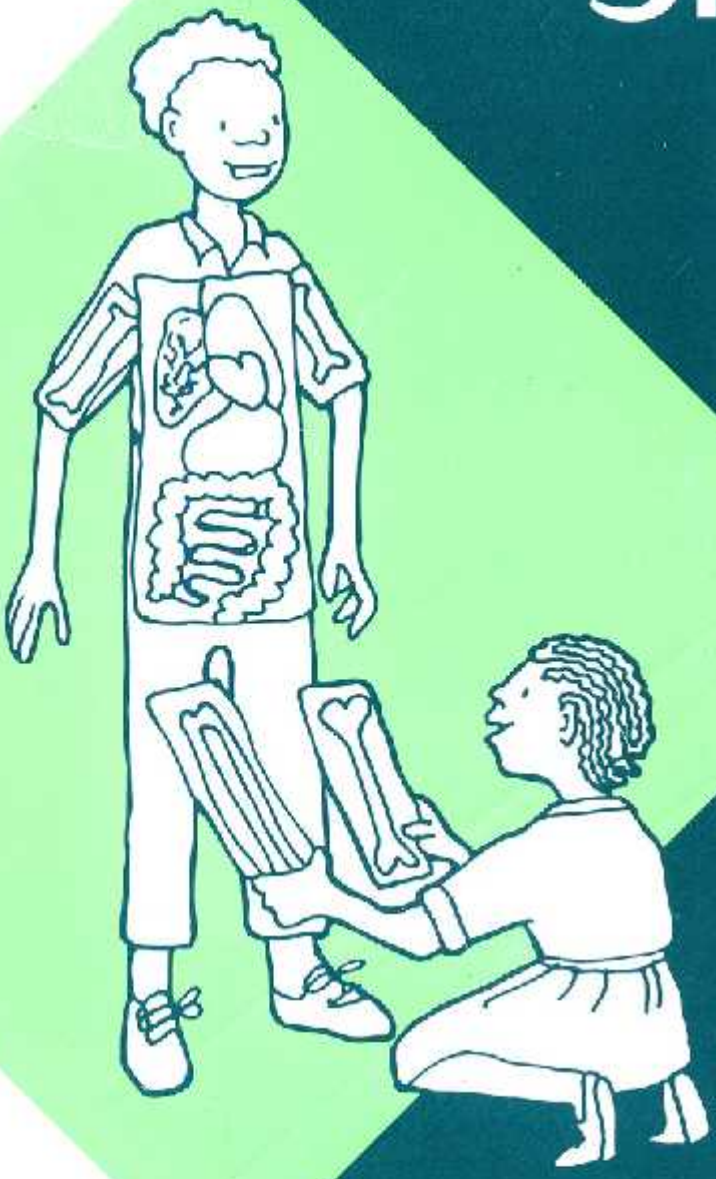
एकलव्य
का प्रकाशन

रोचक गतिविधियाँ, मज़ेदार प्रयोग

अपने हाथ विज्ञान



एण्डी बायर्स • ऍन चाइल्ड्स • क्रिस लेन

हिन्दी अनुवाद – अरविन्द गुप्ता

VSO
Sharing skills •Changing lives

अपने हाथ विज्ञान

रोचक गतिविधियाँ, मज़ेदार प्रयोग

मूल लेखक

एण्डी बायर्स
ऍन चाइल्ड्स
क्रिस लेन

हिन्दी अनुवाद

अरविन्द गुप्ता

एकलव्य

VSO
Sharing skills • Changing lives

Heinemann

वी.एस.ओ. के ई.सी.ओ.ई. कार्यक्रम के तहत विकसित व प्रकाशित
हिन्दी में एकलव्य द्वारा प्रकाशित

अपने हाथ विज्ञान - रोचक गतिविधियाँ, मज़ेदार प्रयोग

मूल लेखक - एण्डी बायर्स, एन चाइल्ड्स, क्रिस लेन
हिन्दी अनुवाद - अरविन्द गुप्ता
डिज़ाइन - सुज़न क्लार्क, रीडींग, बर्कशायर
चित्रांकन - विल्लो

वर्ष 2001 में एकलव्य द्वारा वॉलंटरी सर्विसेज़ ओवरसीज़ व हाइनमैन पब्लिशर्स के सहयोग से अँग्रेज़ी से अनुदित एवं मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत शासन एवं सर रतन टाटा ट्रस्ट के वित्तीय सहयोग से प्रकाशित।

© VSO

प्रथम संस्करणः फरवरी 2001 / 3000 प्रतियाँ
पुनर्मुद्रणः जुलाई 2003 / 5000 प्रतियाँ
दूसरा पुनर्मुद्रणः मई 2008 / 3000 प्रतियाँ
तीसरा पुनर्मुद्रणः मार्च 2010 / 3000 प्रतियाँ
चौथा पुनर्मुद्रणः मार्च 2011 / 3000 प्रतियाँ
पाँचवाँ पुनर्मुद्रणः मार्च 2013 / 3000 प्रतियाँ
कागज़ः 80 gsm मेपलिथो व 300 gsm आर्ट कार्ड कवर
ISBN: 978-81-87171-36-2
मूल्यः ₹ 120.00

प्रकाशक : एकलव्य ई-10, बी.डी.ए. कालोनी शंकर नगर, शिवाजी नगर, भोपाल - 462 016 (म.प्र.)
फोनः 0755-255 0976, 2671017, 255 1109, फैक्सः 0755-255 1108
www.eklavya.in सम्पादकीयः books@eklavya.in किताबें मँगवाने के लिएः pitara@eklavya.in

प्रथम अँग्रेज़ी प्रकाशन (1994) - हाइनमैन एजूकेशनल पब्लिशर्स, हैली कोर्ट, जॉरडन हिल, ऑक्सफोर्ड OX28EJ
(रीड एजुकेशनल एवं प्रोफेशनल पब्लिशिंग लिमिटेड का एक विभाग)
वॉलण्टरी सर्विसेज़ ओवरसीज़, 317, पुटनी ब्रिज रोड, लंदन, यू.के.

शैक्षणिक, अव्यावसायिक उपयोग के लिए इस किताब के अधिक से अधिक 50 पृष्ठों का उपयोग बिना किसी शुल्क या पूर्व अनुमति के किया जा सकता है। उपयोग करते हुए वी.एस.ओ. व एकलव्य का उल्लेख करें व हमें इसकी सूचना अवश्य दें। इससे अधिक या अन्य किसी भी रूप में उपयोग करने से पहले वी.एस.ओ. से अनुमति लेना ज़रूरी है।

इस बात का पूरा ध्यान रखा गया है कि इस किताब में संकलित विषयवस्तु एकदम सही हो। इस बात का भी ध्यान रखा गया है कि गतिविधियों में ऐसे तरीके न सुझाए जाएँ जो खतरनाक हों। जहाँ भी आवश्यक है वहाँ पर्याप्त सुरक्षा उपाय व सावधानियाँ दी गई हैं। फिर भी इस किताब में दी गई जानकारी के उपयोग के कारण किसी व्यक्ति को कोई चोट पहुँचती है या सामग्री का नुकसान होता है तो उसकी कोई ज़िम्मेदारी वी.एस.ओ. या एकलव्य की नहीं होगी।

आभार

वी.एस.ओ. का ई.सी.ओ.ई. कार्यक्रम और इस किताब के लेखक सभी वी.एस.ओ. शिक्षकों और विभिन्न देशों के उनके सहकर्मियों के आभारी हैं। कई सालों के दौरान इन्हीं लोगों के द्वारा भेजी गई मौलिक सामग्री में से इस किताब की सामग्री को संकलित किया गया है। बाद में किताब के शुरूआती ड्राफ्ट को इन लोगों ने अपनी कक्षाओं में दोबारा आज़माकर उन पर टिप्पणियाँ भी दीं। इन सब लोगों की मेहनत, नवाचारी स्वभाव और दूसरों के साथ अपने विचारों को बाँटने की तैयारी के बगैर यह किताब लिखना सम्भव न होता।

खासतौर पर *हैन्स शिगट्ज़,* शिक्षक-प्रशिक्षक, एरज़ौसेन, जर्मनी; *स्टीफन बायर्स,* मायर्स ग्रोव स्कूल, शेफिल्ड और *प्रो. रिकार्डो सैन्चेज़,* बॉलिविया को किताब के कई भागों में सम्मिलित उनके सुझावों के लिए हम धन्यवाद देना चाहते हैं। साथ ही *टेरी एलसॉप,* डिपार्टमेंट ऑफ एजुकेशनल स्टडीज़, ऑक्सफोर्ड युनिवर्सिटी; *पीटर फैल,* साइंस एडवाइज़र, ब्रिटिश कांउसिल और *ट्रेवर रोच,* ग्लॉसेस्टरशायर, को उनके परामर्श के लिए बहुत धन्यवाद।

पेज 9 पर दिए सुरक्षा चश्मे की डिज़ाइन के लिए हम पॉल न्डुरगुरु को धन्यवाद देना चाहते हैं।

मुद्रकः आर. के. सिक्युप्रिंट प्रा. लि., भोपाल फोनः (0755) 2687 589

कहाँ क्या है

4 भूमिका
6 किताब का उपयोग कैसे करें
8 सामग्री का सबसे अच्छा उपयोग

शिक्षण अभ्यास

10 नए विचारों का विकास
12 कक्षा और समुदाय
14 ब्लैक बोर्ड उपयोग की कला
16 दृश्य शैक्षिक साधन
20 प्रतिलिपियाँ बनाना

विज्ञान के विचार

22 कोशिकाएँ और ऊतक
24 विसरण और परासरण
26 भोजन और भोजन के परीक्षण
28 आहारनाल और पाचन
30 रक्त
32 हृदय और रक्त का बहाव
34 साँस लेना
36 श्वसन
38 प्रकाश संश्लेषण
40 पौधों में यातायात और वाष्पोत्सर्जन
42 सहारा और बाल
44 कागज़ का कंकाल
46 पौधों में संवेदनशीलता और प्रतिक्रिया
48 जानवरों में संवेदनशीलता और प्रतिक्रिया
50 प्रजनन
52 अनुवांशिकी
54 पर्यावरण अध्ययन और इकोतंत्र
56 प्रकृति का संतुलन
58 स्वास्थ्य
60 कच्चा माल
62 मिश्रणों का पृथक्करण
64 धातुएँ
66 तत्व और यौगिक
68 पदार्थ की अवस्थाएँ
70 रासायनिक क्रियाओं को तेज़ करना
72 अम्ल और क्षार
74 चुम्बकत्व
76 विद्युत
80 विद्युत मोटर
82 ऊर्जा के रूप और बदलने के तरीके
84 उष्मा और उसका फैलना
86 उष्मा
88 बल और गति
92 लीवर, घिरनी और मशीनें
94 तरंगें - ऊर्जा की वाहक
96 ध्वनि
98 प्रकाश
100 रंग
102 प्रवाह और उड़ान

सामग्री और उपकरण

104 रसायन और गैसें बनाना
106 प्रयोगशाला के उपकरण
113 काँच काटना
114 आवर्धन और सूक्ष्मदर्शी
116 घिरनी
118 जोड़ और चिपकाने के तरीके
120 मॉडल बनाने के लिए सामग्री
122 संग्रह और प्रदर्शित करना
124 सहेजकर रखना
126 रसायनों के स्थानीय स्रोत
127 बी.एस.ओ. व एकलव्य का परिचय
128 इंडेक्स

भूमिका

यह किताब क्यों लिखी गई?

पढ़ाना एक चुनौती भरा काम है और इसमें बहुत समय भी लगता है। विज्ञान के शिक्षक बच्चों के साथ ठोस क्रियाएँ करने के लिए हमेशा नए और रोचक प्रयोगों की तलाश में रहते हैं। अक्सर उन्हें एकदम नए और अपरिचित विषय पढ़ाने होते हैं, जिनके लिए पर्याप्त गतिविधियाँ आयोजित करने के लिए समय बहुत कम होता है। छात्रों की अपेक्षा होती है कि विज्ञान में उन्हें रोचक प्रयोग और दिलचस्प गतिविधियाँ करने का मौका मिले और शिक्षक इस अपेक्षा को पूरा करने की कोशिश में जुटे होते हैं।

दुनिया भर के शिक्षकों द्वारा विज्ञान के सफल प्रयोगों और गतिविधियों को *वी. एस. ओ.* (वालंटरी सर्विसेज़ ओवरसीज़ – एक स्वयंसेवी संस्था) ने इस पुस्तक में संकलित किया है। *वी. एस. ओ.* के शिक्षकों ने इन्हें वर्षों की मेहनत के बाद विकसित किया है। उन्हें अफ्रीका, एशिया, कैरीबियन और पैसेफिक देशों के स्कूल शिक्षकों के साथ मिलकर, स्थानीय परिस्थितियों के अनुरूप ढाला है। साधनों की कमी के बावजूद, एक लम्बे और गहरे अनुभव के कारण ही, विज्ञान को, इन रोचक और मज़ेदार ठोस क्रियाओं द्वारा कर पाना सम्भव हो पाया है। यह किताब दर्शाती है कि समय और संसाधनों की कमी के बावजूद विज्ञान को कैसे स्पष्ट और दिलचस्प, रोमांचक गतिविधियों के रूप में करके देखा जा सकता है।

इस पुस्तक को शिक्षकों और प्रशिक्षकों के लिए अधिक से अधिक व्यावहारिक और सार्थक बनाने के उद्देश्य से, इसकी गतिविधियों का बड़े पैमाने पर परीक्षण किया गया है। दुनिया के बीस से भी अधिक देशों के, माध्यमिक व उच्चतर माध्यमिक स्तर के शिक्षकों ने स्कूल में, कार्यशालाओं के दौरान और पाठ्यक्रम विकास केन्द्रों में पुस्तक के प्रयोगों का परीक्षण किया और अपने सुझावों से पुस्तक को बेहतर बनाने में मदद दी।

इस पुस्तक में संकलित प्रयोग और विचार तमाम व्यावहारिक सम्भावनाएँ दिखाते हैं। वे शिक्षकों को एक नई शुरुआत करने के लिए प्रेरित करते हैं। प्रयोगों में उपयोग होने वाले सामान और उपकरणों को स्थानीय उपलब्धता और उपयुक्तता के अनुरूप बदलना होगा। इस पुस्तक का उपयोग सहायक शैक्षिक सामग्री के रूप में करें। इसे पाठ्य-पुस्तक नहीं समझें।

गतिविधियों को चुनने का आधार

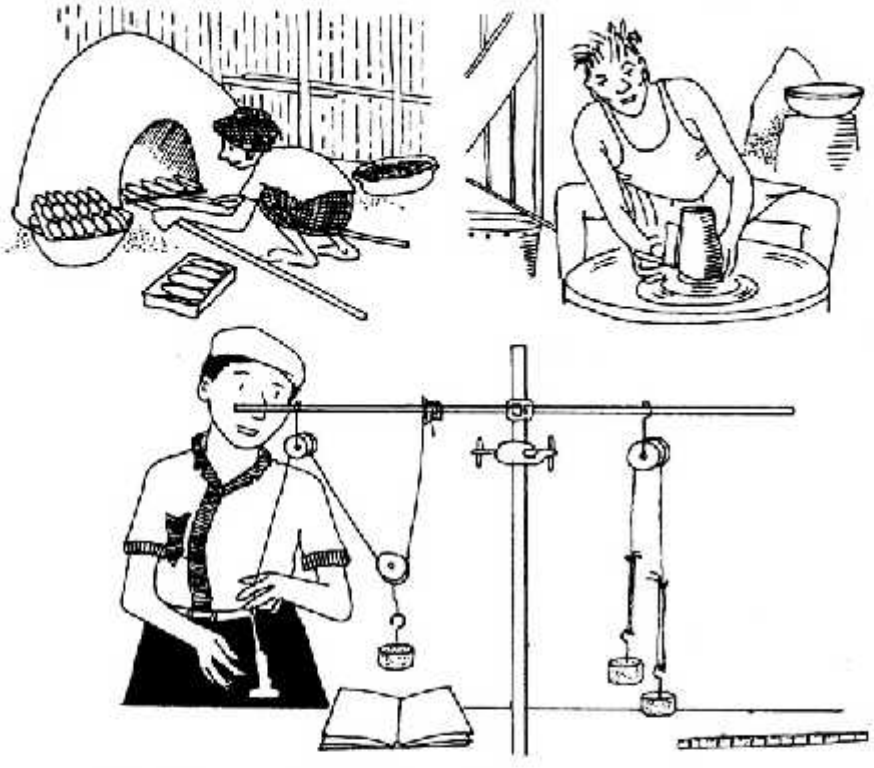
पुस्तक में संकलित क्रियाओं को नीचे दिए मापदंडों के आधार पर चुना गया है। परंतु सभी उदाहरणों पर सभी मापदंड लागू नहीं होते हैं।

प्रत्येक गतिविधि, प्रयोग या क्रिया :

- अपेक्षित सिद्धांत को स्पष्ट रूप से दर्शाए।
- से एक से अधिक गतिविधियों को कर पाना सम्भव हो।
- में सामान्य, आसानी से मिलने वाली चीज़ों का इस्तेमाल हो – ताकि बाहर से उपकरण मँगाने की आवश्यकता नहीं पड़े।
- सस्ती हो। उसमें कम से कम सामान लगे और सामान के दुबारा इस्तेमाल पर ज़ोर हो।
- इस्तेमाल किए गए सामान को खोलकर अलग किया जा सके।
- सामग्री का दुबारा उपयोग हो सके।
- देश में चल रहे विज्ञान प्रसार के कार्यक्रमों का लाभ उठाए – मिसाल के लिए कुछ देशों में, स्कूलों में विज्ञान-किट देने का चलन है।

इस पुस्तक से क्या अपेक्षाएँ हैं?

यह पुस्तक, सारी दुनिया के नए और अनुभवी शिक्षकों के लिए, उपयोगी क्रियाओं और गतिविधियों का भंडार हो। ताकि –



- कक्षा और समुदाय के बीच सम्बन्ध बने। आम लोगों द्वारा व्यवहार में लाया जा रहा विज्ञान स्कूल के विज्ञान कार्यक्रम का एक अभिन्न हिस्सा बने।
- गतिविधियों के आधार पर विज्ञान पढ़ाने के जो तरीके, सारी दुनिया में सफल और व्यावहारिक पाए गए हैं, उनसे अन्य शिक्षक अवगत हों।
- यह दिखाया जा सके कि पाठ्य-पुस्तकों में दिए गए प्रयोगों को, विदेशों से आयातित और महँगे उपकरणों के बिना भी करना सम्भव है।
- शिक्षकों को विज्ञान शिक्षण में इस्तेमाल किए जाने वाले विभिन्न साधनों की सूची को बढ़ाने की प्रेरणा मिले।
- शिक्षक सकारात्मक दृष्टिकोण अपनाकर अपनी कल्पनाशीलता से अधिक से अधिक स्थानीय साधनों का उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित हों।
- यह सुनिश्चित किया जा सके कि विज्ञान की पढ़ाई और सीख रोज़मर्रा के ठोस अनुभवों पर आधारित हो।

किताब का उपयोग कैसे करें?

विज्ञान शिक्षकों की पुस्तिका का सबसे अच्छा इस्तेमाल तब होगा जब वह प्रयोगनिष्ठ विज्ञान की केंद्रीय योजना का एक अंग बनेगी। छात्रों के लिए विज्ञान शिक्षण को रोचक बनाने के लिए अन्य तमाम पुस्तकों और संसाधनों में से यह पुस्तक एक होगी।

कार्य योजना का एक उदाहरण यहाँ दिखाया गया है। परंतु बहुत से देशों में पूर्वनिर्धारित कार्य योजनाएँ होंगी और वहाँ उन्हीं का इस्तेमाल किया जाना उचित होगा।

कार्य योजना		
पाठ्यक्रम	सीख के बिन्दु	छात्रों द्वारा क्रियाएँ
सत्र 4, सप्ताह 3 कम्पन करती वस्तु से ध्वनि का उत्पादन • ध्वनि के गुणधर्म • ध्वनि की आवृत्ति, उसकी तेज़ी और उसकी गुणात्मकता को सरल तरीके से समझना।	पाठ के अंत में छात्र को निम्न बातें समझ में आनी चाहिए... • अलग-अलग वाद्य-यंत्र कैसे काम करते हैं? • ध्वनि की आवृत्ति कम या अधिक हो सकती है, और आवाज़ भी हल्की या तेज़ हो सकती है।	संगीतकारों की एक टोली का अध्ययन करें और देखें कि अलग-अलग वाद्य-यंत्र किस प्रकार ध्वनि पैदा करते हैं। • पतले तारों को कसकर तानकर उनमें उच्च स्वर दिखाएँ। • प्रयोग : छात्र संगीतकारों के साथ काम करके इन बातों की पुष्टि करें। • गृहकार्य : छात्र वाद्य-यंत्र बनाने के लिए कुछ सामान इकट्ठा करें।
	• यह समझना कि विज्ञान में विचारों (अटकलों) और मान्यताओं की पुष्टि करनी पड़ती है।	• शोध : छात्र प्रयोग 1 (कठिन) और प्रयोग 2 (सरल) के नतीजों की भविष्यवाणी करें और बाद में परीक्षण करके उनकी पुष्टि करें।
ध्वनि का प्रसार और उसकी गति।	• यह समझना कि ध्वनि अशांत कणों की एक तरंग है। • यह समझना कि ध्वनि ठोस और तरल पदार्थों में यात्रा करती है। • यह समझना कि ध्वनि शून्य (निर्वात) में से नहीं गुज़र सकती है।	• शिक्षक हवा में ध्वनि की यात्रा का प्रयोग करके दिखाए और उसे समझाए। • छात्रों द्वारा गतिविधि : मेज़ से ध्वनि की चाल का अध्ययन। • शिक्षक किसी पोस्टर या ब्लैकबोर्ड पर उस प्रयोग का अर्थ समझाए।
	• यह समझना कि ध्वनि की एक निश्चित गति होती है। • यह जानना कि ध्वनि भी परावर्तित (किसी सतह से टकराकर वापस पलटना) हो सकती है।	• प्रयोग की भूमिका और उसके निर्देशों को सुनना। • दो ईंटों से 'ताली' बजाकर छात्र प्रतिध्वनि के प्रयोग को करें। • गृहकार्य : स्कूल के पुस्तकालय में से प्रतिध्वनि के बारे में और जानकारी एकत्र करें या उससे सम्बन्धित कोई प्रयोग सुझाएँ।

पाठ 1

पाठ 2

पाठ 3

पाठ 4

पाठ्यक्रम

अपने शिक्षण के दौरान आपको कौन-कौन से पाठ पढ़ाने हैं, कितना कोर्स खत्म करना है, यही पाठ्यक्रम बताता है। आप छात्रों की रुचि के अनुसार उसमें कुछ और सार्थक पाठ जोड़ सकते हैं।

पाठ योजना

हर पाठ को पढ़ाने के लिए आपको विस्तार से योजना बनानी होगी – क्योंकि सारी जानकारी को भरने के लिए आपके पास समय ही नहीं होगा।

सीख के बिन्दु

यह शिक्षक निर्देशिका या पाठ्यक्रम का ही हिस्सा होते हैं। पाठ में क्या सीखना है, उसका उद्देश्य क्या है? इनसे यह बात स्पष्ट होती है।

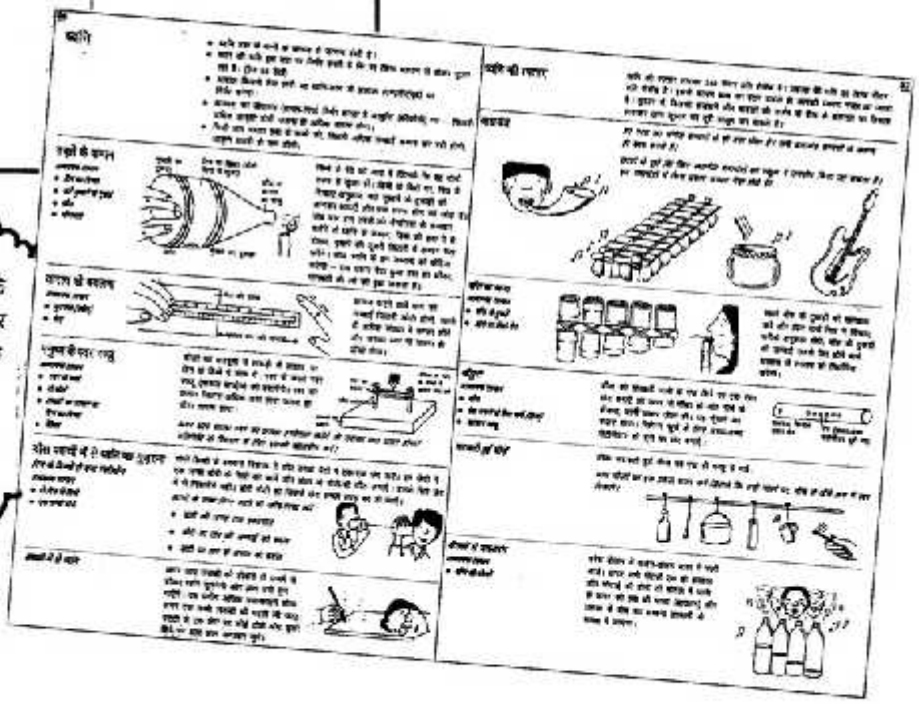
साधन और सन्दर्भ	मूल्यांकन के मापदंड	शिक्षण की टिप्पणी
• संगीतकार • छात्रों के अपने वाद्य-यंत्र • अपने हाथ विज्ञान के पेज 96 और 97। • पेज 97 बाँस के बने यंत्र। • पेज 97 लटकने वाली चीज़ें।	मौखिक प्रमाण : (छात्रों से निम्न प्रश्न पूछें) • ध्वनि कहाँ से आ रही है? • ध्वनि कैसे और क्यों बदल रही है? • जब तार तना/ढीला होता है तब ध्वनि को क्या होता है? सुझाव के तौर पर कुछ उत्तर : • कम्पन करता हुआ तार। • तार का तनाव। • अधिक तनाव से तेज़ आवाज़।	• स्थानीय संगीतकारों को आमंत्रित करें। • पढ़ाई की योजना के क्रियान्वयन के लिए पहले ही एक बैठक करें।
• पेज 96 बदलती आवृत्ति। • पेज 96 ठोस पदार्थों में से ध्वनि का गुज़रना।	लिखित प्रमाण : • छात्र प्रयोग के दौरान देखे प्रभावों को लिखते हैं, उदाहरण के लिए कम्पन करती डोर जितनी छोटी होगी, ध्वनि का स्वर उतना ही ऊँचा होगा।	• छात्रों से कहें कि वह अखबारों, पत्रिकाओं आदि में से संगीत और ध्वनि सम्बन्धी लेख ढूँढकर लाएँ। • विस्तार-कार्य के लिए अपने हाथ विज्ञान के पेज 94 और 95 पढ़कर तैयारी करें। • स्थानीय बढ़ई से एक मीटर लम्बे लकड़ी के कई सादे पैमाने (स्केल) बनाने को कहें।
• पेज 96 ढोलक (ड्रम) में कम्पन। • पेज 96 ठोस पदार्थों में से ध्वनि का गुज़रना।		• पेज 96 व 97 के लिए किट सामग्री बनाएँ। • पोस्टर बनाएँ। • हवा और तापमान के असर के बारे में बताएँ। • कक्षा के बाहर करने वाली क्रियाएँ-अगर मौसम खराब हो तो कुछ वैकल्पिक क्रियाएँ ध्यान में रखें।
• पेज 97 ध्वनि की गति।		

मूल्यांकन का लेखा-जोखा

परीक्षा, टेस्ट और कक्षा मूल्यांकन से मिली जानकारी किसी छात्र की प्रगति जानने के लिए आवश्यक है। इसके आधार पर छात्र की काबिलियत और स्तर के मुताबिक उसे काम दिया जा सकता है।

साधन और संदर्भ

जो भी संसाधन उपलब्ध हों उन्हीं का इस्तेमाल करें। पाठ्यपुस्तकें, अखबारों के लेख, शिक्षकों और मित्रों के सुझाव और समुदाय के लोगों के विचार सभी अच्छे साधन हैं। परीक्षाओं के पुराने पर्चे, अभ्यास करने के लिए अच्छे होंगे और इनसे यह भी पता चलेगा कि इम्तहान में किन विषयों पर कितने प्रश्न पूछे जाते हैं।



सामग्री का सबसे अच्छा उपयोग

इस पुस्तक में जो भी सामग्री दी है उसको अन्य उपलब्ध साधनों के साथ इस्तेमाल करें। इसमें पाठ्य-पुस्तकें, अन्य पुस्तकें, परीक्षाओं के पर्चे, पाठ्यक्रम, स्थानीय परिवेश और अन्य साथी भी शामिल हो सकते हैं। आप इनमें से उन चीज़ों को चुनें जो छात्रों के सीखने के उद्देश्यों के लिए उपयुक्त हो।

यह पुस्तक तीन मुख्य खंडों में बँटी है : पढ़ाने का तरीका, विज्ञान के विचार, सामग्री और उपकरण।

पढ़ाने का तरीका

इस खंड में कक्षा में नियोजन सम्बन्धी जानकारी दी गई है। साथ में स्लाइड, पोस्टर, विडियो और अन्य साधनों के इस्तेमाल का तरीका भी बताया गया है।

नवाचारों को पहले करके देखें

- नए विचारों को पहले करके देखें और उनका अच्छी तरह परीक्षण करें। इस बात की पुष्टि कर लें कि वे सचमुच काम करते हैं और सुरक्षित हैं। हो सके तो अपने किसी साथी के साथ इस विषय पर चर्चा करें और उसे भी प्रयोग में शामिल करें।
- अगर आपके पास सुझाई गई सामग्री न हो, तो वैकल्पिक सामान का उपयोग करें।
- खुद प्रयोग करने से शायद आपको यह स्पष्ट होगा कि, पढ़ाई के दौरान उसका कहाँ और किस-किस स्तर पर कैसे उपयोग हो सकता है।

उपकरणों का अधिक से अधिक इस्तेमाल करें

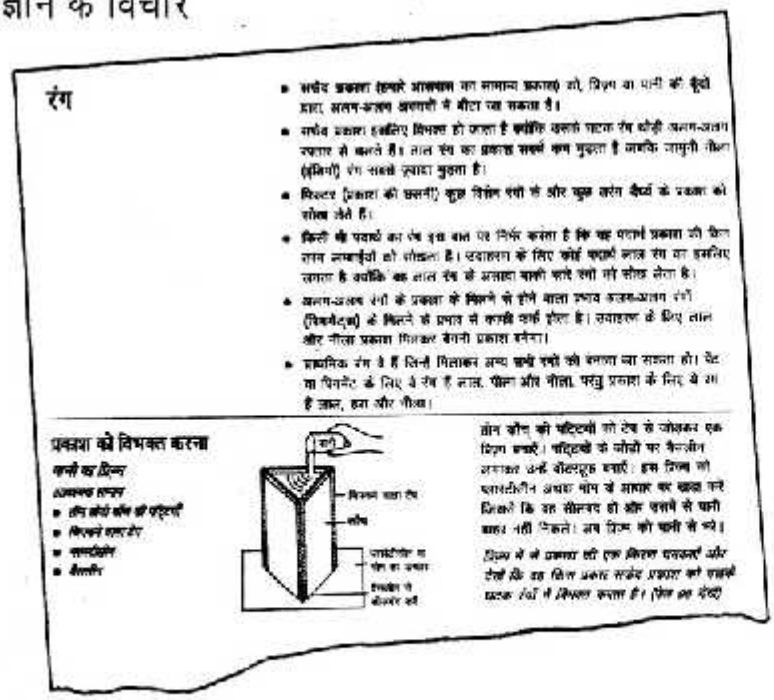
अगर उपकरणों के 4 या 5 सेट उपलब्ध हों तो कक्षा को 2 या 3 समूहों में बाँटें। इस तरह प्रत्येक समूह एक गतिविधि पर कुछ समय काम करके फिर दूसरी गतिविधि पर जा सकता है। इसमें एक गतिविधि, लिखित अभ्यास भी हो सकती है।

अगर उपकरणों के केवल 1 या 2 सेट ही उपलब्ध हों तो आप एक साथ 6-8 गतिविधियों का आयोजन करें, और छात्र उनमें बारी-बारी से घूमें। वे हरेक गतिविधि पर केवल 5-10 मिनट लगाएँ। इसका एक लाभ यह होगा कि आप अपने सीमित साधनों का भरपूर इस्तेमाल कर पाएँगे। परंतु इसके लिए आपको पहले से बहुत कुछ तैयारी करनी होगी और कक्षा के अच्छे नियोजन पर भी ध्यान देना होगा।

संसाधनों का भरपूर इस्तेमाल करें

उपलब्ध साधनों का भरपूर इस्तेमाल करें। स्थानीय, राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर ऐसे उदाहरण खोजें जो आपके विषय पर प्रकाश डालते हों। साथ-साथ पाठ्य-पुस्तकों, अखबारों, पत्रिकाओं के लेखों और इम्तहान के पुराने पर्चों का भी खूब उपयोग करें।

विज्ञान के विचार



प्रत्येक पोस्टर या चार्ट पर विज्ञान के किसी एक विषय से सम्बन्धित बातों को लिखें। सामग्री में चाहे एक निश्चित क्रमबद्धता न हो फिर भी, एक-दूसरे से जुड़े विचार एक ही समूह में हों।

प्रत्येक चार्ट को एक छोटी भूमिका से शुरू करें, जिससे कि खोजी जाने वाली, मूल अवधारणा स्पष्ट हो।

जब किसी विषय की समझ, अन्य किसी दूसरे क्षेत्र के विषय की समझ पर निर्भर करती हो, या किसी और चार्ट के विषय से जुड़ती हो तो उसका भी ज़िक्र करें। अपने काम की योजना के दौरान आप ऐसे अनेक संदर्भ बिंदु विकसित कर सकते हैं, जो इस पुस्तक के उपयोग में एक मार्गदर्शिका का काम करेंगे।