

Η ομιλία και η ακοή

Τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου

Ένας απλός ήχος χαρακτηρίζεται από δύο **αντικειμενικά γνωρίσματα**: τη **συχνότητα** (αριθμός παλμικών κινήσεων στη μονάδα του χρόνου) και την **ένταση**. Το αίσθημα της ακοής, που προκαλείται όταν ένας ήχος ερεθίσει το αισθητήριο της ακοής, χαρακτηρίζεται από τρία **υποκειμενικά γνωρίσματα**: την **ακουστότητα**, το **ύψος** και τη **χροιά**.

Η ακουστότητα του ήχου

Η **ένταση** του ήχου εξαρτάται από το πλάτος της παλμικής κίνησης που παρήγαγε το ηχητικό κύμα. Ειδικότερα, η ένταση είναι ανάλογη προς το τετράγωνο του πλάτους του ηχητικού κύματος. Είναι αντικειμενική ιδιότητα του κύματος και μπορεί να μετρηθεί με κατάλληλες συσκευές (π.χ. παλμογράφος). Η **ακουστότητα** ενός ήχου είναι το υποκειμενικό εκείνο γνώρισμα του ήχου που μας επιτρέπει να τον χαρακτηρίσουμε ως **ασθενή** (σιγανό) ή **ισχυρό** (δυνατό).

Η ακουστότητα του ήχου εξαρτάται από την ένταση του ήχου που παρήγαγε το ηχογόνο σώμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση του ήχου τόσο μεγαλύτερη είναι και η ακουστότητα. Η σχετική ακουστότητα που ακούει το ανθρώπινο αυτί λέγεται στάθμη θορύβου και μετριέται σε **ντεσιμπέλ (db)**. Η διαβάθμιση των ντεσιμπέλ είναι λογαριθμική. Ένας ήχος 10 db είναι 10 φορές δυνατότερος από τον ήχο 0 db που είναι το κατώφλι της ακοής, αλλά ο ήχος 20 db δεν είναι 2 φορές παρά 10 φορές δυνατότερος από αυτόν των 10 db και 100 φορές δυνατότερος από το κατώφλι της ακοής. Η ακουστότητα ενός ήχου μπορούμε να πούμε ότι εξαρτάται και από την απόσταση του αυτιού από την ηχητική πηγή.

Το ύψος του ήχου

Το **ύψος** του ήχου αντιστοιχεί στη συχνότητα του ήχου που παράγει η πηγή. Γρήγορες δονήσεις μιας πηγής παράγουν **υψηλούς** ήχους, ενώ οι

αργές δονήσεις παράγουν χαμηλούς ήχους. Διαφορετικής συχνότητας ήχους μπορούμε να παράγουμε αλλάζοντας το μέγεθος, την τάση ή τη μάζα του δονούμενου σώματος. Για παράδειγμα, ένας κιθαρίστας κανονίζει την τάση των χορδών (τέντωμα) όταν κουρδίζει την κιθάρα και παράγει υψηλές ή χαμηλές νότες αλλάζοντας το μήκος των χορδών (βάζει το δάχτυλο του σε διάφορες θέσεις στο τάστο της κιθάρας). Στα πνευστά παράγονται ήχοι διαφορετικής συχνότητας από την αλλαγή του μήκους της δονούμενης στήλης του αέρα..

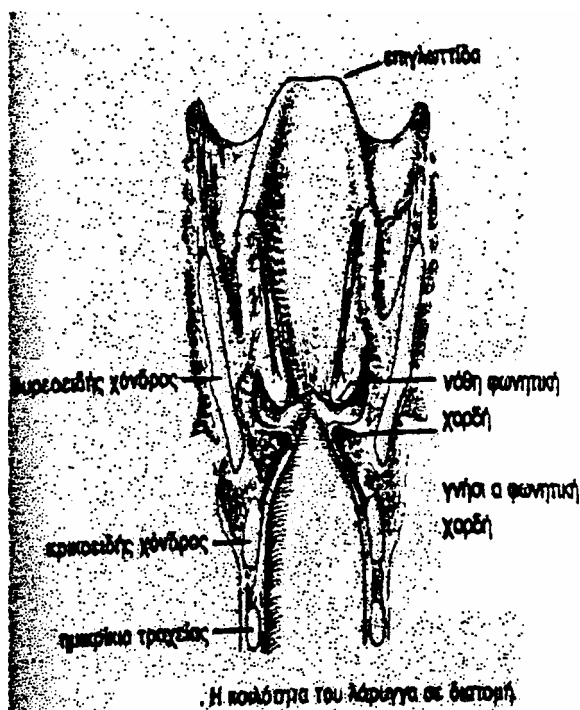
Η χροιά του ήχου

Δύο ήχοι που διεγείρουν στο αυτί το ίδιο αίσθημα ύψους και την ίδια ακουστότητα αλλά προέρχονται από διαφορετικού είδους ηχητικές πηγές προκαλούν διαφορετικά αισθήματα που μας επιτρέπουν να αναγνωρίσουμε τις ηχητικές πηγές που τους παρήγαγαν. Για παράδειγμα μπορούμε να διακρίνουμε τον ήχο ενός πιάνου από τον ήχο του βιολιού όταν τα δύο όργανα παίζουν ήχους ίδιας ακουστότητας και ίδιου ύψους.

Η ομιλία

Η ανθρώπινη φωνή παράγεται από τις δονήσεις των **φωνητικών χορδών** που προκαλούνται από τη δίοδο του αέρα κατά την εκπνοή.

Ο αέρας κατά τις αναπνευστικές κινήσεις (εισπνοή, εκπνοή) περνά από την **κοιλότητα του λάρυγγα**. Ο λάρυγγας έχει σχήμα κλεψύδρας και η εσωτερική του επιφάνεια καλύπτεται από βλεννογόνο. Παρουσιάζει δύο στόμια, το φαρυγγικό (άνω στόμιο) και το τραχειακό (κάτω στόμιο). Στο μέσο της κοιλότητας του λάρυγγα υπάρχουν εκατέρωθεν δύο ζευγάρια πτυχών που σχηματίζουν προς τα πάνω τις **νόθες φωνητικές χορδές** και προς τα κάτω τις **γνήσιες φωνητικές χορδές**.

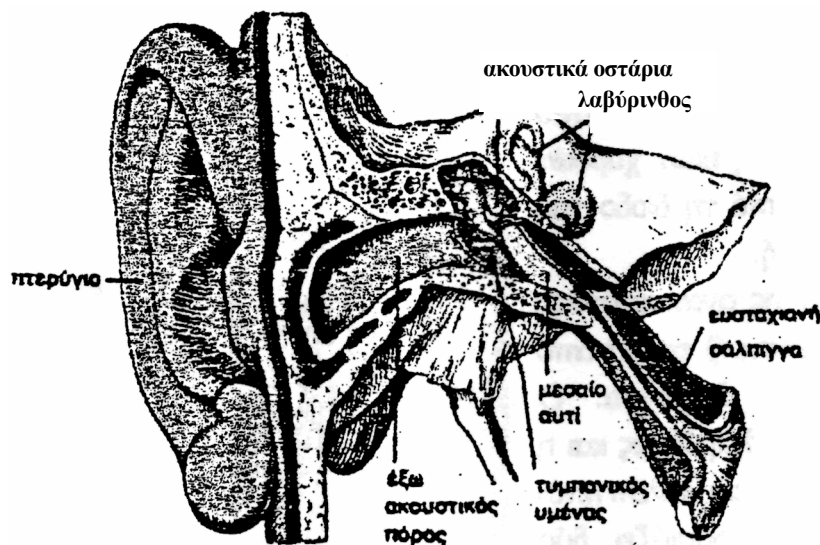


Κατά τη δίοδο του αέρα από τους πνεύμονες προς τα έξω, οι γνήσιες φωνητικές χορδές δονούνται και παράγουν τη φωνή. Οι μύες που υπάρχουν στο λάρυγγα ελέγχουν την τάση των φωνητικών χορδών και το άνοιγμα της μεταξύ τους σχισμής (**φωνητική σχισμή ή γλωττίδα**) και έτσι προκαλείται η διαφορετική ένταση και η διαφορετική συχνότητα της φωνής.

Στη συνέχεια, η φωνή τροποποιείται και αποκτά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά για κάθε άτομο στα **φωνητικά αντηχεία**. Σαν φωνητικά αντηχεία χρησιμεύουν η άνω περιοχή του λάρυγγα, ο φάρυγγας, η ρινική κοιλότητα και η στοματική κοιλότητα.

Τέλος, στη στοματική κοιλότητα με τις κινήσεις της γλώσσας, της μαλακής υπερώας και των χειλιών σε σχέση με τα δόντια δημιουργείται ο έναρθρος λόγος. Η διαδικασία του έναρθρου λόγου ελέγχεται από τα κέντρα του λόγου που βρίσκονται στο φλοιό του εγκεφάλου και συντονίζουν τις κινήσεις των σχετικών οργάνων.

Το αυτί του ανθρώπου



Το **αυτί** είναι το αισθητήριο όργανο της ακοής, της ισορροπίας και γενικά της αντίληψης της θέσης του σώματος στο χώρο. Αποτελείται από τρία μέρη: το **εξωτερικό αυτί**, το **μεσαίο** και το **εσωτερικό**.

Το εξωτερικό αυτί αποτελείται από το πτερύγιο και τον **έξω ακουστικό πόρο**. Στο βάθος του ακουστικού πόρου υπάρχει ο **τυμπανικός υμένας**. Πρόκειται για ένα μεμβρανώδες διάφραγμα που

χωρίζει το εξωτερικό από το μέσο αυτί.

Το μεσαίο αυτί είναι μια αεροφόρα κοιλότητα που περιβάλλεται από οστά. Εσωτερικά καλύπτεται από βλεννογόνο και μέσω της **ευσταχιανής σάλπιγγας** επικοινωνεί με το ρινοφάρυγγα. Η επικοινωνία αυτή εξασφαλίζει την ίδια πίεση και από τις δύο πλευρές του τυμπανικού υμένα. Με τα τρία οστά, τη **σφύρα**, τον **άκμονα** και τον **αναβολέα** που υπάρχουν στο μεσαίο αυτί μεταβιβάζονται οι δονήσεις του τύμπανου στο εσωτερικό αυτί.

Το εσωτερικό αυτί αποτελείται από τον **οστέινο λαβύρινθο** μέσα στον οποίο υπάρχει ο **υμενώδης λαβύρινθος** που αποτελείται από κοιλότητες και σωλήνες. Μέσα στον υμενώδη λαβύρινθο υπάρχει ένα υγρό που λέγεται **έσω λέμφος** και ανάμεσα στους δύο λαβύρινθους υπάρχει η **έξω λέμφος**. Ειδικά όργανα του εσωτερικού αυτιού ερεθίζονται από τις μετακινήσεις της έσω λέμφου και έτσι προκαλείται η αίσθηση τηςισορροπίας στον άνθρωπο. Το **όργανο Corti** αποτελεί το τελευταίο όργανο του εσωτερικού αυτιού στο οποίο απολήγει το ακουστικό νεύρο που μεταφέρει τις διεγέρσεις στον εγκέφαλο.

Η ακοή

Τα ηχητικά κύματα μέσω του έξω ακουστικού πόρου προσκρούουν στον τυμπανικό υμένα και τον θέτουν σε παλμική κίνηση ίδιας συχνότητας. Η σφύρα που ακουμπά στον τυμπανικό υμένα μεταδίδει τις παλμικές δονήσεις μέσω του άκμονα και του αναβολέα στην έξω λέμφο. Οι δονήσεις αυτές ερεθίζουν τα κύτταρα του οργάνου του Corti απ' όπου ξεκινά η νευρική ώση που μεταφέρεται με το κοχλιακό νεύρο στο κέντρο της ακοής, που βρίσκεται στον κροταφικό λοβό του εγκεφάλου και δημιουργείται το αίσθημα της ακοής.

Οι ήχοι που γίνονται ακουστοί από τον άνθρωπο είναι ήχοι συχνότητας 20 - 20.000 κύκλους / δευτερόλεπτο.

Ήχοι 85 db και πάνω μπορούν να προκαλέσουν βλάβες στο αυτί. Ο βαθμός βλάβης εξαρτάται από τη διάρκεια που ακούγεται ο δυνατός ήχος καθώς και από τα χαρακτηριστικά της συχνότητας του.

Η παραγωγή του ήχου

Πολλές από τις εξηγήσεις των παιδιών για τον τρόπο παραγωγής του ήχου έχουν άμεση σχέση με τις φυσικές ιδιότητες του υλικού της πηγής από την οποία παράγεται ο ήχος. Τα παιδιά υποθέτουν ότι ο ήχος δημιουργείται επειδή το συγκεκριμένο αντικείμενο είναι φτιαγμένο από πλαστικό ή από λάστιχο ή επειδή είναι παχύ, λεπτό, τεντωμένο ή σκληρό. Τα μικρότερα παιδιά πολύ συχνά συνδέουν την παραγωγή του ήχου με τις δικές τους πράξεις ή θεωρούν τον ήχο ως μέρος ενός μουσικού οργάνου, ο οποίος "απελευθερώνεται" εξαιτίας της ανθρώπινης δράσης πάνω σ'αυτό.

Το ποσοστό των παιδιών που προτείνει ένα μηχανισμό παραγωγής ήχου αυξάνεται με την ηλικία. Οι μηχανισμοί παραγωγής του ήχου τους οποίους προτείνουν τα παιδιά, είναι απόλυτα εξαρτημένοι από το πλαίσιο. Οι ήχοι που παράγονται από μια λαστιχένια λουρίδα είναι τελείως διαφορετικοί από εκείνους που παράγονται από ένα τύμπανο. Παρόλα αυτά, οι εξηγήσεις των παιδιών για την παραγωγή του ήχου μπορούν να καταταγούν σε τρεις βασικές κατηγορίες (R. Driver et al, 1998):

- αυτές που περιλαμβάνουν τα φυσικά χαρακτηριστικά του αντικείμενου (για παράδειγμα, το τέντωμα του τύμπανου, το λύγισμα του χάρακα)
- αυτές που αναφέρονται στη δύναμη που απαιτείται για την παραγωγή του ήχου (για παράδειγμα, η δράση του να χτυπάς ένα τύμπανο, να λυγίζεις το χάρακα)
- αυτές που περιλαμβάνουν δονήσεις.

Παρά το γεγονός ότι τα παιδιά, όσο μεγαλώνουν σε ηλικία, αναφέρονται ολοένα και πιο συχνά σε κινήσεις ή δονήσεις της πηγής παραγωγής των ήχων, οι εξηγήσεις αυτές αφορούν μόνο ορισμένα αντικείμενα, στα οποία μπορούν εύκολα να παρατηρήσουν την κίνηση ή τη δόνηση της πηγής. Όταν ερωτήθηκαν οι μαθητές για το πώς παράγουν ήχο οι πέτρες, η μεγάλη πλειοψηφία των παιδιών όλων των ηλικιών αναφέρθηκε στη συμβολή της προσωπικής δράσης.

Τα μικρότερα παιδιά, προκειμένου να υποδηλώσουν την ύπαρξη δονήσεων, χρησιμοποιούν συχνά λέξεις όπως: "ταλαντώνεται" ή κάνουν χειρονομίες με τα χέρια τους.

Μόνο ένας μικρός αριθμός παιδιών από όλες τις ηλικίες περιγράφει τη μεταφορά των δονήσεων μιας χορδής ή ενός χάρακα στον περιβάλλοντα αέρα. Η διαδικασία της μεταφοράς των δονήσεων στον αέρα γίνεται από τα παιδιά πολύ δύσκολα κατανοητή.

Τα χαρακτηριστικά του ήχου

Οι έρευνες δεν έχουν εστιάσει στο ύψος, την ένταση και τη χροιά του ήχου. Ωστόσο φαίνεται ότι οι παραπάνω έννοιες γίνονται δύσκολα κατανοητές και συγχέονται από τους μαθητές.

Η ακοή

Ένας μεγάλος αριθμός παιδιών όλων των ηλικιών αναφέρεται στο ρόλο που παίζει το αυτί στη λήψη του ήχου. Ο ρόλος αυτός περιγράφεται με περισσότερες λεπτομέρειες και πιο συχνά από τα παιδιά όλο και μεγαλύτερης ηλικίας.

Όταν ερωτήθηκαν σε έρευνα τα παιδιά πώς άκουσαν το τικ-τακ ενός ρολογιού, τα περισσότερα από τα μικρά παιδιά έδωσαν απαντήσεις του είδους "άκουσα το ρολόι, επειδή κάνει τικ-τακ" ή "άκουσα το ρολόι, επειδή άκουγα". Τα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας αναφέρθηκαν στο αυτί και στο τύμπανο του αυτιού. Ενώ τα ακόμα μεγαλύτερα παιδιά αναφέρθηκαν στο μηχανισμό διάδοσης του ήχου στον αέρα καθώς και στη δόνηση του ακουστικού τύμπανου. Παιδιά της ίδιας ηλικίας αναφέρθηκαν και στο ρόλο του εγκεφάλου.

Σε παιδιά ηλικίας 11 ετών είναι πολύ συνηθισμένο το μοντέλο του "ενεργού αυτιού" για την ακοή, στο οποίο ο πιο σημαντικός παράγοντας είναι ότι αυτός που ακούει είναι συγκεντρωμένος στην πηγή του ήχου.

Βιβλιογραφία

1. Π. Κόκκοτα (1999). *Σύγχρονες προσεγγίσεις στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών*, Αθήνα

ΓΕΝΙΚΑ

Ο άνθρωπος κατασκεύασε μουσικά όργανα από τα πρώτα του βήματα. Η κατασκευή και η εξέλιξη των οργάνων αυτών στηρίχθηκε σε παρατηρήσεις που έκανε για τα χαρακτηριστικά του ήχου και τους παράγοντες που τα επηρεάζουν. Στην ενότητα αυτή επιχειρείται μια διαθεματική προσέγγιση της διδασκαλίας μέσω της μουσικής. Προκειμένου να ερευνήσουν οι μαθητές τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου (Φύλλα Εργασίας 1-4), θα κατασκευάσουν αυτοσχέδια μουσικά όργανα {μονόχορδο, πνευστό με μπουκάλια που περιέχουν διαφορετική ποσότητα υγρού}. Αυτά θα τους επιτρέψουν να μελετήσουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτώνται τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου. Για παράδειγμα, αυξομειώνοντας το μήκος του λάστιχου στο μονόχορδο θα ανακαλύψουν τη σχέση του ύψους ενός ήχου με το μήκος της χορδής που τον παράγει.

Φύλλο Εργασίας 1

Η ένταση του ήχου

Διδακτικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- Να ταξινομήσουν τα μουσικά όργανα σε πνευστά, κρουστά και έγχορδα ακούγοντας τους ήχους κάποιων μουσικών οργάνων από το κασετόφωνο.
- Να διαπιστώσουν ότι η ένταση του ήχου εξαρτάται από το πλάτος της παλμικής κίνησης του ηχογόνου σώματος.

Υλικά

<ul style="list-style-type: none">• Κασετόφωνο (*)• Κασέτα με ηχογραφημένους ήχους μουσικών οργάνων που φαίνονται στην εικόνα του βιβλίου. (*)	<ul style="list-style-type: none">• 1 χάρακα• 1 λαστιχάκι κουζίνας• 1 ξύστρα
---	--

Σημείωση:

Ο αριθμός των υλικών αφορά μία ομάδα εργασίας.
Τα υλικά που σημειώνονται με αστερίσκο (*) αφορούν όλη την τάξη.

Περιγραφή δραστηριοτήτων

εισαγωγική
δραστηριότητα
(σελ. 64)

Οι μαθητές ακούν από το κασετόφωνο ήχους εννέα μουσικών οργάνων μιας συμφωνικής ορχήστρας και καλούνται να αναγνωρίσουν τα όργανα που τους παράγουν. Σημειώνουν τη σειρά με την οποία ακούγονται οι ήχοι (1,2,3,...,9).

Η σειρά με την οποία είναι ηχογραφημένοι οι ήχοι στην κασέτα είναι η εξής:

1. Κλαρίνο, 2. Σαξόφωνο, 3. Τούμπα,
4. Τρίγωνο, 5. Πιατίνια, 6. Τύμπανο,
7. Άρπα, 8. Βιολί, 9. Κοντραμπάσο.

ομαδική εργασία
(σελ. 64)

Τα παιδιά συνεργάζονται στην ομάδα τους για να ταξινομήσουν τα παραπάνω όργανα ανάλογα με τον τρόπο που αυτά παράγουν ήχο.

Αναμένεται να φτιάξουν τις εξής ομάδες:

κλαρίνο	τρίγωνο	άρπα
σαξόφωνο	πατίνια	βιολί
τούμπα	τύμπανο	κοντραμπάσο

Στη συνέχεια ονομάζουν την κάθε ομάδα που έφτιαξαν με τη βοήθεια των πληροφοριών του μαέστρου της εικόνας.

πνευστά	κρουστά	έγχορδα
---------	---------	---------

συζητάμε στην
τάξη (σελ. 65)

Τα ερωτήματα που θέτουν τα παιδιά της εικόνας δίνουν αφορμή στους μαθητές να θυμηθούν όσα ανακάλυψαν για τον ήχο στην Ε' τάξη (πώς παράγεται ο ήχος, πώς «ταξιδεύει» ο ήχος, η ανάκλαση του ήχου).

κασετόφωνο
(σελ. 65)

Τα παιδιά ακούν από το κασετόφωνο μια μελωδία που παίζεται από μια κιθάρα και συζητούν για τον τρόπο που παράγει ήχους το όργανο αυτό. Θα ήταν καλό να παρατηρήσουν οι μαθητές μια πραγματική κιθάρα.

Δραστηριότητα
(σελ. 65)

Στη συνέχεια κάθε μαθητής κατασκευάζει ένα μονόχορδο, όπως δείχνει η εικόνα του βιβλίου και δοκιμάζει να παράγει ήχους τραβώντας το λαστιχάκι παράλληλα με τον χάρακα/ πρώτα σε μικρή απόσταση απ' αυτόν και μετά σε μεγαλύτερη.

παρατηρούμε
(σελ. 65)

Αναμένεται να παρατηρήσουν οι μαθητές ότι όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση που έχει το λαστιχάκι από το χάρακα, καθώς το τραβάμε, τόσο πιο δυνατός είναι ο ήχος που παράγεται.

Με βάση την επιστημονική πληροφορία που ορίζει την έννοια του πλάτους της παλμικής κίνησης, τα παιδιά χαρακτηρίζουν τους ήχους που παράγαν στο μονόχορδό τους ως δυνατούς και σπανούς.

Ήχος με μεγάλο πλάτος της παλμικής κίνησης	Ήχος με μικρό πλάτος της παλμικής κίνησης
δυνατοί ήχοι	σιγανοί ήχοι

συζητάμε στην τάξη (σελ 66)

Με σκοπό να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές την επιστημονική ορολογία που εισήγαγε σταδιακά ο επιστήμονας(σκίτσο), καλούνται να περιγράψουν τη σχέση της έντασης του ήχου με το πλάτος της παλμικής κίνησης.

Αναμένεται να επισημάνουν ότι ήχοι υψηλής έντασης παράγονται όταν το πλάτος της παλμικής κίνησης του ηχογόνου σώματος είναι μεγάλο. Το αντίθετο συμβαίνει με τους ήχους χαμηλής έντασης.

Φύλλο Εργασίας 2

Τα υποκειμενικά χαρακτηριστικά του ήχου (I)

Διδακτικοί στόχοι

Οι μαθητές:

- Να ανακαλύψουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ακουστότητα του ήχου.
- Να διαπιστώσουν ότι η ακουστότητα είναι ένα υποκειμενικό χαρακτηριστικό του ήχου.

Υλικά

- κασετόφωνο(*)
- κασέτα ή CD με:
 - α. ηχογραφημένη μελωδία
 - β. ηχογραφημένους κτύπους ρολογιού .(*)
- 1 μετροταινία.(*)
- 1 κιμωλία
- μαντήλι

Σημείωση:

Ο αριθμός των υλικών αφορά μία ομάδα εργασίας.
Τα υλικά που σημειώνονται με αστερίσκο (*) αφορούν όλη την τάξη.

Περιγραφή δραστηριοτήτων

*εισαγωγική
δραστηριότητα
(σελ. 67)*

Οι μαθητές ακούν μια ηχογραφημένη μελωδία. Η μελωδία, που έχει επιλεγεί για αυτή τη δραστηριότητα, παρουσιάζει αυξομειώσεις στην ένταση της. Οι μαθητές καλούνται να αναγνωρίσουν τις αλλαγές στην ένταση της κάνοντας κινήσεις με τα χέρια τους. Μπορούν να συμφωνήσουν με ποια κίνηση θα δηλώνουν την υψηλή ένταση του ήχου και με ποια τη χαμηλή.

*επιστήμονας
(σελ.67)*

Με αφορμή τον ορισμό που δίνει ο επιστήμονας για την ακουστότητα του ήχου, οι μαθητές συζητούν στην τάξη για τις δυο έννοιες: ένταση του ήχου - ακουστότητα του ήχου.

Αναμένεται να επισημάνουν τα παιδιά ότι:

Όταν λέμε ένταση του ήχου εννοούμε το πόσο μεγάλο είναι το πλάτος της παλμικής κίνησης που κάνει το ηχογόνο σώμα. Ενώ όταν λέμε ακουστότητα του ήχου εννοούμε το πόσο δυνατός ή σιγανός είναι ο ήχος που φτάνει στα αυτιά μας.

*εκφράζουμε τις
απόψεις μας
(σελ. 67)*

Στη συνέχεια ο κάθε μαθητής εκφράζει την άποψη του για τους παράγοντες που επηρεάζουν την ακουστότητα του ήχου. Τα παιδιά συζητούν στην ομάδα τους και ανακοινώνουν στην τάξη τις ιδέες τους.

Ο δάσκαλος καταγράφει στον πίνακα τις απόψεις των ομάδων και καλεί τα παιδιά να πραγματοποιήσουν τις δραστηριότητες που ακολουθούν προκειμένου να ελέγξουν τις απόψεις τους.

*ομαδική εργασία
(σελ.68)*

Βήμα 1ο Ο δάσκαλος χαράζει με την κιμωλία παράλληλες γραμμές σε απόσταση 1μ.,2μ.,...,6μ. από το σημείο που τοποθέτησε το κασετόφωνο. Ένας μαθητής ρυθμίζει την ένταση του κασετόφωνου στην χαμηλότερη ένδειξη ενώ ένας άλλος (παρατηρητής) πραγματοποιεί τη δραστηριότητα. Οι υπόλοιποι μαθητές παρακολουθούν όσα συμβαίνουν κάνοντας ησυχία και καταγράφουν την απόσταση στην οποία ο μαθητής- παρατηρητής άκουσε τον κτύπο του ρολογιού από το κασετόφωνο.

*παρατηρούμε
(σελ. 68)*

*συζητάμε στην
τάξη (σελ. 68)*

Από τη συζήτηση που ακολουθεί αναμένεται να συμπεράνουν οι μαθητές ότι η ακουστότητα ενός ήχου εξαρτάται από την απόσταση της ηχητικής πηγής από τα αυτιά μας.

Ο δάσκαλος μπορεί να θέσει στα παιδιά το ερώτημα: «τι θα συμβεί αν αυξήσουμε την ένταση του κασετοφώνου;». Τα παιδιά κάνουν προβλέψεις και στη συνέχεια πραγματοποιούν το 2ο βήμα της δραστηριότητας.

συζητάμε στην τάξη (σελ. 69)

Αναμένεται να διαπιστεύσουν ότι η ακουστότητα ενός ήχου εξαρτάται από την ένταση του ήχου που παράγει η ηχητική πηγή.

Προκειμένου να διαπιστώσουν οι μαθητές ότι η ακουστότητα ενός ήχου είναι υποκειμενικό χαρακτηριστικό, πραγματοποιούν το 3ο βήμα της δραστηριότητας.

συζητάμε στην τάξη (σελ. 70)

Συνοψίζοντας οι μαθητές τα όσα ανακάλυψαν για την ακουστότητα του ήχου, απαντούν στο ερώτημα «ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την ακουστότητα του ήχου;»

Ο δάσκαλος μπορεί να διευκολύνει την ανασκόπηση των δραστηριοτήτων που πραγματοποίησαν τα παιδιά σ' αυτό το Φύλλο Εργασίας, καταγράφοντας στον πίνακα τους παράγοντες που παρέμεναν ίδιοι κι αυτούς που άλλαζαν σε κάθε βήμα της δραστηριότητας. Για παράδειγμα:

Βήμα 1ο

παράγοντες	άλλαξε	παρέμενε ίδιο
ένταση του ήχου της ηχητικής πηγής		V
απόσταση από την ηχητική πηγή	V	
παρατηρητής		V

συμπεραίνουμε
(σελ. 70)

Αναμένεται οι μαθητές να συμπεράνουν ότι η ακουστότητα του ήχου εξαρτάται από την ένταση του ήχου της ηχητικής πηγής και από την απόσταση που έχει ένας παρατηρητής από την ηχητική πηγή.

δραστηριότητα
(σελ. 70)

Προκειμένου να εφαρμόσουν οι μαθητές όσα ανακάλυψαν για την ακουστότητα του ήχου, καλούνται να ταξινομήσουν ήχους που ακούνε καθημερινά ανάλογα με την ένταση τους.

.Σημείωση: Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να δοθεί ως εργασία στο σπίτι.

Σημειώσεις

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....