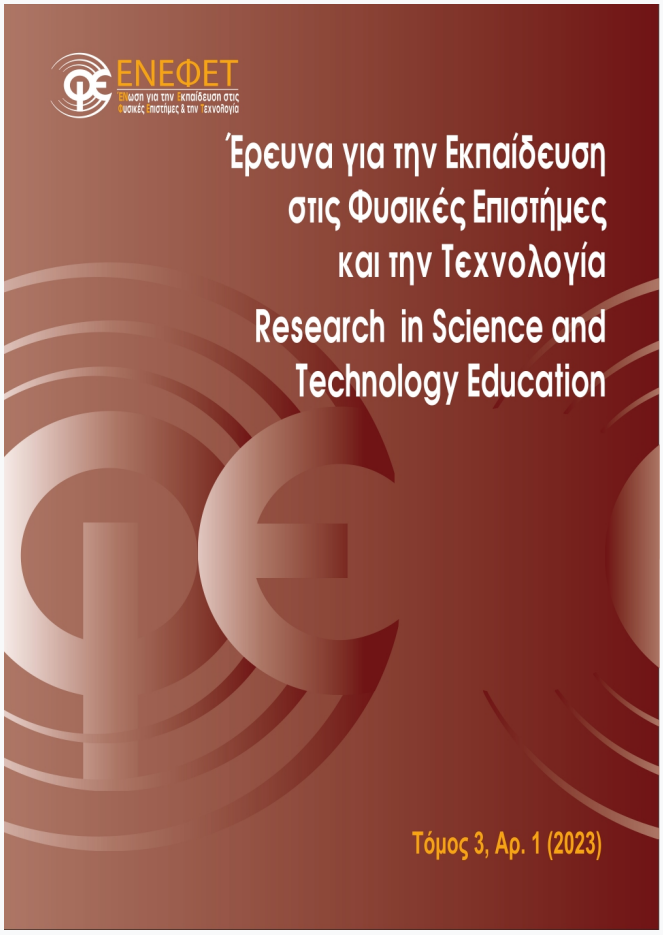
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία

Τόμ. 3, Αρ. 1 (2023)

Τόμ. 3 Αρ. 1 (2023)



Σχεδιασμός ενός εργαλείου διερεύνησης των αντιλήψεων των σχεδιαστών δραστηριοτήτων ενός Φεστιβάλ Επιστήμης

Ελπινίκη Παππά, Δημήτρης Κολιόπουλος

doi: 10.12681/riste.33664

Βιβλιογραφική αναφορά:

Παππά Ε., & Κολιόπουλος Δ. (2023). Σχεδιασμός ενός εργαλείου διερεύνησης των αντιλήψεων των σχεδιαστών δραστηριοτήτων ενός Φεστιβάλ Επιστήμης: Η ανάδειξη του θεωρητικού πλαισίου και ο μετασχηματισμός του σε μεθοδολογική προοπτική. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία*, *3*(1), 1–22. https://doi.org/10.12681/riste.33664

Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία
(2023), Τόμος 3, Αρ. 1, σελ. 1-22

Σχεδιασμός ενός εργαλείου διερεύνησης των αντιλήψεων των σχεδιαστών δραστηριοτήτων ενός Φεστιβάλ Επιστήμης: Η ανάδειξη του θεωρητικού πλαισίου και ο μετασχηματισμός του σε μεθοδολογική προοπτική

Ελπινίκη Παππά[1], Δημήτρης Κολιόπουλος[2]
[1]Υποψήφια Διδάκτορας, [2]Καθηγητής ΤΕΕΑΠΗ, Πανεπιστήμιο Πατρών
pappa.elpiniki@gmail.com, dkoliop@upatras.gr

Περίληψη

Το παρόν άρθρο έχει ως στόχο να θέσει τα θεωρητικά και μεθοδολογικά θεμέλια για τη μελέτη των αντιλήψεων των σχεδιαστών σχετικά με τη διαδικασία σχεδιασμού δραστηριοτήτων που αποτελούν μέρος της δράσης εκείνης η οποία είναι γνωστή ως "διαδραστική έκθεση" ενός φεστιβάλ επιστήμης. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ένα γενικό θεωρητικό πλαίσιο προερχόμενο από τρία ερευνητικά πεδία κοινό χαρακτηριστικό των οποίων είναι ο μετασχηματισμός της επιστημονικής γνώσης όταν αυτή αποτελεί αντικείμενο εκπαίδευσης ή/και δημόσιας κατανόησης. Στη συνέχεια, επιχειρείται να συγκροτηθεί μια εκδοχή θεωρητικού πλαισίου το οποίο όμως να έχει λειτουργικό χαρακτήρα, δηλαδή, να είναι δυνατή η προσαρμογή του στις ειδικές συνθήκες της διάδοσης της επιστημονικής γνώσης σε περιβάλλον διαδραστικής έκθεσης ενός φεστιβάλ επιστήμης και, συγχρόνως, να μπορεί να οδηγεί σε μια μεθοδολογική προοπτική της αντιμετώπισης του βασικού ερευνητικού ερωτήματος. Τέλος, παρουσιάζεται λεπτομερώς η στρατηγική και η τεχνική διερεύνησης των αντιλήψεων των σχεδιαστών μιας τέτοιας διαδραστικής έκθεσης, ενώ αναδύονται και επί μέρους ερευνητικές υποθέσεις ως προϊόντα αυτής ακριβώς της διαδικασίας τεκμηρίωσης της μεθοδολογικής στρατηγικής που περιγράφουμε.

Λέξεις κλειδιά: Φεστιβάλ Επιστήμης, Διαδραστική Έκθεση, Αντιλήψεις Σχεδιαστών Διαδραστικής Έκθεσης, Μη Τυπική Εκπαίδευση, Μετασχηματισμός Επιστημονικής Γνώσης.

Abstract

This article aims to set the theoretical and methodological bases that are needed to study designers' conceptions about the designing process of an interactive exhibition event. An interactive exhibition event constitutes the most representative and popular intervention taking place in a science festival and contains several activities with different topics, designing teams and strategies. More precisely, in this paper it is presented a general theoretical framework derived from the intersection of three well

defined research fields, whose common feature is the transformation of scientific knowledge when it becomes the object of education and/or public understanding. Thereinafter, it will be introduced a functional version of a theoretical framework, meaning a framework that is adaptable to the special conditions of the dissemination of scientific knowledge in a science festival interactive exhibition environment and, at the same time, a framework that leads to a methodological perspective of addressing the main abovementioned research question. Finally, the strategy and technique of investigating the conceptions of the designers of such science festival interactive exhibition activities will be presented in detail, while individual research hypotheses will emerge as products of this very process of documenting the developed methodological strategy.

Key words: Science Festival, Interactive Exhibition, Interactive Exhibition Designers' Conceptions, Non-Formal Education, Transposition of Scientific Knowledge.

Εισαγωγή

Τα φεστιβάλ επιστήμης έχουν αναγνωριστεί ως ένα από τα πιο δημοφιλή μέσα επικοινωνίας και διάδοσης της επιστημονικής γνώσης στον 21ο αιώνα (Bultitude et al., 2011˙ Jensen & Buckley, 2014). Παρόλα αυτά, μέχρι στιγμής απουσιάζει από τη βιβλιογραφία ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για το τι είναι ένα φεστιβάλ επιστήμης. Μία προσπάθεια εννοιολογικής οριοθέτησης του πλαισίου αυτού, με τη βοήθεια των κοινών στοιχείων που χαρακτηρίζουν τα διαφορετικά φεστιβάλ επιστήμης, έγινε από την Bultitude και τους συνεργάτες της (2011), σύμφωνα με τους οποίους ένα φεστιβάλ επιστήμης είναι μία εκδήλωση επικοινωνίας της επιστήμης, η οποία: (α) έχει ως επίκεντρο τον «εορτασμό» της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και συναφών πεδίων και (β) στοχεύει στην εμπλοκή του μη ειδικού κοινού με επιστημονικά θέματα.

Η παραπάνω τοποθέτηση δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ακριβής ορισμός του συνόλου των φεστιβάλ επιστήμης και αυτό γιατί ο όρος «φεστιβάλ επιστήμης» δεν αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη δραστηριότητα, αλλά χρησιμοποιείται μάλλον ως «όρος-ομπρέλα» (Παππά & Κολιόπουλος, 2022˙ Bultitude et al., 2011˙ Pappa & Koliopoulos, 2021a˙ Ramsey & Boyette, 2021). Αυτό σημαίνει ότι στην πραγματικότητα ο όρος αυτός περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών τύπων φεστιβάλ επιστήμης με διακριτά χαρακτηριστικά. Τα φεστιβάλ επιστήμης μπορεί να διαφέρουν ως προς (i) τους επιμέρους στόχους τους, (ii) το χώρο διεξαγωγής τους, (iii) τους φορείς διοργάνωσης, (iv) τους φορείς που σχεδιάζουν και υλοποιούν τις επιμέρους δραστηριότητες, (v) το κοινό-στόχο και (vi) τους τύπους των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν.

Γίνεται σαφές, λοιπόν, ότι τα φεστιβάλ επιστήμης αποτελούν ένα ανομοιογενές μείγμα εκδηλώσεων, το οποίο προκειμένου να μελετηθεί θα πρέπει πρώτα να διαχωριστεί στις επιμέρους κατηγορίες του. Σε προηγούμενη δημοσίευση, οι συγγραφείς πρότειναν την κατηγοριοποίηση των φεστιβάλ επιστήμης, σύμφωνα με τα έξι παραπάνω χαρακτηριστικά τους, στις εξής υπο-κατηγορίες (Παππά & Κολιόπουλος, 2022˙ Pappa & Koliopoulos, 2021a, b):

— *Φεστιβάλ επιστήμης για το ευρύ κοινό* που μπορεί να διοργανώνονται (α) από ερευνητικούς φορείς και να πραγματοποιούνται στις εγκαταστάσεις των ιδρυμάτων που τα διοργανώνουν ή (β) από μη ερευνητικούς φορείς και να λαμβάνουν χώρα σε κεντρικά σημεία της πόλης, τα οποία δεν συνδέονται απαραιτήτως με την επιστημονική δραστηριότητα.
— *Φεστιβάλ επιστήμης για το μαθητικό κοινό*, που διοργανώνονται από σχολικές μονάδες και υλοποιούνται στις εγκαταστάσεις τους.
— *Φεστιβάλ επιστήμης μεικτού τύπου*, που διοργανώνονται από φορείς της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σε συνεργασία με μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς ή δημοτικές αρχές και διεξάγονται σε κεντρικά σημεία στην πόλη.

Όσον αφορά στη συστηματική μελέτη του πλαισίου αυτού, αν και ακόμα βρίσκεται σε ένα πρώιμο στάδιο (Rose et al, 2017), υπάρχει ένας σημαντικός όγκος εργασιών, οι οποίες μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις βασικές κατηγορίες. Στην πρώτη ομάδα βιβλιογραφικών αναφορών ανήκουν οι φαινομενολογικές μελέτες, που ασχολούνται με την περιγραφική ανάλυση του πλαισίου. Μεταξύ των πιο βασικών συμπερασμάτων που προκύπτουν από τις μελέτες αυτές είναι ότι (α) το κεντρικό κοινό-στόχος των φεστιβάλ επιστημών είναι οι οικογένειες με παιδιά και το μαθητικό κοινό (Bultitude et al., 2011) και (β) το μεγαλύτερο ποσοστό των δραστηριοτήτων ενός φεστιβάλ επιστήμης χαρακτηρίζονται ως διαδραστικές (hands-on) δραστηριότητες (π.χ. εκθέσεις, εργαστήρια, ζωντανές επιδείξεις πειραμάτων, εργαστήρια και άλλα), με τις διαδραστικές εκθέσεις να είναι οι πιο δημοφιλείς για το νεανικό κοινό (Bultitude et al., 2011˙ Ramsey & Boyette, 2021).

Η δεύτερη βασική κατηγορία βιβλιογραφικών αναφορών σχετίζεται με την καταγραφή των κινήτρων συμμετοχής. Σύμφωνα με τις σχετικές αναφορές, ο βαθμός της αλληλεπιδραστικότητας των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνονται σε ένα φεστιβάλ επιστήμης, η επιλογή χώρων διεξαγωγής που σχετίζονται με πολιτιστικές/κοινωνικές δραστηριότητες, οι οποίες δεν έχουν σχέση με την επιστήμη (π.χ. μουσικά φεστιβάλ, αθλητικοί χώροι, μέσα μεταφοράς, κ.ά.), και η αλληλεπίδραση του κοινού με επαγγελματίες από το χώρο του STEM αποτελούν τα βασικά κίνητρα συμμετοχής του κοινού (Boyette & Ramsey, 2019˙ Jensen & Buckley, 2014˙ Wiehe, 2014).

Η τρίτη κατηγορία βιβλιογραφικών αναφορών αφορά στη διερεύνηση του αντίκτυπου των εκδηλώσεων αυτών. Τι ορίζεται όμως στην βιβλιογραφία ως «αντίκτυπος» και «επιτυχημένο φεστιβάλ επιστήμης»; Ως ένας σημαντικός παράγοντας επιτυχίας των φεστιβάλ έχει αναδειχθεί η ικανότητά τους να προσελκύσουν επισκέπτες που δεν είχαν κάποιο προηγούμενο ενδιαφέρον ή σχέση με την επιστήμη (Canovan, 2020˙ Kennedy et al., 2018). Υψηλό ποσοστό της βιβλιογραφίας στο πεδίο αυτό διερευνά την ικανοποίηση των επισκεπτών από τη συμμετοχή τους σε συγκεκριμένες δράσεις (Jensen & Buckley, 2014˙ Kennedy et al., 2018), τη πεποίθησή τους ότι έμαθαν κάτι σε σχέση με ένα επιστημονικό θέμα (Jensen & Buckley, 2014), καθώς και την πιθανότητα να συμμετάσχουν σε άλλες άτυπες μορφές εκπαίδευσης ως αποτέλεσμα της συμμετοχής τους σε ένα φεστιβάλ επιστήμης (Canovan et

al., 2019). Ένας μικρός μόνο αριθμός μελετών έχει ασχοληθεί με τον αντίκτυπο που μπορεί να έχει η συμμετοχή σε ένα φεστιβάλ επιστήμης στους επιστήμονες που συμμετέχουν ως σχεδιαστές και παρουσιαστές των δράσεων (Science Festival Alliance, 2013˙ Wiehe, 2014).

Δυστυχώς, οι περισσότερες από αυτές τις ερευνητικές προσπάθειες παρουσιάζουν μικρή μεθοδολογική αξιοπιστία (Idema & Patrick, 2019˙ Jensen & Buckley, 2014), αφού βασίζονται αποκλειστικά στην καταγραφή των προσδοκιών και εμπειριών των συμμετεχόντων (αυτό-αναφορές) (Fogg-Rogers, 2017˙ Sardo & Grand, 2016), σε ερωτηματολόγια κλειστού τύπου ή/και αναφορές που έχουν δημιουργηθεί από τους διοργανωτές των εκδηλώσεων αυτών (Dundee Science Centre [DSC], 2016). Ακόμα, λόγω της μεγάλης ποικιλομορφίας μεταξύ των φεστιβάλ επιστήμης αλλά και των δραστηριοτήτων εντός ενός φεστιβάλ, η γενίκευση των αποτελεσμάτων ή/και η μελέτη των εκδηλώσεων αυτών ως μία ενιαία οντότητα μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένα συμπεράσματα.

Οι ερευνητικές κοινότητες τόσο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών όσο και αυτής της Επικοινωνίας της Επιστήμης φαίνεται ότι έχουν ασχοληθεί ελάχιστα με τη διερεύνηση των διαφόρων παραγόντων που επηρεάζουν το σχεδιασμό συγκεκριμένων δράσεων και της φύσης και των χαρακτηριστικών της επιστημονικής γνώσης η οποία διαδίδεται σε αυτές τις δράσεις. Ορισμένες έρευνες μόνο περιορίζονται στην καταγραφή του αντίκτυπου που έχουν οι δράσεις αυτές στους επισκέπτες, χωρίς να συνδέουν τα αποτελέσματα με τις αρχές σχεδιασμού που χρησιμοποιήθηκαν, τις αντιλήψεις των σχεδιαστών και τις καλές πρακτικές που επέλεξαν οι μεσολαβητές κατά την υλοποίησή τους. Η βιβλιογραφική μας αναζήτηση ανέδειξε δύο έρευνες οι οποίες αφορούν σε δράσεις που ανήκουν στην κατηγορία του δημόσιου διαλόγου (Altay & Lakhlifi, 2020˙ Rose et al., 2017), τρεις οι οποίες αφορούν σε δράσεις που έλαβαν χώρα εντός τους πλαισίου μίας διαδραστικής έκθεσης (Idema & Patrick, 2019˙ Kersting et al., 2021˙ Van Beynen & Burress, 2018) και μία η οποία κατατάσσεται στην ενότητα του επιστημονικού θεάτρου (Panagopoulou et al., 2019). Δύο μόνο έρευνες, ως προσπάθειες συστηματικής μελέτης και χρήσης ενός καθορισμένου θεωρητικού και μεθοδολογικού πλαισίου για την παραγωγή έγκυρων αποτελεσμάτων εντοπίσθηκαν σε σχέση με το σχεδιασμό δράσεων ενός φεστιβάλ επιστήμης. Οι Peterman & Young (2015) ανέπτυξαν ένα μεθοδολογικό πρωτόκολλο για την καταγραφή καλών πρακτικών που χρησιμοποιούν επιστήμονες/ διαμεσολαβητές κατά την υλοποίηση δράσεων ώστε να αυξήσουν τον βαθμό αλληλεπίδρασης τους με το κοινό. Επίσης, η Goujon (2016), στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής της, μελέτησε το μετασχηματισμό της επιστημονικής γνώσης (ερευνητικές πρακτικές και ερευνητικά ευρήματα) που παράγεται σε ερευνητικά εργαστήρια σε μορφές γνώσης που είναι προσβάσιμες από σχολικές ομάδες οι οποίες παρακολουθούν τη διαδραστική έκθεση ενός φεστιβάλ επιστήμης.

Αναγνωρίζοντας το ερευνητικό κενό το οποίο περιγράψαμε προηγούμενα, το παρόν άρθρο έχει ως στόχο να θέσει τα θεωρητικά και μεθοδολογικά θεμέλια για τη μελέτη των αντιλήψεων των σχεδιαστών σχετικά με τη διαδικασία σχεδιασμού δραστηριοτήτων που αποτελούν μέρος της δράσης εκείνης η οποία είναι γνωστή ως διαδραστική έκθεση ενός

φεστιβάλ επιστήμης (ΔΕΦΕ) (Pappa & Koliopoulos, 2021a). Ο στόχος αυτός θα επηρεάσει ριζικά τη δομή και το περιεχόμενό του, καθώς δεν θα επιχειρηθεί, όπως συμβαίνει σε πολλές παρουσιάσεις εμπειρικών ερευνών, να περιγραφούν τα αποτελέσματα εφαρμογής συγκεκριμένων ερευνητικών εργαλείων. Αντίθετα, η έμφαση θα δοθεί στη διαδικασία τεκμηρίωσης της μεθοδολογικής στρατηγικής αντιμετώπισης του βασικού ερευνητικού ερωτήματος αυτής της εργασίας. Συγκεκριμένα, στην ενότητα "Για τη συγκρότηση ενός θεωρητικού πλαισίου" πρόκειται να παρουσιάσουμε ένα γενικό θεωρητικό πλαίσιο προερχόμενο από τρία ερευνητικά πεδία κοινό χαρακτηριστικό των οποίων είναι ο μετασχηματισμός της επιστημονικής γνώσης όταν αυτή αποτελεί αντικείμενο εκπαίδευσης ή/και δημόσιας κατανόησής της. Στην ενότητα "Από το θεωρητικό πλαίσιο στη μεθοδολογική προσέγγιση" θα επιχειρήσουμε να συγκροτήσουμε μια εκδοχή θεωρητικού πλαισίου το οποίο όμως να έχει λειτουργικό χαρακτήρα, δηλαδή, να είναι δυνατή η προσαρμογή του στις ειδικές συνθήκες της διάδοσης της επιστημονικής γνώσης σε περιβάλλον διαδραστικής έκθεσης ενός φεστιβάλ επιστήμης και, συγχρόνως, να μπορεί να οδηγεί σε μια μεθοδολογική προοπτική της αντιμετώπισης του βασικού ερευνητικού ερωτήματος της εργασίας μας. Τέλος, στην ενότητα "Το μεθοδολογικό εργαλείο" θα παρουσιαστεί λεπτομερώς η στρατηγική και η τεχνική διερεύνησης των αντιλήψεων των σχεδιαστών μιας τέτοιας διαδραστικής έκθεσης, ενώ θα αναδυθούν και επί μέρους ερευνητικές υποθέσεις ως προϊόντα αυτής ακριβώς της διαδικασίας τεκμηρίωσης της μεθοδολογικής στρατηγικής που θα περιγράψουμε.

Για τη συγκρότηση ενός θεωρητικού πλαισίου

Οι ΔΕΦΕ είναι δυνατόν να προσεγγισθούν από διάφορες σκοπιές (π.χ. ως πλαίσιο δημόσιας κατανόησης της επιστήμης ή ως εκπαιδευτικό πλαίσιο) ανάλογα με τη φύση των ερευνητικών ερωτημάτων που τίθενται κάθε φορά. Επειδή το δικό μας ενδιαφέρον εντοπίζεται στη διδασκαλία και μάθηση της επιστήμης, νομιμοποιούμαστε να προσεγγίσουμε τις ΔΕΦΕ ως ένα περιβάλλον μη τυπικής εκπαίδευσης, δηλαδή ως μια μορφή εκπαιδευτικής δραστηριότητας η οποία πραγματοποιείται εκτός επισήμου σχολικού συστήματος (Κολιόπουλος, 2017˙ Meunier, 2018). Πιο συγκεκριμένα θα μπορούσαμε να εντάξουμε το πλαίσιο της ΔΕΦΕ στο πεδίο των μη τυπικών μορφών εκπαίδευσης υπό δύο προϋποθέσεις: (α) ότι η διαδραστική έκθεση αποτελεί δραστηριότητα η οποία απευθύνεται κατά κύριο λόγο σε μαθητές και στοχεύει στην επίτευξη γνωστικών και συναισθηματικών στόχων που εν δυνάμει σχετίζονται με το περιεχόμενο του σχολικού προγράμματος και (β) ότι είναι δυνατόν, στο πλαίσιο αυτό, να τίθενται σε λειτουργία όχι μόνο ο εκλαϊκευτικός μηχανισμός διάδοσης της επιστημονικής γνώσης, ο οποίος συνήθως χαρακτηρίζει τις δραστηριότητες δημόσιας κατανόησης της επιστήμης (εκλαΐκευση) αλλά και κάποια μορφή διδακτικού μετασχηματισμού της, δηλαδή μιας περισσότερο συστηματικής μορφής διάδοσής της που σχετίζεται με το σχολικό περιβάλλον (Κολιόπουλος, 2006˙ 2017˙ Ραβάνης, 2016).

Στην προσπάθειά μας να εμπλέξουμε τη μελέτη των ΔΕΦΕ με κάποιο θεωρητικό και μεθοδολογικό πλαίσιο ανάλυσης, και δεδομένης της απουσίας ενός τέτοιου πλαισίου όπως

αυτό διαπιστώθηκε από τη βιβλιογραφική αναζήτηση, προχωρήσαμε στη συγκρότηση ενός θεωρητικού σχήματος μέσω της προσφυγής σε πεδία μελέτης κοινό χαρακτηριστικό των οποίων είναι η διαδικασία μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης αναφοράς όταν αυτή καθίσταται αντικείμενο διδασκαλίας, διάδοσής της στα μουσεία επιστήμης ή/και δημόσιας κατανόησής της. Έτσι, προέκυψε ένα θεωρητικό πλαίσιο ως διασταύρωση των ερευνητικών πεδίων (i) της Διδακτικής των φυσικών επιστημών, (ii) της Μουσειολογίας φυσικών επιστημών και (iii) της Επικοινωνίας της επιστήμης (Pappa & Koliopoulos, 2021b). Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται μια σχηματική αναπαράσταση αυτής της διασταύρωσης των τριών ερευνητικών πεδίων ως τομή συνόλων που παριστούν τα θεωρητικά υπόβαθρα, τις μεθοδολογικές προσεγγίσεις και τις κοινωνικές πρακτικές τους.

Σχήμα 1: Ένα θεωρητικό πλαίσιο για τη μελέτη των διαδραστικών εκθέσεων του φεστιβάλ επιστήμης

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, το πλαίσιο της ΔΕΦΕ φαίνεται να παρουσιάζει ομοιότητες με άλλα σχετικά πλαίσια μη τυπικής εκπαίδευσης και κυρίως με εκείνο των εκθέσεων επιστήμης, οι οποίες πραγματοποιούνται στα μουσεία επιστήμης συμπεριλαμβανομένων και των πλέον επίκαιρων μορφών τους που είναι τα πολιτιστικά κέντρα φυσικών επιστημών (Κολιόπουλος, 2017˙ Schiele, 2021).

Ένα ενδιαφέρον πλαίσιο της μελέτης των αρχών σχεδιασμού των εκθέσεων των μουσείων επιστήμης και του αντίκτυπου που αυτές έχουν στο κοινό προέρχεται από τη γαλλόφωνη παράδοση της Μουσειολογίας των φυσικών επιστημών. Σύμφωνα με τους Guichard

& Martinand (2000), όταν η επιστημονική γνώση αναφοράς καθίσταται αντικείμενο διάδοσης εντός των μουσείων επιστήμης, τότε η διαδικασία μετασχηματισμού της λαμβάνει τη μορφή του λεγόμενου *διαμεσολαβητικού μετασχηματισμού*[1]. Οι ερευνητές αυτοί ισχυρίζονται ότι στο μουσείο επιστήμης η επιστημονική γνώση αναπλαισιώνεται όχι μόνο ως (α) *επιστημονικό περιεχόμενο* (όπως συμβαίνει συνήθως στην τυπική εκπαίδευση), αλλά και ως (β) *διαμεσολαβητικό αντικείμενο* (αυθεντικά αντικείμενα επιστήμης με ιστορική αξία, εργαστηριακός εξοπλισμός, οπτικοακουστικά και ηλεκτρονικά μέσα επικοινωνίας κλπ.) και (γ) *μουσειογραφική σκηνοθεσία* που έχει ως στόχο τη δημιουργία ενδιαφέροντος, την επιθυμία και την εν δυνάμει κινητοποίηση του επισκέπτη. Αν, όπως ήδη υποθέσαμε, οι διαδραστικές εκθέσεις του φεστιβάλ επιστήμης παρέχουν μια φαινομενολογική ομοιότητα με τα εκθέματα και τις εκθέσεις του μουσείου επιστήμης, τότε μπορούμε βάσιμα να υποθέσουμε ότι το πλαίσιο του διαμεσολαβητικού μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης όπως αυτό περιγράφεται από τους Guichard & Martinand, είναι δυνατόν να λειτουργήσει, κατ' αρχάς, και ως πλαίσιο μελέτης της διάδοσης της επιστημονικής γνώσης και στο περιβάλλον της διαδραστικής έκθεσης του φεστιβάλ επιστήμης.

Τα χαρακτηριστικά της έκθεσης μουσείου επιστήμης έχουν, όμως, *μερική ομοιότητα* με εκείνα της διαδραστικής έκθεσης φεστιβάλ επιστήμης, αφού στις διαδραστικές εκθέσεις ο ρόλος του διαμεσολαβητή είναι ιδιαίτερα σημαντικός. Αντίθετα, οι εκθέσεις επιστήμης έχουν σχεδιαστεί ώστε να λειτουργούν αυτόνομα χωρίς την παρουσία διαμεσολαβητών. Το πρόβλημα της διαμεσολάβησης της έκθεσης επιστήμης στο μουσείο επιστήμης και η υπέρβασή του αναδείχθηκε από διάφορους ερευνητές. Ο Triquet (1993, 2005), για παράδειγμα, ανέδειξε την *εκπαιδευτική συνθήκη* στο μουσείο όπου διαμεσολαβητές του μουσείου ή εκπαιδευτικοί αναλαμβάνουν να δημιουργήσουν ένα "διδακτικό πλαίσιο" προς υποστήριξη είτε της κυρίαρχης ερμηνείας των εκθέσεων, είτε της διασύνδεσης της γνώσης που προέρχεται από τις εκθέσεις του μουσείου με την επιδιωκόμενη από το σχολείο γνώση. Σύμφωνα με τον ίδιο ερευνητή, στην περίπτωση της συνθήκης μιας μαθητικής επίσκεψης στο μουσείο, αναδύεται μια "συνάντηση" δύο μορφών μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης, του διαμεσολαβητικού μετασχηματισμού που προτείνεται ως 'εκθεσιακή γνώση' και του *διδακτικού μετασχηματισμού*[2] που απαιτείται από το αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου ως 'σχολική γνώση'. Το νέο αυτό πλαίσιο (του ούτως ειπείν "διαμεσολαβητικο-διδακτικού" με-

1. Η έννοια του μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης στις εκθέσεις του μουσείου επιστήμης αναδεικνύεται και από άλλους ερευνητές οι οποίοι χρησιμοποιούν τον όρο "μουσειογραφικός μετασχηματισμός" (Simonneaux & Jacobi, 1997˙ Achiam & Marandino, 2014). Η λεπτομερής ανάλυση της ιδιαιτερότητας καθεμιάς από τις σχετικές έρευνες εκφεύγει των στόχων του παρόντος κειμένου.
2. Για μια λεπτομερέστερη περιγραφή της έννοιας του διδακτικού μετασχηματισμού, η οποία εγγράφεται και αυτή στη γαλλόφωνη παράδοση της Διδακτικής των φυσικών επιστημών (Arsac et al., 1994) και έχει χρησιμοποιηθεί σε αρκετές έρευνες και στον ελληνικό χώρο, παραπέμπουμε στα Κολιόπουλος (2006) και Ραβάνης (2016). Τελευταία, μάλιστα, εμφανίσθηκε εκ νέου σε ένα μετα-ερμηνευτικό πλαίσιο της ελληνικής ερευνητικής παραγωγής (Καριώτογλου, 2021).

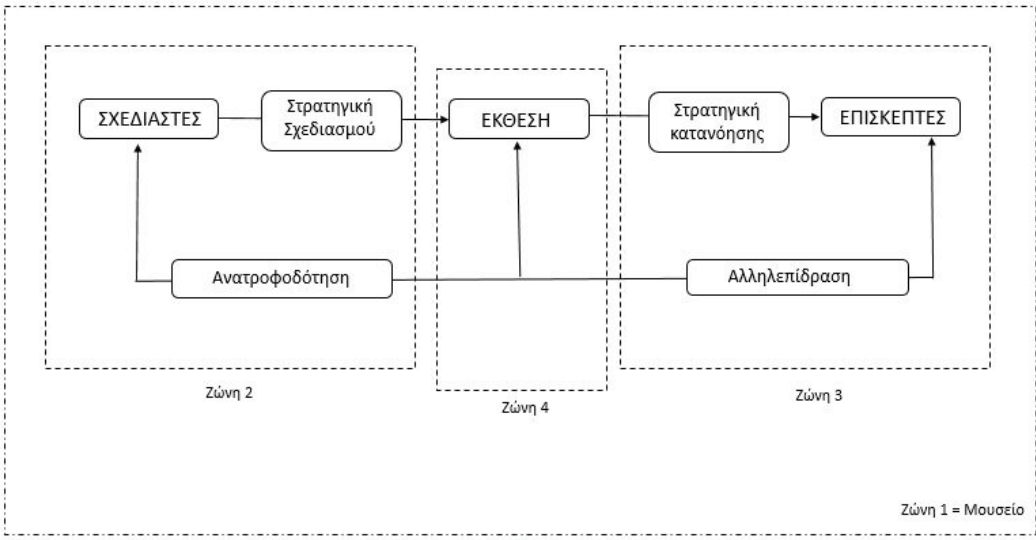
τασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης) το οποίο μπορεί να οδηγήσει σε σχεδιασμό, ανάλυση ή/και σύνθεση δραστηριοτήτων οι οποίες λαμβάνουν χώρα στο χώρο του μουσείου αλλά συνδέονται άμεσα με κάποιου είδους εκπαιδευτική διαδικασία (ανεξάρτητα από το βαθμό συνεργασίας μεταξύ τυπικού και μη τυπικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος), φαίνεται να ταιριάζει περισσότερο στο περιβάλλον της διαδραστικής έκθεσης ενός φεστιβάλ επιστήμης αυξάνοντας έτσι το *βαθμό ισομορφισμού* της αναλογίας ανάμεσα στην γνωστή (έκθεση μουσείου) και την αδιερεύνητη (διαδραστική έκθεση) περιοχή.

Το πλαίσιο του "διαμεσολαβητικο-διδακτικού" μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης θα αποτελέσει συνεπώς το θεωρητικό υπόβαθρο για το βασικό ζήτημα που απασχολεί την παρούσα μελέτη, δηλαδή τη διερεύνηση των αντιλήψεων των σχεδιαστών δράσεων ΔΕΦΕ που απευθύνονται κυρίως σε μαθητικό κοινό. Αν ο μετασχηματισμός της γνώσης αφορούσε το ευρύ κοινό τότε για τη μελέτη των αρχών σχεδιασμού των δράσεων ΔΕΦΕ θα έπρεπε να ληφθεί υπόψιν και το πεδίο της επικοινωνίας της επιστήμης, κάτι που όμως στην παρούσα έρευνα δεν θα εξεταστεί. Στην επόμενη ενότητα θα προσπαθήσουμε να περιγράψουμε μια λειτουργική μορφή του θεωρητικού πλαισίου που αναπτύξαμε στην παρούσα ενότητα με στόχο να οδηγηθούμε σε μια μεθοδολογική προοπτική της αντιμετώπισης του βασικού ερευνητικού ερωτήματος της εργασίας μας συμβατή με το εν λόγω θεωρητικό πλαίσιο.

Από το θεωρητικό πλαίσιο στη μεθοδολογική προσέγγιση

Στο πλαίσιο του διαμεσολαβητικού μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης, την οποία περιγράψαμε στην προηγούμενη ενότητα, ορισμένοι ερευνητές πρότειναν *λειτουργικά μεθοδολογικά μοντέλα ανάλυσης* των εκθέσεων σε μουσεία επιστήμης. Προσπάθησαν δηλαδή να συνδέσουν στοιχεία του θεωρητικού αυτού πλαισίου με τις ειδικές συνθήκες ανάπτυξης των εκθέσεων (π.χ. λαμβάνοντας υπόψιν τις ιδιαιτερότητες του μουσειακού χώρου, τους στόχους και τα χαρακτηριστικά της προς διάδοση γνώσης, τις αντιλήψεις του στοχευόμενου κοινού κλπ.) ώστε να μελετήσουν τη φύση και τα χαρακτηριστικά συγκεκριμένων εκθέσεων, αλλά και τις αντιλήψεις και στάσεις συγκεκριμένων παραγόντων οι οποίοι εμπλέκονται με διάφορους άμεσους ή έμμεσους τρόπους στο σχεδιασμό ή τη διαμεσολάβηση εκθέσεων (ειδικοί επιστήμονες, επιμελητές εκθέσεων, διαμεσολαβητές μουσείων, εκπαιδευτικοί (Achiam & Marandino, 2014˙ Bélanger, 2007˙ Georgopoulou et al., 2022). Ένα τέτοιο μοντέλο ανάλυσης εκθέσεων, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τη μελέτη μιας έκθεσης του επιστημονικού κέντρου Cité des *Sciences et de l'Industrie (Cité des Enfants)* και το οποίο υιοθετήσαμε ως κατάλληλο πλαίσιο ανάπτυξης ενός λειτουργικού μοντέλου για τη μελέτη των ΔΕΦΕ, είναι αυτό της Bélanger (2007). Μια σχηματική παράσταση αυτού του μοντέλου παρουσιάζεται στο *Σχήμα 2*.

Σχήμα 2: Ένα λειτουργικό μοντέλο ανάλυσης εκθέσεων σε μουσείο επιστήμης (Bélanger, 2007)



Σε αυτό το μεθοδολογικό μοντέλο περιλαμβάνονται τρεις τομείς, οι οποίοι αντιστοιχούν στα στάδια μελέτης μιας ιδανικής διαδικασίας σχεδιασμού μιας έκθεσης: Στον πρώτο τομέα (Ζώνη 1) αναλύονται τα χαρακτηριστικά του θεσμικού πλαισίου (contexte institutionnel) εντός του οποίου λαμβάνει χώρα ο σχεδιασμός της έκθεσης, δηλαδή στη συγκεκριμένη περίπτωση του μουσείου επιστήμης. Στον δεύτερο τομέα αναλύονται οι προθέσεις και τα αποτελέσματα που επιθυμούν να επιτύχουν μέσα από την παρουσίαση μίας έκθεσης οι σχεδιαστές της έκθεσης (Ζώνη 2). Στον τρίτο τομέα διαπιστώνεται εάν και πώς έχουν ληφθεί υπόψιν στο σχεδιασμό οι αντιλήψεις του στοχευόμενου κοινού της έκθεσης για την προς διάδοση επιστημονική γνώση (Ζώνη 3), ενώ στον τέταρτο τομέα γίνεται η αξιολόγηση των επιλογών των κατάλληλων στοιχείων και εργαλείων που διαμορφώνουν το τελικό διαμεσολαβητικό προϊόν (Ζώνη 4).

Με αφετηρία το μεθοδολογικό μοντέλο της Bélanger (μοντέλο-βάση), συγκροτήθηκε μέσω μιας αναλογικής διαδικασίας ένα μεθοδολογικό μοντέλο-στόχος για την ανάλυση των ΔΕΦΕ, έχοντας υπόψιν αφ' ενός ότι το μοντέλο Bélanger είναι απολύτως *συμβατό* με το θεωρητικό πλαίσιο του διαμεσολαβητικού μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης και αφ' ετέρου, ότι η λειτουργική φύση του θα μπορούσε να οδηγήσει στην κατασκευή ενός αξιόπιστου *μεθοδολογικού εργαλείου* για την διερεύνηση των αντιλήψεων και στάσεων των σχεδιαστών εκθέσεων του φεστιβάλ επιστήμης. Για τη διαμόρφωση του ενδιάμεσου αυτού κρίκου μεταξύ θεωρητικού πλαισίου και μεθοδολογικού εργαλείου, εντοπίσαμε και αναλύσαμε τις φαινομενολογικές ομοιότητες (διάδοση της επιστημονικής γνώσης σε δημόσιο χώρο με τη βοήθεια διαμεσολαβητικών μέσων σε μη τυπικό εκπαιδευτικό περιβάλλον) αλλά

κυρίως τις διαφορές ανάμεσα στην μουσειακή έκθεση και τη διαδραστική έκθεση σε φεστιβάλ επιστήμης.

Έτσι, κατά την προσαρμογή του μοντέλου Bélanger στο περιβάλλον των ΔΕΦΕ, εξ αιτίας της διαδραστικής επικοινωνίας με το μαθητικό κοινό στο φεστιβάλ επιστήμης, η οποία απουσιάζει συνήθως από το σχεδιασμό εκθέσεων σε μουσειακό περιβάλλον, θεωρήσαμε απαραίτητη την ενσωμάτωση στο μοντέλο μας του συνθετότερου πλαισίου του "διαμεσολαβητικο-διδακτικού" μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης, το οποίο συνδέεται και με εκπαιδευτικού τύπου δραστηριότητες. Για τον λόγο αυτό, στο προτεινόμενο μοντέλο έχουμε αντικαταστήσει τον γενικό όρο "Έκθεση" με τον όρο "Δραστηριότητες ΔΕΦΕ" ως συνιστώσας τριών επί μέρους στοιχείων της αναπλαισίωσης της επιστημονικής γνώσης: (α) *του επιστημονικού περιεχομένου των δραστηριοτήτων,* (β) *του διαμεσολαβητικού αντικειμένου* και (γ) *της διαμεσολαβητικής δραστηριότητας,* η οποία εμφανίζει χαρακτηριστικά διδασκαλίας, αφού ο διαμεσολαβητής αναπτύσσει με τον επισκέπτη μία σχέση εκπαιδευτή-εκπαιδευόμενου. Πιο συγκεκριμένα, ως διαμεσολαβητική δραστηριότητα ορίζουμε τις στρατηγικές επικοινωνίας / διδασκαλίας που χρησιμοποιούνται από τον διαμεσολαβητή και το ρόλο του διαμεσολαβητή κατά τη λειτουργία μίας δράσης ΔΕΦΕ σε σχέση με την εξέλιξη της δράσης. Ένα άλλο βασικό σημείο διαφοροποίησης των ΔΕΦΕ από μία μουσειακή έκθεση είναι οι περιορισμένες δυνατότητες σκηνοθετικού σχεδιασμού του διαμεσολαβητικού αντικειμένου (π.χ. φωτισμός, ηχητικά εφέ, διαμόρφωση χώρου, κλπ.). Συγκεκριμένα, λόγω της προκαθορισμένης δομής του χώρου από τους διοργανωτές σε "εκθεσιακά περίπτερα", της ύπαρξης ενός ενιαίου σκηνικού ανεξάρτητου από τις επιμέρους δράσεις, αλλά και λόγω οικονομικών και χωροθετικών περιορισμών, το στοιχείο της σκηνοθεσίας περιορίζεται αρκετά. Έτσι, στο μοντέλο μας, το διαμεσολαβητικό αντικείμενο περιλαμβάνει τόσο τα βασικά στοιχεία του διαμεσολαβητικού μέσου όσο και στοιχεία του περιβάλλοντος, στα οποία εντάσσεται και το κομμάτι της σκηνοθεσίας.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω ειδικά χαρακτηριστικά του πλαισίου των ΔΕΦΕ, το μοντέλο ανάλυσης σχεδιασμού δράσεων σε περιβάλλον ΔΕΦΕ, έλαβε τη μορφή η οποία σχηματοποιείται στο *Σχήμα 3*. Με βάση αυτό το μοντέλο, το πρωταρχικό ερευνητικό ερώτημα διαχωρίζεται σε τέσσερεις επί μέρους *περιοχές διερεύνησης*.

Α. Η φύση και τα χαρακτηριστικά του θεσμικού πλαισίου (φεστιβάλ επιστήμης) εντός του οποίου λειτουργεί μια συγκεκριμένη ΔΕΦΕ

Β. Οι στοχεύσεις και τα επιθυμητά αποτελέσματα της εφαρμογής των διαδραστικών δραστηριοτήτων των σχεδιαστών των ΔΕΦΕ

Γ. Οι αντιλήψεις των σχεδιαστών ΔΕΦΕ για το περιεχόμενο της ΔΕΦΕ που έχουν σχεδιάσει και συγκεκριμένα:

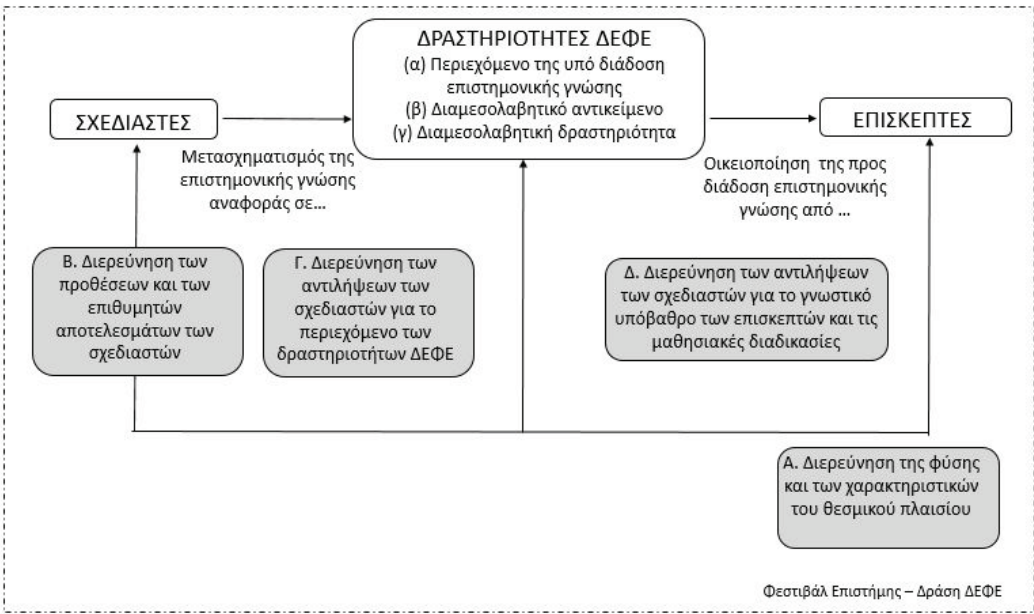
Γ1. τα επιστημολογικά χαρακτηριστικά της προς διάδοση επιστημονικής γνώσης

Γ2. το διαμεσολαβητικό αντικείμενο το οποίο συνδέεται με την προς διάδοση γνώση

Γ3. τη διαμεσολαβητική δραστηριότητα που αναπτύσσεται, δηλαδή για τα επικοινωνιακά και εκπαιδευτικά χαρακτηριστικά της ΔΕΦΕ

Δ. Οι αντιλήψεις των σχεδιαστών για το γνωστικό υπόβαθρο των επισκεπτών-μαθητών (π.χ. λαμβάνονται υπόψιν οι νοητικές παραστάσεις των μαθητών και η εξέλιξή τους στο σχεδιασμό της ΔΕΦΕ).

Σχήμα 3: Ένα λειτουργικό μοντέλο ανάλυσης δραστηριοτήτων μιας διαδραστικής έκθεσης ΔΕΦΕ



Σχετικά με την περιοχή διερεύνησης Α, η οποία αντιμετωπίζεται μεθοδολογικά με διαφορετική/-ές στρατηγική και τεχνικές (ανάλυση περιεχομένου, βιβλιογραφική ανάλυση), σε Φσχέση με τις υπόλοιπες περιοχές, έχουμε επιλέξει η ευρύτερη έρευνα στην οποία εντάσσεται η παρούσα εργασία να συσχετισθεί με τη διαδραστική έκθεση του ετήσιου Φεστιβάλ Επιστήμης και Καινοτομίας που διεξάγεται στην Αθήνα και είναι ευρύτερα γνωστό ως *Athens Science Festival-ASF* (Pappa & Koliopoulos, 2021a). Οι λόγοι της επιλογής και λεπτομέρειες για το εν λόγω θεσμικό πλαίσιο εκφεύγουν των στόχων του παρόντος κειμένου. Η περιοχή Β διερευνά τις *στοχεύσεις* και τα επιθυμητά αποτελέσματα των δραστηριοτήτων που πρόκειται να παρουσιάσουν οι σχεδιαστές. Οι περιοχές Γ και Δ αφορούν στη διερεύνηση των ειδικών *αντιλήψεων* των σχεδιαστών σχετικά με τις επιστημολογικές, επικοινωνιακές, διδακτικές και μαθησιακές διαστάσεις των δραστηριοτήτων μιας ΔΕΦΕ. Οι περιοχές Β, Γ και Δ, με τις οποίες θα ασχοληθούμε στην παρούσα εργασία, θεωρούμε ότι οδηγούν στη συγκρότηση ενός έγκυρου μεθοδολογικού εργαλείου με την έννοια της *συμβατότητας* του περιεχομένου του εργαλείου με το θεωρητικό πλαίσιο και εν γένει το ερευνητικό παράδειγμα το οποίο υποστηρίζει ότι υπηρετεί, αλλά και της *εσωτερικής συνέπειας* του περιεχομένου αυτού.

Το μεθοδολογικό εργαλείο για τη μελέτη των αντιλήψεων των σχεδιαστών ΔΕΦΕ

Το μεθοδολογικό εργαλείο το οποίο θα παρουσιάσουμε εντάσσεται στη μεθοδολογική στρατηγική της ποιοτικής/νατουραλιστικής έρευνας η οποία λαμβάνει τη μορφή μελέτης περίπτωσης (Cohen et al., 2008). Πρόκειται για την τεχνική της (ημι-δομημένης) συνέντευξης και η επιλογή αυτή βασίστηκε στο γεγονός της παντελούς έλλειψης ερευνητικών δεδομένων σε σχέση με το βασικό ερευνητικό μας ερώτημα, κάτι που λειτουργεί απαγορευτικά στην a priori διατύπωση υποθέσεων και μας ωθεί να αναζητήσουμε ανοιχτού τύπου απαντήσεις από τους σχεδιαστές προκειμένου να επιτραπεί η συλλογή όσο το δυνατόν περισσότερων πληροφοριών σε σχέση με το προς μελέτη θέμα.

Το εν λόγω μεθοδολογικό εργαλείο παρουσιάζεται στον *Πίνακα 1*.

Πίνακας 1: Το μεθοδολογικό εργαλείο μελέτης των αντιλήψεων σχεδιαστών δράσεων ΔΕΦΕ

Ερωτήσεις Συνέντευξης	**Χαρακτηριστικά a priori κατηγοριοποιήσεων**
1η Ενότητα: Δημογραφικά χαρακτηριστικά - Γενικοί και ειδικοί στόχοι σχεδιαστών *(Περιοχή διερεύνησης Β)*	
Ε1. Ποιον φορέα εκπροσωπείτε με αυτή τη δραστηριότητα;	Προβλέπονται δύο κατ' αρχάς κατηγορίες σχεδιαστών: (α) σχεδιαστές οι οποίοι ανήκουν σε φορείς εκτός του σχολείου (β) εκπαιδευτικοί α'βάθμιας και β'βάθμιας εκπαίδευσης
Ε2. Ποιο είναι το εκπαιδευτικό σας υπόβαθρο	- Βασικές σπουδές, - Μεταπτυχιακές / διδακτορικές σπουδές
Ε3. Ποια είναι η επαγγελματική σας εμπειρία στην εκπαίδευση;	- Τυπικές/μη τυπικές μορφές εκπαίδευσης - Εκπαιδευτικό επίπεδο
Ε4.Έχετε σχεδιάσει στο παρελθόν αντίστοιχες δράσεις για κάποιο Φεστιβάλ Επιστημών ή άλλο αντίστοιχο πλαίσιο;	- Ναι - Όχι
Ε5. Από ποιο ή ποια γνωστικά πεδία προέρχεται η επιστημονική γνώση που πραγματεύεται η δραστηριότητά σας;	- Θεματικές κατηγοριοποιήσεις - Δια-θεματικές κατηγοριοποιήσεις
Ε6. Για ποιο λόγο (ποιους λόγους) θέλετε να διαδώσετε τη συγκεκριμένη επιστημονική γνώση;	- Σημαντική γνώση για το κοινό - Δυνατότητα παρουσίασης με κατανοητό/ελκυστικό τρόπο - Άλλα
Ε7. Όταν σχεδιάζατε τη δραστηριότητα είχατε κατά νου κάποιο ειδικό κοινό-στόχο;	- Γενικό κοινό - Ειδικές περιπτώσεις κοινού

Ε8. Ποια είναι τα αποτελέσματα που επιθυμείτε να έχει η δράση σας;	- Αποτελέσματα που αφορούν στο κοινό-στόχο (απόκτηση επιστημονικών γνώσεων και δεξιοτήτων, αλλαγή στάσεων σε σχέση με το αντικείμενο - προς το περιβάλλον, προς την επιστήμη κλπ. -, δημιουργία ενδιαφέροντος) - Αποτελέσματα που αφορούν την εκπαίδευση των εκθετών/μαθητών των σχεδιαστών που λαμβάνουν μέρος στην δράση ΔΕΦΕ (Απόκτηση γνώσεων, αλλαγή στάσεων/ συναισθημάτων, ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας)
2η Ενότητα: Αντιλήψεις σχεδιαστή για την προς διάδοση επιστημονική γνώση της δραστηριότητας *(Περιοχή διερεύνησης Γ1)*	
Ε9. Το επιστημονικό περιεχόμενο στο οποίο θα αναφερθείτε στη δράση σας σχετίζεται σε κάποιο βαθμό με το σχολικό αναλυτικό πρόγραμμα;	Η δραστηριότητα λειτουργεί σε σχέση με την αντίστοιχη σχολική γνώση - εναντίον, - παράλληλα, - συμπληρωματικά
Ε10. Σχεδιάζετε να αναφερθείτε σε κάποιες επιστημονικές έννοιες και ποιες είναι αυτές;	- Παρουσίαση ευρέων θεματικών ενοτήτων ή δικτύου εννοιών - Κατακερματισμός εννοιών-παρουσίαση μεμονωμένων εννοιών - Απουσία αναφοράς στην εννοιολογική συνιστώσα της επιστημονικής γνώσης
Ε11. Σχεδιάζετε να αναφερθείτε σε κάποιες επιστημονικές μεθοδολογικές στρατηγικές ή τεχνικές;	- Επιστημολογικές αναφορές (π.χ. αναφορά στην εμπειρικο-επαγωγική ή την υποθετικο-παραγωγική εικόνα της επιστήμης) - Αναφορά σε επιστημονικές δεξιότητες (π.χ. παρατήρηση, ταξινόμηση, διατύπωση και έλεγχος υποθέσεων) - Εργαστηριακές τεχνικές (π.χ. λειτουργία αστρονομικών οργάνων) - Απουσία αναφοράς στη μεθοδολογική συνιστώσα της επιστημονικής γνώσης
Ε12. Σχεδιάζετε να αναφερθείτε σε κάποια πολιτισμικά χαρακτηριστικά της επιστημονικής γνώσης που πραγματεύεται η δράση σας;	- Χρήση της πολιτισμικής συνιστώσας της επιστημονικής γνώσης ως σημείο αναφοράς - Παράπλευρη ή υποβαθμισμένη αναφορά στην πολιτισμική συνιστώσα της επιστημονικής γνώσης - Απουσία αναφοράς στην πολιτισμική συνιστώσα
Ε13. Κατά την επιλογή του επιστημονικού περιεχομένου, λάβατε υπόψιν σας τις γνώσεις και τις πιθανές εναλλακτικές ιδέες που έχει το κοινό-στόχος σε σχέση με το συγκεκριμένο επιστημονικό περιεχόμενο; *(Περιοχή διερεύνησης Δ)*	- Επιχειρείται συμπλήρωση ή μετασχηματισμός της προ-υπάρχουσας γνώσης - Δεν λαμβάνονται υπόψιν οι εναλλακτικές ιδέες του κοινού-στόχου

3η Ενότητα: Αντιλήψεις σχεδιαστή ως προς το διαμεσολαβητικό αντικείμενο *(Περιοχή διερεύνησης Γ2)*	
Ε14 Θα μπορούσατε να περιγράψετε τα υλικά μέσα που σχεδιάζετε να χρησιμοποιήσετε κατά την επικοινωνία της δράσης σας;	- Αυθεντικά αντικείμενα - Εργαστηριακά/-ές όργανα, συσκευές, αναπαραστατικά μοντέλα - Θέαμα (δραματοποίηση, αφήγηση, εντυπωσιακό πείραμα) - Διαδραστικά αντικείμενα - Ψηφιακά μέσα-ΤΠΕ - Στοιχεία περιβάλλοντος και άλλα σκηνοθετικά στοιχεία - Απουσία διαμεσολαβητικού αντικειμένου
Ε15. Κατά την επιλογή των μέσων που θα χρησιμοποιήσετε, λάβατε υπόψιν σας διάφορα χαρακτηριστικά που έχει το κοινό-στόχος σε σχέση με τα μέσα αυτά; *(Περιοχή διερεύνησης Δ)*	- Έχουν ληφθεί υπόψιν η ηλικία, οι εμπειρίες, οι οικείες πρακτικές του κοινού-στόχου - Δεν έχουν ληφθεί υπόψιν η ηλικία, οι εμπειρίες, οι οικείες πρακτικές του κοινού-στόχου
4η Ενότητα: Αντιλήψεις σχεδιαστή ως προς τη διαμεσολαβητική δραστηριότητα *(Περιοχή διερεύνησης Γ3)*	
Ε16. Θα μπορούσατε να περιγράψετε τις τεχνικές επικοινωνίας που θα χρησιμοποιήσετε κατά την υλοποίηση της δραστηριότητας;	- Τεχνικές επικοινωνίας που επιτρέπουν τη μονόδρομη επικοινωνία (μεταφορά πληροφορίας από τον σχεδιαστή προς τον επισκέπτη/μαθητή) - Τεχνικές επικοινωνίας που προωθούν την ενεργό συμμετοχή των επισκεπτών/μαθητών (ανακαλυπτική/εποικοδομητική προσέγγιση)
Ε17. Πώς θα περιγράφατε το ρόλο σας ως διαμεσολαβητή για τη λειτουργία της δραστηριότητας, σε σχέση με τη χρήση των μέσων και την ερμηνεία του επιστημονικού περιεχομένου από τους επισκέπτες;	- Ρόλος ειδικού, μεταφορά επιστημονικής γνώσης προς τους επισκέπτες/μαθητές - Ρόλος καθοδηγητή, με βασικό μέλημά του να υποβοηθά, να καθοδηγεί ή να διευκολύνει τους μαθητές να οικοδομήσουν την προς διάδοση επιστημονική γνώση
Ε18. Κατά την επιλογή των στρατηγικών επικοινωνίας είχατε στο μυαλό σας κάποια χαρακτηριστικά του κοινού-στόχου που θα θέλατε να κινητοποιήσετε: (α) το συναίσθημα / περιέργεια, (β) τη διάθεση για διερεύνηση, (γ) την κατανόηση; *(Περιοχή διερεύνησης Δ)*	- (α) - (β) - (γ), - (δ) όλα - (ε) άλλο

Όπως φαίνεται στον πίνακα, η συνέντευξη αποτελείται από τέσσερις ενότητες: Η πρώτη ενότητα περιλαμβάνει τα *δημογραφικά χαρακτηριστικά* και τις *στοχεύσεις των σχεδιαστών* (περιοχή διερεύνησης Β). Ειδικό ενδιαφέρον παρουσιάζει ο φορέας τον οποίον εκπροσωπούν οι σχεδιαστές (Ε1). Οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε μία ΔΕΦΕ μπορεί να είναι

αποτέλεσμα πρωτοβουλίας πολλών διαφορετικών ιδρυμάτων όπως πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα, επιστημονικές ενώσεις, μουσεία και σχολεία, κάθε ένα από τα οποία έχει διαφορετικό σκοπό λειτουργίας όταν συμμετέχουν ή μετατρέπονται σε μη τυπικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Avraamidou & Roth, 2016). Μπορεί, επίσης, να αποτελούν αντικείμενο συνεργασιών ανάμεσα σε οργανισμούς τυπικής εκπαίδευσης και της τοπικής κοινωνίας (Evagorou et al., 2005). Ο παράγων αυτός θεωρούμε ότι μπορεί να επηρεάζει σημαντικά τις αντιλήψεις των σχεδιαστών για τα επιστημολογικά και κυρίως τα διδακτικά και μαθησιακά χαρακτηριστικά των δραστηριοτήτων που προτείνουν. Άλλοι παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν αυτές τις αντιλήψεις είναι το επίπεδο σπουδών (Ε2), η πρότερη εμπειρία σε μη τυπικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Ε3, Ε4), το επιστημονικό πεδίο από το οποίο προέρχεται το περιεχόμενο της δράσης (Ε5) και οι στοχεύσεις των σχεδιαστών (Ε6 - Ε8).

Οι επόμενες τρεις ενότητες αντιστοιχούν στις περιοχές διερεύνησης Γ1, Γ2 και Γ3. Πιο αναλυτικά, μέσω των ερωτήσεων που περιλαμβάνονται στην 2η ενότητα της συνέντευξης (περιοχή διερεύνησης Γ1) είναι δυνατό να παραχθούν πληροφορίες σχετικές με τις επιλογές των σχεδιαστών για τη φύση και τα χαρακτηριστικά της προς διάδοση επιστημονικής γνώσης της δραστηριότητας. Συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις της ενότητας αυτής σχετίζονται με τις αντιλήψεις των σχεδιαστών για τη συνάφεια του περιεχομένου με το σχολικό πρόγραμμα σπουδών καθώς και για τα χαρακτηριστικά της εννοιολογικής συνιστώσας, της μεθοδολογικής συνιστώσας και της πολιτισμικής συνιστώσας της επιστημονικής γνώσης (Ε10, Ε11, Ε12) που επιλέγουν οι σχεδιαστές να προβάλλουν μέσα από την δραστηριότητα (Κολιόπουλος, 2006˙ Κολιόπουλος κ.ά., 2022). Τα επιστημονικά πεδία που συναποτελούν την υπό διερεύνηση ΔΕΦΕ μπορεί να δώσουν μια εικόνα για το πόσο επίκαιρη είναι η προς διάδοση επιστημονική γνώση, αν είναι περιχαρακωμένη σε ένα θεματικό πεδίο ή αν προέρχεται από *διεπιστημονική έρευνα* και αν ανήκει αποκλειστικά στο *εσωτερικό πεδίο* της επιστήμης ή συνδέεται με ζητήματα της *καθημερινότητας* (Κουλαϊδής κ.ά., 2002˙ Dimopoulos & Koulaidis, 2003). Συγχρόνως, έχει ιδιαίτερη σημασία αν οι δραστηριότητες της υπό διερεύνηση ΔΕΦΕ κινούνται προς την κατεύθυνση της ανάδειξης μεθοδολογικών (επιστημολογικές εικόνες της επιστήμης, φύση της επιστήμης, εργαστηριακές τεχνικές) (Κολιόπουλος, 2006˙ Κουλαϊδής κ.ά., 2008) και πολιτισμικών στοιχείων της επιστημονικής γνώσης (σχέση με άλλα πεδία της ανθρώπινης δραστηριότητας (για παράδειγμα *ιστορία, τέχνη*) (Κολιόπουλος κ.ά., 2022˙ Meunier & Koliopoulos, 2022), τη στιγμή που η τυπική εκπαίδευση, ιδιαίτερα στην Ελλάδα, παραμένει δέσμια της παραδοσιακής αντίληψης για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών το οποίο εστιάζει αποκλειστικά στα εννοιολογικά χαρακτηριστικά της επιστημονικής γνώσης (Κολιόπουλος, 2006).

Οι ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στην 3η ενότητα της συνέντευξης έχουν σκοπό να διερευνήσουν τις αντιλήψεις των σχεδιαστών σχετικά με το διαμεσολαβητικό αντικείμενο, δηλαδή την τρισδιάστατη αναπαράσταση της προς διάδοση επιστημονικής γνώσης (περιοχή διερεύνησης Γ2). Συγκεκριμένα, αυτή η ενότητα περιλαμβάνει μια ερώτηση σχετική με τις αντιλήψεις των σχεδιαστών για τα υλικά μέσα που επιλέχθηκαν για το σχεδιασμό της διαμεσολαβητικής δομής της δραστηριότητας (Ε14). Τα μέσα αυτά μπορεί να ποικίλουν σε

σχέση με τον επιστημονικό ρόλο τους (αυθεντικά όργανα και συσκευές, δείγματα φυτών και ζώων, σύγχρονο εργαστηριακό υλικό), τη λειτουργικότητά τους (στατικά ή δυναμικά αναπαραστατικά μοντέλα), την επικοινωνιακή λειτουργία τους (θέαμα, διαδραστικά αντικείμενα), την πρωτοτυπία τους (κατασκευές) και τον πολυμεσικό χαρακτήρα τους (ΤΠΕ, VR/AR εφαρμογές). Τα στοιχεία αυτά προσομοιάζουν με τα εκθεσιακά στοιχεία διαφόρων τύπων μουσείων επιστήμης (Κολιόπουλος, 2017˙ Φιλιππουπολίτη, 2021), και συνεπώς οι απαντήσεις των σχεδιαστών θα μπορούσαν να παράξουν χρήσιμη πληροφορία σχετικά με το είδος, τη λειτουργία, το συνδυασμό και τον τρόπο χρήσης των μέσων στις δραστηριότητές τους. Ειδικότερα, είναι ενδιαφέρον να διαπιστωθεί αν ο πειραματισμός (και συνεπώς η χρήση εργαστηριακού υλικού στις διάφορες μορφές του) αποτελεί πράγματι μια ελκυστική για τους σχεδιαστές δραστηριότητα στο πλαίσιο της ΔΕΦΕ (Paul et al., 2016). Επίσης, ενδιαφέρον έχει να διαπιστωθεί αν οι σχεδιαστές χρησιμοποιούν κάποιο είδος θεάματος ή σκηνοθεσίας για να προκαλέσουν τη συγκίνηση, την περιέργεια ή την προσοχή του κοινού, κατ' αναλογία των εκθέσεων σε μουσείο επιστήμης, με τον κίνδυνο, βέβαια, να δημιουργεί ένα από τα σοβαρότερα γνωστικά εμπόδια στη διαμόρφωση της επιστημονικής γνώσης, αυτό της πρώτης εμπειρίας κατά Bachelard (Κολιόπουλος, 2017˙ Guichard & Martinand, 2000).

Οι ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στην 4η ενότητα της συνέντευξης έχουν σκοπό να διερευνήσουν τις αντιλήψεις των σχεδιαστών σχετικά με την επιλογή των μοντέλων επικοινωνίας/διδασκαλίας που θα χρησιμοποιηθούν κατά την υλοποίηση της δράσης (περιοχή διερεύνησης Γ3). Συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις της ενότητας αυτής σχετίζονται με τις αντιλήψεις των σχεδιαστών σε σχέση με (α) τις στρατηγικές επικοινωνίας/διδασκαλίας που σχεδιάζουν να χρησιμοποιήσουν κατά την υλοποίηση της δράσης (Ε16) και (β) το ρόλο του διαμεσολαβητή στη χρήση της διαμεσολαβητικής δομής και της ερμηνείας του επιστημονικού περιεχομένου από τους επισκέπτες (Ε17). Πρέπει να διευκρινισθεί ότι χρησιμοποιούμε για την περιγραφή των τεχνικών που χρησιμοποιούν οι διαμεσολαβητές των δραστηριοτήτων τον υβριδικό όρο 'επικοινωνία/διδασκαλία' για να υποδηλώσουμε ακριβώς τον ασαφή χαρακτήρα της διαμεσολαβητικής δραστηριότητας ως εκπαιδευτικής δραστηριότητας χωρίς τα χαρακτηριστικά της τυπικής διδασκαλίας! Η κατηγοριοποίηση όμως των αντιλήψεων των σχεδιαστών εδράζεται σε θεωρητικά σχήματα τα οποία προέρχονται από το πεδίο της Διδακτικής των φυσικών επιστημών. Πιο συγκριμένα είναι δυνατόν να διερευνηθεί αν οι επικοινωνιακές τεχνικές που επιλέγουν οι σχεδιαστές αντιστοιχούν:

(α) στην παραδοσιακή *μονόδρομη* επικοινωνία διαμεσολαβητή/εκπαιδευτικού-επισκέπτη/μαθητή (π.χ. διάλεξη, πειράματα επίδειξης) και

(β) σε μορφές που προωθούν την *ενεργό συμμετοχή* των επισκεπτών/μαθητών. Οι μορφές αυτές μπορεί να ανήκουν στο πλαίσιο των *ανακαλυπτικών δραστηριοτήτων* όπου ο επισκέπτης/μαθητής μπορεί να έχει μεγάλη ελευθερία στην πραγματοποίηση δραστηριοτήτων από τους ίδιους οι οποίες βασίζονται στην επίλυση προβλημάτων μέσω μας διαδικασίας η οποία προσομοιάζει με μοντέλα επιστημονικής μεθόδου (π.χ. πραγματοποίηση πειραμάτων από ομάδα επισκεπτών/μαθητών), ή στο πλαίσιο του *εποικοδομισμού* όπου λαμβάνονται

υπόψιν και οι πρακτικο-βιωματικές ιδέες των επισκεπτών/μαθητών (Κολιόπουλος, 2006˙ Ραβάνης, 2016˙ Χαλκιά, 2010). Και οι δύο αυτές μορφές είναι δυνατόν να ενταχθούν στο ευρύτερο ερευνητικό πλαίσιο της *διερευνητικής μεθόδου* (inquiry-based method) σε τυπικά ή μη τυπικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Artigue et al., 2012˙ Hauan & DeWitt, 2017˙ Paul et al., 2016˙ Zogza & Ergazaki, 2013). Οι κατηγοριοποιήσεις στην συμπληρωματική ερώτηση Ε17 είναι συμβατές προς τις δύο προηγούμενες κατηγορίες.

Τέλος, στη συνέντευξη περιλαμβάνονται και τρεις ερωτήσεις (Ε13, Ε15 και Ε18) οι οποίες αντιστοιχούν στην περιοχή διερεύνησης Δ και οι οποίες δεν συγκροτούν ξεχωριστή ενότητα της συνέντευξης αλλά έχουν τοποθετηθεί σε τρεις διαφορετικές ενότητες για τεχνικούς και ουσιαστικούς λόγους. Οι ερωτήσεις αυτές αφορούν στο ενδιαφέρον μας να διερευνήσουμε τις προθέσεις των σχεδιαστών να λαμβάνουν ή όχι υπόψιν τους τα γνωστικά και συναισθηματικά χαρακτηριστικά του κοινού-στόχου όταν σχεδιάζουν τη δραστηριότητά τους από την άποψη καθενός από τα τρία στοιχεία αναπλαισίωσης της επιστημονικής γνώσης αναφοράς (περιεχόμενο, διαμεσολαβητικό αντικείμενο, διαμεσολαβητική δραστηριότητα). Μέσω αυτών των ερωτήσεων, αναμένεται να δοθούν έμμεσες ή άμεσες πληροφορίες για το πώς αντιλαμβάνονται οι σχεδιαστές τη *μαθησιακή διαδικασία*, ανεξάρτητα από τις τεχνικές επικοινωνίας/διδασκαλίας που χρησιμοποιούν (Tiberghien, 1997).

Επίλογος

Η διάδοση της επιστημονικής γνώσης εκτός τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος αποκτά όλο και μεγαλύτερη σημασία στην εποχή του αυξανόμενου χάσματος μεταξύ της παραγωγής της επιστήμης και της δημόσιας κατανόησής της (Bensaude-Vincent, 2001˙ Lévy-Leblond, 2004). Ερευνητικά κέντρα συμπεριλαμβανομένων των πανεπιστημίων και οργανισμών εκλαΐκευσης της επιστημονικής γνώσης (ειδικός τύπος, μουσεία, φεστιβάλ επιστήμης) διεκδικούν πλέον μερίδιο στην εκπαίδευση του ευρέος κοινού, συμπεριλαμβανομένου του μαθητικού κοινού σε ζητήματα επιστήμης και τεχνολογίας, με στόχο μεταξύ άλλων τον περιορισμό αυτού του χάσματος (Bucchi & Trench, 2021). Στο πλαίσιο αυτό, αναπτύσσονται όλο και περισσότερες εκπαιδευτικές δράσεις σε μη τυπικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (με τη συνεργασία ή μη της τυπικής εκπαίδευσης), ενώ παράλληλα αυξάνεται το ενδιαφέρον για τη διερεύνηση της φύσης, των χαρακτηριστικών και της επίδρασης στην αποτελεσματική πρόσληψη στοιχείων της επιστημονικής γνώσης από τους δέκτες αυτής της εκπαίδευσης (Avraamidou & Roth, 2016).

Σε αυτό το άρθρο αναδείξαμε το ενδιαφέρον μας για μια ειδική μορφή μη τυπικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, των δράσεων ΔΕΦΕ, καθώς και την παντελή απουσία θεωρητικού πλαισίου και μεθοδολογικών στρατηγικών για τη συστηματική διερεύνηση του ζητήματος του σχεδιασμού των σχετικών δραστηριοτήτων. Βασικοί στόχοι του άρθρου ήταν (α) να περιγραφεί η συγκρότηση ενός θεωρητικού πλαισίου εντός του οποίου θα συζητηθεί το εν λόγω ερευνητικό ζήτημα, (β) να παρουσιασθεί ένα μεθοδολογικό εργαλείο διερεύνησης των αντιλήψεων σχεδιαστών ΔΕΦΕ σχετικά με το πώς αντιλαμβάνονται τη σχεδιαστική

διαδικασία υπό το πρίσμα ενός μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης σε επικοινωνιακό αντικείμενο για το μαθητικό κοινό ενός φεστιβάλ επιστήμης, αλλά κυρίως (γ) να τεκμηριωθεί η διαδικασία μετασχηματισμού στοιχείων του θεωρητικού πλαισίου σε λειτουργική μεθοδολογική προσέγγιση του ειδικού ερευνητικού ερωτήματος. Η αναλυτική αυτή τεκμηρίωση της εξ αρχής διαμόρφωσης θεωρητικού και μεθοδολογικού πλαισίου για τη διερεύνηση όψεων διαδικασιών διάδοσης της επιστημονικής γνώσης σε μη τυπικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα φαίνεται, πάντως, να αποτελεί βασικό στοιχείο και σε παρεμφερείς έρευνες, όπως στην περίπτωση σχεδιασμού και αξιολόγησης επισκέψεων μαθητών σε ερευνητικό κέντρο επιστήμης, μια άλλη μη τυπική μορφή εκπαίδευσης στις φυσικές επιστήμες η οποία δεν έχει επαρκώς ή ουδόλως διερευνηθεί (Γιαννακουδάκη, 2023). Έτσι, εξηγείται και η φαινομενική αντίφαση της μη παρουσίασης ερευνητικών δεδομένων σε μια εργασία που αφορά σε κατά τεκμήριο εμπειρική έρευνα. Προς την κατεύθυνση της εφαρμογής του μεθοδολογικού εργαλείου που παρουσιάσαμε, λήψης δεδομένων και αξιολόγησής του στρέφεται η συνέχεια της ερευνάς μας.

Ευχαριστίες

Το έργο συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) μέσω του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση», στο πλαίσιο της Πράξης «Ενίσχυση του ανθρώπινου ερευνητικού δυναμικού μέσω της υλοποίησης διδακτορικής έρευνας – 2ος Κύκλος» (MIS-5000432), που υλοποιεί το Ίδρυμα Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ).

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Διά Βίου Μάθηση
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Βιβλιογραφία

Γιαννακουδάκη, Κ. (2023). *Αξιοποίηση μη τυπικών περιβαλλόντων μάθησης για την προσέγγιση θεμάτων έρευνας αιχμής στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*. [Αδημοσίευτη Διδακτορική Διατριβή]. Πανεπιστήμιο Κρήτης.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2008). *Μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας*. Αθήνα: Μεταίχμιο. ISBN: 978-960-455-284-9.

Καριώτογλου Π. (2021). Ο Διδακτικός Μετασχηματισμός Περιεχομένου και η Αναγκαιότητα στη Διδακτική Φυσικών Επιστημών: Ζητήματα, Ευρήματα και Προτάσεις. *Έρευνα για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία, 1*(1), 39-62. https://doi.org/10.12681/riste.27268

Κολιόπουλος, Δ. (2006). *Θέματα Διδακτικής Φυσικών Επιστημών. Η συγκρότηση της σχολικής γνώσης*. Αθήνα: Μεταίχμιο. ISBN: 978-960-455-112-5.

Κολιόπουλος, Δ. (2017). *Η διδακτική προσέγγιση του μουσείου φυσικών επιστημών*. Αθήνα: Μεταίχμιο. ISBN: 978-618-03-1135-8.

Κολιόπουλος, Δ., Μέλη, Κ., Αραπάκη, Ξ., Σισσαμπέρη, Ν., Γεωργοπούλου, Π. & Παππά, Ε. (2022). *Ειδικά θέματα Διδακτικής και Μουσειολογίας Φυσικών Επιστημών* [Μεταπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. ISBN: 978-618-5667-21-4. Ανακτήθηκε στις 8/2/2023 από: http://dx.doi.org/10.57713/kallipos-55.

Κουλαϊδής, Β., Δημόπουλος, Κ., Σκλαβενίτη, Σ. & Χρηστίδου, Β. (2002). *Τα κείμενα της τεχνο-επιστήμης στο δημόσιο χώρο*. Αθήνα: Μεταίχμιο. ISBN: 960-375-319-X.

Κουλαϊδής, Β., Αποστόλου, Α. & Καμπουράκης, Κ. (2008). Η Φύση των Επιστημών. Διδακτικές Προσεγγίσεις. Αθήνα: Εκδόσεις Child Services. ISBN: 978-960-98209-0-5 Ανακτήθηκε στις 8/2/2023 από: https://www.geitonas.edu.gr/uploads/2/7/2/9/27298113/nosbook.pdf.

Παππά, Ε. & Κολιόπουλος, Δ. (2022). Το φεστιβάλ επιστήμης και η διδασκαλία φυσικών επιστημών. Στο Δ. Κολιόπουλος, Κ. Μέλη, Ξ. Αραπάκη, Ν. Σισσαμπέρη, Π. Γεωργοπούλου & Ε. Παππά (επιμ.), *Ειδικά θέματα Διδακτικής και Μουσειολογίας Φυσικών Επιστημών*, σελ. 195-207. Κάλλιπος. Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. ISBN: 978-618-5667-21-4. Ανακτήθηκε στις 8/2/2023 από: https://repository.kallipos.gr/handle/11419/8511

Ραβάνης, Κ. (2016). *Εισαγωγή στη Διδακτική και στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών. ISBN: 978-960-578-020-3.

Φιλιππουπολίτη, Α. (2021). *Μουσεία, επιστήμες, τεχνολογία*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Χαλκιά, Κ. (2010). *Διδάσκοντας φυσικές επιστήμες*. Τόμος Α'. Αθήνα: Εκδόσεις Πατάκης. ISBN: 978-960-16-3390-9.

Achiam, M. & Marandino, M. (2014). A framework for understanding the conditions of science representation and dissemination in museums. *Museum Management and Curatorship*, *29*(1), 66–82. https://doi.org/1080/09647775.2013.869855.

Altay, S., & Lakhlifi, C. (2019). Are science festivals a good place to discuss heated topics? *Journal of Science Communication, 19*(1), A07. https://doi.org/10.22323/2.19010207

Arsac, G., Chevallard, Y., Martinand, A. & Tiberghien, A. (1994). *La transposition didactique à l'épreuve* [Didactic transposition to the test]. Grenoble: La Pensée Sauvage. ISBN: 2 85919 098 8.

Artigue, M., Dillon, J., Harlen, W. & Léna, P. (2012). *Learning through inquiry*. Fibonacci Project. Ανακτήθηκε στις 8/2/2023 από: https://fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/action_internationale/learning_through_inquiry.pdf

Avraamidou, L. & Roth, W-M. (2016). *Intersections of Formal and Informal Science*. Routledge. ISBN: 978-1-315-66841-3.

Bélanger, C. (2007). Le projet de rénovation de l'exposition permanente de la Cité des enfants 5-12 ans à la Cité des sciences et de l'Industrie de Paris [The renovation project of the permanent exhibition of the Cité des Enfants 5-12 years at the Cité des Sciences et de l'Industrie in Paris]. Rapport de stage. Université du Québec à Montréal. Ανακτήθηκε στις 8/2/2023 από: https://mbam.academia.edu/CharlèneBélanger.

Bensaude-Vincent, B. (2001). A genealogy of the increasing gap between science and the public. *Public Understanding of Science*, *10*(1), 99-113. https://doi.org/10.3109/a03685

Boyette, T., & Ramsey, J. R. (2019). Does the messenger matter? Studying the impacts of scientists and engineers interacting with public audiences at science festival events. *Journal of Science Communication*, *18*(2), A02. https://doi.org/10.22323/2.18020202

Bucchi, M., & Trench, M. (Eds). (2021). *Handbook of Public Communication of Science and Technology*. Routledge. ISBN: 978-1-003-03924-2.

Bultitude, K., McDonald, D., & Custead, S. (2011). The Rise and Rise of Science Festivals: An international review of organized events to celebrate science. *International Journal of Science Education, Part B, 1*(2), 165-188. https://doi.org/10.1080/21548455.2011.588851

Canovan, C. (2020). More than a grand day out? Learning on school trips to science festivals from the perspectives of teachers, pupils and organizers. *International Journal of Science Education, Part B*, *10*(1), 1-16. https://doi.org/10.1080/21548455.2019.1680904

Canovan, C., Granger, L., & Luck, C. (2019). Learning on school visits to science festivals (UCL an Widening Participation Reports 1). Preston: University of Central Lancashire. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23855.38561

Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique* (Didactic transposition]. Grenoble: La Pensée Sauvage. ISBN: 9782859190781.

Dimopoulos, K. & Koulaidis, V. (2003). Science and Technology Education for Citizenship: The Potential Role of the Press. *Science Education*, *87*(2), 241 - 256. https://doi.org/10.1002/sce.10054

Dundee Science Centre (DSC) (2016). Evaluation report: Dundee Science Festival. Dundee Science Centre. Ανακτήθηκε στις 8/2/2023 από: http://sciencefestivals.uk/wp-content/uploads/2018/01/Dundee-Science-Festival-2016-evaluation-report.pdf

Evagorou, M., Avraamidou, L. & Constantinou, C. P. (2005). Science Fairs as mechanisms for University-School-Community collaborations in Cyprus. *Proceedings of HSci2005-2nd International Conference* in Rethymno, July 13-16, 2005. Ανακτήθηκε στις 8/2/2023 από: http://www.clab.edc.uoc.gr/2nd/pdf/96.pdf

Fogg-Rogers, L. (2017). *UK Science Festival Network pilot evaluation 2017.* UK Science Festival Network. Ανακτήθηκε στις 8/2/2023 από: https://uwe-repository.worktribe.com/output/883350/uk-science-festival-network-pilot-evaluation-2017

Georgopoulou, P., Meli, K. & Koliopoulos, D. (2022). An interpretive and pedagogical approach of archaeological collections in the light of natural sciences: The notion of Science Educative Islet. *Review of Science, Mathematics, and ICT Education*, *16*(1), 49-75. https://doi.org/10.26220/rev.3818

Goujon, C. (2016). *Scientific knowledge practices, didactic transactions with students and a large public. Scientists from their laboratory to the specific context of the French event "Festival of science".* PhD thesis [In French]. Ανακτήθηκε στις 8/2/2023 από: https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01692314

Guichard, J. & Martinand, J-L. (2000). *Médiatique des Sciences* [Science communication in museums]. Paris: Presses Universitaires de France. ISBN: 9782130501930

Hauan, N.P. & DeWitt, J. (2017). Comparing Materials for Self-Guided Learning in Interactive Science Exhibitions. *Visitor Studies*, *20*(2), 165-186. https://doi.org/10.1080/10645578.2017.1404349

Idema, J., & Patrick, P. G. (2019). Experiential learning theory: Identifying the impact of an Ocean Science Festival on family members and defining characteristics of successful activities. *International Journal of Science Education, Part B*, *9*(3), 214–232. https://doi.org/10.1080/21548455.2019.1614238

Jensen, E. & Buckley, N. (2014). Why people attend science festivals: interests, motivations, and self-reported benefits of public engagement with research. *Public Understanding of Science*, *23*(5), 5575–5573. https://doi.org/10.1177/0963662512458624

Kennedy, E.B., Jensen, E.A., Verbeke, M. (2018). Preaching to the scientific converted: Evaluating inclusivity in science festival audiences. *International Journal of Science Education, Part B, 8*(1), 14–21. https://doi.org/10.1080/21548455.2017.1371356

Kersting, M., Steier, R. & Venville, G. (2021) Exploring participant engagement during an astrophysics virtual reality experience at a science festival, *International Journal of Science Education, Part B*, *11*(1), 17-34. https://doi.org/10.1080/21548455.2020.1857458

Lévy-Leblond, J-M. (2004). *Science in want of culture*. Paris: Futuribles. ISBN: 978-2843873096

Meunier, A. (2018). L'éducation dans les musées: Une forme d'éducation non formelle [Education in museums: A type of non-formal education]. Στο D. Jacobi (Ed.), *Culture et éducation non-formelle* [Culture and non-formal education]. 35-52. Montréal: Presses de l'Université du Québec. ISBN: 978-2-7605-4454-3.

Meunier, A. & Koliopoulos, D. (2022). Archaeological knowledge in the era of scientific mediation: issues in the mass media and museums. *Review of Science, Mathematics, and ICT Education*, *16*(1), 3-8. https://doi.org/10.26220/rev.4027

Panagopoulou M., Stefanidou, C., Chalkidis A., Skordoulis C. & Gazeas K. (2019). A Science Festival approach to History of Science: The case of Galileo's Dialogue. Στο F. Seroglou & V. Koulountzos (Eds.) *Proceedings of the 15th International History Philosophy and Science Teaching Conference*. 549-556, Aristotle University of Thessaloniki. ISBN: 978-618-5271-79-4

Pappa, E. & Koliopoulos, D. (2021a). Attempts to categorize and evaluate science festivals, a 30-year-old science communication event: the case of Greece. In B. Schiele, X. Liu & M.W. Bauer (Eds) *Science Cultures in a Diverse World: Knowing, Sharing, Caring*. 77-89. Springer. ISBN: 978-981-16-5381-0.

Pappa, E. & Koliopoulos, D. (2021b). Analysis and assessment of the designing process of Science Festival activities. A Greek case study. *Proceedings of Science & You Conference 2021*, 288-289. Metz, 16-19 November 2021. ISBN 978-2-37111-100-4. Ανακτήθηκε στις 6/2/2023 από: http://science-and-you.com/sites/science-and-you.com/files/users/documents/web_livre_actes_sessions_paralleles_def_isbn.pdf

Paul, J., Lederman, N.G. & Groß, J. (2016). Learning experimentation through science fairs, *International Journal of Science Education*, *38*(15), 2367-2387. https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1243272

Peterman, K. & Young, D. (2015). Mystery shopping: An innovative method for observing interactions with scientists during public science events. *Visitor Studies 18*(1), 83–102. https://doi.org/10.1080/10645578.2015.1016369

Ramsey, J. R., & Boyette, T. (2021). Science Festival" may not mean what we think it means: an analysis of how researchers and practitioners use this term. *Journal of Science Communication, 20*(7), A01. https://doi.org/10.22323/2.20070201

Rose, K.M., Korzekwa, K., Brossard, D., Scheufele, D.A. & Heisler, L. (2017). Engaging the public at a science festival: Findings from a panel on human gene editing. *Science Communication*, *39*(2), 2502–2577. https://doi.org/10.1177/10755470176979

Sardo A.M. & Grand, A. (2016). Science in culture: Audiences' perspective on engaging with science at a summer festival. *Science Communication*, *38*(2):2512–2560. https://doi.org/10.1177/107554701663253

Schiele, B., Classen, M., & Shi, S. (2012). *Science communication in the world*. Springer. ISBN: 978-9400742789.

Schiele, B. (2021). Science museums and centers. Evolution and contemporary trends. Στο M. Bucchi & B. Trench (Eds.) *Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology*. Routledge. ISBN: 978-1-003-03924-2.

Science Festival Alliance (2013). *2012 annual report of the Science Festival Alliance*. Ανακτήθηκε στις 6/2/2023 από: http://sciencefestivals.org/resource/2012-science-festival-alliance-annual-report/

Simonneaux, L., & Jacobi, D. (1997). Language constraints in producing prefiguration posters for a scientific exhibition. *Public Understanding of Science*, *6*(4), 383-408. https://doi.org/10.1088/0963-6625/6/4/005

Stocklmayer, S., Gore, M. & Bryant, C. (2001). *Science communication in theory and practice*. Kluwer Academic Publishers. ISBN: 1402001304.

Tiberghien, A. (1997). Learning and teaching: Differentiation and relation. *Research in Science Education, 27*(3), 359–382. https://doi.org/10.1007/BF02461759

Triquet E. (1993). *Analysis of the genesis of a science exhibition. For an approach of media transposition.* PhD thesis [In French]. Université Claude-Bernard.

Triquet, E. (2005). *Note de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches* [Summary note for the authorization to supervise research]. Université de Bourgogne.

Van Beynen, K. & Burress, T. (2018). Debris, diatoms, and dolphins: Tracking child engagement at a public science festival. *International Journal of Science Education, Part B, 8*(4), 355-365. https://doi.org/10.1080/21548455.2018.1506189

Wiehe, B. (2014). When science makes us who we are: Known and speculative impacts of science festivals. *Journal of Science Communication, 13*(4), C02. https://doi.org/10.22323/2.13040302

Zogza, V. & Ergazaki, M. (2013). Inquiry-Based Science Education: Theory and praxis. *Review of Science, Mathematics, and ICT Education*, 7(2), 3-8. https://doi.org/10.26220/rev.2073