγικής έχει συμβάλει σημαντικά στη μουσειακή εκπαίδευση διότι έχει ενθαρρύνει την άμεση συμμετοχή μουσείων και άλλων πολιτιστικών ιδρυμάτων σε συστηματική συνεργασία με τα σχολεία. Ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος και τα μετέπειτα σοσιαλιστικά / κομμουνιστικά καθεστάτα χρησιμοποίησαν τα μουσεία ως εργαλεία προπαγάνδας και αυτό καθυστέρησε την περαιτέρω ανάπτυξή τους ως εκπαιδευτικούς χώρους. Ως εκ τούτου, ενώ η ανάπτυξη της μουσειακής παιδαγωγικής στη Δυτική Ευρώπη ήταν συνεχής, στην Ανατολική Ευρώπη αναπτύχθηκε μόνο μετά τον μεγάλο κοινωνικό και πολιτιστικό μετασχηματισμό στα τέλη του 20ου αιώνα (Tišliar, 2017).

Στα μέσα του 20ού αιώνα, το μουσείο προοριζόταν τελικά, τουλάχιστον επίσημα, για το ευρύ κοινό. Παρ' όλα αυτά, τα μουσεία εξακολουθούσαν να προορίζονται με κάποιον τρόπο για τους μελετητές, αφού η γλώσσα που χρησιμοποιούσαν για τη δημοσίευση των εκθέσεών τους ήταν μακρόσυρτη και ακατανόητη για τον λαό, παρόλο που ήταν ανοιχτά για το ευρύ κοινό και ήταν μεγαλύτερα από άποψη χώρου. Ως εκ τούτου, οι ανησυχίες

για τον τερματισμό της ελιτίστικης εικόνας των μουσείων που άρχισαν να ακούγονται στα τέλη της δεκαετίας του 1960 στις Ηνωμένες Πολιτείες και τον Καναδά, οδήγησαν σε νέα μοντέλα για μουσεία επιστήμης: χώροι όπου η έμφαση δόθηκε στο θέμα των επιστημονικών φαινομένων και της γνώσης. Αυτή η γενιά χαρακτηρίστηκε από την εκπαίδευση μέσω της διασκέδασης, από τη διαδραστικότητα, την αντικειμενική μεταφορά της επιστήμης σε όλη την κοινωνία, ως μια στρατηγική για την κατάρρευση του πνευματικού, ιδεολογικού και πολιτιστικού μονοπωλίου. Έκτοτε, υπήρξε μια άνθηση διαδραστικών μουσείων και επιστημονικών κέντρων, τα οποία αποτέλεσαν έναν σημαντικό κοινωνικό πόρο για την αύξηση της δημοτικότητας και της διάδοσης της επιστήμης σε πολλές χώρες (Pereira et al., 2011).

Επομένως, ήδη από τα πρώτα χρόνια του 20ού αιώνα υπάρχει μια αυξανόμενη αναγνώριση σε πολλές χώρες για τη σημασία της εκπαιδευτικής λειτουργίας των μουσείων. Ωστόσο, μια σοβαρή και συστηματική σκέψη για το πρόβλημα σε διεθνές επίπεδο δόθηκε το 1951, θέτοντας τη βάση για το σεμινάριο της Unesco σχετικά με τον εκπαιδευτικό ρόλο των μουσείων που πραγματοποιήθηκε στο Μπρούκλιν το 1952. Επιστρέφοντας από το σεμινάριο, πολλοί από τους συνέδρους πραγματοποίησαν παρόμοια προγράμματα στις χώρες τους. Αυτό θα μπορούσε να ειπωθεί ότι είναι η επιστημονική αρχή στον τομέα της συνολικής μουσειακής εκπαίδευσης σε διεθνές επίπεδο (Singh, 2018).

Οι συνήθεις μορφές σύγχρονης μουσειακής παιδαγωγικής περιλαμβάνουν εργαστήρια και μαθήματα που περιλαμβάνουν σχέδια, μοντελοποίηση και άλλες δραστηριότητες που σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο αντικείμενο ή ομάδα αντικειμένων στη συλλογή ενός μουσείου. Μία από τις ιδιαίτερες πτυχές της παιδαγωγικής του μουσείου είναι η οργάνωση δραστηριοτήτων που συνδέουν πνευματικές έννοιες με πρακτικές εφαρμογές. Η μουσειακή εκπαίδευση συνεπάγεται τόσο την ανάπτυξη των αντιληπτικών ικανοτήτων των επισκεπτών όσο και την ικανότητά τους να σκέφτονται, να συγκρίνουν, να αναλύουν, να πειραματίζονται και να αξιολογούν. Η παιδαγωγική του μουσείου είναι μια εξειδικευμένη, επιστημονική προσέγγιση στην επικοινωνία ενός μουσείου με τους επισκέπτες. Ο εκπαιδευτής διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην προώθηση της μουσειακής εκπαίδευσης, καθώς προετοιμάζει και διεξάγει το εκπαιδευτικό πρόγραμμα του μουσείου για διάφορες ομάδες επισκεπτών. Προετοιμάζει επίσης συνοδευτικό

διδακτικό υλικό μουσείων για εκθέσεις και εκπαιδευτικά προγράμματα (π.χ. οδηγό έκθεσης, φύλλα εργασίας). Τέλος, συντονίζει και εποπτεύει την επικοινωνία επιστημονικής και άλλης γνώσης σε ομάδες-στόχους επισκεπτών και συντονίζουν τη δραστηριότητα των καθηγητών και των οδηγών (Tišliar, 2017).

Η μελέτη του Uzel (2020) στόχο είχε να διερευνήσει τις απόψεις υποψήφιων καθηγητών βιολογίας στο πρώτο έτος των σπουδών τους κατά το ακαδημαϊκό έτος 2018-2019 σε δημόσιο πανεπιστήμιο για περιβάλλοντα υπαίθριας μάθησης, εστιάζοντας στις περιπτώσεις επισκέψεων σε μουσεία και επιστημονικών εκδρομών. Οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί επικεντρώθηκαν στα ζητήματα απόκτησης νέων πληροφοριών, συγκεκριμενοποίησης της γνώσης, μάθησης στο φυσικό περιβάλλον και βιωματικής μάθησης. Έμφαση επίσης δόθηκε στην πρακτική και την ενέργεια με προγραμματισμένο τρόπο για να συντελεστεί η μάθηση, καθώς και στη μέθοδο ερώτησης-απάντησης για την αξιολόγηση των υπαίθριων μαθησιακών περιβαλλόντων. Επίσης, αναδύθηκαν ζητήματα που αφορούν τον προγραμματισμό των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, τη διαχείριση χρόνου, το ενημερωτικό περιεχόμενο των προγραμμάτων, καθώς και τα χαρακτηριστικά συμμετέχοντα/ εκπαιδευτικού. Από την έρευνα αυτή, επομένως, διαπιστώνεται αφενός η σημασία και η συμβολή της μουσειακής εκπαίδευσης και αφετέρου οι προσδιοριστικοί παράγοντες της επιτυχούς συμβολής αυτών των προγραμμάτων στην εκπαίδευση των ατόμων.

1.2 Μουσειακή εκπαίδευση στον τομέα της επιστήμης

Οι Chi et al. (n.d.) αναφέρουν πως τα παραδείγματα μακροπρόθεσμων προγραμμάτων εκμάθησης STEM από τα μουσεία περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- μεταπαιδαγωγικά προγράμματα που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της εβδομάδας μετά το σχολικό ωράριο ή τα Σαββατοκύριακα που εξυπηρετούν μια συνεπή ομάδα εγγεγραμμένων συμμετεχόντων και έχουν συγκεκριμένη εστίαση ή αφορούν σε ένα σύνολο μαθησιακών στόχων,
- κατασκηνώσεις που πραγματοποιούνται το καλοκαίρι και κατά τη διάρκεια σχολικών διαλειμμάτων που επικεντρώνονται σε δραστηριότητες επιστήμης, μαθηματικών, μηχανικής και/ή τεχνολογίας και εμπλέκουν νέους για μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο σε μια σειρά δραστηριοτήτων,

- προγράμματα επεξήγησης ή προγράμματα διδασκαλίας που παρέχουν εντατική, πολυετή διδασκαλία, μάθηση και καθοδήγηση STEM,
- ερευνητικές εμπειρίες κατά τις οποίες οι νέοι βοηθούν στη συνεχιζόμενη έρευνα ή δημιουργούν τις δικές τους έρευνες μέσω μακροπρόθεσμων ευκαιριών κατά τη διάρκεια ενός σχολικού έτους,
- δημιουργικούς χώρους που προσφέρονται μέσω συνεχιζόμενων προγραμμάτων κατά τις ώρες μετά το σχολείο ή τα Σαββατοκύριακα για την προώθηση δημιουργικών εμπειριών.

Τα μουσεία επιστήμης είναι σημαντικά ανεπίσημα περιβάλλοντα μάθησης για τα παιδιά, καθώς εξερευνούν και κατανοούν τον κόσμο τους. Τα συγκεκριμένα μουσεία δίνουν στα παιδιά την ευκαιρία να βιώσουν ένα περιβάλλον που προάγει τις αξίες της περιέργειας, των ερωτήσεων και της επίλυσης προβλημάτων. Τα παιδιά που μαθαίνουν τις αρχές που σχετίζονται με την επιστήμη είναι σε θέση να διευρύνουν τις γνώσεις τους, καθώς αυτοτροφοδοτείται ο κύκλος της αμφισβήτησης, της επίλυσης προβλημάτων και της λήψης συμπερασμάτων. Ο ρόλος του μαθησιακού περιβάλλοντος είναι εξαιρετικά σημαντικός όταν πρόκειται για την ενασχόληση ενός παιδιού με την επιστήμη και την ικανότητά του να εμπνέεται από την επιστήμη. Η επίσημη τάξη είναι σημαντική, αλλά το άτυπο περιβάλλον μάθησης είναι μια άλλη σφαίρα μάθησης που μπορεί να εμπνεύσει την επιστημονική εμπειρία των μαθητών. Τα μουσεία παρέχουν ένα περιβάλλον όπου οι μαθητές μπορούν να συνδέσουν τις επίσημες εμπειρίες τους στην τάξη με νέες εμπειρίες, κάτι το οποίο δίνει νόημα στη μάθηση των μαθητών. Οι μουσειακές εμπειρίες των μαθητών δεν περιορίζονται επίσης στον χρόνο που περνούν στο μουσείο, καθώς αυτές οι εμπειρίες μπορεί να βοηθήσουν τους μαθητές να αφομοιώσουν τη γνώση στο μέλλον. Τα μουσεία δίνουν επίσης τη δυνατότητα στους μαθητές να έχουν πρόσβαση σε νέα εργαλεία και πόρους που μπορεί να μην έχουν τα σχολεία. Τα μουσεία διευκολύνουν την αλληλεπίδραση των μαθητών μεταξύ τους και μεταξύ αυτών και των ενηλίκων, συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη και τη μάθηση των παιδιών (Bane, χ.χ.).

Υπάρχουν πολλά συστατικά του μουσειακού μαθησιακού περιβάλλοντος που επηρεάζουν τη μάθηση, συμπεριλαμβανομένων: συμμετοχή και διαμεσολάβηση, οικογενειακή μάθηση, νέοι πόροι και μέσα ενημέρωσης, κοινοτικές συνδέσεις και

συνεργασίες μεταξύ μουσείων και ερευνητών. Χαρακτηριστικά του μουσειακού μαθησιακού περιβάλλοντος που διαφέρουν από το τυπικό μαθησιακό περιβάλλον περιλαμβάνουν τη συμμετοχή και την αντιπροσωπεία. Τα μουσεία συχνά απαιτούν υψηλότερο επίπεδο προσωπικής συμμετοχής από τους επισκέπτες, καθώς είναι υπεύθυνοι για την αναζήτηση πληροφοριών και την εξερεύνηση εκθεμάτων. Αντίθετα, η τυπική εκπαίδευση είναι λιγότερο πιθανό να παρέχει ευκαιρίες για λήψη αποφάσεων σε αυτό το επίπεδο. Το περιβάλλον του μουσείου δίνει στους επισκέπτες την ευκαιρία να αποφασίσουν για τα εκθέματα που θέλουν να επισκεφτούν, πόσο καιρό επιλέγουν να είναι εκεί και πώς θα κάνουν την επίσκεψή τους. Επομένως, υπάρχει πολύ περισσότερη ελευθερία και επιλογή σε αυτό το μαθησιακό περιβάλλον. Επίσης, τα μουσεία παρέχουν στους μαθητές πρόσβαση σε νέους πόρους και προγράμματα, όπου οι μαθητές χρησιμοποιούν νέα εργαλεία για τα δικά τους πειράματα, με στόχο να καλλιεργήσουν την αγάπη για την επιστήμη και την εξερεύνηση μέσω της έρευνας (Bane, χ.χ.).

Ένα άλλο διακριτικό χαρακτηριστικό του μουσειακού περιβάλλοντος είναι η διαμεσολάβηση. Η διαμεσολάβηση περιλαμβάνει τη σήμανση, τη διάταξη της γκαλερί, τα εργαλεία και τις σημειώσεις που σηματοδοτούν το νόημα στο χώρο του μουσείου, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο οι αλληλεπιδράσεις επισκεπτών συμβάλλουν στο νόημα που δημιουργείται. Επομένως, η διαμεσολάβηση αναφέρεται ως ευκαιρίες επικοινωνίας που ενισχύουν τις εμπειρίες των μουσείων των επισκεπτών. Το μαθησιακό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από επιλογή, αλλά διαμεσολαβείται από την κατασκευή του πραγματικού περιβάλλοντος και συνεργασία παιδιών και γονέων. Επιπρόσθετα, το άτυπο περιβάλλον μάθησης των μουσείων παρέχει την ευκαιρία στις οικογένειες να συνδιαλαγούν με τους μαθητές, κάτι που επηρεάζει τη μαθησιακή εμπειρία, παρέχοντας νέες μορφές υποκίνησης. Το κίνητρο είναι βασικός παράγοντας για τη μάθηση. Τα εξωτερικά κίνητρα μπορεί να σχετίζονται με μείωση των επιτευγμάτων, της περιέργειας και των δεξιοτήτων καθώς το επίκεντρο της μάθησης μετατοπίζεται από την εσωτερική χαρά της μάθησης στην ανταμοιβή που αποκτάται. Το επίσημο περιβάλλον της τάξης τονίζει συνήθως περισσότερα εξωτερικά κίνητρα. Τα μουσεία, αντίθετα, προσφέρουν περιβάλλοντα που ενθαρρύνουν τα εσωτερικά κίνητρα και είναι πιο πιθανό να διατηρήσουν την προσοχή και την εστίαση των επισκεπτών (Bane, χ.χ.).

Το μουσείο επιστήμης δεν είναι μια ομοιογενής οντότητα. Η φύση και τα χαρακτηριστικά του μουσείου επιστήμης μπορούν να μελετηθούν μέσω της ποικιλίας κατηγοριοποιήσεων που παράγονται τόσο από επαγγελματίες του μουσείου, όσο και από ερευνητές μουσείων. Αυτές οι κατηγοριοποιήσεις ομαδοποιούν τα εν λόγω μουσεία είτε βάσει του τρόπου με τον οποίο τα ιδρύματα αυτά αντιμετωπίζουν τη συλλογή, την εμφάνιση και την ερμηνεία αντικειμένων και τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται τον εκθεσιακό χώρο (Wagensberg, 2004) είτε με βάση την εξέλιξη του μουσείου (de Clercq, 2003; Friedman, 2010).

Μεταξύ των μέσων του 19^{ου} αιώνα και του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου εμφανίστηκε ένας άλλος τύπος μουσείου, τα κέντρα επιστήμης. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, τα μουσεία υιοθέτησαν επίσης μια ρητή εκπαιδευτική αποστολή μετά από το αίτημα στα μέσα του 19^{ου} αιώνα για εκπαίδευση του λαϊκού κοινού. Η ερμηνεία της έκθεσης πραγματοποιήθηκε με την παρουσίαση μιας σειράς αντικειμένων που αντανάκλασαν μια συγκεκριμένη επιστημονική έννοια ή ιδέα, και έγινε μια προσπάθεια να σχηματιστούν συνοπτικές ενότητες σύμφωνα με ορισμένα επιστημονικά θέματα (π.χ. ενέργεια, δύναμη, φυσική κ.λπ.). Το Επιστημονικό Μουσείο στο Λονδίνο (1885) και το Deutsches Museum (1903) στο Μόναχο είναι παραδείγματα αυτής της κατηγορίας, όπου παρουσιάζονται διαδραστικά πρακτικά εκθέματα για την ενημέρωση της καθιερωμένης επιστημονικής αφήγησης. Αυτή η κατηγορία περιλαμβάνει επίσης το Μουσείο της Ιστορίας της Επιστήμης στην Οξφόρδη (1925), το Whipple Museum of the History of Science στο Cambridge (1944), το Museo Galileo (1927) στη Φλωρεντία και το Μουσείο Boerhaave (1928) στο Leiden της Ολλανδίας (de Clercq, 2003).

Ένα επιστημονικό κέντρο έχει μια ξεχωριστή πειραματική φιλοσοφία που προσανατολίζεται από την προβολή του αυθεντικού αντικειμένου για να δημιουργήσει μια πρωτότυπη/ουσιαστική μουσειακή εμπειρία μέσω της ενεργού συμμετοχής των επισκεπτών. Ιστορικά, αυτός ο τύπος επιστημονικού ιδρύματος μπορεί να εντοπιστεί στη δεκαετία του 1930 με το Palais de la Découverte στο Παρίσι και αργότερα το Cité des Sciences et de l'Industrie στο Παρίσι, στο οποίο το επίκεντρο της εκθεσιακής δραστηριότητας είναι η κοινωνική χρήση των φυσικών επιστημών και της τεχνολογίας. Αυτό το επιστημονικό κέντρο δημιούργησε ένα ειδικό παιδικό μουσείο επιστήμης που

προσφέρει εκθέσεις και δραστηριότητες σχεδιασμένες να καλύψουν τις γνωστικές και συναισθηματικές ανάγκες των μικρών παιδιών (Filippoupoliti & Koliopoulos, 2014).

Η ανάπτυξη των επιστημονικών κέντρων έχει επηρεάσει σημαντικά τη μουσειολογική προσέγγιση στο πλαίσιο της εκπαίδευσης. Για παράδειγμα, το Museo Galileo στη Φλωρεντία και το Μουσείο Ιστορίας της Επιστήμης στο Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης έχουν βελτιώσει τις προσεγγίσεις τους στην προβολή αντικειμένων. Έχουν εκσυγχρονίσει τις μόνιμες και προσωρινές εκθέσεις, καθώς και την επικοινωνιακή τους προσέγγιση (π.χ. συμπεριλαμβάνουν νέες διαδραστικές δραστηριότητες ως μέρος μιας έκθεσης και παρέχουν εικονικές περιηγήσεις μέσω της ιστοσελίδας του μουσείου). Αυτή η υβριδική μορφή θέτει το ζήτημα της καθιέρωσης μιας νέας εκπαιδευτικής ταυτότητας για αυτά τα ιδρύματα. Επίσης, πολλά μουσεία επιστήμης σχεδιάζουν προγράμματα σε συνεργασία με σχολεία και άλλα εκπαιδευτικά ιδρύματα, είτε επειδή επιδιώκουν να λάβουν υπόψη τις ανησυχίες που τέθηκαν από αυτά τα ιδρύματα είτε επειδή αναζητούν θεωρητικά ή/και πρακτικά εργαλεία για να υποστηρίξουν τον σχεδιασμό των εκθέσεων. Τα πανεπιστημιακά τμήματα που προσφέρουν μεταπτυχιακά μαθήματα μουσειακών σπουδών ή μαθήματα επιστημονικής εκπαίδευσης παρέχουν ουσιαστική υποστήριξη στο σχεδιασμό ουσιαστικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων για τους επισκέπτες των μουσείων (Filippoupoliti & Koliopoulos, 2014).

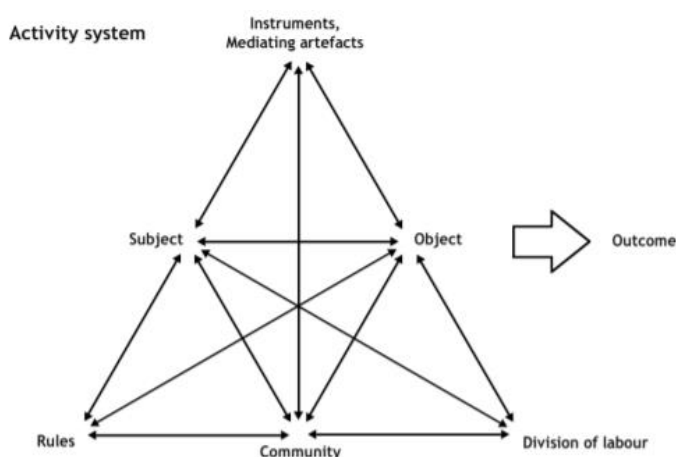
Τα μουσεία επιστήμης προσφέρουν ένα ευρύ φάσμα εκθεμάτων που σχετίζονται κυρίως με τις "μεγάλες ιδέες" της επιστήμης. Οι στρατηγικές διδασκαλίας στα περισσότερα επιστημονικά μουσεία περιλαμβάνουν πρακτικές ευκαιρίες για εξερεύνηση. Η έρευνα βρίσκεται στο επίκεντρο της διδασκαλίας και της μάθησης, όπου τα παιδιά μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις επιστημονικές γνώσεις και στάσεις για να σκεφτούν με κριτικό τρόπο. Τα μουσεία δίνουν ευκαιρίες για έρευνα καθώς θέτουν σημαντικά ερωτήματα που πυροδοτούν την περιέργεια. Οι Martin, Sexton, Franklin και Gerlovich (2005) γράφουν για τον κύκλο εκμάθησης 4-E που περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μαθαίνουν την επιστήμη στα μουσεία. Ο κύκλος της μάθησης αποτελείται από την εξερεύνηση, την επεξήγηση, την επέκταση και την αξιολόγηση. Η εξερεύνηση αποτελείται από πρακτικές δραστηριότητες και έρευνες, όπου τα παιδιά διαμορφώνουν πεποιθήσεις και εξερευνούν τις ιδέες τους. Τα μουσεία είναι περιβάλλοντα όπου οι επισκέπτες μπορούν να αναζητήσουν τα ενδιαφέροντά τους και να δημιουργήσουν νέες

γνώσεις. Καθώς οι επισκέπτες ανακαλύπτουν νέες πληροφορίες στα μουσεία, συνδέουν αυτές τις νέες πληροφορίες με προηγούμενες γνώσεις. Αυτό είναι ένα βασικό στοιχείο της στρατηγικής του μουσείου με βάση το παιχνίδι και τον πειραματισμό. Η επεξήγηση αποτελείται από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της εξερεύνησης των μαθητών, όπου προσδιορίζουν και περιγράφουν την έννοια που εξερευνούν. Σε αυτό συμβάλουν η διαμεσολάβηση και η συνεργατική μάθηση. Η επέκταση αποτελείται από τη διερεύνηση της κατανόησης μιας έννοιας μέσω συνεχιζόμενων ερωτήσεων και δραστηριοτήτων. Οι επισκέπτες μπορούν να διαμορφώσουν έννοιες και να επεκτείνουν αυτές τις έννοιες καθώς σκέφτονται, αιτιολογούν και εφαρμόζουν τη μάθησή τους. Τέλος, η αξιολόγηση συνίσταται στην κατανόηση της μάθησης που συντελέστηκε.

Οι Bakker et al. (2020) εστιάζουν στα μουσεία φυσικής ιστορίας, που αποτελούν μοναδικούς χώρους για διεπιστημονική έρευνα και εκπαιδευτική καινοτομία. Μέσα από εκτεταμένα εκθέματα και δημόσιο προγραμματισμό και φιλοξενώντας πλούσιες κοινότητες ερασιτεχνών, φοιτητών και ερευνητών σε όλα τα στάδια της σταδιοδρομίας τους, μπορούν να παράσχουν εκπαιδευτικά προγράμματα με απώτερο στόχο την ενσωμάτωση της επιστήμης και της ανακάλυψης, καθώς και να καταστούν τόπος για την ενθάρρυνση της κοινωνικής συμμετοχής. Ταυτόχρονα, μέσω αναδυόμενων ψηφιακών πόρων, η παγκόσμια κοινότητα μουσείων (το «Παγκόσμιο Μουσείο») είναι κάτι περισσότερο από το άθροισμα των μερών του, επιτρέποντας πληροφορίες και απαντήσεις σε ποικίλες βιολογικές, περιβαλλοντικές, και κοινωνικές ερωτήσεις σε παγκόσμια κλίμακα. Σε αυτό το πλαίσιο, οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι, ενώ οι συλλογές φυσικής ιστορίας και τα μουσεία ξεκίνησαν με επίκεντρο την περιγραφή της ποικιλομορφίας και των ιδιαιτεροτήτων των ειδών στη Γη, πλέον αξιοποιούνται ολοένα και περισσότερο με νέους τρόπους που διευρύνουν σημαντικά τον αντίκτυπο και τη συνάφεια τους. Αυτές οι νέες κατευθύνσεις περιλαμβάνουν τη δυνατότητα υποβολής νέων, συχνά διεπιστημονικών ερωτήσεων στη βασική και εφαρμοσμένη επιστήμη, συμβάλλοντας σε λύσεις για την κλιματική αλλαγή, τις παγκόσμιες προκλήσεις για την υγεία και την επισιτιστική ασφάλεια. Ως θεσμικά όργανα, αποτελούν ερευνητικά κέντρα στον τομέα της βιολογίας, ενώ ταυτόχρονα παρέχουν βασική υποδομή για έρευνα σχετικά με τις τρέχουσες και μελλοντικές κοινωνικές ανάγκες.

Η έρευνα των Mifsud και Tunnicliffe (2018) στόχο είχε να διερευνήσει την περίπτωση των διοραμάτων φυσικών ιστορικών οικοτόπων ως πιθανά μοντέλα βιολογικής μάθησης της τοπικής γλωρίδας και πανίδας στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας της Μάλτας. Η έρευνα διεξήχθη σε μία ομάδα μαθητών, οι οποίοι κλήθηκαν να κάνουν κάποια σχέδια σε διάγραμμα και εκτός διοράματος. Η συμπερίληψη συγκεκριμένων τύπων πανίδας (πουλιά) στα σχέδια των μαθητών επηρεάστηκε από προηγούμενη γνώση και κουλτούρα. Επίσης, μέσα από τα διοράματα, προσωπική γνώση του παιδιού για ένα φαινόμενο ή κύρια χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου διατηρείται στο διανοητικό μοντέλο που σχηματίζεται και όταν του ζητηθεί, το παιδί μπορεί να παράγει μια αναπαράσταση από το νοητικό μοντέλο. Συνολικά, διαπιστώθηκε το δυναμικό των διοραμάτων οικοτόπων φυσικής ιστορίας ως επιστημονικά μοντέλα για μάθηση στον τομέα της βιολογίας. Στο πλαίσιο αυτό, οι Mifsud και Tunnicliffe (2018) δημιουργούν και ένα μοντέλο για την κατανόηση και ερμηνεία της συμβολής μίας μουσειακής συλλογής (π.χ. ένα διάγραμμα) στην εκπαίδευση. Το μοντέλο αυτό απεικονίζεται στο Σχήμα 1.1. Αναφέρεται ως Μοντέλο Ερμηνείας Διοράματος (Diorama Interpretation Model) και απορρέει από το σύστημα δραστηριότητας (Activity System), στη βάση της θεωρίας δραστηριότητας (Activity Theory).

Σχήμα 1.1 Μοντέλο Ερμηνείας Διοράματος



Πηγή: Mifsud και Tunnicliffe, 2018, σελ. 4

Αντικείμενο: το αντικείμενο είναι ο στόχος του συστήματος δραστηριότητας. Το αντικείμενο αναφέρεται στην αντικειμενικότητα της πραγματικότητας. Τα αντικείμενα

θεωρούνται αντικειμενικά σύμφωνα με τις φυσικές επιστήμες, αλλά έχουν επίσης κοινωνικές και πολιτιστικές ιδιότητες. Κατά την ερμηνεία μιας έκθεσης μουσείου, αυτό το αντικείμενο καθίσταται το επίκεντρο ή το κύριο θέμα της έκθεσης.

Υποκείμενο: είναι τα άτομα που αλληλεπιδρούν με το έκθεμα.

Κοινότητα: η κοινότητα είναι το κοινωνικό πλαίσιο, ήτοι όλοι οι παράγοντες που εμπλέκονται στο σύστημα δραστηριοτήτων. Για μια έκθεση μουσείου αυτή θα ήταν η ομάδα με την οποία ο επισκέπτης βλέπει το έκθεμα, όπως μια οικογένεια ή μια τάξη.

Διαμεσολάβηση τεχνουργημάτων (ή εννοιών) που χρησιμοποιούνται από παράγοντες στο σύστημα: τα εργαλεία επηρεάζουν τις αλληλεπιδράσεις των υποκειμένων και αλλάζουν με τη συσσώρευση εμπειρίας. Τα εργαλεία επηρεάζονται από την κουλτούρα και η χρήση τους είναι ένας τρόπος συσσώρευσης και μετάδοσης της κοινωνικής γνώσης. Το μουσειακό έκθεμα ή διόραμα είναι το τεχνούργημα που μεταφέρει το μήνυμα ή το θέμα.

Καταμερισμός της εργασίας: αναφέρεται στα κοινωνικά στρώματα, στην ιεραρχική δομή της δραστηριότητας, στον καταμερισμό των δραστηριοτήτων μεταξύ των παραγόντων του συστήματος.

Κανόνες: είναι οι συμβάσεις, οι κατευθυντήριες γραμμές και οι κανόνες που ρυθμίζουν τις δραστηριότητες στο σύστημα. Υπάρχουν συγκεκριμένες κοινωνικές νόρμες και πρακτικές που ισχύουν για τα μουσεία.

Η επίσημη επιστημονική εκπαίδευση έχει ένα σημαντικό, αλλά πολύ συχνά μη αναγνωρισμένο, ρόλο στην ευαισθητοποίηση των νέων στα πλαίσια της μάθησης της επιστήμης πέρα από την τάξη. Στη βάση αυτής της διαπίστωσης, η Jarman (2015) αναφέρει τρία πλεονεκτήματα ενσωμάτωσης της άτυπης μάθησης, όπως στα μουσεία, στην εκπαίδευση της χημείας:

α) Ο εντοπισμός και η συζήτηση για τη χημεία στις ειδήσεις, η ενθάρρυνση της συμμετοχής με διαδικτυακούς πόρους χημείας, η προώθηση της ανάγνωσης βιβλίων χημείας, η οργάνωση εκπαιδευτικών επισκέψεων με επίκεντρο τη χημεία έχουν όλα τη δυνατότητα να εμπλουτίσουν και να επεκτείνουν την εμπειρία των μαθητών στο

αντικείμενο, ενώ παράλληλα τονώνουν ενδιαφέρον και συμμετοχή τους. Από τη φύση τους, αυτοί οι πόροι έχουν σχεδιαστεί για να προσελκύουν την προσοχή και συχνά επίσης να τροφοδοτούν την περιέργεια των ατόμων. Τα επιστημονικά κέντρα και τα μουσεία στοχεύουν να εμπλέξουν τους μαθητές σε συναισθηματικό αλλά και πνευματικό επίπεδο.

β) Η άτυπη μάθηση μπορεί να θέσει τα θεμέλια για τη δια βίου μάθηση. Η σημασία αυτού αποδεικνύεται από τα ευρήματα της έρευνας της Royal Society of Chemistry σχετικά με τις στάσεις του κοινού απέναντι στη χημεία. Αυτή η μελέτη αποκάλυψε ότι οι αντιλήψεις του κοινού για τη χημεία ήταν πιο θετικές από ότι αναμενόταν, στην περίπτωση που εμπλέκονταν με την άτυπη μάθηση. Επίσης, βρέθηκε ότι ορισμένοι έτειναν να αναγνωρίσουν τη θέση της χημείας στην καθημερινή τους ζωή. Η ευαισθητοποίηση των νέων, ενώ είναι ακόμη στο σχολείο, για τα κανάλια μέσω των οποίων μπορούν να συνεχίσουν να μαθαίνουν για τη χημεία πέρα από την τυπική εκπαίδευση και να τους παρέχονται ευκαιρίες να ασχοληθούν ενεργά με αυτά τα κανάλια μπορεί να είναι ένας τρόπος για να αντιμετωπιστούν ζητήματα που αφορούν τη σχέση τους με τη χημεία καθημερινά.

γ) Μέσα από τη δημιουργία γεφυρών μεταξύ επίσημων και ανεπίσημων πλαισίων για τη μάθηση ευαισθητοποιούνται και οι εκπαιδευτικοί. Οι εκπαιδευτικοί που αναγνωρίζουν τη σημασία της άτυπης μάθησης στη χημεία μπορούν επίσης να λαμβάνουν καλύτερα υπόψη τις εξωσχολικές εμπειρίες που σχετίζονται με την επιστήμη. Αυτές οι εμπειρίες μερικές φορές παραμερίζονται στην τάξη, αλλά οι συγκεκριμένοι εκπαιδευτικοί έχουν περισσότερες πιθανότητες να τις ενσωματώσουν.

Οι Pereira et al. (2011) τονίζουν πως, λόγω μιας σειράς λανθασμένων αντιλήψεων για την επιστήμη, τα μουσεία επιστήμης έχουν προβεί στη δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων για να σταματήσουν το παράδειγμα της επιστημονικής εκπαίδευσης που επικεντρώνεται σε μια μικρή μερίδα του πληθυσμού. Αυτά τα μουσεία έχουν αναπτύξει στρατηγικές με στόχο την κοινωνική ένταξη ως προς τον εκπαιδευτικό τους χαρακτήρα, επενδύοντας έτσι σε στρατηγικές για την αναβάθμιση της επαγγελματικής εκπαίδευσης, μεταξύ άλλων δράσεων. Ωστόσο, τα περισσότερα προγράμματα συγκεντρώνονται σε μεγάλες αστικές περιοχές, εμποδίζοντας τη συμμετοχή των φτωχότερων τομέων της κοινωνίας στη μουσειακή εκπαίδευση στον τομέα της επιστήμης. Στο πλαίσιο αυτό, η μελέτη των Pereira et al. (2011) εξετάζει το παράδειγμα μιας έκθεσης ενός πιλοτικού

προγράμματος εκπαίδευσης εκπαιδευτικών που αναπτύχθηκε από το Espaço Ciência InterAtiva do IFRJ, ένα μουσείο επιστήμης που βρίσκεται σε μια προαστιακή περιοχή του Ρίο ντε Τζανέιρο. Η μελέτη τους καταδεικνύει ότι μια επιστημονική έκθεση μπορεί να συμβάλει στη συμπερίληψη των εκπαιδευτικών στους τομείς της άτυπης εκπαίδευσης και της συνεχιζόμενης κατάρτισής τους. Τα αποτελέσματα αυτά θα πρέπει να προστεθούν στα ανωτέρω σχετικά με τα οφέλη της μουσειακής εκπαίδευσης μέσω των άτυπων εκπαιδευτικών τους προγραμμάτων στους εκπαιδευτικούς.

Συνολικά, η μουσειακή εκπαίδευση στο πλαίσιο STEM παρέχει τα εξής πλεονεκτήματα (Chi et al., n.d.):

- Εννοιολογική κατανόηση STEM που περιλαμβάνει ευαισθητοποίηση, γνώση, κατανόηση ή χρήση εννοιών, γεγονότων, φαινομένων, θεωρίας, εξηγήσεων και μοντέλων STEM
- Δεξιότητες που περιλαμβάνουν χρήση τεχνικών/εργαλείων, ανάπτυξη και εφαρμογή ερευνών κ.λπ.
- Πρακτικές που σχετίζονται με το STEM ως τρόπο γνώσης (π.χ. χειρισμός, δοκιμή, εξερεύνηση, πρόβλεψη, αμφισβήτηση, παρατήρηση και αίσθηση του φυσικού κόσμου)
- Δέσμευση σε δραστηριότητες STEM, πρακτικές μάθησης, εργαλεία και γλώσσα, θέματα, έννοιες, φαινόμενα, θεωρίες ή σταδιοδρομίες
- Ενδιαφέρον/Ενθουσιασμός/Κίνητρο για εκμάθηση θεμάτων, φαινομένων, εννοιών και θεωριών STEM ή επιλογή επαγγελματικής σταδιοδρομίας στον τομέα STEM
- Ετοιμότητα εργατικού δυναμικού για θέσεις εργασίας που σχετίζονται με τον 21ο αιώνα και STEM

Ιδιαίτερη αναφορά αξίζει να γίνει στη μουσειακή εκπαίδευση στον τομέα της βιολογίας και των φυσικών επιστημών. Ιδίως τα μουσεία βιολογίας παρέχουν πληροφορίες σχετικά

με την ιστορία της βιολογίας και την εξέλιξη των ειδών. Το περιεχόμενο της βιολογίας καθιστά αυτήν την επιστήμη ως έχουσα αρκετές ιδιαιτερότητες, κάτι που αποτελεί μία πρόκληση στη διδασκαλία της (Athanasίου, 2016). Όπως αναφέρει ο Αθανασίου (2020), οι διδακτικές προσεγγίσεις στη βιολογία θα πρέπει να αναδεικνύουν την ιστορική-εξελικτική διάσταση των προς μελέτη αντικειμένων. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί δε φαίνεται να μπορούν να ανταποκριθούν επαρκώς στις διδακτικές ανάγκες της βιολογίας (Stasinakis & Athanasίου, 2016). Τα μουσεία φυσικών επιστημών παρέχουν μία μοναδική ευκαιρία διδασκαλίας της θεωρίας της εξέλιξης, η οποία είναι αποσπασματική, οδηγώντας σε μεγαλύτερη κατανόηση των εννοιών, όπως η σημασία των απολιθωμάτων (Κούζας & Αθανασίου, 2016). Για παράδειγμα, η παλαιοντολογία διαμέσου των απολιθωμάτων μπορεί να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τη θεωρία της εξέλιξης (Κατάκος & Αθανασίου, 2013; Kouzas & Athanasίου, 2019). Τέλος, η μουσειακή εκπαίδευση, όπως παρατηρείται και από την προηγηθείσα ανάλυση, είναι περισσότερο μαθητοκεντρική. Δεδομένων των κοινωνικών και κυρίως τεχνολογικών εξελίξεων που λαμβάνουν χώρα τα τελευταία χρόνια, ο Αθανασίου (2018) υποστηρίζει ότι υπάρχει η αναγκαιότητα μετάβασης από ένα σύστημα εκπαίδευσης που αντί στον εκπαιδευτικό εστιάζει στον μαθητή.

1.3 Μουσειακή εκπαίδευση στον τομέα της βιολογίας και των φυσικών επιστημών: Παραδείγματα μουσείων

Το Επιστημονικό Κέντρο Carnegie (The Carnegie Science Center) έχει ένα πρόγραμμα με την ονομασία ‘Girls, Math & Science Partnership’ που εστιάζει στα κορίτσια και τη συμμετοχή και το ενδιαφέρον τους στους τομείς των μαθηματικών και των θετικών επιστημών. Το Ινστιτούτο Franklin (The Franklin Institute) έχει επίσης ένα πρόγραμμα που ονομάζεται ‘Girls at the Center’, το οποίο υποστηρίζει τις γυναίκες στον τομέα της επιστήμης. Ο στόχος αυτών των δύο προγραμμάτων είναι να στοχεύσουν τον γυναικείο νεανικό πληθυσμό και να παρασχεθούν ευκαιρίες που μπορεί να μην προκύψουν στην τυπική εκπαίδευση. Το Επιστημονικό Κέντρο Carnegie έχει επίσης ένα πρόγραμμα με τίτλο ‘Mission Discovery’, όπου οι μαθητές συμμετέχουν σε ακαδημαϊκό πρόγραμμα εμπλουτισμού όλο το χρόνο. Οι οικογένειες αποτελούν αναπόσπαστο μέρος αυτού του προγράμματος, καθώς οι γονείς καλούνται να προσφέρουν εθελοντική εργασία τουλάχιστον τέσσερις ώρες το μήνα. Το Επιστημονικό Κέντρο Carnegie αναφέρει ότι, από το 1983 αυτά τα προγράμματα προσέγγισης παρείχαν άτυπη επιστημονική

εκπαίδευση σε πάνω από 1,5 εκατομμύρια μαθητές. Τα μουσεία παρέχουν έναν τρόπο σύνδεσης και ικανοποίησης των αναγκών της κοινότητάς τους (Bane, χ.χ.).

Το California Science Center προσφέρει διάφορα εκθέματα και αξιοθέατα από τα οποία οι επισκέπτες μπορούν να επιλέξουν. Μερικά από τα εκθέματα περιλαμβάνουν "Creative World", "World of Life", "Air and Space" και "Weingart Exhibit Gallery". Η έκθεση Transportation στο Επιστημονικό Κέντρο της Καλιφόρνια είναι μέρος της έκθεσης «Creative World», η οποία προσφέρει στους επισκέπτες την ευκαιρία να αγωνιστούν με ηλιακά αυτοκίνητα, να σχεδιάσουν αυτοκίνητα με τη βοήθεια υπολογιστή και να ανακαλύψουν ποια ιστιοπλοϊκά είναι πιο αποτελεσματικά. Το Επιστημονικό Κέντρο της Καλιφόρνιας προσφέρει επίσης «αξιοθέατα» όπως έναν προσομοιωτή κίνησης και αναρρίχηση σε οικολογικούς βράχους. Τα εκθέματα συχνά εμπλέκουν τους επισκέπτες σε αναγνώσεις, σε ακροάσεις ηχητικών ντοκουμέντων, σε ξεναγήσεις, ή σε πειράματα (Bane, χ.χ.).

Επιπλέον, υπάρχουν παραδείγματα μακροπρόθεσμων προγραμμάτων που διευρύνουν την επιρροή των μουσείων στην υποστήριξη της μάθησης STEM, εμπλέκοντας την τυπική και την άτυπη εκπαίδευση. Αυτά τα προγράμματα αναφέρονται σε περιπτώσεις στις οποίες ιδρύματα άτυπης μάθησης συνεργάζονται με σχολεία για να παρέχουν ευκαιρίες εκμάθησης STEM στους νέους που συχνά ενσωματώνουν στοιχεία άτυπης εκπαίδευσης όπως έρευνες, πρακτικές εμπειρίες και διδασκαλία με επίκεντρο τους συμμετέχοντες. Ορισμένα παραδείγματα αυτών των τύπων προγραμμάτων είναι τα εξής (Chi et al., n.d.):

- Το East Bay Academy of Young Scientists στο Lawrence Hall of Science στο Μπέρκλεϋ της Καλιφόρνια διευκολύνει τα προγράμματα επιστημονικής μετασχολικής εκπαίδευσης, συνεργαζόμενο με εκπαιδευτικούς, προσωπικό επιστημονικού κέντρου και προπτυχιακούς φοιτητές για να συλλέξει δεδομένα ποιότητας νερού και αέρα και στη συνέχεια να αναλύσει και να παρουσιάσει τα ευρήματά τους στην κοινότητά τους.
- Το Urban Advantage στη Νέα Υόρκη είναι μια κοινοπραξία από οκτώ ιδρύματα STEM που παρέχει στους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς ευκαιρίες να συμμετάσχουν σε επιστημονικές έρευνες που διαρκούν ένα έτος.

- Το BioSITE (Μαθητές που ερευνούν το περιβάλλον τους) στο Children's Discovery Museum στο Σαν Χοσέ στην Καλιφόρνια εμπλέκεται στη διδασκαλία μαθημάτων περιβαλλοντικής επιστήμης στο γυμνάσιο, στα οποία μαθητές λυκείου καθοδηγούν δραστηριότητες επιστήμης για τους μαθητές.
- Το Watsonville Area Teens Conserving Habitats (WATCH) είναι ένα πρόγραμμα που συντονίζεται από το ενυδρείο Monterey Bay σε τρία τοπικά γυμνάσια, παρέχοντας στους μαθητές λυκείου ένα καλοκαιρινό πρόγραμμα δύο εβδομάδων και ένα μάθημα που προσφέρεται κατά τη σχολική χρονιά για να αναπτύξουν τα δικά τους περιβαλλοντικά έργα.

Το Museum of Life + Science στην πόλη Durham της Αγγλίας παρέχει εκπαιδευτικά προγράμματα τα οποία συνδυάζουν τη μάθηση, τη διασκέδαση και την ψυχαγωγία. Πιο συγκεκριμένα, το μουσείο παρέχει τα κάτωθι προγράμματα (Museum of Life + Science, 2021):

- Καλοκαιρινές κατασκηνώσεις: Οι κατασκηνώσεις του μουσείου έχουν σχεδιαστεί για να εξισορροπήσουν τον ενθουσιασμό της πρώτης ανακάλυψης και την ικανοποίηση της διαρκούς μάθησης. Οι κατασκηνωτές εξερευνούν τη φύση, τη ζωή των ζώων, τη δημιουργικότητα, την επίλυση προβλημάτων και την επιστημονική σκέψη ενώ κάνουν νέους φίλους και διασκεδάζουν στο Μουσείο.
- Schoolhouse του μουσείου: Παρέχονται καθημερινά μαθήματα για οικογένειες με μαθητές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Αυτά τα μαθήματα ενθαρρύνουν την περιέργεια και τη χρήση της επιστήμης ως εργαλείου εξερεύνησης αυτού του κόσμου.
- Lab@Home: Μέσω του The Lab online τα άτομα έχουν τη δυνατότητα να διεξάγουν πειράματα στο σπίτι και live συνεδρίες ροής με τους συντονιστές του μουσείου. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα συνδυάζει την εκπαίδευση, τον πειραματισμό και τις νέες τεχνολογίες.
- Ζωή και επιστήμη στο σπίτι: παρέχεται διαδικτυακό ψηφιακό περιεχόμενο για να βοηθήσει τις οικογένειες να μάθουν, να κάνουν ερωτήσεις και να ανακαλύψουν την επιστήμη με συναρπαστικούς νέους τρόπους από τον δικό τους χώρο.

- Εκδρομές και ομαδικές επισκέψεις στο μουσείο για την εκμάθηση θεμάτων που άπτονται των φυσικών επιστημών.
- Οικογενειακά εργαστήρια: Τα εργαστήρια του μουσείου προσκαλούν τα παιδιά και τους γονείς σε διασκεδαστικές, προκλητικές, διαδραστικές δραστηριότητες για να αναπτύξουν εμπειρία με πολλά διαφορετικά εργαλεία, υλικά και τον φυσικό κόσμο.

Το Corpus Christi Museum of Science and History στο Τέξας των ΗΠΑ παρέχει ένα ευρύ φάσμα εκπαιδευτικών προγραμμάτων για οικογένειες, ενήλικες και μαθητές. Το μουσείο έχει αναπτύξει εμπειρίες μάθησης για να καλύψει τις ανάγκες των σχολείων της περιοχής που επηρεάστηκαν από τους περιορισμούς που τέθηκαν στο πλαίσιο της πανδημίας Covid-19, όπως της κοινωνικής αποστασιοποίησης. Όλες οι μαθησιακές εμπειρίες βασίζονται στα Πρότυπα Διαδικασίας των Τεχνικών Δεξιοτήτων της πολιτείας (TEKS) και ενσωματώνουν διάφορα πρότυπα ετοιμότητας και υποστήριξης που βασίζονται σε θέματα μαθησιακής εμπειρίας και αρθρωμένων μαθησιακών στόχων μαθητών. Οι επισκέπτες μπορούν να διερευνήσουν το μουσείο είτε μόνοι τους, είτε με τον δικό τους ρυθμό ενώ αλληλεπιδρούν με εκπαιδευτικούς σε σταθμούς της επιλογής τους που αφορούν την προσαρμογή των ζώων στο περιβάλλον, τη γεωλογία, τη μετεωρολογία, την ανατομία, τα απολιθώματα, το πλανητάριο. Επίσης, δίνεται και η δυνατότητα ομαδικών επισκέψεων (π.χ. σχολεία, πρόσκοποι κ.ά.). Στην περίπτωση αυτή, το μουσείο παρέχει δώρα προγράμματα που καθοδηγούνται από εκπαιδευτικούς και που επικεντρώνονται σε έναν συγκεκριμένο τομέα της επιστήμης ή της ιστορίας, όπως (Corpus Christi Museum of Science and History, 2020):

- CSI - Επίλυση εγκλήματος στο μουσείο. Η ιατροδικαστική ζωντανεύει με πειράματα DNA, δακτυλικά αποτυπώματα και πολλά άλλα.
- Earthworks - Πρόγραμμα που αποκαλύπτει τη γεωλογία της περιοχής και πώς ο καιρός και οι άνθρωποι την επηρεάζουν.
- Εξερεύνηση της ανατομίας και των συστημάτων σώματος διαφορετικών ζώων συμμετέχοντας σε μια πραγματική ανατομή.
- Jurassic Journey – Ταξίδι στο παρελθόν εξερευνώντας τη χλωρίδα και την πανίδα.

- Πειράματα χημείας, ηλεκτρισμού, μαγνητικής ενέργειας και μετεωρολογίας.
- Εξερεύνηση Διαστήματος μέσα από το πλανητάριο του μουσείου.

Το Florida Museum επίσης παρέχει σημαντικά εκπαιδευτικά προγράμματα. Το τμήμα εκπαίδευσης του μουσείου προσφέρει μια σειρά προγραμμάτων και πόρων που εμπνέουν τους ανθρώπους να εκτιμήσουν τον βιολογικό πλούτο και την πολιτιστική κληρονομιά του κόσμου. Οι πρωτοβουλίες έχουν σχεδιαστεί για να ενισχύσουν το ενδιαφέρον, την κατανόηση και τη συμμετοχή των επισκεπτών στην επιστήμη. Καταρχήν, τα παιδιά μπορούν να εξερευνήσουν, να παρατηρήσουν, να μελετήσουν και να παίξουν στη μόνιμη έκθεση Beverly και Jon Thompson Discovery Zone του μουσείου. Η έκθεση περιλαμβάνει εκπαιδευτικό υλικό τόσο διαφορετικό όσο ο φυσικός κόσμος, επιτρέποντας στα παιδιά και τους εκπαιδευτικούς να εμπλακούν σε επιστημονικά διαδραστικές αλληλεπιδράσεις και να βιώσουν εκπληκτικές συλλογές, αντικείμενα που αγγίζουν την πραγματική κλίμακα και διάφορους σταθμούς δραστηριοτήτων. Επιπλέον, το μουσείο παρέχει και τρία εκπαιδευτικά προγράμματα (Florida Museum, 2021):

- Το πρόγραμμα Butterfly Garden φέρνει εκπαιδευτικούς και επιστήμονες του μουσείου σε τοπικά σχολεία, κοινοτικά κέντρα και προγράμματα μετά το σχολείο για να φυτέψουν κήπους με πεταλούδες και να πραγματοποιήσουν εργαστήρια για επικονιαστές και έντομα. Ο στόχος του προγράμματος είναι να δημιουργήσει κήπους που δημιουργούν βιότοπους και τροφή για τους επικονιαστές όπως οι πεταλούδες και οι μέλισσες σε μια μεγάλη περιοχή, ενώ παράλληλα προσφέρουν έναν εκπαιδευτικό πόρο για την κοινότητα. Το προσωπικό του μουσείου είναι επίσης διαθέσιμο για εργαστήρια παρακολούθησης για να διδάξει στους συμμετέχοντες πώς να διατηρούν αυτούς τους κήπους και να βεβαιώνονται ότι τα φυτά είναι υγιή. Αυτό το πρόγραμμα είναι δωρεάν και απευθύνεται σε σχολεία, και κοινοτικά κέντρα στην κομητεία Alachua.
- Το μουσείο προσφέρει πέντε προγράμματα επικοινωνίας Inquiry Box για χρήση στην τάξη. Όλες οι δραστηριότητες έχουν σχεδιαστεί για να ενσωματώνουν κοινωνικές σπουδές, γλωσσικές τέχνες, μαθηματικά και επιστήμες σε μια ενοποιημένη μαθησιακή εμπειρία.

Το Τμήμα Διατήρησης, Εκπαίδευσης και Επιστήμης του Arizona-Sonora Desert Museum διεξάγει τις εκπαιδευτικές και επιστημονικές λειτουργίες του μουσείου και αποτελεί κόμβο έρευνας, εκπαίδευσης και διατήρησης της περιοχής της ερήμου Sonoran. Οι δραστηριότητες του εν λόγω κύματος κυμαίνονται από επιτόπια και εκπαιδευτικά προγράμματα για παιδιά σχολικής ηλικίας και ενήλικες, έως τη διεξαγωγή οικολογικής έρευνας στην περιοχή της ερήμου Sonoran και την παροχή συμβουλών στο προσωπικό του μουσείου, σε άλλους οργανισμούς προστασίας και στο κοινό σε επιστημονικά και εκπαιδευτικά θέματα. Το Τμήμα του μουσείου χαρακτηρίζεται από (Arizona-Sonora Desert Museum, 2021):

- Διεπιστημονικές μελέτες: το προσωπικό διαθέτει εξειδίκευση στην εκπαιδευτική προσέγγιση, τη βοτανική, την εθνοβιολογία, την ορνιθολογία, την ερπετολογία, τη βιολογία ασπόνδυλων, την οικολογία και τη γεωλογία.
- Επιστημονική ακρίβεια: όλες οι δημοσιεύσεις και τα εκπαιδευτικά προγράμματα βασίζονται στα πιο πρόσφατα, ακριβέστερα διαθέσιμα ερευνητικά δεδομένα.
- Συνεργασία με τους ανθρώπους του Μεξικού στην έρευνα, την εκπαίδευση και τη διατήρηση των ειδών και των οικοτόπων που το Μουσείο προσπαθεί να κατανοήσει και να προστατεύσει (περίπου τα δύο τρίτα του χερσαίου τμήματος της ερήμου Sonoran και το 75% της βιοποικιλότητάς του Μεξικό).
- Έργα που προωθούν τη διατήρηση των οικοτόπων, ως αναγνώριση της εκπλήρωσης της αποστολής του μουσείου να εμπνέει τους ανθρώπους να ζουν αρμονικά με τον φυσικό κόσμο, κάτι το οποίο απαιτεί τόσο ηθική διατήρησης όσο και έγκαιρη, συνεργατική και καλά ενημερωμένη δράση.
- Αφοσίωση στη διάδοση των γνώσεων στο κοινό σε μη τεχνική γλώσσα.
- Ποικιλία εκπαιδευτικών μεθόδων: δεδομένου ότι τα άτομα έχουν πολλά διαφορετικά στυλ και ενδιαφέροντα μάθησης, το μουσείο χρησιμοποιεί διαφορετικές τεχνικές όπως η μάθηση με βάση τον τόπο, η βιωματική μάθηση και η μάθηση βασισμένη στην έρευνα, η ενσωμάτωση ζωντανών ζώων και φυσικών τεχνουργημάτων και η προσοχή στη δημιουργία και ενθάρρυνση της δια βίου μάθησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΟΥΣΕΙΑΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

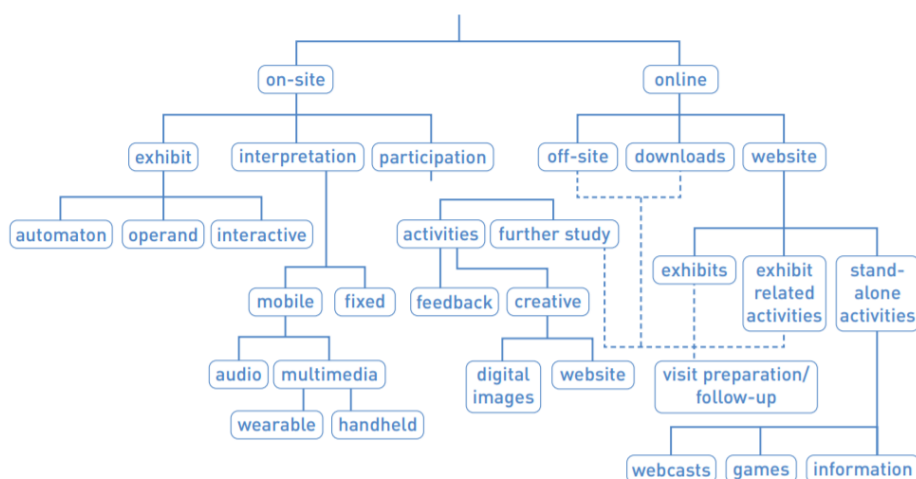
2.1 Ο ρόλος των νέων τεχνολογιών στη μουσειακή εκπαίδευση

Τα μουσεία μπορούν να κάνουν χρήση ενός ευρέος φάσματος ψηφιακών τεχνολογιών στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής και μαθησιακής διαδικασίας, που είναι οι κάτωθι (Hawkey, 2014):

- Ιστοσελίδες, όπου τα μουσεία παρουσιάζουν πληροφορίες σχετικά με τα εκθέματα, τις συλλογές τους, ενημερώνουν το κοινό για τις δράσεις τους και τα εκπαιδευτικά τους προγράμματα.
- Ο παγκόσμιος ιστός παρέχει πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα ψηφιακών πόρων, συμπεριλαμβανομένων διαδικτυακών βιβλιοθηκών, περιοδικών, βάσεων δεδομένων και συνόλων δεδομένων, μέσω του Διαδικτύου. Πολλά μουσεία ενσωματώνουν κάποιο είδος intranet στις εκθέσεις τους.
- Το υλικό πολυμέσων μπορεί να περιλαμβάνει γραφικά, εικόνες, φωτογραφίες, κινούμενα σχέδια, ταινία, βίντεο και ήχο εκτός από το κείμενο και μπορεί δυνητικά να υποστηρίξει μια ποικιλία μορφών μάθησης.
- Συνδιάσκεψη μέσω υπολογιστή (CMC), συμπεριλαμβανομένου e-mail, πίνακες συζητήσεων, πίνακες ανακοινώσεων και αίθουσες συνομιλίας, που χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη πολλών τύπων ομαδικών / συνεργατικών δραστηριοτήτων.
- Τεχνολογίες παρουσίασης, συμπεριλαμβανομένων των ψηφιακών βιντεοπροβολέων, που μπορεί να είναι πλήρως διαδραστικές ή αποκλειστικά μονοκατευθυντικές.
- Οι προσομοιώσεις και τα μοντέλα επιτρέπουν την αλληλεπίδραση και τον χειρισμό περιβαλλόντων πραγματικού κόσμου. Επιτρέπουν πειράματα και άλλες δραστηριότητες που σχετίζονται με τη συλλογή και την έρευνα ενός μουσείου που θα ήταν ανέφικτες για λόγους χρόνου, τοποθεσίας, ασφάλειας ή κόστους.

- Οι μικρόκοσμοι και τα παιχνίδια παρέχουν μια επέκταση της προσομοίωσης ενσωματώνοντας ένα σενάριο μελέτης περίπτωσης. Σε αυτά τα είδη παιχνιδιών, ο μαθητής συμμετέχει άμεσα εικονικά (άβαταρ) και όχι ως απλός παρατηρητής.
- Η ροή ψηφιακού ήχου και βίντεο που παρέχονται μέσω του διαδικτύου μπορεί να δώσει πρόσβαση σε πραγματικές καταστάσεις (streaming).
- Τα εργαλεία οπτικοποίησης μπορούν να αντιπροσωπεύουν πολύπλοκα σύνολα δεδομένων με οπτικό τρόπο.

Γράφημα 2.1 Ταξινόμηση ευκαιριών εκμάθησης μουσείων με ψηφιακές τεχνολογίες



Πηγή: Hawkey, 2014, σελ. 21

Τις τελευταίες δεκαετίες, τα μουσεία έχουν υιοθετήσει νέες μεθόδους και μέσα επικοινωνίας και εκπαίδευσης του κοινού και κυρίως των νέων, προκειμένου να προωθήσουν και να διαδώσουν τις συλλογές και τις δράσεις τους, με ουσιαστικό τρόπο. Λόγω του ότι υπάρχουν πολλά εμπόδια (γλωσσικά, πολιτιστικά) και δυσκολίες στην επίτευξη αυτού του στόχου, η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να συμβάλει στην επίλυση αρκετών από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι υπεύθυνοι εκπαίδευσης των μουσείων. Ως παράδειγμα αναφέρεται η ψηφιακή αφήγηση. Η αφήγηση επιτρέπει στον ακροατή να φανταστεί έναν άλλο κόσμο (σε χρόνο και χώρο) ενώ παράλληλα βιώνει μία πληθώρα συναισθημάτων. Οι ψυχολόγοι υποστηρίζουν επίσης ότι ο εγκέφαλος είναι προγραμματισμένος να επεξεργάζεται πληροφορίες μέσω αφήγησης, προκειμένου να τους δώσει νόημα. Συνδυάζοντας την τέχνη της αφήγησης με μια ποικιλία ψηφιακών

μέσων, προκύπτει η ψηφιακή αφήγηση, στην οποία μπορεί να προωθηθεί η μάθηση σε ανεπίσημο πλαίσιο. Ως εκ τούτου, τα μουσεία μπορούν να ενσωματώσουν την ψηφιακή αφήγηση ως εκπαιδευτικό εργαλείο, λαμβάνοντας υπόψη τη συμμετοχή των ιδίων των επισκεπτών. Η ενεργός συμμετοχή τους, έναντι των παθητικών δεκτών πληροφοριών, μπορεί να διεγείρει το ενδιαφέρον του κοινού, να καλλιεργήσει μια εκπαιδευτική και πολιτιστική επίγνωση για το πώς τα μουσεία ερμηνεύουν τις συλλογές τους, να οδηγήσουν στη μάθηση, αλλά και να προωθήσει την ψηφιακή αφήγηση ως διαπολιτισμικό εκπαιδευτικό εργαλείο σε ένα παγκόσμιο, πολύπλοκο και δυναμικό κοινό (Marakos, 2020).

Οι Powers et al. (2014) αναφέρονται στον σημαντικό ρόλο των τεχνολογιών στη μουσειακή εκπαίδευση χρησιμοποιώντας το παράδειγμα των μουσείων φυσικής ιστορίας. Οι συλλογές φυσικής ιστορίας αποτελούν ένα αναντικατάστατο και εκτεταμένο αρχείο ζωής και αποτελούν τη βάση της κατανόησης για τη βιοποικιλότητα στον πλανήτη. Με τις αναδυόμενες τεχνολογίες και τις μαζικές προσπάθειες για την ψηφιοποίηση των δειγμάτων, υπάρχει τεράστια δυνατότητα στον χώρο της μουσειακής εκπαίδευσης στον τομέα της βιολογίας. Τα εκθέματα της φυσικής ιστορίας και τα σχετικά δεδομένα έχουν έμφυτη εστίαση στις χωρικές και χρονικές διαφοροποιήσεις και έχουν το πλεονέκτημα να ενσωματώσουν παραδοσιακά διαχωρισμένους κλάδους και να αναπτύξουν τη δημιουργικότητα, έναν γενεσιουργό τρόπο σκέψης και την έρευνα. Αυτές οι συλλογές είναι εξαιρετικά εργαλεία για τη συμμετοχή των μαθητών στη βιολογία και τους βοηθούν να δημιουργήσουν συνδέσεις μεταξύ υπο-κλάδων της βιολογίας (π.χ. οικολογία, εξελικτική και μοριακή γενετική) και να συνδέσουν τη βιολογία με άλλους τομείς (π.χ. τέχνη, επιστήμη υπολογιστών και γεωγραφία). Τα εκθέματα της φυσικής ιστορίας μπορούν να καλλιεργήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών για την επίλυση σημαντικών κοινωνικών ζητημάτων, όπως η βιωσιμότητα, η μείωση της βιοποικιλότητας, η επισιτιστική ασφάλεια, η κλιματική αλλαγή και οι αναδυόμενοι παθογόνοι παράγοντες. Για να αξιοποιηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο και καλύτερα αυτές οι εκπαιδευτικές ευκαιρίες, οι συγγραφείς υποστηρίζουν πως θα πρέπει να παρασχεθεί μεγαλύτερη πρόσβαση δημιουργώντας ψηφιακές διεπαφές και ψηφιακές εκπαιδευτικές ενότητες φιλικές προς τους μαθητές.

Οι Alexandri και Tzanavara (2014) αναφέρονται εκτενώς στα πλεονεκτήματα της ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών στη μουσειακή εκπαίδευση. Η εφαρμογή συστημάτων πολυμέσων λειτουργεί ως πρόσθετο εργαλείο πληροφόρησης και γνώσης για τους επισκέπτες. Αυτόματοι οδηγοί, προσωπικοί ψηφιακοί βοηθοί, φορητοί υπολογιστές, καθώς και περίπτερα πληροφοριών, ενισχύουν τον εκπαιδευτικό ρόλο των σύγχρονων μουσείων. Οι νέες τεχνολογίες υποστηρίζουν την ερμηνεία και την κατανόηση των μουσειακών εκθεμάτων, προσελκύοντας το κοινό και διευκολύνοντας την κοινωνική αλληλεπίδραση και επικοινωνία μεταξύ εκθεμάτων και επισκεπτών, μέσω μιας βιωματικής και συμμετοχικής εμπειρίας. Ταυτόχρονα, μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να ικανοποιούν συγκεκριμένες ατομικές ανάγκες, όπως στην περίπτωση ενός επισκέπτη με περιορισμένη προσβασιμότητα. Για παράδειγμα, τα περίπτερα πληροφοριών μπορούν να παρέχουν πρόσβαση σε αντικείμενο μουσείου που δεν εκτίθεται λόγω έλλειψης χώρου, ή μπορούν να βοηθήσουν άτομα που δεν μπορούν να μετακινηθούν εύκολα σε κάθε χώρο του μουσείου. Οι κινητές συσκευές μπορούν να οδηγήσουν σε ακόμα πιο αυξημένη εμπειρία των επισκεπτών, οι οποίοι μπορούν να λαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με εκθέματα και συλλογές μουσείων, τρέχουσες εκθέσεις και εκδηλώσεις, ώρες λειτουργίας, τιμές εισιτηρίων, υπηρεσίες, προγράμματα.

Οι Alexandri και Tzanavara (2014) προσθέτουν ακόμα πως, τις τελευταίες δεκαετίες, τα μουσεία διεθνώς εφαρμόζουν μια πολιτική προσέγγισης, επιδιώκοντας να προσεγγίσουν τους επισκέπτες και να τους καλέσουν να ανακαλύψουν τα έργα τέχνης τους, προκειμένου να αναπτύξουν μια ουσιαστική επικοινωνία μεταξύ του μουσείου και των μουσειακών εκθεμάτων. Ως αποτέλεσμα, δημιουργήθηκαν αίθουσες ανακάλυψης, προσφέροντας ανοιχτή πρόσβαση στο κοινό, παρουσιάζοντας τις συλλογές των μουσείων με έναν ιδιαίτερα διαδραστικό τρόπο, όπου οι επισκέπτες μπορούν να αγγίξουν και να εξερευνήσουν, να μελετήσουν και να μάθουν, σε ένα άνετο, χαλαρό, φιλικό προς την οικογένεια περιβάλλον, προωθώντας την απόκτηση γνώσης μέσω αλληλεπίδρασης. Απτά αντικείμενα, τρισδιάστατα μοντέλα και εκμαγεία, ανάγλυφοι διαδραστικοί χάρτες, γραφήματα και εικονογράμματα, εκπαιδευτικές διαδραστικές ψηφιακές εφαρμογές, εξειδικευμένο λογισμικό για την αφομοίωση των πληροφοριών των μουσείων μέσω παιχνιδιών, οπτικοακουστικών και πολυμεσικών συστημάτων, ειδικά σχεδιασμένων για τους σκοπούς της μουσειακής εκπαίδευσης όλων των ηλικιών, οδηγούν σε μοναδικές μαθησιακές εμπειρίες.

Η Taranova (2020) εστιάζει στην περίπτωση των εικονικών μουσείων. Ένα χαρακτηριστικό του σύγχρονου σταδίου ενσωμάτωσης των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων των μουσείων και των σχολείων είναι η εμφάνιση εικονικών μουσείων στο περιβάλλον πληροφοριών. Τα εικονικά μουσεία στον πρωταρχικό τους σκοπό ήταν ένας τρόπος για να υποστηρίξουν τις κύριες λειτουργίες που εκτελούσαν παραδοσιακά τα μουσεία, έως ότου επανεξετάστηκε ο σκοπός τους. Τα εικονικά μουσεία έχουν επικεντρώσει τις δραστηριότητές τους στην επέκταση της εκπαιδευτικής πλευράς του περιεχομένου των μουσείων (εικονική περιήγηση, εικονική διάλεξη, εικονικές ολυμπιάδες και κουίζ). Το εικονικό μουσείο είναι ένα κανάλι επικοινωνίας για τη μετάδοση πολιτιστικής κληρονομιάς που βασίζεται σε τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών. Το Εικονικό Μουσείο είναι ένα δίκτυο Διαδικτύου στο λεγόμενο Cyberdidactics που παρέχει δωρεάν πρόσβαση σε οπτικοποιημένο ιστορικό και πολιτιστικό υλικό. Το εικονικό μουσείο χαρακτηρίζεται από αυξημένη ελκυστικότητα, ενώ το περιεχόμενο κατακτάται όχι μόνο σε γνωστικό επίπεδο, αλλά και σε επίπεδο σημασιολογικής αξίας, με την πληροφορία να διέπεται από αντιπροσωπευτικότητα και τη διεπισημονικότητα.

Συνεχίζοντας, η Taranova (2020) επισημαίνει πως με την έλευση των εικονικών μουσείων, διευρύνεται το πολιτιστικό περιβάλλον, το οποίο έχει τα δικά του χαρακτηριστικά στη δομή, τις δυνατότητες και τις προοπτικές της διανομής των εκπαιδευτικών πόρων. Το πληροφοριακό και εκπαιδευτικό περιβάλλον θεωρείται ως υποσύστημα του κοινωνικοπολιτισμικού περιβάλλοντος, το οποίο βασίζεται στη χρήση συνδυασμού τεχνικών μέσων αποθήκευσης, επεξεργασίας, μετάδοσης πληροφοριών, έχοντας τη δυνατότητα παιδαγωγικής αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητών σε έναν ευρύ πολιτιστικό και εκπαιδευτικό εικονικό χώρο. Τα εικονικά μουσεία ως εκπαιδευτικός πόρος ενός ανοιχτού πολιτιστικού χώρου αποτελούν μια λογική συνέχεια των παιδαγωγικών αναζητήσεων στον τομέα της μουσειακής παιδαγωγικής υπό το πρίσμα των εξελίξεων στον τομέα των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας. Στο πλαίσιο αυτό δημιουργούνται συνθήκες για την εφαρμογή παραγωγικών μεθόδων διδασκαλίας που συνδυάζουν δημιουργική, προβληματική-πρακτική φύση, σχεδιαστικές δραστηριότητες, με πολιτιστικές και ιστορικές πληροφορίες. Το περιεχόμενο που παρουσιάζει το εικονικό μουσείο λειτουργεί ως εργαλείο για την αύξηση της ανάγκης για αυτοβελτίωση και αυτοεκπαίδευση.

2.2 Τρόποι εκπαιδευτικής παρέμβασης στη μουσειακή εκπαίδευση με τη χρήση νέων τεχνολογιών: Παραδείγματα μουσείων

Το εκπαιδευτικό δυναμικό των μουσείων φυσικής ιστορίας είναι τεράστιο και τα εκπαιδευτικά τους προγράμματα είναι εξαιρετικά δημοφιλή σε διάφορες χώρες, συγκεντρώνοντας έναν τεράστιο αριθμό επισκεπτών κάθε χρόνο. Τις τελευταίες δεκαετίες, τα μουσεία έχουν γίνει πολύ πιο διαδραστικά και τεχνολογικά προηγμένα, γεγονός που έχει αυξήσει τις εμπειρίες των επισκεπτών. Ωστόσο, υποστηρίζεται ότι η εκπαίδευση μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική όταν βασίζεται στην έρευνα. Μια πρώην συνεργασία μεταξύ της κομητείας Loudon της Βιρτζίνια και του ιδρύματος Smithsonian, το Naturalist Center πρωτοστάτησε σε ένα οικοσύστημα εκμάθησης χρησιμοποιώντας δείγματα φυσικής ιστορίας και άλλους πόρους του Smithsonian. Η προσέγγισή τους αποτελείται από τρία στοιχεία: πόρους, πρόσβαση και γνωστική δεξιότητα. Οι πόροι περιελάμβαναν δείγματα, εικόνες, βάσεις δεδομένων και βιβλιογραφία. Πέρα από τη φυσική ή ηλεκτρονική πρόσβαση σε αυτούς τους πόρους, το προσωπικό προσπάθησε να ενσταλάξει το κίνητρο για τη χρήση αυτών των πόρων. Τέλος, μέσω αποτελεσματικής παρουσίασης υλικού και αρχικών ερωτήσεων που ενεργοποιούν τη σκέψη, ενθάρρυναν τους επισκέπτες να αναζητήσουν όχι μόνο απαντήσεις, αλλά και να αναπτύξουν τις δικές τους ερωτήσεις και στη συνέχεια να χρησιμοποιήσουν τους διαθέσιμους πόρους για να τις απαντήσουν. Αυτή η προσέγγιση ήταν πολύ απαιτητική, αλλά ήταν πολύ επιτυχημένη και ήταν ένα εξαιρετικό μοντέλο για μουσειακή εκπαίδευση με τη χρήση νέων τεχνολογιών (Powers et al., 2014).

Το Μουσείο Επιστήμης του Λονδίνου παρέχει ψηφιακά παιχνίδια και ψηφιακές εφαρμογές που βοηθούν τους επισκέπτες, ιδίως τους μαθητές, να εξασκήσουν τις επιστημονικές τους δεξιότητες και να μάθουν μέσα από το παιχνίδι. Επίσης, το συγκεκριμένο μουσείο προσκαλεί τους επισκέπτες, ιδίως τους εκπαιδευτικούς, να εξερευνήσουν τον ιστότοπό του ώστε να βρουν πολλές περισσότερες ιδέες και πόρους που μπορούν να υποστηρίξουν τη διδασκαλία τους, από απλές επιστημονικές δραστηριότητες και τράπεζες εικόνων έως βίντεο και τα τελευταία επιστημονικά νέα (Science Museum, 2017).

Το Florida Museum, εκτός των προαναφερθέντων προγραμμάτων, παρέχει και το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Science Surprises είναι διαθέσιμο είτε εικονικά είτε ως

υπαίθρια παρουσίαση στο σχολείο ή σε έναν κοινοτικό οργανισμό. Κάθε συνεδρία διάρκειας μίας ώρας ξεκινά με μια διαδραστική επίδειξη μιας επιστημονικής αντίληψης, ακολουθούμενη από πρακτικές δραστηριότητες βασισμένες σε έρευνες που μπορούν τα παιδιά να πάρουν στο σπίτι για να τις μοιραστούν με τις οικογένειές τους. Τα θέματα που καλύπτονται είναι: πουλιά, πεταλούδες, απολιθώματα, ερπετά και αμφίβια (Florida Museum, 2021).

Την τελευταία δεκαετία έχει σημειωθεί μια σημαντική αύξηση των καινοτόμων εφαρμογών τρισδιάστατης τεχνολογίας στις γεωεπιστήμες. Στη βάση αυτή, οι Ziegler et al. (2020) εξετάζουν τη χρήση της 3D τεχνολογίας (τεχνικές τρισδιάστατης σάρωσης και εκτύπωσης για σκοπούς επιστημονικής έρευνας, επίσημης και άτυπης εκπαίδευσης) από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας της Φλόριντα στον τομέα της παλαιοντολογίας. Χρησιμοποιούνται τεχνικές για τη δημιουργία μοντέλων υψηλής πιστότητας φυσικών απολιθωμένων δειγμάτων ή τοποθεσιών γεωλογικών πεδίων. Αυτές οι τεχνικές περιλαμβάνουν αξονικές τομογραφίες, σαρώσεις επιφάνειας και φωτογραμμετρία, οι οποίες παράγουν τρισδιάστατα μοντέλα που διαφέρουν σε ανάλυση και κλίμακα. Οι συγγραφείς αναφέρονται στην εφαρμογή μίας τομογραφίας για τη διερεύνηση της εσωτερικής ανατομίας απολιθωμένων δειγμάτων για τη δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, σε ευθυγράμμιση με τα εθνικά αναλυτικά προγράμματα σπουδών. Πολλά από αυτά τα μαθήματα αποτελούν μέρος του έργου iDigFossils, το οποίο στοχεύει στην υποκίνηση του ενδιαφέροντος των μαθητών για την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά (STEM). Τα τρισδιάστατα μοντέλα που αναπτύχθηκαν χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των εκδηλώσεων του Μουσείου της Φλόριντα για να προσελκύσουν ένα ευρύ κοινό με πρακτικά εκθέματα και δραστηριότητες. Όλα τα αρχεία 3D αποθηκεύονται σε βάσεις ανοιχτής πρόσβασης, σε απευθείας σύνδεση, παρέχοντας προσβασιμότητα σε απολιθωμένα δείγματα και τοποθεσίες πεδίου στο ευρύ κοινό χωρίς χωροχρονικούς περιορισμούς. Συνολικά, οι συγγραφείς επισημαίνουν πως, η εφαρμογή τρισδιάστατης τεχνολογίας στον τομέα της παλαιοντολογίας μπορεί να διευρύνει τον αντίκτυπο των επιστημονικών ανακαλύψεων για τη βασική έρευνα καθώς και για ευρύτερες επιπτώσεις στην κοινωνία διαμέσου της εκπαίδευσης.

Το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας στο Ηνωμένο Βασίλειο έχει ενσωματώσει εδώ και δύο περίπου δεκαετίες τις νέες τεχνολογίες στην εκπαιδευτική του πολιτική. Μέσα από τις ηλεκτρονικές εκθέσεις που παρέχει προσέγγιση των θεμάτων όσο το δυνατόν περισσότερο από την πλευρά του επισκέπτη (π.χ. δημιουργία δικού τους ταξιδιού μάθησης). Σημαντικές αρχές στις οποίες βασίζονται όλες οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες είναι ευκαιρίες για διαφοροποίηση, σαφείς στόχοι, ενεργή μάθηση βασισμένη σε άμεση παρατήρηση, υποβολή κατάλληλων και ενημερωμένων ερωτήσεων, έμφαση στις διαδικασίες και τις μεθόδους της επιστήμης, δημιουργία συνδέσεων με προηγούμενες γνώσεις και με νέες ιδέες, καθώς και αλλαγή προοπτικών στη βάση της αμφισβήτησης υφιστάμενων παραδοχών και υποθέσεων (Hawkey, 2004).

Το επιστημονικό κέντρο At-Bristol προέβη σε μία έκθεση «ANIMATE IT» (At-Bristol 2013) δημιουργώντας μία διαδικτυακή πλατφόρμα που εισάγει τους επισκέπτες σε τεχνικές κινούμενων σχεδίων και τους καλεί να επεξεργαστούν τα βίντεό τους διαδικτυακά και εκτός του μουσείου. Το προηγούμενο έτος διεξήγαγε την περιοδεία «In the Zone» (At-Bristol 2012) που επέτρεψε στους επισκέπτες να δημιουργήσουν τα δικά τους βίντεο της αλληλεπίδρασής τους με τα διαδραστικά εκθέματα αυτής της έκθεσης. Το υπόβαθρο αυτών των πρωτοβουλιών ήταν η διαπίστωση ότι οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να υποστηρίξουν και να επεκτείνουν τις τρέχουσες αλληλεπιδράσεις με τους επισκέπτες επιτρέποντάς τους να συμμετέχουν στη διαδικασία της δημιουργίας νοήματος, δηλαδή της μάθησης (Christidou, 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΤΟ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ

3.1 Το Μουσείο Πικερμίου

Το Παλαιοντολογικό Μουσείο Πικερμίου εγκαινιάστηκε τον Δεκέμβριο του 2010 με ύψος χρηματοδότησης τα 110.000 Ευρώ. Είναι γνωστό για την σπάνια Έκθεση Παλαιοντολογικών Ευρημάτων, που ανακαλύφθηκαν στην περιοχή του Πικερμίου, η οποία έχει χαρακτηριστεί και ως «Η Ακρόπολη της παλαιοντολογίας». Πιο συγκεκριμένα, οι ανασκαφές στην περιοχή ξεκίνησαν πριν από δύο αιώνες και συγκεκριμένα το 1835 από Έλληνες και ξένους αρχαιολόγους. Οι ανασκαφές έχουν φέρει στο φως εντυπωσιακά σκελετικά κατάλοιπα τουλάχιστον 50 σαρκοβόρων και φυτοφάγων ζώων, το παλαιότερο ηλικίας 7,2 εκατ. ετών (Λιάλιος, 2017).

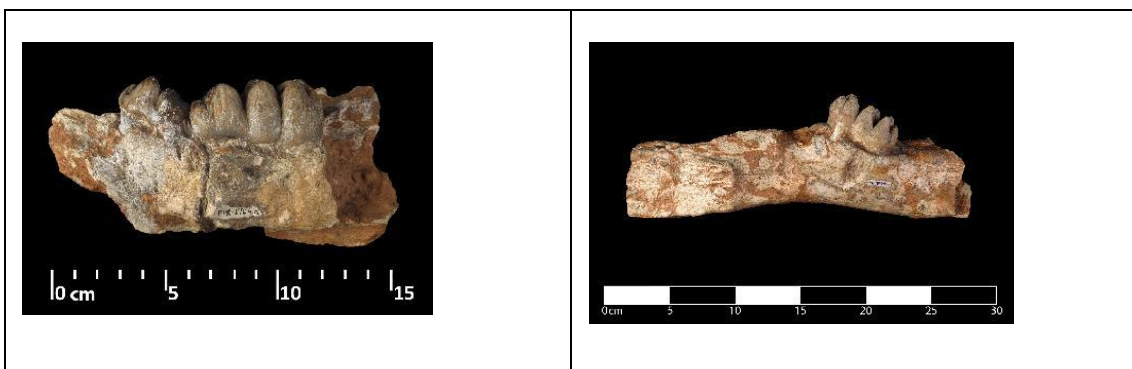
Πιο συγκεκριμένα, αρχικές ανασκαφές στην περιοχή διεξήχθησαν ήδη το 1835 από τους Άγγλους George Finlay και Anton Lindermayer, αλλά χωρίς ενδιαφέρον. Το 1837 οι Γερμανοί Andreas Wagner και Johannes Roth πραγματοποίησαν ανασκαφές στην περιοχή, δημιουργώντας τη συλλογή του Μονάχου. Σημαντική ήταν η συνεισφορά των Γάλλων Albert Gaudry και Edouard Larter το 1855-1856 και 1860, αλλά και του Othenio Abel για το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας της Βιέννης το 1912. Από την Ελλάδα, ανασκαφές στο Πικέρμι πραγματοποιήθηκαν από τον καθηγητή Ηρακλή Μουτσόπουλο το 1853, αλλά και από τον καθηγητή Σκούφο σε συνεργασία με τον Άγγλο Woodward το 1901. Την περίοδο 1972-1980 ανασκαφές πραγματοποιήθηκαν από ερευνητές του Πανεπιστημίου Αθηνών σε συνεργασία με ερευνητές του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας της Βιέννης (Κονιδιάρης, 2008).



Επάνω εικόνα: τμήμα από τα παλαιοντολογικά ευρήματα της ομάδας των ανασκαφών το 2017

Κάτω εικόνα: οι γεωλόγοι καλύπτουν εύρημα με γύψο, για λόγους προστασίας και συντήρησης

Μάλιστα, η μόνιμη αίθουσα εικονικής πραγματικότητας με προγράμματα εκπαιδευτικού χαρακτήρα που εγκαινιάστηκε στις 23.12.2017 στο Εθνικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Παρισιού (Museum national d'Histoire naturelle) βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα αποτελέσματα των ανασκαφών του Albert Gaudry (δείγματα απεικονίζονται στις πιο κάτω εικόνες).



Πηγή: Museum national d'Histoire naturelle, 2021

«Όλα τα σημερινά ζώα της Αφρικής, και όχι μόνο, απαντώνται στις προγονικές τους μορφές στο Πικέρμι [...] Από προβοσκιδωτά, όπως δεινοθήρια και μαστόδοντα, καμηλοπαρδάλεις –ανάμεσα στις οποίες και δύο κοντόλαιμες–, έως πιθήκους, χοίρους,

ελάφια, ιπάρια, ρινόκερους, στρουθοκαμήλους, αρπακτικά πτηνά, αιλουροειδή. Στη διεθνή βιβλιογραφία, πολλά ζώα που ανακαλύφθηκαν εκεί έχουν και τη λέξη “πικερμικό” στο όνομά τους. Τουλάχιστον 500-600 επιστημονικές δημοσιεύσεις έχουν στον τίτλο τους τη λέξη “Πικέρμι”, ενώ χιλιάδες άλλες αναφέρονται στην πικερμική πανίδα. Σε όλα τα σημαντικά μουσεία φυσικής ιστορίας στον κόσμο υπάρχουν πικερμικά δείγματα ή και ολόκληρες συλλογές» (Λιάλιος, 2017). Το Πικέρμι ήταν ένας από τους πιο σημαντικούς χώρους για την παλαιοντολογία των σπονδυλωτών τον 19ο αιώνα, καθώς οι ανακαλύψεις στην εν λόγω περιοχή βοήθησαν στη διαμόρφωση της κατανόησης των ευρωπαϊκών περιόδων από το Μειόκαινο έως το Πλειστόκαινο και παρείχαν σημαντικές πληροφορίες για τη χλωρίδα και την πανίδα εκείνης της εποχής (Davidson, 2018).



Πηγή:

<https://www.kirkinews.gr/epikairota/%CE%B3%CE%B9%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%B1%CE%B9%CE%BF-%CE%BC%CE%B1%CE%BC%CE%BF%CF%85%CE%B8-%CF%83%CF%84%CE%BF-%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%B9-%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CF%81%CE%B1/>



Πηγή: <https://news.marathonpress.gr/georgios-theodorou-eurhmata-7200000-eton-pikermi-palaiontologika/>



Πηγή: <https://news.marathonpress.gr/georgios-theodorou-eurhmata-7200000-eton-pikermi-palaiontologika/>

Στο Μουσείο διεξάγονται εκθέσεις, όπως η έκθεση «Πικέρμι χτες, σήμερα, αύριο», η οποία αποτυπώνει τη γεωλογική ιστορία της Αττικής, καθώς και τις κλιματικές αλλαγές

πριν από την παρουσία του ανθρώπου στη Γη. (<https://m.facebook.com/archaeoinaction/photos/a.110048312368575/169240946449311/?type=3>). Αρκετά από τα ευρήματα της περιοχής βρίσκονται στο Παλαιοντολογικό Μουσείο Αθηνών, καθώς και σε παλαιοντολογικά μουσεία στο Λονδίνο, στη Βιέννη και στο Παρίσι.

Η έκθεση αυτή στην ουσία αποτελεί την αποτύπωση της γεωλογικής ιστορίας της Αττικής που μαρτυρά την πορεία του γεωλογικού χρόνου. Στο Πικέρμι πριν από εκατομμύρια χρόνια ζούσαν πάνω από 50 είδη ζώων, στο ανώτερο Μειόκαινο, εκείνη την εποχή δηλαδή που υπήρχε μια ανοικτή έκταση με δένδρα, θάμνους και λίμνες που θύμιζε πολύ σημερινό Αφρικανικό τοπίο. Γιγαντιαία Δεινοθήρια, Μαχηρόδοντες σαν τα σημερινά λιοντάρια και πολλά άλλα αιλουροειδή, πικερμικές ύαινες, πιπάρια, γαζέλες αντιλόπες, ρινόκεροι, χοίροι, ελάφια, καμηλοπαρδάλεις, γιγαντιαίες και μικρόσωμες χελώνες, πτηνά όπως φασιανοί και στρουθοκάμηλοι, είναι μερικά από τα απολιθωμένα ζώα, οστά, κρανία, γνάθοι, δόντια κ.ά των οποίων έχουν βρεθεί στη Γη του Πικερμίου και παρουσιάζονται στην έκθεση. Πρόκειται για την Πικερμική πανίδα όπως ονομάζουν οι Παλαιοντολόγοι, όπου στον κόσμο και αν αυτή βρεθεί. Ο επισκέπτης όμως θα πληροφορηθεί και για τις κλιματικές αλλαγές, πολύ πριν την παρουσία του ανθρώπου στην Γη. Στην κοντινή Ραφήνα στα στρώματα των ακτιών, οι μαρτυρίες για τις μεταβολές στο περιβάλλον που ακολούθησαν, αποκαλύπτονται από τα απολιθωμένα κοχύλια του Πλειόκαινου, ενώ οι μαρτυρίες για τις αλλαγές που συνέβαιναν στην Ελλάδα κατά το Πλειστόκαινο, πολύ κοντά δηλαδή στην σύγχρονη εποχή προέρχονται από τα θαλάσσια απολιθώματα που παρουσιάζονται επίσης στις προθήκες της έκθεσης.

Πηγή:

<https://m.facebook.com/archaeoinaction/photos/a.110048312368575/169240946449311/?type=3>

Επίσης, στο Μουσείο γίνονται επισκέψεις από σχολεία, αλλά και από φυσιολατρικούς ομίλους

(<https://www.foni.org.gr/event/%CE%BC%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B5%CE%AF%CE%BF-%CF%80%CE%B1%CE%BB%CE%B1%CE%B9%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1%CF%82-%CF%80%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%AF%CE%BF%CF%85/>).

«Παρά τη σημασία της περιοχής, η μόνη κίνηση που έχει γίνει για τη διάσωσή της ήταν το 1984 η ανακήρυξή της σε αρχαιολογικό χώρο. Οι πιέσεις στην περιοχή είναι πολλές και ο παλαιός χαρακτηρισμός είναι πλέον ανεπαρκής. Πλέον, οι ειδικοί προτείνουν να δημιουργηθεί στο Πικέρμι ένα γεωπάρκο υπό την αιγίδα της UNESCO» (Λιάλιος, 2017). Το ζήτημα έχει απασχολήσει αρκετούς επιστήμονες, ενώ αποτέλεσε και ερώτημα που κατατέθηκε ήδη από το 2013 στη Βουλή των Ελλήνων, προκειμένου να αξιοποιηθούν τα σημαντικά παλαιοντολογικά ευρήματα της περιοχής. Το εν λόγω ερώτημα αποτυπώνεται αμέσως παρακάτω.

ΟΝΟΜΑ - ΕΠΙΩΝΥΜΟ ΒΟΥΛΕΥΤΗ : ΒΑΣΙΛΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ
ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ : ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΚΗ ΑΡΙΣΤΕΡΑ
ΕΚΛΟΓΙΚΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ : ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΕΡΩΤΗΣΗ

ΒΟΥΛΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	6553
ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΕΥΤΙΚΟ ΓΡΕΙΟ	31.1.13
ΠΡΩΤ. ΕΡΩΤΗΣΕΩΝ	
Ημερομηνία καταθέσεως	

Προς: Υπουργό Παιδείας, Θρησκευμάτων, Πολιτισμού και Αθλητισμού

Θέμα: Ίδρυση Παλαιοντολογικού Μουσείου στο Πικέρμι

Κύριε Υπουργέ,

Επανερχόμαστε στο θέμα της ίδρυσης Παλαιοντολογικού Μουσείου στο Πικέρμι (αρ.Πρωτ.10791/09.02.11) καθώς όλο αυτό το χρονικό διάστημα δεν έχει γίνει κάποια ενέργεια προκειμένου να αξιοποιηθούν όλα αυτά τα μοναδικά παλαιοντολογικά ευρήματα που έχουν βρεθεί στην περιοχή του Πικερμίου.

Όπως θα γνωρίζετε στην περιοχή του Πικερμίου έχουν βρεθεί μοναδικά παλαιοντολογικά ευρήματα, ήδη από την εποχή του Όθωνα και αποτελούν σημείο παγκόσμιας αναφοράς για την επιστήμη της Παλαιοντολογίας. Η «πικερμική πανίδα» όπως είναι παγκοσμίως γνωστά τα πικερμικά ευρήματα, παρόλο που θα μπορούσαν να αποτελούν ένα σημαντικό πόλο έλξης τόσο για την επιστημονική κοινότητα όσο και για τους κατοίκους και τους επισκέπτες της Αττικής, δεν έχει τύχει μέχρι σήμερα της απαραίτητης αξιοποίησης καθώς δεν έχουν έρθει στην επιφάνεια τα περισσότερα απολιθώματα. Την εποχή του Όθωνα τα ευρήματα του Πικερμίου προκάλεσαν το ενδιαφέρον της παγκόσμιας επιστημονικής κοινότητας, κορυφαίοι παλαιοντολόγοι πραγματοποίησαν ανασκαφές και βρέθηκαν μπροστά σε μια μεγάλη παλαιοντολογική ανακάλυψη που απέδωσε στο Πικέρμι την ονομασία «Ακρόπολη της Παλαιοντολογίας». Τα περισσότερα από τα απολιθώματα που βρέθηκαν τα πήραν μαζί τους οι Ευρωπαίοι και σήμερα κοσμούν τα μουσεία Φυσικής Ιστορίας της Ευρώπης. Τις δεκαετίες του 1970 και 1980 κατόπιν νέων ανασκαφών και νέων σημαντικών ευρημάτων, αποφασίστηκε τα ευρήματα να παραμείνουν στο χώρο των ανασκαφών και να δημιουργηθεί εκεί Μουσείο Παλαιοντολογίας και Παλαιοντολογικό Πάρκο. Για αυτό το λόγο το Υπουργείο Πολιτισμού, με Υπουργό την σείμηνη Μελίνα Μερκούρη, κήρυξε την περιοχή των ανασκαφών «αρχαιολογικό τοπίο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους», το Πανεπιστήμιο εκπόνησε τεχνική μελέτη για την δημιουργία στεγάστρου in situ, δηλαδή μουσείου στη θέση των ανασκαφών.

Δυστυχώς μέχρι σήμερα η Πολιτεία, σχεδόν τέσσερις δεκαετίες μετά, δεν έχει μεριμνήσει για την εξασφάλιση των απαραίτητων κονδυλίων και το μόνο που επιτεύχθηκε είναι να δημιουργηθεί μια μόνιμη έκθεση σε αίθουσα της κοινότητας Πικερμίου, με αντίγραφα των ευρημάτων και ελάχιστα από τα απολιθώματα που ανακαλύφθηκαν.

Κατόπιν όλων αυτών και με δεδομένο ότι η χώρα μας στην οικονομική κατάσταση την οποία βρίσκεται χρειάζεται να αξιοποιήσει άμεσα κάθε δυνατότητα που της παρέχει η φυσική ιστορία,

Ερωτάστε:

1. Σε ποιες ενέργειες θα προβείτε προκειμένου να εξασφαλιστούν οι απαραίτητοι πόροι ώστε να δημιουργηθεί Μουσείο Παλαιοντολογίας και Παλαιοντολογικό Πάρκο στην περιοχή του Πικερμίου;
2. Σε ποιες ενέργειες θα προβείτε ώστε να γίνει ευρέως γνωστό ότι στην περιοχή του Πικερμίου βρίσκεται η «Ακρόπολη της Παλαιοντολογίας»;
3. Υπάρχει κάποιο χρονοδιάγραμμα σύμφωνα με το οποίο μπορείτε να δεσμευτείτε ότι θα έχουν αξιοποιηθεί τα παλαιοντολογικά ευρήματα της περιοχής;

-Ο-
ΕΡΩΤΩΝ

Τον Μάρτιο του 2021 «εκπρόσωποι του δήμου Ραφήνας-Πικερμίου επισκέφθηκαν το Πανεπιστημιακό Μουσείο Παλαιοντολογίας και Γεωλογίας για να λάβουν γνώσεις για το μουσείο που σύντομα θα στεγάσει την ιστορία του τόπου μας που φέρει την παγκόσμια αναγνωρισμένη Πικερμική Πανίδα στο νέο χώρο που έχει εξασφαλίσει ο δήμος» (RPN.gr, 2021). Παρακάτω παρατίθενται ορισμένες φωτογραφίες από τον νέο χώρο όπου θα στεγαστεί το Μουσείο Πικερμίου, καθώς και φωτογραφίες που αποτυπώνουν τις συλλογές του.



Πηγή: RPN.gr, 2021



Πηγή: RPN.gr, 2021



Πηγή: RPN.gr, 2021

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η εξέταση των απολιθωμάτων του Μουσείου που εκτίθενται σε άλλα μουσεία ή αποτελούν μέρος εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Στο University College London φοιτητές του τμήματος μουσειακών σπουδών χρησιμοποίησαν τέσσερα απολιθώματα με τον τίτλο ‘the fancy casts’ (που απεικονίζονται στην πιο κάτω εικόνα) ως ερευνητικό project στο μάθημα Collections Curatorship. Πρόκειται για απολιθώματα ζώων της περιόδου Μειόκαινο-Πλειστόκαινο. Οι φοιτητές μαθητές επικοινωνήσαν με μουσεία και συλλογές σε όλο τον κόσμο που γνώριζαν ή θεώρησαν ότι συνδέονται με ανασκαφές στο Πικέρμι ή είχαν απολιθώματα / εκμαγεία από αυτόν τον χώρο. Η έρευνά τους τους οδήγησε στο Μουσείο Grant και στο Μόναχο της Βαυαρίας. Αυτό οφείλεται στον Karl Alfred von Zittel (1839-1904), Γερμανός παλαιοντολόγος που, μέχρι το 1880, ήταν καθηγητής γεωλογίας και παλαιοντολογίας στο Πανεπιστήμιο του Μονάχου και διευθυντής της κρατικής συλλογής απολιθωμάτων στο Μόναχο. Τα επόμενα 20 χρόνια, εργάστηκε για να επεκτείνει τις συλλογές του Μονάχου αποκτώντας απολιθώματα από όλο τον κόσμο, όπως τις σπάνιες συλλογές από το Πικέρμι (Davidson, 2018).



Πηγή: Davidson, 2018

Η συλλογή του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας στο Νότιο Kensington στο Λονδίνο επίσης αποτελείται από περίπου 250.000 απολιθώματα θηλαστικών από όλο τον κόσμο, μεταξύ των οποίων και μεγάλες συλλογές από το Πικέρμι. Τα απολιθώματα του Πικερμίου αποτελούν μέρος της συλλογής του Μουσείου, το οποίο διοργανώνει εικονικά εργαστήρια και δέχεται επισκέψεις από σχολικούς οργανισμούς. Επίσης, το Μουσείο χρησιμοποιεί τα απολιθώματα ως εκπαιδευτικούς πόρους, προκειμένου παιδιά 5-14 ετών να μάθουν για τη φυσική ιστορία (Natural History Museum, 2021).

Το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας στη Βιέννη της Αυστρίας επίσης φιλοξενεί εκατοντάδες χιλιάδες απολιθωμένα οστά και δόντια εξαφανισμένων θηλαστικών από τον 19ο αιώνα και διαρκεί μέχρι σήμερα, με έμφαση στα απολιθώματα από το Μειόκαινο και το Πλειστόκαινο από την Αυστρία και άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Επισκέπτες ερευνητές από όλο τον κόσμο έχουν τακτικά πρόσβαση σε αυτή τη συλλογή για να μελετήσουν τη διάσημη πανίδα των θηλαστικών, μεταξύ των οποίων και τα απολιθώματα Πικερμίου. Έτσι, στην περίπτωση αυτού του Μουσείου τα απολιθώματα δεν αποτελούν απλώς μέρος της συλλογής του που μπορούν να επισκεφθούν νηπιαγωγεία και σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, αλλά αποτελούν παράλληλα και αντικείμενα προς έρευνα από επιστήμονες (Naturhistorisches Museum Wien, 2021).

3.2 Ανάλυση SWOT

Στη βάση των όσων αναφέρθηκαν τόσο στη βιβλιογραφική επισκόπηση, όσο και στην προηγηθείσα ενότητα ανάλυσης του Μουσείου Πικερμίου, αμέσως παρακάτω διεξάγεται μία ανάλυση SWOT για το Μουσείο Πικερμίου, προκειμένου να προσδιοριστούν τα δυνατά και αδύνατα σημεία του, καθώς και οι ευκαιρίες που μπορεί να αξιοποιήσει, όπως και οι απειλές τις οποίες θα πρέπει να αντιμετωπίσει.

Δυνατά σημεία Μουσείου Πικερμίου

- Σημαντικά ευρήματα παγκοσμίου ενδιαφέροντος
- Συνεχιζόμενες ανασκαφές που φέρουν στο φως σημαντικά ευρήματα
- Παρουσία του Μουσείου διαδικτυακά σε ιστοσελίδες τρίτων, καθώς και σε προφίλ σε ορισμένα μέσα κοινωνικής δικτύωσης
- Απολιθώματα σε άλλα μουσεία της Ευρώπης

Αδύνατα σημεία Μουσείου Πικερμίου

- Έλλειψη νεόδμητων εγκαταστάσεων, προσβάσιμες από όλους
- Απουσία ιστοσελίδας για το Μουσείο που θα ενημερώνει το κοινό για μόνιμες συλλογές και έκτακτες εκθέσεις, και συνολικά για τις δράσεις του
- Έλλειψη επαρκούς προβολής του Μουσείου διαδικτυακά
- Έλλειψη διασύνδεσης του Μουσείου με την ευρύτερη κοινωνία
- Έλλειψη διασύνδεσης του Μουσείου με τους σχολικούς οργανισμούς
- Έλλειψη διασύνδεσης του Μουσείου με ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης
- Έλλειψη συνεργασιών του Μουσείου με άλλους πολιτιστικούς οργανισμούς

Ευκαιρίες προς αξιοποίηση από το Μουσείο Πικερμίου

- Νέες εγκαταστάσεις
- Δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων για ένα διαφοροποιημένο κοινό
- Ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών
- Εξωστρέφεια του Μουσείου και άνοιγμά του στην ευρύτερη κοινωνία

- Εκλαΐκευση της επιστήμης, καθιστώντας την εύκολη στην κατανόηση, διαχέοντας την επιστημονική γνώση στο ευρύ κοινό, διαμέσου εκπαιδευτικών προγραμμάτων και νέων τεχνολογιών
- Ανάπτυξη συνεργασιών με άλλα μουσεία επιστήμης
- Οργάνωση και διοίκηση του Μουσείου στη βάση συγκεκριμένων κατευθυντήριων γραμμών (π.χ. ICOM)
- Ενδιαφέρον επιστημόνων, αλλά και πολιτικών προσώπων για την αξιοποίηση των παλαιοντολογικών ευρημάτων της περιοχής και τη δημιουργία Μουσείου Παλαιοντολογίας και Παλαιοντολογικού Πάρκου

Απειλές που καλείται να αντιμετωπίσει το Μουσείο Πικερμίου

- Μειωμένη χρηματοδότηση
- Μειωμένη ρευστότητα λόγω αναστολής λειτουργίας των μουσείων εξαιτίας της πανδημίας Covid-19
- Μειωμένο ενδιαφέρον από το ευρύ κοινό για ζητήματα επιστήμης και ειδικότερα για την επιστήμη της παλαιοντολογίας

3.3 Ευκαιρίες και απειλές στο πλαίσιο της πανδημίας Covid-19

Στο πλαίσιο των απειλών, θα πρέπει να αναφερθεί πως το Μουσείο Πικερμίου καλείται να αντιμετωπίσει ζητήματα τα οποία σχετίζονται με το μικρό του μέγεθος. Πρόκειται για ένα τοπικό μουσείο, με μικρή εμβέλεια. Επομένως, εκτός από προβλήματα μειωμένης κρατικής χρηματοδότησης και μειωμένων οικονομικών εισροών (Kavoura & Sylaiou, 2018), τα μικρά και τοπικά μουσεία καλούνται να αντιμετωπίσουν επιπρόσθετα προβλήματα εξαιτίας της πανδημίας Covid-19. Ως εκ τούτου, τα μουσεία αυτά θα πρέπει να διέπονται από σημαντική οργανωσιακή ανθεκτικότητα προκειμένου να ικανοποιήσουν τους οικονομικούς τους στόχους. Με αναφορά στην πανδημία, θα πρέπει επίσης να σημειωθεί πως οι αλλαγές στις εργασιακές συνθήκες και στον ελεύθερο χρόνο των καταναλωτών ενδεχομένως να επιφέρουν αλλαγές στον τρόπο κατανάλωσης του ελεύθερου χρόνου, στον επαναπροσδιορισμό των πολιτιστικών αγαθών, αλλά και στο διαθέσιμο εισόδημά τους, με αντίκτυπο στην επίτευξη της κοινωνικής τους αποστολής και της οικονομικής τους βιωσιμότητας.

Η πανδημία Covid-19 θέτει σημαντικές προκλήσεις στο Μουσείο Πικερμίου, ως μικρό σε μέγεθος, τοπικής εμβέλειας μουσείο. Η αναστολή λειτουργίας των μουσείων είχε ως αποτέλεσμα μείωση των οικονομικών τους πόρων, ενώ σε αρκετά τέθηκε η πιθανότητα συνολικής αναστολής λειτουργίας επ' άπειρον. Σε σχετική έρευνα σε μικρά μουσεία στην Αμερική βρέθηκε ότι το 87% εξ αυτών είχαν οικονομικά λειτουργικά αποθέματα για έως 12 μήνες, ενώ το 56% είχαν για έως έξι μήνες. Ακόμη και με μερική επανέναρξη τους επόμενους μήνες, το κόστος θα υπερβεί τα έσοδα και δεν υπάρχει δίκτυο οικονομικής ασφάλειας για πολλά μικρά μουσεία. Η αναστολή λειτουργίας τους θέτει σε κίνδυνο τις συλλογές, την ανταλλαγή συλλογών, τον πολιτιστικό τουρισμό, τις θέσεις εργασίας, αλλά και τη σύνδεση με την τοπική κοινωνία. Αντίθετα, μεγαλύτερα σε μέγεθος μουσεία έχουν υψηλότερο επίπεδο χρηματοδότησης, μεγαλύτερη ευελιξία, χάρη στις βελτιωμένες, λιγότερο γραφειοκρατικές δομές και λιγότερα σταθερά κόστη, ενώ χαρακτηρίζονται και από υψηλότερο επίπεδο δημιουργικότητας, ακριβώς εξαιτίας της ευχέρειας οικονομικών πόρων (Plummer, 2020).

Σύμφωνα με μια έρευνα της Αμερικανικής Συμμαχίας των Μουσείων (American Alliance of Museums) σε περισσότερους από 850 διευθυντές μουσείων, το ένα τρίτο είπε ότι τα μουσεία τους κινδυνεύουν να κλείσουν οριστικά. Ορισμένα έχουν ήδη αναστείλει γενικά τη λειτουργία τους, όπως το Μουσείο Σιδηροδρόμων Bellingham στο Bellingham, Wash και το Μουσείο Αυτοκινήτων World of Speed στο Wilsonville του Ore. Τα μικρά μουσεία δεν λαμβάνουν τον τύπο χρηματοδότησης που λαμβάνουν μεγάλα μουσεία και επομένως η αναστολή της λειτουργία τους είχε σημαντικές αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις. Επίσης, μικρά μουσεία δεν έχουν επωφεληθεί πολύ από οικονομικά προγράμματα αρωγής που στοχεύουν στη βοήθεια των μικρών επιχειρήσεων. Ως εκ τούτου, τα μικρά μουσεία έπρεπε να βασιστούν σε τοπικές δωρεές ώστε να μην κλείσουν (Kravinsky, 2021).

Εκτός των οικονομικών επιπτώσεων, στην περίπτωση που ένα μουσείο αναστείλει επ' άπειρον τη λειτουργία του θα πρέπει να αναζητήσει άλλο μουσείο για τα εκθέματά του (Kravinsky, 2021). Αυτό θα μπορούσε να έχει αρνητικές επιπτώσεις και στην τοπική κοινωνία, σε επίπεδο τοπικής ανάπτυξης.

Η Επιτροπή Μικρών Μουσείων του AASLH (American Association for State and Local History) έχει αναφερθεί στη σημασία της διοίκησης των μουσείων και των τοπικών

αρχών στη δημιουργία μίας στρατηγικής ανταπόκρισης των μουσείων στις προκλήσεις που έθεσε η πανδημία Covid-19 στα μικρά μουσεία. Ορισμένα ενίσχυσαν τους διαδικτυακούς εκπαιδευτικούς πόρους τους, τα προφίλ κοινωνικών μέσων και ξεκίνησαν να πειραματίζονται με νέες τεχνολογίες. Για να συνεχίσει να λειτουργεί το προσωπικό, μερικά μικρά μουσεία μπήκαν στη λειτουργία προγραμματισμού, κάνοντας το καλύτερο δυνατό για να προβλέψουν το μελλοντικό τοπίο των επισκεπτών και πώς να το εξυπηρετήσουν καλύτερα όταν μπορούμε να ανοίξουμε ξανά με ασφάλεια (Stewart, 2020). Όπως το Μουσείο Αφροαμερικάνικης Τέχνης στο Λος Άντζελες και το Εθνικό Μουσείο Marian Anderson στη Φιλαδέλφεια, τα οποία λειτούργησαν εικονικά για πάνω από ένα χρόνο (Kravinsky, 2021).

Ο OECD (2020) προσθέτει πως, οι επιπτώσεις της κρίσης στα κανάλια διανομής και η μείωση των επενδύσεων από τον κλάδο θα επηρεάσουν την παραγωγή πολιτιστικών αγαθών και υπηρεσιών και την ποικιλομορφία τους επόμενους μήνες, αν όχι χρόνια. Μεσοπρόθεσμα, τα αναμενόμενα χαμηλότερα επίπεδα του διεθνούς και εγχώριου τουρισμού, η μείωση της αγοραστικής δύναμης και οι μειώσεις της δημόσιας και ιδιωτικής χρηματοδότησης για τις τέχνες και τον πολιτισμό, ιδίως σε τοπικό επίπεδο, ενισχύουν ακόμη περισσότερο αυτήν την αρνητική τάση. Επιπλέον, η πανδημία δεν είχε μόνο ως αποτέλεσμα τη μείωση δημοσίων και ιδιωτικών δαπανών για τον πολιτισμό· προκάλεσε μια «πλήρη στάση» στις περισσότερες πολιτιστικές δραστηριότητες, προσθέτοντας μεγαλύτερη αβεβαιότητα σχετικά με το πώς μπορούν οι πολιτιστικοί οργανισμοί να ανταποκριθούν στις νέες συνθήκες, εξ ονόματος των υπεύθυνων χάραξης πολιτικής, των διαχειριστών, των καλλιτεχνών και των πολιτιστικών εργαζομένων (Pratt, 2020).

Ωστόσο, δημοσιονομικά προβλήματα και μικρότερες ομάδες υποστηρικτών συμβάλουν σε ακόμα περισσότερα προβλήματα στα μικρά μουσεία στη βάση των οικονομικών τους πόρων, ώστε να χρηματοδοτήσουν καινοτόμες ενέργειες. Ορισμένα μουσεία έχουν επαναπρογραμματίσει έρανο και κάποια θα δοκιμάσουν για πρώτη φορά τεχνικές συγκέντρωσης χρημάτων στο διαδίκτυο. Το θετικό είναι ότι σε αυτήν την άνευ προηγουμένου εμπειρία, θα προκύψουν νέες λύσεις, ευφυΐα, ευελιξία και δημιουργικότητα των μικρών μουσείων (Stewart, 2020).

Κατά συνέπεια, η πανδημία Covid-19 δεν θα πρέπει να θεωρηθεί μόνο ως απειλή, αλλά και ως σημαντική ευκαιρία για τα μουσεία τοπικής εμβέλειας, όπως το Μουσείο Πικερμίου, προκειμένου να προβούν σε επανασχεδιασμό του μοντέλου λειτουργίας τους. Ορισμένα μικρά μουσεία αναζήτησαν τρόπους να συνδεθούν με την τοπική κοινότητα κατά τη διάρκεια της αναστολής λειτουργίας τους λόγω της πανδημίας, χρησιμοποιώντας την επικοινωνία και εργαλεία μάρκετινγκ. Ένα παράδειγμα είναι το μικρό μουσείο Unionville της ομώνυμης πόλης. Το μουσείο είναι ο κύριος τοπικός πόρος για πληροφορίες σχετικά με ιστορικά γεγονότα και τον αντίκτυπό τους στην περιοχή. Όταν ο ιός εμφανίστηκε το μουσείο σχεδίαζε μία έκθεση που θα περιελάμβανε τους κατοίκους της κοινότητας να μοιράζονται τις προσωπικές τους φωτογραφίες που απεικονίζουν τη ζωή στο Unionville το 2020. Η ιδέα ήταν να συγκριθούν αυτές τις φωτογραφίες με αυτές από τη μόνιμη συλλογή του μουσείου. Με το ξέσπασμα της πανδημίας, ο προγραμματισμός των εκθέσεων τέθηκε σε αναστολή. Λίγες μέρες αργότερα, ένας κάτοικος δημοσίευσε μια φωτογραφία σε μια τοπική σελίδα κοινότητας του Facebook που οδήγησε στη συνειδητοποίηση ότι δεν χρειαζόταν να τεθεί σε παύση την έκθεση. Η εικόνα ήταν μιας γνωστής τοπικής σιδηροδρομικής γέφυρας, την οποία οι κάτοικοι χρησιμοποιούν εδώ και δεκαετίες για να κρεμάσουν πινακίδες με μηνύματα για γενέθλια, αποφοιτήσεις και μερικές φορές για να θρηνήσουν για την απώλεια μελών της οικογένειας ή φίλων. Η φωτογραφία απεικονίζει μια νέα πινακίδα που κάποιος είχε τοποθετήσει στη γέφυρα που έγραφε απλά "STAY HOME". Βλέποντας αυτό, κατέστη σαφές ότι η ιστορία αυτής της πανδημίας είναι η ιστορία του Unionville το 2020 (Reymond, 2020).

Το Museo de las Americas άλλαξε τη στρατηγική του και επέλεξε ένα υβριδικό μοντέλο ψηφιακής υπηρεσίας. Τον Μάιο του 2020 το μουσείο φιλοξένησε μια ηλεκτρονική παράσταση 'The Art of Being Alone: Artists in Karantine'. Επιπλέον, φιλοξένησε μία ψηφιακή εγκατάσταση για το Pride Month τον Ιούνιο. Ακόμα και με την επίμονη προσέγγισή τους, τα μικρότερα μουσεία εξακολουθούν να αγωνίζονται. Το Museo de las Americas σημείωσε μείωση των καθημερινών επισκεπτών από το άνοιγμά του. Ωστόσο, ο διευθύνων σύμβουλος του μουσείου εκτιμά ότι η καινοτόμος προσέγγιση του μουσείου θα διατηρήσει την κοινότητα αφοσιωμένη. Αυτό οφείλεται, σύμφωνα με τον ίδιο, στο ότι τα μικρά μουσεία εν τέλει είναι πιο ευέλικτα από τους μεγαλύτερους σε μέγεθος πολιτιστικούς οργανισμούς (Garcia, 2020).

Η ομάδα Small Museum Block Party περιλαμβάνει πέντε μουσεία - το Εθνικό Μουσείο Μπαλκάρκ, το Μουσείο της Μαύρης Αμερικής West, το Μουσείο Μεταφορών Forney, το Μουσείο Μινιατούρες, Κούκλες και Παιχνίδια και το Μουσείο της Αμερικής. Το όνομα της ομάδας υποδηλώνει μία αίσθησης της κοινότητας, καθώς και τον τρόπο που τα μικρά μουσεία συνδέονται τόσο βαθιά με τις τοπικές μας γειτονιές και τις τοπικές κοινότητες. Η ομάδα ξεκίνησε με συχνές συναντήσεις Zoom για να βοηθήσει κάθε οργανισμό. Σε αυτές τις συναντήσεις, η ηγεσία συγκέντρωσε ιδέες που θα βοηθούσαν στην επανέναρξη. Συζήτησαν θέματα που σχετίζονται με πανδημία, όπως πώς να επιβληθεί η πολιτική μάσκας και πώς διατηρήσουν τους ανθρώπους ασφαλείς, ενώ ασχολούνται με τους χώρους τους (Garcia, 2020).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

4.1 Συμπεράσματα της έρευνας

Η παρούσα εργασία αρχικά παρουσίασε την εξέλιξη και τη σημασία της μουσειακής παιδαγωγικής, στο πλαίσιο της άτυπης μάθησης. Τα μουσεία παρέχουν ευκαιρίες να επηρεάσουν, να αμφισβητήσουν και μερικές φορές να αλλάξουν τον τρόπο σκέψης των επισκεπτών, εμπνέοντάς τους να αναλάβουν δράση για μεγάλα ζητήματα και να είναι πιο ενημερωμένοι πολίτες σε έναν ολοένα και πιο παγκοσμιοποιημένο κόσμο, κυριαρχούμενο από τις νέες τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνιών.

Κατά τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων υπάρχουν συγκεκριμένες αρχές και πρακτικές στις οποίες θα πρέπει τα μουσεία επιστήμης να βασίζονται και πιο συγκεκριμένα: α) να μην ενθαρρύνουν την παθητική διαδικασία μετάδοσης πληροφοριών, αλλά οι επισκέπτες να συμμετέχουν ενεργά στη μάθηση, β) να αποτελούν ένα σημαντικό ενδιαφερόμενο μέρος κατά τη μαθησιακή διαδικασία χωρίς να παρουσιάζονται ως αυθεντία, γ) να αξιολογούν προσεκτικά τη σημασία του επίσημου σχολικού προγράμματος σπουδών και να το λαμβάνουν υπόψη τους κατά τον σχεδιασμό εκπαιδευτικών προγραμμάτων, δ) να διευκολύνουν τη διά βίου μάθηση παρέχοντας ένα περιβάλλον μάθησης ελεύθερης πρόσβασης σε όλους που επιτρέπει πληθώρα δυνατοτήτων, ε) να ενθαρρύνουν τη διά βίου μάθηση.

Σε όλα τα παραπάνω, οι νέες ψηφιακές τεχνολογίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, καθώς μέσω αυτών δίνεται έμφαση στη μάθηση από αντικείμενα (και όχι στα ίδια τα αντικείμενα), καθώς και στις στρατηγικές για την ανακάλυψη πληροφοριών (και όχι την ίδια την πληροφορία). Άλλωστε, η μάθηση είναι μια διαδικασία ενεργούς συμμετοχής, όπου η βιωματική εμπειρία είναι προσδιοριστικός παράγοντας. Η αποτελεσματική μάθηση περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας κατανόησης εννοιών, τη συσχέτιση νέων εμπειριών με την υπάρχουσα γνώση. Στη διαδικασία αυτή το επίκεντρο είναι η συζήτηση, με τους εκπαιδευτικούς, με άλλους μαθητές, αλλά και με τον εαυτό, καθώς τα άτομα μέσω του αναστοχασμού, της εξερεύνησης και του πειρασματοτισμού, αμφισβητούν υπάρχουσες πεποιθήσεις. Αυτό επιτυγχάνεται σε μεγάλο βαθμό μέσα από την ενεργό συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία και οι νέες τεχνολογίες συμβάλλουν προς αυτήν την κατεύθυνση.

Ως εκ τούτου, η αποτελεσματική μάθηση θα πρέπει να εκλαμβάνεται ως μια ενεργή διαδικασία κατά την οποία τα άτομα μαθαίνουν μέσω επικοινωνίας, κατάλληλες γνώσεις, κατανόηση και αλλαγές προοπτικής στις υπάρχουσες δομές τους. Αυτό υποδηλώνει την ανάγκη να δοθεί προσοχή στις προϋπάρχουσες γνώσεις και ικανότητες των ατόμων, όσο και στα πλαίσια μέσα στα οποία μαθαίνουν. Στο πλαίσιο αυτό, η έρευνα για την άτυπη μάθηση έχει εντοπίσει τη σημασία της μάθησης που δεν είχε αναγνωριστεί μέχρι τώρα στην τυπική εκπαίδευση, ενθαρρύνοντας την έμφαση στις πολλαπλές ευφυΐες και στις δεξιότητες των ατόμων και όχι απλώς στη γνώση τους. Στα ανωτέρω θα πρέπει να προστεθεί και η έμφαση στη δια βίου μάθηση.

Η μουσειακή εκπαίδευση παρέχει έναν τρόπο να συντελεστεί αυτή η αποτελεσματική μάθηση, προσφέροντας εκπαιδευτικά προγράμματα μέσω των οποίων οι επισκέπτες έχουν τη δυνατότητα να αναθεωρήσουν και να αναπτύξουν νέες προσεγγίσεις στη μάθηση που δεν εστιάζονται εξ ολοκλήρου σε ένα επίσημο πρόγραμμα σπουδών. Προς αυτήν την κατεύθυνση οι νέες τεχνολογίες μπορούν να παρέχουν σημαντικές ευκαιρίες και δυνατότητες. Αυτό οφείλεται στο ότι οι νέες τεχνολογίες μπορούν να προσαρμοστούν στις εξελισσόμενες δεξιότητες και γνώσεις των ατόμων αλλά και στις ιδιαίτερες ανάγκες τους, να διευκολύνουν την άμεση πρόσβαση όλων στους εκπαιδευτικούς πόρους των μουσείων, να ενισχύουν την αλληλεπίδραση μεταξύ εκθεμάτων / συλλογών / πληροφοριών των μουσείων και των επισκεπτών.

Ως ανταπόκριση στην αυξανόμενη ζήτηση, ένα μεγάλο μέρος επιμελημένου ψηφιακού περιεχομένου των μουσείων κατέστη διαθέσιμο στο διαδίκτυο μέσα από ιστοσελίδες και πολιτιστικές πλατφόρμες, σε κοινωνικά μέσα και πλατφόρμες, σε κινητές συσκευές, καθιστώντας με τον τρόπο αυτόν τη γνώση δωρεάν και εύκολα προσβάσιμη, χωρίς χωροχρονικούς περιορισμούς. Στη βάση αυτή, ένας μεγάλος αριθμός ατόμων συμβουλεύεται τις διαδικτυακές συλλογές μουσείων για την έρευνά τους, για έμπνευση και μάθηση ή για χρήση πληροφοριών και εικόνων. Μέσω των καναλιών κοινωνικής δικτύωσης τα μουσεία συνεργάζονται με συχνούς και μη επισκέπτες, εικονικούς επισκέπτες, διαδικτυακές κοινότητες, σε μια προσπάθεια να οικοδομήσουν βιώσιμες σχέσεις με διάφορα ενδιαφερόμενα μέρη. Προκειμένου να αυξηθεί η συμμετοχή και η μάθηση μέσω της συν-δημιουργίας, τα μουσεία παρέχουν πρόσβαση στις διαδικτυακές συλλογές τους, ενώ παράλληλα συνεργάζονται με εθελοντικές κοινότητες για τη

διενέργεια δράσεων. Επίσης, οι νέες τεχνολογίες χρησιμοποιούνται προκειμένου να καταστήσουν πιο περιεκτική και προσβάσιμη για άτομα με ειδικές ανάγκες μέσω ψηφιακών εφαρμογών προσαρμοσμένων στις ανάγκες τους. Εφαρμογές στις κινητές συσκευές επιτρέπουν στους επισκέπτες να συνομιλούν σε πραγματικό χρόνο με εκπαιδευτές του μουσείου. Τα ιστολόγια εξατομικεύουν τις αφηγήσεις των μουσείων και τις καθιστούν ελκυστικές για ένα ευρύτερο κοινό. Εικονικές εκθέσεις και διαδικτυακές συλλογές καλύπτουν τις ανάγκες πληροφόρησης ενός διαφοροποιημένου κοινού.

Επιπλέον, τα διαδικτυακά περιβάλλοντα με ψηφιακούς πόρους και εργαλεία επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές, αλλά και στο ευρύ κοινό, να εξατομικεύουν, να σχολιάζουν και να μοιράζονται μουσειακούς πόρους ή να δημιουργούν το δικό τους υλικό. Για παράδειγμα, τα ανοικτά μαθήματα (MOOC - Massive Open Online Courses) παρέχουν σημαντικές ευκαιρίες μάθησης σε όλα τα άτομα, χωρίς χωροχρονικούς ή άλλους περιορισμούς (π.χ. επίπεδα ψηφιακού γραμματισμού). Περαιτέρω, τα ψηφιακά κέντρα εκμάθησης και οι χώροι δημιουργίας εντός των μουσείων διαμέσου της διάδρασης υποκινούν περαιτέρω τη μαθησιακή διαδικασία και συνεισφέρουν στη δημιουργία μίας συμμετοχικής κουλτούρας. Τέτοιοι διαδραστικοί χώροι, που ξεκινούν συχνά σε συνεργασία με εταιρείες υψηλής τεχνολογίας, μπορούν να λειτουργήσουν ως κόμβοι για την καινοτομία στην ψηφιακή μάθηση, παρέχοντας καλά σχεδιασμένα και προσεκτικά προγράμματα εκμάθησης που περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Παράλληλα, μπορούν να ενθαρρύνουν και την επιλογή επαγγελματικής σταδιοδρομίας STEM.

Από την ανάλυση που προηγήθηκε, όμως, διαπιστώθηκε πως το Μουσείο Πικερμίου, παρά τη σημαντικότητα των ευρημάτων που διαθέτει, δεν έχει εντάξει στο όραμα και την αποστολή του τις αρχές της μουσειακής παιδαγωγικής, ούτε και τις νέες τεχνολογίες. Μέσα από την ανάλυση SWOT διαπιστώθηκε η έλλειψη προβολής του στο διαδίκτυο, η έλλειψη εκπαιδευτικών προγραμμάτων και τέλος η μη υιοθέτηση νέων τεχνολογιών.

Αυτό που απαιτείται είναι οι ψηφιακές τεχνολογίες για τον εμπλουτισμό των εκπαιδευτικών προγραμμάτων από μέρος του Μουσείου Πικερμίου να αποτελέσουν αναπόσπαστο μέρος της αποστολής του Μουσείου και της ψηφιακής του στρατηγικής, προσαρμοσμένη στους στόχους και τα οικονομικά του μέσα. Επομένως, θα πρέπει το Μουσείο να επανεξετάσει τη μακροχρόνια στρατηγική του και να ενσωματώσει τις νέες

τεχνολογίες στη λειτουργία του. Επιπλέον, η μουσειακή εκπαίδευση πρέπει να λάβει υπόψη τις τρέχουσες μετατροπές στην τυπική εκπαίδευση, όπου δημιουργούνται νέα μοντέλα μάθησης που ξεπερνούν τα όρια του παραδοσιακού σχολείου. Για να καταστεί ένα βασικό μέρος του οικοσυστήματος μάθησης και να γεφυρωθεί το χάσμα μεταξύ της τυπικής και της άτυπης μάθησης, το Μουσείο Πικερμίου θα πρέπει να αναπτύξει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για να διαμορφώσει μια συνεκτική και βιώσιμη παιδαγωγική για την ψηφιακή μάθηση.

Επίσης, συνεργασίες με ιδιωτικές εταιρείες, συμμετοχή σε δίκτυα εκμάθησης και συνεργασίες με άλλα επιστημονικά μουσεία μπορούν να παράσχουν στο Μουσείο νέες ευκαιρίες για να προσεγγίσει και να αλληλεπιδράσει με το κοινό, αλλά και να αυξήσει την προβολή των ψηφιακών του πόρων για εκπαιδευτική χρήση. Για παράδειγμα, θα μπορούσε το Μουσείο Πικερμίου να προβεί στη δημιουργία δωρεάν ψηφιακού εκπαιδευτικού υλικού, το οποίο θα παρέχεται μέσα από την ιστοσελίδα που θα δημιουργήσει, επιτρέποντας τη συν-δημιουργία του από το κοινό. Παραδείγματα άλλων μουσείων επιστήμης μπορούν να αποτελέσουν τη βάση καλών πρακτικών, ούτως ώστε το Μουσείο Πικερμίου να αναβαθμιστεί μέσα από την υιοθέτηση και ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στο πλαίσιο της δια βίου μάθησης μέσω της άτυπης εκπαίδευσης και της μουσειακής παιδαγωγικής.

Εκτός των παραπάνω, το Μουσείο Πικερμίου θα πρέπει να λάβει υπόψη τις προτιμήσεις των επισκεπτών κατά το σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί διαμέσου της μελέτης των απόψεων των ιδίων των ενδιαφερομένων. Το κοινό της έρευνας μπορεί να είναι μαθητές, εκπαιδευτικοί, επιστημονικοί φορείς, αλλά και το ευρύ κοινό. Μάλιστα, λόγω της πανδημίας Covid-19 και των νέων απαιτήσεων από μέρους του κοινού για τη δράση των πολιτιστικών οργανισμών, η έρευνα αυτή κρίνεται ακόμα περισσότερο απαραίτητη. Η απόκτηση της εικόνας για τον τρόπο με τον οποίο οι επισκέπτες χρησιμοποιούν τους διαθέσιμους ψηφιακούς πόρους και για ποιους σκοπούς θα επιτρέψουν στα μουσεία να κατανοήσουν καλύτερα τις ανάγκες των επισκεπτών τους και, στη συνέχεια, να τις αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά.

Επιπλέον, ένα πλαίσιο μέτρησης και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων της μάθησης με ψηφιακές τεχνολογίες για διαφορετικά είδη κοινού κρίνεται απαραίτητο, ούτως ώστε το Μουσείο Πικερμίου να λαμβάνει ανατροφοδότηση από τα ίδια τα ενδιαφερόμενα μέρη

στα οποία απευθύνεται και να προβαίνει στις απαραίτητες βελτιώσεις. Αυτή η αξιολόγηση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της διεξαγωγής πρωτογενών ερευνών στους επισκέπτες του Μουσείου, καθώς και σε εκπαιδευτές και σε σχεδιαστές των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και των τεχνολογιών που υιοθετούνται από το Μουσείο Πικερμίου.

Τέλος, ως ένα παράδειγμα καλής πρακτικής μπορεί να αναφερθεί το Μουσείο Επιστήμης και Τεχνολογίας στην Πάτρα. Οι πρακτικές του συγκεκριμένου μουσείου περιγράφονται από τους Theologi-Gouti και Vitoratos (2017). Οι πιο σημαντικές του δράσεις και πρωτοβουλίες παρατίθενται αμέσως παρακάτω.

Το Μουσείο Επιστήμης και Τεχνολογίας ιδρύθηκε το 2001, από το Πανεπιστήμιο Πατρών στην Ελλάδα, ως Εργαστήριο της Σχολής Φυσικών Επιστημών. Αυτό το μουσείο λειτουργεί ως χώρος μελέτης και αναψυχής. Συνδέει την απτή και άυλη κληρονομιά των επιστημών και της τεχνολογίας του πανεπιστημίου και της περιοχής και συνδέει τις επιστήμες με την τεχνολογία. Για την εξυπηρέτηση της κοινότητας και την εκπλήρωση των στόχων της, το μουσείο χρησιμοποιεί δράσεις που είναι κοινώς αναγνωρισμένες από διεθνείς συμβάσεις και εξειδικευμένους φορείς όπως το ICOM. Η οικοδόμηση αξιών, η τόνωση του ενδιαφέροντος, η προώθηση της προστασίας, η παροχή εργαλείων σχεδιασμού και διαχείρισης και η ανάληψη πρακτικής παρέμβασης είναι τα βασικά εργαλεία για την ανάπτυξη του μουσείου. Από το άνοιγμα του στο κοινό το 2009, το Μουσείο Επιστήμης και Τεχνολογίας έχει αναπτύξει διαφορετικά μέσα διαλόγου και διαμεσολάβησης για την επικοινωνία με την πανεπιστημιακή κοινότητα και την κοινωνία. Αυτά τα μέσα διαλόγου περιλαμβάνουν μόνιμες και προσωρινές εκθέσεις. Ταυτόχρονα, πολλά άλλα μέσα χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία με την κοινωνία ως διαδραστικά εκθέματα, εκπαιδευτικά προγράμματα σε εκθέσεις, θεματικά δίκτυα, σεμινάρια και βιωματικές συναντήσεις, άτυπες και ψυχαγωγικές εκδηλώσεις, δραστηριότητες τέχνης και συναυλίες. Αυτός ο διάλογος υποστηρίζεται και επεκτείνεται με εθελοντισμό και πρακτική άσκηση

Οι εκθέσεις του Μουσείου Επιστήμης και Τεχνολογίας έχουν δημιουργηθεί σε ένα φιλικό προς το αντικείμενο περιβάλλον μη τυπικής εκπαίδευσης για ένα διαφοροποιημένο κοινό. Οι μόνιμες και οι προσωρινές εκθέσεις βασίζονται σε αντικείμενα του μουσείου, διαδραστικά εκθέματα, πειράματα επίδειξης, αναφορά σε εφευρέτες και εφευρέσεις,

διεπιστημονική και βιωματική προσέγγιση, ιστορική συνέχεια, που συνδέει την επιστήμη με την τεχνολογία. «Οι τηλεπικοινωνίες στη ζωή μας» είναι το θέμα και ο τίτλος της μόνιμης έκθεσης του μουσείου που έχει δυναμικό χαρακτήρα. Η μόνιμη έκθεση εμπλουτίζεται συνεχώς με νέα αντικείμενα, πληροφορίες και εκπαιδευτικά διαδραστικά εκθέματα που αναπτύσσονται από φοιτητές πανεπιστημίου. Το μουσείο πέτυχε να συνδέσει τα τρία επίπεδα εκπαίδευσης. Αυτή η σύνδεση έχει αρχίσει να παράγει μια σειρά από οφέλη για το πανεπιστήμιο, όπως η προσέλκυση ορισμένων μαθητών λυκείου να επιλέξουν να εγγραφούν στο Πανεπιστήμιο Πατρών για τις σπουδές τους. Το Μουσείο λειτουργεί επίσης ως πλατφόρμα που συνδέει διαφορετικούς χρήστες: φοιτητές πανεπιστημίου και σχολείου, καθηγητές σχολείων, καθηγητές και προσωπικό πανεπιστημίου, άτομα με ειδικές ανάγκες. Όλοι λειτουργούν ως δημιουργοί περιεχομένου, διανομείς, καταναλωτές, κριτικοί και συνεργάτες. Μερικά παραδείγματα είναι το προσωπικό του πανεπιστημίου και οι φοιτητές που εργάζονται και αναπτύσσουν δραστηριότητες ή πειράματα για παιδιά και εκπαιδευτικούς που συμμετέχουν σε δραστηριότητες ειδικά οργανωμένες από το μουσείο για διάφορα επίπεδα γνώσεων, καθώς και εκπαιδευτικούς και παιδιά που συνεργάζονται δραστηριότητες με το μουσείο. Το Μουσείο διοργανώνει και λειτουργεί εκπαιδευτικά προγράμματα για σχολικές ομάδες που περιλαμβάνουν δραστηριότητες όπως παιχνίδια κυνηγιού θησαυρού, δραστηριότητες τέχνης, παζλ, διαδραστικές δραστηριότητες σε υπολογιστές, διαδραστικά πειράματα και εκπαιδευτικά παιχνίδια. Έχουν καθιερώσει καινοτόμους και επιτυχημένους τρόπους επικοινωνίας της επιστημονικής και τεχνολογικής κουλτούρας. Εκτός από τα τακτικά προγράμματα επικοινωνίας, τηλεγράφου, τηλεφώνου, κινητού, μηνυμάτων, ήχου, υπολογιστή, ασφάλειας στο Διαδίκτυο, το μουσείο έχει αναπτύξει ένα ειδικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα για παιδιά τεσσάρων έως επτά ετών, που ονομάζεται Discovering the House of 'Museum Kid', το οποίο βασίζεται στη φύση ενός μουσείου και στις δραστηριότητες που συνθέτουν τη λειτουργία του. Ταυτόχρονα, το μουσείο βοηθά τους επισκέπτες του να προσεγγίσουν την επιστήμη και την τεχνολογία χρησιμοποιώντας περάσματα και τεχνικές συμμετοχής, σεμινάρια και διάφορες βιωματικές και συμμετοχικές δραστηριότητες, που καθιστούν ευκολότερη την κατανόηση της επιστήμης και της τεχνολογίας και που ενισχύουν τον επιστημονικό και τεχνολογικό αλφαριθμητισμό του κοινού.

Κάθε χρόνο το Μουσείο Επιστήμης και Τεχνολογίας συμμετέχει στην ανάπτυξη ανθρώπινων συμμετοχικών δικτύων, τα οποία δημιουργούν σημαντική αξία για το μουσείο και τους συμμετέχοντες, αποτελώντας πόλο έλξης του κοινού και παρέχοντας έδαφος συνάντησης μεταξύ της επιστημονικής κοινότητας και της κοινωνίας. Ανθρώπινα δίκτυα έχουν αναπτυχθεί με καθηγητές πανεπιστημίου και φοιτητές και διάφορους επιστημονικούς συλλόγους φοιτητών από διαφορετικούς τομείς. Έχει αναπτυχθεί επίσης ένα άτυπο δίκτυο με τα άλλα μουσεία του Πανεπιστημίου Πατρών, προκειμένου να διοργανωθούν κοινές εκθέσεις και δραστηριότητες για περιβαλλοντικά θέματα, αφενός και να διερευνηθούν οι δυνατότητες για μια κοινή δομή για το μέλλον, αφετέρου. Με αυτόν τον τρόπο, το μουσείο συμβάλλει στην παρακολούθηση των περιβαλλοντικών δεικτών, η οποία καθίσταται κρίσιμη δεδομένης της αυξημένης έμφασης στον κόσμο σήμερα στην κλιματική αλλαγή. Δημιουργήθηκαν επίσης πολύ ισχυρά ανθρώπινα δίκτυα με φορείς επιστήμης, εκπαίδευσης και διάδοσης του πολιτισμού, όπως τα Τμήματα Καινοτόμου Εκπαίδευσης της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Σύμβουλοι Εκπαίδευσης της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, το Κέντρο Φυσικών Επιστημών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, French Institute, Chorales, the Association of Patras Artists, Music and Art Groups and Performing Arts Groups, and the European Research Research Night. Το μουσείο συνεργάζεται μαζί τους και τους εμπλέκει στα κανάλια επικοινωνίας στο πλαίσιο του επιστημονικού πολιτισμού. Ως εκ τούτου, αυτές οι δράσεις αποσκοπούν στην προώθηση της άτυπης και θεσμικής δικτύωσης, ενισχύοντας έτσι την ανταλλαγή γνώσεων.

4.2 Θεωρητική και πρακτική συμβολή της έρευνας

Σε θεωρητικό επίπεδο η παρούσα έρευνα προσδιόρισε τη σημασία της μουσειακής παιδαγωγικής στο πλαίσιο της άτυπης εκπαίδευσης και της δια βίου μάθησης. Επίσης, καταδείχθηκε η σημαντική συνεισφορά των νέων τεχνολογιών προς αυτήν την κατεύθυνση. Τέλος, διαπιστώθηκε η αξία των μουσείων επιστήμης για την απόκτηση δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα, για την ενθάρρυνση των μαθητών να ακολουθήσουν επαγγελματική σταδιοδρομία στον τομέα STEM, καθώς και συνολικά για την ένταξη της επιστήμης στην καθημερινή ζωή των ατόμων, απορρίπτοντας την ελιτίστικη προοπτική που συνδέει μόνο συγκεκριμένο αριθμό και τύπο ατόμων με τα επιστημονικά πεδία.

Σε πρακτικό επίπεδο, η παρούσα έρευνα διαπίστωσε τα δυνατά και αδύνατα σημεία του Μουσείου Πικερμίου, ενώ παράλληλα προσδιόρισε και τις ευκαιρίες και τις απειλές που μπορεί να αξιοποιήσει και στις οποίες θα πρέπει να ανταπεξέλθει αντίστοιχα. Επίσης, διατυπώθηκαν και συγκεκριμένες προτάσεις πρακτικής εφαρμογής, ώστε να μπορέσει το Μουσείο να καταστεί ένας χώρος εκπαίδευσης για ένα διαφοροποιημένο κοινό, αξιοποιώντας στο έπακρο τις νέες τεχνολογίες. Εκτός των συγκεκριμένων προτάσεων που κατατέθηκαν παραπάνω, ακολουθούν και πιο γενικές προτάσεις που αφορούν τόσο το Μουσείο Πικερμίου, όσο και συνολικά τα μουσεία που επιθυμούν να ενισχύσουν τη δια βίου μάθηση μέσω της μουσειακής παιδαγωγικής κάνοντας χρήση των νέων τεχνολογιών.

Οι επιστήμονες και οι εκπαιδευτικοί έχουν πολλά κοινά ενδιαφέροντα και σε ορισμένα επίπεδα οι στόχοι τους μπορεί να σχετίζονται. Ωστόσο, ακόμη και ένα κοινό λεξιλόγιο μπορεί να εκφράζει διαφορετικές έννοιες σε διαφορετικούς κλάδους. Τα πανεπιστήμια διαθέτουν ειδικούς (π.χ. εκπαιδευτικούς επιστήμης) που είναι έμπειροι στην επικοινωνία και τη δημιουργία γεφυρών μεταξύ επιστημόνων και εκπαιδευτικών και η συμπερίληψή τους στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών πρωτοβουλιών από μέρους των μουσείων είναι μάλλον απαραίτητη. Η άμεση συμμετοχή των εκπαιδευτικών σε ερευνητικές δραστηριότητες είναι μια άλλη μέθοδος για την προώθηση της επικοινωνίας και της εκτίμησης μεταξύ των στόχων και των προκλήσεων των εκπαιδευτικών και των επιστημόνων. Επιπλέον, πολλοί επιστήμονες είναι αποτελεσματικοί εκπαιδευτικοί και συχνά έχουν την ικανότητα να εκφράζουν με σαφήνεια επιστημονικές έννοιες (Powers et al., 2014). Στη βάση των ανωτέρω, επομένως, διαπιστώνεται πως απαιτείται συνεργασία μεταξύ επιστημόνων και εκπαιδευτικών κατά τον σχεδιασμό και την υλοποίηση προγραμμάτων επιστημονικής μουσειακής εκπαίδευσης.

Η δημιουργία πιο στενών σχέσεων με τους σχολικούς οργανισμούς θα πρέπει να εμπεριέχεται στη στρατηγική του Μουσείου Πικερμίου. Στην περίπτωση αυτή, η εν λόγω συνεργασία θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με βάση τις ακόλουθες αρχές (Sutera, 2002):
α) η συνεργασία με τα σχολεία θα πρέπει να αναπτυχθεί με βάση θέματα κοινού ενδιαφέροντος, χρησιμοποιώντας πόρους που διατίθενται και στα σχολεία και στο Μουσείο, συμπεριλαμβανομένων των νέων τεχνολογιών. Η ανάπτυξη σχολικών δικτύων (τοπικών ή/και εκτεταμένων) που εργάζονται σε ένα κοινό θέμα βοηθά στην ανταλλαγή

εμπειριών και εμπειρογνωμοσύνης και στην ανάπτυξη επαφών με περισσότερα του ενός μουσεία (σε κάθε περιοχή) και ενισχύει τη συμμετοχή των εμπλεκόμενων μερών και τη μετάδοση γνώσεων, β) Η διάδοση του έργου που εκτελείται από σχολεία με μουσεία είναι σημαντική, όχι μόνο για να καταστεί πιο γνωστή αυτή η συνεργασία στην τοπική κοινωνία, αλλά και για να προσφέρει τα αποτελέσματά της προς αξιοποίηση. Για όλα αυτά, είναι σημαντικό να συγκριθούν και να αναπτυχθούν τόσο εκπαιδευτικές μεθοδολογίες όσο και ικανότητες εκείνων των επαγγελματιών που συμμετέχουν στα συνεργατικά έργα.

Τα μουσεία είναι αναπόσπαστα συνδεδεμένα με την τοπική κοινότητα και την ευρύτερη κοινωνία. Το Μουσείο Πικερμίου θα μπορούσε να αυξήσει την κοινωνική του βιωσιμότητα με την εμβάθυνση και τη διαφοροποίηση αυτών των σχέσεων, με στόχο να αντανακλούν την ποικιλομορφία της κοινωνίας στις δραστηριότητές τους. Επίσης, θα πρέπει να βρει τρόπους διαχείρισης των σχέσεων με το υφιστάμενο κοινό και δημιουργίας σχέσεων με νέο κοινό, στο πλαίσιο ενός μακροχρόνιου οράματος. Επιπρόσθετα, το Μουσείο Πικερμίου μπορεί να ανταποκριθεί περισσότερο στα ενδιαφέροντα, τις προσδοκίες και τις ανάγκες των ανθρώπων εάν λάβουν περισσότερο υπόψη την έρευνα αγοράς, που θα οδηγήσει στον σχεδιασμό και την υλοποίηση προγραμμάτων και δραστηριοτήτων που θα ικανοποιήσουν τις ανάγκες του κοινού, θα συμβάλει στην εκπλήρωση της κοινωνικής του αποστολής και θα υποστηρίξουν την προσπάθειά του να δημιουργήσει βιώσιμες κοινότητες. Με τη συμπεριφορά αυτή το Μουσείο Πικερμίου θα μπορούσε να καταστεί πρότυπο για μια βιώσιμη κοινωνία (Museums Association, 2008).

Εκτός των ανωτέρω, είναι σημαντικό οι νέες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται από μέρους των μουσείων να διέπονται από ορισμένα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (Hawkey, 2014). Πιο συγκεκριμένα, οι τεχνολογίες αυτές θα πρέπει να συνάδουν με τα εκθέματα, τις συλλογές και τις πληροφορίες που θέλει το μουσείο να μεταδώσει στους επισκέπτες του. Επίσης, θα πρέπει να είναι φιλικές προς τον χρήστη, να προσελκύουν τους επισκέπτες να τις χρησιμοποιήσουν, να παρέχουν εξατομικευμένη πρόσβαση των επισκεπτών στο περιεχόμενο του εκάστοτε μουσείου. Μόνο με αυτόν τον τρόπο οι νέες τεχνολογίες μπορούν να διευκολύνουν τη μαθησιακή διαδικασία και να επιτύχουν τα

μουσειά τον εκπαιδευτικό τους στόχο, ιδίως υπό το πρίσμα της δια βίου μάθησης στο πλαίσιο της άτυπης εκπαίδευσης.

Επιπλέον, η διεξαγωγή συνεδρίων με τη συμμετοχή ανωτέρων στελεχών από μουσειά επιστήμης μπορεί να παράσχει μια πλατφόρμα για διάλογο και ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών. Οι ιδέες και οι εμπειρίες μπορούν να αποτελέσουν έμπνευση για παρόμοιες πρωτοβουλίες και από άλλα μουσειά, στη βάση των εκθεμάτων/συλλογών τους, του περιεχομένου τους, αλλά και του προϋπολογισμού τους (Christidou, 2014). Επίσης, σε ένα τέτοιο συνέδριο μπορούν να συμμετάσχουν σχεδιαστές εκπαιδευτικών προγραμμάτων, καθώς και σχεδιαστές λογισμικών και προγραμματιστές εφαρμογών. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να αποκτηθεί γνώση σχετικά με την επικείμενη ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, να διαπιστωθεί πώς μπορούν να αξιοποιηθούν οι νέες τεχνολογίες ώστε το μουσείο να έρθει πιο κοντά στο κοινό και να διαμορφώσει σχέσεις με αυτό, να συνειδητοποιηθεί η δυναμική της αλληλεπίδρασης και της διάδρασης. Επιπλέον, σε ένα τέτοιο συνέδριο θα ήταν δυνατή η ανταλλαγή εμπειριών και απόψεων ως προς τους παράγοντες εκείνους που διευκολύνουν και που εμποδίζουν την αποτελεσματική υιοθέτηση και αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στο πλαίσιο της μουσειακής εκπαίδευσης.

Το Μουσείο Πικερμίου θα πρέπει επίσης να προβεί στην ανεύρεση διαφοροποιημένων πηγών προσέλευσης κεφαλαίων και στην ορθολογική και βέλτιστη κατανομή αυτών των πόρων. Στη βάση αυτή, αναγκαία είναι η ύπαρξη ενός μακροχρόνιου οράματος, ο σαφής προσδιορισμός της αποστολής και των δραστηριοτήτων του Μουσείου ώστε να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα το λειτουργικό κόστος, η διερεύνηση των αναγκών των καταναλωτών και των καταναλωτικών προτύπων, καθώς και η συνεργασία με εκπαιδευτικά ιδρύματα και με άλλους πολιτιστικούς οργανισμούς για την κοινή χρήση πόρων (Museums Association, 2008).

Τέλος, μία ακόμα πρόταση είναι η συνεργασία του Μουσείου Πικερμίου με άλλα μουσειά στο πλαίσιο ευρωπαϊκών προγραμμάτων. Ένα παράδειγμα ευρωπαϊκού προγράμματος είναι το 'A Place to Discover'. Το 'A Place to Discover' ήταν το πρώτο project του τριετούς ευρωπαϊκού έργου «SchoolMuseum cooperation for improving the teaching and learning of sciences» (SMEC) που ξεκίνησε στα τέλη του 2001 με την υποστήριξη του προγράμματος Socrates/Comenius της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το έργο

συγκέντρωσε μουσεία και εκπαιδευτικά ιδρύματα από έξι χώρες και συγκεκριμένα: 1. Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia 'Leonardo da Vinci' (Συντονιστικό ίδρυμα), Ιταλία, 2. Deutsches Museum, Γερμανία, 3. Institut Universitaire de Formation des Maîtres de Lorraine , Γαλλία 4. Istituto Regionale di Ricerca Educativa (IRRE) Lombardia, Ιταλία, 5. Katholieke Hogeschool Kempen, Βέλγιο, 6. Magyar Természettudományi Múzeum, Ουγγαρία, 7. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Ισπανία, 8. Nationaal Museum van de Speelkaart, Βέλγιο (Xanthoudaki, 2002).

Ο κύριος στόχος του είναι να συμβάλει στη βελτίωση της εκπαίδευσης των φυσικών επιστημών στο δημοτικό σχολείο μέσω της χρήσης μουσείων ως σημαντικών πόρων διδασκαλίας και μάθησης. Ειδικότερα, το έργο στοχεύει (Xanthoudaki, 2002): α) στην ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και μουσείων που εμπλέκονται στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στην επιστήμη για τη βελτίωση της πρακτικής κατάρτισης και την αύξηση της ποιότητας της σχολικής διδασκαλίας και μάθησης, β) αναπτύσσουν παιδαγωγικές μεθοδολογίες και πόρους για την παραγωγή, την απόκτηση και την εφαρμογή γνώσεων στην επιστήμη, που θα χρησιμοποιούνται ατομικά ή από κοινού από σχολεία, ιδρύματα κατάρτισης και μουσεία, γ) να προσφέρει υποστήριξη στους εκπαιδευτικούς όσον αφορά στην επαγγελματική τους ανάπτυξη που μπορεί επίσης να ενθαρρύνει τη δημιουργική ανάπτυξη των μαθητών, δ) στη βελτίωση των μουσειακών διατάξεων προκειμένου να καταστούν τα μουσεία πιο αποτελεσματικοί πόροι κατάρτισης και διδασκαλίας, ε) στην ανάπτυξη ευρωπαϊκής διάστασης μέσω διαρκούς, μακροπρόθεσμης συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικών και εκπαιδευτών μουσείων σε όλες τις χώρες, στ) στην ευαισθητοποίηση των εκπαιδευτικών (και των μαθητών) για την κοινή ευρωπαϊκή επιστημονική κληρονομιά. Μέσα από την παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού και την ανάπτυξη Ευρωπαϊκών Μαθημάτων Κατάρτισης για Εκπαιδευτικούς και Μουσειακούς Εκπαιδευτές, το έργο στόχευε να διαδραματίσει ρόλο στην εκπαιδευτική σχέση μουσείου-σχολείου που θεωρεί και τα δύο ιδρύματα ως συνεργατικούς φορείς που είναι σε θέση να δημιουργήσουν ένα κοινό έδαφος, τόσο για την επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών, όσο και για τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης στο σχολείο.

4.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Η παρούσα έρευνα εξέτασε τη μουσειακή παιδαγωγική μέσω της χρήσης νέων τεχνολογιών, εστιάζοντας στο Μουσείο Πικερμίου ως μελέτη περίπτωσης. Από την έρευνα αυτή εξήχθησαν ορισμένα ενδιαφέροντα συμπεράσματα σχετικά με τη χρήση των νέων τεχνολογιών στην άτυπη μάθηση μέσω των μουσείων. Ωστόσο, το γεγονός ότι τα ευρήματα αυτά βασίζονται εξ ολοκλήρου στη δευτερογενή έρευνα, δηλαδή σε όσα υποστηρίζονται από προηγούμενες έρευνες, αποτελεί έναν σημαντικό περιορισμό αυτής της εργασίας. Κατά συνέπεια, μία μελλοντική έρευνα είναι αναγκαίο και ιδιαίτερα ενδιαφέρον να μελετήσει το συγκεκριμένο ζήτημα μέσω μίας πρωτογενούς έρευνας.

Η πρωτογενής έρευνα μπορεί να διεξαχθεί καταρχήν σε επισκέπτες του Μουσείου, προκειμένου να διερευνηθεί η άποψή τους σχετικά με το κατά πόσο οι νέες τεχνολογίες που χρησιμοποιεί το Μουσείο Πικερμίου ενισχύουν τη μάθηση και συμβάλουν στη μαθησιακή διαδικασία. Επίσης, μπορεί να διεξαχθεί σε στελέχη του Μουσείου, προκειμένου να εξεταστούν ζητήματα που αφορούν τα κριτήρια επιλογής των τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται, περαιτέρω μελλοντικές σκέψεις και δράσεις του Μουσείου προς αυτήν την κατεύθυνση, καθώς και τους παράγοντες που διευκολύνουν και που εμποδίζουν την υιοθέτηση και ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στα εκπαιδευτικά προγράμματα του Μουσείου. Τα ευρήματα από μία τέτοια έρευνα θα μπορούσαν να φανούν χρήσιμα στα ανώτερα στελέχη του Μουσείου, ούτως ώστε να βελτιώσουν την υφιστάμενη χρήση των νέων τεχνολογιών για να ανταποκριθούν στις ανάγκες των επισκεπτών.

Ένας δεύτερος περιορισμός αυτής της έρευνας είναι ότι εξετάστηκε μόνο η περίπτωση του Μουσείου Πικερμίου. Κατά συνέπεια, στο μέλλον θα είχε ενδιαφέρον η συγκριτική εξέταση και άλλων μουσείων επιστήμης στην Ελλάδα, αλλά και στο εξωτερικό. Μία τέτοια έρευνα θα μπορούσε να οδηγήσει σε ενδιαφέροντα αποτελέσματα ως προς το κατά πόσο τα μουσεία στην Ελλάδα κάνουν χρήση των νέων τεχνολογιών στα εκπαιδευτικά τους προγράμματα σε σύγκριση με το εξωτερικό. Επίσης, μία τέτοια έρευνα, συνδυαζόμενη με μία πρωτογενή έρευνα, θα μπορούσε να οδηγήσει σε συμπεράσματα τα οποία αφορούν στις διαφορές μεταξύ των μουσείων και τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών εκείνων που οδηγούν σε αυτές τις διαφορές.

Συνολικά, από την προηγηθείσα ανάλυση διαπιστώθηκε πως σε θεωρητικό επίπεδο αρκετές έρευνες έχουν εξετάσει τη χρήση των νέων τεχνολογιών στο πλαίσιο της μουσειακής παιδαγωγικής. Ωστόσο, απουσιάζουν έρευνες που να αξιολογούν την ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στα μουσειακά εκπαιδευτικά προγράμματα, κυρίως στη βάση των απόψεων διαφόρων ενδιαφερομένων μερών. Επίσης, δεν έχει δοθεί και ιδιαίτερη έμφαση στα μουσεία επιστήμης, τουλάχιστον σε σύγκριση με τα μουσεία ιστορικού και αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. Κατά συνέπεια, περαιτέρω έρευνες είναι μάλλον αναγκαίες. Τα ευρήματα συνολικά αυτών των μελετών μπορούν να φανούν χρήσιμα ως προς τη δημιουργία κατευθυντήριων γραμμών με χρήσιμες προτάσεις σχετικά με το πώς μπορούν τα μουσεία επιστήμης να ενσωματώσουν αποτελεσματικά τις νέες τεχνολογίες στο πλαίσιο της μουσειακής παιδαγωγικής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αθανασίου, Κ. (2020). Για την Ιδιαιτερότητα ή την μοναδική θέση της Βιολογίας ανάμεσα στις Επιστήμες. Στο: *Εισαγωγή στις Βιολογικές Επιστήμες & η διδακτική τους* (σελ. 352-362). Αθήνα: Γρηγόρης.

Athanasiou, K. (2018). From teacher-centered to a student-centered teaching model: shall we be successful?. Ανακτήθηκε από: <https://www.researchgate.net/publication/335327665> From teacher-centered to a student-centered teaching model shall we be successful

Athanasiou, K. (2016). About the place of biology among the natural sciences: teaching implications. Στο: *Didactics of Biology* (σελ. 58-73). Ανακτήθηκε από: <https://www.researchgate.net/publication/291339819> Chapter 14 About the place of biology among the natural sciences teaching implications An English abstract

Alexandri, E., & Tzanavara, A. (2014). New technologies in the service of museum education. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 12(2), 317-320.

Anderson, D., Lucas, K. & Ginns, I. (2003). Theoretical perspectives on learning in an informal setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 177-199.

Arizona-Sonora Desert Museum (2021). The Conservation Education & Science Department. Ανακτήθηκε από: <https://www.desertmuseum.org/center/>

Ash, D. (2003). Dialogic inquiry in life science conversations of family groups in a museum. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 138-162.

Bakker, F. T., Antonelli, A., Clarke, J. A.,....., & Källersjö, M. (2020). The Global Museum: natural history collections and the future of evolutionary science and public education. *Peer Journal of Life and Environment*, 8, <https://doi.org/10.7717/peerj.8225>.

Bane, S. (χ.χ.). Museums and Education: Connecting the Elements of Education to Science and Children's Museums. Ανακτήθηκε από:

<https://ir.vanderbilt.edu/bitstream/handle/1803/1696/bane,capstone.pdf?isAllowed=y&sequence=1>

Bissaker, K. (2014). Transforming STEM education in an innovative Australian school: The role of teachers' and academics' professional partnerships. *Theory Into Practice*, 53, 55-63.

Chang, C-Y., Huang, Y-C., & Chen, C.Y. (2012). The impact of a science museum invoked learning environment (SMILE) on students. *Journal of Baltic Science Education*, 11(4), 357-366.

Chi, B., Dorph, R., & Reisman, L. (n.d.). Evidence & Impact: Museum-Managed STEM Programs in Out-of-School Settings. Ανακτήθηκε από: https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_089887.pdf

Christidou, D. (2014). The Educational Museum: Innovations and Technologies Transforming Museum Education. The Benaki Museum, Athens, 17 October 2013. *Journal of Conservation and Museum Studies*, 12(1), 1-3.

Corpus Christi Museum of Science and History (2020). Education programs. Ανακτήθηκε από: <https://www.ccmuseum.com/education-programs/>

Davidson, T. (2018). Specimen of the Week 345: The Pikermi Casts. Ανακτήθηκε από: <https://blogs.ucl.ac.uk/museums/2018/06/01/specimen-of-the-week-345-the-pikermi-casts/>

De Clercq, J. S. (2003). Museums as a mirror of society: a Darwinian look at the development of museums and collections of science. Στο: P. Tirell (Ed.), *Proceedings of the 3rd Conference of the International Committee for University Museums and Collections* (σελ. 57-65). Oklahoma: UMAC Publication.

Dudzinska-Przesmitzki, D., & Grenier, R. S. (2008). Nonformal and Informal Adult Learning in Museums. *Journal of Museum Education*, 33(1), 9-22.

Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (2011). Adults in Formal Education: Policies and Practice in Europe. Ανακτήθηκε από: http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/128EN.pdf

Ennes, M. (2021). Museum-Based Distance Learning Programs: Current Practices and Future Research Opportunities. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 22(2), 242-260.

Falk, J. H., & Storksdieck, M. (2005). Learning science from museums. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 12, <https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000400007>.

Filippoupoliti, A., & Koliopoulos, D. (2014). Informal and Non-formal Education: History of Science in Museums. Στο: M.R. Matthews (Ed.), *International Handbook of Research in History* (σελ. 1565-1582). Berlin: Springer.

Florida Museum (2021). For educators. Ανακτήθηκε από: <https://www.floridamuseum.ufl.edu/educators/>

Friedman, A. (2010). The evolution of the science museum. *Physics Today*, 63(10), 45-51.

Garcia, M. (2020). How Small Museums Around Denver Are Surviving the Pandemic Together. Ανακτήθηκε από: <https://303magazine.com/2020/10/denver-small-museums-covid-19/>

Hawkey, R. (2014). Learning with Digital Technologies in Museums, Science Centres and Galleries. Ανακτήθηκε από: <https://www.nfer.ac.uk/publications/futl70/futl70.pdf>

Jarman, R. (2015). Chemistry in the museum. Ανακτήθηκε από: <https://edu.rsc.org/feature/chemistry-in-the-museum/2000072.article>

Κατάκος, Ε., & Αθανασίου, Κ. (2013). Τα «Γεωλογικά επιχειρήματα» και η αποδοχή της θεωρίας της εξέλιξης από τους Έλληνες εκπαιδευτικούς. Στο: Ε. Μαυρικάκη, Π. Στασινάκης και Χ. Ζαχόπουλος (Επιμ.), *Πρακτικά εργασιών 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Βιολογία στην Εκπαίδευση»* (σελ. 129-136). Αθήνα: Πανελλήνια Ένωση Βιοεπιστημόνων.

Καψάλης, Α., & Παπασταμάτης, Α. (2013). *Εκπαίδευση ενηλίκων. Γενικά εισαγωγικά θέματα*. Αθήνα: Ι. Σιδέρης.

Κονιδιάρης, Γ. Ε. (2008). *Συμβολή στη μελέτη των προβοσκιδωτών του Αν. Μειοκαίνου του Πικερμίου και της Σάμου*. Διατριβή Ειδίκευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Κούζας, Δ., & Αθανασίου, Κ. (2016). Διδάσκοντας την Βιολογία ως Ιστορία μέσω των Θεματικών Μουσείων: η περίπτωση της Εξέλιξης μέσω Φυσικής Επιλογής. Ανακτήθηκε από:

https://www.researchgate.net/publication/313508261_Didaskontas_ten_Biologia_os_Istoria_meso_ton_Thematikon_Mouseion_e_periptose_tes_Exelixes_meso_Physikes_Epiloges

Kavoura, A., & Sylaiou, S. (2018). Effective cultural communication via information and communication technologies and social media use. Στο: M. Khosrow-Pour (Επιμ.), *Encyclopedia of information science and technology* (σελ. 7002-7013). Hershey PA: IGI Global.

Kouzas, D., & Athanasiou, K. (2019). Understanding Aspects of the Theory of Evolution Using Paleontology. Ανακτήθηκε από:

https://www.researchgate.net/publication/331812607_Understanding_Aspects_of_the_Theory_of_Evolution_Using_Paleontology

Kravinsky, N. (2021). 'Once A Museum Closes, It's Closed Forever': The Struggle To Keep Art Alive Right Now. Ανακτήθηκε από: <https://www.npr.org/sections/coronavirus-live-updates/2021/03/29/980888150/once-a-museum-closes-its-closed-forever-the-struggle-to-keep-art-alive-right-now?t=1624985894594>

Λιάλιος, Γ. (2017). Η άγνωστη «Ακρόπολη της παλαιοντολογίας». Ανακτήθηκε από: <https://www.kathimerini.gr/society/936143/i-agnosti-akropoli-tis-palaiontologias/>

Marakos, P. (2020). Who wants to be a storyteller? Using digital storytelling as an education tool in museums. Ανακτήθηκε από:

http://www.viaculture.org/uploads/7/8/1/8/7818129/via_culture_abstract_booklet_.pdf

Martin, A. J., Durksen, T. L., Williamson, D., Kiss, J., & Ginns, P. (2016). The role of a museum-based science education program in promoting content knowledge and science motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53, 1364-1384.

Martin, R., Sexton, C. Franklin, T., Gerlovich, J. (2005). *Teaching Science for All Children, An Inquiry Approach*. New York: Pearson Education.

Museums Association (2008). Sustainability and museums. Your chance to make a difference. Ανακτήθηκε από:

https://www.museumsassociation.org/app/uploads/2020/06/sustainability_web_final.pdf

Museum of Life + Science (2021). Camps and Programs. Ανακτήθηκε από: <https://www.lifeandscience.org/learn/>

Museum national d'Histoire naturelle (2021). Ανακτήθηκε από: https://science.mnhn.fr/all/list?full_text=Gaudry

Natural History Museum (2021). Fossil mammal collection. Ανακτήθηκε από: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/collections/palaeontology-collections/fossil-mammal-collection.html>

Naturhistorisches Museum Wien (2021). Fossil Vertebrates. Ανακτήθηκε από: https://www.nhm-wien.ac.at/en/research/geology_paleontology/collections/vertebrate_collection

Παπαγεωργίου, Η. (2012). Περιεχόμενο και προβληματική της διά βίου εκπαίδευσης. Στο: Καραλής, Θ., Παπαγεωργίου, Η. (Επιμ.), *Εκπαίδευση Εργαζομένων στην Εκπαίδευση Ενηλίκων. Σχεδιασμός, Υλοποίηση και Αξιολόγηση Προγραμμάτων Διά Βίου Εκπαίδευσης* (σελ. 17-42). Αθήνα: Ινστιτούτο Εργασίας ΓΣΕΕ.

Pereira, G. R., Marciano Soares, K. C., de Paula, L. M., & Coutinho-Silva, R. (2011). Museum-school interactions: the importance of continuing education programs for teachers in municipalities away from urban centres. *The Journal of Field Actions Science Reports*, 3, <https://journals.openedition.org/factsreports/919>.

Plummer, T. (2020). What It'll Take for America's Small Museums to Survive the Pandemic. Ανακτήθηκε από: <https://www.cntraveler.com/story/what-itll-take-for-americas-small-museums-to-survive-the-pandemic>

Powers, K. E., Prather, A., Cook, J. A., Wooley, J., Bart, H. L., Monfils, A. K., & Sierwald, P. (2014). Revolutionizing the Use of Natural History Collections in Education. Ανακτήθηκε από: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1057153.pdf>.

Reymond, A. (2020). A Small Museum's Rapid Response Collecting Project for COVID-19. Ανακτήθηκε από: <https://www.aam-us.org/2020/04/16/a-small-museums-rapid-response-collecting-project-for-covid-19/>

RPN.gr (2021). Σύντομα νέο Μουσείο Παλαιοντολογίας στο Πικέρμι. Ανακτήθηκε από: <https://rpn.gr/syntoma-neo-moyseio-palaiontologias-sto-pikermi/>

Sakali, O. (2020). Museums and education: new abilities, new challenges. Ανακτήθηκε από: http://www.viaculture.org/uploads/7/8/1/8/7818129/via_culture_abstract_booklet_.pdf

Schwan, S., Grajal, A., & Lewalter, D. (2014). Understanding and engagement in places of science experience: Science museums, science centers, zoos, and aquariums. *Educational Psychologist*, 49, 70-85.

Science Museum (2017). The Science Museum for Primary Schools. Ανακτήθηκε από: <https://learning.sciencemuseumgroup.org.uk/wp-content/uploads/2017/09/The-Science-Museum-for-Primary-Schools.pdf>

Singh, P. K. (2018). Museum and education. *OHRJ*, XLVII(1), 69-82.

Stasinakis, P., & Athanasiou, K. (2016). Investigating Greek Biology Teachers' Attitudes towards Evolution Teaching with Respect to Their Pedagogical Content Knowledge: Suggestions for Their Professional Development. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(6), 1605-1617.

Sutera, S. (2002). Preface. Στο: Xanthoudaki, M. (Ed.), *A place to discover: teaching science and technology with museums* (σελ. 1-4). Milano: T&T Studio Sas.

Taranova, T. N. (2020). Virtual Museum Technologies and the Modern Educational Process. *VI International Forum on Teacher Education*, 2513-2521.

Taylor, E. W., & Neill, A. C. (2008). Museum Education: A Nonformal Education Perspective. *The Journal of Museum Education*, 33(1), 23-32.

Theologi-Gouti, P. & Vitoratos, E. (2017). The role of the Science and Technology Museum in the development of Patras University cultural landscape. *Journal of University Museums and Collections*, 9, 51-59.

Tišliar, P. (2017). The Development of Informal Learning and Museum Pedagogy in Museums. *European Journal of Contemporary Education*, 6(3), 586-592.

Tunncliffe, S. D., & Mifsud, E. (2018). Learning at Natural History Dioramas: A model for Interpreting Museum biology settings. Στο: Grace, M., & Gericke, N. (Eds.), *Challenges in Biology Education Research-Eleventh Conference of European Researchers in Didactics of Biology*. ERIDOB: Karlstad, Sweden.

Uzel, N. (2020). Opinions of Prospective Biology Teachers about “Outdoor Learning Environments”: The Case of Museum Visit and Scientific Field Trip. *Participatory Educational Research*, 7(2), 115-134.

Wagensberg, J. (2004). The basic principles of modern scientific museology. *Museos de Mexico y del Mundo*, 1(1), 14-19.

Zaki, C. (1988). Formal, non-formal and informal education: concepts/applicability. Στο: *Cooperative Networks in Physics Education - Conference Proceedings 173* (σελ. 300-315). New York: American Institute of Physics.

Ziegler, M. J., Perez, V. J., Pirlo, J., Narducci, R. E., Moran, S. M., Selba, M. C., Hastings, A. K., Vargas-Vergara, C., Antonenko, P. D., & MacFadden B. J. (2020). Applications of 3D Paleontological Data at the Florida Museum of Natural History. *Frontiers in Earth Science*, <https://doi.org/10.3389/feart.2020.600696>.

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine museum education in the case of biology and new technologies. The Pikermi Fossil Museum has been selected as a case study. Museum education can help enhance the learning process through awareness, interaction and experience that deepens and expands young people's learning, as well as providing a student-centered learning model. Especially in the field of biology, natural history museums can, through their collections of fossils, provide a unique opportunity to teach the theory of evolution, which is fragmentary, leading to a greater understanding of concepts, highlighting a historical-evolutionary dimension of the objects to be studied. The Covid-19 pandemic has led many museums to provide remote access to their collections and educational programs. Overall, museum education can lead to effective research and learning, offering access to collections and educational programs without space-time constraints and helping to develop new approaches to learning. However, the Pikermi Museum, despite the importance of its findings, has not incorporated in its vision and mission the principles of museum pedagogy, nor the new technologies. Therefore, the Museum should reconsider its long-term strategy and integrate new technologies into its operation. Collaborations with private companies, participation in learning networks, collaborations with other science museums, design of educational programs based on the needs and preferences of visitors, as well as exchange of good practices, are the measures proposed in this direction.

Keywords: natural sciences, biology, new technologies, museum education, Pikermi Museum