अध्याय

5

ध्वनि

हम दिन भर कई प्रकार की आवाजों को सुनते हैं। उदाहरण- लोगों का बात करना, चिड़ियों की चहचाहाट, जानवरों का रोना आदि। मोटर साइकल, ऑटो, बस, लॉरी, ट्रैक्टर तथा रेल आदि की आवाजें। सार्वजनिक स्थानों पर स्पीकर का बजना, घरों पर टी.वी. की आवाजें आदि। ध्वनि हमारे जीवन का अभिन्न अंग है। हम हमेशा ध्वनि से घिरे हुए हैं। वह सर्वत्र उपस्थित होती है। हमारे जीवन में ध्वनि का महत्वपूर्ण स्थान है। वह हमें एक-दूसरे के साथ सरलता से संपर्क बनाने में मदद करती है। आपके चारों तरफ सुनाई देने वाली ध्वनियों की तालिका बनाइए।

- ये ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है?
- ध्वनि एक स्थान से दूसरे स्थान पर कैसे गमन करती है?
- क्या हम प्रकृति में उपस्थित सभी आवाजों को सुन सकते हैं?

हम इस प्रकार के प्रश्नों के उत्तर इस अध्याय में प्राप्त करने की कोशिश करेंगे।

ध्वनि की उत्पत्ति

कार्यकलाप-1

आवाजों को सुनकर उसके स्रोत पहचानिए-

कुछ देर तक शांत बैठिए। चारों ओर से आने वाली ध्वनि को सुनिए। उन ध्वनियों की तालिका बनाकर उनके स्रोतों को लिखिए।

तालिका 1

सुनाई देने वाली ध्वनि	ध्वनि का स्रोत
भौंकने की धीमी आवाज	कुछ दूरी पर खड़ा कुत्ता
घंटी का बजना	----
----	----
----	----
----	----
----	----

कार्यकलाप-2

विभिन्न ध्वनियों को पहचानिए-

एक विद्यार्थी को श्यामपट की तरफ मुंह फेरकर खड़ा कीजिए। दूसरे विद्यार्थियों को अलग-अलग तरह की आवाजें करने के लिए कहिए। श्यामपट के पास खड़े विद्यार्थी को उन ध्वनियों को सुनकर उनके स्रोतों की तालिका बनाने के लिए कहिए।

SCERT TELANGANA

तालिका 2

क्र.सं.	सुनाई गई ध्वनि	ध्वनि के स्रोत
1.	गल गला	लोहे की पेटि में कुछ पत्थरों का टकराना
2.	सीटी की ध्वनि	किसी विद्यार्थी द्वारा मुंह से बजाई गई
3	----	टेबल पर पटरी से बजाना
4	----	पैरों के जूतों से जमीन पर आवाज करना
5	----	----
6	----	----

- श्यामपट के पास खड़ा विद्यार्थी बिना देखे उन ध्वनियों को कैसे पहचान सकता है?

आपने अपने जीवन में कई अलग तरह की ध्वनियों को सुना होगा। कुछ अलग-अलग ध्वनियों को सुनकर उनके स्रोतों की तालिका बनाइए।

- वस्तुएं ध्वनि को कैसे उत्पन्न करती है?
- धातु की पट्टी पर हथौड़ी से वार करने पर क्या होती है?
- बांसुरी या सीटी से ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है?
- ध्वनि उत्पन्न करने वाली वस्तु को छूने से आप क्या महसूस करते हैं?

कार्यकलाप-3

वस्तुओं का कंपन ध्वनि उत्पन्न करता है-

पूजा में उपयोग में आने वाली घंटी को देखिए। घंटी बजाकर उसकी आवाज सुनो। चित्र में दिखाये अनुसार घंटी को हाथ में पकडो। फिर से घंटी बजाओ।

- क्या आप घंटी की आवाज को सुन सकते हो?
- क्या दोनों स्थितियों में ध्वनि में कोई परिवर्तन होगा?

आप के हाथ को कैसा प्रतीत होगा? हाथ हटाकर घंटी को फिर से बजाइए। क्या आप ध्वनि में कोई अंतर पाएंगे? क्यों?

चित्र -1 : घंटी का कंपन द्वारा ध्वनि प्रदर्शन

SCERT TELANGANA

निम्नलिखित प्रयोग करेंगे।

1. एक खाली डिब्बे पर कसकर रबर बैंड लगाइए। रबर को खींचकर छोड़ दीजिए। उस डिब्बे को कान के पास लाइए।

चित्र -2 : माचिस के डिब्बे पर रबर से उत्पन्न ध्वनि को सुनना

- क्या आप कोई ध्वनि को सुनेंगे? क्या आप के हाथ को कोई कंपन महसूस होगा?

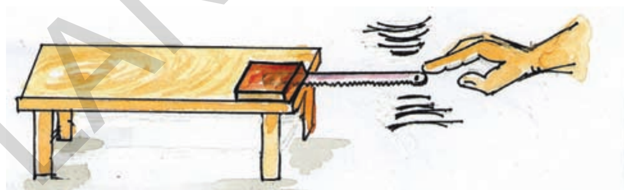
2. अपने नोट बुक के पन्नों में हवा भरिए। क्या होगा? क्या इससे कोई ध्वनि उत्पन्न होगी? क्या नोट बुक में कोई कंपन होगा?

चित्र -3 : पन्नों में हवा भरना

3. एक थाली में पानी भरो। पानी को स्थिर होने दो। थाली के किनारे पर चम्मच से मारो। आप क्या देखोगे? आप क्या सुनोगे? इस क्रिया में कंपन्न कहां उत्पन्न हुआ?

चित्र -4 : थाली के किनारों पर वार करना

4. आरी की पत्ती को टेबल तथा ईंट के बीच चित्र में दिखाये अनुसार व्यवस्थित करो। उसे हाथ से कंपित करके छोड़ दो। क्या होगा? क्या उससे ध्वनि उत्पन्न होगी? ध्वनि उत्पन्न होते समय ब्लेड की क्या स्थिति होगी?



चित्र -5 : आरी की पत्ती से उत्पन्न कंपन तथा ध्वनि

- उपरोक्त क्रिया से आप क्या निष्कर्ष निकालेंगे?
- दोनों वस्तुओं में क्या परिवर्तन होगा?

आप देखेंगे कि कंपित वस्तुएं ध्वनि उत्पन्न करते हैं। वस्तुओं को स्पर्श करने से कंपन्न का अनुभव करेंगे। हम थाली तथा नोट बुक के पन्नों में कंपन्न महसूस करेंगे। हमने आरी के पत्ती में भी कंपन्न को देखा। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि कंपित वस्तुएं ध्वनि उत्पन्न करती है।

SCERT TELANGANA

कुछ साधन ऐसे हैं, जो ध्वनि उत्पन्न करते हैं, लेकिन हम उनमें कंपन नहीं देखते हैं। जैसे बांसुरी, क्लैरिनेट (पोंगा) इत्यादि।

- वे ध्वनि कैसे उत्पन्न करते हैं?
- क्या कंपन बिना भी ध्वनि उत्पन्न की जा सकती है?
- क्या सभी कंपित वस्तुएं ध्वनि उत्पन्न करती है?
- क्या ध्वनि में कोई ऊर्जा पाई जाती है?

चलिए हम पता लगाएंगे।

कार्यकलाप-4

ध्वनि में ऊर्जा पाई जाती है-

एक प्लास्टिक की बोतल तथा सेल फोन लो। बोतल का ऊपरी भाग काटकर उसे ग्लास के आकार में बना दो। मोबाइल पर ऊंचे स्वर में एक गाना बजाकर उसे बोतल के अंदर रख दो। चित्र ६ में दर्शाए अनुसार बोतल के मुंह को रबर बैंड से गुब्बारे की सहायता से बंद कर दो। वह डायाफ्रागम जैसा कार्य करेगा। उस पर कुछ शक्कर या बालु के कण डालो। उनकी हलचल को देखो। फोन को हटाकर उसी क्रिया को फिर से दोहराओ। आपने क्या देखा?

चित्र -6 : ध्वनि में ऊर्जा होती है

बोतल में सेलफोन नहीं होगा, तब डायाफ्रागम पर बालु के कण स्थिर होंगे। जब सेल फोन पर गाना बजता है, तब डायाफ्रागम पर डाले गये बालु के कण ऊपर-नीचे उछलते हैं। बोतल के अंदर रखे सेल फोन की ध्वनि उसका कारण होगी। इससे यह सिद्ध होता है कि ध्वनि में स्थित ऊर्जा डायाफ्रागम पर स्थित कणों में कंपन्न उत्पन्न करती है।

संगीत वाद्य

आपने कई संगीत वाद्य जैसे तबला, बांसुरी, हारमोनियम, गिटार आदि देखे ही होंगे। इनके द्वारा उत्पन्न ध्वनि अलग होती है। कौनसी ध्वनि किस वाद्य से बज रही है, यह पहचानना बहुत सरल होता है।

- उनमें ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है?
- इनके ध्वनियों में अंतर क्यों होता है?
- इनके किस भाग से ध्वनि उत्पन्न होती है?

चित्र -7

चलिए हम करते हैं।

संगीत वाद्यों के नाम बताकर उनमें कौनसा भाग कंपन्न करता है। उसकी तालिका बनाइए-

SCERT TELANGANA

तालिका 3

संगीत वाद्य क नाम	उसमें कंपन करने वाला भाग
तबला	झील्ली

क्या आपने सभी वाद्यों के कंपित भागों के नाम बता दिए? उदाहरणार्थ तबले में सिर्फ तनी हुई झिल्ली ही नहीं, बल्कि उसके खोखले भाग में भरी हुई वायु भी कंपित होती है।

- क्या आप उन वाद्यों के नाम बता सकते हैं, जिनमें एक से अधिक भाग ध्वनि उत्पन्न करने में सहायक होते हैं ?
- जब हवा बहती है, तो आप कैसे बता सकते हैं कि बांसुरी से निकली ध्वनि तथा टेलिफोन खंभे के छिद्रों से निकली ध्वनि में अंतर होता है।

कार्यकलाप-5

बारिश की बूंदों से मिलती जुलती ध्वनि को उत्पन्न करना

बायें हाथ की उंगली से दायें हाथ पर ताली मारिए। उसके बाद बीच वाली उंगली उसके साथ जोड़ दीजिए। तत्पश्चात तीसरी उंगली उसी प्रकार तर्जनी भी उसमें जोड़ दो। जब कक्षा के सभी विद्यार्थी एक साथ ऐसा करेंगे, तो वह ध्वनि बारिश के बूंदों से निकलती ध्वनि जैसी ही होगी।

कार्यकलाप-6

विभिन्न प्रकार की ध्वनियों का अवलोकन करो-

4 या 5 धातु या कांच के प्याले लो। उनमें अवरोही क्रम से पानी भरो। उन्हें चम्मच से कंपित करो। आप क्या सुनेंगे? (इसे जलतरंग कहते हैं)

अब प्यालों में समान रूप से पानी भरो, फिर से उन्हें कंपित करो, उनमें उत्पन्न ध्वनि को सुनो।

- उन दोनों ध्वनियों में आप क्या अंतर पाओगे?
- पानी का स्तर बदलने से कंपन में अंतर क्यों आता है?

चित्र -8 : जलतरंग

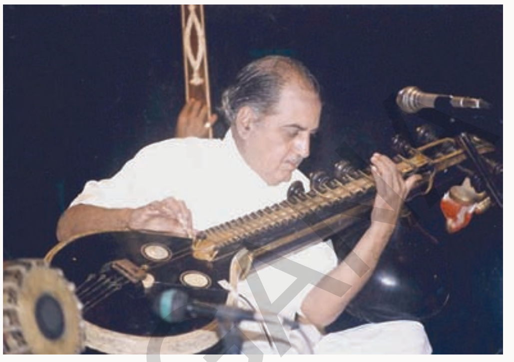
इससे यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि वस्तुओं के कंपन तथा उनके छिद्रों से बहने वाली वायु द्वारा ध्वनि उत्पन्न होती है।

SCERT TELANGANA

क्या आप जानते हैं?

विश्व विख्यात शहनाई वादक बिसमिल्लाह खान ने अपने वाद्यों पर आश्चर्यचकित करने वाली कुशलता प्राप्त की थी। 80 वर्ष पूर्व बिहार के एक छोटे गांव में उनका जन्म हुआ था। उन्होंने अपना बचपन पवित्र स्थल वाराणसी में बिताया। वहां पर उनके चाचा जी प्रसिद्ध विश्वनाथ मंदिर में शहनाई वादक थे।

बिसमिलाह खान



चिट्टि बाबू

चिट्टि बाबू (13 अक्टूबर, 1936-9 फरवरी, 1996) भारत के सांस्कृतिक संगीत में प्रसिद्ध वीणा वादक है, जिन्होंने दक्षिण भारत के कर्नाटक संगीत में अपना नाम रोशन किया है। उन्होंने अपने जीवन काल में बहुत ख्याति प्राप्त की। उनका नाम वीणा का पर्याय बन चुका है। इसलिए आज भी उन्हें विश्व में वीणा चिट्टि बाबू के नाम से जानते हैं।

मनुष्यों द्वारा ध्वनि उत्पन्न करना

हम सभी जानते हैं कि सभी जानवर एक दूसरे से संपर्क बनाने के लिए विभिन्न प्रकार की ध्वनियों का उपयोग करते हैं। मनुष्य प्रभावी रूप से उनका उपयोग करता है। किसी क्रम में उत्पन्न की गई ध्वनि ही भाषा का रूप लेती हे। यह क्रम विभिन्न भाषाओं के लिए भिन्न-भिन्न होता है।

मधुमक्खी जब फूलों को देखती है, तो दूसरे मधुमक्खियों को बुलाने के लिए आवाज करती है। क्या वे आवाज अपने मुंह से निकालती है या शरीर के किसी दूसरे भाग का भी उपयोग करती है।

अधिकतर मनुष्यों में बातचीत द्वारा संपर्क किया जाता है। मनुष्य के शरीर का कौनसा अंग उन्हें बात करने में सहायक होता है?

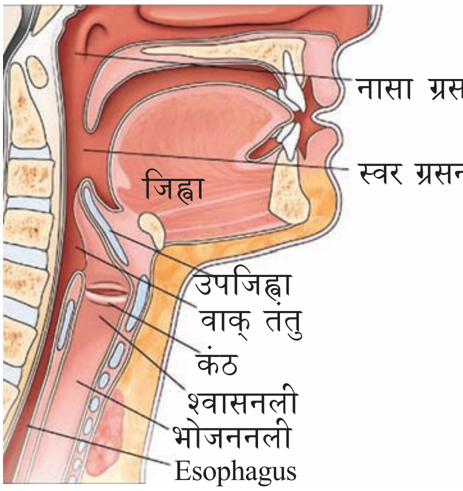
कोशिश करो-

जानवरों की अलग-अलग ध्वनियों का अनुकरण कीजिए। आपके मित्र की आवाज की नकल करने की कोशिश कीजिए। ये क्रिया करते समय अपने कंठ पर हाथ रखिए। आप क्या महसूस करेंगे? क्या आप के उंगलियों को कोई कंपन महसूस करेंगे? क्या सभी ध्वनियों के लिए समान कंपन होता है?

स्वरयंत्र या स्वरपेटि की बनावट

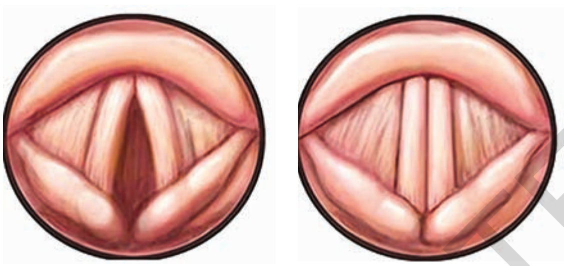
मनुष्य शरीर में स्वरयंत्र वह अंग है, जो ध्वनि उत्पन्न करता है।

SCERT TELANGANA



चित्र -9 : स्वरयंत्र की संरचना

वायु नली के अंत में दो-दो मांसपेशीय नसें होती हैं, जिन्हें वाक तंतु कहते हैं। वे ध्वनि पेटी से लगी होती है। उनके बीच एक संकुचित खुला भाग होता है, जो वायु के आवागमन में सहायक होता है।



चित्र- 10 (a) चित्र 10 (b) : खुला हुआ वाक् तंतु और बंद वाक् तंतु

चित्र- 10(a) में दर्शाया गया है कि श्वसन के समय वायु को फेफड़ों में भेजने के लिए वाक् तंतु खुलते हैं।

चित्र- 10(b) में दर्शाया गया है कि बात करते समय वाक् तंतु बंद हो जाते हैं। फेफड़ों से आने वाली वायु उनके बीच दब जाती है, जिससे उसमें कंपन होता है, जो ध्वनि निर्माण करती है।

? क्या आप जानते हैं?

वाक् तंतु की लंबाई पुरुषों में 20 एमएम के आस-पास तथा स्त्रियों में 5 एमएम से कम होती है, जबकि बच्चों में उससे भी कम होती है। क्या आप बता सकते हैं कि वाक् तंतु की लंबाई पुरुषों, स्त्रियों तथा बच्चों में ध्वनि निर्माण करने में कोई सहायता करते हैं?

कार्यकलाप-7

बातचीत करते समय वाक् तंतु की गतिविधि का निरीक्षण

अपने एक मित्र को सर ऊपर करने के लिए कहिए। एक चॉकलेट की खाली पन्नी उसके मुंह के पास लाकर उसे बलपूर्वक फूंकने के लिए कहिए। उसके गले के पास होने वाले परिवर्तन को देखिए। फिर से उसे धीरे से फूंकने के लिए कहकर उसके गले का निरीक्षण करो। दोनों गतिविधियों के अंतर को पहचानो।

- आपने दोनों गतिविधियों कमें गले के पास क्या अंतर देखा?

पहली अवस्था में कंठ पेटी में तनाव निर्माण होता है, जिससे ध्वनि जोर से सुनाई देती है। दूसरी बार गला अपनी वास्तविक स्थिति में आ जाता है, जिससे स्वर धीमा सुनाई देता है।

उपरोक्त स्थिति में पन्नी तथा वाक् तंतु के संयोजित कंपन द्वारा ध्वनि उत्पन्न होती है।

ध्वनि का संचरण

ध्वनि संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है-

पाठशाला में बजने वाली घंटी की आवाज हम सब सुन सकते हैं, जबकि हम लोग अलग-अलग दिशाओं में अलग-अलग कमरों में बैठे होते हैं। पाठशाला की घंटी से निकलने वाली ध्वनि सभी दिशाओं में वायु के माध्यम से संचरित होती है। यदि ध्वनि एक प्रकार का कंपन है, तो वह उसके स्रोत से हमारे कानों तक कैसे पहुंचती है? जो ध्वनि स्रोत तथा हमारे कानों के बीच उपस्थित होती है। हमारे चारों ओर उपस्थित वायु ध्वनि संचारण में माध्यम का कार्य करती है।

SCERT TELANGANA

क्या आप जानते हैं?

क्या हम होंठों को हिलाये बिना बात कर सकते हैं?

नाभिवाणी का उपयोग करने वाले होठों को हिलाये बिना ही बात करते हैं? होठों के बीच थोड़ा अंतर रखा जाता है। जब विभिन्न प्रकार के स्वर एक साथ बोले जायेंगे तो सुनने वाले को उसमें अंतर कर पाना कठिन हो जाता है। उन लोगों को अपने श्वास तथा होंठों पर पूर्ण नियंत्रण होता है। उनका कंठ तथा मुंह की मांसपेशियां उनकी बातचीत में उच्चारण का साधन बनते हैं। वे लोग श्वास वायु को मुंह से बाहर छोड़ते समय होंठों को कंपित करते हुए मांसपेशियों को विश्राम देते हैं। आंध्र प्रदेश में वरंगल जिले के चिंचपट्टना गोमतम श्रीनिवास एक प्रसिद्ध नाभिवाक् व्यक्ति हैं। उन्होंने विश्व भर में 6000 से अधिक कार्यक्रम दिये हैं। 1990 में उन्होंने लगातार 32 घंटों तक कार्यक्रम देकर विश्व रिकार्ड बनाया है।

गोमतम श्रीनिवास

नेरेल्ला वेणुमाधव

अनुकरण

मिमिक्री कलाकारों का अपने स्वरों पर पूर्ण नियंत्रण होता है। वे अपने स्वरों के आधार पर ही अनेक चमत्कार करते हैं। अपने दर्शकों को प्रभावित करने के लिए वे अपने कंठ का पूर्ण रूप से ध्यान रखते हैं। डॉ. नेरेल्ला वेणुमाधव विश्व के प्रसिद्ध मिमिक्री कलाकार हैं। वे अपने प्रदेश के वंरगल जिले से ताल्लुक रखते हैं। 2001 में भारत सरकार ने उन्हें पद्मश्री पुरस्कार से सम्मानित किया है।

यदि आप इन विधियों का स्वयं अनुकरण करेंगे, तो वे आपकी रुचि बन जाएगी।

- क्या ध्वनि सिर्फ वायु के माध्यम से ही गति करती है?
- क्या वह दूसरे गैसों के माध्यम से भी गति कर सकती है?
- क्या ध्वनि ठोस अथवा द्रवों के माध्यम से गति कर सकती है?

विभिन्न प्रकार के माध्यमों से ध्वनि संचरण

चलिए पता करेंगे कि क्या कंपन विभिन्न माध्यमों से संचरित हो सकती है?

कार्यकलाप-8

ठोसों में ध्वनि संरचण का निरीक्षण

1) टेबल के एक सिरे पर वार करो। आपके मित्र से कहिए कि वह दूसरे सिरे पर कान लगाकर उस ध्वनि को सुने। फिर उसको हाथ रखकर सुनने के लिए कहिए। अब कान को हटाकर सिर्फ उस ध्वनि को दूर से सुने। आपके मित्र से जानिए कि उसने क्या अंतर पाया?

SCERT TELANGANA

चित्र 11- ठोसों में ध्वनि का संचारण

2) एक धातु की या लकड़ी की पट्टी लो। उसके एक सिरे पर वार करो तथा आपके मित्र से कहिए कि वह दूसरे सिरे को कान से लगाकर रखे। उससे जानिए कि पट्टी दूर रखने से तथा कान के पास रखने से ध्वनि में क्या होता है?

चित्र-12

3) क्या आप जानते हैं कि चाय की प्यालियों से खेलने वाला टेलिफोन कैसे बनता है?

दो पेपर कप लीजिए। दोनों में एक-एक छिद्र बनाइए। छिद्र बिल्कुल छोटा होना चाहिए, जिसमें से सिर्फ एक तार को भेजा जा सके। एक लंबी तार लो, ध्यान रखें कि उसमें कोई गांठ न हो। तार को कप के एक छिद्र में से डालकर उसमें गांठ लगा दीजिए। उसी प्रकार दूसरे कप को तार से जोड़ दो। आपका फोन तैयार होगा।

आप इस फोन द्वारा आपके मित्र से संपर्क कर सकते हैं। दोनों कुछ दूसरी पर खड़े होकर एक-दूसरे से बात कर सकते हैं। एक कप में से बात कर दूसरा दूसरे कप द्वारा उसे सुन सकता है।

चित्र-13

- क्या उसकी आवाज को सुन सकते हैं?
- आप दोनों के बीच ध्वनि का माध्यम क्या होगा?

इस क्रिया से यह ज्ञात होता है कि ध्वनि ठोस माध्यम जैसे लकड़ी धातु या लोहे में से भी संचरित होती है।

- क्या ध्वनि द्रवों में से संचरित होती है?
- क्या हम पानी में उत्पन्न ध्वनि को सुन सकते हैं? चलिए पता लगायेंगे।

कार्यकलाप-9

द्रवों के माध्यम से ध्वनि का संचरण

चित्र-14

एक गिलास में पानी भरो। छोटे पत्थर लो। उनको पानी में एक दूसरे के साथ रगड़ो। आपके एक मित्र को गिलास के सतह पर कान रखकर सुनने के लिए कहिए। दोबारा उन पत्थरों को बाहर

SCERT TELANGANA

निकालकर रगड़िए। आपके मित्र से दोनों ध्वनियों के बीच के अंतर को जानिए।

ध्वनि पदार्थ के तीनों अवस्थाओं जैसे ठोस, द्रव तथा गैस में से संचरित हो सकती है।

सोचिए और चर्चा कीजिए

ध्वनि पर आर्द्रता का क्या प्रभाव पड़ता है? क्या गर्मी तथा सर्दी के मौसम में ध्वनि संचरण में कोई अंतर होता है? आपके मित्रों के साथ उसकी चर्चा कीजिए।

कार्यकलाप-10

क्या बिना माध्यम के ध्वनि गमन कर सकती है?

एक प्लास्टिक या कांच का ग्लास लो। ग्लास पूर्ण रूप से सूखा होना चाहिए, वह उतना लंबा होना चाहिए कि उसमें सेल फोन समा सके। एक छोटा सेल फोन ग्लास में डाल दो। अब उसकी घंटी बजाओ। उसकी घंटी तथा ध्वनि के स्तर को सुनिए। ग्लास पर एक छोटी सी प्लेट ढक दीजिए। अब फोन की घंटी को सुनिए। दोनों ध्वनियों के स्तर को नोट कीजिए। अब ग्लास की पूर्ण हवा को मुंह से खींच लो। चित्र-13 में दिखाये अनुसार उसे मुंह के पास रखिए। यदि आप ग्लास के अंदर वाली हवा को जल्दी से खींच लेने से ग्लास आपके मुंह से चिपक जाएगा। अब उसकी घंटी को सुनने का प्रयत्न करें। आपके मित्र से भी उसे सुनने के लिए कहिए, जिससे दोनों स्तरों के अंतर को जाना जा सके। आप दोनों ने ध्वनि के स्तर में कोई अंतर पाया?

चित्र -15 : निर्वात में ध्वनि गमन नहीं कर सकती है।

जैसे ही आप उसमें से हवा खींच लेते हैं, ध्वनि का स्तर कम होने लगता है। जैसे ही ग्लास में से पूरी हवा निकल जाती है, आपके घंटी की आवाज बिल्कुल सुनाई नहीं देगी। लकिन हकीकत में यह सरल नहीं है। यह क्रिया हमें दर्शाती है कि ध्वनि गमन के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है।

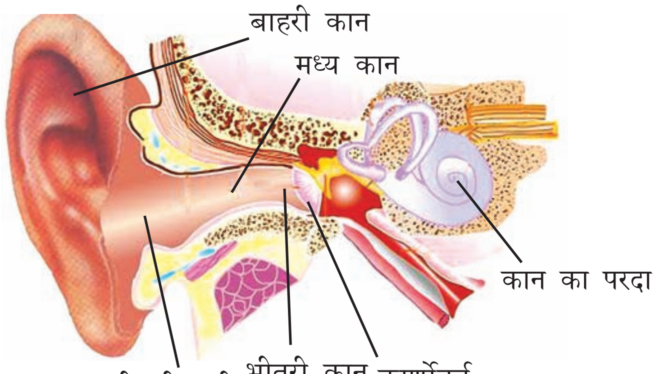
हम प्रदर्शित कर सकते हैं कि ध्वनि निर्वात में गमन नहीं कर सकती है। ध्वनि संचरल के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है। यदि हम निर्वात पंप से ग्लास को पूर्ण रूप से वायु रहित कर देंगे, तो यह बात सिद्ध हो जाएगी।

हम ध्वनि को कैसे सुनते हैं?

हम हमारे चारों ओर उत्पन्न ध्वनि को हमारे कानों से सुन सकते हैं। हमारे कान का आकार इसमें महत्वपूर्ण योगदान प्रदान करता है। अपने कान में झांकिये, उसके आकार को समझने का प्रयत्न कीजिए।

कान की झिल्ली का कार्य तथा आकृति

हमारे कान में तीन भाग होते हैं। बाह्य भाग, मध्य भाग तथा आंतरिक भाग। जैसे कि चित्र में दर्शाया गया है कि बाह्य कर्ण की परत ध्वनि को एकत्रित कर कंपित करती है। वह कर्ण गुहा में प्रवेश करती है। हमने सीखा है कि ध्वनि कंपन के रूप में गमन करती है। यह कंपन हमारे कर्ण झिल्ली से टकराते हैं।



चित्र -16 : कर्णपट की आकृति

यह कंपन कर्ण पट से टकराकर कान के मध्य भाग में पहुंचता है। जहां तीन छोटी हड्डियां पाई जाती हैं। वे ध्वनि कंपन का सूक्ष्मीकरण करते हैं। स्टेपीस इसी कंपन को तंत्रिकाओं द्वारा मस्तिष्क में पहुंचाते हैं। वाक् द्वार के पास एक समतल धरातल जो कान के पर्दे का 1/20वां भाग होता है। जिससे कंपन 30 से 60 गुना अधिक बढ़ जाता है। यह कंपन वाक् द्वार से कान के तीसरे भाग तक पहुंचता है। कान की भीतरी थैली जो द्रव पदार्थ से भरी होती है, कंपन को स्थानांतरित करती है। इस थैली में कंपन की गति को वे बारीक कोश जो तंत्रिका तंत्र से जुड़े होते हैं, पहचान लेते हैं। यह कंपन तंत्रिका द्वारा मस्तिष्क के संवेदनशील भाग में पहुंचाते हैं, जहां हमें ध्वनि का ज्ञान होता है। यही ध्वनि कंपन मस्तिष्क के हड्डियों द्वारा कान के भीतरी भाग तक पहुंचते हैं।

क्या कोई हानिकारक ध्वनियां होती हैं? उनको सुनने से क्या होता है?

ध्वनि के गुणधर्म

हमने देखा है कि ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है। अब हम ध्वनि के कुछ गुणधर्मों के बारे में जानेंगे।

शोर, क्षीणता तथा विस्तार

कुछ लोग बहुत जोर से बात करते हैं और कुछ धीमे स्वर में। यदि हम टेबल पर जोर से मारेंगे, तब हम आक्रामक ध्वनि सुनते हैं। उसी प्रकार यदि हम धीरे मारेंगे, तो धीमी आवाज सुनाई देगी।

हमारे दैनिक जीवन में हम कुछ आक्रामक तथा कुछ धीमी आवाजें सुनते हैं। उदाहरणार्थ प्रार्थना के समय ड्रम का बजना अक्रामक ध्वनि उत्पन्न करता है। प्रतिज्ञा बोलते समय कुछ धीमे स्वर सुनाई देते हैं। हम सब जानते हैं कि दीपावली एक प्रकाश तथा शोरगुल से भरा त्यौहार है, जब हम पटाखे जलाते हैं तब कई प्रकार के अक्रामक आवाजें सुनाई देती है।

- क्यों कुछ आवाजें आक्रामक होती है?
- क्यों कुछ आवाजें क्षीण होती है?
- क्या ध्वनि की तीव्रता तथा वस्तु के कंपन में कोई संबंध होता है?

सोचिए-चर्चा कीजिए

- 'कंपन ध्वनि उत्पन्न करते हैं तथा ध्वनि कंपन उत्पन्न करती है।' क्या यह सत्य है? विचार कीजिए।
- 'ध्वनि हमारे कान के तीन माध्यमों से संचरण करती है।' आपके मित्रों के साथ इसकी चर्चा कीजिए और पता लगाइए कि क्या यह बात सत्य है?

SCERT TELANGANA

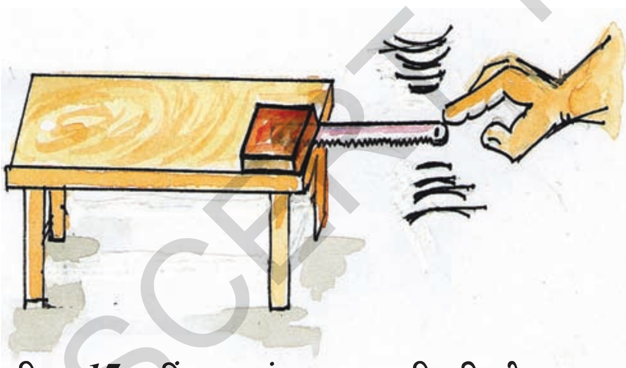
प्रयोगशाला कार्य-1

उद्देश्य : ध्वनि की तीव्रता तथा वस्तु के कंपन के बीच संबंध जानना।

आवश्यक वस्तुएं : लकड़ी का टेबल, 30 से.मी. वाली धातु की स्केल या 30 से.मी. वाली आरी की पत्ती तथा एक ईंट।

विधि

1. ब्लेड या स्केल को टेबल पर इस प्रकार रखिए कि 10 से.मी. टेबल पर हो तथा शेष भाग हवा में (टेबल के बाहर) हो। टेबल पर ब्लेड स्केल पर एक ईंट रख दीजिए।
2. ब्लेड में कंपन उत्पन्न करो। कंपन के साथ उसमें उत्पन्न ध्वनि को ध्यान दीजिए। इसी क्रिया को दो से तीन बार दोहराइए। आपके निष्कर्ष को नीचे दी गई तालिका में नोट करो।



चित्र -17 : पिंड का कंपन तथा ध्वनि की तीव्रता

3. अब ब्लेड को अधिक बल लगाकर कंपित करो। कंपन को देखते हुए ध्वनि सुनिए। इसी क्रिया को 2 से 3 बार दोहराइए। आपके निष्कर्ष को नीचे दी गई तालिका में नोट करो।

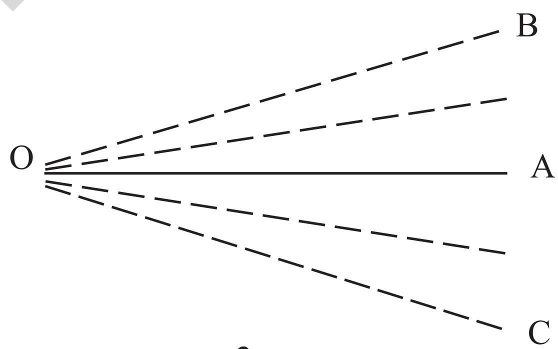
तालिका 4

बल	ब्लेड/स्केल का कंपन	ध्वनि की तीव्रता
कम बल		
अधिक बल		

- हम आक्रामक ध्वनि कब सुनते हैं?
- हम धीमी आवाजें कब सुनते हैं?
- आपने ब्लेड/स्केल के कंपन की संख्या में आक्रामक तथा धीमी आवाज करते समय क्या अंतर पाया?

स्केल की पूर्व स्थिति जो बिना कंपन के थी, उसे मध्यम स्थिति कहते है।

जैसे कि चित्र 17 में दर्शाया गया है OA कंपित वस्तु की मध्यम स्थिति कहते है। OB तथा OC वस्तु की अलग-अलग कंपन अवस्थाएं हैं।



चित्र -18

वस्तु के मध्यम स्थिति से एक दोलन को उसका एक कंपन कहते है।

वस्तु का कंपन मध्यम स्थिति OA से OC तथा फिर OA तक वापस आना और OA से OB तक जाकर फिर OA पर वापस आना। वस्तु का अपनी मध्य स्थिति से अत्यधिक विस्थापन उसका विस्तार कहलाता है। ऊपर दिये गये चित्र में A से B या A से C तक की दूरी को अधिकतम विस्थापन कहते है।

SCERT TELANGANA

- आक्रामक आवाज तथा धीमी आवाज में कंपन के विस्तार में आपने क्या अंतर पाया?

क्या आप जानते हैं?

ध्वनि की तीव्रता की इकाई डेसीबल है, उसे (dB) द्वारा लिखा जाता है।

ध्वनि की घात इकाई बेल है, जो अलेक्जांइडर ग्राहम बेल (1847-1942), जिन्होंने ध्वनि पर अनेक प्रसिद्ध प्रयोग किए थे।

ध्वनि की न्यूनतम श्राविक इकाई 0 dB है। इसमें 10 गुना अधिक शक्तिशाली ध्वनि 10 dB है। पूर्ण शांति स्थिति से 100 गुना अधिक शक्तिशाली ध्वनि 20 dB होती है। पूर्ण शांत स्थिति से 1000 गुना अधिक शक्तिशाली ध्वनि 30 dB होती है। यहां कुछ साधारण ध्वनियों के डेसिबल दिए गए है-

- पूर्ण शांतता - 0 dB
- फुसफुसाना - 15 dB
- साधारण बातचीत - 60 dB
- घांस काटने वाली मशीन - 90 dB
- कार का हॉर्न - 110 dB
- जेट इंजन - 120 dB
- बंदूक या पटाखे की आवाज - 140 dB

प्रश्न : उपरोक्त दत्तांशो के आधार पर ज्ञात करो?

कार के हार्न की ध्वनि हमारे बातचीत से कितने गुना अधिक शक्तिशाली होता है?

जेट इंटन की ध्वनि हमारी फुसफुसाहट से कितने गुना अधिक होती है?

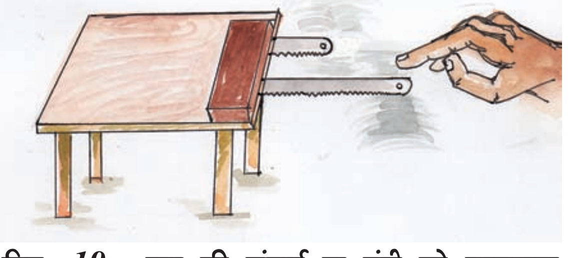
प्रयोगशाला कार्य-2

उद्देश्य : स्वर की ऊंचाई या मंदी को जानना।

आवश्यक उपकरण : एक लकड़ी का टेबल, दो आरे की पत्तियाँ या धातु की स्केल, जो 30 से.मी. लंबी हो, एक ईंट।

विधि

1. पहली स्केल/ब्लेड को 10 से.मी. लंबाई टेबल पर हो, इस प्रकार व्यवस्थित कीजिए। शेष भाग टेबल के बाहर होना चाहिए। उस पर ईंट रख दीजिए।
2. दूसरी स्केल/ब्लेड को 25 से.मी. लंबाई टेबल पर तथा 5 से.मी. टेबल के बाहर हो इस प्रकार व्यवस्थित कर उस पर एक ईंट रख दीजिए।
3. कंपन निर्मित कीजिए। उसके कंपन को देखिए तथा उनमें से आने वाली ध्वनि को सुनिए।



चित्र -19 : स्वर की ऊंचाई या मंदी को पहचानना

इसी क्रिया को 2 से 3 बार दोहराइए तथा उसके निष्कर्ष को नीचे दिये गये तालिका में नोट कीजिए।

तालिका 5

ब्लेड की लंबाई हवा में	कंपन	ध्वनि
ब्लेड 1 : 20cm		
ब्लेड 2 : 5cm		

SCERT TELANGANA

- दोनों ब्लेडों के कंपनों की संख्या में क्या अंतर होगा?
- दोनों ब्लेडों में उत्पन्न ध्वनियों में क्या अंतर होगा?

आप देखोगे कि 20 से.मी. वाली ब्लेड में 5 से.मी. वाली ब्लेड से कंपन कम होगा। उसी प्रकार 5 से.मी. वाली ब्लेड के स्वर की तीक्ष्णता 20 से.मी. वाली ब्लेड से अधिक होगी।

ध्वनि की तीक्ष्णता को स्वर की ऊंचाई कहते हैं।

प्रति सेकेंड होने वाले कंपन को आवृत्ति कहते हैं।

स्वर की ऊंचाई उसके आवृत्ति पर निर्भर होती है।

उपरोक्त प्रयोग में 20 से.मी. वाले ब्लेड में कंपन की संख्या कम पाई जाती है। इससे यह सिद्ध होता है कि उसमें आवृत्ति कम होती है। 5 से.मी. वाले ब्लेड में आवृत्ति अधिक होती है।

इसलिए 5 से.मी. वाली ब्लेड में स्वर की ऊंचाई 20 से.मी. वाले ब्लेड से अधिक होती है।

यही प्रयोग ब्लेड की विभिन्न लंबाईयों से दोहराइए, उसके परिणाम को नोट कीजिए।

स्त्री, पुरुष तथा बच्चों के स्वर रज्जु ती लम्बाई के बारे में विचार कर उनकी ध्वनि तीव्रता निश्चित कीजिए।

पक्षियों की चहचहाट का स्वर ऊंचा होता है, जबकि सिंह की दहाड़ का स्वर नीचा होता है। किसके स्वर की आवृत्ति अधिक होगी?

आपके दैनिक जीवन में प्रकृति में सुनाई देने वाली ध्वनियों को सुनकर उनके आवृत्ति को पहचानने की कोशिश कीजिए।

क्या आप जानते हैं?

निम्नलिखित स्वरों को उनकी आवृत्ति के अनुसार अवरोही क्रम में लिखा गया है।

सिंह<व्यस्क पुरुष<वयस्क स्त्री<बच्चा <नवजात शिशु<कीट

- क्या आप इसका कारण जानते हैं?
- क्या आप सीटी बजाने या ड्रम बजाने के ध्वनियों में कोई अंतर पाओगे?

सामान्य ध्वनि में मिश्रित आवृत्तियाँ होती है-

हमारे दैनिक जीवन में हम विभिन्न प्रकार की ध्वनियों को सुनते हैं। क्या हम इन सभी को ध्यान से सुनते हैं? विभिन्न ध्वनियां भिन्न-भिन्न आवृत्ति तथा भिन्न प्रचुरता के द्वारा उत्पन्न होती है। उदाहरणार्थ अपनी कक्षा में सुनाई देने वाले अलग-अलग ध्वनियों को ध्यान से सुनिए। अगर हम ध्यानपूर्वक सुनेंगे तो ज्ञात होगा कि कोई दो व्यक्ति एक जैसी आवाज में नहीं बोल सकते।

- हम अलग-अलग स्तर या आयाम में ध्वनि क्यों उत्पन्न करते है?

ध्वनि के स्वर और आयाम की भिन्नता के कारण हम दूसरों के साथ भाषा की सहायता से संपर्क बना सकते हैं।

आदि मानव को भाषा का उतना ज्ञान नहीं था, इसलिए वे सांकेतिक भाषा में एक-दूसरे से बात करते थे। उनकी कोई लिपि नहीं थी। बाद में विकास की प्रक्रिया में ध्वनि के माध्यम से अर्थपूर्ण संपर्क का विकास हुआ। फिर उसकी लिपि बनी। इस प्रकार भाषा का विकास

SCERT TELANGANA

हुआ, सिर्फ मनुष्यों में ही नहीं, बल्कि जानवर भी विभिन्न आवृत्ति तथा आयाम की सहायता से ध्वनि उत्पन्न कर एक-दूसरे के साथ संपर्क बनाते हैं।

हमारे शरीर के विभिन्न अंग जो ध्वनि उत्पादन का माध्यम बनते हैं।

- वाक् तंतु
- होंठ
- दांत तथा जिह्वा
- नाक तथा कंठ

जो शब्द हम उच्चारित करते हैं, उसमें एक स्वर नहीं होता है, बल्कि वह ध्वनि के अलग-अलग आवृत्ति तथा आयामों का मिश्रण होता है। एक अक्षर को बोलने के लिए हम भिन्न-भिन्न आवृत्तियों का प्रयोग करते है। हम एक शब्द के उच्चारण में कई अक्षरों की आवृत्तियों का उपयोग करते हैं। अर्थात् शब्द विभिन्न आवृत्तियों का मिश्रण है। कभी-कभी एक ही शब्द अलग-अलग स्वरों में अलग-अलग भावनाओं को प्रदर्शित करने के लिए उच्चारित किया जाता है। जैसे 'नहीं' शब्द अलग-अलग स्वरों में उसके सामान्य, क्रोध तथा चिड़चिड़े पक्ष को दर्शाता है।

शोर और संगीत

- आप व्यस्त सड़क पर गाड़ियों की आवाज सुनकर क्या अनुभव करते हैं?
- रेडियो पर गाने सुनना आपको कैसे लगता है?
- इन दोनों में सुनने में मधुर ध्वनि कौनसी होती है?

संगीत की ध्वनि सुनने में मधुर होती है। कुछ बेसुरी आवाजें असहनीय होती है, जैसे कोई बर्तन या प्लेट का फर्श पर गिरना। सुनने में मधुर ध्वनि को संगीत कहते हैं तथा बेसुरी ध्वनि को शोर कहते हैं। शोर आक्रमिक ध्वनियों का मिश्रण है, जो सुनने में असहनीय लगता है।

उसी प्रकार क्रमिक ध्वनियों का मिश्रण संगीत कहलाता है।

लयबद्ध तथा बेसुरी ध्वनियों के कुछ और उदाहरण दीजिए।

श्राव्य आवृत्ति

हमारा एक ज्ञानेंद्रिय कान कई प्रकार की ध्वनियों को सुनने में हमारी सहायता करता है। क्या हम हमारे चारो तरफ सुनाई देने वाली ध्वनियों को सुन सकते हैं?

- क्या आप चमगादड़ की आवाज को सुन सकते हो?

एक सामान्य व्यक्ति जिस ध्वनि को सुन सकता है, उसे श्राव्य-ध्वनि कहते हैं। सामान्य व्यक्ति जिस ध्वनि को नहीं सुन सकता उसे अश्राव्य ध्वनि कहते हैं। श्राव्य ध्वनि की आवृत्ति 20 सायंकल सेकंड-20000 सायंकल सेकंड होती है। इसलिए अश्राव्य ध्वनि की आवृत्ति 20 सायंकल सेकंड से कम तथा 20000 सायकल सेकंड से अधिक होती है।

ध्वनि प्रदूषण

जल तथा वायु प्रदूषण जैसे ही ध्वनि प्रदूषण भी एक गंभीर समस्या बन चुकी है। यह मनुष्यों के लिए बहुत ही हानिकारक है। विभिन्न स्त्रोतों से सुनाई देने वाले ऊंचे स्वर को डेसिबल्स (dB) में दर्शाया जाता है। हमारे सामान्य बातचीत में स्वर की आवृत्ति 60dB तक होती है। यदि स्वर की आवृत्ति 80dB से अधिक हो तो वह सुनने में कष्टदायक होती है। यदि कोई व्यक्ति लगातार

SCERT TELANGANA

80dB वाले ध्वनि को सुनता है, तो उसे आगे सुनने में कठिनाई हो सकती है।

अब हम ध्वनि प्रदूषण के कारकों को जानेंगे।

हमारे चारों ओर कई कारक है, जो ध्वनि प्रदूषण को फैलाते हैं। जैसे सड़क पर गाड़ियों का शोर, भवन निर्माण में उपयोगी मशीनों का शोर, औद्योगिक क्षेत्रों का शोर, खदानों में खुदाई का शोर तथा बम और पटाखों के फटने की आवाज आदि।

इन सभी ध्वनियों से ध्वनि प्रदूषण फैलता है। इनके अलावा हमारे घरों में मिक्सर/ग्रैंडर, धुलाई मशीन, पानी की मोटर आदि की आवाजें।

आपके चारों और ध्वनि प्रदूषण फैलाने वाले कुछ और स्त्रोतों के नाम बताइए।

ध्वनि प्रदूषण के प्रभाव

ध्वनि प्रदूषण के हानिकारक प्रभाव कौनसे है?

इसका पहला प्रभाव बहरापन है। इससे कुछ स्वास्थ्य संबंधी प्रभाव जैसे अनिद्रा, उच्च रक्त दाब, अधिक तनाव इत्यादि...

कुछ और दुष्परिणामों के बारे में चर्चा करें एवं उन्हें नोट करें।

ध्वनि प्रदूषण को रोकने के उपाय

हम ध्वनि को रोक नहीं सकते, लेकिन उसके दुष्परिणामों को कुछ इस प्रकार कम कर सकते हैं।

ध्वनि प्रदूषण को रोकने के कुछ उपाय इस प्रकार है-

- गाड़ियों तथा मशीनों में साइलेंसर को लगवाना चाहिए।
- ऐसी मशीनों का निर्माण हो, जिसमें कम आवाज होती है।
- घरों पर टीवी तथा टेपरिकार्डर की आवाज धीमी होनी चाहिए।
- ध्वनि प्रदूषण को रोकने के लिए पौधों का रोपण होना चाहिए।

आपके मित्रों के साथ कुछ और उपायों की चर्चा कीजिए, जिससे ध्वनि प्रदूषण कम हो। उसकी एक तालिका बनाइए।

क्या आप जानते हैं?

एम.एस. सुब्बालक्ष्मी उनके मधुर स्वर के लिए प्रसिद्ध हैं। उनके प्रभाव को कर्नाटक संगीत क्षेत्र में तथा परोपकारिता में भुलाना

असंभव है, उन्होंने अपना संपूर्ण जीवन देश सेवा में समर्पित किया है। उन्होंने अपने स्वर को भक्ति संगीत में लगा दिया है।

घंटसाला वेंकटेश्वर राव एक प्रसिद्ध पार्श्वगायक हैं। वे अपने मधुर गीतों के लिए

जाने जाते हैं। उन्होंने 10,000 से अधिक तेलुगु, तमिल, कन्नड़ तथा मलयालम में गीत गाये, 100 से अधिक फिल्मों में संगीत निर्देशक भी बने। उनके निजी गीत तथा भक्ति गीत आज भी उतने ही प्रसिद्ध हैं।

SCERT TELANGANA

मुख्य शब्द

कंपन, कंठ, वाक् तंतु, माध्यम, निर्वात, कान की झिल्ली, मैलियस, इन्कस, स्टेपीज, वाक् द्वार, कर्णावर्त्त, शोर, तीक्ष्णत्ता, स्वर, आयाम, डेसिबल, स्वर, आवृत्ति, संगीत

आपने क्या सीखा?

- कंपित वस्तुएँ ध्वनि उत्पन्न करती है।
- मनुष्यों में वाक् तंतु की सहायता से ध्वनि उत्पन्न होती है।
- ठोस, द्रव तथा गैसों में से ध्वनि संचरण करती है। वह निर्वात में से गमन नहीं कर सकती है।
- कान की झिल्ली का कंपन जो कंपित वस्तुओं की ध्वनि द्वारा होता है, वह हमें सुनने में सहायता करता है।
- स्वर की ऊंचाई तथा निचाई कंपन के आयाम पर आधारित होती है।
- ध्वनि की तीव्रता को डेसिबल में मापते है।
- स्वर की ऊंचाई तथा तीक्ष्णता उसकी आवृत्ति द्वारा ज्ञात होती है।
- इकाई समय में किये गये कंपन को आवृत्ति कहते है।
- सामान्य ध्वनि में मिश्रित आवृत्तियां होती है।
- ध्वनि के सुनाई देने की सीमा को श्राव्य-आवृत्ति कहते है।
- सुनने में मधुर ध्वनियों को संगीत कहते है तथा बेसुरी ध्वनि को शोर कहते है।

अभ्यास में सुधार

I संकल्पना पर पुनर्विचार (Reflection on Concept)

1. आप कैसे सिद्ध करोगे की ध्वनि में ऊर्जा पायी जाती है। (AS_1)
2. ध्वनि की तीव्रता को मापने की इकाई कौनसी है? (AS_1)
3. शोर तथा संगीत में क्या अंतर है? समझाइए। (AS_1)
4. आपको चारो ओर ध्वनि प्रदूषण उत्पन्न करने वाले स्त्रोतों के बारे में समझाइए। (AS_1)

II संकल्पना का उपयोग (Application of concept)

1. कीटों की ध्वनि हमें कान बंद करने के लिए क्यों मजबूर करती है?(AS_1)
2. आपको ज्ञात किन्हीं तीन संगीत वाद्यों के नाम बताकर उनमें ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है समझाइए?(AS_1)
3. आपको चारो ओर पाये जाने वाले किन्ही तीन संगीत वाद्यों का चित्र निम्न आयाम तथा उच्च आयाम को दर्शाते हुए उतारिए। (AS_5)
4. ''वस्तु में कंपन से ध्वनि उत्पन्न होती हैं सिद्ध कीजिए। (AS_3)

SCERT TELANGANA

III उच्चस्तरीय चिंतन (Higher order thinking)

1. ध्वनि संचरण पर आद्रता का क्या प्रभाव पडता है? ग्रीष्मऋतु तथा शीतऋतु वायु में ध्वनि संचरण में क्या कोई अंतर पाया जाता है? चर्चा कीजिए। (AS_1)
2. ध्वनि प्रदूषण जैव विविधता को कैसे प्रभावित करता है? समझाइए। (AS_7)

सही उत्तर चुनिए।

1. एक पिंड जो स्थिर अवस्था से आगे पिछे दोलायमान होती है उसे ...... कहते है। [ ]
   a) रैखिक गति b) कंपन c) सरल गति d) कोणीय गति
2. एक सेकेंड में उत्पन्न होने वाले कंपन को .... कहते है। [ ]
   a) आवृति b) संकुचन c) कंपन सीमा d) डिसेबलस
3. व्यक्ति की श्रव्य सीमा .... होती है। [ ]
   a)10-10,000 कंपन/से b) 20-20,000 कंपन/से
   c) 30-30,000 कंपन/सेकंड d) 40-40,000 कंपन/सेकंड
4. वाक् द्वार के पास एक समतल धरातल जो कान के पर्दे का .... वाँ भाग होता है। [ ]
   a) $\frac{1}{10}$ b) $\frac{1}{20}$ c) $\frac{1}{30}$ d) $\frac{1}{40}$
5. ध्वनी की तीक्ष्णता को .... कहते है? [ ]
   a) ऊँचाई b) कंपन c) तीव्रता d) डेसिबेल

प्रस्तावित प्रयोग (Suggested Experiments)

1. पिंड द्वारा उत्पन्न ध्वनि की तीव्रता तथा उसके कंपन तथा आयाम के मध्य संबंध को समझने के लिए प्रयोग कीजिए।
2. ध्वनि की ऊँचाई तथा तीक्ष्णता को जानने के लिए प्रयोग कीजिए।

प्रस्तावित परियोजनाएँ (Suggested Project Works)

1. ध्वनि प्रदूषण की विभिन्न स्थितियों के चित्र एकत्रित कर उस पर रिपोर्ट तैयार कीजिए।
2. स्क्राप बुक में विभिन्न संगीत वाद्यों के चित्र लगाइए।
3. आपके स्थानीय संगीतकारों के चित्र जमा कर कक्षा में प्रदर्शित कीजिए।

क्या आप जानते हैं?

गोलकोंडा किला- हैदराबाद-

यह भारत का एक प्रसिद्ध किला है। वह उसके इंजिनियरिंग तथा वास्तुकला की अद्भुतता के लिए प्रसिद्ध है। यदि आप एक निश्चित प्रतिध्वनि होने वाले बिंदु पर खड़े रहकर ताली बजायेंगे, तो वह किले के एक किलोमीटर ऊंचाई पर सुनाई देती है।

SCERT TELANGANA