

होशंगाबाद विज्ञान

अंक - 44

सहयोग राशि - तीन रुपए



घर पर बनाओ प्रयोगशाला
कैसे करवाएं प्रयोग?
क्या रबर प्लांट में फूल आते हैं ?
पवन ऊर्जा केन्द्र में मासिक बैठक

होशंगाबाद विज्ञान

अंक - 44

अप्रैल से जुलाई 2000

संपादन

के.आर. शर्मा
शोभा शिंगणे
अरविंद गुप्ते

संपादन सहयोग
छाया दुबे

वितरण
बहादुर सिंह जादव

सहयोग राशि -
तीन रुपये

वार्षिक सहयोग राशि -
अठारह रुपये
(डाक व्यय सहित)

संपादन कार्यालय

एकलव्य

ए -28/2 वेद नगर,
नानाखेड़ा, उज्जैन 456 010
फोन 0734-510583
Email
Eklavyau@yahoo.Com

क्या?

कहाँ

1. पाठक लिखते हैं। 1-2
2. बाल वैज्ञानिक संशोधन 3-6
3. घर में बनाओ प्रयोगशाला 7-8
4. कैसे करवाएं प्रयोग 9-10
5. जहां चाह वहां राह 11-12
6. अनुवर्तन 13-14
7. सवालीराम कार्यशाला 15-16
8. क्या खर प्लांट में फूल आते हैं? 17-18
9. पवन ऊर्जा केन्द्र में हुई मासिक बैठक 19-22
10. मुझे बाल मेले में मज़ा आता है । 23
11. साबुन व डिटरजेंट 24-26
12. प्रश्न - पत्र 27-30
13. बिन्दु और दशमलव 31-32
14. कांच की बोतल को काटना हुआ आसान 33

पाठक लिखते हैं

होशंगाबाद विज्ञान का अंक 42-43 पढ़कर बहुत अच्छा । होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के अन्तर्गत इस समय विशेष में की जा रही गतिविधियों की जानकारी, उससे सम्बन्धी लेख एवं विज्ञान विषय पर छोटे-छोटे लेखों के सामंजस्य ने पत्रिका को बहुत उपयोगी बना दिया है ।

प्रस्तुति, ले आउट एवं भाषा का स्तर आकर्षक है । भविष्य में भी इसी प्रकार के अंक निकलते रहें । इस आशा एवं शुभकामनाओं के साथ ।

□ नगेन्द्र नागपाल
विद्या भवन सोसाइटी उदयपुर, राजस्थान

जरूरी है प्रचार-प्रसार

आपके आग्रह पर "होशंगाबाद विज्ञान" पत्रिका हेतु मासिक गोष्ठी को लेकर एक प्रतिवेदन नुमा लेख आपकी ओर भेजा था । उस लेख के प्रकाशन या अप्रकाशन की कोई खबर मुझे नहीं मिली । खैर, यह कोई शिकायत या आपत्ति के रूप में नहीं ।

होशंगाबाद विज्ञान के नाम से शिक्षा में नवाचार के लिए समर्पित शिक्षाविदों ने शासकीय स्कूलों की शिक्षक पंक्तियां तैयार कर दी जिसमें न प्रचार, प्रसार, न आर्थिक लाभ । एकलव्य जो सीधे शिक्षक सहभागिता पर आधारित है व जिसका ठोस मैदानी कार्य है । इसका भी कुछ प्रचार - प्रसार होना चाहिए, ऐसा मेरा विचार है । होविशिका कार्यक्रम से सम्बद्ध माध्यमिक विद्यालयों, अनुवर्तन से सम्बन्धित उ.मा. वि., विभाग से सम्बद्ध वरिष्ठ कार्यालयों जैसे पंचायत, निगम, डी.ई.ओ, जिला योजना समिति को इस कार्यक्रम के समस्त पहलुओं से परिचित कराया जाए तो उचित होगा ।

□ सुरेशचन्द्र करमरकर
98, राजीव नगर, "शुचि शिल्प" रतलाम (म.प्र.) 457001

होशंगाबाद विज्ञान बंद हो, परन्तु...

... समझना होगा इसकी मूल भावना को

शैक्षणिक अव्यवस्था को मद्देनजर रखते हुए पूर्व के वर्षों में डॉ. अनिल सद्गोपाल एवं अन्य बुद्धिजीवी, विषय विशेषज्ञ, तथा विचारक साथियों ने क्षेत्रीय परिस्थितियों को समझते हुए स्थानीय स्तर पर सामग्री की उपलब्धता को आधार मान कर विज्ञान शिक्षा को ज्यादा रुचिकर, सरल और सुगम्य बनाने की दिशा में एक अभिनव पहल की। और आसपास के वातावरण से मेल खाता हुआ आधारभूत पाठ्यक्रम तैयार किया। इस पाठ्यक्रम को सर्व सम्मति से शिक्षा विभाग की विशेष टीम ने परीक्षण के बाद लागू करने की अनुमति दे दी। इस पद्धति के अध्ययन और अध्यापन से आशा के अनुरूप उपलब्धियाँ प्राप्त हुई।

आज इसी को लेकर जोरों से हो हल्ला मचाया जा रहा है कि होशंगाबाद विज्ञान को तत्काल बंद कर दिया जाए। यह विज्ञान आगे की पढ़ाई के लिये बाधक एवं हानिकारक है।

इस विषय की सबसे बड़ी विडम्बना यह रही है कि विगत दशकों में इसे पढ़ाने के सभी मापदंडों को ताक पर रख दिया गया और कई शालाओं में अशिक्षित शिक्षकों को शिक्षण कार्य का उत्तरदायित्व सौंप दिया। हो सकता है कि स्कूल के संस्था प्रमुखों ने ऐसा मजबूरीवश ही किया हो, परन्तु हुआ यह कि यह विषय लीक से हटकर हो गया। जिसके परिणाम हमारे समक्ष हैं।

जिन आदर्शों, सिद्धान्तों, कार्यों और भावनाओं को ध्यान में रखकर इस विज्ञान को प्रारंभ किया गया था आईये उसी के अनुरूप हम कसौटी पर खरे उतरें। इस तरह के आरोप – प्रत्यारोप ही अध्ययन के लिये सशक्त मजबूत जनाधार होते हैं।

□ कुमार राजेन्द्र

सहा.शिक्षक, शा.बा.उ.मा. विद्यालय, सिवनी मालवा, जिला होशंगाबाद

विज्ञान सीखने की उत्तम विधि करके सीखना है। होशंगाबाद विज्ञान इस सिद्धान्त की नींव पर खड़ा है। होशंगाबाद विज्ञान की महत्वपूर्ण उपलब्धि यह है कि बच्चा विज्ञान को ठीक से सीख लेता है और वैज्ञानिक दृष्टि का विकास होता है। बचपन की जिज्ञासा तथा सृजनात्मकता को विकसित करना तथा किसी सिद्धान्त को स्वयं करके मानना, इस होशंगाबाद विज्ञान कार्यक्रम की प्रमुख विशेषता है।

मैं स्वयं यह महसूस करता हूँ कि यदि मुझे भी होशंगाबाद विज्ञान कार्यक्रम के जरिये शिक्षा प्राप्त होती तो मैं आज जितना विज्ञान जानता हूँ उससे कहीं अधिक विज्ञान को समझ पाता।

वे बच्चे सौभाग्यशाली हैं जो इस कार्यक्रम से विज्ञान सीख रहे हैं। मैं भी अपने आपको सौभाग्यशाली मानता हूँ क्योंकि इस कार्यक्रम से जुड़ पाया

□ राजेश भट्ट

व्याख्याता (भौतिक विज्ञान) विद्या भवन उदयपुर (राज.)

बाल वैज्ञानिक कार्य पुस्तकों में संशोधन पर एक टीप

बाल वैज्ञानिक कक्षा 6 का बदला स्वरूप प्रकाशित हो चुका है। अतः जुलाई 2000 से कक्षा 6 की बाल वैज्ञानिक का संशोधित संस्करण स्कूलों में चलेगा। इसी प्रकार अगले साल से यानेकि शैक्षिक सत्र 2001-2002 में कक्षा 7 वीं का तथा 2002-2003 में कक्षा 8 वीं का संशोधित संस्करण। कक्षा 6 टी की नई "बाल वैज्ञानिक" में नया क्या और क्यों है? और क्या हटाया गया है? इस पर प्रस्तुत है एक रपट -

स्कूलों से प्राप्त फीडबैक, शिक्षकों के अनुभव

भी जोड़े गए हैं।

और अन्य स्थानों पर चल रहे शिक्षा के नवाचारों के आधार पर समय-समय पर बाल वैज्ञानिक पुस्तकों में संशोधन किया जाता रहा है। वर्तमान संशोधन भी इस प्रक्रिया का अंग है। इस वर्ष कक्षा 6 की किताब के संशोधन का काम पूरा हुआ है। इसी क्रम में आने वाले वर्षों में क्रमशः कक्षा 7 एवं 8 की किताबों में संशोधन प्रस्तावित है।

कक्षा 6 की पुस्तक में किए गए वर्तमान संशोधन के मुख्य आधार निम्नानुसार हैं -

1. करके सीखो व अपने आसपास का अवलोकन कर प्रयोग और गतिविधि अब भी सीखने की प्रक्रिया के मुख्य आधार हैं। इसमें उपयुक्त स्थानों पर सीखने के कुछ और जरिए जैसे जानकारी, प्रयोगों का विवरण देना, विज्ञान के इतिहास से कुछ दिलचस्प कहानियां इत्यादि



2. प्रयोगों को ज्यादा उद्देश्यपूर्ण बनाने के लिए उन्हें संदर्भ प्रदान किया गया है ताकि और स्पष्ट हो जाए। इसके लिए जगह-जगह पर प्रयोगों के क्रम में कुछ परिवर्तन किए गए हैं और नए सवाल भी डाले गए हैं।

3. स्कूल से प्राप्त फीडबैक में पाया गया कि कुछ प्रयोग छठी कक्षा के बच्चों के लिए मुश्किल हैं। ये मुश्किलें उनमें जरूरी कौशल के हिसाब से भी है तथा

स्कूली परिस्थितियों की वजह से भी हैं। इन प्रयोगों को कहीं हटाया गया है या इनकी जगह वैकल्पिक प्रयोग रखे गए हैं या उनमें उपयुक्त परिवर्तन किए गए हैं।

4. कुछ अवधारणाएं कक्षा 6 के स्तर से ज्यादा कठिन महसूस की जा रही थीं, जैसे बल और भार और पौधों में पोषण आदि। साथ ही

यह भी देखा गया कि कृषि के हालातों में परिवर्तन तथा शहरी स्कूलों में करने की दिक्कतों के कारण फसल संबंधी अध्यायों के स्वरूप में आमूल परिवर्तन जरूरी हो गया है। इन अध्यायों को परिवर्तित स्वरूप में कक्षा सातवीं या आठवीं में शामिल किया जाना प्रस्तावित है।

5. कुछ अध्याय जो काफी लंबे थे उनको छोटे-छोटे भागों में बांट दिया गया है। जैसे 8 वीं कक्षा का अध्याय अम्ल, क्षार और लवण के पहले हिस्से को थोड़ा विकसित करके एक नया अध्याय अम्ल और क्षार की पहचान कक्षा 6 वीं कक्षा में रखा गया है।

ठीक इसी प्रकार का एक और परिवर्तन 7 वीं कक्षा के अध्याय फूल और फल में किया गया है। इस अध्याय से बीजों के बिखरने वाले हिस्से को नए अध्याय बीजों का बिखरना के रूप में विकसित कर कक्षा 6 की किताब में रखा गया है।

पोषण -1 को अब सिर्फ हमारा भोजन के रूप में रखा गया है।

6. कई सालों से यह महसूस किया जाता रहा था कि रसायन शास्त्र की अवधारणाओं को पाठ्यक्रम में पर्याप्त प्रतिनिधित्व नहीं दिया गया है। वर्तमान पाठ्यक्रम में इस असंतुलन को हटाने का प्रयास किया गया है और रसायन शास्त्र पर आधारित नए अध्याय डाले गए हैं। इसके तहत कक्षा 6 वीं में घुलनशीलता पर एक नया अध्याय जोड़ा गया है।

7. किताब में कुछ रोचक व स्वतंत्र गतिविधियां शामिल की गयी हैं जो बच्चे स्वयं कर सकते हैं और ये कक्षा की शिक्षण प्रक्रिया का अंग नहीं हैं।

8. संशोधित किताब में अधिकांश अध्यायों के अंत में अभ्यास के प्रश्न डाले गए हैं ताकि अध्याय की अवधारणाओं पर दोबारा ध्यान दिलाया जा सके।

अध्यायवार परिवर्तन—

1. कुछ खेल खिलवाड़

वर्तमान अध्याय में तरह-तरह के लैंस बनाने और उनसे अवलोकन तथा सूक्ष्मदर्शी का परिचय दिया गया है। संशोधित अध्याय में हैन्डलैंस द्वारा उल्टा और छोटा देखने की एक और गतिविधि जोड़ी गयी है।

2. समूह बनाना सीखो

दैनिक जीवन के कुछ उदाहरण जोड़कर वर्तमान अध्याय को और समृद्ध बनाया गया है।

3. पत्तियों से जान पहचान

वर्तमान अध्याय पत्तियों का समूहीकरण में मूलतः पत्तियों के विभिन्न गुणधर्म पहचानने तथा उनका समूहीकरण करने का अभ्यास है।

नए अध्याय में तने पर पत्तियों की जमावट यानि पर्ण विन्यास, पत्तियों के गुणधर्म पहचानने के लिए किए खेल, पत्तियों से विभिन्न आकृतियां बनाने की एक गतिविधि तथा पत्तियों के संबंध में कुछ रोचक जानकारियां इस अध्याय में जोड़ी गयी है।

4. चुम्बक

वर्तमान अध्याय में प्रयोगों द्वारा चुम्बक के कुछ मूलभूत गुणधर्म सिखाने का प्रयास है। नए अध्याय में चुंबकीय बल पर माध्यमों के प्रभाव से संबंधित एक रोचक गतिविधि जोड़ी गयी है। साथ ही चुम्बकीय बल क्षेत्र को लोहे के बुरादे से बनी आकृतियों के माध्यम से समझने वाले प्रयोग को और विस्तार दिया गया है।

5. गणक के खेल

वर्तमान अध्याय में गणक की मदद से स्थानीय मान और दशमलव की अवधारणाओं की पुनरावृत्ति की जाती है। नया अध्याय मूलतः वही है, सिर्फ इसमें से गणक पर जोड़ एवं बाकी करने वाले हिस्से को हटाया गया है।

6. हमारा भोजन

वर्तमान पुस्तक के अध्याय पोषण -1 में भोजन के आधार पर जंतुओं का समूहीकरण, भोजन के विभिन्न अवयवों का परीक्षण, भोजन का पाचन, कुपोषण तथा संतुलित आहार का अध्ययन किया जाता है। इसमें निम्नलिखित परिवर्तन किए गए हैं—

(अ) कक्षा 6 के नए अध्याय में इसका मनुष्य के भोजन, पाचन और संतुलित आहार पर केंद्रित हिस्सा रखा गया है। साथ में पाचन क्रिया की खोज के इतिहास से एक अहम वृत्तांत जोड़ा गया है।

(ब) इस अध्याय में से जंतुओं के भोजन वाला हिस्सा निकालकर 7वीं कक्षा के अध्याय जंतुओं

की दुनिया में रखा जाना प्रस्तावित है।

7. बीज और उनका अंकुरण

वर्तमान अध्याय में एकबीजपत्री एवं दोबीजपत्री बीजों की संरचना और उनके अंकुरण की परिस्थितियों का अध्ययन किया जाता है।

नए अध्याय में अधिकांश हिस्सा वर्तमान अध्याय जैसा ही है किन्तु इसमें बीज की विभिन्न संरचनाओं को उनके कार्य के संदर्भ में प्रस्तुत किया गया है। साथ ही बीज की सुरक्षा एवं अंकुरण में बीज चोल की भूमिका पर एक हिस्सा जोड़ा गया है।

8. बल्ब जलाओ जगमग—जगमग

वर्तमान अध्याय विद्युत -1 में सरल परिपथ, श्रेणी और समांतर क्रम, चालकता — कुचालकता और दैनिक जीवन के कुछ सरल परिपथों का प्रयोगों द्वारा परिचय दिया गया है। संशोधित अध्याय बल्ब जलाओ जगमग—जगमग में निम्नलिखित बदलाव किए गए हैं—

अ. सरल परिपथ की अवधारणा को टॉर्च की मदद से और विस्तार से समझाया गया है।

ब. बल्ब के आविष्कार के वृत्तांत को अध्याय में जोड़ा गया है।

स. श्रेणी एवं समांतर क्रम को सातवीं में ही विस्तार से करना प्रस्तावित है।

9. जड़, पत्ती और बीज

वर्तमान अध्याय में जड़, पत्ती और बीजों की संरचनाओं का अध्ययन कर बच्चे उनके परस्पर संबंधों की खोज करते हैं। नए अध्याय का मूल स्वरूप वैसा ही रखा गया है। परिवर्तन

सिर्फ इतना हुआ है कि अवलोकन में आने वाली दिक्कतों की वजह से सरल और संयुक्त पत्ती वाला हिस्सा हटा दिया गया है ।

10. दूरी नापना

वर्तमान अध्याय में दूरी मापन के विभिन्न आयामों (पैमाने की जरूरत, मानक पैमाना, अल्पतम नाप, नापने में सावधानियां और अनुमान) से परिचय कराया गया है। मानक पैमाने की अवधारणा को वर्तमान अध्याय में दो प्रयोगों की मदद से स्पष्ट किया जाता था। संशोधित अध्याय में इन प्रयोगों की जगह दिए गए आंकड़ों के विश्लेषण की दो गतिविधियों से इसी मकसद की पूर्ति की गयी है।

दूरी के अनुमान में दृष्टिभ्रम वाला हिस्सा अध्याय से अलग एक स्वतंत्र गतिविधि के रूप में रखा गया है।

11. घट-बढ़ और सन्निकटन

वर्तमान अध्याय में बच्चों को मापन में निहित रूप से होने वाली घट-बढ़ का अहसास कराया गया है और घट - बढ़ के संदर्भ में औसत व सन्निकटन के महत्व को समझाया गया है। संशोधित अध्याय का मूल रूप वही है।

12. चीजों को अलग-अलग करना

वर्तमान अध्याय पृथक्करण की ही तरह संशोधित अध्याय चीजों को अलग-अलग

करना में पृथक्करण की आम विधियों के अलावा घुलनशीलता, छानना, निथारना और क्रोमेटोग्राफी के उपयोग पर एक संक्षिप्त नोट नए अध्याय में डाला गया है ।

13. समूह में समूह - उपसूह

यह अध्याय वर्तमान अध्याय जैसा ही है ।

14. जीव जगत में विविधता

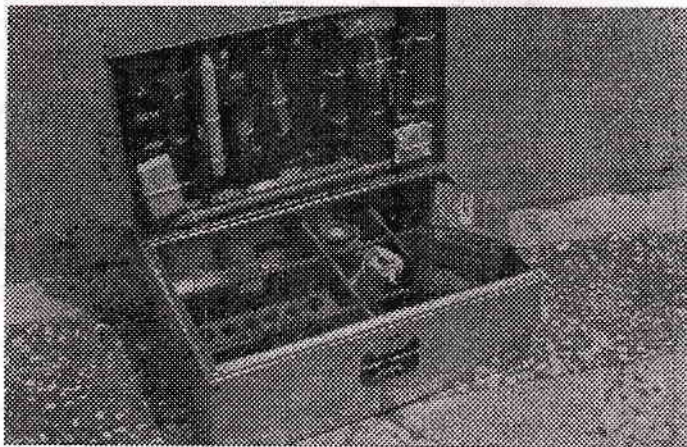
वर्तमान अध्याय में कई गतिविधियों के माध्यम से बच्चों को जीव जगत में विविधता की बुनियादी अवधारणा से अवगत कराया गया है । नए अध्याय में इस मूल स्वरूप को बरकरार रखते हुए विविधता के महत्व पर एक आलेख जोड़ा गया है जिसमें डी.डी.टी. के छिड़काव के बावजूद मच्छरों के जिन्दा रहने में विविधता की भूमिका को उभारा गया है ।

15. संवेदनशीलता

वर्तमान अध्याय में मनुष्य, अन्य जंतु और वनस्पति, तीनों की संवेदनशीलता से संबंधित प्रयोगों का समावेश था । नया अध्याय सिर्फ मनुष्य की संवेदनशीलता पर केंद्रित है । नए अध्याय में मनुष्य की संवेदनशीलता के कई प्रयोग (सुनने, गंध, दृष्टि आदि से संबंधित) जोड़े गए हैं ।

पौधों और जंतुओं की संवेदनशीलता पर आधारित एक नया अध्याय विकसित किया जाएगा जिसे 7 वीं कक्षा में रखा जाएगा ।

घर में बनाओ प्रयोगशाला



होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम में पालकों का एक प्रश्न लगातार रहा है - कि इस कार्यक्रम में हम अपने बच्चों की मदद कैसे करें।

समय-समय पर इसके विभिन्न तरीके सुझाए गए हैं। इसी क्रम में बाल वैज्ञानिक पढ़ रहे विद्यार्थियों के लिए एकलव्य ने एक संपूर्ण किट बॉक्स तैयार

किया है। इससे अब बच्चे घर पर भी अपने अध्याय के प्रयोग कर पाएंगे। अगर शाला में कोई प्रयोग छूट गया हो तो वे इसे घर पर ही कर सकते हैं। यही नहीं वे वर्ष भर के दौरान किसी भी प्रयोग को दोहरा कर देख सकते हैं और पालक भी उनकी मदद कर सकेंगे। यानी आपके घर में ही एक छोटी सी प्रयोगशाला तैयार हो जाएगी।

क्या-क्या है इस बाक्स में ?

वह सब सामग्री जिससे कक्षा 6,7 और 8 के बाल वैज्ञानिक के समस्त प्रयोग किए जा सकते हैं और उनके अलावा बहुत सारे और भी। छोटे-छोटे समस्त उपकरण तो उसमें हैं ही, डायनम सूक्ष्मदर्शी व तराजू/बांट जैसे महंगे व जरूरी उपकरण भी मौजूद हैं इस किट बॉक्स में। कुल मिलाकर लगभग 65-70 तरह के उपकरण और रसायन हैं इस किट बॉक्स में।

किट बॉक्स की कीमत

बाल वैज्ञानिक पढ़ने -पढ़ाने वालों के लिए - रुपये 750/-

अन्य सबके लिए - रुपये 1000/-

किट बॉक्स में रखी गई सामग्री की सूची

प्लास्टिक का सामान

गणक	1
मोती	50
रबर की नली	1 मीटर
रबर का कॉर्क (एक छेदी)	1
रबर का कॉर्क (दो छेदी)	1
नपनाघट (50 मि.ली.)	1
ड्रॉपर	1
अप्लावी बर्तन	1
कीप	1
बीकर (250 मि.ली)	1
प्लास्टिक के गुटके	25
घिरनी	10
परखनली	2
लोहे का सामान	
साइकिल स्पोक	1
परखनली पकड़	1
तुला और बांट सेट	1
चिमटी	1
बल्ब होल्डर	3
चुम्बकीय सुई	
दिक्सूचक	1
सुई (9 सेमी.)	1
कील (4 इंच)	1
कैंची	1
कांच की सामग्री	
कोनिकल प्लास्क	1
परखनली	4
उफननली	1
दर्पण पट्टी	3
कांच की पट्टी	2
थर्मामीटर	1
कांच की नली	2
बल्ब	3

हैण्डलैस	1
लैस (फोकल दूरी 5 से.मी.)	1
लैस (फोकल दूरी 30 से.मी)	1
कंचे	10

लकड़ी का सामान

परखनली स्टैंड	1
लकड़ी के गुटके (नर्म व सख्त)	2
कॉर्क	1
अन्य सामग्री	
छड़ चुम्बक	2
डायनम सूक्ष्मदर्शी	1
	1

ब्रश

खर्च होने वाली सामग्री

छन्ना कागज (चकती)	20
मोमबत्ती	2
लोहे का बुरादा	50 ग्रा.
गुब्बारे	4-5
रुई	10 ग्राम
रेगमाल कागज	1 शीट
आलपिन	10
गोंद ट्यूब	1
रबर के छल्ले	5-10
ब्लैड	1
छन्ना कागज की पट्टियाँ	10
धागा	2 मीटर
लिटमस कागज (लाल)	1 बाक्स
लिटमस कागज (नीला)	1 बाक्स
साइकिल वाल्व ट्यूब	20 सेमी.
पोलीथीन की थैलियाँ	5
प्लास्टिक चढ़ा बिजली का तार	1 मीटर
ताबे का तारा (पतला)	1 मीटर

इसके अलावा 14 प्रकार के आवश्यक रसायन भी हैं ।

कैसे करवाएं बाल वैज्ञानिक के प्रयोग

बाल वैज्ञानिक पुस्तकों में प्रयोग करके विज्ञान सीखने की विधि अपनाई जाती है। इसके लिए कक्षाओं में प्रयोग सामग्री का होना बहुत जरूरी है। इसीलिए होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम में प्रत्येक शाला को एक बार संपूर्ण किट सामग्री मिले यह प्रावधान रखा गया है। और साथ ही सालाना क्षतिपूर्ति की व्यवस्था भी की गई है।

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के जिले स्तर के प्रसार के समय एन.सी.ई.आर.टी. के सहयोग से म.प्र. शासन ने समस्त शासकीय शालाओं को एकमुश्त किट सामग्री प्रदान की थी। परन्तु उसके पश्चात् क्षतिपूर्ति कभी भी समय पर नहीं हो पाई। तब से लेकर अब तक विभिन्न प्रकार के प्रयास करते हुए आखिरकार इस संबंध में अधिकतर समस्याओं का तोड़ निकल आया है और बहुत सी व्यवस्थाएं तैयार हो गई हैं।

1. म.प्र. शासन के आदेश क्र. एफ 73. 6/95/20-2 दिनांक 20.12.1995 के तहत 1 जनवरी, 1996 से माध्यमिक शाला के प्रत्येक छात्र से प्रति माह 50 पैसे विज्ञान शुल्क लिया जा रहा है। समस्त संस्था प्रधानों को इस शुल्क की व्यवस्था के

संबंध में संयुक्त संचालक कार्यालय से उसी वर्ष आदेश प्रसारित किए जा चुके हैं। माध्यमिक शालाओं में विज्ञान फीस का प्रावधान हो जाने के बाद शासकीय शालाओं में अब किट व्यवस्था का संपूर्ण दायित्व संस्थान प्रमुख का है।

2. निजी शालाओं में होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के लिए किट की व्यवस्था की पूरी जिम्मेदारी शाला की मनेजमेंट की है। किसी भी निजी शाला को शासकीय मान्यता देने की शर्तों में यह शर्त भी सम्मिलित है।
3. शाला में कौनसी और कितनी किट सामग्री की आवश्यकता है, इसकी विस्तृत गणनाएं किट सूची में दी गई हैं। शालाओं के विज्ञान शिक्षक का प्रधान पाठक अपने यहां की आवश्यकतानुसार प्रयोग सामग्री की सूची बना लेते हैं। यह किट सूची होशंगाबाद विज्ञान-एक दस्तावेज नामक पुस्तक में प्रकाशित है जो एकलव्य कार्यालय से प्राप्त की जा सकती है।
4. तत्पश्चात् यह समस्या उठ खड़ी होती है कि विज्ञान फीस तो जमा हो गई परन्तु किट सामग्री खरीदें कहां से। किट की आधी से

- अधिक वस्तुएं तो किसी भी शहर, कस्बे या गांव से खरीदी जा सकती हैं जैसे कि मोमबत्ती, धागा, फुग्गा, सायकिल स्पोक, सायकिल वाल्व ट्यूब, ब्लेड, तश्तरी, टाटरी... आदि। परन्तु कई वस्तुएं जिले स्तर पर भी उपलब्ध नहीं हो पाती। इसलिए दो-तीन वर्षों से ऐसी प्रयोग सामग्री का स्टॉक होशंगाबाद के एकलव्य कार्यालय में रखकर उसे शालाओं को उपलब्ध करवाने का प्रयास हम कर रहे हैं। शिक्षक, अभिभावक अथवा छात्र सुबह से शाम तक कभी भी एकलव्य कार्यालय से आवश्यक सामग्री क्रय कर सकते हैं।
5. विगत दो वर्षों के अनुभव से हम काफी हद तक आश्वस्त हुए हैं कि विज्ञान फीस से किट क्षतिपूर्ति की समस्या संपूर्णतः हल हो सकती है क्योंकि इन दो वर्षों के दौरान लगभग दो सौ शालाओं ने तकरीबन दो लाख रुपए कि सामग्री केवल एकलव्य से खरीदी है। स्वाभाविक है कि बहुत सी वस्तुएं स्थानीय स्तर पर भी खरीदी गई होंगी और कुछ दूसरे शहरों से भी।
 6. चूंकि शालाओं के लिए होशंगाबाद तक आकर

सामग्री खरीद पाना संभव नहीं है इसलिए अब यह प्रयास किया जा रहा है कि प्रत्येक विकास खंड मुख्यालय पर कोई न कोई पुस्तक विक्रेता अथवा रूचि लेने वाला अन्य व्यक्ति किट सामग्री की बिक्री भी करें। अब तक 6-7 जगहों पर यह व्यवस्था शुरू हुई है— खिड़किया, हरदा, टिमरनी, इटारसी, बनखेड़ी, शाहपुर आदि। हम अतिशीघ्र ही धार तथा उज्जैन में भी ऐसी व्यवस्था करने जा रहे हैं।

7. एकलव्य की कोशिश है कि इस प्रकार की व्यवस्था जिले में अन्य जगहों पर भी की जाए। अगर आप इस कार्य में सहयोग देने में रूचि रखते हों तो एकलव्य के होशंगाबाद कार्यालय से संपर्क साधें।
8. अब जबकि होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम की इस सबसे ज्वलन्त समस्या का हल हो गया है तो किसी भी शाला से इस शिकायत का सवाल ही नहीं उठता कि हमारे पास प्रयोग करवाने के लिए सामग्री उपलब्ध नहीं है।
9. अभिभावकों व शिक्षकों से अनुरोध है कि वे सभी इस व्यवस्था को सुचारु रूप से चलाने के लिए रूचि लें तथा दबाव डालें।

**खुद करके सीखना, सीखने का बेहतर तरीका है।
क्यों न इसे संभव बनाएं ?**

जहां चाह है वहां राह है ।

होशंगाबाद विज्ञान के मूल में है करके सीखना । इसमें आपने देखा होगा कि काफी सारे प्रयोगों में सामग्री अपने आसपास से जुटानी पड़ती है । कुछ अध्यायों में परिभ्रमण पर जाना होता है । कुछ अध्याय ऐसे हैं जो एक खास मौसम में ही कराना जरूरी होता है । अतः यह जरूरी है कि साल भर की एक योजना बनी ली जाए ।

किट पर एक नजर

स्कूल खुलते ही सबसे पहला काम तो यह होना चाहिए कि किट व्यवस्थित कर लिया जाए । इस काम में कुछ बच्चों को शामिल कर लिया जाना चाहिए । किट पर्याप्त होगा तो टोलीवार प्रयोग करना संभव हो सकेगा ।

टूटी-फूटी परखनलियां बीकर इत्यादि को किट से हटा दें । याद है ना फूटी उफनली को संभाल कर रखना होगा । हैडपंप इसी फूटी उफननली से बनेगा । कांच के सामान को धोकर जमा लें ।

रसायनों को भलिभांति देख लें । यदि खराब हो गए हों तो उनको फेंकना ही बेहतर होगा कुछ शालाओं में देखने में आया है कि रसायन की शीशियों पर लेबल नहीं लगे होते और फिर समझ में नहीं आता कि किसमें क्या है । अतः विशेष सावधानी बरतें कि प्रत्येक रसायन की शीशी पर

उसके नाम की पर्ची अच्छी तरह से चिपका दें ।

डायनम सूक्ष्मदर्शी को भी देख लें । इसमें कांच का मोती, इसकी जान है । यही कांच का मोती इसका लेंस है । यदि लेंस नहीं है तो सूक्ष्मदर्शी किसी काम में नहीं आएगा ।

कई स्कूलों में हमने देखा है कि सूक्ष्मदर्शी में छोटी-मोटी गड़बड़ होती है जिसको चाहे तो एक बच्चा भी ठीक कर सकता है । लेकिन उसको फालतू समझकर पटक दिया जाता है । उदाहरण के तौर पर लेंस को उपर नीचे करने वाला पेंच ढीला हो जाता है जिसके कारण लेंस को मनचाही जगह पर रोक नहीं सकते । इसके पेंच में वाल्व टयूब का टुकड़ा लगा देने से यह दिक्कत दूर हो जाएगी । बाल विज्ञान के पहले पाठ खेल-खिलवाड़ में सूक्ष्मदर्शी के चित्र को एक बार देख लें तो सूक्ष्मदर्शी को ठीक करना आसान हो जाएगा ।

किट के जो आइटम टूट-फूट चुके हैं या खर्च हो चुके हैं उनको अपने स्टॉक रजिस्टर में खारिज करके नए सिरे से उनकी खरीदी कर ली जाए । आपके क्षेत्र में विज्ञान किट उपलब्ध कराने हेतु एकलव्य प्रयासरत है ही । किट प्राप्ति हेतु आप अपने क्षेत्र में एकलव्य केन्द्र से संपर्क करें । यह तो आप जानते आपकी शाला के विज्ञान फंड का उपयोग किट की खरीदी के लिए ही करना है ।

किट में कुछ चीजें ऐसी हैं जो आपको अपने परिवेश से इकट्ठी करनी है । समय-समय पर संबंधित अध्यायों को पढ़ाने के दौरान आप इनको एकत्र करवाते ही होंगे आपको आसुत जल की व्यवस्था कर लेनी चाहिए । बरसात में जो पानी आकाश से गिरता है वह आसुत पानी होता है । जब बरसात हो रही हो तो साफ धुली हुई बाल्टी या कोई बर्तन मैदान में या छत पर रख दें । ध्यान रहे किसी पेड़ के नीचे न रखे । या एक दो बरसात के बार तीन की छत से गिरने वाले पानी को भी इकट्ठा किया जा सकता है । लेकिन ध्यान रहें इस आसुत पानी में कोई कचरा गिट्टी आदि न गिरे । इस इकट्ठे किए पानी को साफ बोतल में भरकर रख दें । लेबल लगाना मत भूलना ।

सवालीराम की चिट्ठी

जो बच्चे कक्षा 6 में आए हैं वे बाल विज्ञान की पद्धति से परिचित नहीं है । बाल वैज्ञानिक पुस्तक के शुरुआत में बच्चों को सवालीराम ने लिखी चिट्ठी पढ़ने के लिए प्रेरित किया जाए । हांलाकि कक्षा 7 व 8 के बच्चों को भी बाल वैज्ञानिक में दी सवालीराम की चिट्ठी पढ़ने को कहना चाहिए । तथा बच्चों को प्रश्न पूछने हेतु प्रोत्साहित किया जाए ।

जंतुओं के जीवन चक्र का अध्ययन

स्कूल खुलते ही कक्षा 8 वीं में जंतुओं के जीवन चक्र अध्याय में मेंढक के जीवन चक्र के अध्ययन हेतु मेंढक के अंडों को एकत्र करके

प्रयोग सेट कर देना चाहिए । बाद में मेंढक के अंडे नहीं मिलेंगे । इसके अलावा आप अपनी कक्षा का शैक्षिक कैलेंडर देखकर एक योजना बना लेंगे तो विज्ञान के शिक्षण में आपको काफी सुविधा हो जाएगी तथा बच्चों की भी आनंद आएगा । बाल वैज्ञानिक के कुछ अध्याय तो विशेष मौसम में कराना ही पड़ेंगे, जैसे कक्षा 7 वीं में जंतुओं की दुनिया को आप बरसात में करवा सकें तो बेहतर होगा क्योंकि इस दौरान खूब सारे जंतु मिल जाएंगे । सबसे महत्वपूर्ण बात यह कि बाल विज्ञान के कुछ अध्यायों में आपस में एक गहरा संबंध है । जैसे कक्षा 6 में समूह बनाना सीखो नामक अध्याय का कई अध्यायों से संबंध है अतः समूह बनाना सीखो को पहले पढ़ाना चाहिए । ऐसा नहीं कि समूह बनाना छोड़ दिया और पत्तियों का समूहीकरण या चुबंक पढ़ा दिए । इन अध्यायों में समूह बनाने के अभ्यास हैं ।

इसी प्रकार कक्षा 8वीं का एक उदाहरण लेते हैं । गति के ग्राफ अध्याय के बाद ही वृद्धि वाले अध्याय में पौधों की वृद्धि के ग्राफ बनाना होगा । लेकिन वृद्धि अध्याय में लंबी अवधि के प्रयोग हैं । अतः बीजों को कुल्हड़ में बोनो का तथा पौधों की ऊँचाई नापकर आंकड़े इकट्ठे करने की प्रक्रिया शुरू की जा सकती है । और इस दौरान ग्राफ अध्याय खत्म होगा तब तक वृद्धि के आंकड़े मिल जाएंगे । बहरहाल, अभी इतना ही ।

नाजुक मसला है अनुवर्तन का

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के अंतर्गत अनुवर्तन एक नाजुक मसला है । आज के हालात यह है कि अनुवर्तन बहुत कम हो पा रहे हैं । यदि अनुवर्तनकर्ता जाते हैं तो कक्षा में पर्याप्त समय नहीं लगाते । महज कागजी खानापूर्ति तक ही सीमित रह जाता है अनुवर्तन कार्यक्रम । अनुवर्तन के पीछे समझ यह रही है कि अनुवर्तनकर्ता स्कूल में जाकर कक्षा का अध्यापन देखेंगे । प्रयोग हो रहा है तो छात्र उसको कर पाए या नहीं । प्रयोग से निष्कर्ष क्या निकला ? छात्र किसी अवधारणा को समझ पाए या नहीं । यदि नहीं समझ पाए तो शिक्षक के समझाने में कोई कमी रह गई । कुल मिलाकर अनुवर्तनकर्ता को अपनी रपट में कक्षा में चल रहे शैक्षणिक कार्य की तस्वीर खींचनी होती है ।

अक्सर होता यह है कि अनुवर्तनकर्ता रपट में लिख देते हैं फला प्रयोग सफलता पूर्वक हो गया । फला प्रश्न पूछने पर सभी बच्चों ने जवाब दिए? इतना लिखने से बात नहीं बनेगी । बेहतर होगा कि पूछे गए प्रश्नों के जवाब छात्रों से किस तरह से निकलवाए गए और क्या जवाब आए । इस प्रक्रिया का उल्लेख करने से अन्य शिक्षक साथियों को मदद मिलेगी । यह तो साफ है कि अनुवर्तन निरीक्षण नहीं है । अनुवर्तन के दौरान कोशिश यह हो कि शाला में शैक्षणिक माहौल बने । बहरहाल यहां प्रस्तुत है यह अनुवर्तन रपट —

अनुवर्तनकर्ता — डॉ. राजेन्द्र प्रकाश गुप्त

अध्याय का नाम — फूल व फल

शाला का नाम — मा.वि.कचनारिया (नरवर)

अध्यापन बिन्दु — फूलों के अंगों की पहिचान

कक्षा — 7 वीं,

डाइट के अन्य कार्यों में व्यस्तता के कारण

दिनांक — 07.11.99

पिछले माह अनुवर्तन संभव नहीं हो सका था । अतः

छात्र संख्या दर्ज— 15, उपस्थित—14

दीपावली के अवकाश से लौटने के बाद मैंने डाइट

शिक्षक का नाम— श्री सादिक मंसूरी

के साथी श्री बी. एस. ठाकुर से कहा कि हम लोग

इस माह प्रथम सप्ताह में ही अनुवर्तन हेतु चलेंगे । अतः हम लोगों ने 7/11 का अनुवर्तन हेतु जाना तय किया । मुझे कचनारिया तथा श्री ठाकुर को नरवर जाना था । निर्धारित कार्यक्रम के अनुसार सुबह 8.30 पर हम कचनारिया पहुँचे । वहाँ पर सादिक भाई से मुलाकत हुई । सादिक भाई ने हमारे आने पर काफी प्रसन्नता जाहीर की । बातचित के दौरान पता लगा कि नरवर ब्लाक में जब से प्रोग्राम चला, कचनारिया आने वाले हम दुसरे अनुवर्तनकर्ता हैं, सुनकर आश्चर्य हुआ ।

अनुवर्तन हेतु कक्षा 7 वीं के फूल-फूल अध्याय को सादिक भाई द्वारा पढ़ाया गया । इसके तहत फूलों के अंगों का अध्याय करना था । बच्चों द्वारा बेशरम तथा धतूरे के फूल मँगवाये गये । कुछ ही देर बाद बच्चे फूल लेकर कक्ष में इकट्ठे हो गये । पहले फूल के बाहर से दिखने वाले भाग पूछे गये तथा उनके नाम बताये गये । फूल का चित्र भी श्याम पट पर बनाया गया । अब फूल को काट कर उसके आन्तरिक अंग देखना था । परन्तु काटने के लिये ब्लेड के स्थान पर सभी बच्चों को एक-एक कांटा दे दिया । तथा किट की सहायता से किस प्रकार फूल के आन्तरिक अंग निकालना है बताया । कुछ ही देर में सभी बच्चों

ने फूल के आन्तरिक अंग निकाल लिये । कांटे का इस प्रकार उपयोग मेरे लिये एक नया अनुभव था । बच्चों से फूल के अन्दर किस-किस प्रकार की रचनायें दिख रही हैं पूछा गया । सभी बच्चों ने रचनाओं के नाम बताए । इनकी संख्या गिनवायी गयी तथा चित्र भी बनवाया गया । इन रचनाओं के नाम भी बताये गये । मेरी जिज्ञासा थी कि क्या वास्तव में सभी बच्चों सीख गये । मैंने इसका परीक्षण करने हेतु सभी बच्चे को धतूरे का एक-एक फूल दे दिया । पूर्व में बेशरम के फूल दिये गये थे । पहले उस फूल में बाहर से दिखने वाले अंगों के नाम पूछे । अब आन्तरिक अंगों को निकालने को कहा तथा उनके नाम संख्या आदि बच्चों से पूछी । सभी बच्चों ने सही-सही जबाव दिया । काफी प्रसन्नता हुई कि बच्चे वास्तविक रूप से प्रयोग करने के बाद कितनी जल्दी सीखते हैं । बच्चों से फूलों के विषय में कुछ अन्य सामान्य से प्रश्न किये जिनके उत्तर मुझे प्राप्त हो गए । गणित का व्यक्ति होने के कारण मैं स्वयं भी कुछ अधिक नहीं जानता था । अतः अन्य फूलों की भी इसी प्रकार से अध्ययन करने की बात बच्चों से कहकर हम कक्षा से बाहर आ गये ।

□ डॉ. राजेन्द्र प्रकाश गुप्त
डाइट उज्जैन में व्याख्याता हैं ।

सवालीराम से होविशिका के सभी साथी भली भांति परिचित है। दिनांक 7 से 9 अप्रैल 2000 तक पर्यावरण प्रबंधन एवं पादप विज्ञान संस्थान, उज्जैन में एकलव्य द्वारा आयोजित सवालीराम कार्यशाला के जरिये मालवा क्षेत्र में समूह बनाने की पुरजोर कोशिश की गई।

इस कार्यशाला में लगभग 55-60 लोगों ने भागीदारी की। इनमें मुख्य रूप से विश्वविद्यालयीन अध्ययनशालाओं के प्राध्यापक, शोध छात्र छात्राएँ, शिक्षा महाविद्यालय के शिक्षकगण, कुछ स्थानीय शिक्षक, इंजिनियरिंग महाविद्यालय के छात्र, विद्याभवन सोसायटी उदयपुर तथा एकलव्य के साथी शामिल हुए।

दिनांक 7 अप्रैल को सत्र की शुरुआत पर्यावरण प्रबंधन एवं पादप विज्ञान संस्थान के विभागाध्यक्ष डॉ. पी.एस. दुबे के स्वागत भाषण के साथ हुई। इसमें उन्होंने एकलव्य के साथ अपने पुराने संबंधों को याद किया। उनके अनुसार "सवालीराम एक चुनौती भरा काम है। उन्होंने यह भी माना कि विद्यार्थियों को अ-आ-ई सिखाने (प्राथमिक शिक्षा देने) की बनिस्बत् उन्हें उच्च शिक्षा देना कहीं आसान काम लगता है।

परिचय के दौरान ही यह समझ बनी कि इस समूह में अलग-अलग विषयों और अलग-अलग स्तर के व्यक्ति मिलकर काम करने वाले हैं, इनमें से अधिकांश लोग सवालीराम तथा होविशिका से पहली बार रूबरू हो रहे थे। अतः मोटे तौर पर होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम और सवालीराम के बारे में डॉ. सुशील जोशी ने बताया।

अब तक सभी को ये स्पष्ट हो चुका था कि दरअसल सवालीराम का जन्म होविशिका के अनुभवों से ही हुआ है। स्कूल में बच्चों को एक सीमा तक ही प्रश्न पूछने की छूट होती है, और यह जरूरी नहीं कि उनके अपने अवलोकनों पर आधारित प्रत्येक प्रश्न का जवाब उन्हें कक्षा में मिल ही जाए। ऐसे में बच्चों के साथ संवाद बनाने के लिये एक काल्पनिक पात्र को गढ़ा गया और इसे नाम दिया गया **सवालीराम**।

होशंगाबाद विज्ञान की कक्षा में प्रयोगों से निष्कर्ष निकालने हेतु अवलोकन किये जाते हैं और यहीं से सवालों की शुरुआत होती है। इसके, अतिरिक्त कई प्रश्न दैनिक जीवन से जुड़े हुए भी होते हैं। बच्चों द्वारा पूछे गये प्रश्नों में अलग-अलग विषयों, स्तरों और भावनाओं का समावेश होता है।

इसीलिए इस काम में कुछ मुलभूत समस्याएँ उभरकर आती हैं—

किसी एक विषय के व्यक्ति द्वारा इन सवालों के जवाब देने में कठिनाई ।

सरल प्रश्नों के जटिल उत्तरों को पत्र के माध्यम से समझाना मुश्किल ।

प्रश्नों के नियमित जवाब भेजने पर आने वाले पत्रों की संख्या भी गुणात्मक रूप से बढ़ती है ।

एक जिज्ञासा की संतुष्टि के साथ ही नई जिज्ञासा पैदा करने की कार्य योजना थोड़ी मुश्किल । इन समस्याओं को हल करने के मददेनजर दो बातें स्पष्ट रूप से उभरकर आती हैं —

एक 'सवालीराम समूह' बनाया जाए, जिसमें विभिन्न विषय क्षेत्रों से संबंधित व्यक्ति शामिल हो ।

पुराने प्रश्नों के उत्तरों का डाटा बेस तैयार किया जाए, जिसमें इन्टरनेट की मदद भी ले सकते हैं । इस डाटाबेस को आगे उत्तर भेजने के दौरान उपयोग किया जाए । इस तीन दिवसीय कार्यशाला में इन्हीं दो तथ्यों को आधार मानकर आगे बढ़ने का तय किया गया ।

कार्यशाला को आगे बढ़ाते हुए बच्चों के कुछ पुराने पत्र और उनको भेजे गये उत्तर पढ़कर सुनाए गये, जिनके स्वरूप को लेकर काफी बहस हुई । इसी दौरान लगा कि प्रश्नों के उत्तर सरल भाषा में और यथासंभव संक्षिप्त हो । कुछ प्रश्नों के उत्तरों को समझाने के लिये बच्चों के शिक्षक से

सम्पर्क करके उनके द्वारा अप्रत्यक्ष रूप से बच्चों तक पहुँचाया जाना श्रेयस्कर रहेगा ।

अब तक के खतों में से अनुत्तरित प्रश्नों का विषयवार विभाजन किया जा चुका था । जिसमें जीव विज्ञान के प्रश्नों की बहुलता थी । अब पूरे समूह ने दो टोलियों में बंटकर अपने-अपने विषयों के प्रश्नों से जूझना शुरू कर दिया था । यहाँ प्रश्नों के उत्तरों को जवाबी लहजे में लिखने की जिम्मेदारी भी अलग-अलग व्यक्तियों को दे दी गयी ।

अगले सामूहिक सत्र में अलग-अलग विषयों के कुछ प्रश्नों के उत्तर तैयार किये गये और उन पर चर्चा हुई । सामूहिक सहमति से प्रत्येक उत्तर के स्वरूप को निर्धारित किया गया ।

एक बात काफी जोर देकर कही गयी कि 'सवालीराम' को गैर होशंगाबाद विज्ञान की शालाओं में भी परिचित कराया जाना चाहिए ।

इस प्रकार अंतिम सत्र तक लगभग सभी प्रश्नों के उत्तर लिखित रूप में आ चुके थे ।

इस तीन दिवसीय कार्यशाला को उपयोगी बनाने के लिये जरूरी लगा कि आगे भी इस समूह का आपसी सम्पर्क बना रहे ।

☐ चेतना खरे
होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम से जुड़ी है ।

क्या रबर प्लांट में फूल आते हैं?

□ डॉ. किशोर पंवार

पिपरिया में आयोजित शिक्षक प्रशिक्षण शिविर के दौरान कक्षा में सवाल उठा था कि क्या रबर प्लांट में फूल आते हैं। जाहिर है अपने घर—आंगन में गमले में उगाए जाने वाले रबर प्लांट में फूल तो कभी नहीं देखे जैसे कि चंपा, मोगरा, या गुलाब में खिलते हैं। तो क्या मान लिया जाए कि रबर प्लांट में फूल नहीं लगते? आइए, पता करते हैं—

दरअसल फूलों को लेकर हमारे दिलोदिमाग में एक कल्पना सी बैठ गई है कि फूल तो रंगीन, सुन्दर और सुगन्धित रचना है। अधिकतर हमारा पाला ऐसे ही पेड़—पौधों से पड़ता है जिनके फूल रंग—बिरंगे और आकर्षक होते हैं। बाग—बगीचे और घरों में भी ऐसे ही पौधों को लगाया जाता है।

क्या घांस में आपने फूल देखे हैं? नहीं ना, परन्तु यह सवाल किसी वनस्पति शास्त्री से पुछा जाए तो वह कहेगा कि हां, घांस में फूल होते हैं। जो किस्सा गुलर पीपल व अंजीर के फूलों का है लगभग ऐसा ही रबर के पेड़ का है।

यह सच है कि इनमें गुलाब और गुलमोहर



जैसे रंग—बिरंगे फूल नहीं लगते हैं न ही आम—जामुन जैसे रसीले फल। फूल होने के लिए क्या रंग और गंध होना ही जरूरी है? एक सामान्य फूल में अंखुड़ी, पंखुड़ी पुंकेसर और स्त्रीकेसर होते हैं। अब यदि किसी फूल में रंगीन और खुशबूदार पंखुड़ियां नहीं हैं, परन्तु पुंकेसर और स्त्रीकेसर हैं तो क्या वह फूल नहीं हुआ? दरअसल एक पूर्ण फूल में अंखुड़ी पंखुड़ी जैसे सहायक अंग और पुंकेसर तथा स्त्रीकेसर जैसे आवश्यक अंग होते हैं।

अब आते हैं असली मुद्दे पर—यानेकि रबर प्लांट के फूल पर। आगे बढ़ने से पहले यह तय कर लें कि जिस रबर प्लांट को लेकर पिपरिया में

आयोजित प्रशिक्षण में सवाल उठा था वह कौन सा है ? जाहिर है यह सवाल बाग - बगीचों एवं घरों में आमतौर पर उगाए जाने वाले रबर के पौधे से

सम्बन्धित होगा । गमलों में लगाए जाने वाले इस पौधे को इण्डियन रबर प्लांट कहते हैं जो शहतूत कुल का है । पीपल, गुलर, बरगद भी इसके भाईबन्द हैं । वनस्पति विज्ञान की भाषा में इसका नाम 'फाइक्स इलास्टिका' है । इसकी एक दूसरी प्रजाति भी अक्सर बाग - बगीचों में उगाई जाती है ।

इन पौधों में पत्तियां बड़ी, चिकनी, सरल और एकांतर कम में लगी होती है । इसकी दूसरी विशेषता है सहपत्र का पाया जाना । सहपत्र पत्ती

के नीचे पायी जाने वाली एक छोटी पत्तीनुमा रचना होती है । जिसका काम कोमल नयी पत्ती की रक्षा करना होता है । रबर का सहपत्र यह काम बखुबी करता है । इसके सहपत्र बहुत ही बड़े, टोपीनुमा और लाल रंग के होते हैं जो युवा पत्ती को चारों ओर से घेरे रहते हैं । पत्ती के खुलने पर ये शीघ्र ही झड़ जाते हैं ।

रबर प्लांट में फूल बहुत छोटे, लगभग नहीं दिखने वाले एकलिंगी होती है । नर फूल में एक या दो पुंकर होते हैं । मादा फूल में सामान्यतया

दो स्त्रीकेसर होते हैं । इसका फल पीपल और बरगद की तरह संग्रहित प्रकार का (याने कि कई सारे छोटे-छोटे फलों का समूह वाला) होता है ।

चलते - चलते एक अन्य रबर प्लांट की चर्चा करना लाजिमी होगा जो कि वस्तुतः रबर प्लांट है । इसकी आसाम में खेती की जाती है जिसे वनस्पति शास्त्री हीविया ब्राजीलीसिस कहते हैं ।

यह अलग कुल का पौधा है जिसमें पत्तियां

सयुक्त होती है । इसमें भी फूल एक लिंगी होते हैं ।



डॉ. किशोर पंवार
शा.महा. विद्यालय सेंधवा में वनस्पति
शास्त्र पढ़ाते हैं ।



पवन ऊर्जा केन्द्र में हुई मासिक बैठक

□ यतीश कानूनगो

होशंगाबाद विज्ञान की एक खूबी यह है कि इसमें बच्चों की जिज्ञासा को कुंद नहीं किया जाता। उनको सवाल पूछने की पूरी छूट होती है। प्रशिक्षण तथा मासिक बैठक में शिक्षक साथियों को भी सवाल पूछने के लिए प्रेरित किया जाता है। हाटपिपल्या संगम केन्द्र के शिक्षक साथियों ने पवन ऊर्जा के बारे में जानकारी चाही थी। इस पर योजना यह बनी कि क्यों न देवास के निकट निर्मित पवन ऊर्जा केन्द्र पर ही मासिक बैठक रखी जाए। इन्दौर-भोपाल बस रूट पर देवास से लगभग 11 किलोमीटर पर जामगोद रानी में स्थित पवन ऊर्जा केन्द्र पर शिक्षक साथियों का जमावड़ा हुआ।

मासिक बैठक में होशंगाबाद विज्ञान के स्रोत सदस्य एवं डाइट देवास में कार्यरत श्री यतीश कानूनगो ने पवन ऊर्जा के विभिन्न तकनीकी व वैज्ञानिक पहलुओं पर जानकारी दी। प्रस्तुत है एक झलक —

गैर परम्परागत ऊर्जा स्रोतों को आर्थिक रूप से सक्षम बनाने की दौड़ में पवन बिजली सबसे आगे हैं। हाल के दिनों में हुए तकनीकी सुधारों ने इसकी लागत में भारी कमी ला दी है। भारत जैसे विकासशील देशों के लिए पवन बिजली दूसरे परम्परागत ऊर्जा स्रोतों से अधिक प्रासंगिक है।

पवन ऊर्जा केन्द्रों की स्थापना

भारत में साल भर हवाएँ असमान ढंग से चलती हैं। यह एक समस्या है। सर्दियों में तट में कम चक्रवात आते हैं तथा यहां पवन का औसत वेग भी पवन ऊर्जा संयंत्र के अनुकूल है। यही कारण है कि तटीय क्षेत्रों को पवन ऊर्जा संयंत्र लगाने के लिए उपयुक्त पाया गया।

पोरबन्दर से करीब पचास किलोमीटर दूर समुद्र तट पर बसा गाँव लाँबा जहाँ मीलों फैली बंजर जमीन पर खड़े हैं दैत्याकार पवन ऊर्जा संयंत्र। यह एशिया की सबसे बड़ी पवन बिजली परियोजना पवन शक्ति की देन है। इस परियोजना की कुल विद्युत उत्पादन क्षमता 10 मेगावाट है। यहाँ से गुजरात विद्युत बोर्ड ग्रिड के लिए 130 लाख यूनिट बिजली बनती है।

देश के तटीय भागों में पिछले वर्षों में ऐसे कई पवन ऊर्जा संयंत्र स्थापित किए गए। तमिलनाडु, कर्नाटक, गुजरात तथा आन्ध्रप्रदेश जैसे तटों में कई निजी कम्पनियों ने भी पवन ऊर्जा संयंत्र लगाए हैं। भारत में पवन ऊर्जा संयंत्रों द्वारा 180 मेगावाट

बिजली पैदा की जा रही है । सामान्य पवन चक्कियों की तरह दिखने वाली इन विशाल मशीनों के पीछे वर्षों के शोध और विकास की कहानी है ।

विकास की गाथा

हवा ऊर्जा का अक्षय स्रोत है । अस्सी के दशक में पवन संयंत्रों की तकनीक में महत्वपूर्ण सुधार होने से हवा द्वारा बिजली बनाने में आने वाले खर्च में लगातार कमी आयी है ।

बड़े टर्बाइन पंखे की बेहतर डिजाइन उन्नत पदार्थ, बेहतर इलेक्ट्रॉनिक्स, हवा की दिशा के अनुसार घूम सकने वाली टर्बाइन की धुरी, वायुगति के बेहतर नियंत्रण और कम्प्यूटर का प्रयोग आदि ने पवन तकनीक में सहायता की है ।

कुछ साल पहले तक इंजीनियर हेलिकाप्टर तथा ग्लाइडर के पंखों का प्रयोग टर्बाइन पंखे बनाने में करते थे किन्तु हवा के दबाव से ये पंखे ठीक तरह से घूम नहीं पाते थे। तकनीकी सुधार से अब पंखे अधिक कुशलता से ज्यादा हवा पकड़ते हैं। पंखे अब हवाई जहाज के पंखों की तरह काम करते हैं ।

पवन टर्बाइन के पंखे पवन की गति से ही नहीं अपितु

ऊपर-नीचे से गुजरने वाली हवा के दाब के अन्तर से घुमते हैं। यह दाबान्तर पंखुड़ियों को ऊपर धकेलता है । ये पंखुड़ियां लोहे की मोटी छड़ को घुमाती है जो जनरेटर से जुड़ी होती है ।

म.प्र. में स्थान सर्वेक्षण

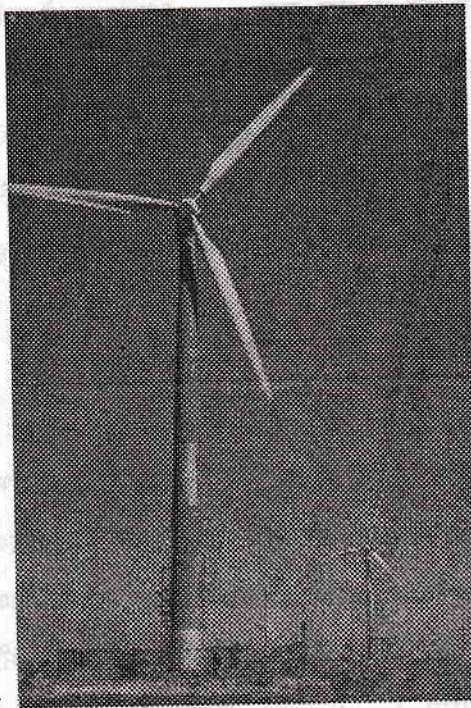
मध्यप्रदेश के अन्दर पवन ऊर्जा का सम्भावित क्षेत्र 300 मेगावाट है । यह क्षेत्र खेड़ा, पिथमपुर के निकट जामगोदरानी, देवास के निकट तथा कुकुरु, बैतुल जिले के अन्तर्गत है । अकेले देवास जिले का सम्भावित लक्ष्य ही 100 मेगावाट का है ।

म.प्र. में पहले विण्डफार्म की स्थापना

म.प्र. में पहले विण्डफार्म प्रोजेक्ट का विकास पवन ऊर्जा के क्षेत्र में देश की पहली संयुक्त

उपक्रम एम.पी. विण्डफार्म लि. द्वारा किया गया जिसका उद्घाटन 26 जुलाई 1995 को जामगोदरानी की पहाड़ी पर किया गया है । यह विण्डफार्म चार पहाड़ियों पर स्थित है । यह स्थान समुद्री तल से लगभग 575 मीटर से 590 मीटर तक की ऊँचाई पर स्थित है ।

यह साइट देवास 220 के. वी. की एम.पी.ई.बी. सब स्टेशन से आठ किलोमीटर की दूरी पर है । इस सब स्टेशन पर



एक 20 एम.वी.ए. 132/33 के.वी. का ट्रांसफार्मर संस्थपित है जो प्रोजेक्ट साइट के निकट से गुजरने वाले 33 के.वी. फीडर्स को सप्लाई करता है।

जामगोदरानी में स्थापित पवन टर्बाइन

एक टर्बाइन की ऊँचाई 30 मीटर है। यह चार खण्डों में बना है। ऊपरी शीर्ष पर लगी तीन पंखुड़ियों की चकती का व्यास 29.6 मीटर है। प्रत्येक पंखुड़ी की लम्बाई 14 मीटर तथा 0.755 मीटरिक टन वजनी है। एक टर्बाइन स्तम्भ, रोटार व पंखुड़ियों सहित 28 मीटरिक टन वजनी है। टर्बाइन को स्थापित करने के लिए 8 मीटर X 8

मीटर X 8 मीटर का गड्ढा खोदकर फाउन्डेशन बनाई जाती है जिस पर बीस लाख रुपये से अधिक खर्च होता है।

पंखुड़ियों की बनावट इस प्रकार है कि पवन गति के साथ-साथ पंखुड़ियों पर लगने वाला ऊपर व नीचे का दाबान्तर भी पंखुड़ियों को ऊपर की ओर धकेलने का कार्य करता है।

एक टर्बाइन का रेटिंग 225 किलोवाट

जामगोदरानी की पहाड़ियों पर कुल 63 पवन टर्बाइन स्थापित हैं। कुल उत्पादन क्षमता 15 मेगावाट है।

पवन बिजली फार्म की कार्यप्रणाली

1. एनीमोमीटर – वायु की गति को नापता है और उपयुक्त गति होने पर टर्बाइन को चालु करता है। पवन वेग 60 से 70 किलोमीटर प्रतिघंटे से अधिक होने पर टर्बाइन को अपने आप बंद कर देता है।
2. अनेक टर्बाइन – पवन से पंखुड़ियों के घुमने के कारण उत्पन्न यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तन करते हैं।
3. कन्वर्टर-1 ग्रिड के मुताबिक वोल्टेज को बदलता है।
4. ओवरहेड ट्रांसमिशन – विद्युत ऊर्जा के स्थानान्तरण का कार्य करना।
5. साइट सब स्टेशन-ग्रिड से कनेक्शन के लिए।
6. उच्च वोल्टेज लाइन की ग्रिड – 50,000 वोल्ट उच्च वोल्टेज होता है।
7. कन्वर्टर -2 – आवश्यकतानुसार कम वोल्टेज की बिजली बनाता है।
8. फैंक्ट्रियों घंटों और दफ्तरों को बिजली – आवश्यक वोल्टेज की बिजली प्रदान की जाती है।
9. कम्प्यूटर युक्त नियंत्रण केन्द्र – हर एक टर्बाइन की लगातार निगरानी करता है ताकि उससे अधिक से अधिक बिजली पैदा की जा सके और रखरखाव के लिए ताल-मेल बनाता है।
10. मल्टी फ्लेक्सर – हर टर्बाइन से अलग – अलग सम्पर्क के लिए।

जामगोद रानी में पूरी तकनीक कम्प्यूटराइज्ड है। सब कुछ स्वनियंत्रित है पवन की दिशा, चलने वाले टर्बाइनों की संख्या, विद्युत उत्पादन दर आदि सभी कुछ एक स्थान पर बैठे-बैठे जाना जा सकता है।

पंखुड़ियों को प्रारम्भ में घुमाने हेतु विद्युत शक्ति की आवश्यकता होती है अतः पहले विद्युत ऊर्जा पावर हाउस से ली जाती है पश्चात उत्पादित विद्युत ऊर्जा उन्हीं तारों से पावर हाउस को प्रदान की जाती है।

लागत—पर्यावरण के प्रति बढ़ती चिंता ने पवन बिजली तकनीक को ज्यादा से ज्यादा कारगर बनाने में सहायता की है, इसी कारण पवन बिजली पर आने वाली लागत लगातार घट रही है, जबकि ताप बिजली घरों में काम आने वाले कच्चे माल की कीमत बढ़ती जा रही है।

पवन टर्बाइन के द्वारा बिजली बनाने में प्रति किलोवाट 1.60 रु से लेकर 2.75 रु. तक लागत पड़ती है। यह दर ताप बिजली उत्पादन दर के करीब है।

दुनिया की कुल पवन शक्ति के सौवे हिस्से से ही संसार भर की ऊर्जा की आवश्यकता पूरी की जा सकती है। भारत में पवन ऊर्जा के प्रयोग से 20,000 मेगावाट बिजली पैदा की जा सकती है

उच्च वोल्टेज यथा 1,32,000 वोल्ट की धारा के ग्रीड पायलान्स पर लगे होते हैं ऐसे तारों का

यहाँ जाल बिछा रहता है।

उपकेन्द्र पर विद्युत प्रदाय 6600 वोल्ट तक कम किया जाता है। अधिक ऊर्जा खपत करने वाले संस्थानों को इसी वोल्टता पर विद्युत भेज देते हैं। यहाँ ट्रान्सफार्मर द्वारा 220 वोल्ट में परिवर्तित कर सामान्य उपयोग हेतु प्रदान की जाती है।

बिजली के स्थानांतरण हेतु वोल्टता क्यों बढ़ाई जाती है ?

विद्युत ऊर्जा को उच्च वोल्टता और कम विद्युत धारा में बदलने से तारों में होने वाली विद्युत क्षति को कम किया जाता है। इसे एक उदाहरण से जाने —

250 वोल्ट और 100 एम्पीयर की विद्युत ऊर्जा ($250 \times 100 = 25000$ वाट) 1 किलोमीटर दूरी (तार का प्रतिरोध 1 ओम) से ले जाने पर 10 किलोवाट 10,000 वाट की शक्ति तार पर जाया होगी जो ऊष्मा के रूप में प्रकट होने से पतले तार को पिघला भी देगी। यदि वोल्टता 2500 यानेकि दस गुना बढ़ा दें तो धारा 10 एम्पीयर की होने से यही ऊर्जा में क्षति मात्र 100 वाट होगी (सौवां भाग) जो नगण्य है।

सामान्यतः जनरेटर 6600 वोल्ट पर 100 किलोवाट शक्ति पैदा करता है इसकी वोल्टता 132,000 तक बढ़ा कर तारों में संचारित करते हैं।

मुझे बाल मेले में मज़ा आता है

श्री पुरुषोत्तम परिहार प्रधान अध्यापक पद से सेवा निवृत्ति के बाद भी एकलव्य से जुड़े हुए हैं। आज भी आप बाल मेलों में सक्रिय भागीदारी करते हैं? परिहार जी से एकलव्य के उज्जैन केन्द्र पर पिछले दिनों चर्चा हुई। इस चर्चा का कुछ हिस्सा यहां प्रस्तुत है —

आप अपने बारे में कुछ बताएं।

सन् 1984 में नरवर आने के बाद मैं एकलव्य से जुड़ा। शुरुआत में मुझे थोड़ी झिझक महसूस हुई। वैसे मैंने पहले होशंगाबाद विज्ञान का नाम सुन रखा था।

परंपरागत विज्ञान तथा होशंगाबाद विज्ञान में क्या अंतर है यह देखा। नरवर में प्रधान अध्यापक बनकर आया था। इस कार्यक्रम से मेरा संपर्क एकलव्य के डॉ. अरविंद गुप्ते तथा श्री विवेक पारस्कर से हुआ। मुझे जिज्ञासा थी कि एकलव्य द्वारा आयोजित बाल मेलों में क्या होता है। दताना में एकलव्य की ओर से बाल मेले का आयोजन किया था, उसमें मैंने भी भाग लिया। मैंने देखा कि एकलव्य द्वारा आयोजित बाल मेले में जो गतिविधियाँ की जाती हैं वे बच्चों की जिज्ञासा और कौशल को बढ़ाते हैं। इस बाल मेले में श्री शरद चन्द्र जी बेहार भी आए थे। उन्होंने भी बाल मेले के बारे में बताया था।

होशंगाबाद विज्ञान में गतिविधि आधारित पढ़ाई होती है। इसमें बच्चे खुलकर कक्षा में बोल पाते हैं। तथा खेल-खेल में बहुत कुछ प्रयोग कर डालते हैं। होशंगाबाद विज्ञान जीवन में कहीं ज्यादा जुड़ता है परंपरागत विज्ञान में जानकारी ही होती है। गतिविधियों की गुंजाईश नहीं है। इसमें बच्चों को रट्टा मारना पड़ता है।

आप प्रधान अध्यापक थे तब क्या कक्षा अध्यापन करते थे?

हाँ, मैं विज्ञान के पीरियड लेता था। मैंने भी होशंगाबाद विज्ञान का प्रशिक्षण सतत तीन साल तक लिया। मुझे लगता है कि प्रधान अध्यापक हो या प्राचार्य उनको पढ़ाने का काम भी जरूर करना चाहिए।

होशंगाबाद विज्ञान की कक्षा में बच्चे कैसा महसूस करते हैं?

बच्चे होशंगाबाद विज्ञान कक्षा में आनंद का अनुभव करते हैं क्योंकि उनको केवल किताब नहीं पढ़नी पड़ती या शिक्षक पढ़कर नहीं सुनाते हैं। कक्षा में बच्चे थोड़ी आजादी महसूस करते हैं।

मैं एक अनुभव बताना चाहता हूँ —

कुछ वर्षों पहले एन.सी.एस.टी.सी. दिल्ली

ने दिल्ली की सरकारी तथा गैर सरकारी स्कूलों में होशंगाबाद विज्ञान के प्रयोगों के प्रदर्शन हेतु अपने यहां के स्रोत शिक्षकों को बुलाया था। इसमें मैं भी गया था। हमारे दिमाग में यह छबि थी कि दिल्ली में पढ़ाई बढ़िया होती होगी, बच्चे भी काफी तेज तर्राट होंगे। लेकिन जब हमने स्कूलों में देखा तो पाया कि मामला गड़बड़ है। हमने बच्चों के सामने अपने आसपास पाई जाने वाली चीजों से प्रयोग करके दिखाए। बच्चों को बड़ा मजा आया। असल में दिल्ली जैसे शहर में बच्चों को प्रयोग करने को नहीं मिलते

आगे क्या योजना है आपकी?

योजनाएं बनती रहेगी और करते रहेंगे।



साबुन व डिटर्जेंट

□ जी. एस. होल्कर

कपड़े धोना हमारी रोजमर्रा की जिंदगी से जुड़ा हुआ है । कपड़े धोने के लिए हम साबुन या डिटर्जेंट का इस्तेमाल करते हैं । जल-मृदु और कठोर वाले अध्याय में आपने अलग-अलग स्रोतों के पानी के साथ साबुन और डिटर्जेंट के घोलों के प्रति झाग बनने के प्रयोग किए होंगे ।

इतना तो हम जानते हैं कि डिटर्जेंट कठोर और मृदु दोनों प्रकार के पानी के साथ झाग देता है जबकि साबुन केवल मृदु पानी के साथ ही झाग देता है । मूल सवाल यह है कि डिटर्जेंट कठोर पानी के साथ झाग क्यों देता है जबकि साबुन क्यों नहीं? आइए, इस सवाल की छानबीन करते हैं।

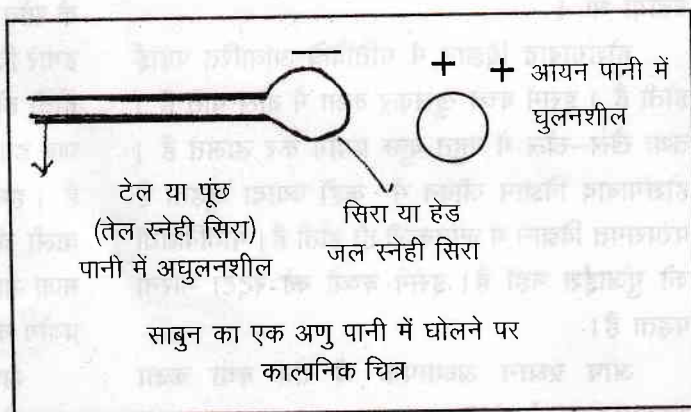
पहले हम यह समझ लें कि साबुन व डिटर्जेंट है क्या?

साबुन — साबुन वनस्पति तेल या प्राणी वसा से बनाया जाता है । वसा या तेल रसायन शास्त्र की भाषा में ग्लिसराल तथा उच्च वसा अम्लों के एस्टर होते हैं । जब इन वसा या तेल को कार्बोक्सिलिक एसिड (सोडियम हाइड्रोक्साइड) के साथ मिलाया जाता है तो वह टूटकर उच्च वसीय अम्लों के सोडियम लवण तथा ग्लिसराल बनाते हैं ? इस क्रिया को साबुनीकरण कहते हैं ?

साबुन की संरचना को सरल भाषा में कुछ यों समझ सकते हैं — साबुन के एक अणु में एक सिरे पर एक लंबी

हाइड्रोकार्बन श्रृंखला होती है, तथा जिसके गुण पेट्रोल या केरोसीन के समान होते हैं दूसरा सिरा अम्ल समूह या ऋण आयन वाला होता है । यह आवेशित भाग जल में विलेय होता है इसलिए इसे जल स्नेही भाग कहते हैं । हाइड्रोकार्बन श्रृंखला जो जल में अविलेय है अतः यह सिरा जल के बाहर रहता है । इस सिरे को जल विरोधी सिरा कहा जाता है । इस अणु के दोनों सिरों पर अलग-अलग गुणों का होना ही कपड़ों से मेल छुड़ाने में अहम भूमिका अदा करता है ।

असल में साबुन का एक गुण है कि यह मृदु पानी के साथ झाग बनाता है । इस बात को ठीक



तरीके से आगे समझने की कोशिश करेंगे कि साबुन कठोर पानी के साथ क्यों झाग नहीं देता है

डिटर्जेंट क्या है ?

डिटर्जेंट पेट्रोलियम पदार्थों से बनाए जाते हैं। ये सस्ते होते हैं तथा इनके कैल्शियम या मैग्नेशियम लवण भी जल में विलेय होते हैं ? डिटर्जेंट की खासियत होती है कि यह कठोर जल में भी सरलता से झाग दे देता है क्योंकि ये साबुन में उपयोग किए गए वसीय अम्लों की तुलना में प्रबल अम्ल (कार्बनीक सल्फोनिक अम्ल) होते हैं जो प्रबल अम्लों के बने होते हैं।

क्यों झाग नहीं देती साबुन कठोर जल में ?

आपने बाल वैज्ञानिक कक्षा 7 वीं के अध्याय जल-मृदु और कठोर में अलग-अलग तरह के लवणों की निर्धारित मात्रा आसुत जल में डालकर यह देखा होगा कि पानी किस तरह कठोर बनता है। यानेकि पानी की कठोरता का मतलब उसमें घुले ऐसे लवण जो साबुन को अवक्षेपित कर देते हैं। डिटर्जेंट की खासियत यह होती है कि वह कठोर पानी के साथ भी अवक्षेपित नहीं होता बल्कि झाग देता है। दरअसल यह झाग ही कपड़े से मैल हटाने में अहम भूमिका अदा करता है।

साबुन या डिटर्जेंट किस प्रकार कार्य करते हैं ?

कपड़े, फर्श या शरीर की सफाई का मतलब यह होता है कि इनके तल से उपयुक्त धोने वाले पदार्थ की मदद से मैल को हटाना। इस प्रक्रिया के तीन मुख्य अंग होते हैं—

1. मैल या गंदगी जिसको हटाना है,

2. कपड़े का प्रकार तथा

3. धोने वाला पदार्थ यानेकि साबुन या डिटर्जेंट। गंदगी या मैल भी दो प्रकार के होता है—

एक सुखा अतैलीय जैसे धूल, मिटी आदि तथा दूसरी तैलीय, तेल या, ग्रीस तथा उस पर लगी गर्द होती है।

यदि कपड़े पर गंदगी मात्र धूल या मिट्टी के रूप में है तो पानी से वह गीली हो जाएगी परन्तु दूसरे प्रकार की याने कि तैलीय गंदगी मात्र पानी से गीली नहीं होगी। अतः इसको हटाना पानी के अकेले के बस में नहीं है।

जब किसी गर्द वाले फर्श पर पानी डाला जाता जाती है तो गर्द पानी में चली जाती है तथा वह साफ हो जाता है।

गर्म पानी से यह क्रिया और तेज हो जाती है। इसी कारण गर्म जल में सफाई जल्दी व अच्छी होती है। यदि कपड़े पर तेल या ग्रीस लगा है तो पानी उसे गीला (अविलेय होने से) नहीं कर पाता, साबुन मिला पानी तैलीय सतह को भी गीला कर देता है तथा उसे कपड़े से अलग कर देता है। अर्थात् कपड़ा साफ हो जाता है। साबुन के अलावा सोड़ा भी इसी प्रकार कपड़ा साफ करता है।

साबुन या डिटर्जेंट की क्रिया को हम इस प्रकार समझ सकते हैं।

हमने पूर्व में ही देखा है कि साबुन के अणु में एक लम्बी जल विरोधी (जो जल में अविलेय होती है) पूँछ हाइड्रोकार्बन श्रृंखला होती है तथा उसका आवेशित तथा जल स्नेही होता है जो जल में विलेय होता है।

तरीके से आगे समझने की कोशिश करेंगे कि साबुन कठोर पानी के साथ क्यों झाग नहीं देता है

डिटर्जेंट क्या है ?

डिटर्जेंट पेट्रोलियम पदार्थों से बनाए जाते हैं। ये सस्ते होते हैं तथा इनके कैल्शियम या मैग्नेशियम लवण भी जल में विलेय होते हैं ? डिटर्जेंट की खासियत होती है कि यह कठोर जल में भी सरलता से झाग दे देता है क्योंकि ये साबुन में उपयोग किए गए वसीय अम्लों की तुलना में प्रबल अम्ल (कार्बनीक सल्फोनिक अम्ल) होते हैं जो प्रबल अम्लों के बने होते हैं।

क्यों झाग नहीं देती साबुन कठोर जल में ?

आपने बाल वैज्ञानिक कक्षा 7 वीं के अध्याय जल-मृदु और कठोर में अलग-अलग तरह के लवणों की निर्धारित मात्रा आसुत जल में डालकर यह देखा होगा कि पानी किस तरह कठोर बनता है। यानेकि पानी की कठोरता का मतलब उसमें घुले ऐसे लवण जो साबुन को अवक्षेपित कर देते हैं। डिटर्जेंट की खासियत यह होती है कि वह कठोर पानी के साथ भी अवक्षेपित नहीं होता बल्कि झाग देता है। दरअसल यह झाग ही कपड़े से मैल हटाने में अहम भूमिका अदा करता है।

साबुन या डिटर्जेंट किस प्रकार कार्य करते हैं ?

कपड़े, फर्श या शरीर की सफाई का मतलब यह होता है कि इनके तल से उपयुक्त धोने वाले पदार्थ की मदद से मैल को हटाना। इस प्रक्रिया के तीन मुख्य अंग होते हैं—

1. मैल या गंदगी जिसको हटाना है,

2. कपड़े का प्रकार तथा

3. धोने वाला पदार्थ यानेकि साबुन या डिटर्जेंट।

गंदगी या मैल भी दो प्रकार के होता है—

एक सुखा अतैलीय जैसे धूल, मिटी आदि तथा दूसरी तैलीय, तेल या, ग्रीस तथा उस पर लगी गर्द होती है।

यदि कपड़े पर गंदगी मात्र धूल या मिट्टी के रूप में है तो पानी से वह गीली हो जाएगी परन्तु दूसरे प्रकार की याने कि तैलीय गंदगी मात्र पानी से गीली नहीं होगी। अतः इसको हटाना पानी के अकेले के बस में नहीं है।

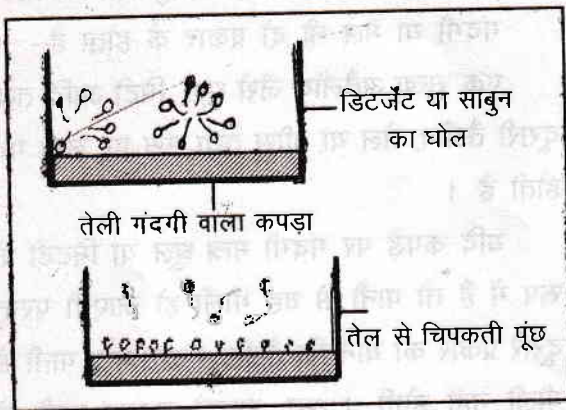
जब किसी गर्द वाले फर्श पर पानी डाला जाता जाती है तो गर्द पानी में चली जाती है तथा वह साफ हो जाता है।

गर्म पानी से यह क्रिया और तेज हो जाती है। इसी कारण गर्म जल में सफाई जल्दी व अच्छी होती है। यदि कपड़े पर तेल या ग्रीस लगा है तो पानी उसे गीला (अविलेय होने से) नहीं कर पाता, साबुन मिला पानी तैलीय सतह को भी गीला कर देता है तथा उसे कपड़े से अलग कर देता है। अर्थात् कपड़ा साफ हो जाता है। साबुन के अलावा सोड़ा भी इसी प्रकार कपड़ा साफ करता है।

साबुन या डिटर्जेंट की क्रिया को हम इस प्रकार समझ सकते हैं।

हमने पूर्व में ही देखा है कि साबुन के अणु में एक लम्बी जल विरोधी (जो जल में अविलेय होती है) पूंछ हाइड्रोकार्बन श्रृंखला होती है तथा उसका आवेशित तथा जल स्नेही होता है जो जल में विलेय होता है।

इसका हाइड्रोकार्बन वाला भाग पानी में अविलेय परन्तु तेल में विलेय होता है ।



साबुन या डिटर्जेंट का एक और गुण होता है वह जल का पृष्ठ तनाव लगभग एक तिहाई कर देता है । इस कारण पानी ज्यादा आसानी से कपड़े व तेल के मध्य जगह बना लेता है ।

साबुन के अणु पानी में अलग न रहते हुए एक समूह के रूप में रहते हैं ।

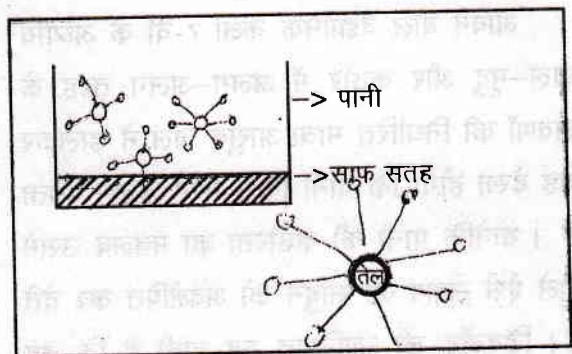
इनके आवेशित सिर जल में व हाइड्रोकार्बन पूंछ बाहर रहती है । अब जब तेल से साबुन क्रिया करता है तो हाइड्रोकार्बन पूंछ तेल की ओर होती है तथा आवेशित भाग पानी में । इस प्रकार साबुन तेल व पानी के मध्य एक सेतु बनाता है । इसका आधा भाग तेल में व आधा भाग पानी में विलेय होगा ।

अब हम कल्पना करें कि एक कांच की प्लेट की जिस पर ग्रीस लगा है तथा इसे साबुन के घोल में डाला है । अब क्या होगा?

एक तो जल का पृष्ठ तनाव कम होगा इस कारण दोनों सतह ग्रीस व कांच में यह घोल

आसानी से जा सकेगा तथा ग्रीस को कांच से मुक्त करेगा । दूसरी ओर हाइड्रोकार्बन सिरा ग्रीस से चिपकेगा । अब जल को हिलाएँ तो ग्रीस का तल प्लेट से अलग होगा । इसे काल्पनिक चित्रों की मदद से समझा जा सकता है ।

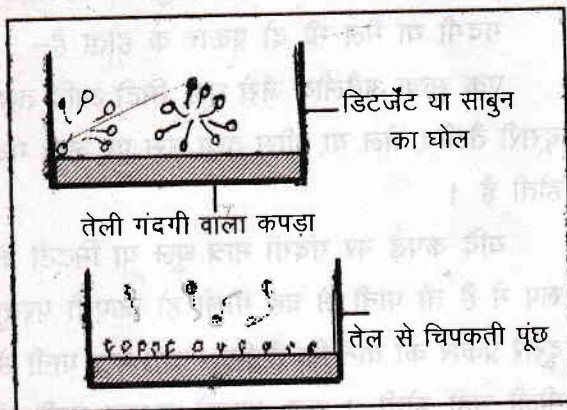
इस प्रकार ग्रीस या तेल साबुन के साथ छोटे - छोटे बुलबुले बनाते हैं जो साबुन के घरे में होते हैं, संक्षेप में हम कह सकते हैं कि साबुन दो कार्य करता है - एक जल का पृष्ठ तनाव कम करता है तथा दूसरा तेलीय पदार्थ को घोल कर सतह से अलग कर पुनः सतह पर जाने से रोकता है ।



उपसंहार में हम यह कह सकते हैं कि साबुन कठोर जल में उपस्थित कैल्शियम और मैग्नीशियम के लवणों को घोल नहीं पाता और वे झाग बनाने में अडचन पैदा करते हैं । जबकि डिटर्जेंट कैल्शियम तथा मैग्नीशियम के लवणों को घोल लेता है इसलिए कठोर पानी में भी आसानी से झाग बन जाता है ।

□ जी.एस. होल्कर
होल्कर विज्ञान महाविद्यालय इन्दौर में
रसायन शास्त्र पढ़ाते हैं ।

इसका हाइड्रोकार्बन वाला भाग पानी में अविलेय परन्तु तेल में विलेय होता है ।



साबुन या डिटर्जेंट का एक और गुण होता है वह जल का पृष्ठ तनाव लगभग एक तिहाई कर देता है । इस कारण पानी ज्यादा आसानी से कपड़े व तेल के मध्य जगह बना लेता है ।

साबुन के अणु पानी में अलग न रहते हुए एक समूह के रूप में रहते हैं ।

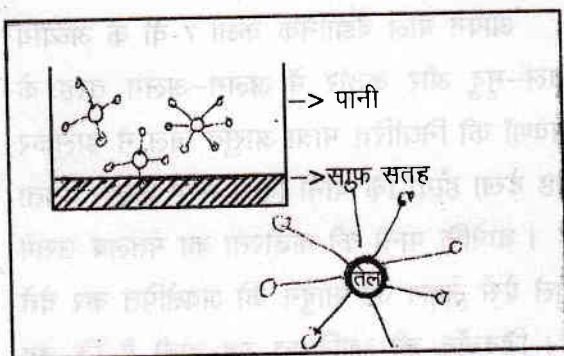
इनके आवेशित सिरे जल में व हाइड्रोकार्बन पूछ बाहर रहती है । अब जब तेल से साबुन क्रिया करता है तो हाइड्रोकार्बन पूछ तेल की ओर होती है तथा आवेशित भाग पानी में । इस प्रकार साबुन तेल व पानी के मध्य एक सेतु बनाता है । इसका आधा भाग तेल में व आधा भाग पानी में विलेय होगा ।

अब हम कल्पना करें कि एक कांच की प्लेट की जिस पर ग्रीस लगा है तथा इसे साबुन के घोल में डाला है । अब क्या होगा?

एक तो जल का पृष्ठ तनाव कम होगा इस कारण दोनों सतह ग्रीस व कांच में यह घोल

आसानी से जा सकेगा तथा ग्रीस को कांच से मुक्त करेगा । दूसरी और हाइड्रोकार्बन सिरा ग्रीस से चिपकेगा । अब जल को हिलाएँ तो ग्रीस का तल प्लेट से अलग होगा । इसे काल्पनिक चित्रों की मदद से समझा जा सकता है ।

इस प्रकार ग्रीस या तेल साबुन के साथ छोटे-छोटे बुलबुले बनाते हैं जो साबुन के घेरे में होते हैं, संक्षेप में हम कह सकते हैं कि साबुन दो कार्य करता है — एक जल का पृष्ठ तनाव कम करता है तथा दूसरा तेलीय पदार्थ को घोल कर सतह से अलग कर पुनः सतह पर जाने से रोकता है ।



उपसंहार में हम यह कह सकते हैं कि साबुन कठोर जल में उपस्थित कैल्शियम और मैग्नीशियम के लवणों को घोल नहीं पाता और वे झाग बनाने में अडचन पैदा करते हैं । जबकि डिटर्जेंट कैल्शियम तथा मैग्नीशियम के लवणों को घोल लेता है इसलिए कठोर पानी में भी आसानी से झाग बन जाता है ।

□ जी.एस. होल्कर

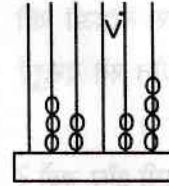
होल्कर विज्ञान महाविद्यालय इन्दौर में
रसायन शास्त्र पढ़ाते हैं ।

सन् २००० में उज्जैन क्षेत्र में कक्षा ८ वीं बोर्ड की वार्षिक परीक्षा में पूछा गया प्रश्न पत्र

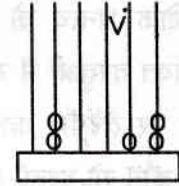
प्र.1 मोनू अपने घर से कुछ दूर स्थित मंदिर के दर्शन के लिए निकला । पहले वह 4 कि.मी. प्रति घण्टा की चाल से 2 घण्टे तक चला । जल्दी पहुँचने के विचार से उसने चाल 6 कि.मी. प्रति घण्टा कर दी। 2 घण्टे चलने के बाद वह अपने मित्र सोनू के गाँव 1 घण्टा रुका । फिर दोनों सायकल से 12 कि.मी. प्रति घण्टा की चाल से चलकर 1 घण्टे में मंदिर पहुँच गए । उक्त घटना के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए—

1. मोनू का अपने घर से मंदिर पहुँचने का ग्राफ बनाओ ।
2. मोनू के घर से मंदिर तक की कुल दूरी लिखिए ।
3. पहले चार घण्टों में मोनू की औसत चाल बताइये ।
4. किस समय से किस समय के बीच ग्राफ की ढलान सबसे अधिक है?
5. मोनू को मंदिर पहुँचने में कुल कितना समय लगा?

प्र.2 नीचे दिए गए गणकों पर मोतियों द्वारा संख्याएँ दर्शाई गई हैं । इन्हें पढ़कर गणक के नीचे लिखो ।



गणक क



गणक ख

1. गणक 'क' पर बनी संख्या ———
2. गणक 'ख' पर बनी संख्या ———
3. गणक 'क' की संख्या में से गणक 'ख' की संख्या घटाकर प्राप्त उत्तर को नीचे बने गणक पर दर्शाओ ।
गणक 'क' की संख्या ———
गणक 'ख' की संख्या ———
अन्तर ———

प्र.3. कमलेश ने बाल वैज्ञानिक कक्षा में कुछ ठोस वस्तुओं का आपेक्षिक-घनत्व निकालने के लिए प्रयोग कर अपने अवलोकन निम्न तालिका में लिखे —

तालिका —

खाली बीकर का वजन 15 ग्राम.....					
क्र.	वस्तु का नाम	वस्तु का वजन	हटाए गए पानी और बीकर का वजन	हटाए गए पानी का वजन	वस्तु का आपेक्षिक घनत्व
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.	पत्थर	180 ग्राम	35 ग्राम	ग्राम	
2.	लकड़ी	10ग्राम	30 ग्राम	ग्राम	
3.	लोहा	114 ग्राम	30 ग्राम	ग्राम	
4.	मोम बत्ती	5ग्राम	28 ग्राम	ग्राम	

1. ऊपर बनी तालिका के कालम नं. 5 व 6 की पूर्ति अपने प्रायोगिक अनुभव के आधार पर करो । (आवश्यक हल नीचे खाली जगह में करो)

2. आपेक्षिक घनत्व के आधार पर बताओ की उपरोक्त वस्तुओं में से कौन-कौन सी वस्तुएँ पानी पर तैरेंगी। कारण लिखो ।

3. कौन कौन सी वस्तुएँ पानी में डुबेगी और क्यों ?

प्र4. लीला ने 10 घनाकार गुटकों से 50 चालें चली जो नीचे बनी तालिका में प्रत्येक चित्त संख्या के नीचे आए चित्तों की संख्या के रूप में लिखी है । (उपयोग में लाए गए घनाकार गुटकों की तीन सतहों पर निशान लगे थे ।)

चित संख्या	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50 चालों में चित्त	1	3	5	4	8	12	4	5	4	6	1

लीला द्वारा भरी गई तालिका को ध्यान से देखकर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए—

1. नीचे बने चौखानों पर उपरोक्त चालों का एक स्तम्भालेख बनाओ ?

2. स्तम्भालेख का बहुसम्मत मान क्या है?

3. स्तम्भालेख की औसत चित संख्या प्रति चाल ज्ञात करो ।

4. लीला यदि 51 वीं चाल चले तो क्या चित संख्या होगी । इसकी तुम भविष्यवाणी कर सकते हो ? कारण सहित लिखो ।

प्र.5 अपने प्रायोगिक अनुभव के आधार पर नीचे बनी तालिका पूर्ण करो और तालिका के नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर लिखिए ।

क्र.	पदार्थ का नाम	पदार्थ का लाल लिटमस पर प्रभाव	पदार्थ का नीले लिटमस पर प्रभाव
1.	नींबू का रस	कोई प्रभाव नहीं	
2.	खाने का चूना	नीला हो जाता है	
3.	केले का रस	कोई प्रभाव नहीं	कोई प्रभाव नहीं
4.	अंगूर का रस		लाल हो जाता है

1. अम्लीय प्रकृति वाले पदार्थों के नाम लिखो ।

2. क्षारीय प्रकृति वाले पदार्थों के नाम लिखो ।

3. कारण लिखो कि केले का रस दोनों प्रकार के लिटमस पर प्रभाव क्यों नहीं डालता? उसकी प्रकृति लिखो ।

प्र.6 नीचे बनी तालिका में मानव शरीर के कुछ अंगों के कार्य दिए गए हैं । कार्य को समझकर संबंधित अंगों के नाम व तंत्रों के नाम लिखकर तालिका पूर्ण करो।

क्र.	अंगों के कार्य	अंगों के कार्य	तंत्रों के नाम
1.	मुंह से अमाशय तक भोजन ले जाने वाला अंग		
2.	खून को हृदय से शरीर के विभिन्न अंगों तक पहुंचाने वाला अंग		
3.	खून में आक्सीजन मिलाने वाला एवं खून से कार्बन डाईआक्साइड अलग करने वाला अंग		

प्र.7 एक टोली ने फसलों की सुरक्षा नामक अध्याय के अध्ययन के दौरान ग्राम सेवक महोदय से खाद से संबंधित जानकारी प्राप्त की जो निम्नलिखित तालिका में लिखी हुई है—

खाद में पाए जाने वाले पदार्थ और उनकी मात्रा

खाद में पाए जाने वाले पदार्थ और उनकी मात्रा					
क्र.	खाद	नाइट्रोज.	फा.	पो.	उपयोग
1.	गोमोर	28	28	00	तेल की मात्रा बढ़ाता है।
2.	पोटाश	00	00	60	शक्कर की मात्रा बढ़ाता है।
3.	डी.ए.पी.	18	04	00	पत्तियाँ पीली पड़ने पर डाला जाता है।
4.	इपको	12	32	00	प्रोटीन की मात्रा बढ़ाने के काम आता है
5.	यूरिया	46	00	00	पत्तियाँ पीली पड़ने पर डाला जाता है।

तालिका में लिखित जानकारी को ध्यान में रखते हुए निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए –

1. मूंगफली की फसल के लिए कौन सी खाद उपयोगी होगी ?
2. फसलों की पत्तियाँ पीली क्यों पड़ जाती है। इस बीमारी से बचाव के लिए किसान को क्या करना चाहिए?
3. उपरोक्त में से कौन सी खाद गन्ने की फसल के लिए उपयुक्त होगी।
4. किस खाद के उपयोग से दलहन फसलें पुष्ट होगी ?

प्र.8 1. दो उफननलियों में रूबी ने सौ-सौ मिलिलीटर पानी लिया। पहली उफन नली के पानी का तापमान 40° सेल्सियस है तथा दूसरी उफननली के पानी का तापमान 60° सेल्सियस है। यदि रूबी दोनों उफननलियों का पानी मिला दे, तो मिलाने के तुरंत बाद उस पानी का तापमान क्या हो सकता है। कारण सहित लिखिए।

2. सर्दियों में पहने जाने वाले गर्म कपड़े क्या छूने पर हमें गर्म महसूस होते हैं?

3. गर्म कपड़े पहनने से जो गर्मी हमें मिलती है वह कहाँ से आती है ?
4. गर्मी के दिनों में सड़क पर लगे बिजली के दो खम्बों के बीच के तार ढीले दिखाई देते हैं, जबकि शीत ऋतु में वे तार तने हुए दिखाई देते हैं ऐसा क्यों होता है। कारण सहित उत्तर लिखो।

प्र.9 नीचे बनी तालिका में कुछ नाम दिए गए हैं। नामों के सामने उनके गुणधर्म दिए गए हैं। गुणधर्मों के कालमों में हाँ या नहीं लिखकर रिक्त स्थानों की पूर्ति करो।

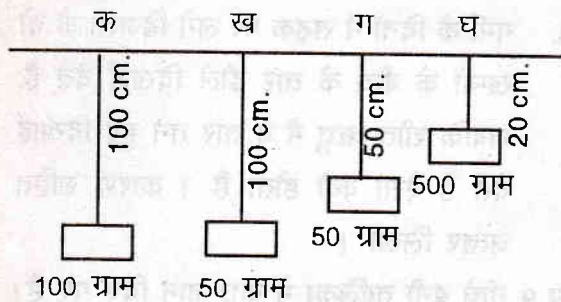
क्र.	नाम	गुणधर्म				
		प्रजनन करता है	वृद्धि होती है	श्वसन करते हैं	कायान्तरण होता है	स्वयं चलते हैं
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	चूहा					
2.	कार					
3.	मक्खी					
4.	मेंढक					
5.	उबला चावल					

तालिका की पूर्ति कर निम्न प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

1. निर्जीव वस्तुओं के नाम लिखिए और बताइये कि ये निर्जीव क्यों हैं ?
2. सजीवों के नाम लिखिए? इनके सजीव होने के कारण लिखिए ?
3. मच्छर के जीवन चक्र का रेखाचित्र बनाइये ?

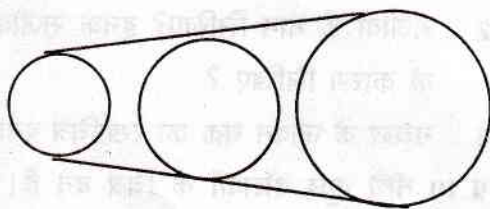
प्र.10 नीचे कुछ दोलकों के चित्र बने हैं। समय और दोलक नामक पाठ में तुमने जो प्रयोग किए थे, उस अनुभव एवं उन अवलोकनों का

ध्यान कर चित्र के नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर लिखो ?



1. उपरोक्त दोलकों में से किस दोलक का दोलन काल सबसे कम होगा ?
2. किस दोलक का दोलन काल सबसे अधिक होगा ?
3. दोलक 'क' और दोलक 'ख' समान लम्बाई के हैं किन्तु उनमें अलग-अलग भार लटकाए गए हैं। बताइये दोनों के दोलनकाल में अंतर होगा या नहीं (समझाइये)।
4. दोलक की लम्बाई बढ़ाने से दोलन काल पर क्या प्रभाव पड़ता है ? समझाकर लिखो।

प्र.11 आकाश में आकाशीय पिण्डों के बीच कई प्रकार की घटनाएँ होती रहती हैं ? इन्हीं में से एक ग्रहण की घटना का एक चित्र नीचे दिया गया है ? चित्र को समझ कर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखो।



1. उपरोक्त चित्र में दिखाए गए खगोलीय पिण्डों के नाम उनके गोलाकार भाग में ही लिखिए—
2. उपरोक्त चित्र किस ग्रहण को प्रदर्शित कर रहा है ? ग्रहण का नाम लिखो ?
3. उपरोक्त चित्र के अनुसार बताओ की ग्रहण की यह स्थिति किस दिन निर्मित होती है ?

प्र.12 मिट्टी नामक अध्याय करते समय एक टोली किसी खेत से मिट्टी लाई। मिट्टी में पानी की मात्रा ज्ञात करने के लिए उन्होंने निम्न अवलोकन प्राप्त किए—
कटोरी सहित मिट्टी का वजन = 130 ग्राम
खाली कटोरी का वजन = 60 ग्राम
मिट्टी सुखाने के बाद कटोरी सहित मिट्टी का भार = 120 ग्राम

अब बताओ कि—

1. मिट्टी में पानी की मात्रा कितनी थी ?
2. मिट्टी में पानी की प्रतिशत मात्रा बताइये ?

प्र.13 नीचे दिए गए निर्देशांकों को चौखानों पर अंकित कर उन्हें क्रम से मिलाओ। मिलाने से जो आकृति बनती है उसे ध्यान में देखो और नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर लिखो ?

निर्देशांक a. (1,1), b. (1,4), c. (2,6), d. (2,7) e. (3,7), f. (3,6), g. (4,4), h. (4,1)

मिलाने का क्रम a से b, d से c, c से d, e से f, f से g, g से h और c से f तथा a से h

1. बनी हुई आकृति का नाम लिखिए।
2. बनी हुई आकृति का क्षेत्रफल ज्ञात कर लिखिए।

बिन्दु और दशमलव

□ यतीश कानूनगो

बिन्दु

बिन्दु की परिभाषा नहीं की जा सकती, उसे समझा जा सकता है। यूक्लिड के अनुसार — बिन्दु की स्थिति निश्चित होती है किन्तु लम्बाई, चौड़ाई, (मोटाई) नहीं होती। स्पष्ट है बिन्दु स्थिति का द्योतक है। एक परिभाषा और बनाने का प्रयास किया गया — “शून्य त्रिज्या के वृत्त को बिन्दु कहते हैं।” यह परिभाषा भी बिन्दु को अभिव्यक्त करने में खरी नहीं उतरती क्योंकि वृत्त केन्द्र और त्रिज्या से व्यक्त होता है। केन्द्र एक बिन्दु है और त्रिज्या एक दूरी। यदि त्रिज्या शून्य होगी तो वृत्त का अस्तित्व ही नहीं होगा।

बिन्दु का उपयोग सभी विषयों में किया जाता है। दशमलव की अभिव्यक्ति भी बिन्दु से ही की जाने के कारण भ्रम की स्थिति बनती है। हर स्थान पर बिन्दु को दशमलव पढ़ना गलत है किन्तु जहाँ बिन्दु का उपयोग दशमलव के रूप में हो उसे दशमलव ही पढ़ा जाना चाहिए।

यदि किसी अध्याय में (माना 7) कई तथ्य (माना 15) उपशिर्षकों से हैं तो इन्हें क्रमानुसार 7.1, 7.2, 7.3, ... 7.15 लिखा जाता है। इन्हें (7.1) सात बिन्दु एक, सात बिन्दु दो, सात बिन्दु तीन, सात बिन्दु पन्द्रह (सेवन पाईट फिफ्टिन) पढ़ना ही ठीक है।

वाट = विभवान्तर . धारा (यहाँ बिन्दु का आशय गुणन से है।)

किसी संख्या का अनन्त तक होना तीन बिन्दुओं

से प्रकट करते हैं। जैसे प्राकृत संख्या 1, 2, 3... अर्थात् प्राकृत संस्था अनन्त है। इसी प्रकार (एण्ड सो आन) तक के लिए चार बिन्दु या चार — चार बिन्दुओं के समूह से दर्शाते हैं।

जैसे 1 से 207 तक की प्राकृत संख्याओं के लिए

1, 2, 3, ..., 207

दशमलव

गणित संख्याओं का ज्ञान इकाई, दहाई, सैकड़ा, .. आदि के प्रयोग से दिया जाता है। ये क्रम दाहिनी ओर से बाँई ओर दस-दस गुना बढ़ता जाता है। यदि बाँई ओर से दाहिनी ओर चलें तो अंक का स्थानीय मान दसवाँ भाग होता जाएगा। सैकड़ा, दहाई, इकाई इसके आगे यदि दाहिनी ओर दसवाँ भाग बनाते हुए संख्या लिखना हो तो बिन्दु के रूप में दशमलव का उपयोग करते हैं। अर्थात् दशमलव के बाद दसांश, सौवांश, सहस्रांश ... में अंकों का मान हो जाता है। जैसे 327.586, यहाँ 3 सैकड़े का अंक है, 2 दहाई अंक है, 7 इकाई अंक है, 5 दशांश का, 8 सौवांश का तथा 6 सहस्रांश का अंक है।

इस संख्या में 3 का स्थानीय मान 300

2 का स्थानीय मान 20

तथा 7 का स्थानीय मान 7 है।

अतः इसे तीन सौ सत्ताईस पढ़ा जाता है।

किन्तु दशमलव के बाद आये —

5 का स्थानीय मान 5/10 है,

8 का स्थानीय मान 8/100 है

तथा 6 का स्थानीय मान $6/1000$ है ।

अतः इसे पाँच सौ छियासी नहीं कहा जा सकता। अतएव युक्ति यह है कि दशमलव के आगे आने वाले प्रत्येक अंक को अलग-अलग पढ़ा जाता है । इस संख्या को पढ़ेंगे - तीन सौ सत्ताइस दशमलव पाँच आठ छः ।

कभी-कभी कोई सूचना दसांश न होने पर भी बिन्दु लगाकर दी जाती है । ऐसी दशा में उस बिन्दु को दशमलव पढ़ना बिल्कुल गलत हो जाएगा। उसे बिन्दु ही पढ़ा जाना ठीक है । जैसे अभी 8.35 बजे हैं, अर्थात् आठ बजकर पैंतीस मिनट आठ बिन्दु पैंतीस (तीन पाँच नहीं ।)

क्रिकेट के खेल में अभी तक 12.5 ओवर हुए हैं । अर्थात् बारह ओवर और पाँच बॉल । 12 बिन्दु (पाइंट) पाँच (बारह दशमलव पाँच नहीं)। ऐसी स्थिति में गलती से बचने के लिए बिन्दु के स्थान पर विसर्ग चिह्न (:) का प्रयोग करना ठीक है। जैसे 8:35 बजे और 12:5 ओवर ।

बिन्दु लगाने की स्थिति :-

गणित अंकों में बिन्दु लगाने की तीन स्थितियाँ निर्धारित की जा सकती है -

- (1) दोनों अंकों की ऊँचाई से बीचों-बीच, जैसे 75
- (2) दोनों अंकों की ऊँचाई से निचले भाग के बीच, जैसे 3.18
- (3) उपरोक्त दोनों स्थितियों के बीच (मध्य) की स्थिति, जैसे 3.27

बिन्दु की प्रथम स्थिति 7 . 5 गुणन की क्रिया दर्शाती है अर्थात् यहाँ 7 और 5 का गुणा किया जाना है । भ्रम की स्थिति टालने के लिए ऐसी दशा में 7×5 लिखा जाना ही उचित है । यदि

बिन्दु लगाया जाए तो बिन्दु को गुणित पढ़ा जाए ।

बिन्दु की दूसरी स्थिति 3.18 किसी मुख्य धारा के उपखण्ड बताने की है । यहाँ बिन्दु को बिन्दु पढ़ा जाय (दशमलव नहीं) और संख्या 3.18 तीन बिन्दु अठारह (एक आठ नहीं) पढ़ी जाना चाहिए । जैसे पुस्तक के तीसरे अध्याय का अठारहवाँ उपशीर्षक या पठन बिन्दु ।

इस प्रकार अंकों के निचले भाग पर बिन्दु लगाकर भिन्न-भिन्न सूचनाएँ भी व्यक्त करते हैं । शिक्षा में दक्षताओं का लेखन भी बिन्दु की सहायता से ही किया जाता है । दक्षता 2.3.12 का अर्थ है- मुख्य दक्षता (या अधिगम क्षेत्र) दो है । कक्षा है तीसरी और उपदक्षता क्रमांक बारहवाँ है । इसे दो बिन्दु तीन बिन्दु बारह पढ़ा जाना चाहिए ।

बिन्दु की तीसरी स्थिति बिन्दु के दशमलव स्वरूप के लिए निर्धारित है । संख्या 3.27 तीन दशमलव दो सात पढ़ी जाना चाहिए ।

दशमलव भिन्न में आवर्ति भिन्न प्रकट करने के लिए आवर्ति अंक (जो बार-बार आये) पर बिन्दु लगाकर लिखा जाता है जैसे-

सरल भिन्न दशमलव भिन्न स्वरूप आवर्ति स्वरूप

$1/3$ 0.333... 0.3

या मिश्र भिन्न

$5/3$ 1.666... 1.6

यहाँ 3 और 6 आवर्ति है इन्हें आवर्तनांक पढ़ेंगे ।

यदि एक से अधिक अंकों का समूह आवर्ति हो तो प्रथम और अंतिम अंक पर बिन्दु लगाकर व्यक्त करते हैं। जैसे

$107/99 = 1.08080808...$ का आवर्ति स्वरूप 1.08

या $3.141614161416...$ का आवर्ति स्वरूप 3.1416

कांच की बोतल काटना हुआ आसान

□ व्ही. एल. महाजन

यदि कांच का मन मोहक पात्र मिल जाए तो घर पर ही बीकर का विकल्प मिल सकता है। ग्लूकोज की बोतल या इसी तरह की कांच की बोतले अटालें कबाड़ों में हम बेच देते हैं। आप कांच की बोतलों को मन माफिक तरीके से काट सकते हैं। जी हां बोतल लेकर आपको किसी कांच वाले की दुकान पर भी नहीं जाना पड़ेगा, इस हेतु एक आसान सी युक्ति से आप कांच की बोतल को काट सकते हैं।

एक मोटे कांच की बोतल लीजिए जहां से काटना हो वहां एक मोटा धागा कसकर गोलाई में बांध दीजिए। धागे के दो तीन लपेटे ले लें तो तो बेहतर होगा। अब इस बोतल पर लपेटे धागे को मिट्टी के तेल से गीला कर दीजिए। मिट्टी का तेल धीरे-धीरे ड्रापर की मदद से डाला जाए कि धागा अच्छी तरह से तेल में भीग जाए। एक बाल्टी पर लपेटे हुए धागे को जला दीजिए। अब धागा जलने को आ जाए तो बोतल को तुरंत पानी में डुबो दीजिए। जिस जगह पर धागा लपेटा था वहां से बोतल का ऊपरी किनारा नुकीला हो सकता है। नुकीलापन कम करने के लिए रेगमाल कागज से घीस दीजिए।

□ व्ही. एल. महाजन

होविशिका शिक्षक, शा.उ.मा.वि. हरसूद, जिला खंडवा

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम : एक दस्तावेज

इसमें आप पाएंगे

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम पर एक मुश्त सामग्री।

होशंगाबाद विज्ञान की कहानी, प्रशासनिक संहिता, परीक्षा संबंधी निर्देश

लंबी अवधि के प्रयोगों के बारे में विस्तार से जानकारी।

शैक्षिक कैलेन्डर, आदेश एवं और भी बहुत कुछ।

क्या आपकी अपनी शाला में यह दस्तावेज है या नहीं?

यदि नहीं तो शीघ्र

ही एकलव्य के किसी भी केन्द्र से प्राप्त करें।

कीमत 25 रूपए

पर्यावरण

□ कमल किशोर 'कमल'



मानव प्रकृति को छलकर विकास गढ़ रहा है ।
 इसीलिए संसाधनों, पर दबाव बढ़ रहा है ॥
 पर्यावरण तो रह गया, नाममात्र का कर्म ।
 और हमारा भूमण्डल हो रहा है बहुत गर्म ॥
 नित नए खतरे बढ़ाते हैं, विभिन्न प्रदूषण ।
 धरती से सिमट रहे हैं, वृक्षों के आभूषण ॥
 वाहनों के शोर शराबे, और घटता ईंधन तेल ।
 बहुराष्ट्रीय कम्पनियों के घर उगी, नोटों की बेल ॥
 प्रदूषण नियंत्रण के नियमों में चाहिए कई संशोधन ।
 संसाधनों का नहीं होना चाहिए अति दोहन ॥
 पीने के जल का मचा है भारी त्रास ।
 कुएं, बावड़ी, नदी, तालाब, बने प्रदूषण के ग्रास ॥
 कम हो रही धरती की उर्वरा ताकत ।
 समस्याएं अनेक है, और जान की बड़ी आफत ॥
 बहुत जहरीली हो गई है वायु सुने कौन ।
 धुल रही रसायनों से रक्षाकारी ओजोन ॥
 खत्म हो रहा प्रतिदिन, निर्दोष वन्य जीवन ।
 खुल रही पारिस्थितिक तंत्र की जटिल सीवन ॥

धूसर हो रहा पुस्तकों में, धारणीय विकास ।
 चरमरा गया है अब, व्यवस्था से विश्वास ॥
 यदि पर्यावरण का होगा इसी तरह तिरस्कार ।
 तो प्रकृति द्वारा भी होगा, मानव का बहिष्कार ॥
 बरसेगा तेजाब धरा पर, फैलेगा पराबैंगनी प्रकाश ।
 मानव नहीं बचेगा तू, अरे भौतिकता के दास ॥
 दामन में तेरे मौत है, बगल में झांकले ।
 आता नहीं समझ तो, कहना मेरा मानले ॥

जनता जिम्मेदारी से करेगी, जब तक आनाकानी ।
 प्रदूषित होते रहेंगे तब तक, हवा, मिट्टी व पानी ॥
 ब्रह्माण्ड के बिखरते, स्वरूप को बचाना होगा ।
 अपने विकास के कर्ज को, निसंदेह चुकाना होगा ॥
 सर्वश्रेष्ठ प्राणी होने का, दायित्व निभाना होगा ।
 धरती पर फिर से, धानी चूनर सजाना होगा ॥

□ कमलकिशोर 'कमल'

शोधार्थी, पर्यावरण प्रबंध एवं पादप विज्ञान संस्थान विक्रम वि.
 वि. उज्जैन म.प्र. 456 010