

Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση

Τόμ. 12, Αρ. 1 (2019)



Η συμβολή των Προγραμμάτων Σχολικών Δραστηριοτήτων στη σχέση μαθητών και Φυσικών Επιστημών

Βασίλειος Τσισμανίδης, Γεώργιος Ζαχαρής

doi: [10.12681/thete.39996](https://doi.org/10.12681/thete.39996)

Βιβλιογραφική αναφορά:

Τσισμανίδης Β., & Ζαχαρής Γ. (2019). Η συμβολή των Προγραμμάτων Σχολικών Δραστηριοτήτων στη σχέση μαθητών και Φυσικών Επιστημών. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 12(1), 27-43.
<https://doi.org/10.12681/thete.39996>

Η συμβολή των Προγραμμάτων Σχολικών Δραστηριοτήτων στη σχέση μαθητών και Φυσικών Επιστημών

Βασίλειος Γ. Τσισμανίδης¹, Γεώργιος Κ. Ζαχαρίας²
tsismanidis@sch.gr, georgios.zacharis@ac.eap.gr

¹ 3^ο Γυμνάσιο Βέροιας

² Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Περίληψη. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τα αποτελέσματα εμπειρικής μελέτης για τα Προγράμματα Σχολικών Δραστηριοτήτων (ΠΣΔ) σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες που πραγματοποιήθηκε με μαθητές/τριες δημόσιου Γυμνασίου. Στόχοι της εργασίας αποτέλεσαν η διερεύνηση των προσδοκιών των μαθητών/τριών που συμμετείχαν στα ανωτέρω προγράμματα και τα οφέλη που αποκόμισαν. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κύρια οφέλη από την υλοποίηση ΠΣΔ αποτέλεσαν η ομαδικότητα και ο αλληλοσεβασμός, η καλλιέργεια εξωστρέφειας, η προσάρτηση νέων γνώσεων και δεξιοτήτων και η απόκτηση εμπειριών που η τυπική εκπαίδευση αδυνατεί να προσφέρει. Επίσης, από τα ΠΣΔ οι μαθητές/τριες προσδοκούν στην ενίσχυση της συνεργασίας, την καλύτερη κατανόηση των φαινομένων των Φυσικών Επιστημών και την απόκτηση επιπλέον γνώσεων και δεξιοτήτων. Επιπρόσθετα, οι μαθητές/τριες δήλωσαν την εμπιστοσύνη τους στην προσφορά του θεσμού των ΠΣΔ και πρότειναν την ενσωμάτωση των προγραμμάτων στο κανονικό σχολικό ωράριο, τη βελτίωση των υλικοτεχνικών υποδομών και τη διεύρυνση της προτεινόμενης θεματολογίας.

Λέξεις-κλειδιά: άτυπη εκπαίδευση, Προγράμματα Σχολικών Δραστηριοτήτων, Φυσικές Επιστήμες, επιστημονικός εγγραμματισμός

Εισαγωγή

Οι σύγχρονες κοινωνίες απαιτούν ένα υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης, επιστημονική εξειδίκευση, τεχνολογική κατάρτιση, προσαρμοστικότητα, ευελιξία, καθώς και γνώσεις και δεξιότητες στη χρήση και αξιοποίηση των σύγχρονων τεχνολογικών επιτευγμάτων. Οι απαιτήσεις αυτές, οδήγησαν όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα στην ενσωμάτωση των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) στα αναλυτικά τους προγράμματα, αναδεικνύοντας τη διδασκαλία τους ως βασικό μοχλό της επιστημονικής κατάρτισης των νέων. Είναι χαρακτηριστικό ότι στο Ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, οι ΦΕ αποτελούν το τρίτο σε σπουδαιότητα αντικείμενο διδασκαλίας, μετά την Ελληνική Γλώσσα και τα Μαθηματικά (Κουλαϊδής, 2001).

Μέσω της διδασκαλίας των ΦΕ εξυπηρετούνται ανάγκες που μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται ανάγκες της κοινωνίας που σχετίζονται με παράγοντες *οικονομικούς*, που έχουν να κάνουν με την εξειδίκευση, την ανάπτυξη καταρτισμένου και τεχνολογικά ενημερωμένου ανθρώπινου δυναμικού και την έρευνα και παραγωγή νέας γνώσης, *κοινωνικούς*, που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων και με την κριτική στάση του ατόμου απέναντι σε σύγχρονα κοινωνικά προβλήματα, σε θέματα ηθικής και προάσπισης αξιών και *πολιτιστικούς*, που αφορούν στη γνωριμία με την πορεία της ανθρώπινης πνευματικής δραστηριότητας και την πολιτιστική εξέλιξη. Στη δεύτερη κατηγορία εντάσσονται οι *γνωστικές* ανάγκες του ατόμου που σχετίζονται με την φυσική τάση του ανθρώπου για μάθηση και με την ανάγκη να δώσει νόημα, να ερμηνεύσει και να κατανοήσει το φυσικό και τεχνητό περιβάλλον μέσα στο οποίο ζει και δραστηριοποιείται. Παράλληλα, εντάσσονται και οι *παιδαγωγικές*, όπως η ανάπτυξη θετικής σκέψης, κριτικού

πνεύματος, παρατηρητικότητας, πειραματικών δεξιοτήτων, φαντασίας, πνεύματος συνεργασίας, επιμονής, υπομονής, ηθικής συνείδησης (Πατάπης, 1993).

Τα προαναφερθέντα οφέλη από τη διδασκαλία των ΦΕ καθοδηγούν και τη στοχοθεσία των εγχειριδίων Φυσικής που διδάσκονται στο Γυμνάσιο και το Λύκειο: κατανόηση της λειτουργίας του φυσικού κόσμου, ορθολογική αξιολόγηση των πληροφοριών, οικοδόμηση της γνώσης μέσω της συνεχούς διατύπωσης ερωτημάτων και αμφιβολιών, διαχείριση των ερωτημάτων της ζωής με τη σύνεση, τη διαύγεια και την αυστηρότητα της επιστήμης (Αντωνίου κ.α., 2008), ανάπτυξη δεξιοτήτων, αλλαγή στάσεων, συνεργατικότητα (Γκικοπούλου κ.α., 2013), απόκτηση πρακτικών δεξιοτήτων (χειρισμού οργάνων, διατάξεων και συσκευών), νοητικών δεξιοτήτων (επικοινωνίας, κριτικής σκέψης και δημιουργικής φαντασίας), εκτίμηση για την συμβολή της επιστήμης στην ανάπτυξη της τεχνολογίας και στη βελτίωση της ζωής των ανθρώπων. Επιπρόσθετα, στοχεύουν στην απόκτηση επιστημονικού και τεχνολογικού αλφαριθμητισμού, δηλαδή ενός συνόλου από αξίες και δεξιότητες που καθιστούν τον μελλοντικό πολίτη ικανό να διαθέτει τεκμηριωμένη άποψη για τον κόσμο, αναπτυγμένη ευαισθησία, κριτική σκέψη, ορθή κρίση στη λήψη αποφάσεων, έτοιμο να διαδραματίσει ενεργό ρόλο στις σύγχρονες, δημοκρατικές κοινωνίες (Βλάχος κ.α., 2010).

Ειδικά ο επιστημονικός εγγραμματισμός αποτελεί έναν από τους βασικούς στόχους για την εκπαίδευση στην πλειονότητα των χωρών, όπως διαφαίνεται από τη διακήρυξη 164 χωρών που πήραν μέρος στη διάσκεψη με τίτλο World Education Forum που έλαβε χώρα στο Dakar της Σενεγάλης τον Απρίλιο του 2000 (Unesco, 2000). Οι άξονες που περιγράφουν τις ικανότητες που πρέπει να διαθέτει ένα επιστημονικά εγγράμματο άτομο ορίστηκαν με σαφήνεια από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (OECD, 2013). Η ανάγκη για ένα ικανοποιητικό επίπεδο επιστημονικού εγγραμματισμού έχει καταγραφεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση στη Λευκή Βίβλο του 1995 όπου τονίζεται ότι το υψηλό επίπεδο επιστημονικής επίγνωσης των νέων αποτελεί προϋπόθεση για αποτελεσματική συζήτηση σε περιβαλλοντικά και ηθικά θέματα, αλλά και γενικότερα για την σωστή λειτουργία της δημοκρατίας (European Commission, 1995).

Βιβλιογραφική επισκόπηση

Το πείραμα στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών

Ένα από τα βασικά εργαλεία της σύγχρονης διδακτικής για την επιτυχημένη διδασκαλία των ΦΕ είναι το πείραμα. Μέσω του πειράματος δοκιμάζεται η αλήθεια μιας υπόθεσης (αλλά και γενικότερα μιας θεωρίας), αναζητούνται νέα φαινόμενα για τα οποία υπήρξε προηγούμενη θεωρητική πρόβλεψη και δημιουργούνται νέα υλικά ή αντικείμενα (Κόκκοτας, 1999). Η διεξαγωγή πειραμάτων βοηθάει στην βαθύτερη κατανόηση της θεωρίας, στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που έχουν να κάνουν με το χειρισμό συσκευών, την κατανόηση και εκτέλεση οδηγιών, την ανάληψη πρωτοβουλιών, την επιμονή, υπομονή και διατύπωση υποθέσεων καθώς και στον έλεγχο αποτελεσμάτων (Βλάχος & Κόκκοτας, 2000). Ο Watson (2000), κατηγοριοποιεί τα διδακτικά αποτελέσματα του πειράματος, ανάλογα με τον τρόπο που αυτά παρουσιάζονται και αξιοποιούνται, στις εξής κατηγορίες: πρόκληση ενδιαφέροντος και διέγερση συζήτησης, ανάπτυξη πρακτικών δεξιοτήτων και διαδικασιών, επίτευξη εννοιολογικών στόχων, εξοικείωση με τις διαδικασίες έρευνας.

Στον ελλαδικό χώρο, έχουν πραγματοποιηθεί έρευνες για να εξετάσουν την αξία της πειραματικής διδασκαλίας των ΦΕ. Ποσοτική έρευνα που διεξήχθη με 210 μαθητές/τριες Δημοτικού του νομού Ιωαννίνων (Κώτσης, 2011), αλλά και αντίστοιχη έρευνα που έγινε με 372 μαθητές/τριες Β' Γυμνασίου των νομών Ιωαννίνων και Άρτας (Καμαράτος, Κώτσης & Παππιάς, 2009) αναφέρουν την επιθυμία των μαθητών/τριών να συμμετέχουν ενεργά τόσο

στην προετοιμασία όσο και στην εκτέλεση πειραμάτων, την περιέργεια σχετικά με την έκβαση του πειράματος, την προσπάθειά τους στην αναζήτηση ερμηνειών από την εκτέλεση του πειράματος, την προσέγγιση με μεγαλύτερη επιτυχία της γνώσης και της διατήρησής της για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, σε σχέση με τους μαθητές/τριες που διδάσκονται το αντίστοιχο αντικείμενο με μεθόδους παραδοσιακής διδασκαλίας. Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν έρευνες που έγιναν με 106 εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στη Ροδόπη (Παρασκευάς & Τσίρος, 2011) και με 141 εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στους νομούς Αττικής, Ιωαννίνων και Κέρκυρας (Κώτσης & Μπασιάκος, 2009).

Το Υπουργείο Παιδείας (στο εξής ΥΠΕΠΘ), εισήγαγε την εργαστηριακή διδασκαλία στα μαθήματα ΦΕ στα σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, μέσω του θεσμού των Εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ). Τα ΕΚΦΕ υποστηρίζονται διοικητικά από την αντίστοιχη Διεύθυνση Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, εποπτεύονται επιστημονικά από τους Συντονιστές Εκπαιδευτικού Έργου του κλάδου ΠΕ4, οι οποίοι και συντάσσουν έκθεση για τη λειτουργία τους. Στελεχώνονται από έναν εκπαιδευτικό του κλάδου ΠΕ4, ο οποίος είναι και ο υπεύθυνος του κέντρου με τετραετή θητεία και στεγάζονται σε αυτόνομο χώρο που θα πρέπει να διαθέτει τις απαραίτητες για τις δραστηριότητες του κέντρου αίθουσες όπως εργαστήριο Φυσικής, εργαστήριο Χημείας-Βιολογίας, παρασκευαστήριο και αποθήκη για την αποθήκευση, διανομή, επισκευή και συντήρηση των εργαστηριακών οργάνων.

Παρά την αναγνωρισμένη προσφορά του πειράματος στη διδασκαλία των ΦΕ, η σημερινή κατάσταση στον χώρο της ελληνικής εκπαίδευσης είναι απογοητευτική. Η αξιοποίηση του πειράματος στην διδακτική πρακτική φαίνεται να είναι πολύ περιορισμένη και αυτό αποδίδεται στα ακόλουθα αίτια: ο Έλληνας εκπαιδευτικός, μέσα από την πολύχρονη απουσία του πειράματος από την διδακτική πράξη, έχει διαμορφώσει παιδαγωγικές αντιλήψεις και στερεότυπα που δύσκολα αλλάζουν, η παραδοσιακή εκπαίδευση που παρέχεται στο πανεπιστήμιο και η έλλειψη επιμόρφωσης οδηγούν τον εκπαιδευτικό να υιοθετήσει πρότυπα διδασκαλίας βασισμένα στις δικές του εμπειρίες μάθησης, ο συγκεντρωτικός χαρακτήρας του εκπαιδευτικού συστήματος μετατρέπει τον εκπαιδευτικό σε εκτελεστή οδηγίων και διεκπεραιωτή της εκπαιδευτικής πολιτικής που καθορίζεται από την κεντρική διοίκηση, ο εξεταστικός χαρακτήρας του εκπαιδευτικού συστήματος, η πίεση των γονέων για επιδόσεις, σε συνδυασμό με το θεσμό των Πανελληνίων Εξετάσεων που εξετάζει πολύ συγκεκριμένο είδος δεξιοτήτων στις Φυσικές Επιστήμες, έχει στρέψει τη διδασκαλία σε πιο «φροντιστηριακού τύπου» μεθόδους, που στοχεύουν κυρίως στην ορθή επίλυση ερωτήσεων και ασκήσεων (Στριμενόπουλος, 2009).

Τυπικές και άτυπες μορφές εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες

Οι ΦΕ στη σημερινή εποχή διδάσκονται στα πλαίσια θεσμοθετημένων ιδρυμάτων, ακολουθώντας συγκεκριμένη δομή στους μαθησιακούς στόχους, το διδακτικό περιεχόμενο, τη χρονική διάρκεια και τη μαθησιακή υποστήριξη και δίνοντας τη δυνατότητα πιστοποίησης. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά ορίζουν τον όρο «τυπική εκπαίδευση» (formal education) προσδιορίζοντας έτσι τον τρόπο με τον οποίο το επίσημο εκπαιδευτικό σύστημα προωθεί την επαφή των νέων με τις ΦΕ (Δημόπουλος, 2008).

Ωστόσο, η αδράνεια της τυπικής εκπαίδευσης να μετασχηματίσει την νεοαποκτηθείσα επιστημονική γνώση (Χαλκιά, 2013), συνδυαζόμενη με την ταχύτητα διάδοσης της επιστημονικής γνώσης μέσω των σύγχρονων διαύλων διάχυσης της πληροφορίας (διαδίκτυο, μέσα μαζικής ενημέρωσης) έφεραν στο προσκήνιο δύο επιπλέον μορφές εκπαίδευσης στις ΦΕ: (α) την «μη τυπική εκπαίδευση» (non-formal education) που περιγράφεται ως οργανωμένου τύπου, εκτός τυπικού συστήματος, εκπαιδευτικές δραστηριότητες που χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλία στους εκπαιδευτικούς στόχους, τη χρονική διάρκεια, την οργάνωση, τον

πληθυσμό στον οποίο απευθύνονται και την παροχή ή μη πιστοποίησης (Δημόπουλος, 2008· Χαλκιά, 2013) με ενδεικτικές δραστηριότητες τους ομίλους Φυσικών Επιστημών (science clubs), τη συμμετοχή σε Ολυμπιάδες ή άλλους μαθητικούς διαγωνισμούς, την εμπλοκή σε πειραματικές διαδικασίες (μέθοδος project), τις εκπαιδευτικές επισκέψεις και εκδρομές, τις μεθοδευμένες επισκέψεις σε μουσεία και κέντρα διάδοσης επιστημών, την οργανωμένη μελέτη εξωσχολικών πηγών, την προετοιμασμένη παρακολούθηση διαλέξεων, κινηματογραφικών προβολών και θεατρικών παραστάσεων, τη διοργάνωση μαθητικών εκδηλώσεων (science fairs) με θέματα επιστήμης και τεχνολογίας (Δημόπουλος, 2008· Unesco, 1986) και (β) την «άτυπη εκπαίδευση» (informal education) που αναφέρεται σε μη δομημένες μαθησιακές διαδικασίες που σχετίζονται με την αλληλεπίδραση του ατόμου με το φυσικό και κοινωνικό του περιβάλλον και την έκθεσή του σε εμπειρίες που σχετίζονται με την επιστήμη, όπως η ελεύθερη παρακολούθηση θεμάτων επιστήμης από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και το διαδίκτυο, οι τουριστικού τύπου επισκέψεις σε εκθέσεις και μουσεία επιστημονικού περιεχομένου, η αυθόρμητη ενασχόληση με θέματα τεχνο-επιστήμης, οι συζητήσεις επιστημονικού περιεχομένου με τον κοινωνικό περίγυρο, η ανάγνωση εκλαϊκευμένων άρθρων στον έντυπο ή ηλεκτρονικό τύπο (Δημόπουλος, 2008· Κολιόπουλος, 2005).

Η μεγάλη ομοιότητά τους στην ελευθερία της συμμετοχής, στην επιλογή των μαθησιακών στόχων και του περιεχομένου, στη διάρκεια και το βαθμό συμμετοχής, οδηγούν πολλούς ερευνητές στην ενοποίηση των δύο αυτών μορφών εκπαίδευσης, και στην κοινή χρήση του όρου «άτυπη εκπαίδευση» για να περιγράψει τόσο την μη-τυπική όσο και την άτυπη εκπαίδευση (Δημόπουλος, 2008· Κολιόπουλος, 2005· Χαλκιά, 2013).

Τα οφέλη από τις άτυπες μορφές εκπαίδευσης είναι γνωστικά, αλλά και οφέλη στάσεων. Είναι γνωστικά, μια που η επαφή με τις πηγές άτυπης εκπαίδευσης μπορεί να λειτουργήσει προσθετικά στην προϋπάρχουσα γνώση που αποκτήθηκε στα πλαίσια της τυπικής εκπαίδευσης και να οδηγήσει στην καλύτερη αφομοίωση επιστημονικών όρων και εννοιών (Δημόπουλος, 2008). Το ίδιο μπορεί να λειτουργήσει και αντίστροφα: οι γνώσεις που αποκτήθηκαν από τους μαθητές/τριες από την έκθεσή τους σε άτυπες μορφές μάθησης, μπορεί να λειτουργήσουν ως το γνωστικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο η τυπική εκπαίδευση προσπαθεί να οικοδομήσει μια στέρεη επιστημονική γνώση (Χαλκιά, 2013). Οι Gilbert, Rennie & Stocklmayer (2010) τονίζουν ότι η αποτελεσματικότητα στην εκπαίδευση στην επιστήμη μπορεί να υπάρξει μέσω της αυξημένης συνέργειας μεταξύ τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης. Παρομοίως, μέσα από την έρευνα που διεξήγαγε το Department of Business, Innovation & Skills του Ηνωμένου Βασιλείου, στην οποία συγκεντρώθηκαν 3200 απόψεις από το χώρο της εργασίας, της εκπαίδευσης, της επιστήμης, των μέσων μαζικής ενημέρωσης αλλά και της κοινής γνώμης, αποτυπώθηκε ξεκάθαρα η ανάγκη για περισσότερη εμπλοκή της άτυπης με την τυπική εκπαίδευση (Department of Business, Innovation & Skills, 2008).

Σε επίπεδο στάσεων απέναντι στην εκπαίδευση στις ΦΕ τα οφέλη σχετίζονται με ζητήματα όπως η ευαισθητοποίηση σε θέματα φυσικού αλλά και τεχνολογικού περιβάλλοντος, η πρόκληση ενδιαφέροντος για κάποιο επιστημονικό ζήτημα, η μετάβαση από το περιστασιακό ενδιαφέρον στην ενεργό ανάμειξη για ένα θέμα, η δημιουργία προσωπικού σχεδίου αυτομόρφωσης για κάποιο συγκεκριμένο τομέα (Escot, 1999).

Υπάρχει εκτεταμένος αριθμός ερευνών σχετικά με τις διάφορες μορφές άτυπης εκπαίδευσης, όπως αυτές που αφορούν τις επισκέψεις σε μουσεία Φυσικών Επιστημών και Τεχνολογίας. Σε έρευνα της Ξηντάρα (2017) με 62 νηπιαγωγούς και δασκάλους από διάφορες Διευθύνσεις Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης της Ελλάδας οι εκπαιδευτικοί αξιολογούν θετικά το ρόλο των ΦΕ στην ανάπτυξη των παιδιών προσχολικής και πρώιμης σχολικής ηλικίας. Επιπλέον, συμφωνούν με υψηλά ποσοστά (περίπου 90%) στην εκπαιδευτική αξιοποίηση δραστηριοτήτων εκτός σχολείου και επισκέψεων σε μουσείο Φυσικών Επιστημών. Παρομοίως, σε έρευνα που έγινε με 166 εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του νομού

Αλεξανδρούπολης (Αρίκας, 2017), αλλά και σε έρευνα που έγινε με 119 εκπαιδευτικούς Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης των νομών Αχαΐας και Ηλείας, συνοδούς εκπαιδευτικών επισκέψεων σε μουσεία και τεχνολογικά ιδρύματα (Χατζηκώντη-Πουλίδα, 2009), προέκυψε ότι η μη τυπική εκπαίδευση αποτελεί ένα ενδιαφέρον και σίγουρα αναπόσπαστο κομμάτι της βασικής εκπαίδευσης των παιδιών που δεν επικεντρώνεται μόνο στην παροχή γνώσης, αλλά προσφέρει πολιτιστικές εμπειρίες, ψυχαγωγία, ευκαιρίες για κοινωνικοποίηση και αλλαγή στάσεων απέναντι στην επιστήμη. Αντίστοιχες έρευνες με μαθητές/τριες Στ' Δημοτικού και Α' Γυμνασίου σχολείων της Θεσσαλονίκης (Καριώτογλου & Παπουτσίδης, 2002), με μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς (Καριώτογλου, 2002) αλλά και με μαθητές/τριες Β' Γυμνασίου (Ζουπίδης & Καρνέζου, 2017) σε επισκέψεις τους στο Τεχνικό Μουσείο Θεσσαλονίκης έδειξε τα θετικά συναισθήματα που αναπτύσσονται, τις υψηλές προσδοκίες των μαθητών/τριών για απόκτηση γνώσεων από την επίσκεψη στο μουσείο αλλά και την καλλιέργεια θετικής στάσης απέναντι στις Φυσικές Επιστήμες.

Εκτεταμένη ερευνητική δραστηριότητα εντοπίζεται και σε μια άλλη μορφή άτυπης εκπαίδευσης, το πανηγύρι Φυσικών Επιστημών (science fair). Σε έρευνα που έγινε με 36 μαθητές/τριες του Καναδά που πήραν μέρος σε πανηγύρι ΦΕ, εξετάστηκαν τα κίνητρα συμμετοχής τους και διαπιστώθηκε ότι η αίσθηση της αυτο-αποτελεσματικότητας, η απόκτηση γνώσεων, η επιβράβευση από τρίτους και άλλες κοινωνικές παράμετροι αποτελούν ένα πλέγμα θετικής εμπλοκής των μαθητών/τριών με τις Φυσικές Επιστήμες (Dionne et al., 2011). Αντίστοιχα, έρευνα με 190 εκπαιδευτικούς (Grote, 1995), αλλά και με 121 μαθητές/τριες της Πορτογαλίας (Esteves, Cost, & Vazques-Dorrio, 2010) σχετικά με την προσφορά των πανηγυριών ΦΕ, έδειξε μέσα από αυτά, οι συμμετέχοντες διδάσκονται την επιστημονική μέθοδο, κινητοποιείται η περιέργεια και ο ενθουσιασμός τους για την επιστήμη και διδάσκονται βασικές επικοινωνιακές πρακτικές.

Στην Ελλάδα, έρευνες με 21 μαθητές/τριες πέμπτης τάξης Δημοτικού σχολείου της Λάρισας (Βλέτση, 2013) και με 58 μαθητές/τριες Ε' τάξης Δημοτικού (Κυριαζή, Κυριαζή-Κεφάλα & Κωνσταντίνου, 2002) που συμμετείχαν σε πανηγύρι ΦΕ στο σχολείο τους, αναφέρουν ότι οι μαθητές/τριες προσέγγισαν την επιστήμη με ενδιαφέρον, εργάστηκαν με ενθουσιασμό και κέρδισαν εμπειρίες και ικανοποίηση για το έργο τους και ταυτόχρονα αναγνώριση από τους συμμαθητές/τριές τους, έχοντας εμπλακεί εποικοδομητικά σε ένα δημιουργικό περιβάλλον μάθησης. Παρόμοια συμπεράσματα προέκυψαν από την αποτίμηση της δράσης «Φυσικά...μαγικά», μέσω της οποίας το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης και το Τμήμα Φυσικής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης φέρνει σε επαφή μαθητές/τριες, φοιτητές/τριες αλλά και απλούς πολίτες με δράσεις πάνω στη Φυσική, επιβεβαιώνοντας ότι η ενασχόληση με πειράματα αύξησε το ενδιαφέρον του κοινού και βοήθησε στην μεγαλύτερη προσέγγιση με τις ΦΕ, αφήνοντας αισιόδοξα μηνύματα για την ανάπτυξη επιστημονικού εγγραμματισμού στην ελληνική κοινωνία (Κουμαράς, Πιερράτος, Πολάτογλου & Πριμεράκης, 2011). Ωστόσο, δεν έχουν εντοπιστεί όμως έρευνες που να εξετάζουν τη δυνατότητα αξιοποίησης των Προγραμμάτων Σχολικών Δραστηριοτήτων (ΠΣΔ) στο να εμπλέξουν τους μαθητές με τις ΦΕ και να προσφέρουν στον επιστημονικό εγγραμματισμό των μελλοντικών πολιτών και αυτό προσδιορίζει τους στόχους και το αντικείμενο διερεύνησης της παρούσας εργασίας.

Ο θεσμός των Προγραμμάτων Σχολικών Δραστηριοτήτων

Ο θεσμός των Προγραμμάτων Σχολικών Δραστηριοτήτων (ΠΣΔ) εισήχθη σταδιακά στη χώρα μας, σε μια προσπάθεια εναρμόνισης με τις πρακτικές και τις τάσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Αρχικά με θεματολογία πάνω στην περιβαλλοντική εκπαίδευση και την αειφορία, αλλά με σταδιακή διεύρυνση της θεματολογίας και σε πεδία όπως η αγωγή υγείας, η αγωγή

σταδιοδρομίας, ο πολιτισμός, τα προγράμματα eTwinning και ERASMUS+, ο θεσμός πήρε την τελική του μορφή που προσδιορίζεται αναλυτικά με τις εγκυκλίους του ΥΠΕΠΘ.

Βασικοί υποστηρικτικοί θεσμοί εκπαιδευτικών και μαθητών/τριών που υλοποιούν ΠΣΔ αποτελούν: (α) σε επίπεδο Περιφέρειας οι Συντονιστές Εκπαιδευτικού Έργου για την αειφορία, (β) σε επίπεδο Διεύθυνσης Εκπαίδευσης οι Παιδαγωγικές Ομάδες των Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και οι Υπεύθυνοι/ες Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, Αγωγής Υγείας, Πολιτιστικών Θεμάτων και Σχολικών Δραστηριοτήτων.

Για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, τα αντίστοιχα προγράμματα θα πρέπει να έχουν διάρκεια τουλάχιστον πέντε μηνών και θα πραγματοποιούνται εκτός σχολικού ωραρίου με διάρκεια ενός δίωρου εβδομαδιαία, το οποίο καθορίζεται κατά την υποβολή του σχεδίου του προγράμματος και αναγράφεται στο πρακτικό του Συλλόγου Διδασκόντων της σχολικής μονάδας. Κάθε εκπαιδευτικός μπορεί να συμμετέχει σε τρία το πολύ προγράμματα είτε ως συντονιστής είτε ως απλό μέλος, χωρίς να δικαιούται μείωση στο διδακτικό του ωράριο. Οι μαθητές/τριες μπορούν να συμμετέχουν σε δύο το πολύ ΠΣΔ και απαιτείται η έγγραφη έγκριση των γονέων/κηδεμόνων τους λόγω της πραγματοποίησης των προγραμμάτων σε ώρες εκτός ωρολογίου προγράμματος. Δεν προβλέπεται η παροχή χρηματοδότησης από τον κρατικό προϋπολογισμό για κάλυψη δαπανών σε αναλώσιμα, εποπτικό υλικό ή υπερωρίες εκπαιδευτικών.

Τα ΠΣΔ, που συνιστούν μια μορφή καινοτομίας στην εκπαίδευση και, όπως αποτυπώνεται από σχετικές έρευνες, μπορούν να παρέχουν οφέλη σε γνωστικό επίπεδο, σε επίπεδο στάσεων και στη διαμόρφωση θετικού κλίματος αλλά και στην προώθηση της δια βίου εκπαίδευσης. Η προσφορά τους σε επίπεδο γνώσεων βασίζεται κυρίως στη δυνατότητα της ελεύθερης επιλογής του θέματος προς διαπραγμάτευση, δυνατότητα που δεν παρέχεται από την τυπική εκπαίδευση μέσω των σφικτών, ανελαστικών αναλυτικών προγραμμάτων. Έτσι οι μαθητές/τριες μπορούν να αυτενεργήσουν (Χατζηδήμου, 2015), να δραστηριοποιηθούν και να συμμετέχουν ενεργά (Καργούδη, 2014) αποβάλλοντας τον παθητικό ρόλο του αποδέκτη γνώσεων που συνήθως επιβάλλει η τυπική εκπαίδευση στην προσπάθειά της να μεταδώσει προκαθορισμένες γνώσεις στους μαθητές/τριες. Η γνώση προσεγγίζεται βιωματικά και διαθεματικά, προωθείται η αποκαλυπτική μάθηση και μπορεί να γίνει σύνδεση της γνώσης με την καθημερινότητα και τις εμπειρίες των μαθητών/τριών (Τεληγιαννίδου, 2015). Η επιλογή επίκαιρων θεμάτων που σχετίζονται με τα ενδιαφέροντα και τις ιδιαίτερες κλίσεις των μαθητών/τριών βοηθάει την αποτελεσματική προσέγγιση της γνώσης, την προαγωγή της κριτικής σκέψης και κατ' επέκταση την ανάπτυξη της προσωπικότητας των μαθητών/τριών (Μπερτσικά, 2017· Πελέκη, 2015· Πέρρος, 2015).

Η προσφορά σε επίπεδο στάσεων έγκειται κυρίως στον τρόπο υλοποίησης των ΠΣΔ. Η συνηθέστερη πρακτική που ακολουθείται είναι η ομαδική εργασία, που βοηθάει την ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων τόσο μεταξύ των μαθητών/τριών-μελών της ομάδας όσο και μεταξύ μαθητών/τριών-εκπαιδευτικών. Η μεταβίβαση της διαχείρισης από τον εκπαιδευτικό στους μαθητές/τριες διευκολύνει τη διαμόρφωση ενός θετικού κλίματος, μέσα στο οποίο καλλιεργείται η ελεύθερη έκφραση, ο αλληλοσεβασμός και η αίσθηση της ομαδικότητας (Καργούδη, 2014· Νομικού, 2006· Χατζηδήμου, 2015). Σε ένα τέτοιο κλίμα μπορούν οι μαθητές/τριες να αναδείξουν τις κλίσεις και τα ταλέντα τους, να καλλιεργήσουν τις επικοινωνιακές τους δεξιότητες και να διδαχθούν την αξία του διαλόγου και της συνεργασίας (Μπερτσικά, 2017· Πέρρος, 2015· Τεληγιαννίδου, 2015).

Η εμπειρία της εκπαιδευτικής κοινότητας μετά από τόσα χρόνια λειτουργίας του θεσμού των ΠΣΔ, έχει καταγράψει και μειονεκτήματα που κυρίως πηγάζουν από τον τρόπο εφαρμογής και ενσωμάτωσης του θεσμού. Οι έρευνες που αναφέρθηκαν παραπάνω, εντόπισαν τα

παρακάτω προβλήματα (Καργούδη, 2014· Μπερτσικά, 2017· Πελέκη, 2015· Πέρρος, 2015· Σπυροπούλου, 2008· Τεληγιαννίδου, 2015· Φιλντίση, 2018):

- Έλλειψη οικονομική στήριξη των προγραμμάτων που περιορίζει τη στοχοθεσία και την αποτελεσματικότητά τους.
- Έλλειψη επαρκούς υλικοτεχνικής υποδομής.
- Έλλειψη κινήτρων προς τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές/τριες για μεγαλύτερη συμμετοχή.
- Περιορισμένη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών.
- Έλλειψη χρόνου τόσο από εκπαιδευτικούς, όσο και από μαθητές/τριες.
- Περιορισμός στον αριθμό μαθητών/τριών που μπορεί να συμμετέχει.
- Περιορισμένη ανάπτυξη συνεργασίας σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο

Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθούν τα κίνητρα, οι εμπειρίες και τα πιθανά οφέλη από τη συμμετοχή μαθητών/τριών Γυμνασίου σε ΠΣΔ σχετικό με τις ΦΕ. Η υπόθεση της έρευνας βασίστηκε στο ότι ο θεσμός των ΠΣΔ μπορεί να παρέχει στους μαθητές/τριες Γυμνασίου εμπειρίες και δεξιότητες για τις ΦΕ που δεν είναι εύκολο να τους προσφέρει η τυπική εκπαίδευση αποτελώντας ένα ακόμη πεδίο μη-τυπικής εκπαίδευσης στη διδακτική των ΦΕ.

Τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης είναι τα εξής:

1. Ποιοι λόγοι και ποιες προσδοκίες οδηγούν τους μαθητές να συμμετέχουν σε ένα ΠΣΔ σχετικό με τις ΦΕ;
2. Ποια οφέλη αποφέρει η ενασχόληση των μαθητών με τις δραστηριότητες σε ένα ΠΣΔ σχετικό με τις ΦΕ;
3. Πως αποτιμούν οι μαθητές τη συμμετοχή τους σε ένα ΠΣΔ σχετικό με τις ΦΕ;
4. Ποιες είναι οι προτάσεις των μαθητών για τη βελτίωση του θεσμού των ΠΣΔ σχετικά με τις ΦΕ;

Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες

Στη μελέτη συμμετείχαν μαθητές και μαθήτριες που πήραν μέρος στο ΠΣΔ με τίτλο «Πειραματίζομαι & Μαθαίνω» τα σχολικά έτη 2014-2015 έως και 2017-2018 σε δημόσιο Γυμνάσιο της Ημαθίας. Η φιλοσοφία του συγκεκριμένου προγράμματος ήταν να εμπλέξει τους μαθητές/τριες ενεργά με τις ΦΕ μέσω διαδικασιών πειραματισμού, για δυο βασικούς λόγους: (α) οι δυνατότητες που παρέχει το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα στους μαθητές/τριες να διδαχθούν μέσω πειραμάτων είναι εξαιρετικά περιορισμένες και (β) το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών να εργαστούν οι ίδιοι με πειράματα ΦΕ.

Για την επιλογή των συμμετεχόντων στην έρευνα ακολουθήθηκε η «δειγματοληψία μέγιστης διακύμανσης» κατά την οποία ο ερευνητής συλλέγει δείγματα ατόμων που παρουσιάζουν κάποια διαφορά σε κάποιο γνώρισμα ή χαρακτηριστικό ώστε να παρουσιαστούν οι πολλαπλές απόψεις και να αποτυπωθεί πληρέστερα η πολυπλοκότητα του φαινομένου υπό περιγραφή (Creswell, 2011· Δαουτόπουλος, 2004· Ιωσηφίδης, 2008). Για τις ανάγκες της

παρούσας έρευνας, επιλέχθηκαν μαθητές/τριες που διέφεραν: (i) στο φύλο, ώστε να υπάρξει πλήρης αντιπροσώπηση αγοριών και κοριτσιών με στόχο να γίνουν συγκρίσεις των απόψεών τους στο στάδιο της ανάλυσης δεδομένων, (ii) στο σχολικό έτος συμμετοχής, άρα και στην ηλικία, ώστε να ακουστούν οι απόψεις όλων των μαθητών και μαθητριών που επί τέσσερα συνεχόμενα χρόνια πλαισίωσαν, εργάστηκαν και έφεραν σε πέρας ένα πρόγραμμα σχετικό με τις ΦΕ και (iii) στην κατεύθυνση (θεωρητική ή θετική) που επέλεξαν στις δύο τελευταίες τάξεις του Λυκείου.

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά εικοσιένα (21) παιδιά, με τα εννιά (9) να είναι αγόρια (ποσοστό 42,9%) και τα δώδεκα (12) να είναι κορίτσια (ποσοστό 57,1%). Από τους μαθητές/τριες που πήραν μέρος στην έρευνα, οι έξι (6) είχαν ηλικία 16 ετών (ποσοστό 28,7%), οι τέσσερις (4) είχαν ηλικία 17 ετών (ποσοστό 19%), οι τέσσερις (4) είχαν ηλικία 18 ετών (ποσοστό 19%) και οι επτά (7) είχαν ηλικία 19 ετών (ποσοστό 33,3%). Οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες μαθητές/τριες ακολούθησαν ή δήλωσαν την πρόθεση να ακολουθήσουν τη θετική κατεύθυνση. Συγκεκριμένα, τέσσερις (4) από τους εικοσιένα (21) ήταν μαθητές θεωρητικής κατεύθυνσης (ποσοστό 19%) και οι υπόλοιποι δεκαεφτά (17) ήταν μαθητές θετικής κατεύθυνσης (ποσοστό 81%).

Διαδικασία

Η γενικότερη δομή και λειτουργία του προγράμματος υπήρξε η ακόλουθη:

- Λίγο μετά την έναρξη της σχολικής χρονιάς, ανακοινώθηκε στους μαθητές/τριες όλης της σχολικής μονάδας η πρόθεση για την υλοποίηση του προγράμματος.
- Καταγράφηκαν οι μαθητές/τριες που επιθυμούσαν να συμμετάσχουν ανά τάξη.
- Στην πρώτη συνάντηση πραγματοποιήθηκε παρουσίαση και συζήτηση για τους στόχους και τον τρόπο υλοποίησης του προγράμματος, τις υποχρεώσεις για μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς αλλά και τα πιθανά οφέλη από τη συμμετοχή.
- Καταρτίστηκε η στελέχωση της ομάδας μαθητών/τριών του προγράμματος (σύμφωνα με τον μέγιστο αριθμό μαθητών/τριών που μπορούν να πάρουν μέρος σε ένα ΠΣΔ με βάση την εγκύκλιο του ΥΠΕΠΘ) και ζητήθηκε εγγράφως η γονική συναίνεση για τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα.
- Συντάχθηκε το «συμβόλαιο συνεργασίας» με τους συμμετέχοντες μαθητές/τριες, καταμερισμός εργασιών και το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.
- Στις προγραμματισμένες εβδομαδιαίες συναντήσεις παρακολούθηθηκε η πορεία του προγράμματος, διορθώθηκαν παραλείψεις και έγιναν τροποποιήσεις ή βελτιώσεις.
- Στο τέλος του σχολικού έτους πραγματοποιήθηκε η παρουσίαση του προγράμματος.

Οι μαθητές/τριες του προγράμματος εργάστηκαν σε ομάδες. Κάθε ομάδα αναζήτησε (με την καθοδήγηση των υπεύθυνων εκπαιδευτικών) πειράματα Φυσικής, Χημείας ή Βιολογίας σε διάφορες πηγές (σχολικά βιβλία, παγκόσμιο ιστό) και επέλεξε το πείραμα που θα πραγματοποιήσει με βασικό κριτήριο την ύπαρξη των απαιτούμενων υλικών στα εργαστήρια Φυσικής και Χημείας ή τη δυνατότητα κατασκευής τους με χρήση απλών υλικών της καθημερινότητάς. Κάθε ομάδα συγκέντρωσε τα απαιτούμενα υλικά, δοκίμασε πολλές φορές το πείραμα ώστε να πετύχει την ορθή επαναληψιμότητά του, προετοίμασε ενημερωτική αφίσα για το πείραμα και έκανε πρόβες για το πώς θα γίνει η τελική παρουσίαση του πειράματος σε κοινό. Συνολικά στα πέντε χρόνια λειτουργίας του προγράμματος πραγματοποιήθηκαν 29 πειράματα Φυσικής, 50 πειράματα Χημείας και δύο (2) πειράματα Βιολογίας.

Παράλληλα με τις παραπάνω εργασίες, οι μαθητές/τριες του προγράμματος είχαν την ευκαιρία να συμμετέχουν στις ακόλουθες δράσεις:

- Επίσκεψη στο Athens Science Show στον πολυχώρο «Τεχνόπολις» στο Γκάζι.
- Παρουσίαση πειραμάτων από την υπεύθυνη ΕΚΦΕ του νομού Ημαθίας.

- Συμμετοχή στο δίκτυο σχολείων που υλοποιεί την ετήσια δράση «Πείραμα του Ερατοσθένη».
- Συμμετοχή στον «Διαγωνισμό Δημιουργικών Πειραμάτων» στο Πειραματικό Γυμνάσιο του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Επίσκεψη στη μόνιμη έκθεση του CERN στο Νεοχώρι Πηλίου.
- Επίσκεψη σε Κέντρο Διάδοσης Επιστημών και Τεχνολογίας στη Θεσσαλονίκη.
- Επίσκεψη στο μουσείο Αρχαίας Ελληνικής Τεχνολογίας του κ. Κοτσανά.
- Επίσκεψη στο τμήμα Χημείας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και ξενάγηση στα εργαστήρια του τμήματος.
- Ξενάγηση στα εργαστήρια Γεωργικής Υδραυλικής, Χημείας και Φυτοπαθολογίας της Γεωπονικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
- Επίσκεψη στο μουσείο Φυσικής Ιστορίας της Αξιούπολης.
- Επίσκεψη στο μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Βόλου.
- Προβολή ταινιών επιστημονικού περιεχομένου στη Δημόσια Βιβλιοθήκη Βέροιας.
- Διδακτική επίσκεψη στην Πυροσβεστική Υπηρεσία Βέροιας για ενημέρωση σε θέματα πυρασφάλειας.

Η συλλογή των δεδομένων της έρευνας πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της ημιδομημένης συνέντευξης. Ο τύπος αυτός της συνέντευξης χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη προκαθορισμένων ερωτήσεων που η διάταξή τους μπορεί να τροποποιηθεί κατά την κρίση του ερευνητή και παρέχεται η δυνατότητα αλλαγής της διατύπωσης, παροχής διευκρινίσεων ή συμπερίληψη πρόσθετων ερωτήσεων (Βάμβουκας, 2000· Ιωσηφίδης, 2008· Robson, 2010· Φίλιας, 2000). Αυτή η δυνατότητα της τροποποίησης της διερευνητικής κατεύθυνσης μπορεί να οδηγήσει σε ενδιαφέρουσες αποκρίσεις και στη διερεύνηση κινήτρων που δεν μπορεί να παρέχουν οι τυποποιημένες ερωτήσεις μιας δομημένης συνέντευξης ή τα αυτοσυμπληρούμενα ερωτηματολόγια (Bryman, 2017· Robson, 2010). Παράλληλα, ο ερευνητής έχει την ευκαιρία να επαναφέρει τον ερωτώμενο στο θέμα που διερευνάται, σε περίπτωση που οι απαντήσεις ξεφεύγουν από το αντικείμενο της έρευνας (Φίλιας, 2000).

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια: τη φάση της πιλοτικής έρευνας και τη φάση της κυρίως έρευνας. Στο στάδιο της πιλοτικής έρευνας συμμετείχαν δύο μαθήτριες (οι οποίες δεν συμμετείχαν στο στάδιο της κυρίως έρευνας) και δοκιμάστηκαν τόσο η διαδικασία της έρευνας, όσο και το ερευνητικό εργαλείο και έγιναν τροποποιήσεις/βελτιώσεις με στόχο την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της κυρίως έρευνας και την ενίσχυση της εγκυρότητας και της αξιοπιστίας της (Δαουτόπουλος, 2004). Ελέγχθηκε η δυνατότητα ηχογράφησης των συνεντεύξεων μέσω κινητού τηλεφώνου και μετρήθηκαν οι χρόνοι για κάθε συνέντευξη, για τον σωστό χρονικό προγραμματισμό των συνεντεύξεων στη φάση της κυρίως έρευνας (Δακοπούλου & Σταμέλος, 2007). Στην κυρίως έρευνα προγραμματίστηκαν και πραγματοποιήθηκαν οι συνεντεύξεις με τους συμμετέχοντες. Οι ηχογραφημένες συνεντεύξεις από τους συμμετέχοντες μαθητές/τριες μεταφέρθηκαν σε ηλεκτρονικό υπολογιστή ώστε να υπάρχει αντίγραφο της κάθε συνέντευξης ελαχιστοποιώντας την πιθανότητα απώλειας δεδομένων και να υπάρξει η δυνατότητα αποδελτίωσης των ηχογραφημένων δεδομένων και η μεταγραφή τους σε ψηφιακή μορφή.

Τα δεδομένα που προέκυψαν από την αποδελτίωση των ηχογραφημένων συνεντεύξεων εισήχθησαν στο λογισμικό nVivo 11 για περαιτέρω ποιοτική ανάλυση. Στα βασικά πλεονεκτήματα της χρήσης ενός τέτοιου λογισμικού είναι ότι παρέχει πολλές δυνατότητες τόσο στην ταξινόμηση, κωδικοποίηση και επεξεργασία των ποιοτικών δεδομένων, όσο και ποικίλες δυνατότητες οπτικοποίησης (visualization) των δεδομένων της έρευνας (Τσιώλης, 2014). Παράλληλα, η διαδικασία κωδικοποίησης και ανάκτησης γίνεται πιο σύντομη και πιο αποτελεσματική, προσφέρεται η δυνατότητα σύγκρισης των ποιοτικών δεδομένων με μεταβλητές (π.χ. τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων), γίνεται πιο διαφανής η

διαδικασία της ανάλυσης, γεγονός που επιτρέπει στον ερευνητή να γίνει πιο αναστοχαστικός παρέχοντας τη δυνατότητα μέτρησης των συχνοτήτων εκδήλωσης μιας συμπεριφοράς ή διατύπωσης μιας άποψης (Bryman, 2017).

Η ανάλυση των δεδομένων ξεκίνησε με την κωδικοποίησή τους, δηλαδή με τον εντοπισμό τμημάτων κειμένου με συγκεκριμένο νόημα και την απόδοση τίτλου που σχετίζεται με τη σημασία του συγκεκριμένου τμήματος (Creswell, 2011· Ιωσηφίδης, 2008). Κάποιοι από τους κωδικούς που αποδόθηκαν προήλθαν από τα ίδια τα λόγια των συμμετεχόντων (in vivo codes) και κάποιοι αποδόθηκαν από τον ερευνητή προσπαθώντας να είναι λιτοί και να αποδίδουν με συντομία το νόημα της αντίστοιχης λέξης ή φράσης (Creswell, 2011). Ακολούθησε η ενοποίηση των συγγενών κωδικών σε γενικότερα θέματα χρησιμοποιώντας και την ταξινόμηση των ερωτήσεων της έρευνας σε άξονες. Η διαδικασία αυτή επιτρέπει τον προσδιορισμό προτύπων ή τάσεων που αναδεικνύουν τα ποιοτικά δεδομένα, δίνει τη δυνατότητα να προσδιοριστούν ομοιότητες ή διαφορές ανάμεσα στις κατηγορίες δεδομένων και να αναδειχθούν χωρικές ή χρονικές σχέσεις (Ιωσηφίδης, 2008), ενώ ταυτόχρονα αποτελεί έναν σίγουρο τρόπο κάλυψης του βάθους και του πλάτους των δεδομένων της έρευνας (Woods, 1999). Η ταξινόμηση των κωδικών σε θέματα ολοκληρώθηκε κατά τη φάση του κορεσμού (saturation), δηλαδή στο σημείο όπου η ανασκόπηση των δεδομένων δεν απέδιδε νέες πληροφορίες που θα οδηγούσε σε ανάδειξη νέων θεμάτων (Bryman, 2017· Creswell, 2011).

Όπου χρειάστηκε να παρατεθούν αποσπάσματα από τις συνεντεύξεις των συμμετεχόντων, αυτά παρουσιάζονται μέσα σε εισαγωγικά, σε πλάγια μορφή χαρακτήρων και στο τέλος κάθε αποσπάσματος ακολουθεί η συντομογραφία Μ (μαθητής/τρια), μετά ο αύξων αριθμός της συνέντευξης και μετά την τελεία ο αριθμός της ερώτησης που αντιστοιχεί στην απάντηση που δόθηκε. Για παράδειγμα, η συντομογραφία Μ3.2 σημαίνει ότι το αντίστοιχο απόσπασμα υπήρχε στη συνέντευξη του τρίτου μαθητή και στην ερώτηση 2.

Εγκυρότητα και αξιοπιστία

Για την εξασφάλιση της εγκυρότητας της έρευνας έγιναν οι παραπάνω ενέργειες: (α) Δόθηκε μεγάλη έμφαση στο περιεχόμενο και τη διατύπωση των ερωτήσεων της συνέντευξης ώστε να αντιστοιχούν στο σκοπό και τους στόχους της έρευνας, να ανταποκρίνονται στα ερευνητικά ερωτήματα και να περιλαμβάνουν όλες τις παραμέτρους που αναδείχθηκαν μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο στο ερευνητικό εργαλείο εγκυρότητα περιεχομένου (Καραγεώργος, 2002· Κομίλη, 1989). (β) Πραγματοποιήθηκε πιλοτική έρευνα μέσω της οποίας ελέγχθηκε η αντιπροσωπευτικότητα του ερευνητικού εργαλείου, η πληρότητά του και η σαφήνεια των ερωτημάτων (Δαουτόπουλος, 2004). (γ) Έγινε προσπάθεια να μειωθεί η επίδραση του ερευνητή στη συλλογή δεδομένων, στην ανάλυσή τους και στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας (Woods, 1999). Επιχειρήθηκε η απόκρυψη των συναισθημάτων του ερευνητή και η τήρηση ουδέτερης στάσης που να άρει την υποκειμενικότητα (Robson, 2010). Με τον τρόπο αυτό, έγινε προσπάθεια να αρθεί η ασυνείδητη παραμόρφωση της πραγματικότητας που σχετίζεται με την προσωπική ιστορία και τις εμπειρίες του ερευνητή (Βάμβουκας, 2000· Woods, 1999). (δ) Έγινε τριγωνοποίηση στοιχείων, συλλέγοντας πληροφορίες από διάφορες πηγές ή πρόσωπα (Cohen & Manion, 1994· Δημητρόπουλος, 2009· Woods, 1999). Συγκεκριμένα, η πραγματοποίηση συνεντεύξεων τόσο από μαθητές/τριες που ενεπλάκησαν σε ΠΣΔ σχετικά με τις ΦΕ όσο και από εκπαιδευτικούς που διοργάνωσαν τέτοια προγράμματα, έδωσε τη δυνατότητα να διασταυρωθούν οι απόψεις που αφορούν τα κίνητρα και τα οφέλη συμμετοχής. Η σύγκριση των παραπάνω απόψεων παρέχει εγγυήσεις ότι τα δεδομένα που καταγράφηκαν είναι λεπτομερή, έχουν ακρίβεια και περιγράφουν με ελικρινή τρόπο τα υπό διερεύνηση θέματα της έρευνας (Howard & Sharp, 2001· Τσιώλης, 2014).

Η αξιοπιστία της έρευνας έγκειται στα εξής χαρακτηριστικά: (α) Την επιλογή ημιδομημένης συνέντευξης αντί της ελεύθερης συνέντευξης. Οι ημιδομημένες συνεντεύξεις έχουν προκαθορισμένες ερωτήσεις με σαφή διατύπωση και συγκεκριμένη σειρά που επιτρέπει σε αξιολογητές να ελέγξουν την καταλληλότητα του ερευνητικού εργαλείου (Κομίλη, 1989). Κατά τον Robson (2010), η χρήση τυποποιημένων ερευνητικών εργαλείων έρευνας σχετίζεται άμεσα με την αξιοπιστία της. (β) Αξιοποιήθηκε όλο το εύρος των διαθέσιμων πηγών ώστε η ανάλυση να δώσει συνεκτικά αποτελέσματα (Ιωσηφίδης, 2008). (γ) Σχεδιάστηκαν με λεπτομέρεια και πληρότητα όλα τα στάδια της ερευνητικής διαδικασίας και τηρήθηκαν με συνέπεια οι προβλεπόμενες διαδικασίες (Ιωσηφίδης, 2008· Τσιώλης, 2014). (ε) Δεν ακολουθήθηκαν μεροληπτικές μέθοδοι στην επιλογή του δείγματος των συμμετεχόντων ώστε να υπάρξει η δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων της έρευνας (Robson, 2010).

Αποτελέσματα

Κίνητρα για συμμετοχή μαθητών/τριών

Η ενασχόληση με πειράματα Φυσικής και Χημείας ήταν ένα από τα πλέον ισχυρά κίνητρα που τους οδήγησε τους μαθητές/τριες (20 από τους 21) να πάρουν μέρος στο Πρόγραμμα Σχολικών Δραστηριοτήτων:

«Γιατί τα πειράματα δείχνουν με πρακτικό τρόπο τι πραγματικά συμβαίνει στο χώρο της Φυσικής και της Χημείας» M16.1.

«Η πρακτική πάντα βοηθάει το μαθητή στο να καταλάβει καλύτερα το περιεχόμενο» M3.1.

Δεύτερο (με ίδια συχνότητα με το προηγούμενο) κίνητρο συμμετοχής ήταν η αγάπη που έτρεφαν για τις ΦΕ:

«Ήδη από το Δημοτικό μου είχε αρέσει η Φυσική, τα Μαθηματικά, η Χημεία» M21.1.

«Από πάντα είχα μία κλίση προς τις Θετικές Επιστήμες» M16.1.

Τρίτο κίνητρο ήταν η πραγματοποίηση εξωσχολικών δραστηριοτήτων όπως εκπαιδευτικές επισκέψεις, πολυήμερες εκδρομές κλπ., μια που αποτελούσαν για αυτούς, σύμφωνα με τα λεγόμενά τους, σημαντική πηγή γνώσεων και εμπειριών:

«Να δω πράγματα και χώρους όπου δεν θα μπορούσα να δω αν δεν ήμουν στο πρόγραμμα, μόνη μου» M2.1.

«Ήθελα να δω νέα πράγματα» M17.1.

Εξίσου σημαντικό κίνητρο ήταν η προσωπικότητα των καθηγητών που διοργάνωσαν το ΠΣΔ. Σχεδόν όλοι οι μαθητές/τριες (20 από τους 21) θεώρησαν ότι η καλή σχέση που προϋπήρχε με τους εκπαιδευτικούς του ΠΣΔ από την προϋπάρχουσα επαφή τους στο πλαίσιο του ωρολογίου προγράμματος του σχολείου, αποτέλεσε τον προάγγελο μιας αντίστοιχα καλής συνεργασίας και στις δραστηριότητες του προγράμματος και παρείχε εγγυήσεις για την επιτυχή ολοκλήρωσή του:

«Είχα ζήσει ήδη τους καθηγητές ένα χρόνο, ήξερα ότι ... έχουσε όρεξη για καινούργια πράγματα οπότε με επηρέασε σίγουρα» M21.1

«Αν ήταν κάποιοι καθηγητές ... που ήταν πιο ανστηροί ... πιο αυταρχικοί και δεν είχαν καλή επικοινωνία με τα παιδιά, ίσως να μην έπαιρνα μέρος» M3.1.

Οφέλη από τη συμμετοχή μαθητών/τριών

Το κύριο όφελος που οι μαθητές/τριες στο σύνολό τους δήλωσαν ότι αποκόμισαν ήταν αυτό της συνεργασίας. Αναγνώρισαν το δέσιμο που προσέφερε η εμπλοκή τους στο πρόγραμμα

μέσω της εργασίας σε ομάδες και τη βελτίωση των σχέσεων τόσο μεταξύ τους, όσο και με τους εκπαιδευτικούς που οργάνωναν το πρόγραμμα:

«Αποκτήσαμε μία πολύ καλή σχέση με όλα τα άτομα της ομάδας ... ήτανε κάτι πολύ όμορφο που μας έδωσε, μας έφερε πολύ κοντά» M14.4.

«Έμαθα να συνεργάζομαι με τα μέλη της ομάδας μου περισσότερο, να ακούω και τη γνώμη των άλλων, επίσης έμαθα να συνεργάζομαι και με ... τους καθηγητές» M.17.4.

Το δεύτερο ως προς τη συχνότητα όφελος ήταν σε επίπεδο γνώσεων. Δεκαπέντε από τους 21 μαθητές/τριες θεώρησαν ότι η ενασχόληση σε πειραματικό επίπεδο με τη Φυσική και τη Χημεία βελτίωσε την κατανόησή τους για τα φαινόμενα, τούς έδωσε νέες εμπειρίες που δεν θα είχαν την ευκαιρία να αποκτήσουν στα πλαίσια του σχολικού ωραρίου και της τυπικής εκπαίδευσης και, τέλος, απέκτησαν δεξιότητες στο χειρισμό εργαστηριακού εξοπλισμού:

«Κέρδισα σίγουρα έξτρα γνώσεις που με έχουν βοηθήσει μέχρι στιγμής» M1.4.

«Γνώσεις παραπάνω από αυτές που θα είχα από το σχολικό μάθημα πάνω στις Φυσικές Επιστήμες» M6.4.

Οι 11 από τους 21 ερωτηθέντες ανέφεραν ως επιπλέον όφελος την απόκτηση πολύτιμων και μοναδικών εμπειριών, κυρίως κατά τη διάρκεια των εξωσχολικών επισκέψεων ή των εκπαιδευτικών εκδρομών. Οι μαθητές/τριες δήλωσαν ότι η επαφή τους με νέα μέρη και νέες καταστάσεις διεύρυνε τους ορίζοντές τους:

«Μία φοβερή εμπειρία που ήταν πρωτόγνωρη για μας, δεν μπορούσαμε να διανοηθούμε ότι μπορεί να συμβεί κάτι τέτοιο και όλες οι γνώσεις που πήραμε από κείνη την εμπειρία ήταν πάρα πολύ σημαντικές» M13.7.

«Πιστεύω ότι είναι έλλειμμα της παιδείας το ότι δεν υπάρχει ... σε μεγάλο βαθμό η βιωματική γνώση και αυτό επιτεύχθηκε σε πολύ μεγάλο βαθμό από το πρόγραμμα γιατί έγιναν διάφορες δράσεις ...» M4.7.

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα κύρια οφέλη που ανέφεραν οι μαθητές/τριες ότι απέκτησαν μέσα από την ενασχόληση τους με το πρόγραμμα, σε φθίνουσα σειρά συχνότητας.

Αποτίμηση της συμμετοχής, προτάσεις μαθητών/τριών

Οι 17 από τους 21 ερωτηθέντες δήλωσαν ότι η συμμετοχή τους στο πρόγραμμα επηρέασε θετικά τη στάση τους προς τις ΦΕ:

«Ενισχύθηκε η άποψή μου και η θέλησή μου να ασχοληθώ με αυτά τα μαθήματα» M13.10.

Πίνακας 1. Οφέλη των μαθητών/τριών από τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα

Οφέλη	Απόλυτη συχνότητα (N=21)
Ομαδικότητα	21
Γνώσεις	15
Εμπειρίες	11
Εξωστρέφεια	10
Κατανόηση θεωρίας	9
Καλύτερες σχέσεις με συμμαθητές	8
Διασκέδαση	5
Αναμνήσεις	5
Καλύτερες σχέσεις με εκπαιδευτικούς	5

«Βλέπω τη Φυσική τουλάχιστον ... και λίγο τη Χημεία ... με διαφορετικό φως» M1.10.

«Έκαναν και τη Φυσική και τη Χημεία να έρθουν πιο κοντά σε μένα και να τις αγαπήσω ακόμα περισσότερο σαν μαθήματα» M8.10.

Οι προτάσεις που κατέθεσαν οι μαθητές/τριες για τη βελτίωση του θεσμού των ΠΣΔ, τοποθετημένες ιεραρχικά από την περισσότερο συχνή έως την λιγότερη συχνή, ήταν:

- ενσωμάτωση των ΠΣΔ στο σχολικό ωράριο διότι η παραμονή στο σχολείο πέραν του κανονικού διδακτικού ωραρίου επιβαρύνει ακόμη περισσότερο το ήδη πιεσμένο τους πρόγραμμα
- αύξηση του αριθμού των ωρών που διατίθενται για τα ΠΣΔ και διεύρυνση της θεματολογίας τους, ώστε να ανταποκρίνονται περισσότερο στα ενδιαφέροντα και τις ιδιαίτερες κλίσεις τους
- ο θεσμός να γίνει πιο ελκυστικός για τους μαθητές/τριες, ώστε να υπάρξει μεγαλύτερη συμμετοχή
- έμφαση στη βιωματική μάθηση
- βελτίωση των υποδομών και αύξηση της χρηματοδότησης
- συμμετοχή των μαθητών στην διαμόρφωση των υπό υλοποίηση προγραμμάτων.

Συμπεράσματα

Μέσω της έρευνας αποτυπώθηκε η εμπιστοσύνη των μαθητών/τριών στο θεσμό των ΠΣΔ και στις δυνατότητες που τους παρέχει στο να αποκτήσουν εμπειρίες και δεξιότητες που η τυπική εκπαίδευση δεν μπορεί να προσφέρει. Ειδικότερα στη σχέση τους με τις ΦΕ, η εμπλοκή τους σε ΠΣΔ αναφερόμενα στις ΦΕ μπορεί να συμπληρώνει ή/και να επαυξάνει τις γνώσεις που αποκτούν, να βελτιώσει τη στάση τους απέναντι στις ΦΕ, να τους φέρει πιο κοντά με συμμαθητές και εκπαιδευτικούς και να αυξήσει την εξωστρέφειά τους.

Τα κίνητρα για τη συμμετοχή των μαθητών/τριών σε ένα ΠΣΔ σχετικό με τις ΦΕ ήταν ποικίλα.

Η αγάπη τους για τις ΦΕ και η γνώση ότι οι δραστηριότητες του προγράμματος σχετίζονταν με τη σχεδίαση, εκτέλεση και παρουσίαση πειραμάτων. Η θετική στάση των μαθητών/τριών και η ενεργοποίησή τους σχετικά με την ενεργή εμπλοκή τους σε πειραματικές διαδικασίες επιβεβαιώνει τις μελέτες των Κώτση (2011) και Καμαράτου, Κώτση & Παππά (2009) που κατέγραψαν αυξημένο ενθουσιασμό και περιέργεια απέναντι σε πειραματικές διαδικασίες, όσο και την έρευνα των Κώτση & Μπασιάκου (2009) στην οποία οι εκπαιδευτικοί επιβεβαίωσαν τη θετική στάση των παιδιών να ασχοληθούν με πειράματα. Ένα δεύτερο κίνητρο αποτέλεσε η δυνατότητα συμμετοχής σε εξωσχολικές δραστηριότητες (εκπαιδευτικές επισκέψεις, εκδρομές, κ.λπ.), από τις οποίες προσδοκούν να αποκτήσουν νέες γνώσεις αλλά και ενδιαφέρουσες εμπειρίες. Η προσωπικότητα των εκπαιδευτικών που διοργάνωσαν το ΠΣΔ ήταν ένα ακόμη κίνητρο. Χαρακτηριστικά όπως η φιλικότητα, η οργανωτικότητα, η καλή συνεργασία, η επικοινωνία, το ευχάριστο κλίμα και η καλή διάθεση προδιέθεσαν θετικά τους μαθητές/τριες ώστε να ξεπεράσουν την απόσταση εκπαιδευτικού-μαθητή/τριας που η τυπική εκπαίδευση οριοθετεί και να πάρουν μέρος σε ένα άλλο είδος αλληλεπίδρασης με τους καθηγητές τους.

Τα οφέλη που δήλωσαν ότι αποκόμισαν από τη συμμετοχή τους σε ένα ΠΣΔ σχετικό με τις ΦΕ ήταν πολλαπλά.

Σε επίπεδο κοινωνικοποίησης, οι μαθητές/τριες αναγνώρισαν ότι η εργασία σε ομάδες βελτίωσε σημαντικά τις σχέσεις τόσο με τους συνομηλικούς τους όσο και με τους εκπαιδευτικούς του προγράμματος και αύξησε την αίσθηση της ομαδικότητας και της συνεργασίας. Τα ευρήματα είναι σε συμφωνία με αντίστοιχα των Kariotoglou &

Pappasotiriou (1999) σε εκπαιδευτικά προγράμματα άτυπης εκπαίδευσης και από τις έρευνες των Καργούδη (2014), Νομικού (2006) και Χατζηδήμου (2015) σχετικά με τις σχέσεις μεταξύ συνομηλικών και εκπαιδευτικών. Επιπρόσθετα, ενισχύθηκε ο αλληλοσεβασμός, η αλληλοκατανόηση και η εξωστρέφεια, που έρχονται σε συμφωνία με δεδομένα των Μπερτσέκα (2017), Πέρρου (2015) και Τεληγιαννίδου (2015) σχετικά με την αξία του διαλόγου και τις επικοινωνιακές δεξιότητες που αναπτύσσονται σε ΠΣΔ.

Σε επίπεδο γνώσεων, οι μαθητές/τριες θεώρησαν ότι απέκτησαν εμπειρίες που δεν τους παρέχει η τυπική εκπαίδευση, επιβεβαιώνοντας τις δυνατότητες της άτυπης εκπαίδευσης να προσθέσει στη γνώση που παρέχει η τυπική εκπαίδευση (Δημόπουλος, 2008) αλλά και να οικοδομήσει νέα γνώση (Χαλκιά, 2013) αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης στην επιστήμη μέσω της συνέργειας τυπικής και άτυπης εκπαίδευσης (Gilbert, Rennie & Stocklmayer, 2010). Επιπλέον, οι μαθητές/τριες δήλωσαν ότι η ενασχόλησή τους με πειράματα αύξησε την κατανόησή τους στα φυσικά και χημικά φαινόμενα και τους εξοκείωσε με το χειρισμό εργαστηριακού εξοπλισμού, δηλώσεις που εντοπίστηκαν και στην έρευνα των Κυριαζή, Κυριαζή-Κεφάλα & Κωνσταντίνου (2002) με μαθητές Δημοτικού και αντίστοιχη έρευνα με εκπαιδευτικούς των Παρασκευά & Τσίρου (2011). Παρόμοια οφέλη από τη συμμετοχή σε βιωματικούς τρόπους μάθησης, έχουν καταγράψει και άλλες έρευνες (Σπυροπούλου, 2008· Τεληγιαννίδου, 2015).

Οι μαθητές αναφέρθηκαν στις ευκαιρίες βιωματικής μάθησης οι οποίες συντελέστηκαν σε εξωσχολικές επισκέψεις και εκπαιδευτικές εκδρομές, και τους έφερε σε επαφή με νέα μέρη και νέες καταστάσεις. Τις υψηλές προσδοκίες απόκτησης γνώσης από επισκέψεις εκτός σχολείου έχουν καταγράψει μελέτες τόσο σε μαθητές (Καριώτογλου & Παπουτσιδής, 2002) όσο και σε εκπαιδευτικούς (Χατζηκώντη-Πουλιδα, 2009).

Οι μαθητές/τριες κατέθεσαν συγκεκριμένες προτάσεις ώστε ο θεσμός των ΠΣΔ να γίνει πιο αποτελεσματικός. Η πρώτη αφορούσε την ενσωμάτωση των Προγραμμάτων Σχολικών Δραστηριοτήτων στο σχολικό ωράριο, ώστε να μην επιβαρύνεται επιπλέον το ήδη πιεσμένο από δραστηριότητες ημερήσιο πρόγραμμα. Το πρόβλημα του περιορισμένου διαθέσιμου χρόνου που επηρεάζει τη συμμετοχή των μαθητών/τριών σε ΠΣΔ έχουν καταγράψει ήδη έρευνες πάνω στο θεσμό των ΠΣΔ (Καργούδη, 2014· Μπερτσέκα, 2017· Πέρρος, 2015· Σπυροπούλου, 2008). Η δεύτερη αναφέρονταν στην αύξηση των ωρών που διατίθενται για τα ΠΣΔ και στη διεύρυνση της θεματολογίας τους, ώστε να προσαρμόζεται καλύτερα στα ενδιαφέροντα και τις κλίσεις των μαθητών/τριών. Η ενίσχυση της ελκυστικότητας του θεσμού των ΠΣΔ ήταν μια Τρίτη πρόταση. Χωρίς να μπορούν να προσδιορίσουν με λεπτομέρεια τον τρόπο που αυτό θα γίνει εφικτό, οι μαθητές/τριες δήλωσαν ότι πρέπει να βελτιωθεί το πλαίσιο των ΠΣΔ ώστε να προσελκύσουν περισσότερο μέρος του μαθητικού δυναμικού αυξάνοντας τα κίνητρα συμμετοχής. Η ύπαρξη περιορισμένων κινήτρων για συμμετοχή σε ΠΣΔ έχει εντοπιστεί και σε έρευνες των Πελέκη (2015), Πέρρου (2015) και Σπυροπούλου (2008). Η βελτίωση των υποδομών και η αύξηση της χρηματοδότησης στα ΠΣΔ απασχόλησαν επίσης τους μαθητές/τριες, προβλήματα που έχουν επίσης καταγραφεί από έρευνες σχετικά με το θεσμό των ΠΣΔ (Μπερτσέκα, 2017· Πελέκη, 2015· Πέρρος, 2015· Σπυροπούλου, 2008· Τεληγιαννίδου, 2015· Φιλντίση, 2018). Τέλος, μια πρόταση αναφέροντας στην αύξηση των εντός και εκτός σχολείου δράσεων, δίνοντας περισσότερες ευκαιρίες για βιωματική μάθηση, καθώς και στη μεγαλύτερη συμμετοχή των μαθητών/τριών στην διαμόρφωση του περιεχομένου και των δράσεων των ΠΣΔ.

Εκτός από τους περιορισμούς που από τη φύση της θέτει μία έρευνα ποιοτικού χαρακτήρα, (Creswell, 2011· Robson, 2010), ο κυριότερος περιορισμός της παρούσας μελέτης αφορούσε το δείγμα, το οποίο αποτελούνταν μόνο από μαθητές και μαθήτριες ενός Γυμνασίου του Νομού Ημαθίας. Η συμμετοχή στην έρευνα και άλλων μαθητών/τριών από άλλα σχολεία ή και άλλα περιφερειακά διαμερίσματα της χώρας που συμμετείχαν σε προγράμματα με παρόμοια

θεματολογία, θα ενίσχυε τα αποτελέσματά της. Αυτό δεν κατέστη εφικτό καθώς υπήρξε ελλιπής ενημέρωση τόσο από το ΥΠΕΠΘ όσο και από τις κατά τόπους Διευθύνσεις Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης για σχολεία της χώρας που διοργάνωσαν προγράμματα σχετικά με τις Φυσικές Επιστήμες. Στους μελλοντικούς μας ερευνητικούς σχεδιασμούς αναμένεται να διερευνηθούν επίσης οι απόψεις εκπαιδευτικών που σχεδίασαν και υλοποίησαν ανάλογα προγράμματα ΠΣΔ;

Αναφορές

- Bryman, A. (2017). *Μέθοδοι Κοινωνικής Έρευνας*. Α. Αϊδίνης (Επιμ.), Π. Σακελλαρίου (Μεταφρ.). Αθήνα: Gutenberg.
- Cohen, L & Manion, L. (1994). *Μεθοδολογία Εκπαιδευτικής Έρευνας*. Χ. Μητσοπούλου & Μ. Φιλοπούλου (Μεταφρ.). Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Esteves, Z., Costa, M. F. M., & Vazques-Dorrio, J. B. (2010). Science fairs as learning tools. In M. Kalogiannakis, D. Stavrou, P. G. Michaelides (Eds.), *Proceedings of the 7th International Conference on Hands-on Science, Rethymno-Crete*. Retrieved 9 September 2018, from https://www.researchgate.net/publication/281463700_Science_Fairs_as_Learning_Tools.
- Creswell, J. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*. Χ. Τσορμπιαζοπούδης (Επιμ.), Ν. Κουβαράκου (Μεταφρ.). Αθήνα: Έλλην.
- Dionne, L., Guillet, G., Hancianu, C., Kleine, L., Reis, G., & Trudel, L. (2011). Students' sources of motivation for participating in science fairs: an exploratory study within the Canada-wide Science Fair 2008. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(3), 669-693.
- Department for Business, Innovation and Skills, (2008). *A vision for science and society: A consultation on developing a new strategy for the UK*. Retrieved 9 September 2018, from https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/36747/49-08-S_b.pdf.
- Escot, C. (1999). *La culture scientifique et technologique dans l'éducation non formelle. Etudes et documents d'éducation*. Paris: UNESCO.
- European Commission (1995). *White paper on education and training: Teaching and learning - Towards the learning society (White paper)*. Luxembourg: Office for Official Publications in European. Retrieved 9 September 2019, from http://europa.eu/documents/comm/white_papers/pdf/com95_590_en.pdf.
- Gilbert, J., Rennie, L. & Stocklmayer, S. (2010). The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. *Studies in Science Education*, 46(1), 1-44.
- Grote, M. (1995). Science teacher educators' opinions about science projects and science fairs. *Journal of Science Teacher Education*, 6(1), 48-52.
- Howard, K., & Sharp, J. (2001). *Η επιστημονική μελέτη. Οδηγός σχεδιασμού και διαχείρισης πανεπιστημιακών ερευνητικών εργασιών*. Β. Νταλάκου (Μεταφρ.), Κ. Σοφούλης (Επιμ.). Αθήνα: Gutenberg.
- Kariotoglou, P., & Papassotiriou, C. (1999). The educational aspects of informal science educational programmes. In F. Bevilacqua & E. A. Gianneto (Eds.), *Proceedings of the Como Conferences - Science as Culture*. Retrieved 12 September 2018, from https://www.researchgate.net/publication/280777649_The_educational_aspects_of_informal_science_education_programmes.
- OECD, (2013). *Pisa Draft Science Framework 2015*. Retrieved 12 September 2018, from <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20Framework%20.pdf>.
- Robson, C. (2010). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου. Ένα μέσον για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές*. Κ. Μιχαλοπούλου (Επιμ.), Β. Νταλάκου & Κ. Βασιλικού (Μεταφρ.). Αθήνα: Gutenberg.
- Unesco, (1986). *Sourcebook for out-of-school science and technology education*. Retrieved 12 September 2018 from <http://unesdoc.unesco.org/images/0007/000719/071931eo.pdf>.
- Unesco, (2000). *The Dakar framework for action*. Retrieved 12 September 2019, from <https://wayback.archive-it.org/10611/20160802153452/http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001211/121147e.pdf>.
- Watson, R. (2000). The role of practical work. In M. Monk & J. Osborne (Eds.), *Good practice in science teaching. What research has to say* (pp. 57-72). Philadelphia: Open University Press.
- Woods, P. (1999). Ποιοτική έρευνα. Στο Μ. Bird, Μ. Hammersley, R. Gomm, & P. Woods (Επιμ.) *Εκπαιδευτική Έρευνα στην Πράξη: Εγχειρίδιο Μελέτης*. Ε. Φράγκου (Μεταφρ.), (σ. 147-230). Πάτρα: Ε.Α.Π.
- Αντωνίου, Ν., Δημητριάδης, Π., Καμπούρης, Κ., Παπασιόμπα, Λ., & Παπαμιχάλης, Κ. (2008). *Φυσική Β Γυμνασίου*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
- Αντωνίου, Ν., Δημητριάδης, Π., Καμπούρης, Κ., Παπασιόμπα, Λ., & Παπαμιχάλης, Κ. (2008). *Φυσική Γ Γυμνασίου*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων.
- Αρίκας, Χ. (2017). *Σχέσεις τοπικής και μη τοπικής εκπαίδευσης: τα εκπαιδευτικά προγράμματα των μουσείων. Μελέτη απόψεων εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για την διδακτική αξιοποίηση τεσσάρων μουσείων της*

- Αλεξανδρούπολης. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανακτήθηκε στις 9 Σεπτεμβρίου 2018, από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/34014>.
- Βάμβουκας, Μ. (2000). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Βλάχος, Γ. & Κόκκοτας, Π. (2000). Ο ρόλος του πειράματος στην επιστήμη και στη διδασκαλία-μάθηση. Στο Π. Κόκκοτας (Επιμ.) *Διδακτικές προσεγγίσεις στις Φυσικές Επιστήμες. Σύγχρονοι προβληματισμοί* (σ. 211-233). Αθήνα: τυπωθήτω.
- Βλάχος, Ι., Γραμματικάκης, Ι., Καραπαναγιώτης, Β., Κόκκοτας, Π., Περιστερόπουλος, Π., & Τιμοθέου, Γ. (2010). *Φυσική Γενικής Παιδείας Α' τάξη Ενιαίου Λυκείου, βιβλίο καθηγητή*. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων.
- Βλέτση, Π. (2013). Το πανηγύρι της επιστήμης στο σχολείο ως μέσο καλλιέργειας θετικών στάσεων για τις φυσικές επιστήμες. Στο Θ. Πιερράτος, Σ. Αρτέμη, Χ. Πολάτογλου, & Π. Κουμαράς (Επιμ.), *Πρακτικά Πανελληνίου Συνεδρίου «Ποια Φυσική έχει νόημα να διδάσκονται τα παιδιά μας σήμερα;»* (σ. 225-233). Ανακτήθηκε στις 2 Σεπτεμβρίου 2018, από <http://saph2013.web.auth.gr>.
- Γκικοπούλου, Ο., Γουσόπουλος, Δ., Δημητριάδης, Π., Καλκάνης, Γ., Καπόγιαννης, Α., Καπότης, Ε. (2013). *Η Φυσική με πειράματα Α Γυμνασίου*. Αθήνα: Ινστιτούτο Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων "ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ".
- Δακοπούλου, Α., & Σταμέλος, Γ. (2007). *Η διατριβή στις κοινωνικές επιστήμες. Από το σχεδιασμό στην υλοποίηση*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Δαουτόπουλος, Γ. (2004). *Μεθοδολογία κοινωνικών ερευνών*. Θεσσαλονίκη: Ζυγός.
- Δημητρόπουλος, Ε. (2009). *Εισαγωγή στη μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας. Ένα συστημικό δυναμικό μοντέλο*. Αθήνα: Ελλην.
- Δημόπουλος, Κ. (2008). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών. Άτυπες Μορφές Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες*. Πάτρα: ΕΑΠ.
- Ζουπίδης, Α. & Καρνέζου, Μ. (2017). Μια σχολική επίσκεψη σε ένα τεχνοεπιστημονικό μουσείο ως εργαλείο εννοιολογικής αλλαγής. Στο Δ. Σταύρου, Α. Μιχαηλίδη & Α. Κοκολάκη (Επιμ.), *Πρακτικά 10^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ Φυσικών Επιστημών, Κοινωνίας και Εκπαιδευτικής Πράξης* (σ. 652-659). Ρέθυμνο: ΕΝΕΦΕΤ. Ανακτήθηκε στις 9 Σεπτεμβρίου 2018, από <http://synedrio2017.enepnet.gr>.
- Ιωσηφίδης, Θ. (2008). *Ποιοτικές μέθοδοι έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.
- Καμαράτος, Μ., Κώσης, Κ. & Παππάς, Χ. (2009). Σύγκριση πειραματικής και παραδοσιακής διδασκαλίας των φαινομένων ανάκλασης και διάθλασης του φωτός σε μαθητές Β' Γυμνασίου. Στο Π. Καριώτογλου, Α. Σπύρτου, & Α. Ζουπίδης (Επιμ.), *Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Οι πολλαπλές προσεγγίσεις της διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών* (σ. 694-702). Φλώρινα: ΚοΔιΦΕΕΤ. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2018, από <http://www.uowm.gr/kodifeet>.
- Καραγεώργος, Δ. (2002). *Μεθοδολογία έρευνας στις επιστήμες της αγωγής. Μια διδακτική προσέγγιση*. Αθήνα: Σαββάλας.
- Καριώτογλου, Π. (2002). Επισκέψεις μαθητών σε Επιστημονικά και Τεχνολογικά Μουσεία: διδακτικές και ερευνητικές όψεις. Στο Α. Μαργετουσάκη & Π. Μιχαηλίδης (Επιμ.), *Πρακτικά του 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σ. 45-51). Ανακτήθηκε στις 9 Σεπτεμβρίου 2018, από <http://www.clab.edc.uoc.gr/aestit/3rd>.
- Καργούδη, Β. (2014). *Προγράμματα δραστηριοτήτων - απόψεις εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Αλεξανδρούπολης*. Ανακτήθηκε από: <http://repo.lib.duth.gr/jspui/handle/123456789/794?mode=full>.
- Καριώτογλου, Π. & Παπουτσιδής, Μ. (2003). Προσδοκίες και αποτελέσματα από την επίσκεψη μαθητών/τριών στο Τεχνικό Μουσείο Θεσσαλονίκης. Στο Α. Μαργετουσάκη & Π. Μιχαηλίδης (Επιμ.), *Πρακτικά του 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σ. 392-395). Ανακτήθηκε στις 12 Σεπτεμβρίου 2018, από <http://www.clab.edc.uoc.gr/aestit/3rd>.
- Κόκκοτας, Π. (1999). *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών*. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρης.
- Κολιόπουλος, Δ. (2005). *Η διδακτική προσέγγιση του μουσείου φυσικών επιστημών*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Κομίλη, Α. (1989). *Βασικές αρχές και μέθοδοι επιστημονικής έρευνας στην ψυχολογία*. Αθήνα: Οδυσσεύς.
- Κουλαϊδής, Β. (2001). Διδακτική των Φυσικών Επιστημών: αντικείμενο και αναγκαιότητα. Στο J. Bliss, G. Cooper, Δ. Κολιόπουλος, Β. Κουλαϊδής, Κ. Ραβάνης, J. Solomon κ.α. (Επιμ.), *Διδακτική των Φυσικών Επιστημών τόμος Α'* (σ. 25-50). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κουμαράς, Π., Πιερράτος, Θ., Πολάτογλου, Χ., & Πριμεράκης, Γ. (2011). *Φυσικά... μαγικά!: Ενισχύοντας το ενδιαφέρον για τις Φυσικές Επιστήμες στην εκπαίδευση και την κοινωνία*. Στο Γ. Παπαγεωργίου, & Γ. Κουντουριώτης (Επιμ.), *Πρακτικά 7^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σ. 500-507). Αλεξανδρούπολη: ΚοΔιΦΕΕΤ.
- Κυριαζή, Ε., Κυριαζή-Κεφάλα, Π., & Κωνσταντίνου, Κ. (2002). Το Πανηγύρι της Επιστήμης ως μέσο καλλιέργειας επιστημονικής σκέψης στο δημοτικό σχολείο. Στο Α. Μαργετουσάκη & Π. Μιχαηλίδης (Επιμ.), *Πρακτικά του 3^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών Εφαρμογής Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σ. 149-154). Ανακτήθηκε στις 12 Σεπτεμβρίου 2018, από <http://www.clab.edc.uoc.gr/aestit/3rd>.
- Κώσης, Κ. (2011). Στάσεις των μαθητών Δημοτικού Σχολείου ως προς το πείραμα κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών. Στο Γ. Παπαγεωργίου, & Γ. Κουντουριώτης (Επιμ.), *Πρακτικά 7^{ου}*

- Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση (σ. 238-247). Αλεξανδρούπολη: ΚοΔιΦΕΕΤ.
- Κώτσος, Κ., & Μπασιάκος, Γ. (2009). Οι στάσεις των εκπαιδευτικών της Α/θμιας Εκπ/σης στη χρήση πειραμάτων για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών. Στο Π. Καριώτογλου, Α. Σπύρτου & Α. Ζουπιδής (Επιμ.), *Πρακτικά 6^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σ. 479-486). Φλώρινα: Εκδόσεις Γράφημα.
- Μπερτολέα, Γ. (2017). *Καινοτόμα πολιτιστικά προγράμματα: απόψεις μαθητών και εκπαιδευτικών σχολείων δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη Διεύθυνση Β' Αθήνας*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανακτήθηκε στις 12 Σεπτεμβρίου 2018, από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/35725>.
- Νομικός, Χ. (2006). Επίδραση προγράμματος Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης σε πολυπολιτισμική τάξη. Επιθεώρηση εκπαιδευτικών θεμάτων, 12(11), 125-134. Ανακτήθηκε στις 12 Σεπτεμβρίου 2018 από <http://www.pi-schools.gr/download/publications/epitheorisi/teyxos11/fl3.pdf>.
- Ξηνάρτα, Α. (2017). *Μουσεία και διδακτική φυσικών επιστημών στην προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανακτήθηκε στις 12 Σεπτεμβρίου 2018, από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/36667>.
- Παρασκευάς, Π., & Τσίρος, Χ. (2011). Αντιλήψεις, στάσεις και απόψεις των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για το πείραμα στη διδασκαλία του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών. Μελέτη περίπτωσης. Στο Γ. Παπαγεωργίου, & Γ. Κουντουριώτης (Επιμ.), *Πρακτικά 7^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση* (σ. 571-579). Αλεξανδρούπολη: ΚοΔιΦΕΕΤ.
- Πατάκης, Σ. (1993). *Μεθοδολογία Διδασκαλίας της Φυσικής*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.
- Πελέκη, Ε. (2015). *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη: Συνθέσεις και Υπερβάσεις*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2018, από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/30236>.
- Πέτρος, Π. (2015). *Σύγχρονες εκδοχές της εκπαίδευσης και νέα εργαλεία διδασκαλίας: Τα προγράμματα πολιτισμού του Υπουργείου Παιδείας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση ως παράγοντας καινοτομίας και δημιουργικότητας των μαθητών και ο ρόλος του εκπαιδευτικού*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2018, από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/28744>.
- Σποροπούλου, Δ., Αναστασάκη, Α., Δεληγιάννη, Δ., Κούτρα, Χ., & Μπούρας, Σ. (2008). *Καινοτόμα προγράμματα στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση: λειτουργική διεισδυτικότητα και βιωσιμότητα*. Ανακτήθηκε 12 Σεπτεμβρίου 2018, από <http://repository.edulll.gr/edulll/handle/10795/109>.
- Στριμενόπουλος, Θ. (2009). *Εκπαιδευτική πολιτική και θεσμικό πλαίσιο της πειραματικής διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση στην Ελλάδα*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανακτήθηκε στις 10 Σεπτεμβρίου 2018, από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/19083>.
- Τελγιαννίδου, Η. (2015). *Διερεύνηση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων σχολικών δραστηριοτήτων, τα όποια έχουν υλοποιηθεί τα τελευταία 5 έτη στην Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση και η συμβολή αυτών στο εκπαιδευτικό έργο: η περίπτωση του Ν. Ημαθίας*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανακτήθηκε 2 Σεπτεμβρίου 2018, από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/30127>.
- Τσιώλης, Γ. (2014). *Μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης στην ποιοτική κοινωνική έρευνα*. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.
- Φίλιας, Β. (2000). *Εισαγωγή στη μεθοδολογία και τις τεχνικές των κοινωνικών ερευνών*. Αθήνα: Gutenberg.
- Φιλντίση, Ι. (2018). *Οι επιδράσεις των καινοτόμων δράσεων στην κουλτούρα των σχολικών μονάδων της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανακτήθηκε στις 9 Σεπτεμβρίου 2018, από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/39676>.
- Χαλκιά, Κ. (2013). *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες. Θεωρητικά ζητήματα, προβληματισμοί, προτάσεις*. Αθήνα: Πατάκης.
- Χατζηδήμου, Δ. (2015). *Εισαγωγή στη Θεματική της Διδακτικής. Συμβολή στη θεωρία και στην πράξη της διδασκαλίας*. Θεσσαλονίκη: Αδελφοί Κυριακίδη.
- Χατζηκώνη-Πουλίδα, Ο. (2009). *Ο ρόλος και οι διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών της Β/θμιας Εκπαίδευσης ως οργανωτές και συνοδοί εκπαιδευτικών επισκέψεων: η περίπτωση της «διαδραστικής έκθεσης επιστήμης και τεχνολογίας», στο ίδρυμα Ευγενίδου*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανακτήθηκε στις 11 Σεπτεμβρίου 2018, από <https://apothesis.eap.gr/handle/repo/19166>.

Αναφορά στο άρθρο ως: Τσιμανίδης, Β., & Ζαχαρίας, Γ. (2019). Η συμβολή των Προγραμμάτων Σχολικών Δραστηριοτήτων στη σχέση μαθητών και Φυσικών Επιστημών. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 12(1), 27-43.

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