

«Μικροί ερευνητές ήχου»: ένα εκπαιδευτικό σενάριο για την ευαισθητοποίηση στις συνέπειες του θορύβου¹

Βασιλεία Χρηστίδου¹, Αναστασία Δημητρίου²,
Μαρία
Παπαδοπούλου³, Στέργιος Γραμμένος⁴ και Νίκος Μπάρκας⁵

¹ Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, vchristi@uth.gr, ² Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης στην Προσχολική Ηλικία, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, anadim@otenet.gr, ³ Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, mariapap@uth.gr, ⁴ Διαπολιτισμικό Γυμνάσιο Θεσσαλονίκης, stegram@yahoo.com, ⁵ Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, nbarkas@arch.duth.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ηχορρύπανση συνιστά σημαντικότατο περιβαλλοντικό πρόβλημα με σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του πληθυσμού και ιδιαίτερα των παιδιών. Ωστόσο, δεν υπάρχουν συστηματικές εκπαιδευτικές δράσεις ή σχετικό διδακτικό υλικό για την έγκαιρη ευαισθητοποίηση των παιδιών –αλλά και των εκπαιδευτικών- απέναντι στο θόρυβο. Το εκπαιδευτικό σενάριο «Μικροί ερευνητές ήχου» διαρθρώνεται σε 9 κεντρικές δραστηριότητες και αποσκοπεί στην ανάπτυξη πρώιμης κατανόησης των εννοιών ‘ήχος’ και ‘θόρυβος’, αλλά και στην ευαισθητοποίηση των παιδιών μέσα από την ανάδειξη των συνεπειών του θορύβου και στην αναζήτηση πιθανών τρόπων αντιμετώπισης της ηχορρύπανσης. Το εκπαιδευτικό σενάριο σχεδιάστηκε ώστε να αξιοποιεί τις πιθανές εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών, την πολυτροπικότητα, την ομαδοσυνεργατικότητα, τη διαθεματικότητα, τη διερευνητική

¹ Χρηστίδου, Β., Δημητρίου, Α., Παπαδοπούλου, Μ., Γραμμένος, Σ., & Μπάρκας, Ν. (2015). «Μικροί ερευνητές ήχου»: ένα εκπαιδευτικό σενάριο για την ευαισθητοποίηση στις συνέπειες του θορύβου. Στο Χ. Σκουμπουρδή & Μ. Σκουμιός (εκδ.). *Πρακτικά του 1ου Πανελληνίου Συνεδρίου με διεθνή συμμετοχή ‘Ανάπτυξη Εκπαιδευτικού υλικού στα Μαθηματικά και τις Φυσικές Επιστήμες’*, (σσ. 452-472). Πανεπιστήμιο Αιγαίου (Ρόδος, 17 & 18 Οκτωβρίου 2014).

μάθηση, την επίλυση προβλημάτων και τις Τ.Π.Ε. Η πιλοτική εφαρμογή του σεναρίου έδειξε ότι το σενάριο ευνοεί εν μέρει την υπέρβαση δυσκολιών στην ανάπτυξη της επίγνωσης του θορύβου ως προβλήματος που αφορά καθημερινή ζωή και των επιπτώσεών του στην υγεία από τα μικρά παιδιά.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Διαθεματικότητα, διερευνητική μάθηση, εναλλακτικές αντιλήψεις, ηχορρύπανση, ήχος, θόρυβος

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ηχορρύπανση είναι ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες κοινωνίες. Οι επιπτώσεις της έκθεσης των ατόμων σε οχληρά περιβάλλοντα ποικίλουν και περιλαμβάνουν την απώλεια ακοής, την εμφάνιση ψυχολογικών και νευρολογικών διαταραχών, προβλημάτων σε διαφορετικά οργανικά συστήματα (κυρίως στο γαστρεντερικό, το ενδοκρινικό και στο κυκλοφορικό), ενώ στις επιπτώσεις της ηχορρύπανσης συγκαταλέγονται επίσης προβλήματα αντικοινωνικής και βίαιης συμπεριφοράς (Prasher, 2000; WHO, 2003). Αξίζει μάλιστα να σημειωθεί ότι η ενόχληση από το θόρυβο είναι πολυπαραγοντικό ζήτημα και η ένταση του θορύβου αποτελεί μόνο μέρος της, καθώς και άλλες, μη ακουστικές παράμετροι, όπως οι στάσεις απέναντι στην πηγή του θορύβου, το πληροφοριακό του περιεχόμενο, η υποκειμενική ευαισθησία απέναντι σε αυτόν, οι προσωπικές πεποιθήσεις και ο τρόπος ζωής παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο (Babisch, Schulz, Sewert, & Conrad, 2012).

Τα παιδιά –και ιδιαίτερα αυτά μικρότερων ηλικιών- είναι πιο ευάλωτα από τους ενήλικες στις συνέπειες του θορύβου, γιατί έχουν περιορισμένη ικανότητα να επιλέξουν και να ελέγξουν το ακουστικό τους περιβάλλον (Babisch et al., 2012), να προβλέψουν, να κατανοήσουν και να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα, αλλά και γιατί βρίσκονται σε μια ευαίσθητη φάση της ανάπτυξής τους (Waye, van Kamp, & Dellve, 2013), ενώ ταυτόχρονα τείνουν να υποτιμούν τους κινδύνους από την έκθεση σε θορύβους για την προσωπική τους υγεία (West, 2012). Επιπλέον, η έκθεση των παιδιών στο θόρυβο αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση καταστάσεων άγχους που εκδηλώνεται με σωματικά συμπτώματα και με διαταραχές στη λειτουργία της μνήμης και στη γνωστική ανάπτυξη όπως: αδυναμία συγκέντρωσης, κατανόησης και επικοινωνίας (Prasher, 2000; Shield & Dockrell, 2003). Για τους λόγους αυτούς θεωρείται ότι αποτελούν ομάδα μεγαλύτερου κινδύνου σε σχέση με το γενικό πληθυσμό (Babisch et al., 2012).

Ενώ η έρευνα στη διδακτική των φυσικών επιστημών έχει μελετήσει εκτεταμένα τις αντιλήψεις των παιδιών για μια πλειάδα θεμάτων, όπως οι δυνάμεις, ο ηλεκτρισμός, ή η ενέργεια, οι σχετικές έρευνες για τον ήχο είναι περιορισμένες (Eshach, 2014; Huang, 2009; Lautrey & Mazens, 2004; Takahasi, 2011). Οι έρευνες που αφορούν παιδιά μικρών ηλικιών είναι ελάχιστες, παρόλο που ακόμα και τα μικρά παιδιά διαθέτουν πληθώρα εμπειριών σχετικών με τον ήχο (Huang, 2009; Çalik, Okur, & Taylor, 2011). Παρόμοια, στο πλαίσιο της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, υπάρχει

πληθώρα ερευνών για ζητήματα όπως η ατμοσφαιρική ρύπανση, η μείωση του όζοντος, η κλιματική αλλαγή, ή τα απορρίμματα και η διαχείρισή τους, ωστόσο η ηχορρύπανση έχει αποτελέσει το επίκεντρο ελάχιστων μελετών (Houle & Barnett, 2008). Οι συναφείς έρευνες έχουν εστιάσει κυρίως στο πώς οι μαθητές και οι μαθήτριες αντιλαμβάνονται τη φύση και τα χαρακτηριστικά του ήχου και λιγότερο στο εάν και πώς αντιλαμβάνονται την περιβαλλοντική του διάσταση, δηλαδή το θόρυβο και την ηχορρύπανση ως σημαντικά προβλήματα των σύγχρονων κοινωνιών.

Αναφορικά με την πρώτη ομάδα ερευνών, τα σημαντικότερα ευρήματα συνοψίζονται στα εξής:

- Σε μικρότερες ηλικίες, τα παιδιά συνδέουν την παραγωγή ήχου αποκλειστικά με τις δικές τους ενέργειες (Driver, Squires, Rushworth, & Wood-Robinson, 1998), ή θεωρούν τον ήχο ως μέρος ή ιδιότητα του αντικειμένου από το οποίο προέρχεται (Driver et al., 1998; Huang, 2009), εντός του οποίου παραμένει όταν δεν τον ακούμε και όπου επιστρέφει από τα αφτιά μας αφότου τον ακούσουμε (Piaget, 1971). Ακόμη και μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (11-16 ετών) αντιμετωπίζουν δυσκολία στο να κατανοήσουν ότι ο ήχος διαδίδεται στον αέρα (Driver et al., 1998) και από την πηγή προς το δέκτη του (Eshach, 2014; Piaget, 1971). Συχνά μάλιστα υιοθετούν την αντίληψη ότι για να γίνει αντιληπτός ένας ήχος πρέπει να ανακλαστεί από κάποιο σώμα, κατά τα πρότυπα ίσως της όρασης και της διάχυσης του φωτός (Sözen & Bolat, 2011). Μια σχετική εναλλακτική ιδέα που εμφανίζεται στην ηλικία των 7 ετών είναι ότι ο ήχος κινείται ευθύγραμμα προς όλες τις κατευθύνσεις, ενώ η διάδοσή του μέσω του αέρα (ή ως αέρα) καταγράφεται από τα 11 έτη και μετά (Piaget, 1971).
- Αρκετές έρευνες ανέδειξαν την αντίληψη του ήχου ως υλικής οντότητας με διαστάσεις, η οποία απαιτεί χώρο για να κινηθεί (Driver et al., 1998; Hernandez, Couso, & Pintó, 2012). Έτσι, τα παιδιά τείνουν να πιστεύουν ότι ο ήχος διαδίδεται μέσω οπών ή ρωγμών στα στερεά σώματα–εμπόδια που συναντά, ενώ δυσκολεύονται ιδιαίτερα να συλλάβουν εννοιολογικά τη διάδοσή του ως διάδοση δονήσεων μέσα σε υλικά σώματα (Lautrey & Mazens, 2004). Η αντίληψη αυτή είναι διαδεδομένη στις πιο μικρές ηλικίες, αλλά και σε μαθητές δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπου η αντίληψη της διάδοσης του ήχου ως μεταφοράς ύλης φαίνεται να κυριαρχεί έναντι της αντίληψής του ως διαδικασίας μεταφοράς ενέργειας από το ένα μόριο του υλικού μέσου στο άλλο (Eshach, 2014; Houle & Barnett, 2008; Lautrey & Mazens, 2004; Sözen & Bolat, 2011), ακόμα και σε φοιτητές (Huang, 2009; Pejuan, Bohigas, & Periago, 2012; Takahasi, 2011; West & Wallin, 2013).
- Μεγέθη που συνδέονται με τα φυσικά χαρακτηριστικά του ήχου και συγκεκριμένα η συχνότητα και η ένταση, τείνουν να θεωρούνται ταυτόσημα από τα μικρά παιδιά (Butts, Hofman, & Anderson, 1994), ή αλληλοεξαρτώμενα και συμμεταβαλλόμενα από τους ενήλικες (Takahasi, 2011).

Αναφορικά με τη δεύτερη ομάδα ερευνών, μελέτες έχουν εστιάσει στον περιβαλλοντικό θόρυβο που υφίστανται οι μαθητές –και ειδικότερα στο χώρο του σχολείου (Babisch et al., 2012; Bulunuz, 2008; Wayne et al., 2013)- και έχουν αναδείξει

ότι τα παιδιά, από την προσχολική ακόμα ηλικία, μπορούν να αντιλαμβάνονται τους θορύβους και να περιγράφουν την ενόχληση που αυτοί τους προκαλούν ως συναίσθημα θυμού, αλλά και ως αιτία σωματικών συμπτωμάτων κυρίως στο κεφάλι, στην καρδιά, ή στην κοιλιά (Waye et al., 2013). Τα παιδιά αναφέρουν μεγαλύτερη ενόχληση από το θόρυβο που παράγεται από μέλη της οικογένειάς τους ή στη γειτονιά, απ' ό,τι από την οδική κυκλοφορία (Babisch et al., 2012). Επιπλέον, τα παιδιά είναι σε θέση να προτείνουν ενεργητικούς, αλλά και παθητικούς τρόπους αντιμετώπισης του θορύβου μέσω συμπεριφορών μείωσης ή αποφυγής του αντίστοιχα (Waye et al., 2013).

Άλλες έρευνες, ωστόσο, κατέγραψαν περιορισμένη κατανόηση και ευαισθητοποίηση αναφορικά με την ηχορρύπανση. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές τείνουν να υποτιμούν τις επιπτώσεις του θορύβου στην ακοή, καθώς θεωρούν ότι οι δυνατοί ήχοι δεν είναι βλαβεροί εάν προέρχονται από μουσική που μας αρέσει, εάν είναι παροδικοί, ή εάν δεν προκαλούν πόνο στο αυτί (Bulunuz, 2008; West, 2008).

Επομένως το εάν και πώς τα παιδιά είναι σε θέση να αναπτύξουν στρατηγικές αντιμετώπισης του θορύβου θεωρείται σημαντικός ερευνητικός στόχος (Waye et al., 2013), αν και παραμελημένος (Harrison, 2005). Η υιοθέτηση στάσεων αδυναμίας απέναντι στο πρόβλημα από τα παιδιά (Bulunuz, 2008) μπορεί να εμποδίσει την ανάπτυξη συμπεριφορών αντιμετώπισής του και αυτό να έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στη μετέπειτα ζωή και στην υγεία τους (Waye et al., 2013). Από την άλλη πλευρά, αν κανείς υιοθετήσει την άποψη ότι κεντρικός σκοπός της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών είναι να προετοιμάσει τους μαθητές να εμπλακούν με έγκυρο και κριτικό τρόπο με αυτές στη μετέπειτα ζωή τους (West, 2012; West & Wallin, 2013), αναγνωρίζει ότι περιβαλλοντικά ζητήματα με επιπτώσεις στην υγεία όπως η ηχορρύπανση και με την ενσωμάτωση υπαιθριών, τοπικών διερευνητικών πρακτικών (Houle & Barnett, 2008) έχουν θέση στα εκπαιδευτικά προγράμματα (Harrison, 2005; West, 2012) και μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στην ανάπτυξη του επιστημονικού γραμματισμού (Hernandez et al., 2012). Γίνεται επομένως εμφανής η ιδιαίτερη σημασία της έγκαιρης ευαισθητοποίησης των παιδιών απέναντι στο θόρυβο και τις συνέπειές του.

Παρά ταύτα, ο ήχος και τα σχετικά με αυτόν φαινόμενα συνήθως δεν αποτελούν σημαντικό μέρος των αναλυτικών προγραμμάτων διεθνώς, ούτε τυγχάνουν της προσοχής που τους αξίζει στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (Eshach, 2014). Ωστόσο, κατάλληλα σχεδιασμένες διδακτικές παρεμβάσεις μπορούν να έχουν πολύ θετική επίδραση στην κατανόηση του ήχου και του θορύβου ως τεχνο-επιστημονικών ζητημάτων με αναφορές στην καθημερινότητα και την υγεία (Houle & Barnett, 2008). Οι μαθητές –και ακόμη περισσότερο οι μαθήτριες- μετά από τέτοιες παρεμβάσεις τείνουν να υιοθετούν πιο υγιείς επιλογές, αποφεύγοντας τους δυνατούς θορύβους (West, 2012). Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι η ευαισθητοποίηση σε θέματα ηχορρύπανσης και των επιπτώσεών της στην υγεία θα πρέπει να εισάγεται ως κεντρικός εκπαιδευτικός σκοπός (West, 2012) και μάλιστα από τις μικρές ηλικίες (Bulunuz, 2008).

Τέτοιες παρεμβάσεις προτείνεται να περιλαμβάνουν ποικιλία μαθησιακών εμπειριών: διερευνητικές δραστηριότητες και επιστημονικές πρακτικές σε πραγματικά, καθημερινά για τους μαθητές πλαίσια, ερωτήσεις καθοδήγησης και υποστήριξης που να

ενθαρρύνουν τη συζήτηση και να διευκολύνουν τον αναστοχασμό των μαθητών πάνω στις δραστηριότητές τους (Butts et al., 1994; Houle & Barnett, 2008). Επιπλέον, οι οπτικές παραγωγές που προκύπτουν από την επεξεργασία μετρήσεων και καταγραφών των ίδιων των μαθητών αποκτούν νόημα και σημασία για αυτούς και αποτελούν κίνητρο ώστε να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν τα ευρήματα των διερευνήσεών τους, καθώς δημιουργούν γόνιμες συνδέσεις ανάμεσα στις αφηρημένες έννοιες της σχολικής επιστήμης και στις καθημερινές τους εμπειρίες (Houle & Barnett, 2008). Σε αυτή την κατεύθυνση, κρίσιμη θεωρείται επίσης η υποστήριξη των εκπαιδευτικών με σχετικό ενημερωτικό υλικό σχετικό τόσο με τις παιδαγωγικές όσο και με τις επιστημονικές όψεις των διδακτικών παρεμβάσεων (Houle & Barnett, 2008).

Με βάση το σκεπτικό που αναπτύχθηκε παραπάνω σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε πιλοτικά το εκπαιδευτικό σενάριο «Μικροί ερευνητές ήχου» που περιγράφεται στην επόμενη ενότητα.

ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ «ΜΙΚΡΟΙ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ ΗΧΟΥ»

Βασικός σκοπός του εκπαιδευτικού σεναρίου (ΕΥΑΙΣΘΟ – Πρόγραμμα Ευαισθητοποίησης για τις Συνέπειες της Έκθεσης στο Θόρυβο, 2014) είναι η ευαισθητοποίηση παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας (5-8 ετών) αναφορικά με το θόρυβο και τις συνέπειές του στην υγεία. Κεντρικές επιδιώξεις του εκπαιδευτικού σεναρίου είναι η ανάπτυξη της επίγνωσης των θορύβων στο οικείο περιβάλλον των παιδιών, η αναγνώριση των πηγών θορύβου, η κατανόηση των κινδύνων για την υγεία, η ανάπτυξη αρνητικών στάσεων απέναντι στο θόρυβο και θετικών στάσεων και προτάσεων για τη μείωση της έκθεσής τους σε αυτόν.

Το εκπαιδευτικό σενάριο σχεδιάστηκε με βάση τις παιδαγωγικές αρχές της ομαδοσυνεργατικότητας, της επίλυσης προβλημάτων, της διαθεματικότητας, της βιωματικής παρατήρησης, της διερευνητικής μάθησης και της πολυτροπικότητας. Επιπλέον, κεντρική παιδαγωγική επιλογή στο σχεδιασμό του σεναρίου αποτέλεσε η υιοθέτηση της κοινωνιο-γνωστικής θεώρησης για τη μάθηση και της επιστημονικής μεθόδου διερεύνησης με έμφαση στην έκφραση, τη συζήτηση και την ανάδειξη αντιτιθέμενων αρχικών αντιλήψεων των παιδιών για το θόρυβο, στην εμπλοκή τους σε πειραματικές ερευνητικές δράσεις με την αξιοποίηση της γνωστικής σύγκρουσης όπου αυτό ήταν δυνατό, στη συστηματοποίηση και παρουσίαση των παρατηρήσεων και των μετρήσεων των παιδιών, στην εξαγωγή συμπερασμάτων και στην κοινοποίησή τους στην ευρύτερη κοινότητα του σχολείου (Pruneau, Richard, Langis, Albert, & Cormier, 2005; Ravanis & Bagakis, 1998). Οι πιθανές δυσκολίες και εναλλακτικές αντιλήψεις των παιδιών που λήφθηκαν υπόψη στο σχεδιασμό του σεναρίου ήταν οι εξής (Babisch et al., 2012; Bulunuz, 2008; West, 2008):

- Οι ήχοι συγχέονται με τις πηγές που τους παράγουν
- Θόρυβοι παράγονται μόνο από τους ανθρώπους και τις δραστηριότητές τους
- Θόρυβοι παράγονται μόνο στο αστικό περιβάλλον, όχι στην ύπαιθρο
- Οι θόρυβοι είναι απλώς ενοχλητικοί, δεν βλάπτουν την υγεία του ανθρώπου
- Θόρυβοι είναι οι πολύ δυνατοί ήχοι

- Οι θόρυβοι είναι ίδιοι για όλους τους ανθρώπους ή οι άνθρωποι ενοχλούνται εξίσου από τους ίδιους ήχους κάθε φορά

Οι στόχοι του εκπαιδευτικού σεναρίου αφορούσαν τις μαθησιακές περιοχές των Φυσικών Επιστημών και της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, της Γλώσσας, των Τεχνολογιών Πληροφοριών και Επικοινωνιών (Τ.Π.Ε.), καθώς και την ανάπτυξη ικανοτήτων επιστημονικής σκέψης. Οι στόχοι αυτοί συνοψίζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Οι στόχοι του εκπαιδευτικού σεναρίου αναφορικά με τις επιμέρους περιοχές

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΣΤΟΧΟΣ
Φυσικές Επιστήμες και Περιβαλλοντική Εκπαίδευση	<ul style="list-style-type: none"> • να κατανοήσουν την έννοια του θορύβου και ότι αυτός δεν παράγεται μόνο από τις ανθρώπινες δραστηριότητες • να διακρίνουν τι είναι ήχος και τι είναι θόρυβος • να διακρίνουν τους ήχους από τις πηγές τους • να κατανοήσουν τα φυσικά χαρακτηριστικά και την υποκειμενική διάσταση του θορύβου • να ευαισθητοποιηθούν αναφορικά με τις συνέπειες από την έκθεση σε οχληρά περιβάλλοντα • να μάθουν να περιορίζουν το θόρυβο με κατάλληλες παρεμβάσεις • να αναπτύξουν θετικές στάσεις για τη μείωση της έκθεσής τους σε θορύβους
Γλώσσα	<ul style="list-style-type: none"> • να κατακτήσουν τεχνικό λεξιλόγιο, να εξοικειωθούν με τη γλώσσα της επιστήμης
ΤΠΕ	<ul style="list-style-type: none"> • να πραγματοποιούν αναζητήσεις σε φυλλομετρητές σχετικά με το θέμα που ερευνούν • να κατασκευάζουν αραχνόγραμμα με ψηφιακό πρόγραμμα (Kidspiration) • να χειρίζονται ψηφιακό ηχόμετρο • να καταγράφουν ήχους με την βοήθεια ψηφιακών μέσων (κινητά τηλέφωνα, βίντεο, κασετόφωνα κ.α.) • να κατασκευάζουν ιστορίες με ψηφιακά μέσα (ενδεικτικά: powerpoint, toondo, photostories κ.α.) όπου συντίθενται εικόνες, γλώσσα (προφορική ή γραπτή) και ήχοι • να χειρίζονται απλές εφαρμογές στον η/υ για την αντιστοίχιση ήχων με εικόνες που αναπαριστούν τις πηγές τους
Ικανότητες επιστημονικής σκέψης	<ul style="list-style-type: none"> • να καλλιεργήσουν την ικανότητα της παρατήρησης με περισσότερες από μία αισθήσεις (έμφαση στην αίσθηση της ακοής). • να καλλιεργήσουν την ικανότητα της ταξινόμησης διαφορετικών ήχων/θορύβων ανάλογα με την προέλευση και την έντασή τους. • να καλλιεργήσουν τις ικανότητες επικοινωνίας και αναπαράστασης πληροφορίας και μηνυμάτων με περισσότερους

από έναν τρόπο (μέσω πολυτροπικών κειμένων, απλών διαγραμμάτων κ.ά.).

- να καλλιεργήσουν την ικανότητα μέτρησης με απλά όργανα (ηχόμετρο σε μορφή εφαρμογής κινητού τηλεφώνου)
 - να καλλιεργήσουν την ικανότητα της πρόβλεψης και του ελέγχου προβλέψεων.
-

Το εκπαιδευτικό σενάριο διαρθρώνεται σε 9 δραστηριότητες που προτείνεται να υλοποιηθούν στη διάρκεια τουλάχιστον 7 ημερών. Στις παραγράφους που ακολουθούν γίνεται περιγραφή των δραστηριοτήτων.

Δραστηριότητα 1: Προσανατολισμός (Ημέρα 1^η)

Παρουσίαση ενός ηχητικού ντοκουμέντου όπου συντίθενται πολλοί διαφορετικοί θόρυβοι (π.χ. φωνές ανθρώπων, γάβγισμα σκύλου, κυκλοφοριακοί θόρυβοι, ένα κομπρεσέρ, δυνατή μουσική σε μπαρ κλπ). Ακολουθεί συζήτηση και τα παιδιά ενθαρρύνονται να ονομάσουν τους ήχους που ακούν, να υποθέσουν από πού προέρχονται, να πουν αν θα τους ήταν ευχάριστο να βρεθούν σε ένα τέτοιο μέρος. Ζητείται να αιτιολογήσουν τις απόψεις και τις στάσεις τους, εντοπίζοντας τι τους ενοχλεί. Τέλος, αναζητείται μία λέξη που να περιγράφει αυτό που ακούστηκε στο ντοκουμέντο. Αν τα παιδιά αναφερθούν στο 'θόρυβο', ζητείται να τον ορίσουν.

Δραστηριότητα 2 - Μέρος α': Ήχοι και θόρυβοι - Ποια πράγματα προκαλούν θόρυβο; (Ημέρα 1^η)

Τα παιδιά παροτρύνονται να αφουγκραστούν προσεκτικά τι ακούν από το περιβάλλον μέσα και έξω από την τάξη (π.χ. μια βρύση που στάζει, αυτοκίνητα που περνούν, φωνές άλλων παιδιών). Καταγράφουμε όσους ήχους εντόπισαν σε μορφή αραχνογράμματος². Γίνεται προσπάθεια ταύτισης κάθε ήχου που ακούγεται με την πηγή του.

Γίνεται συζήτηση για το κατά πόσο είναι όλοι οι ήχοι που ακούγονται θόρυβοι. Για παράδειγμα, ο ήχος της φωνής του/της εκπαιδευτικού και των παιδιών από τη διπλανή τάξη μπορεί να είναι θόρυβος για εμάς, αλλά όχι για εκείνους. Εισάγεται για προβληματισμό η ερώτηση: τι άλλους ήχους/θορύβους ακούμε καθημερινά; Πού τους ακούμε αυτούς συνήθως; Σκεφτείτε τι σας ενοχλεί στο σχολείο, στο σπίτι, στο δρόμο ή αλλού.

Η/Ο εκπαιδευτικός μοιράζει στα παιδιά ατομικό φύλλο ακουστικής παρατήρησης (βλ. Σχήμα 1) για να συμπληρώσουν ποιους ήχους θα ακούσουν σε μία συγκεκριμένη μέρα στο σπίτι τους. Εάν μπορούν, τα παιδιά καταγράφουν με όποιον

² Το αραχνόγραμμα έχει το πλεονέκτημα ότι α) αναπαριστά μιας μορφής νοητικό μοντέλο που στη συνέχεια μπορεί να εμπλουτίζεται, β) μπορεί να μεταφερθεί εύκολα και να αναπαρασταθεί σε η/υ (π.χ. με το kidspiration) και στους 'κόμβους' του να τοποθετηθούν εικονίδια (μαζί με ή αντί για τις λέξεις που αντιστοιχούν στις πηγές του ήχου) για τη διευκόλυνση των παιδιών που δεν έχουν κατακτήσει την ικανότητα της ανάγνωσης γραπτού λόγου.

τρόπο θεωρούν πιο πρόσφορο –π.χ. ηχογράφηση με κινητό τηλέφωνο- καθημερινούς ήχους.

Σχήμα 1: Το φύλλο ακουστικής παρατήρησης για τους οικιακούς θορύβους

Θόρυβοι που άκουσα στο σπίτι 

Δραστηριότητα 2 - μέρος β': Ήχοι και θόρυβοι - Ποια πράγματα προκαλούν θόρυβο; (Ημέρα 2^η)

Τα παιδιά φέρνουν τις καταγραφές τους και συζητούνται στο σχολείο. Συμπληρώνεται το αρχικό αραχνόγραμμα με τους καθημερινούς ήχους από το σπίτι και τις πηγές τους με βάση τα φύλλα ακουστικής παρατήρησης. Σε ένα χαρτί του μέτρου (όμοιο με το φύλλο ακουστικής παρατήρησης) συγκεντρώνονται οι καταγραφές όλων των παιδιών (πόσες φορές άκουσαν κάθε ήχο). Έτσι προκύπτουν οι συχνότητες εμφάνισης όλων των ήχων (ομιλίες, διαφορετικές ηλεκτρικές συσκευές, τηλέφωνο που χτυπά κ.λπ.). Η συζήτηση

στρέφεται στους *ενοχλητικούς* ήχους που καταγράφηκαν. Εξάγεται το συμπέρασμα ότι αυτοί οι ενοχλητικοί ήχοι ονομάζονται θόρυβοι.

Απομονώνονται οι θόρυβοι στα φύλλα ακουστικής παρατήρησης και αναζητείται τρόπος να εκτιμηθεί ποιοι θόρυβοι είναι πιο συχνοί και ποιοι λιγότερο. Η καταγραφή στο χαρτί του μέτρου μπορεί να μετατραπεί σε μορφή ραβδογράμματος. Κάθε ράβδος του ραβδογράμματος αντιστοιχεί σε μία πηγή θορύβου, ενώ το ύψος της είναι ανάλογο της συχνότητας καταγραφής του κάθε θορύβου (βλ. Σχήμα 2).

Σχήμα 2: Η κατασκευή του ραβδογράμματος με τις συνολικές συχνότητες εμφάνισης κάθε οικιακού θορύβου



Δραστηριότητα 3: Καταγράφουμε ήχους της πόλης (Ημέρα 3^η)

Παρόμοια πορεία ακολουθείται με την καταγραφή ήχων της πόλης στο περιβάλλον του σχολείου. Τα παιδιά βγαίνουν έξω και καταγράφουν ήχους και θορύβους από την κυκλοφορία, από μία λαϊκή αγορά, από μία παιδική χαρά, από καταστήματα (σούπερ μάρκετ, φούρνος κ.ά.). Θα μπορούσαν ακόμα να επισκεφτούν θορυβώδη εργασιακά περιβάλλοντα, αλλά και ένα μη αστικό περιβάλλον (π.χ. ένα χωράφι σε στιγμή γεωργικών δραστηριοτήτων, μια επίσκεψη στη φύση), ώστε να καλύψουν όλους τους τύπους πηγών θορύβου που θα αναδειχθούν στην επόμενη δραστηριότητα. Οι νέες καταγραφές προστίθενται στο χαρτί του μέτρου.

Η δραστηριότητα μπορεί να καταλήξει στο συμπέρασμα ότι «*Θόρυβος είναι κάθε ανεπιθύμητος ήχος που δεν μας αρέσει και μας ενοχλεί*».

Δραστηριότητα 4: Αναγνώριση και ταξινόμηση διαφορετικών ήχων (Ημέρα 4^η)

Τα παιδιά εξοικειώνονται με περισσότερους ήχους μέσα από ψηφιακά αρχεία *powerpoint* στα οποία ακούγονται οι ήχοι ενώ ταυτόχρονα απεικονίζεται η πηγή του καθενός. Τα παιδιά ενθαρρύνονται να περιηγηθούν στα αρχεία και να συσχετίσουν ήχους με τις εικόνες των πηγών τους (βλ. Σχήμα 3).

Σχήμα 3: Ενδεικτικές οθόνες των ψηφιακών αρχείων με ήχους συνοδευόμενους από απεικονίσεις των πηγών τους



Ο/Η εκπαιδευτικός ξεκινά μια συζήτηση με τα παιδιά: πού και από ποιες πηγές μπορούμε να ακούσουμε θορύβους; Στόχος είναι να αναδειχθούν οι 4 κατηγορίες:

- φυσικό περιβάλλον (βροχή, κεραυνός, ρυάκια, κραυγές ζώων, κ.λπ.)
- αστικό, ανθρωπογενές περιβάλλον (μηχανές οικιακής χρήσης, αστικές δραστηριότητες, αναψυχή)
- κυκλοφορία αστική ή υπεραστική (μέσα μαζικής μεταφοράς, κορναρίσματα, σειρήνες, επιταχύνσεις σε σηματοδότες)
- βιομηχανικό / αγροτικό / εργασιακό περιβάλλον (μηχανές παραγωγής)

Στη συνέχεια, ακούγονται μικρά ηχητικά αποσπάσματα θορύβων. Τα παιδιά χωρίζονται σε ομάδες των 3-4 ατόμων και η καθεμιά θα έχει στη διάθεσή της το ίδιο υλικό (πλαστικοποιημένες κάρτες με εικόνες που απεικονίζουν τις πηγές όλων των θορύβων των οποίων θα ακούσουν αποσπάσματα). Κάθε φορά που ακούγεται ένας ήχος προσπαθούν να τον αντιστοιχίσουν με την εικόνα της πηγής του, επιλέγοντας την κατάλληλη κάρτα από το σύνολο των εικόνων. Κάθε ομάδα προσπαθεί να βρει όσες περισσότερες κάρτες μπορεί και να τις ταξινομήσει σε δικό της πίνακα που περιλαμβάνει τις 4 κατηγορίες, κάτω από τη σωστή κατηγορία κάθε φορά (Σχήμα 4).

Σχήμα 4: Πίνακας με ενδεικτική ταξινόμηση εικόνων με πηγές θορύβων που αναγνωρίστηκαν από τα αντίστοιχα ηχητικά αποσπάσματα

 Φύση	 Πόλη	 Κυκλοφορία	 Εργασιακό περιβάλλον
			
			
			
			

Δραστηριότητα 5: Γιατί είναι ο θόρυβος ενοχλητικός; Τι μας εμποδίζει να κάνουμε; (Ημέρα 4^η)

Με βάση τον πίνακα ταξινόμησης της προηγούμενης δραστηριότητας τα παιδιά καλούνται να σκεφτούν και να εκφράσουν αν και κάτω από ποιες περιστάσεις θα ήταν ο κάθε ήχος ενοχλητικός, σε τι μπορεί να μας ενοχλεί ο κάθε θόρυβος, τι μας εμποδίζει να κάνουμε και πώς νιώθουμε όταν ακούμε θορύβους.

Γίνεται αναφορά σε πιθανά προβλήματα υγείας (πόνος στα αυτιά, νεύρα, πονοκέφαλος, ζαλάδα, ναυτία, κοιλόπνοος, διαταραχή ύπνου) από την έκθεση των ανθρώπων σε θορύβους. Τα παιδιά συζητούν πάνω σε κόμικς που περιγράφουν μικρές αυτοτελείς ιστορίες με ανθρώπους που υφίστανται τις παραπάνω συνέπειες (Σχήμα 5).

Σχήμα 5: Παράδειγμα αυτοσχέδιας ιστορίας σε μορφή κόμικ για συζήτηση στην τάξη

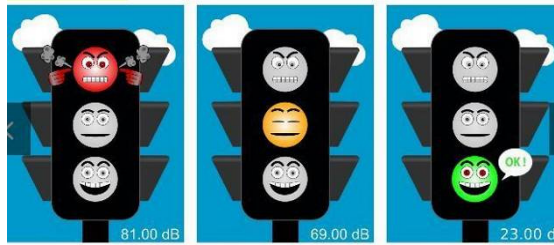


Ο/Η εκπαιδευτικός εξηγεί στα παιδιά ότι κάθε χρόνο έχει θεσπιστεί η Παγκόσμια Ημέρα Ευαισθητοποίησης κατά του Θορύβου (η τελευταία Τετάρτη του Απριλίου), οπότε γίνονται εκδηλώσεις για να ενημερωθούν όλοι πώς να προστατεύονται από τους θορύβους. Ως προοίμιο της τελευταίας, ένατης, Δραστηριότητας γίνεται συζήτηση για το αν θα μπορούσαν και θα ήθελαν και τα παιδιά να οργανώσουν αντίστοιχες εκδηλώσεις για να ενημερώσουν τη σχολική κοινότητα (μαθητές, εκπαιδευτικοί, γονείς). Εφόσον συμφωνήσουν, καλούνται να σκεφτούν σλόγκαν ενάντια στο θόρυβο για την εκδήλωσή τους, που να προκαλούν το ενδιαφέρον του κόσμου.

Δραστηριότητα 6: Χρήση ηχομέτρου και κατασκευή του δικού μας θερμομέτρου ήχου (Ημέρα 5^η)

Εισάγεται το όργανο ‘ηχομέτρο’ που έχει εγκαταστήσει η/ο εκπαιδευτικός σε ένα έξυπνο κινητό τηλέφωνο (smartphone). Καλό είναι η ένταση των ήχων να εκφράζεται με χρωματική κλίμακα και απλή μορφή (‘θερμομέτρου’ –βλ. Σχήμα 6-, ή ραβδογράμματος –βλ. Σχήμα 7) για ευκολότερη ανάγνωση από τα μικρά παιδιά.

Σχήμα 6: Ενδεικτικές οθόνες από την ανοικτή εφαρμογή κινητών τηλεφώνων Noise Moderator



Σχήμα 7: Ενδεικτικές οθόνες από την ανοικτή εφαρμογή κινητών τηλεφώνων Sound Meter



Ο/Η εκπαιδευτικός εξηγεί στα παιδιά ότι το ηχόμετρο μας βοηθά να μετράμε το πόσο δυνατός είναι ένας ήχος και ότι οι χρωματικές ενδείξεις (πράσινο, κίτρινο, κόκκινο) αντιστοιχούν σε χαμηλής, μέτριας και υψηλής έντασης ήχους. Οι τελευταίοι μπορεί να είναι θόρυβοι που δεν μπορούμε να αντέξουμε και να προκαλέσουν πόνο στα αυτιά, έντονη ενόχληση και εκνευρισμό, αλλά και κάποια πιο σοβαρή βλάβη. Με τη βοήθεια του/της εκπαιδευτικού τα παιδιά παράγουν και ‘μετρούν’ κατ’ αρχήν αυτό που θα λέγαμε ‘απόλυτη ησυχία’ μέσα στην τάξη (για να διαπιστώσουν ότι κάτι τέτοιο δεν υπάρχει, καθώς πάντα καταγράφεται κάποιος θόρυβος υποβάθρου) και στη συνέχεια κοινούς ήχους (π.χ. το σκίσιμο ενός χαρτιού, έναν ψίθυρο, μια κανονική ομιλία, μια δυνατή ομιλία, το κελάηδημα ενός πουλιού, τη βροχή που πέφτει, έναν ήσυχο δρόμο χωρίς κίνηση, έναν πολυσύχναστο δρόμο –κατά προτίμηση κοντά σε φωτεινό σηματοδότη- τον ήχο μιας ηλεκτρικής σκούπας, ενός ραδιοφώνου που παίζει μουσική κ.λπ.). Πριν μετρήσουν τον κάθε θόρυβο, ζητείται από τα παιδιά να προβλέψουν το επίπεδό του. Μετρούν και επιβεβαιώνουν, ή διαψεύδουν τις προβλέψεις τους.

Στη συνέχεια τα παιδιά κατασκευάζουν ένα ηχόμετρο (με τη μορφή ‘θερμομέτρου ήχου’) σε χαρτί του μέτρου. Αριστερά και δεξιά της κλίμακας τα παιδιά κολλούν στο κατάλληλο ύψος, δίπλα στο αντίστοιχο χρώμα τις εικόνες από τις πηγές των ήχων που μετρήσαν (Σχήμα 8).

Σχήμα 8: Ταξινόμηση των μετρήσεων των παιδιών από το ηχόμετρο



Δραστηριότητα 7: Ο ίδιος ήχος μπορεί άλλοτε να είναι θόρυβος και άλλοτε να μην είναι (Ημέρα 6^η)

Τα παιδιά ακούν έναν ήχο από αυτούς που επεξεργάστηκαν στη διάρκεια της Δραστηριότητας 4 με αυξομειώσεις της έντασης. Προκαλείται συζήτηση ώστε να συσχετιστεί η ενόχληση με την ένταση των ήχων (για παράδειγμα η ίδια μουσική σε μια λογική ένταση μπορεί να μας αρέσει, αλλά σε μια μεγαλύτερη ένταση να μας ενοχλεί).

Τα παιδιά βλέπουν αυτοσχέδια κόμικς με καθημερινές περιστάσεις ενοχλητικών ήχων (θορύβων), καλούνται να τα συσχετίσουν με προσωπικές τους εμπειρίες και να προβληματιστούν αν οι ίδιοι ήχοι μας φαίνονται πάντοτε θόρυβοι, ή όχι. Για παράδειγμα η φωνή ενός οικείου μας προσώπου μπορεί άλλοτε να είναι ευπρόσδεκτη (όταν συζητάμε μαζί του) και άλλοτε ενοχλητική (όταν προσπαθούμε να κάνουμε κάτι άλλο και μας παρενοχλεί).

Δραστηριότητα 8: Πώς μπορούμε να προστατευθούμε από το θόρυβο; (Ημέρα 6^η)

Η δραστηριότητα αυτή ξεκινά με συζήτηση για το πώς μπορούμε να προστατευθούμε από το θόρυβο. Τα παιδιά αναζητούν λύσεις που μπορούν να εφαρμόσουν είτε τα ίδια, είτε οι άλλοι ώστε να μειωθούν τα επίπεδα και οι περιστάσεις θορύβου στο σπίτι, στην τάξη, στην πόλη. Εφόσον μπορούν, ενθαρρύνονται να συμπληρώσουν τα μπαλόνια ενός κόμικ με τις προτάσεις τους (Σχήμα 9).

Σχήμα 9: Κόμικ διατύπωσης προτάσεων προστασίας από το θόρυβο



Δραστηριότητα 9: Κατασκευή αφίσας/παρουσίασης Powerpoint για την ευαισθητοποίηση κατά του θορύβου (Ημέρα 7^η)

Στο ξεκίνημα αυτής της δραστηριότητας εισάγεται από την/τον εκπαιδευτικό ο προβληματισμός: «Σταματούν ποτέ οι ήχοι;», «Υπάρχει αυτό που λέμε απόλυτη ησυχία;».

Η συζήτηση στρέφεται και πάλι στο τι μπορούμε να κάνουμε για να μην έχουμε τόσο πολύ θόρυβο. Τα παιδιά ανατρέχουν σε θορύβους που έχουν συναντήσει στις προηγούμενες δραστηριότητες και αναζητούν λύσεις για την εξάλειψη ή τη μείωσή τους.

Τα παιδιά μπορούν να χωριστούν σε μικρές ομάδες και να κατασκευάσουν υλικό –με τη μορφή αφίσας, ή ψηφιακής παρουσίασης powerpoint- με διαφορετικές θεματολογίες και με βάση τις ιδέες και τα σλόγκαν που σκέφτηκαν κατά τη Δραστηριότητα 5. Ενδεικτικές θεματολογίες για το ενημερωτικό υλικό ευαισθητοποίησης που θα κατασκευάσουν μπορεί να είναι: «*Τα αυτιά μας δεν ξεκουράζονται ποτέ*», ή «*Πώς μπορούμε να μειώσουμε τους θορύβους στην καθημερινή μας ζωή*».

ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Το εκπαιδευτικό σενάριο «Μικροί ερευνητές ήχου» εφαρμόστηκε πιλοτικά σε μία τάξη Β' Δημοτικού δημόσιου σχολείου του Βόλου. Πριν την εφαρμογή, η εκπαιδευτικός της τάξης συμμετείχε σε επιμορφωτικές δράσεις από την επιστημονική ομάδα του προγράμματος που αφορούσαν το εννοιολογικό πλαίσιο του θορύβου και των σχετικών φαινομένων, αλλά και τις κεντρικές παιδαγωγικές και διδακτικές επιλογές με βάση τις οποίες σχεδιάστηκε το σενάριο.

Η υλοποίηση των δραστηριοτήτων διήρκεσε συνολικά 4 εβδομάδες. Για την αξιολόγηση του σεναρίου πραγματοποιήθηκαν διαδικασίες προ- και μετα-ελέγχου. Συγκεκριμένα, 17 παιδιά (7 αγόρια και 10 κορίτσια) συμμετείχαν σε ατομικές, ημιδομημένες συνεντεύξεις οι οποίες εστίαζαν στους εξής άξονες: κατανόηση της έννοιας του θορύβου και διάκρισή του από τον ήχο, στάσεις απέναντι στο θόρυβο και των ενοχλήσεων που αυτός προκαλεί, επίγνωση των επιπτώσεων του θορύβου στην υγεία και δυνατότητα διατύπωσης προτάσεων για την προστασία από το θόρυβο. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται συνοπτικά τα πρώτα ευρήματα της πιλοτικής αυτής αξιολόγησης του εκπαιδευτικού σεναρίου. Τα ευρήματα αυτά αφορούν τις αναφορές των παιδιών σε ήχους και θορύβους από την καθημερινή τους εμπειρία, σε βιώματα ενόχλησής τους από το θόρυβο, σε επιπτώσεις που εκτιμούν ότι μπορεί να έχει ο θόρυβος στην υγεία και σε προτάσεις που διατυπώνουν για την προστασία από αυτόν.

Πίνακας 2: Συχνότητα αναφορών σε επιμέρους άξονες των συνεντεύξεων

ΑΞΟΝΑΣ		ΠΡΟ- ΕΛΕΓΧΟΣ (N)	ΜΕΤΑ- ΕΛΕΓΧΟΣ (N)
Ήχοι		100	166
Θόρυβοι		131	187
Διάκριση ήχου – θορύβου		4	5
Υποκειμενικότητα του θορύβου		8	9
Ενοχλήσεις από θόρυβο			
	Ακουστικές	9	13
	Μη ακουστικές	16	14
Επιπτώσεις θορύβου στην υγεία			
	Ακουστικές	13	21
	Σωματικές	12	25
	Ψυχικές	7	5
Προτάσεις προστασίας			
	Πρόληψη	5	6
	Αντιμετώπιση	10	10

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα, η πιλοτική αξιολόγηση του εκπαιδευτικού σεναρίου «Μικροί ερευνητές ήχου» αναδεικνύει μια διπλή εικόνα. Από τη μία πλευρά, τα παιδιά μετά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου βελτίωσαν την επίγνωσή τους αναφορικά με την ύπαρξη ήχων και θορύβων στο άμεσο περιβάλλον τους, καθώς ήταν σε θέση να αναφέρουν περισσότερα παραδείγματα κατά τις συνεντεύξεις του μετα-ελέγχου (9,8 παραδείγματα ήχου και 11 παραδείγματα θορύβου κατά μέσο όρο ανά παιδί) απ' ό,τι κατά τον προέλεγχο (5,9 παραδείγματα ήχου και 7,7 θορύβου κατά μέσο όρο). Είναι μάλιστα ενδεικτικό ότι κατά τον προέλεγχο υπήρχαν παιδιά που δεν μπορούσαν να αναφέρουν κανέναν ήχο ή θόρυβο από την καθημερινότητά τους. Οι θόρυβοι τους οποίους ανέφεραν προέρχονται κυρίως από το αστικό περιβάλλον (φωνές ανθρώπων, ηλεκτρικές συσκευές, κ.λπ.), την κυκλοφορία (αυτοκίνητα, μηχανάκια, σειρήνες ασθενοφόρων κ.ά.), τη φύση (π.χ. ήχοι ζώων, άνεμος, ποτάμια) και λιγότερο από εργασιακά περιβάλλοντα (όπως τα δημόσια έργα). Επιπλέον,

βελτιώθηκε η ικανότητά τους να αναγνωρίζουν επιπτώσεις του θορύβου στην υγεία, καθώς αρχικά ανέφεραν 32 συνολικά επιπτώσεις (1,9 κατά μέσο όρο ανά παιδί), με αρκετά παιδιά να αρνούνται ότι ο θόρυβος μπορεί να είναι βλαπτικός («Όχι, [ο θόρυβος δεν μπορεί να μας κάνει να αρρωστήσουμε], μόνο όταν βγαίνουμε έξω και κάνει πολύ κρύο κρυώνουμε και έχουμε πυρετό. Όπως ο Δημήτρης που έλεπε»). Μετά την παρέμβαση οι σχετικές τους αναφορές αυξήθηκαν σε 51 (3 αναφορές ανά παιδί κατά μέσο όρο). Οι επιπτώσεις στις οποίες αναφέρθηκαν ήταν ακουστικές («...να σπάσει το τύμπανο», «να κουφαθούμε»), αλλά και σωματικές («να μας πονάει το κεφάλι», «να μας πονάει η κοιλιά»).

Από την άλλη πλευρά, τα παιδιά που έδειξαν να κατανοούν επαρκώς την έννοια του θορύβου και τη διάκρισή της από τον ήχο και θορύβου ήταν λίγα (μόλις 4 παιδιά πριν και 5 μετά την παρέμβαση). Από τις συνεντεύξεις φάνηκε ότι τείνουν να θεωρούν ως θορύβους τους πολύ δυνατούς ήχους και ότι λίγα παιδιά (8 πριν και 9 μετά την υλοποίηση του σεναρίου) αναγνωρίζουν την υποκειμενικότητα του θορύβου –ότι δηλαδή ο ίδιος ήχος άλλοτε μπορεί να είναι θόρυβος και άλλοτε όχι, ανάλογα με την κατάσταση.

Επιπλέον, τα παιδιά ήταν σε θέση να αναφέρουν κάποιες ενοχλήσεις που βιώνουν από το θόρυβο και πριν ακόμη από την παρέμβαση (25 αναφορές συνολικά, ή 1,5 ανά παιδί), ικανότητα που δεν εμφάνισε σημαντική διαφορά μετά από αυτήν (27 αναφορές, ή 1,6 αναφορές κατά μέσο όρο). Οι ενοχλήσεις αυτές μπορεί να είναι ακουστικές («Όταν βλέπω τηλεόραση με ενοχλεί η σκούπα επειδή δεν μπορώ να ακούσω την τηλεόραση») και μη ακουστικές («δεν μπορώ να διαβάσω, δεν μπορώ να συγκεντρωθώ»). Παρόμοια, δεν καταγράφηκε αξιοσημείωτη μεταβολή στις προτάσεις των παιδιών για την προστασία από το θόρυβο, μια και όλα σχεδόν τα παιδιά ήταν σε θέση να προτείνουν κάποια σχετικά μέτρα από την αρχή (συνολικά 15 παιδιά πριν και 16 μετά την παρέμβαση). Τα μέτρα αυτά αφορούσαν είτε την πρόληψη εμφάνισης θορύβων («Να μη χιτίζουν σπίτια το μεσημέρι ή το απόγευμα»), είτε την αντιμετώπισή τους («να βάλουμε ωτοασπίδες», «να τους πούμε να σταματήσουν να παίζουν μουσική ή να παίζουν άλλη ώρα»).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διεθνής βιβλιογραφία, αν και δεν περιλαμβάνει πλήρη και εκτεταμένη μελέτη των φαινομένων του ήχου και του θορύβου στην εκπαίδευση, συγκλίνει στην αναγκαιότητα της ένταξής τους στα εκπαιδευτικά προγράμματα και μάλιστα από τις μικρές ηλικίες. Αφενός διότι τα φαινόμενα αυτά ανήκουν στο εμπειρικό – βιωματικό πεδίο των παιδιών και επομένως προσφέρονται προς διαπραγμάτευση στη τάξη, αφετέρου διότι τα παιδιά αποτελούν την πιο ευάλωτη πληθυσμιακή ομάδα απέναντι στο θόρυβο και η έγκαιρη ευαισθητοποίησή τους είναι κρίσιμος παράγοντας για τον τρόπο ζωής που θα ακολουθήσουν και τη διασφάλιση της υγείας τους (Babisch et al., 2012; Bulunuz, 2008; West, 2012).

Με γνώμονα τα παραπάνω σχεδιάστηκε το εκπαιδευτικό σενάριο «Μικροί ερευνητές ήχου» για παιδιά μικρής ηλικίας, λαμβάνοντας υπόψη τις πρώιμες αντιλήψεις

και πιθανές δυσκολίες τους στην κατανόηση του ζητήματος του θορύβου, την ανάγκη διαθεματικής θεώρησής του ως πραγματικού προβλήματος με ποικιλία διαστάσεων (περιβαλλοντικών, επιστημονικών, κοινωνικών κ.ά.) και την επιλογή της πολυτροπικότητας ως κρίσιμου χαρακτηριστικού στην αναπαράσταση σύνθετων φαινομένων για και από παιδιά μικρών ηλικιών. Επίσης, το εκπαιδευτικό σενάριο υιοθέτησε τις αρχές της επιστημονικής διερεύνησης και ενθάρρυνε τα παιδιά στο να διατυπώνουν και να συγκρίνουν μεταξύ τους διαφορετικές ιδέες, να παρατηρούν με συστηματικό τρόπο, να κάνουν προβλέψεις και να τις ελέγχουν μέσω μετρήσεων (οδηγώντας τα συχνά σε γνωστική σύγκρουση), να διαβάζουν και να κατασκευάζουν ποικίλες αναπαραστάσεις επιστημονικής πληροφορίας, αλλά και μηνυμάτων προώθησης θετικών στάσεων και λύσεων για την αντιμετώπιση του θορύβου. Τα παραπάνω χαρακτηριστικά επιλέχθηκαν στο πλαίσιο της κοινωνιο-γνωστικής θεώρησης της διδασκαλίας και της μάθησης, καθώς η ενεργός, βιωματική και συστηματική εμπλοκή των παιδιών με περιστάσεις θορύβου στο καθημερινό τους περιβάλλον και με τη διαμεσολάβηση καταρτισμένων εκπαιδευτικών και ειδικά επιλεγμένων μαθησιακών υλικών αναμένεται να κινητοποιήσει το ενδιαφέρον τους και να ευνοήσει την κατασκευή νέας γνώσης (Pruneau et al., 2005).

Από την πιλοτική υλοποίηση και την πρόωμη αξιολόγηση του σεναρίου φάνηκε καταρχήν ότι τα μικρά παιδιά δεν έχουν αναπτύξει επαρκή επίγνωση του ηχητικού περιβάλλοντος στο οποίο ζουν, δηλ. των ήχων και των θορύβων που τα κατακλύζουν καθημερινά στο σπίτι, στο σχολείο ή στη γειτονιά τους. Επομένως η ανάπτυξη της ικανότητάς τους να παρατηρούν, να αναγνωρίζουν και να ανακαλούν ως τέτοιους διαφορετικούς ήχους και θορύβους από το εμπειρικό τους πεδίο, μπορεί να θεωρηθεί ότι ενθαρρύνθηκε από την υλοποίηση του εκπαιδευτικού σεναρίου. Παρόμοια, θετικά αποτελέσματα είχε η υλοποίηση του σεναρίου στην αναγνώριση από την πλευρά των παιδιών ποικιλίας επιπτώσεων του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία.

Παρ' όλ' αυτά, φαίνεται ότι η κατανόηση της έννοιας του θορύβου, των χαρακτηριστικών και κυρίως του υποκειμενικού του χαρακτήρα («κάτι που είναι θόρυβος για μένα μπορεί να μην είναι για τους άλλους») φαίνεται ότι είναι αρκετά σύνθετη για τα μικρά παιδιά. Το ίδιο φαίνεται και συμβαίνει και αναφορικά με την κατανόηση και την διατύπωση προτάσεων αντιμετώπισης του θορύβου. Η κατάκτηση των εννοιών αυτών πιθανότατα απαιτεί πιο ριζικούς μετασχηματισμούς στη σκέψη και στις αντιλήψεις τους απ' ό,τι ο εμπλουτισμός του βιωματικού τους ρεπερτορίου ήχων και θορύβων. Εάν επομένως συνδέεται με βαθύτερη και μεγαλύτερης έκτασης εννοιολογική αλλαγή, απαιτεί σύνθετες διαδικασίες που πιθανότατα απαιτούν περισσότερο χρόνο προκειμένου οι πρώιμες γνωστικές τους δομές να τροποποιηθούν με τρόπο που να επιτρέπει την ενσωμάτωση νέας, συμβατής με την επιστημονική γνώση, πληροφορίας (Pruneau et al., 2005). Το κατά πόσο η υπέρβαση αυτών των δυσκολιών υπόκειται σε αναπτυξιακούς περιορισμούς λόγω της μικρής ηλικίας των παιδιών, ή μπορεί να επιτευχθεί και σε αυτές τις ηλικίες με συστηματικότερη στόχευση και πιο μακροχρόνια εμπλοκή των παιδιών στις μαθησιακές δραστηριότητες, είναι κάτι που θα πρέπει να διερευνηθεί περισσότερο.

Τέλος, τα μικρά παιδιά φαίνεται να έχουν αναπτύξει επιθυμητές στάσεις απέναντι στο θόρυβο, καθώς αναγνωρίζουν την ενόχληση από αυτόν και τη δυνατότητα αντιμετώπισής του. Η ανάπτυξη ωστόσο επαρκούς εννοιολογικής κατανόησης του ζητήματος αποτελεί επίσης απαραίτητη προϋπόθεση προκειμένου οι επιθυμητές τους στάσεις να οδηγήσουν και σε κατάλληλες συμπεριφορές για την προστασία τους από αυτόν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Babisch, W., Schulz, C., Seiwert, M., & Conrad, A. (2012). Noise annoyance as reported by 8-to 14-year-old children. *Environment and Behavior*, 44(1), 68-86.
- Bulunuz, N. (2008). Noise pollution in Turkish elementary schools: evaluation of noise pollution awareness and sensitivity training. *International Journal of Environmental & Science Education*, 9, 215-234.
- Butts, D. P., Hofman, H. M., & Anderson, M. (1994). Is direct experience enough? A study of young children's views of sounds. *Journal of Elementary Science Education*, 6(1), 1-16.
- Çalik, M., Okur, M., & Taylor, N. (2011). A comparison of different conceptual change pedagogies employed within the topic of "sound propagation". *Journal of Science Education and Technology*, 20(6), 729-742.
- Driver R., Squires A., Rushworth P., & Wood-Robinson V. (1998). *Οικοδομώντας τις έννοιες των φυσικών επιστημών: Μια παγκόσμια σύνοψη των ιδεών των μαθητών*, Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Eshach, H. (2014). Development of a student-centered instrument to assess middle school students' conceptual understanding of sound. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 10(1), 010102. Retrieved from <http://journals.aps.org/prstper/abstract/10.1103/PhysRevSTPER.10.010102>
- ΕΥΑΙΣΘΟ – Πρόγραμμα ευαισθητοποίησης για τις συνέπειες της έκθεσης στο θόρυβο (2014). Ανακτήθηκε 3 Νοεμβρίου, 2014, από <http://www.noiseawareness.gr/node/4>
- Harrison, J. (2005). Science education and health education: Locating the connections. *Studies in Science Education*, 41(1), 51-90.
- Hernandez, M. I., Couso, D., & Pintó, R. (2012). The Analysis of Students' Conceptions as a Support for Designing a Teaching/Learning Sequence on the Acoustic Properties of Materials. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6), 702-712.
- Houle, M. E., & Barnett, G. M. (2008). Students' conceptions of sound waves resulting from the enactment of a new technology-enhanced inquiry-based curriculum on urban bird communication. *Journal of science education and technology*, 17(3), 242-251.
- Huang, T.H. (2009). *Student learning of measurement and sound: examining the impact of teacher professional development* (Doctoral dissertation, University of Pittsburgh). Available from ProQuest Dissertations and Thesis database. (UMI No. 3400489).

- Lautrey, J., & Mazens, K. (2004). Is children's naive knowledge consistent? A comparison of the concepts of sound and heat. *Learning and Instruction, 14*(4), 399-423.
- Pejuan, A., Bohigas, X., Jaén, X., & Periago, C. (2012). Misconceptions about sound among engineering students. *Journal of Science Education and Technology, 21*(6), 669-685.
- Piaget, J. (1971). *Les explications causales*. Paris: PUF.
- Prasher, D. (2000). A European concerted action on noise pollution health effects reduction - NOPHER. *Noise Health, 2*,1-3.
- Pruneau, D., Richard, J. F., Langis, J., Albert, G., & Cormier, M. (2005). The evolution of children's ideas on pollution in the framework of experiential and socioconstructivist activities. *International journal of environment and sustainable development, 4*(1), 17-34.
- Ravanis, K., & Bagakis, G. (1998). Science education in kindergarten: sociocognitive perspective. *International Journal of Early Years Education, 6*(3), 315-327.
- Sözen, M., & Bolat, M. (2011). Determining the misconceptions of primary school students related to sound transmission through drawing. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 15*, 1060-1066.
- Takashi, K. (2011). How do university literature students understand the learning contents of sound taught at school? *US-China Education Review, 8*(4), 419-428.
- Shield, B., & Dockrell, J. (2003). The effects of noise on children at school: a review. *Journal of Building Acoustics 10*(2), 97-106.
- Waye, K. P., van Kamp, I. & Dellve, L. (2013). Validation of a questionnaire measuring preschool children's reactions to and coping with noise in a repeated measurement design. *British Medical Journal BMJ Open 3*(5). Retrieved from <http://bmjopen.bmj.com/content/3/5/e002408.full?rss=1>
- West, E. (2008). *Teaching about sound, hearing and health-knowledge base, suggestions for teaching and copying material*. Department of Education, University of Gothenburg. Gothenburg. Retrieved from <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/18685>
- West, E. (2012). Learning for everyday life: students' standpoints on loud sounds and use of hearing protectors before and after a teaching-learning intervention. *International Journal of Science Education, 34*(16), 2583-2606.
- West, E., & Wallin, A. (2013). Students' learning of a generalized theory of sound transmission from a teaching-learning sequence about sound, hearing and health. *International Journal of Science Education, 35*(6), 980-1011.
- WHO (2003). *WHO Technical Meeting on Exposure-Response Relationships of Noise on Health*. Bonn: World Health Organization - Regional Office for Europe.