

Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση

Τόμ. 7, Αρ. 1-2 (2014)

Ειδικό αφιέρωμα: «Νέοι επιστήμονες στο προσκήνιο - έρευνα σε εξέλιξη»



Τα Μουσεία των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας στην Ελλάδα: Προς τη συγκρότηση ενός δικτύου μη τυπικής εκπαίδευσης

Κώστας Δημόπουλος, Ιωάννης Καφετζής

Βιβλιογραφική αναφορά:

Δημόπουλος Κ., & Καφετζής Ι. (2014). Τα Μουσεία των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας στην Ελλάδα: Προς τη συγκρότηση ενός δικτύου μη τυπικής εκπαίδευσης. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 7(1-2), 25-40. ανακτήθηκε από <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/thete/article/view/44508>

Τα Μουσεία των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας στην Ελλάδα: Προς τη συγκρότηση ενός δικτύου μη τυπικής εκπαίδευσης

Κώστας Δημόπουλος¹, Ιωάννης Καφετζής²
dimop@uop.gr, jkafetzi@yahoo.gr

¹ Τμήμα Κοινωνικής και Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

² Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Περίληψη: Σκοπός της έρευνας είναι η αποτύπωση της πορείας ίδρυσης αλλά και της σύγχρονης δυναμικής των Μουσείων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας στον Ελληνικό χώρο, ώστε να αναδειχθούν τόσο ο ρόλος που αυτά έχουν διαδραματίσει ιστορικά, όσο και οι σύγχρονες προοπτικές τους να συγκροτήσουν ένα δυναμικό δίκτυο που να προωθεί την εκπαίδευση και τη δημόσια κατανόηση των Φυσικών Επιστημών. Τα πρώτα Μουσεία Φυσικών Επιστημών εμφανίζονται στην Ελλάδα λίγο μετά την ίδρυση του νέου ελληνικού κράτους στις αρχές του δέκατου ένατου αιώνα, ενώ από τότε έως και το τέλος περίπου του Β΄ Παγκοσμίου πολέμου κυριάρχησαν τα αντίστοιχα Πανεπιστημιακά Μουσεία. Τις τελευταίες δυο δεκαετίες, ωστόσο, παρατηρείται μια ραγδαία αύξηση του αριθμού των Μουσείων του είδους (με τα επτά στα δέκα σχετικά Μουσεία που σήμερα λειτουργούν να ιδρύονται μετά το 1990) με ταυτόχρονη βαθμιαία αποκέντρωσή τους αλλά και αύξηση της ποικιλίας των θεματικών τους εξειδικεύσεων. Παράλληλα παρατηρείται έντονη εμπλοκή ιδιωτικών φορέων στη ίδρυση και τη διαχείριση των σχετικών Μουσείων. Ωστόσο η μελέτη του τρόπου με τον οποίο η συντριπτική πλειοψηφία από αυτά τα Μουσεία παρουσιάζει την Επιστήμη και την Τεχνολογία παραπέμπει σε παραδοσιακές μουσειολογικές αντιλήψεις. Επιπλέον από τα σχετικά διαθέσιμα στοιχεία, υπολογίζεται ότι περίπου δυο εκατομμύρια επισκεπτών περνούν κάθε χρόνο τις πόλεις των σχετικών Μουσείων. Με βάση την ανάλυση του συνόλου των Μουσείων Φ.Ε. και Τεχνολογίας διατυπώνονται τέλος συγκεκριμένοι όροι και προϋποθέσεις υπό τις οποίες αυτά θα μπορούσαν να συγκροτήσουν ένα συνεκτικό δίκτυο υποστήριξης του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος και ταυτόχρονα ανάληψης δράσεων για τη δημόσια προβολή της τεχνο-επιστήμης.

Λέξεις κλειδιά: Μουσειολογία, μουσείο Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας, ιστορική αναδρομή, Σύγχρονες τάσεις, Δίκτυο μη τυπικής εκπαίδευσης

Εισαγωγή

Τα Μουσεία Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια ολοένα και περισσότερο τείνουν να θεωρούνται ως ιδρύματα μη τυπικής εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, τα οποία απευθύνονται ταυτόχρονα τόσο στο μαθητικό πληθυσμό όσο και στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο (Falk & Dierking, 2000, Δημόπουλος, 2008). Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση του βαθμού στον οποίο πληρούνται οι όροι και προϋποθέσεις ώστε τα σχετικά ιδρύματα που υπάρχουν σήμερα στον ελλαδικό χώρο να μπορέσουν να συγκροτήσουν ένα ολοκληρωμένο δίκτυο το οποίο να μπορεί να λειτουργεί με συνέργειες τόσο στο εσωτερικό του όσο και με το τυπικό εκπαιδευτικό σύστημα.

Η ανάγκη της θεώρησης όλων των Μουσείων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας ως ένα εν δυνάμει δίκτυο άτυπης εκπαίδευσης εδράζεται στις ακόλουθες δυο κεντρικές διαπιστώσεις της σχετικής βιβλιογραφίας:

- Η μάθηση στο σύνολό της αποτελεί μια σωρευτική διαδικασία η οποία συμπεριλαμβάνει διασυνδέσεις και αλληλοτροφοδότηση όλων των μαθησιακών εμπειριών με τις οποίες οι άνθρωποι έρχονται σε επαφή κατά τη διάρκεια της ζωής τους είτε στο πλαίσιο του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος, είτε έξω από αυτό (Dierking et al., 2003).
- Υπάρχουν σήμερα πολλές πηγές μη τυπικής μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, οι οποίες όμως στο σύνολό τους δεν συνιστούν ένα ενιαίο, ούτε καν επιμέρους δίκτυα, με αποτέλεσμα την αλληλοεπικάλυψη των προσπαθειών, τη διασπορά πόρων, και την αδυναμία μιας οποιασδήποτε ουσιαστικής θεσμικής παρέμβασης στα κέντρα λήψης των αποφάσεων (Lewenstein, 2001).

Ωστόσο η διερεύνηση των όρων και των προϋποθέσεων υπό τις οποίες σήμερα θα μπορούσε στον Ελλαδικό χώρο να συγκροτηθεί ένα τέτοιο δίκτυο από τα Μουσεία Φ.Ε. και Τεχνολογίας, προϋποθέτει τη διερεύνηση των ακόλουθων επιμέρους διαστάσεων οι οποίες θεωρούνται κρίσιμες στην οργανωσιακή θεωρία για τη συγκρότηση δικτύων (Castells, 2011, Di Maggio, 2011, Bennett, 2013):

- Την προγενέστερη κουλτούρα των αντίστοιχων φορέων όπως αυτή αποτυπώνεται από την όσο το δυνατόν πιο πλήρη και αναλυτική αποτύπωση της πορείας ίδρυσης των Μουσείων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας στον ελληνικό χώρο. Η διερεύνηση αυτής της προγενέστερης κουλτούρας είναι σημαντική καθώς είναι πιθανό ότι επικαθορίζει πολλές πτυχές της σύγχρονης πρακτικής τους.
- Τη γεωγραφική διασπορά των Μουσείων ώστε να αναδειχθούν τα χωρικά όρια και οι δυνατότητες τοπικής παρέμβασης ενός τέτοιου δικτύου. Η διάσταση αυτή είναι μάλιστα τόσο κρίσιμη ώστε θα πρέπει να συνυπολογίζεται μαζί με όλες τις υπόλοιπες.
- Τη θεματική εξειδίκευση των Μουσείων ώστε να εντοπιστούν δυνατότητες για συνέργειες και αποφυγή αλληλοεπικαλύψεων.
- Το είδος των φορέων διαχείρισης των Μουσείων ώστε να αναδειχθούν οι βασικοί θεσμικοί παράγοντες (key stakeholders) οι οποίοι δραστηριοποιούνται στο πεδίο και των οποίων οι πολιτικές (politics) μπορούν να αποβούν κρίσιμες για την πιθανή διαμόρφωση ενός δικτύου εθνικής εμβέλειας.
- Την μουσειολογική προσέγγιση που υιοθετούν ώστε να αναδειχθούν οι πιθανές συγκλίσεις ή αποκλίσεις τους στις μορφές αναπαράστασης της τεχνο-επιστημονικής γνώσης και τέλος
- Την επισκεψιμότητά των Μουσείων ως μέτρου της συνολικής εν δυνάμει επίδρασης που θα μπορούσε να έχει ένα εθνικής εμβέλειας δίκτυο στο επίπεδο των χρηστών του.

Η ιδέα της συγκρότησης ενός δικτύου των Μουσείων Φ.Ε και Τεχνολογίας δεν είναι καινούργια. Έχει ήδη επιχειρηθεί σε Ευρωπαϊκό επίπεδο μέσω του οργανισμού ECSITE (The European Network of Science Centers and Museums), αλλά μόνο με βάση τη συμμετοχή πολύ μεγάλων σύγχρονων Μουσείων που λειτουργούν ως διαδραστικά επιστημονικά κέντρα (science centers). Παράλληλα έχει επιχειρηθεί σε εθνικό επίπεδο με βάση είτε μεμονωμένες πρωτοβουλίες ορισμένων μεγάλων ελληνικών επιστημονικών Μουσείων, είτε μέσω του επιχειρησιακού προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα» (ΕΠΑΝ) και ειδικότερα της δράσης «Δημιουργία δικτύων μεταξύ μουσείων» το 2005. Και στις δυο περιπτώσεις που επιχειρήθηκε η συγκρότηση ενός τέτοιου δικτύου σε εθνικό επίπεδο τα αποτελέσματα υπήρξαν πολύ περιορισμένα. Βασικός λόγος για αυτό είναι ότι δεν υπήρχε μια σαφής αποτύπωση της φυσιογνωμίας των σχετικών Μουσείων στον ελληνικό χώρο, η οποία θα μπορούσε να υποδείξει υπό ποιους όρους και προϋποθέσεις το εγχείρημα θα μπορούσε να

στεφθεί από κάποια επιτυχία. Ακριβώς αυτό το κενό επιχειρεί να καλύψει η παρούσα εργασία με την ανάλυση που ακολουθεί στις επόμενες παραγράφους.

Η έννοια του Μουσείου Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας

Προϋπόθεση της αποτύπωσης και της μελέτης των Μουσείων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας είναι η αποσαφήνιση των βασικών χαρακτηριστικών των ιδρυμάτων που εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία. Όπως θα φανεί και στη συνέχεια εντός της συγκεκριμένης κατηγορίας μπορεί να εντάσσονται μεγάλης ποικιλίας ιδρύματα, τα οποία εκ πρώτης όψεως μοιάζουν διαφορετικά. Σύμφωνα με το Διεθνές Συμβούλιο Μουσείων (International Council of Museums), το Μουσείο γενικά είναι *«ίδρυμα μόνιμο, χωρίς κερδοσκοπικό χαρακτήρα, στην υπηρεσία της κοινωνίας και της εξέλιξής της, ανοικτό στο κοινό, το οποίο ερευνά, αποκτά, συντηρεί, γνωστοποιεί και κυρίως εκθέτει τις υλικές μαρτυρίες του ανθρώπου και του περιβάλλοντός του, με σκοπό τη μελέτη, την εκπαίδευση και την ψυχαγωγία»* (Μιχαηλίδου, 2002, σ. 93). Πρόκειται για ένα ορισμό που δίνει περισσότερο έμφαση στην έκθεση αντικειμένων παρά στην διάδοση ιδεών και γι' αυτό άλλωστε φαίνεται να μην ικανοποιεί πολλούς ερευνητές, αφού αντανακλά μια περισσότερο παρωχημένη σήμερα και αρκετά παραδοσιακή άποψη για το ρόλο των σχετικών ιδρυμάτων. Τα τελευταία χρόνια δε, ολοένα και ευρύτερα, συζητείται ο επαναπροσδιορισμός του ρόλου του Μουσείου περισσότερο προς την κατεύθυνση της διάχυσης ιδεών και γνώσης παρά της διάσωσης μόνο στοιχείων της πολιτιστικής κληρονομιάς (Murphy, 2004).

Παρατηρούνται δυο μεγάλες φάσεις ανάπτυξης των σχετικών ιδρυμάτων τουλάχιστον μετά το δέκατο ένατο αιώνα (Ανυφαντή, 2009). Στην πρώτη φάση η γνώση προβάλλεται 'από καθέδρας' σε μια πολύ εξειδικευμένη μορφή της η οποία παράγεται από μια ελίτ ειδικών και η οποία εκτίθεται στους μη ειδικούς κυρίως με στόχο την απόσπαση του θαυμασμού των τελευταίων. Η «ορθότητα» και η «εγκυρότητα» της γνώσης που προβάλλεται εξασφαλίζεται με δύο τρόπους (Νάκου, 2001): α) μέσω της ταξινόμησης των εκθεμάτων με βάση την εσωτερική επιστημονική λογική και β) μέσω της νοσηματοδότησης των εκτιθέμενων αντικειμένων ως αποδείξεις της ακρίβειας των επιστημονικών νόμων.

Η δεύτερη φάση των Μουσείων (τα οποία πλέον στη φάση αυτή μετατρέπονται ως επί το πλείστον σε επιστημονικά κέντρα) χαρακτηρίζεται από την προβολή της Επιστήμης ως ενός σώματος γνώσης, η λογική και η μεθοδολογία του οποίου έχει τη μεγαλύτερη αξία, ενώ για την κατάκτηση αυτής ακριβώς της λογικής και της μεθοδολογίας απαιτείται η ενεργός εμπλοκή των μη-ειδικών επισκεπτών με διαδραστικού τύπου εκθέματα. Παράλληλα στη φάση αυτή εκτός από την ενεργό ανακάλυψη της γνώσης προωθείται μέσω του Μουσείου και η ανάδειξη των ευρύτερων κοινωνικών συνεπειών της (Δημόπουλος, 2006). Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα βασικότερα στοιχεία διαφοροποίησης ανάμεσα στις δυο φάσεις.

Η παραπάνω διάκριση θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια ως κριτήριο της βασικής μουσειολογικής λογικής που διέπει τα Μουσεία Φ.Ε και Τεχνολογίας. Ανεξάρτητα πάντως από το σε ποια φάση ανάπτυξης ανήκει και άρα ποια μουσειολογική προσέγγιση υιοθετεί το κάθε Μουσείο, όταν το περιεχόμενό του σχετίζεται με τις Φυσικές Επιστήμες (αρχές, νόμοι, φαινόμενα, αντικείμενα, σχετικές ιστορικές αναφορές, στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος), ή/και την Τεχνολογία (συσκευές, αρχές, διαδικασίες), τότε μπορούμε να μιλάμε για ένα Μουσείο Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας. Στην ίδια ωστόσο κατηγορία μπορούμε να εντάξουμε και άλλα ιδρύματα με ταυτόσημη ή παραπλήσια δραστηριότητα, όπως είναι οι Βοτανικοί και Ζωολογικοί Κήποι, τα Τεχνολογικά Πάρκα, τα Ενυδρεία, οι Βιομηχανικές εγκαταστάσεις που είναι ανοικτές στο ευρύ κοινό ή ακόμα και επισκέψιμοι χώροι ιδιαίτερου φυσικού ή τεχνολογικού ενδιαφέροντος (π.χ. χώροι εφαρμογής παραδοσιακών τεχνολογιών) (Δημόπουλος, 2008, Dierking et al., 2003).

Πίνακας 1. Στοιχεία διαφοροποίησης μεταξύ παραδοσιακού Μουσείου Φ.Ε και Τεχνολογίας και σύγχρονου διαδραστικού Επιστημονικού Κέντρου

Μουσεία πρώτης φάσης (παραδοσιακή μουσειολογική προσέγγιση)	Μουσεία δεύτερης φάσης Επιστημονικά Κέντρα (σύγχρονη μουσειολογική προσέγγιση)
Συλλογές αντικειμένων με βάση τις ταξινομητικές αρχές του επιστημονικού πεδίου Ο επισκέπτης ως απλός θεατής των εκθεμάτων	Πειραματικές διατάξεις κατανόησης των επιστημονικών φαινομένων Ο επισκέπτης χειρίζεται και αλληλεπιδρά με τα εκθέματα (διαδραστικά εκθέματα)
Η Επιστήμη και η Τεχνολογία παρουσιάζονται ξεκομμένες από άλλα πεδία της ανθρώπινης δραστηριότητας	Η Επιστήμη και η Τεχνολογία παρουσιάζονται ως περιοχές που αλληλεπιδρούν με άλλα πεδία της ανθρώπινης δραστηριότητας
Το Μουσείο ως ακαδημαϊκό ίδρυμα (ναός της Επιστήμης και της Τεχνολογίας)	Το Μουσείο ως καθημερινός χώρος
Στόχος είναι η απόσπαση του θαυμασμού για τα επιτεύγματα της Επιστήμης και της Τεχνολογίας	Στόχος είναι η κατανόηση των αρχών της Επιστήμης και της Τεχνολογίας και η ανάπτυξη υγιούς σκεπτικισμού για τα επιτεύγματά τους

Σύμφωνα με τον Κολιόπουλο (2005), το κοινό χαρακτηριστικό όλων των παραπάνω ιδρυμάτων είναι ότι πρόκειται για χώρους επιστημονικής και τεχνολογικής καλλιέργειας, οι οποίοι, καταρχάς, απευθύνονται σ' ένα γενικό κοινό μη ειδικών, το οποίο ενδιαφέρεται να μάθει, να ανακαλύψει καινούρια αντικείμενα, γεγονότα και ιδέες και να ψυχαγωγηθεί.

Με βάση την παραπάνω ανάλυση ανάλογα με τη θεματική τους εξειδίκευση τα Μουσεία ταξινομούνται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- *Μουσεία Φυσικής Ιστορίας* (με περιεχόμενο σχετικό με την χλωρίδα και την πανίδα περιοχών, απολιθώματα κ.λπ.)
- *Μουσεία Θετικών Επιστημών* (με περιεχόμενο σχετικό με τα πεδία της Φυσικής, Χημείας, Αστρονομίας, Βιολογίας, Ιατρικής, Ορυκτολογίας, Παλαιοντολογίας, Γεωλογίας)
- *Τεχνολογικά Μουσεία* (με περιεχόμενο σχετικά με τεχνολογικές εφαρμογές όπως για παράδειγμα τα μεταλλευτικά πάρκα, τα Σιδηροδρομικά Μουσεία, τα Μουσεία Τηλεπικοινωνιών κ.ά.)
- *Βιομηχανικά Μουσεία* (με επίκεντρο τη βιομηχανική επεξεργασία προϊόντων, όπως είναι τα Μουσεία Ελιάς και Οίνου, Μετάξης και Μελιού, Μουσεία Υδροκίνησης ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις ανοικτές για το κοινό)
- Ενυδρεία, Ζωολογικοί και Βοτανικοί Κήποι.

Η μεθοδολογία καταγραφής και αποτύπωσης των Μουσείων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας στην Ελλάδα

Η καταγραφή όλων των Μουσείων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας στον ελλαδικό χώρο στηρίχθηκε σε μια εκτεταμένη βιβλιογραφική επισκόπηση όλων των σχετικών με το θέμα πηγών καθώς επίσης και στη συστηματική αναζήτηση στο διαδίκτυο. Παράλληλα αναζητήθηκαν πληροφορίες από μεγάλο αριθμό ειδικών, που δραστηριοποιούνται είτε ως επαγγελματίες (μουσειοπαιδαγωγοί, στελέχη Μουσείων) είτε ως ακαδημαϊκοί ερευνητές (μέλη ΔΕΠ με αντικείμενο την Μουσειοπαιδαγωγική ή τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών) στο πεδίο.

Μετά την αρχική φάση καταγραφής όλων των σχετικών Μουσείων, πραγματοποιήθηκε περαιτέρω έλεγχος από τις ιστοσελίδες τους, ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσον αυτά

εμπίπτουν στις θεματικές κατηγορίες των Μουσείων Φ.Ε. και Τεχνολογίας. Εν συνεχεία αναζητήθηκαν για καθένα από τα Μουσεία που εντοπίστηκαν πληροφορίες σχετικά με:

- Την ιστορία τους
- Τη γεωγραφική τους θέση
- Την ειδικότερη θεματική τους εξειδίκευση
- Το είδος του φορέα διαχείρισής τους
- Τη μουσειολογική τους προσέγγιση και τέλος
- Την επισκεψιμότητά τους.

Όλες οι παραπάνω διαστάσεις αντιστοιχούν σε κρίσιμες παραμέτρους, οι οποίες σύμφωνα με την οργανωσιακή θεωρία όπως άλλωστε περιγράφηκε και στην ενότητα της εισαγωγής, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη ώστε να διερευνηθεί η δυνατότητα και οι προϋποθέσεις συγκρότησης ενός δικτύου μη τοπικής εκπαίδευσης από τα Μουσεία Φ.Ε και Τεχνολογίας που αυτή τη στιγμή υφίστανται στον ελληνικό χώρο. Τα περισσότερα από τα παραπάνω στοιχεία κατέστη δυνατό να καταγραφούν από το διαδίκτυο καθώς περίπου τρία στα τέσσερα από τα σχετικά ιδρύματα (73.9%) διαθέτουν πλήρως ενημερωμένες ιστοσελίδες. Τα στοιχεία τα οποία δεν κατέστη δυνατόν να αποτυπωθούν με βάση πληροφορίες που εκτίθενται στο διαδίκτυο συλλέχθηκαν από σχετικό ερωτηματολόγιο που αποστάλθηκε σε τριάντα Μουσεία και στο οποίο ανταποκριθήκαν όλα, άλλα άμεσα και άλλα, λιγότερα, έπειτα από τηλεφωνική υπενθύμιση των ερευνητών.

Η εξέλιξη των Μουσείων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας από την ίδρυση του νέου ελληνικού κράτους μέχρι σήμερα

Η σύνδεση της έννοιας του «Μουσείου» με τον τομέα της Ιστορίας και της Αρχαιολογίας ήταν μία πραγματικότητα για πάρα πολλά χρόνια, τόσο στη χώρα μας όσο και διεθνώς. Στην Ελλάδα η πραγματικότητα αυτή ήταν πιο έντονη από τη στιγμή που το ενδιαφέρον για την Κλασική Αρχαιότητα, αλλά και το Βυζάντιο, νομιμοποιούσε περισσότερο την ιδιαίτερη σημασία που δόθηκε στη δημιουργία μουσείων σχετικών με την ιστορία, την τέχνη, και την αρχαιολογία (Avgouli, 1994, Sakellariadi, 2008). Τις τελευταίες δεκαετίες, ωστόσο, κάτι φαίνεται να αλλάζει, ίσως ως αποτέλεσμα ευρύτερων διαδικασιών εκσυγχρονισμού της ελληνικής κοινωνίας μέσω της ένταξης στην Ε.Ε. και τη συμμετοχή σε δομές που διασυνδέουν τη χώρα με το σύγχρονο τεχνο-επιστημονικό γίγνεσθαι αλλά και την παράλληλη υιοθέτηση προτύπων ορθολογικότητας που έχουν στον πυρήνα τους την αντίληψη ότι η Επιστήμη και η Τεχνολογία είναι κινητήριοι μοχλοί για την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη. Έτσι, το ενδιαφέρον έχει πλέον στραφεί και προς άλλα είδη μουσείων, όπως αυτά των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας, με τη χώρα μας όμως να έχει καθυστερήσει στην πορεία προς τη νέα αυτή τάση, σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες (Callon, 2004). Η τάση αυτή σηματοδοτεί μια ευρύτερη πολιτιστική στροφή, σύμφωνα με την οποία η Επιστήμη και η Τεχνολογία αρχίζουν να γίνονται πεδίο ευρύτερου ενδιαφέροντος στην ελληνική κοινωνία και σταδιακά εντάσσονται στη σφαίρα των πολιτιστικών ενδιαφερόντων των νεοελλήνων. Πιο συγκεκριμένα, σημάδια τέτοιου αυξημένου ενδιαφέροντος αρχίζουν να εμφανίζονται ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 τόσο στα ΜΜΕ με την έναρξη στηλών ειδικευμένων σε θέματα Επιστήμης και Τεχνολογίας στις ημερήσιες εφημερίδες, όσο και με τη θεαματική αύξηση από την ίδια περίπου εποχή και εντεύθεν του αριθμού των συλλόγων ερασιτεχνών αστρονόμων, που ιδρύονται στη χώρα (Δημόπουλος, 2001, Ματσόπουλος & Δημόπουλος, 2008).

Πίνακας 2. Μουσεία ΦΕ και Τεχνολογίας ανά περίοδο ίδρυσης

Χρονική Περίοδος Ίδρυσης Μουσείων	Πλήθος Μουσείων	Ποσοστό (%)
1835 - 1949	11	9.3
1950 - 1969	9	7.6
1970 - 1989	16	13.6
1990 - 1999	31	26.3
2000 - 2010	51	43.2
Σύνολο	118	100.0

Από τον Πίνακα 2 προκύπτει ότι για μία χρονική περίοδο εκατό και πλέον ετών από την ίδρυση του νεοελληνικού κράτους μέχρι και το τέλος σχεδόν του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου και του εμφυλίου (1835-1949), ο αριθμός των σχετικών με τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία Μουσείων που ιδρύεται είναι πολύ μικρός. Στα μέσα του 19ου αιώνα και δεδομένου ότι μόλις είχε αποκτήσει την εθνική της ανεξαρτησία, η Ελλάδα δεν ήταν σε θέση να παρακολουθήσει τις ραγδαίες εξελίξεις στους αντίστοιχους τομείς. Παράλληλα την ίδια αυτή πρώτη περίοδο, εσωτερικά αλλά και άλλα παγκόσμια ιστορικά γεγονότα (Α΄ και Β΄ παγκόσμιος πόλεμος, βαλκανικός πόλεμος, εμφύλιος πόλεμος, κ.ά.) μπορούν εν μέρει να δικαιολογήσουν την καθυστερημένη ένταξη της χώρας μας στη νέα μουσειακή πραγματικότητα.

Τα λίγα μουσεία Φυσικών Επιστημών που ιδρύθηκαν από το 1835 έως το 1949 είναι κυρίως Πανεπιστημιακά Μουσεία των οποίων η ιστορική εξέλιξη συνυφίνεται με την εξέλιξη της Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης. Ο 18ος και 19ος αιώνας άλλωστε διεθνώς χαρακτηρίζονται ως η χρυσή εποχή των Πανεπιστημιακών Μουσείων (Lourenco, 2005). Τότε ιδρύθηκαν και τα πρώτα Πανεπιστημιακά Μουσεία στην Ελλάδα. Ειδικότερα τα τέσσερα πρώτα Μουσεία Φυσικών Επιστημών στον ελλαδικό χώρο (Μουσείο Φυσικής Ιστορίας, Μουσείο Ανατομίας, Μουσείο Φυσικής και Χημείας και ένας Βοτανικός Κήπος) προσαρτήθηκαν το 1824 στην Ιόνιο Ακαδημία στην αγγλοκρατούμενη Κέρκυρα, για να συμβάλλουν στην πρακτική εξάσκηση των φοιτητών (Αντζουλάτου -Ρετσιλά, 2005). Παράλληλα, ήδη το 1837 ιδρύεται το Πανεπιστήμιο Αθηνών και στον πρώτο Οργανισμό Λειτουργίας του προβλέπεται η συγκρότηση συλλογών αντικειμένων για διδακτικούς σκοπούς (αντικείμενα Ζωολογίας, Ορυκτολογίας, Φυσικών Οργάνων κ.λπ.).

Το 1835 ιδρύεται επίσης η Φυσιολογική Εταιρεία η οποία θέτει τις βάσεις ίδρυσης Μουσείου Φυσικής Ιστορίας που περιλαμβάνει Ζωολογικές, Ορυκτολογικές, Παλαιοντολογικές, Βοτανικές και Ανθρωπολογικές συλλογές οι οποίες, λόγω οικονομικών δυσκολιών, παραχωρούνται στο Πανεπιστήμιο Αθηνών το 1858. Οι συλλογές της Εταιρείας στη συνέχεια, όμως, θα διαχωριστούν, και έτσι το 1908 θα δημιουργηθούν τα Μουσεία Ορυκτολογίας-Πετρογραφίας, Παλαιοντολογίας-Γεωλογίας και Ζωολογίας. Το 1890 στο κτήριο του Παλαιού Χημείου άρχισε να λειτουργεί η συλλογή του Μουσείου Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας, η οποία άρχισε να συγκροτείται ήδη από το 1838 ως «Ταμείον Οργάνων» (Δερμιτζάκης & Τριανταφύλλου, 2001). Το 1838 ιδρύθηκε και το Μουσείο Ανατομίας (συλλογές ανατομικών οργάνων) ως τμήμα του Εργαστηρίου της Ιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου Αθηνών, ενώ το 1886 ιδρύεται το Ανθρωπολογικό Μουσείο με συλλογές αντικειμένων σχετικά με τη φυσική και πολιτισμική ανθρωπολογία (Λουκάτος, 1978).

Το Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης ιδρύθηκε το 1925 και μόλις δυο χρόνια αργότερα στο Τμήμα Γεωλογίας, ιδρύεται το Μουσείο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας, ενώ το 1930 ιδρύεται στο Τμήμα Βιολογίας και Μουσείο Ζωολογίας. Το 1950, στο Τμήμα Δασολογίας και

Φυσικού Περιβάλλοντος δημιουργείται συλλογή άγριας πανίδας, για να οργανωθεί σε Μουσείο το 1975. Το 1964 ιδρύεται το Πανεπιστήμιο Πατρών και το 1968 στο Τμήμα Βιολογίας ιδρύεται το Μουσείο Ζωολογίας και ακολουθεί το Βοτανικό Μουσείο.

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες προστέθηκαν στα παλαιότερα και αρκετά νεότερα Πανεπιστημιακά Μουσεία με χαρακτηριστικότερα παραδείγματα τα εξής: Μουσείο Φυσικής Ιστορίας (Παν. Κρήτης-1980), Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Αξιούπολης (Παν. Αιγαίου-1997), Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Βρίσας Λέσβου (Παν. Αθηνών-1999), Μουσείο Επιστημών και Τεχνολογίας (Παν. Πάτρας-2001), Μουσείο Φαρμακολογίας (Ιατρική Σχολή Παν. Αθηνών-2004).

Μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, η ανάπτυξη των Μουσείων Φ.Ε. και Τεχνολογίας στην Ελλάδα δικαιολογείται κυρίως από τους εξής δύο λόγους:

- Την εκβιομηχάνιση: Η κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη είχε σαν αποτέλεσμα τη σταδιακή εξαφάνιση παραδοσιακών επαγγελμάτων, κι έτσι πολύτιμα δείγματα της προβιομηχανικής εποχής αποτέλεσαν στοιχεία της πολιτισμικής μας κληρονομιάς που έπρεπε να διαφυλαχθούν για τις επόμενες γενιές σε συγκεκριμένους χώρους.
- Τη μεγάλη βιοποικιλότητα (στην Ελλάδα, σε σχέση με την έκτασή της, συναντάμε τη μεγαλύτερη βιοποικιλότητα από κάθε άλλη χώρα της Ευρώπης) και το γεωλογικό πλούτος της χώρας στοιχεία που από κοινού δικαιολογούν το πλήθος Μουσείων Φυσικής Ιστορίας (από τα 118 Μουσεία, τα 48 είναι Φυσικής Ιστορίας).

Ιδιαίτερα μετά τη δεκαετία του 1970 αρχίζει να επιταχύνεται σημαντικά ο ρυθμός ίδρυσης Μουσείων με εκθέματα συναφή με τις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία. Μάλιστα τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, έχουμε ένα διπλασιασμό σχεδόν του αριθμού των νέων μουσείων ανά δεκαετία. Είναι δε χαρακτηριστικό το γεγονός ότι επτά στα δέκα Μουσεία (69.5%) που σήμερα λειτουργούν ιδρύθηκαν μετά το 1990.

Εκτός όμως από τον αριθμό των Μουσείων, με την πάροδο του χρόνου παρατηρείται και μια σημαντική στροφή στο περιεχόμενο της εξειδίκευσης αλλά και στη μουσειολογική προσέγγιση των σχετικών ιδρυμάτων. Από τα στοιχεία του Πίνακα 3, ο οποίος αφορά την κατανομή των Μουσείων ανά περίοδο ίδρυσης και ανά θεματικό πεδίο εξειδίκευσης, μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής τάσεις:

Πίνακας 3. Κατανομή των μουσείων ανά περίοδο ίδρυσης και θεματικό πεδίο εξειδίκευσης

Θεματική Εξειδίκευση	Περίοδος Ίδρυσης				
	1835-1949	1950-1969	1970-1989	1990-1999	2000-2009
Φυσικής Ιστορίας	2	5	9	16	15
Θετικών Επιστημών	7	4	3	7	9
Βιομηχανικά	-	-	-	4	9
Τεχνολογικά	-	-	3	4	13
Ζωολογικοί-Βοτανικοί Κήποι	1	-	-	-	3
Ενυδρείο	1	-	-	-	2
Σύνολο Μουσείων	11	9	15	31	51

Μέχρι και το 1989 έχουν ιδρυθεί μόλις 35 Μουσεία, εκ των οποίων η συντριπτική πλειοψηφία είναι Θετικών Επιστημών και Φυσικής Ιστορίας (ως επί το πλείστον Πανεπιστημιακά). Αν όχι όλα, η συντριπτική πλειοψηφία αυτών των Μουσείων αποτελούν χώρους απλής έκθεσης της τεχνο-επιστημονικής γνώσης και των εφαρμογών της. Τα εκθέματα στη συντριπτική τους πλειοψηφία είναι είτε επιστημονικά όργανα και συσκευές, είτε εξωτικά φυσικά αντικείμενα, όπως σπάνια πετρώματα, είδη χλωρίδας και πανίδας εκτεθειμένα σε συλλογές που ακολουθούν τα ταξινομικά πρότυπα της κάθε ειδικότερης επιστημονικής περιοχής. Κατά συνέπεια θα λέγαμε ότι τα Μουσεία που ιδρύθηκαν μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του ογδόντα ανήκουν εξ ολοκλήρου στην πρώτη από τις δυο φάσεις που περιγράφηκαν σε προηγούμενη ενότητα.

Από το 1990 όμως έως και σήμερα, εκτός του ότι έχουμε έναν διπλασιασμό του αριθμού των Μουσείων, μπορούμε επιπρόσθετα να σημειώσουμε ότι:

- Υφιστάμενα Μουσεία μετεξελίσσονται εισάγοντας κάποια στοιχεία διαδραστικότητας στα εκθέματά τους. Ωστόσο μόλις σε ένδεκα από τα συνολικά 118 Μουσεία που καταγράφηκαν μπορεί κανείς να εντοπίσει σε σημαντικό βαθμό στοιχεία της μουσειολογικής προσέγγισης που αντιστοιχεί στη δεύτερη φάση εξέλιξης των Μουσείων κατά την οποία δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη δυνατότητα διάδρασης των επισκεπτών με εκθέματα (βλέπε και Πίνακα 1 παραπάνω).
- Ειδικά κατά την τελευταία δεκαετία έχουμε την ίδρυση πολλών Τεχνολογικών και ακολούθως Βιομηχανικών Μουσείων (η ίδρυση των τελευταίων παρουσιάζει αυτήν την καθυστερημένη ανάπτυξη λόγω κυρίως της έλλειψης μεγάλης βιομηχανικής παράδοσης στον ελλαδικό χώρο πριν τον Β΄ παγκόσμιο πόλεμο).

Σε αυτή την δεύτερη περίοδο η Ελλάδα φαίνεται, αν και καθυστερημένα, να «παρασύρεται» στη στροφή προς μία πιο σύγχρονη μορφή των Επιστημονικών Μουσείων αφού αφενός μεν κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Ηράκλειο, Πάτρα) ιδρύονται κάποια σύγχρονα διαδραστικά επιστημονικά κέντρα, αφετέρου δε γίνεται μία προσπάθεια να εμπεδωθούν πλαίσια λειτουργίας των Μουσείων με κατεύθυνση την «Επιστήμη για Όλους» και την «Επιστήμη για τον Πολίτη». Στα πλαίσια αυτή της δεύτερης προσπάθειας, αφενός ιδρύονται Μουσεία - καθημερινοί χώροι (εργοστάσια, ελαιολιμνία, Μουσεία Υδροκίνησης) που φαντάζονται πιο φιλόξενοι και λιγότερο ιδρυματικοί στον επισκέπτη, αφετέρου ενσωματώνονται στη λειτουργία τους καθημερινές δραστηριότητες παράπλευρα σε αυτές της επίσκεψης (ψώνια, καφές, εστιατόρια, κ.ά.) σε μια προσπάθεια τα Μουσεία αυτά να διευρύνουν το κοινό στο οποίο απευθύνονται. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων Μουσείων που ενσωματώνουν στη λειτουργία τους τόσο τα στοιχεία ενός διαδραστικού επιστημονικού κέντρου όσο και στοιχεία καθημερινών παράπλευρων δραστηριοτήτων μαζί με αυτές της έκθεσης, αποτελούν το Κέντρο Διάδοσης Επιστημών & το Μουσείο Επιστημών-Τεχνολογικό Πάρκο «Νόησις» στη Θεσσαλονίκη, το Πλανητάριο και η Διαδραστική Έκθεση του Ευγενίδειου Ιδρύματος στην Αθήνα, το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή στην Αθήνα (μαζί με την νέα του πτέρυγα «Γαία»), το Μεταλλευτικό Πάρκο Vagonetto στην Άμφισσα, το Μουσείο Ελιάς και Ελληνικού Λαδιού στη Σπάρτη ή το Υπαίθριο Μουσείο Υδροκίνησης στη Δημητσάνα.

Σε σχέση με τη διασπορά των Μουσείων στον ελλαδικό χώρο σε διάφορες ιστορικές φάσεις από τον Πίνακα 4 προκύπτει ότι μέχρι και το 1949 έχουν ιδρυθεί 11 Μουσεία, εκ των οποίων τα οκτώ βρίσκονται στην Αθήνα. Από τα οκτώ Μουσεία στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας πέντε είναι Πανεπιστημιακά και τρία είναι Ιατρικά. Η ίδρυσή τους στην περιφέρεια Αττικής, εξηγείται αφενός με τη σύνδεσή τους με το Πανεπιστήμιο Αθηνών και αφετέρου γιατί τη συγκεκριμένη περίοδο μόνο στην πρωτεύουσα υπήρχαν μεγάλα ιδρύματα (π.χ. νοσοκομεία και ερευνητικά κέντρα) που μπορούσαν να υποστηρίξουν τη λειτουργία Μουσείων.

Πίνακας 4. Κατανομή μουσείων ανά περίοδο ίδρυσης

Περίοδος Ίδρυσης Μουσείων	Περιφέρεια Αττικής	Άλλες Περιφέρειες
1835 - 1949	8	3
1950 - 1969	3	6
1970 - 1989	4	12
1990 - 1999	8	23
2000 - 2010	10	41

Ωστόσο από το 1970 έως το 2010, εκτός από την ίδρυση πενταπλάσιου σχεδόν αριθμού Μουσείων σε σχέση με ολόκληρη την προηγούμενη περίοδο, παρατηρείται και μια στροφή προς την ίδρυση Μουσείων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας στην περιφέρεια. Έτσι, υπάρχει πλέον, μία αρκετά αναλογική διασπορά Μουσείων στην περιφέρεια που δικαιολογείται εν μέρει και από τη λειτουργία Πανεπιστημίων σε πολλές πόλεις της Ελλάδας αλλά και από τη διαφοροποίηση των θεμάτων εξειδίκευσης των Μουσείων που καθορίζουν τον τόπο και άρα την περιφέρεια, στην οποία ιδρύονται (έμφαση σε θέματα εξειδίκευσης με τοπική συνάφεια). Οι τάσεις μάλιστα αποκέντρωσης αυτής της περιόδου είναι τόσο έντονες ώστε κατά τη διάρκεια των τελευταίων τεσσάρων δεκαετιών να παρατηρείται μια πλήρης αντιστροφή της αναλογίας των Μουσείων στην Αττική σε σχέση με τις υπόλοιπες περιφέρειες της χώρας από περίπου 3:1 στην περίοδο μέχρι το τέλος της δεκαετίας του '50 σε 1:4 στο τέλος της δεκαετίας του 2000. Μάλιστα πάνω από τα μισά Μουσεία σήμερα βρίσκονται εκτός των δυο μεγαλύτερων περιφερειών της χώρας (Αττικής και Κεντρικής Μακεδονίας). Το αποτέλεσμα αυτής της τάσης είναι σήμερα τα Μουσεία Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας να συγκροτούν ένα γεωγραφικά εκτεταμένο εθνικής εμβέλειας πλέγμα φορέων, το οποίο θα μπορούσε υπό προϋποθέσεις τις οποίες εν συνεχεία θα συζητήσουμε να αποτελέσει σημαντικό πόρο μη τυπικής εκπαίδευσης και δια βίου μάθησης, λειτουργώντας ως ένα συνεκτικό δίκτυο.

Όσον αφορά στην κατανομή των Μουσείων ανά θεματικό πεδίο εξειδίκευσης (βλ. Πίνακα 5), μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι πάνω από το ένα τρίτο του συνολικού αριθμού των Μουσείων είναι Φυσικής Ιστορίας, (40.3%) ενώ περίπου το ένα τέταρτο αυτών (26.8%) είναι Μουσεία Θετικών Επιστημών. Τα Μουσεία Φυσικής Ιστορίας είναι κατανομημένα σε όλες τις περιφέρειες της χώρας, κάτι που δικαιολογείται από το είδος των εκθεμάτων τους (ευρήματα ζώων που έχουν εξαφανιστεί, ταριχευμένα είδη ζώων, χλωρίδα κ.ά. από συγκεκριμένες περιοχές της χώρας), τα οποία συλλέχθηκαν και εκτίθενται στους τόπους εύρεσης τους. Επιπλέον, τα μισά σχεδόν Μουσεία Θετικών Επιστημών είναι συγκεντρωμένα στην περιφέρεια Αττικής. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι τα περισσότερα από αυτά είναι Πανεπιστημιακά Μουσεία. Μουσεία θετικών Επιστημών που ιδρύθηκαν σε άλλες περιφέρειες είναι κυρίως είτε Πανεπιστημιακά που εντάσσονται σε Πανεπιστήμια της περιφέρειας, είτε Μουσεία Ορυκτολογίας και Παλαιοντολογίας που ιδρύθηκαν σε πόλεις στις οποίες έγινε η ανακάλυψη των συλλογών.

Ένας ιδιαίτερος τύπος Μουσείου που συναντάται ανάμεσα στα Μουσεία Θετικών Επιστημών, είναι και το Σχολικό Μουσείο. Συλλογές οργάνων και συσκευών αποτελούν τα κύρια εκθέματά του και μέσω αυτών, μαθητές αλλά και ευρύ κοινό μπορούν να γνωρίσουν την ιστορία του σχολικού εργαστηρίου στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα (Κολιόπουλος, 2005). Ως χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου Μουσείου μπορούμε να αναφέρουμε το Μουσείο Φυσικής στο 1ο Γυμνάσιο Χίου με μεγάλη έκθεση οργάνων, ορισμένα κατασκευασμένα τον 19ο αιώνα, αλλά και με πολλά εκπαιδευτικά προγράμματα προσαρμοσμένα στο εφαρμοζόμενο Αναλυτικό Πρόγραμμα, όπως επίσης και το Μουσείο Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας «Ηράκλειτος» στο 1ο Γυμνάσιο Σερρών με εκθέσεις επίσης πολύ παλαιών οργάνων και με πλούσιο οπτικοακουστικό υλικό.

Πίνακας 5. Κατανομή Μουσείων ανά θεματικό πεδίο εξειδίκευσης και περιφέρεια

Περιφέρειες	Θεματικό Πεδίο Εξειδίκευσης Μουσείων					
	Φυσικής Ιστορίας	Θετικών Επιστημών	Βιομηχανικά	Τεχνολογικά	Ζωολογικοί & Βοτανικοί Κήποι	Ενυδρεία
Αττικής	5	16	2	7	3	-
Στερεάς Ελλάδας	3	1	-	1	-	-
Πελοποννήσου	2	1	2	1	-	-
Κρήτης	5	2	-	1	-	1
Νοτίου Αιγαίου	2	1	3	3	-	1
Βορείου Αιγαίου	4	1	1	-	-	-
Δυτικής Ελλάδας	2	2	1	-	-	-
Ιονίων Νήσων	4	-	-	-	-	-
Θεσσαλίας	-	1	1	1	-	-
Ηπείρου	4	-	-	-	-	-
Δυτικής Μακεδονίας	4	2	-	-	-	-
Κεντρικής Μακεδονίας	8	4	2	4	2	1
Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης	5	1	1	-	-	-
Σύνολο	48	32	13	18	5	3

Τα βιομηχανικά και τα τεχνολογικά Μουσεία είναι περισσότερο δυσεύρετα, στοιχείο που όπως ήδη αναφέρθηκε πιθανόν να αντανακλά τη μικρή τεχνολογική και βιομηχανική παράδοση της χώρας. Εάν, μάλιστα, δεν υπήρχε το δίκτυο των περιφερειακών Μουσείων διάσωσης της τοπικής βιομηχανικής κληρονομιάς της Τράπεζας Πειραιώς (πρώην ΕΤΒΑ), η κατηγορία αυτή θα ήταν σχεδόν ανύπαρκτη στον ελλαδικό χώρο. Ενδιαφέρον ωστόσο παρουσιάζει το γεγονός ότι Μουσεία αυτής της κατηγορίας υπάρχουν στο σύνολο των περιφερειών, πράγμα που αντανακλά τη στενή σύνδεση αυτών των Μουσείων με την τοπική βιομηχανική και βιοτεχνική κληρονομιά.

Τέλος σπανιότατα συναντάται το είδος των ζωολογικών και βοτανικών κήπων αλλά και των ενυδρείων παρά το γεγονός ότι η Ελλάδα είναι μια χώρα με μεγάλη βιοποικιλότητα αλλά και μια χώρα που συνδέεται έντονα με τη θάλασσα ως στοιχείο της φύσης.

Αναφορικά τώρα με τους είδος των φορέων που διαχειρίζονται τα Μουσεία Φ.Ε. και Τεχνολογίας βρέθηκε ότι αυτοί είναι κυρίως ιδιωτικοί (53) και δευτερευόντως Δημόσιοι (34) (Πίνακας 6). Σημαντικό είναι το γεγονός πως οι ιδιώτες αναλαμβάνουν να διαχειρίζονται τέτοια Μουσεία όχι μόνο στα μεγάλα αστικά κέντρα αλλά και σε σημαντικό βαθμό στην περιφέρεια. Είναι χαρακτηριστικό ότι πάνω από τα μισά Μουσεία στην περιφέρεια (30 από τα 53) τα διαχειρίζονται ιδιωτικοί φορείς. Παράλληλα είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον το γεγονός ότι και τα ένδεκα Μουσεία που πληρούν τις προδιαγραφές των σύγχρονων διαδραστικών κέντρων και τα οποία κατά τεκμήριο απαιτούν μεγαλύτερες οικονομικές επενδύσεις για την ίδρυση και λειτουργία τους ανήκουν σε ιδιωτικούς φορείς. Τα τελευταία ωστόσο είναι περισσότερο συγκεντρωμένα στα μεγάλα αστικά κέντρα καθώς απαιτούνται υψηλά νούμερα επισκεπτών για να μπορέσει αφενός μεν να αποσβεστεί σταδιακά η αρχικά μεγάλη επένδυση και αφετέρου να καλύπτονται τα υψηλά λειτουργικά τους κόστη. Λιγότερα είναι τα Μουσεία που τα διαχειρίζονται φορείς της Τοπικής Αυτοδιοίκησης με τη μεγαλύτερη μάλιστα συγκέντρωση στη βόρεια Ελλάδα (ένδεκα από τα δεκαοκτώ Μουσεία με φορείς διαχείρισης την Τοπική Αυτοδιοίκηση βρίσκονται στη βόρεια Ελλάδα).

Πίνακας 6. Κατανομή Μουσείων ανά Φορέα Διαχείρισης και Περιφέρεια

Περιφέρεια	Δημόσιοι	Ιδιωτικοί	Τοπικής Αυτοδιοίκησης	Μη Κερδοσκοπικοί Οργανισμοί	Άλλο	Σύνολο
Αττικής	12	16	1	1	2	32
Στερεάς Ελλάδας	2	1	-	-	2	5
Πελοποννήσου	1	4	1	-	-	6
Κρήτης	3	4	-	-	2	9
Νοτίου Αιγαίου	1	7	2	-	-	10
Βορείου Αιγαίου	2	4	-	-	-	6
Δυτικής Ελλάδας	3	1	-	-	1	5
Ιονίων Νήσων	-	2	1	-	1	4
Θεσσαλίας	-	2	1	-	-	3
Ηπείρου	1	2	1	-	-	4
Δυτικής Μακεδονίας	2	2	1	-	1	6
Κεντρικής Μακεδονίας	6	7	6	1	1	21
Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης	1	1	4	1	-	7
Σύνολο	34	53	18	3	10	118

Επιρροή των Μουσείων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας με όρους επισκεψιμότητας

Κλείνοντας την ανάλυση του υφιστάμενου πεδίου των Μουσείων Φ.Ε και Τεχνολογίας στον ελληνικό χώρο, θα επικεντρώσουμε την προσοχή μας σε μια προσπάθεια εκτίμησης της επιρροής που τα σχετικά ιδρύματα έχουν, τουλάχιστον όπως αυτή αποτιμάται με όρους επισκεψιμότητας. Παρά το γεγονός ότι αναγνωρίζεται ότι μια τέτοιου είδους εκτίμηση είναι αρκετά περιορισμένου εύρους όταν βασίζεται μόνο στο μέγεθος της επισκεψιμότητας και ότι για μια πιο ολοκληρωμένη ανάλυση θα απαιτούνταν η συνεκτίμηση πρόσθετων παραμέτρων, όπως για παράδειγμα η συνεισφορά των Μουσείων στην τοπική τουριστική κίνηση, οι νέες επενδύσεις με άξονα τα Μουσεία κ.λπ. (Semir et al., 2011), ελλείπει τέτοιων στοιχείων θα περιοριστούμε μόνο στην άμεση επισκεψιμότητα των Μουσείων. Πιο συγκεκριμένα, για είκοσι πέντε μόνο από τα καταγεγραμμένα Μουσεία, κατέστη δυνατόν να αντληθούν στοιχεία για την επισκεψιμότητά τους, τα οποία φαίνονται αναλυτικά στον Πίνακα 7. Συγκεκριμένα, για 17 Μουσεία τα σχετικά στοιχεία προέκυψαν από τα ερωτηματολόγια ενώ για τα υπόλοιπα 8 από τις ίδιες τις ιστοσελίδες τους. Όλα τα στοιχεία επισκεψιμότητας, που παρατίθενται αντιστοιχούν στο μέσο ετήσιο πλήθος επισκεπτών κατά τα τελευταία τρία με πέντε χρόνια, την περίοδο 2005-2010 (ανάλογα με τα διαθέσιμα σε κάθε περίπτωση στοιχεία).

Με βάση τα σχετικά στοιχεία επισκεψιμότητας, παρατηρούμε ότι έξι μόλις Μουσεία παρουσιάζουν την μεγαλύτερη επισκεψιμότητα ανά έτος, συγκεντρώνοντας το 80% περίπου του συνόλου των επισκεπτών. Τρία από αυτά και συγκεκριμένα, το Ίδρυμα Ευγενίδου και το Μουσείο Γουλανδρή-Γαία στην Αθήνα καθώς και το Κέντρο «Νόησις» στη Θεσσαλονίκη αποτελούν σύγχρονα επιστημονικά κέντρα τα οποία πέρα των διαδραστικών εκθεμάτων τους, διαθέτουν χώρους στους οποίους πραγματοποιούνται παρουσιάσεις ειδικών αφιερωμάτων σε θέματα που άπτονται της σχέσης Επιστήμης-Τεχνολογίας-Κοινωνίας (π.χ. «Καφενείο της Επιστήμης»-«Αστρονομικά Επίκαιρα» στο Ίδρυμα Ευγενίδου και «το Καφέ της Επιστήμης»-«τα Πρόσωπα της Επιστήμης» στο «Νόησις») και στους οποίους φιλοξενούνται ποικίλες παράλληλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες.

Πίνακας 7. Μέση επισκεψιμότητα των Μουσείων Φ.Ε και Τεχνολογίας

Μουσεία	Πλήθος επισκεπτών ¹
Ίδρυμα Ευγενίδου	377.000
Αττικό Ζωολογικό Πάρκο	290.000
Ενυδρείο Θαλασσόκοσμος	240.000
Νόησις	160.000
Ενυδρείο Ρόδου	130.200
Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή (Γαία)	90.000
Υδροκίνησης Δημητοάνας	39.500
Απολιθωμένους Δάσους Λέσβου	32.500
Φυσικής Ιστορίας Κρήτης	26.000
Μαρμαροτεχνίας	15.200
Μουσείο Τηλεπικοινωνιών ΟΤΕ	12.000
Ελιάς και Ελληνικού Λαδιού	11.900
Βιομηχανικής Ελαιουργίας	10.100
Μεταλλευτικό Πάρκο "Vagonetto"	10.000
Επιστημών Πανεπιστημίου Πατρών	10.000
Βοτανικός Κήπος Διομήδους	8.000
Μουσείο Μετάξης	6.100
Μουσείο Καραθεοδωρή	5.000
Μουσείο Ελιάς Βόλου	4.800
Μουσείο Φυσικής Ιστορίας (Παρανέστι)	4.800
Τεχνολογικό Μουσείο Αυτοκινήτων «Φαέθων»	3.500
Μουσείο Μελιού Ρόδου	2.000
Αριστέυς Αστεροσκοπείο	1.500
Μουσείο Φυσικών Επιστημών Χίου	1.500
Μουσείο Ελιάς Άνδρου	700
Σύνολο	1.492.100

(1) Το πλήθος των επισκεπτών αντιστοιχεί στο μέσο όρο των τριών ή πέντε τελευταίων ετών της περιόδου 2005-2010 (ανάλογα με τα διαθέσιμα σε κάθε περίπτωση στοιχεία) και στρογγυλοποιείται στην πλησιέστερη εκατοντάδα

Επιπλέον, τα ενυδρεία της Κρήτης και της Ρόδου συγκεντρώνουν μεγάλο αριθμό επισκεπτών, οι οποίοι εκτός του τοπικού μαθητικού πληθυσμού, σημαντικό μέρος τους είναι τουρίστες αφού και τα δύο ενυδρεία βρίσκονται σε τουριστικούς προορισμούς. Συγκεκριμένα, στο ενυδρείο «Θαλασσόκοσμος» του Ηρακλείου οι επισκέπτες τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο αποτελούν το 46% περίπου του συνολικού ετήσιου αριθμού επισκεπτών τους. Το ίδιο συμβαίνει και με το ενυδρείο της Ρόδου όπου κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών (από τον Ιούνιο έως τον Σεπτέμβριο) το επισκέπτεται το 68% του συνόλου των επισκεπτών που το επισκέπτονται σε ετήσια βάση. Στην ίδια κατηγορία, υπό την έννοια ότι και αυτό προβάλλει την πανίδα του τόπου, συγκαταλέγεται και το Αττικό Ζωολογικό Πάρκο, το οποίο σημειώνει τη δεύτερη μεγαλύτερη επισκεψιμότητα στην Ελλάδα.

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι στην Ελλάδα τα πλέον δημοφιλή Μουσεία Φ.Ε και Τεχνολογίας είναι αυτά που είτε χαρακτηρίζονται ως διαδραστικά κέντρα παρέχοντας στους επισκέπτες τους τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν με τα διάφορα εκθέματά τους, είτε αυτά που παρέχουν την ευκαιρία στους επισκέπτες τους να έρθουν σε επαφή με σπάνια και εξωτικά είδη πανίδας.

Συνολικά και για τα 25 Μουσεία που περιλαμβάνονται στον Πίνακα 7 προκύπτει ότι ο μέσος αριθμός των επισκεπτών τους ανά έτος ανέρχεται περίπου στο ενάμισο εκατομμύριο. Με βάση μία εκτίμηση, που λαμβάνει υπόψη το συνολικό αριθμό των Μουσείων που έχουν καταγραφεί, τη θέση τους στον ελλαδικό χώρο, καθώς και την κατανομή τους ανά θεματικό πεδίο εξειδίκευσης, και αντίστοιχα παίρνοντας υπόψη ως βάση τα Μουσεία για τα οποία

διατίθενται στοιχεία επισκεψιμότητας, υπολογίζεται ότι ο συνολικός ετήσιος αριθμός των επισκεπτών για όλα τα Μουσεία Φ.Ε. και Τεχνολογίας στην Ελλάδα ανέρχεται σε περίπου δυο εκατομμύρια (για μια λεπτομερέστερη αναφορά για το μοντέλο που αναπτύχθηκε, προκειμένου να οδηγηθούμε στη σχετική εκτίμηση βλέπε Καφετζής, 2010).

Κατά συνέπεια περίπου 2 στους 10 Έλληνες κάθε χρόνο επισκέπτονται Μουσεία Φ.Ε. και Τεχνολογίας, στοιχείο που από μόνο του αποτελεί σαφέστατη ένδειξη του διαρκώς αναπτυσσόμενου δημόσιου ενδιαφέροντος για θέματα Επιστήμης και Τεχνολογίας. Αυτό μάλιστα το ενδιαφέρον πιστοποιείται περαιτέρω από το γεγονός ότι για τα τέσσερα Μουσεία, όπου κατέστη δυνατόν να βρεθούν περισσότερα διαχρονικά στοιχεία επισκεψιμότητας για την τελευταία δεκαετία, φαίνεται ότι αυτή αυξάνει συστηματικά με μέσο ρυθμό, που προσεγγίζει περίπου το 10%.

Για να γίνει ακόμα περισσότερο κατανοητό το σημαντικό μέγεθος της μέσης ετήσιας επισκεψιμότητας των Μουσείων Φ.Ε. και Τεχνολογίας στον ελληνικό χώρο, αρκεί να αναλογιστεί κανείς πως αυτή αντιστοιχεί στο περίπου 60% της μέσης ετήσιας επισκεψιμότητας όλων των ιστορικών και αρχαιολογικών Μουσείων της χώρας, συμπεριλαμβανομένων του Μουσείου της Ακρόπολης, του Εθνικού Αρχαιολογικού Μουσείου, του Μουσείου της Αρχαίας Ολυμπίας ή του Μουσείου των Δελφών (σύμφωνα με τα στοιχεία για την επισκεψιμότητα των ιστορικών και αρχαιολογικών μουσείων της χώρας τα οποία αντλήθηκαν από τα σχετικά μηνιαία δελτία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής-ΕΛΣΤΑΤ συνολικά περίπου 3.5 εκατομμύρια επισκέφθηκαν τα σχετικά Μουσεία το έτος 2010).

Συμπεράσματα: Διατύπωση όρων και προϋποθέσεων για τη συγκρότηση ενός δικτύου των Μουσείων Φ.Ε. και Τεχνολογίας

Παρά το γεγονός ότι η Ελλάδα είναι μια χώρα χωρίς ιδιαίτερη παράδοση ύπαρξης Μουσείων Φ.Ε. και Τεχνολογίας, τις τελευταίες δυο δεκαετίες παρατηρείται μια συστηματική και ραγδαία εξάπλωση (με ρυθμό σχεδόν διπλασιασμού ανά δεκαετία) αυτού του είδους Μουσείων σε όλες τις περιφέρειες της χώρας. Είναι δε χαρακτηριστικό το γεγονός ότι επτά στα δέκα σχετικά Μουσεία έχουν ιδρυθεί μετά το 1990 χωρίς ωστόσο να έχουν ιδιαίτερα ενσωματώσει τις σύγχρονες μουσειολογικές προσεγγίσεις σύμφωνα με τις οποίες δίνεται έμφαση στη βιωματική εμπλοκή του επισκέπτη και στη διάδρασή του τελευταίου με τα εκθέματα. Στη μεγάλη πλειοψηφία των περιπτώσεων τα σχετικά μουσεία εξακολουθούν να παραμένουν προσκολλημένα στο μουσειολογικό «παράδειγμα» των Μουσείων ως κιβωτών διαφύλαξης και απλής έκθεσης της φυσικής, επιστημονικής και τεχνολογικής κληρονομιάς.

Αποτέλεσμα της πρόσφατης τάσης εξάπλωσης των σχετικών Μουσείων είναι σήμερα να λειτουργούν πάνω από εκατό από αυτά σε ολόκληρο τον ελλαδικό χώρο συγκροτώντας ένα ευρύτατο σύνολο παρόχων εκπαιδευτικών προγραμμάτων και εμπειριών, το οποίο μπορεί εν δυνάμει να δράσει απολύτως συμπληρωματικά με το τυπικό σύστημα εκπαίδευσης αλλά και να προωθήσει δράσεις για τη βελτίωση της δημόσιας κατανόησης της Επιστήμης και της Τεχνολογίας. Οι δυνατότητες παρέμβασης προς μια τέτοια κατεύθυνση είναι πολύ μεγάλες καθώς ήδη τα σχετικά Μουσεία συγκεντρώνουν ετησίως το ενδιαφέρον περίπου δυο εκατομμυρίων επισκεπτών. Ο σύγχρονος δυναμισμός των εν λόγω ιδρυμάτων πιστοποιείται εξάλλου και από το γεγονός ότι όλο και περισσότεροι ιδιωτικοί φορείς δείχνουν να επενδύουν σημαντικούς πόρους σε αυτά. Σημαντικό ρόλο σε αυτή την τάση παίζει η ανάπτυξη της έννοιας της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης (βλέπε για παράδειγμα τα Μουσεία του δικτύου της Τράπεζας Πειραιώς) σε συνδυασμό με τη συνειδητοποίηση του γεγονότος ότι τέτοια Μουσεία μπορεί να γίνουν στρατηγικός εταίρος σε σχέδια περιφερειακής ανάπτυξης, διάχυσης της καινοτομίας και ανάπτυξης ποικίλων μορφών δια βίου

εκπαίδευσης συχνά συνεργαζόμενα με φορείς της τοπικής εκπαίδευσης (σχολεία και πανεπιστήμια).

Πέρα από το εύρος της γεωγραφικής τους εξάπλωσης και του ήδη μεγάλου ενδιαφέροντος σε επίπεδο επισκεπτών που συγκεντρώνουν, τα Μουσεία Φ.Ε. και Τεχνολογίας στον ελλαδικό χώρο διακρίνονται και για ορισμένα πρόσθετα συγκριτικά τους πλεονεκτήματα όπως είναι η ποικίλη θεματική τους εξειδίκευση αλλά και η ιδιαίτερη τοπικότητα των συλλογών τους (π.χ. στα Μουσεία Φυσικής Ιστορίας μέσω της ανάδειξης της τοπικής χλωρίδας και Πανίδας και στα Βιομηχανικά Μουσεία μέσω της ανάδειξης της τοπικής βιομηχανικής και βιοτεχνικής κληρονομιάς).

Ωστόσο παρά τις μεγάλες αντικειμενικά δυνατότητες που διανοίγονται για τη δράση των Μουσείων Φ.Ε. και Τεχνολογίας λόγω ακριβώς των χαρακτηριστικών τους που προαναφέρθηκαν, αυτές οι δυνατότητες υπονομεύονται σε σημαντικό βαθμό λόγω του γεγονότος ότι το κάθε Μουσείο φαίνεται να λειτουργεί μεμονωμένα και όχι στο πλαίσιο μιας ευρύτερης στρατηγικής για την προώθηση των συνεργειών με την τοπική εκπαίδευση αλλά και την προβολή της τεχνο-επιστημονικής κουλτούρας στην κοινωνία.

Κατά συνέπεια μετά την πρώτη φάση της ραγδαίας αύξησης των Μουσείων του είδους, είναι ίσως η ώρα να αναληφθούν πρωτοβουλίες ώστε μέσα από συνέργειες και συνεργασίες αυτά να λειτουργήσουν ως ενιαίο δίκτυο μεγιστοποιώντας τα οφέλη και τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η λειτουργία τους στην εκπαίδευση και στην κοινωνία.

Προς μια τέτοια κατεύθυνση πιστεύουμε ότι θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ενέργειες όπως:

- Η ψηφιοποίηση των συλλογών όλων των Μουσείων με βάση κοινά πρότυπα, έτσι ώστε να μπορέσει να συγκροτηθεί ένα ευρύτερο αποθετήριο υλικού προς κοινή χρήση όχι μόνο μεταξύ των Μουσείων αλλά και ως εκπαιδευτικό υλικό για το τυπικό εκπαιδευτικό σύστημα (pooling of resources).
- Η συστηματική διαδικασία διάχυσης καλών πρακτικών στην οργάνωση, στη διοίκηση αλλά και στις μουσειολογικές προσεγγίσεις έτσι ώστε πρακτικές από τους επιτυχημένους φορείς να μεταφερθούν στους λιγότερο επιτυχημένους.
- Η ενθάρρυνση της ανάληψης κοινών πρωτοβουλιών από τα Μουσεία του είδους, πρωτίστως σε περιφερειακό και δευτερευόντως σε εθνικό επίπεδο, ώστε σε συνεργασία μεταξύ τους αλλά και άλλους πολιτιστικούς ή εκπαιδευτικούς φορείς να οργανώνονται δράσεις συμπίεζοντας το κόστος.
- Οι πιθανές συγχωνεύσεις, κυρίως των Μουσείων υπό δημόσιο έλεγχο ή τον έλεγχο της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, ώστε τα πολλά διάσπαρτα και μικρής επισκεψιμότητας Μουσεία να αυξήσουν τις επιχειρησιακές τους δυνατότητες. Μάλιστα επειδή σημαντικό τμήμα των Μουσείων αυτής της κατηγορίας ανήκουν ήδη στα Πανεπιστήμια, η σχετική πρωτοβουλία θα μπορούσε να αναληφθεί από αυτά.
- Η ένταξη των Μουσείων Φ.Ε. και Τεχνολογίας, όπως άλλωστε συμβαίνει με τα αντίστοιχα Ιστορικά και Αρχαιολογικά Μουσεία, στον τουριστικό σχεδιασμό της χώρας, αφού άλλωστε όπως έδειξε και ανάλυση των σχετικών δεδομένων, τέτοια Μουσεία εγκατεστημένα σε περιοχές αυξημένου τουριστικού ενδιαφέροντος μπορούν να γίνουν πόλος έλξης για χιλιάδες τουρίστες δίνοντας ένα πρόσθετο συγκριτικό πλεονέκτημα στις εν λόγω περιοχές.¹

¹ Τις ημέρες που γράφονταν η τελική έκδοσή του άρθρου αυτού, δημοσιεύθηκε στον ημερήσιο Τύπο η είδηση ότι είκοσι μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από την Ιαπωνία και συγκεκριμένα το Γυμνάσιο Τογιοόκα της Ιαπωνίας, πραγματοποίησαν εκπαιδευτική επίσκεψη στο Γεωπάρκο Λέσβου και το Απολιθωμένο Δάσος από τις 18 έως τις 21 Ιουλίου 2014.

Σε μια εποχή κρίσης, όπως αυτή που διέρχεται σήμερα η χώρα μας, είναι απαραίτητη η πλήρης αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων πόρων με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο. Με βάση αυτή τη λογική θεωρούμε ότι τα Μουσεία Φ.Ε. και Τεχνολογίας στον ελλαδικό χώρο είναι ένας μεγάλος πολιτιστικός και εκπαιδευτικός πόρος που διαθέτει η χώρα ο οποίος όμως υποαξιοποιείται σε πολύ σημαντικό βαθμό. Η παρούσα εργασία, για πρώτη φορά σύμφωνα με τη γνώση μας, αποτελεί μια συνολική καταγραφή σε εθνικό επίπεδο της ιστορικής εξέλιξης αλλά και της σύγχρονης δυναμικής των Μουσείων Φ.Ε. και Τεχνολογίας, ώστε να αναδειχθούν οι δυνατότητες μελλοντικής τους αξιοποίησης.

Οπωσδήποτε στο μέλλον η εικόνα χρειάζεται να εμπλουτιστεί με πρόσθετη σχετική έρευνα, καθώς μέχρι στιγμής φαίνεται ότι το ζήτημα των Μουσείων Φ.Ε. και Τεχνολογίας δεν έχει τύχει ιδιαίτερης ερευνητικής προσοχής και επεξεργασίας από την ελληνική ακαδημαϊκή κοινότητα, εξαιρουμένων βεβαίως κάποιων λιγοστών εξαιρέσεων που όμως επιβεβαιώνουν το γενικό κανόνα (Koulaidis, Dimopoulos & Matiatos, 2002, Κολιόπουλος, 2005, Ανυφαντή, 2009, Filippoupoliti & Koliopoulos, 2014).

Στο πρώτο μέρος του κειμένου μας, τονίστηκε η σημαντικότητα που έχει το σχολικό εγχειρίδιο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ιδιαίτερης σημασίας πρέπει να θεωρείται η ανάγκη για συνεχή έλεγχο, ανάλυση και αξιολόγηση των σχολικών εγχειριδίων. Στο πνεύμα αυτό, μία ενδιαφέρουσα πρόταση για μελλοντική έρευνα αποτελεί το συγκεκριμένο πλέγμα ανάλυσης των εγχειριδίων, να χρησιμοποιηθεί σ' ένα πλαίσιο συστηματικής ανάλυσης, καταγραφής και αξιολόγησης των σχολικών εγχειριδίων που αναπτύσσονται και προκρίνονται για να πάρουν μέρος στην εκπαιδευτική διαδικασία ή και αυτών που ήδη αποτελούν μέρος της.

Αναφορές

- Avgouli, M. (1994). The first Greek museums and national identity. In F.E. Kaplan (ed.), *Museums and the making of "ourselves". The role of the objects in national identity* (pp.246-265). Leicester: Leicester University Press.
- Bennett, T. (2013). *The birth of the museum: History, theory, politics*. London: Routledge.
- Callon, M. (2004). Europe wrestling with technology. *Economy & Society*, 33(1), 121-134.
- Castells, M. (2011). *The rise of the network society: The information age: Economy, society, and culture*. New York: John Wiley & Sons.
- Dierking, L. D., Falk, J. H., Rennie, L., Anderson, D., & Ellenbogen, K. (2003). Policy statement of the "informal science education" ad hoc committee. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 108-111.
- DiMaggio, P. (2011). Cultural networks. In J. Scott & P.J. Carrington (eds.), *The Sage Handbook of Social Network Analysis* (pp.286-300). London: Sage.
- Falk, J.H. & Dierking, L.D. (2000). *Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*. Lanham: Rowman & Littlefield.
- Filippoupoliti, A., & Koliopoulos, D. (2014). Informal and non-formal education: History of science in museums. In M.R. Mathews (eds.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (pp. 1565-1582). New York, London: Springer.
- Lewenstein, B. V. (2001). Who produces science information for the public? In J.H. Falk (ed.), *Free-choice science education: How we learn science outside of school* (pp. 21-43). New York: Teachers College Press, Columbia University.
- Lourenco, M. (2003). A contribution to the history of University Museums and collections in Europe. *Museologia*, 3, 17-26.
- Murphy, B. (2004). La definition du Musee. De la reference pour specialistes au role social. *Nouvelles de l' ICOM*, 57, 2-3.
- Sakellariadi, A. (2008). Archaeology and Museums in the nation building process in Greece. In P.Aronsson and A. Nyblom (eds.), *Comparing: National Museums, Territories, Nation-Building and Change* (pp. 129 - 142). Linköping, Sweden: Linköping University Electronic Press.
- Semir, V. D., Revuelta, G., Dimopoulos, K., Peters, H. P., Allansdottir, A., Allum, N., & Wilson, M. (2011). *Toolkit for the Impact Assessment of Science Communication Initiatives and Policies*. Barcelona: University of Pompeu Fabra.

- Αντζουλάτου-Ρετσιλα, Ε. (2005). Μουσειολογικά Επτανήσου: Η συμβολή των μουσείων στην προβολή της πολιτιστικής κληρονομιάς. Στο Ι. Θ. Μάζης (επιμ.), *Πολιτιστικά και Μουσειολογικά Σύμμεικτα* (σ. 265-283). Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
- Ανυφαντή, Γ. (2009). *Το επιστημονικό και τεχνολογικό μουσείο ως «κείμενο»: Εκπαιδευτική και επικοινωνιακή ανάλυση*. Αδημοσίευτη Διδακτορική Διατριβή. Κόρινθος: Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.
- Δερμιτζάκης, Μ., & Τριανταφύλλου, Μ. (2001). Το πανεπιστημιακό μουσείο. Χαρακτήρας και λειτουργία. Στο Μ. Σκαλτοά (επιμ.), *Η Μουσειολογία στον 21ο Αιώνα, Θεωρία και Πράξη: Πρακτικά Διεθνούς Συμποσίου* (σ. 78-85). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Εντευκτήριο.
- Δημόπουλος, Κ. (2006). Η παράλληλη εξέλιξη των επιστημονικών μουσείων και της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες: Προβολές μιας μεταβαλλόμενης σχέσης ειδημόνων και κοινού. Στο Ε. Σταυρίδου (επιμ.), *Πρακτικά του 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου της Ένωσης για τη Διδακτική των Φυσικών Επιστημών «Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: Μέθοδοι και Τεχνολογίες Μάθησης»* (σ. 773-779). Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Δημόπουλος, Κ. (2008). Άτυπες μορφές εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες. Στο Β. Κουλαϊδής κ.ά. (επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών* (σ. 9-47). Πάτρα: ΕΑΠ.
- Δημόπουλος, Κ., & Ματσόπουλος, Ν. (2008). Η ερασιτεχνική αστρονομία στην Ελλάδα ως θεσμός άτυπης εκπαίδευσης: Ιστορική και σύγχρονη καταγραφή. Στο Δ. Κολιόπουλος (επιμ.), *Πρακτικά του 4ου Πανελληνίου Συνεδρίου Ιστορίας, Φιλοσοφίας και Διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών «Η πολιτισμική συνιστώσα των Φυσικών Επιστημών στην Εκπαίδευση»* (σ. 477-490). Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Καφετζής, Ι. (2010). *Καταγραφή των μουσείων Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας στον Ελλαδικό χώρο: Καταγραφή των εκπαιδευτικών προγραμμάτων, υλικού και παρεμβάσεων των μουσείων*. Αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Πάτρα: ΕΑΠ
- Κολιόπουλος, Δ. (2005). *Η διδακτική προσέγγιση του μουσείου των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
- Λουκάτος, Δ. (1978). *Εισαγωγή στην Ελληνική λαογραφία*. Αθήνα: Εκδόσεις Μορφωτικού Ιδρύματος Εθνικής Τράπεζας.
- Μιχαηλίδου, Μ. (2002). *Μουσείο: Πορεία και προοπτικές προς τον 21ο αιώνα*. Στο Γ. Κόκκινος & Ε. Αλεξάκη, (επιμ.), *Διεπιστημονικές Προσεγγίσεις στη Μουσειακή Αγωγή* (σ. 93-100). Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο.
- Νάκου, Ε. (2001). *Μουσεία: Εμείς, τα πράγματα και ο πολιτισμός*. Αθήνα: Εκδόσεις Νήσος.

Αναφορά στο άρθρο ως: Δημόπουλος, Κ., & Καφετζής, Ι. (2014). Τα Μουσεία των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας στην Ελλάδα: Προς τη συγκρότηση ενός δικτύου μη τυπικής εκπαίδευσης. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 7(1-2), 25-40.

<http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete>