433

होशंगाबाद

बाल वैज्ञानिक

प्यारे बच्चो, नमस्ते

यह किताब प्रयोग करने के लिये है, रटने के लिये नहीं। इसमें कई मजेदार प्रयोग हैं। प्रयोग करो, देखो, सोचो और समझो।

स्कूल के बाहर भी बहुत कुछ सीखने को है। खेत, नदी-नाले, पेड़-पौधे, कीड़े-मकोड़े, जंगल, चट्टानें, मिट्टी, सूरज-चन्दा और तारों के बारे में सीखने के लिये गुरूजी के साथ परिभ्रमण पर जाओ। स्कूल से आते-जाते रास्ते पर भी तुम कई नई बातें सीख सकते हो।

VI/Sc/T-2

तुम प्रयोग चार-चार की टोलियों में करोगे। अपनी टोली के साथी चुनलो। प्रयोग अपने हाथों से करना जरूरी है। दूसरों को करते देखकर काम नहीं चलेगा। परीक्षा में प्रश्नों के उत्तर तभी दे पाओगे जब तुम वर्ष भर खुद प्रयोग करोगे।

कक्षा छह

प्रयोग करने के लिये तुम्हारे स्कूल में विज्ञान किट का बक्सा है। इस बक्से में हर टोली के प्रयोग करने के लिये सामान है। अपनी किट की देखभाल और रखवाली तुम सबको करनी है। प्रयोग के बाद किट का सब सामान साफ करके, सजाकर हिफाजत से रखना। प्रयोग करने के लिये कई वस्तुएँ तुम्हें गाँव में आसपास मिल सकती हैं। उन्हें अपने-आप बटोर लेना।

तुम्हारी किताब में हर प्रयोग और परिभ्रमण के बाद कई सवाल दिये हैं। हर सवाल के सामने उसका नम्बर भी दिया है। ये सवाल रंगीन स्याही में छपे हैं। तुम अपनी कापी में हर सवाल का नम्बर डालकर जवाब लिखना। तुम्हारी किताब में सवाल हैं और अब कापी में जवाब। दोनों को फिर मिलाने पर पूरी किताब बनेगी। इसलिये अपनी कापी आठवीं की परीक्षा तक संभालकर रखना।

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

हर अध्याय में तुम नई-नई बातें सीखोगे। अध्याय पूरा होने के बाद उससे जो नये सिद्धांत पता चलें उन्हें अपनी →

कापी में लिख लेना। यही तुम्हारा ज्ञान होगा।

जब कभी भी तुम्हारे मन में सवाल उठें तो गुरूजी से पूछना और अपने साथियों से चर्चा करना। कोई भी सवाल बेकार नहीं होता। शायद कुछ सवालों के उत्तर तुरन्त न मिलें। तब उन सवालों को अपनी कापी में लिखकर रखलो। मौका मिलने पर किसी और से पूछने पर उत्तर मिल सकते हैं। शायद बाद में तुम्हें स्वयं उनके उत्तर या कोई नये प्रयोग समझ में आजाएँ।

अब प्रयोग शुरू करो और विज्ञान सीखो।

तुम्हें यह किताब कैसी लगी? विज्ञान सीखने में मजा आया या नहीं? क्या परिभ्रमणों पर जाते हो? सब प्रयोग कर पा रहे हो या नहीं? कोई दिक्कत तो नहीं आई?

ये सब बातें और अपने नये-नये सवाल मुझे लिखना। मेरा पता है :—

सवालीराम
द्वारा जिला शिक्षा अधिकारी
होशंगाबाद पिन 461 001

तुम्हारी चिट्ठी के इंतजार में।

तुम्हारा
'सवालीराम'

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम के लिए
कवर इन्टर नेशनल प्रिन्टर्स लि०,
हैदराबाद द्वारा मुद्रित।

433

बाल वैज्ञानिक

एक प्रयोग-पुस्तक

कक्षा छह

राधास्वामी उच्चतर माध्यमिक शाला
VI-Sc-I-2
टेमरनी (म. प्र.)

पुस्तक तैयार करने में सहभागी

- टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ़ फ़ण्डामेंटल रिसर्च (भारत शासन), बम्बई, के कुछ वैज्ञानिक
- विज्ञान शिक्षण ग्रुप, दिल्ली विश्वविद्यालय
- मध्यप्रदेश महाविद्यालयीन विज्ञान शिक्षण दल
- फ्रेण्ड्ज़ रूरल सेंटर रसूलिया, होशंगाबाद
- किशोर भारती, बनखेड़ी प्रखण्ड, जिला होशंगाबाद

एवम्

सन् 1972 से

'करो और सीखो' विधि से विज्ञान शिक्षण दे रही होशंगाबाद जिले की
16 शासकीय ग्रामीण माध्यमिक शालाओं के
विद्यार्थी और शिक्षक

समर्पण

खेतिहर मजदूरों, छोटे किसानों
व देहात के उन अधिकांश बच्चों को जो स्कूल नहीं जा पा रहे
जिनसे पिछले छह वर्षों में
विज्ञान शिक्षण को
गाँव के जीवन और पर्यावरण से
जोड़ने की प्रेरणा मिली

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

1984 रु० 3.80

मध्यप्रदेश शासन शिक्षा विभाग के आदेश क्रमांक एफ 46/20/76/सी–3/20, दिनांक 2-3-1977 एवं क्रमांक एफ 46/11/77/सी-3/20, दिनांक 17-5-1978 के अनुसार होशंगाबाद जिले की समस्त पूर्वमाध्यमिक शालाओं (Middle Schools) में प्रयोगात्मक रूप से प्रचलन हेतु अनुमोदित एवं निर्धारित तथा मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम, भोपाल द्वारा मुद्रण, प्रकाशन एवं वितरण के लिए अधिकृत।

© मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

आवरण पृष्ठ

'गुरुजी के साथ परिभ्रमण पर निकले विद्यार्थी' चित्र शासकीय माध्यमिक शाला, जुन्हैटा के एक विद्यार्थी का बनाया हुआ है।

मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम द्वारा प्रकाशित एवं उनके लिए
खरबन्डा आफसेट वर्क्स, इलाहाबाद द्वारा मुद्रित

राजास्वामी उच्चतर माध्यमिक शाला
.....
.....
(म. प्र.)

प्राक्कथन

कुछ समय पूर्व फ्रेंड्स रूरल सेण्टर, रसूलिया एवं किशोर भारती, बनखेड़ी संस्थाओं के न प्रयास से राज्य के होशंगाबाद जिले की 16 पूर्वमाध्यमिक शालाओं में विज्ञान-शिक्षण के नये प्रयोग का शुभारंभ हुआ। इस नये प्रयोग से संबंधित विज्ञान विषय के शिक्षण हेतु उक्त ाओं द्वारा शालाओं की छठवीं, सातवीं एवं आठवीं कक्षाओं के लिए क्रमशः 'बाल वैज्ञानिक' पहला, दूसरा एवं तीसरा नाम की तीन कार्य-पुस्तिकाओं के निर्माण का कार्य भी हाथ में लिया । मध्यप्रदेश शासन, शिक्षा विभाग द्वारा इन कार्य-पुस्तिकाओं को होशंगाबाद जिले की उक्त ालाओं हेतु प्रयोगात्मक रूप से मार्च, 1977 में अनुमोदित एवं निर्धारित करते हुए संचालक, प्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम को इन तीनों कार्य-पुस्तिकाओं को प्रकाशित करने के निर्देश प्रसारित गये थे। किन्हीं कारणों से उक्त संस्थाओं से प्राप्त होनेवाली इन कार्य-पुस्तिकाओं की ुलिपियाँ निगम को प्राप्त न हो पाने से वर्ष 1977 में इन कार्य-पुस्तिकाओं का मुद्रण कार्य म द्वारा हाथ में नहीं लिया जा सका।

मई, 1978 में राज्य शासन द्वारा उपर्युक्त 'बाल वैज्ञानिक' कार्य-पुस्तिकाओं को होशंगा-जिले की समस्त पूर्वमाध्यमिक शालाओं की छठवीं, सातवीं एवं आ वीं कक्षाओं के लिए ात्मक रूप से क्रमशः शैक्षणिक सत्र 1978-79, 1979-80 एवं 1980-81 में प्रचलन हेतु ोदित एवं निर्धारित किया गया है।

प्रस्तुत कार्य-पुस्तिका, 'बाल वैज्ञानिक' श्रृंखला की प्रथम कड़ी के रूप में आपके सामने आयी इसका प्रकाशन संबंधित उक्त दो संस्थाओं के संयुक्त प्रयास द्वारा निर्मित पाण्डुलिपि के आधार केया गया है।

चूंकि मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम पूर्व से ही शिक्षा के क्षेत्र में विकास की विभिन्न ाओं को समय-समय पर अपने हाथ में लेते रहने का अपना विशेष दृष्टिकोण रखता है, अतः वैज्ञानिक–कक्षा छह को प्रकाशित करते हुए उसे अत्यन्त हर्ष हो रहा है। यह पुस्तक ोत्तर विकसित हो रही है, अतः इसमें भविष्य में और सुधार व निखार आता रहेगा यह चत है।

शिक्षा-जगत के इस पुनीत कार्य में रत उक्त दोनों संस्थाओं की उद्देश्य-पूर्ति में 'बाल-वैज्ञानिक' कार्य-पुस्तिकाओं की यह शृंखला अपेक्षित रूप में पूर्ण सहायक बने, हम यही कामना करते हैं। पाठकों/बालकों/पालकों/शिक्षकों से निवेदन है कि वे अपने सुझाव हमें भेजें ताकि पुस्तक को और अधिक अच्छा बनाया जा सके।

भोपाल
1984

प्रबंध संचालक
मध्य प्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

प्राक्कथन

देश के आर्थिक और सामाजिक विकास में विज्ञान और तकनीकी के महत्व को स्वीकार कर भारत शासन ने स्कूलों में विज्ञान की शिक्षा को बढ़ावा देने के लिये अनेक प्रयास किये हैं। हमारे राज्य में भी केन्द्र की इसी नीति के अनुरूप प्रारंभिक शिक्षा में विज्ञान की पढ़ाई को अनिवार्य किया गया है। इतना ही नहीं, राज्य में विज्ञान शिक्षा की गुणवत्ता बढ़ाने के भी प्रयास किये गये हैं।

(2) सन् 1972 में होशंगाबाद जिले के ग्रामीण क्षेत्रों में सामाजिक और आर्थिक पुनरुत्थान के कार्य में लगी हुई दो स्वैच्छिक संस्थाएँ—फ्रेण्ड्ज़ रूरल सेंटर रसूलिया और किशोर भारती, बनखेड़ी – राज्य शासन के ध्यान में यह बात लाईं कि विकासोन्मुख समाज के घटकों में वैज्ञानिक दृष्टि से सोचने और काम करने की प्रवृत्ति का विकास करने के लिये विज्ञान के तथ्य एवं सिद्धांत सिखा देना काफी नहीं है। इसके लिये विज्ञान को पढ़ाने की विधि भी ऐसी होनी चाहिए जिसमें विद्यार्थी स्वयं प्रेक्षण और प्रयोग करके विज्ञान के सिद्धांतों की खोज करें, अपने आसपास की प्राकृतिक एवं तकनीकी घटनाओं को स्वयं निकट से देखें और उनके पीछे काम कर रहे वैज्ञानिक सिद्धांतों को समझने का प्रयत्न करें। इन संस्थाओं ने होशंगाबाद जिले के 16 ग्रामीण मिडिल स्कूलों में इस खोज विधि से विज्ञान पढ़ाने का प्रयोग करने की अनुमति भी चाही थी। राज्य शासन ने उन्हें ऐसी अनुमति तत्काल दे दी थी और उनके प्रयोग को उत्सुकता से देखा है।

(3) इस प्रयोग में इन संस्थाओं को अखिल भारतीय विज्ञान शिक्षक संघ (भौतिकी अध्ययन ग्रुप), टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ़ फ़ंडामेंटल रिसर्च (बम्बई), दिल्ली विश्वविद्यालय आदि संस्थाओं और राज्य के कुछ महाविद्यालयों के उत्साही कार्यकर्त्ताओं का सहयोग मिला है। विश्वविद्यालय अनुदान आयोग ने भी इन कार्यकर्त्ताओं को इस कार्यक्रम में भाग लेने के लिये अनुमति और समर्थन दिया है।

(4) इस प्रयोग में वैज्ञानिकों, विज्ञान-प्राध्यापकों और शिक्षा-शास्त्रियों के मार्गदर्शन में ग्रामीण शिक्षकों और छात्रों ने वैज्ञानिक ढंग से सोचना सीखा है। आज एक ग्रामीण शिक्षक से यह बात सुनकर कि विज्ञान शिक्षा में पाठ्यपुस्तकों का कोई स्थान नहीं होना चाहिए, उसमें शिक्षा-क्षेत्र के एक क्रान्तिकारी विचारक के दर्शन होते हैं। कक्षाओं की विज्ञान-चर्चाएँ भी विस्मयकारी लगती हैं। बालक कक्षा में जब अपनी सहज बुन्देली बोली में बतलाता है कि उसने किस प्रकार दो बकरियों, दो भैंसों, दो झाड़ों, एक झाड़ की दो पत्तियों, दो फूलों और एक ही फूल की दो पंखुड़ियों को बारीकी

से देखा, परन्तु इनमें से कोई भी दो एक-सी न मिलीं, तो उसमें वैज्ञानिक उत्सुकता और खोज-प्रवृत्ति के दर्शन हुए बिना नहीं रहते। वह इस नियम की खोज करता हुआ स्पष्ट देखता है कि प्रकृति में कोई भी दो चीजें एक-सी नहीं पाई जातीं। परन्तु अचानक आसमान की ओर देखने पर उसे 'हिरनी' (मृगशिर नक्षत्र) के दो तारे बिलकुल एक जैसे लगे, तो वह इस नियम का अपवाद भी खोजता प्रतीत होता है। इससे भी अधिक विस्मय तब होता है, जब शिक्षक उससे पूछता है कि क्या वह 'हिरनी' को उतनी ही बारीकी से देख सका, जितनी से उसने बकरियाँ, भैंसें, झाड़ व फूल देखे। बालक तुरन्त ही स्वीकार करता है कि हिरनी बहुत दूर है, अतः बारीकी से देखना संभव न होने से उसकी उपर्युक्त प्रतीति गलत हो सकती है, और बालक का चेहरा उस वैज्ञानिक नियम की स्वतः खोज करने के गौरव से दमकने लगता है।

(5) इस लम्बे प्रयोग की एक और भी विशेषता रही है। इस प्रयोग में कोई बाहर से थोपी गई पाठ्यपुस्तक का उपयोग नहीं किया गया। स्वयं शिक्षकों ने अपने प्रशिक्षण काल में ही छात्रों के लिये प्रयोग-पुस्तिका रची है, जिसमें प्रेक्षण और प्रयोग के लिये निर्देश हैं, तथ्य संकलन करने और उन तथ्यों पर विचार करके निष्कर्ष पर पहुँचने की प्रेरणा है, परन्तु सिद्धांतों के रेडीमेड कथन नहीं हैं। प्रश्न उठाये गये हैं, परन्तु उनके उत्तर नहीं हैं, वरन् उत्तर खोजने का मार्ग बताया गया है। ये ही प्रयोग-पुस्तकें यह 'बाल वैज्ञानिक' पुस्तक-माला है।

(6) जुलाई, 1978 से मध्यप्रदेश शासन इस प्रयोग को होशंगाबाद जिले के सभी 165 मिडिल स्कूलों में फैलाने जा रहा है। यदि होशंगाबाद जिले के बच्चे इस 'बाल वैज्ञानिक' से प्रेरणा पाकर सचमुच बाल वैज्ञानिक बनने की ओर अग्रसर होने लगें तो अवश्य ही राज्य के अन्य जिलों के शिक्षक भी इस प्रयोग की ओर आकर्षित होंगे।

(7) यह 'बाल वैज्ञानिक' पुस्तक-माला अपने उद्देश्यों में सफल हो, यही कामना है।

(अशोक वाजपेयी)
लोक शिक्षण संचालक
मध्यप्रदेश

भोपाल
अप्रैल, 1978

संदेश

होशंगाबाद जिले में चल रहे विज्ञान शिक्षण के इस प्रयोग से मैं पिछले पाँच वर्षों से परिचित हूँ। फ्रेण्ड्ज़ रूरल सेंटर रसूलिया और किशोर भारती नाम की दो स्वैच्छिक संस्थाओं ने गाँव के स्कूलों में विज्ञान सीखने की प्रयोगनिष्ठ और पर्यावरण-आधारित विधि को व्यवहारिक रूप देकर शिक्षा जगत में एक नया मार्ग प्रशस्त किया है। मुझे खुशी है कि मध्य प्रदेश शासन ने इन दोनों संस्थाओं के अनुभवों की कद्र की है। होशंगाबाद जिले के सभी मिडिल स्कूलों तक इस कार्यक्रम को फैलाने का निर्णय लेकर मध्य प्रदेश शासन ने इस प्रयोग को आगे बढ़ाने का साहसिक कदम उठाया है।

हमारे लिए यह गर्व का विषय है कि इस महत्वपूर्ण शैक्षणिक प्रयोग में एन.सी.ई.आर.टी. का भी योगदान रहेगा। एन.सी.ई.आर.टी. ने होशंगाबाद जिले के स्कूलों में इस कार्यक्रम के अंतर्गत किट का पूरा खर्च उठाने की जिम्मेदारी ली है। साथ-साथ हमारी तरफ से रीजनल कालेज आफ एड्यूकेशन, भोपाल ने शिक्षकों के प्रशिक्षण, स्कूल अनुवर्तन, मूल्यांकन और शैक्षणिक सामग्री का विकास करने जैसी क्रियाओं में सक्रिय भाग लेने का निश्चय किया है।

छोटे-से स्केल पर विकसित किये गये इस नवाचार को जब शासकीय तंत्र में जिले के स्तर पर ले जाया जायेगा तब स्वभाविक है कि कई नई-नई समस्याएँ खड़ी होंगी। मुझे पूर्ण विश्वास है कि फ्रेण्ड्ज़ रूरल सेंटर रसूलिया और किशोर भारती के सहयोग से मध्य प्रदेश शासन इन समस्याओं का व्यवहारिक हल ढूंढ कर ग्रामीण शिक्षा को एक नई दिशा दे सकेगा।

शि. कु. मित्र

शिव कुमार मित्र
संचालक
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
(एन. सी. ई. आर. टी.)
नई दिल्ली

जून 15, 1978

जिन खोजा तिन पाइयाँ

अध्याय		पृष्ठ
1.	कुछ खेल-खिलवाड़	1
2.	समूह बनाना सीखो	13
3.	पत्तियों का समूहीकरण : परिभ्रमण-1	18
4.	चुम्बक	24
5.	हमारी फसलें और समूहीकरण : परिभ्रमण-2 और -3	32
6.	बल और भार	38
7.	भोजन और पाचनक्रिया	44
8.	बीज और उनका समूहीकरण	68
9.	विद्युत-1	76
10.	गणक के खेल	84
11.	दूरी नापना	90
12.	पृथक्करण : पदार्थ अलग-अलग करना	110
13.	जीव-जगत में विविधता	121
14.	घट-बढ़ और सन्निकटन	133
15.	मिट्टी, पत्थर और चट्टानें : परिभ्रमण-4	145
16.	समूह में समूह—उपसमूह बनाना	161
17.	संवेदनशीलता	167

1 कुछ खेल-खिलवाड़

हमारे आसपास कई ऐसी चीजें हैं जो इतनी छोटी होती हैं कि हम उन्हें आसानी से नहीं देख पाते।

अगर कुछ ऐसा जुगाड़ जमा लिया जाये कि हम छोटी चीजों को बड़ा करके देख सकें तो कितना मजा आयेगा ! फिर तुम नमक के रवे चींटी, शक्कर के दाने, पत्तियाँ, कटे फल और न जाने क्या-क्या उसकी मदद से देख सकते हो ।

आओ, कुछ ऐसी चीजें ढूँढने या बनाने की कोशिश करें जिनमें से देखने पर छोटी-छोटी चीजें बड़ी दिखाई पड़ें।

लेन्स में से देखो

गुरुजी से अपनी टोली के लिए एक लेन्स (हैंडलेन्स) माँग लो। लेन्स को आँख के सामने रख कर उसमें से अपने साथी की नाक को देखो।

लेन्स को आगे-पीछे करके पता लगाओ कि किस दूरी पर तुम्हारे साथी की नाक खूब बड़ी और साफ दिखाई देती है। अपना सिर भी आगे-पीछे करके देखो कि किस जगह से लेन्स में नाक बड़ी और साफ दिखती है।

अपने नाखूनों को लेन्स से देखो।

क्या उनमें कुछ गन्दगी भरी हुई दिखती है ?

अपनी किताब के छोटे अक्षरों को लेन्स से देखकर पढ़ो।

तुम्हें अक्षर कितने गुना बड़े दिखाई दिए ?

पेड़-पौधों की पत्तियों को लेन्स से देखो।

क्या लेन्स से पत्तियों में कुछ और दिखता है ?

शक्कर या नमक के छोटे-छोटे दानों को लेन्स से देखो।

इन दानों की बनावट कैसी है ?

तरह-तरह के बीजों को लेन्स से देखो।

फल में ये बीज किस जगह से जुड़े थे ?

चींटी, मच्छर, मक्खी और जूँ जैसे छोटे-छोटे कीड़ों को लेन्स से देखो।

क्या इनकी टांगें, सिर, धड़, सूंड, आँखें, पंख आदि साफ दिखते हैं ?

इस तरह की और चीजें ढूंढ-ढूंढकर लेन्स से देखो।

अपना लेन्स बनाओ

तुम्हारा लेन्स दोनों ओर से गोल है।

क्या चपटे काँच में से भी चीजें बड़ी दिखाई देती हैं ?

आओ, कुछ और लेन्स बनाएँ।

बिजली का एक पारदर्शी बल्ब लो जो फ्यूज हो गया हो । उसकी काली चपड़ी को एक पत्थर से धीरे-धीरे ठोक कर निकाल दो (चित्र-1)। ध्यान रहे कि बल्ब न फूटे ।



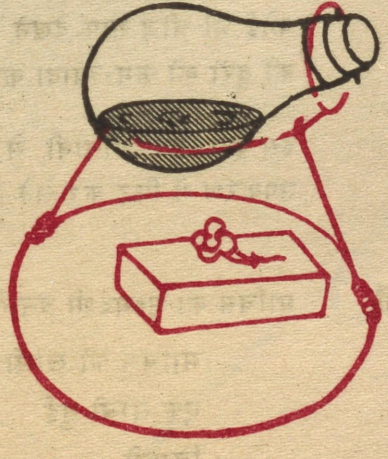
चित्र-1

बल्ब के अन्दर काँच की एक नली दिखाई देगी जिसमें तार लगे होते हैं । इस नली को एक लम्बी कील या लकड़ी फँसा कर तोड़ डालो ।

अब सिर्फ बल्ब का खोखला काँच और धातु की टोपी रह जायेगी। इसे पानी से आधा भर लो ।

अब इसमें से अपनी किताब के अक्षरों को देखो ।

तुम चाहो तो बल्ब के लिए स्टैण्ड भी बना सकते हो (चित्र-2) ।



चित्र-2

(यह विचार यूनिसेफ, नई दिल्ली द्वारा सन् 1976 में प्रकाशित 'स्थानीय स्रोतों पर आधारित प्राथमिक विज्ञान के प्रयोग' नामक पुस्तक से लिया गया है।)

काँच की कुछ और गोल चीजों से लेन्स बनाओ।

बूंद का लेन्स

अपनी किट में से काँच की एक पट्टी या कोई समतल काँच का टुकड़ा लो। इसे अच्छी तरह से साफ कर लो। माचिस की तीली पानी में डुबाकर निकालो। तीली पर लटकती बूंद को धीरे से काँच की पट्टी पर रखो। बूंद फैलनी नहीं चाहिए। बूंद में से अपने एक बाल को देखो। अगर बूंद फैल जाती है तो काँच की पट्टी को अपने बालों से रगड़ लो। ऐसा करने से बालों का तेल पट्टी पर लग जाएगा।

अब बूंद रख कर देखो कि वह फैलती है या नहीं।

पानी की जगह मीठे तेल या ग्लिसरीन की बूंदें भी रख कर देखो।

किस बूंद का लेन्स सबसे अच्छा है ?

सूक्ष्मदर्शी

कोई भी चीज साफ देखने के लिए तुम्हें लेन्स और उस चीज के बीच की दूरी को कम-ज्यादा करना पड़ा।

इस दूरी को आसानी से कम-ज्यादा करने के लिए लेन्स को एक उपकरण में फिट कर लेते हैं। ऐसे उपकरण को सूक्ष्मदर्शी कहते हैं।

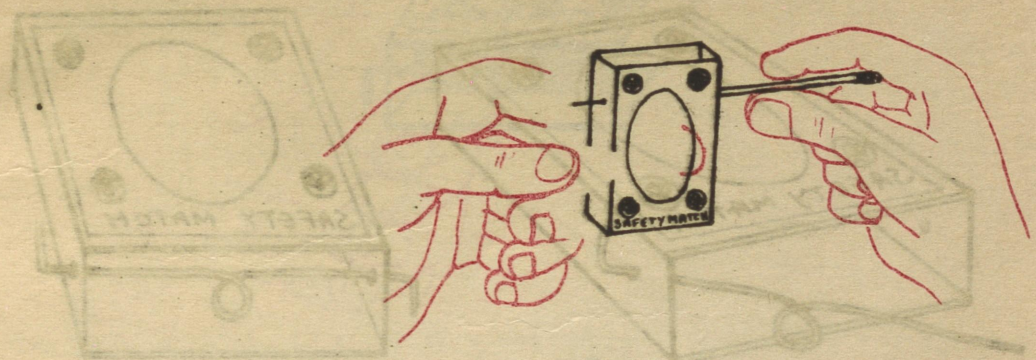
माचिस का सूक्ष्मदर्शी

माचिस का सूक्ष्मदर्शी बनाने के लिए नीचे लिखी चीजें इकट्ठी करो :

माचिस की खाली डिबिया
एक लम्बी सुई
चिमनी
दो रबर के छल्ले
धातु के दो कड़े तार (8-9 से० मी० लम्बे)
ब्लेड

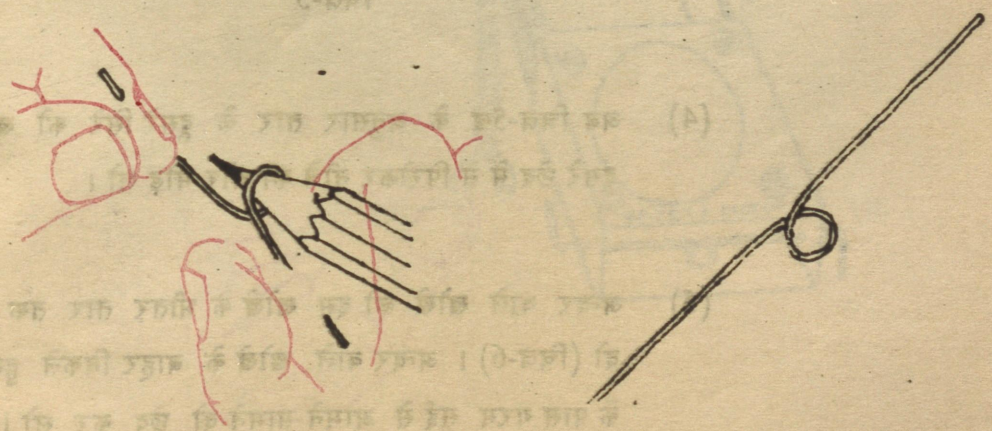
माचिस की खाली डिबिया अपने घर से लाओ और बाकी चीजें गुरुजी से ले लो।

(1) सुई की नोक को चिमनी पर गरम करो। जब वह लाल हो जाये तो उससे माचिस के बाहर वाले खोखे की मसाले वाली सतहों पर आमने-सामने दो छेद कर लो। ध्यान रहे कि छेद खोखे के किसी एक सिरे के नजदीक हों (चित्र-3)।



चित्र-3

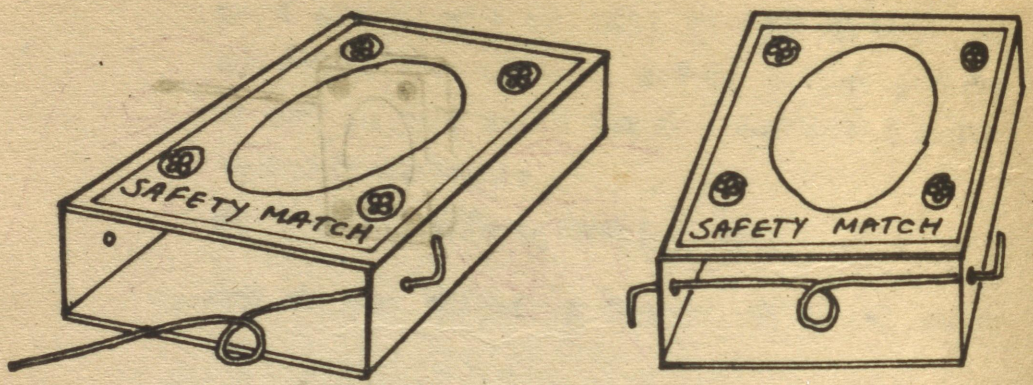
(2) धातु का एक तार लो। इस तार को अपनी पेंसिल की नोक के पास चित्र-4क में दिखाए तरीके से लपेट लो। पेंसिल निकाल लेने पर तार के ठीक बीच एक घुंडी बन जाएगी (चित्र-4ख)।



क ख

चित्र-4

(3) बाहर वाले खोखे के किसी एक छेद में से घुंडीदार तार को पिरोकर उसी सिरे को ऊपर की ओर मोड़ लो (चित्र-5क)।

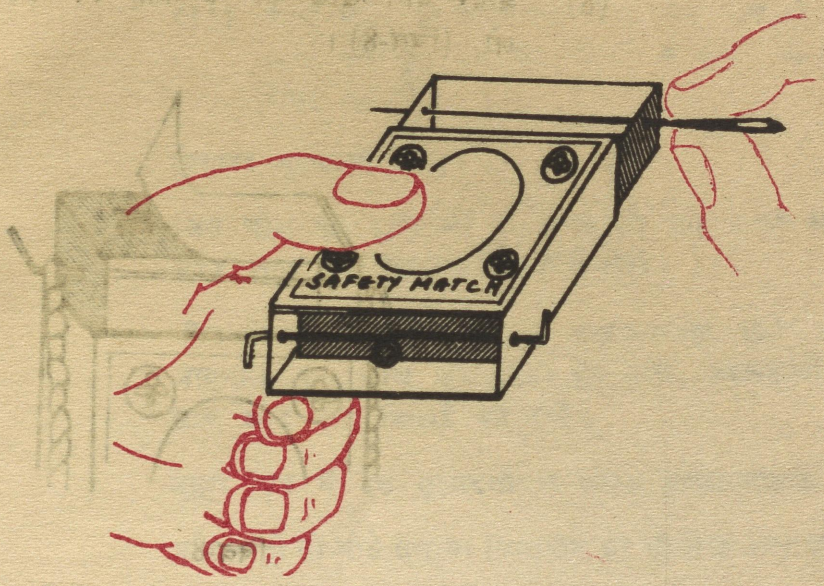


क ख

चित्र-5

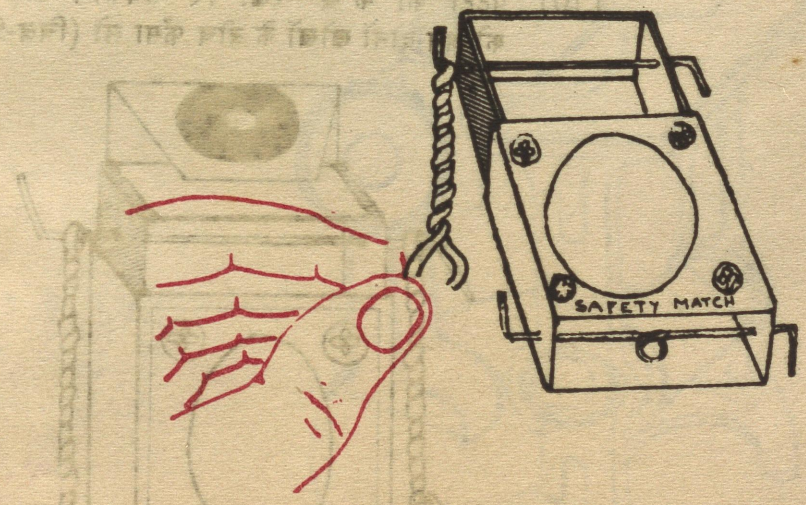
(4) अब चित्र-5ख के अनुसार तार के दूसरे सिरे को खोखे के दूसरे छेद में से पिरोकर नीचे की ओर मोड़ लो।

(5) अन्दर वाले खोखे को इस खोखे के भीतर तार तक सरका दो (चित्र-6)। अन्दर वाले खोखे के बाहर निकले हुए सिरे के पास गरम सुई से आमने-सामने दो छेद कर लो। दूसरे तार को इन दोनों छेदों में पिरो लो। इसके सिरों को भी ऊपर-नीचे मोड़ लो।



चित्र-6

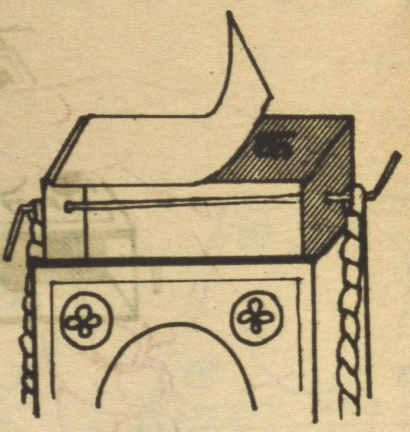
(6) माचिस की एक ओर दोनों तारों के मुड़े हुए सिरों के बीच एक रबर के छल्ले को आठ-दस बल देकर फँसा दो (चित्र-7)।



चित्र-7

(7) माचिस की दूसरी ओर भी एक रबर का छल्ला इसी प्रकार फँसा लो।

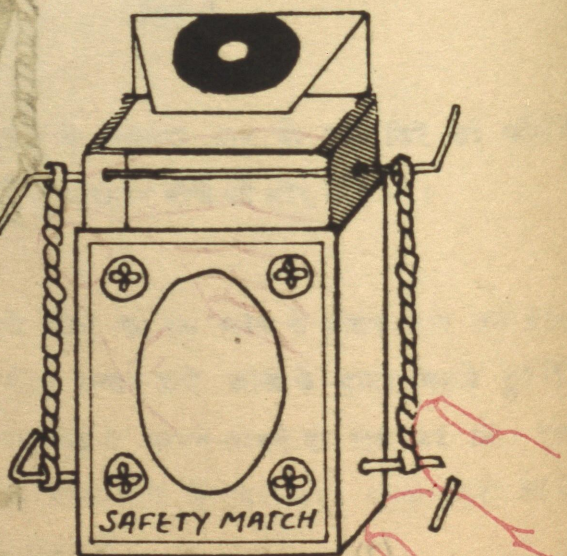
(8) अन्दर वाले खोखे की 'क' सतह पर सफेद कागज चिपका लो (चित्र-8)।



चित्र-8

(9) अपनी किट-कापी में से सूक्ष्मदर्शी के लिए बनी कड़े कागज की पट्टी काट लो। पट्टी पर बने काले गोले के बीच का सफेद हिस्सा ब्लेड से काटकर एक छेद बना लो।

(10) पट्टी को क ख रेखा पर समकोण मोड़ लो। इस पट्टी को अब दोनों खोखों के बीच फँसा लो (चित्र-9)।



चित्र-9

(11) काले गोले पर थोड़ा-सा मीठा तेल पोत लो। अब इसके बीच बने हुए छेद पर उँगली से पानी की बूँद टपकाकर लेन्स बनाओ।

तुम्हारा सूक्ष्मदर्शी तैयार है।

जिस चीज को सूक्ष्मदर्शी से देखना हो उसे अन्दर वाले खोखे की सफेद सतह पर रख कर लेन्स में से देखो।

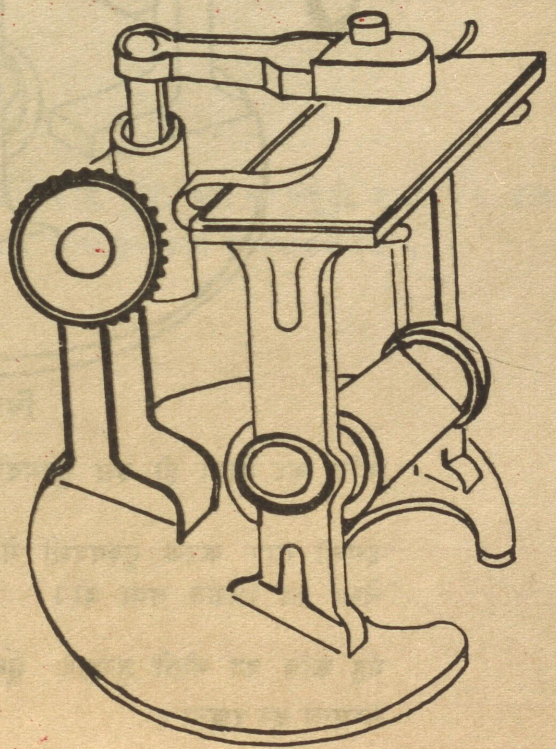
नीचे वाले तार को घुमाने से अन्दर वाला खोखा ऊपर या नीचे जाएगा। इस खोखे को उतना ही ऊपर खिसकाओ कि चीज साफ और बड़ी दिखाई देने लगे।

बाहर धूप में इस सूक्ष्मदर्शी से ज्यादा अच्छा दिखाई देगा।

यदि चाहो तो मीठे तेल या ग्लिसरीन का भी लेन्स बना सकते हो।

किट का सूक्ष्मदर्शी

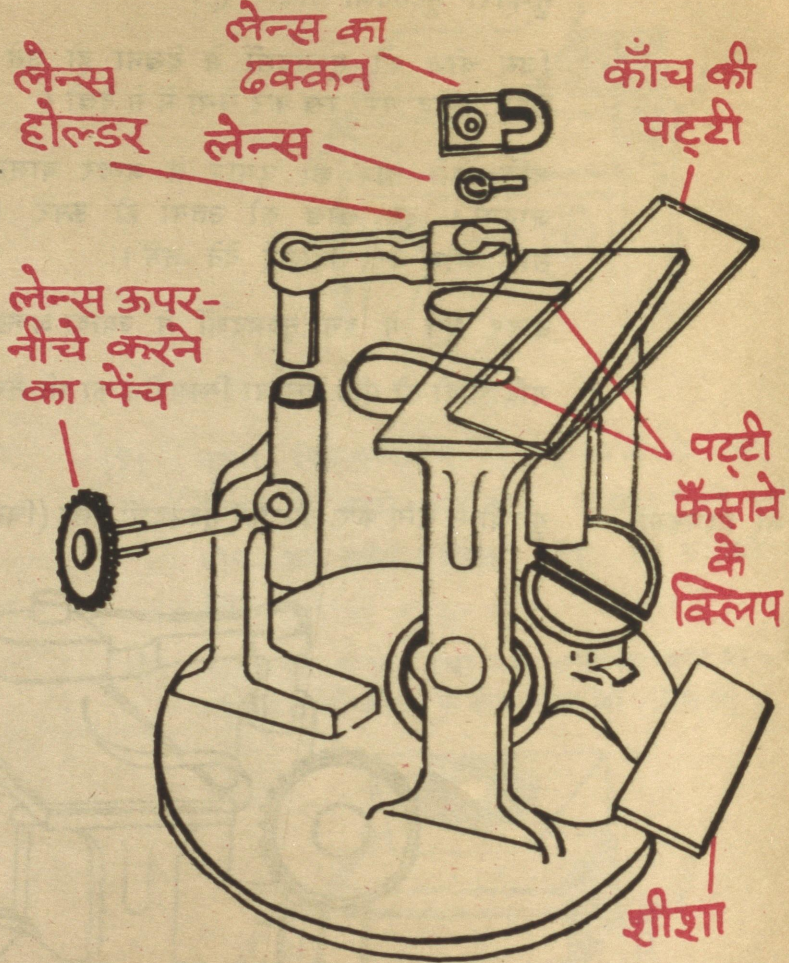
गुरुजी से माँग कर किट का सूक्ष्मदर्शी देखो (चित्र-10)।



चित्र-10

गुरुजी से कहो कि वे तुम्हें सूक्ष्मदर्शी के भाग अलग-अलग निकाल कर दिखाएँ।

चित्र-11 में सूक्ष्मदर्शी के भाग अलग-अलग दिखाए हैं।



चित्र-11

काँच का मोती ही इस सूक्ष्मदर्शी का लेन्स है।

इसको साफ करके सूक्ष्मदर्शी में वापस लगाओ और उसके ऊपर लेन्स का ढक्कन लगा दो।

सावधानी

यह काँच का मोती तुम्हारे सूक्ष्मदर्शी की जान है। इसे खूब सम्भाल कर रखना।

देखने का तरीका

जिस चीज को सूक्ष्मदर्शी से देखना हो उसे काँच की पट्टी के ऊपर रखो। अब इस पट्टी को दोनों क्लिपों के नीचे इस तरह से फँसाओ कि वह चीज ठीक लेन्स के नीचे हो।

एक आँख बन्द करके दूसरी आँख से लेन्स में देखो। सूक्ष्मदर्शी के पेंच को घुमाकर लेन्स को ऊपर-नीचे करो। लेन्स को इतनी ऊँचाई पर रखो कि वह चीज तुम्हें एकदम साफ दिखाई दे।

सूक्ष्मदर्शी का शीशा रोशनी की ओर करके इस प्रकार घुमाओ कि वह चीज और साफ दिखाई देने लगे।

सूक्ष्मदर्शी का सही ढंग से उपयोग सीखने के लिए तुम्हें बारी-बारी से अभ्यास करना होगा।

तुम्हारा सूक्ष्मदर्शी बहुत नाजुक है। इसका उपयोग सम्भालकर करना होगा।

अपना बाल, छोटे कीड़े, चींटी, फूल की पंखुड़ी, शक्कर के दाने रेत के कण आदि चीजें सूक्ष्मदर्शी में लगाकर देखो।

अपना बाल तुम्हें कितना मोटा दिखता है?

छोटे कीड़े या चींटी की टाँग अब कैसी दिखती है?

सूक्ष्मदर्शी का लेन्स काँच की पट्टी पर रखी चीज को छूने न पाये। गलती से यदि ऐसा हो जाये तो लेन्स कैसे साफ करोगे?

शक्कर के दाने की बनावट अब कैसी दिखने लगती है ?
फूल की पंखुड़ी में अब तुम्हें क्या नई बात दिखती है ?

इस सूक्ष्मदर्शी से हर चीज अपने आकार से लगभग 60 गुना बड़ी दिखती है।

एक खोज करो

किसी तालाब या गड्ढे से थोड़ा पानी लाओ। इस पानी की एक बूंद काँच की पट्टी पर रख कर देखो।

पानी की बूंद में तुम्हें क्या-क्या दिखा ?

नये शब्द : हैंडलेन्स सूक्ष्मदर्शी
उपकरण

2 समूह बनाना सीखो

कुछ समूह बनाओ

कक्षा के सब बच्चों के नाम क्रमवार अपनी कापी में लिखो। (1)

यह छठी कक्षा में पढ़ने वाले बच्चों की सूची है।
तुम सब एक समूह के सदस्य हो। वह समूह है—
'छठी कक्षा के विद्यार्थी'।

क्या इस समूह में गुरुजी शामिल हो सकते हैं? (2)
अगर कुछ दिनों बाद एक नया लड़का छठी में अपना नाम लिखवाता है तो क्या तब वह समूह का सदस्य बन जायेगा? (3)
तुम्हारा दोस्त जो बस्तीवालों के ढोर चराता है क्या इस समूह में शामिल हो सकता है? (4)

अपनी क्लास में रखी विज्ञान किट को देखो और उसमें रखी सब काँच की चीजों की सूची बनाओ। (5)

यह समूह है—'किट में काँच की चीजें'।
तुम्हारी किट में हैंडलेन्स और प्लास्टिक के चौकोर पेंदे वाले डिब्बे हैं। गुरुजी से पूछकर इन्हें भी देख लो।

हैंडलेन्स और डिब्बे में से कौन इस समूह का सदस्य है और कौन नहीं? (6)

कांच के बने गिलास को भी क्या इस समूह में शामिल करोगे ? (7)

तुम्हें जितनी किताबों के नाम मालूम हैं उनकी सूची बनाओ। (8)

यह भी एक समूह है।

इस समूह को तुम क्या नाम दोगे ? (9)

समूह की विशेषता— उसका गुणधर्म

अब तक तुमने तीन समूह बनाये हैं।

तीनों समूहों को बनाने में एक बात का ध्यान रखा है।

हर समूह की अपनी एक विशेषता है।

हरेक का नाम उसकी यही विशेषता बताता है।

हर समूह की इस विशेषता को हम उसका 'गुणधर्म' कहेंगे।

इस गुणधर्म के आधार पर यह तय करते हैं कि कोई चीज या व्यक्ति उस समूह का सदस्य है या नहीं।

बिना गुणधर्म जाने हम समूह नहीं बना सकते।

कुछ और समूह बनाओ

नीचे पाँच गुणधर्म दिये हैं। इनके आधार पर पाँच समूहों की सूचियाँ बनाओ। हर सूची में कम से कम चार नाम जरूर हों। (10)

(क) लाल रंग की चीजें
(ख) पानी में रहने वाले जीव-जन्तु
(ग) पारदर्शक चीजें
(घ) खेती के औजार
(च) घर बनाने के सामान

बारी-बारी से सब बच्चे अपनी-अपनी सूची के नाम पूरी कक्षा को सुनायें। हर सूची को लेकर आपस में चर्चा करो कि वह सही है या नहीं। सबकी सहमति होने पर नाम बताने वाला विद्यार्थी उसे श्यामपट पर लिख दे।

हर समूह की सूचियाँ बन जाने पर अपनी सूची से तुलना करो और नये नाम भी उसमें जोड़ लो। (11)

गुणधर्म चुनो और समूह बनाओ

तुमने विज्ञान किट की काँच की बनी चीजों का समूह बनाया था। अब किट के सब सामान को ध्यान में रखते हुए पाँच और गुणधर्म चुनकर उनके समूह बनाओ।

हर समूह का गुणधर्म और उसकी सूची अपनी कापी में लिखो। (12)

गुणधर्म बूझो

बाबूलाल ने एक समूह में घन सेन्टीमीटर वाले गुटके, चौकोर पेंदे वाला डिब्बा ड्रापर, गणक के मोती, सूक्ष्मदर्शी, तश्तरी और रसायन की बोतलें रखीं।

आपस में चर्चा करके बताओ कि उसने किस गुणधर्म के आधार पर यह समूह बनाया ? (13)
इस समूह की सूची में और नाम जोड़ो। (14)

बहस के लिए एक सवाल

श्यामलाल ने घनाकार वस्तुओं का एक समूह बनाया। रामलाल ने जमीन पर पाई जाने वाली चीजों का एक समूह बनाया। उन्हें जमीन

पर पडा हुआ पत्थर का एक घनाकार टुकड़ा मिला। दोनों में झगड़ा हो गया।

श्यामलाल बोला—"इसे मैं अपने समूह की सूची में रखूंगा।"

"नहीं" बोला रामलाल, "इसे तो मेरे समूह की सूची में रखा जाना चाहिए।"

दोनों में कौन सही है कौन गलत ? आपस में चर्चा करके उत्तर दो। (15)

सोचकर उत्तर दो

एक दिन खेलते हुए रमेश और दयालाल ने देखा कि लकडी और कार्क पानी में तैरते हैं। इस पर दयालाल ने कहा—"मिट्टी के तेल को भी लकड़ी और कार्क के समूह में रख सकते हैं।"

दयालाल ने किस गुणधर्म के आधार पर तीनों पदार्थों को एक ही समूह में रखा ? (16)

रमेश ने कहा—"मिट्टी का तेल ठोस नहीं है। इसलिए इसे लकड़ी और कार्क के समूह में नहीं रखा जा सकता।"

इस सम्बन्ध में तुम्हारा विचार क्या है ? (17)

एक ही वस्तु दो समूहों में

तुमने अब तक जो समूह बनाये हैं उनमें से किसी ऐसी वस्तु का उदाहरण ढूंढो जिसका नाम दो या दो से अधिक समूहों में आता हो।

उस वस्तु और समूहों का नाम अपनी कापी में लिखो। (18)

कौन-सा उत्तर सही है ?

एक वस्तु जो दो समूहों में आती हो उसमें :

(क) केवल एक ही समूह का गुण होगा।

(ख) एक भी समूह का गुण नहीं होगा।

(ग) दोनों समूहों के गुण होंगे।

(क), (ख) और (ग) में तुम्हें कौन-सा उत्तर ठीक लगता आपस में चर्चा करके निर्णय करो। (19)

कई परिभ्रमणों और प्रयोगों में तुम्हें समूहीकरण करना पड़ेगा। उसके लिए अब तुम्हें तैयार होना चाहिए।

नये शब्द :

समूह
क्रमवार
किट
गुणधर्म
पारदर्शक

3 पत्तियों का समूहीकरण

तुम्हारे चारों ओर कई तरह के पेड़-पौधे लगे हुए हैं। तुम इन पेड़-पौधों को अक्सर इनकी पत्तियाँ देखकर पहचान लेते होगे। इसका मतलब हुआ कि एक जात के पौधे की पत्ती दूसरे जाति के पौधे-की पत्ती से भिन्न होती है। पर इस भिन्नता के वावजूद भी क्या अलग-अलग जाति की पत्तियों में कोई समान गुणधर्म हो सकते हैं ?

आज के परिभ्रमण में हम तरह-तरह के पेड़-पौधों की पत्तियाँ इकट्ठी करेंगे और उनके गुणों का बारीकी से अध्ययन करेंगे। फिर हम इन पत्तियों को समान गुणधर्मों के आधार पर अलग-अलग समूहों में बाँटेंगे।

परिभ्रमण के पहले की तैयारी

चार-चार विद्यार्थियों की टोलियाँ वनाकर गुरुजी के साथ परिभ्रमण पर निकलो। और हाँ, परिभ्रमण पर जाने के एक दिन पहले हर टोली नीचे लिखी चीजें जरूर बटोर ले :

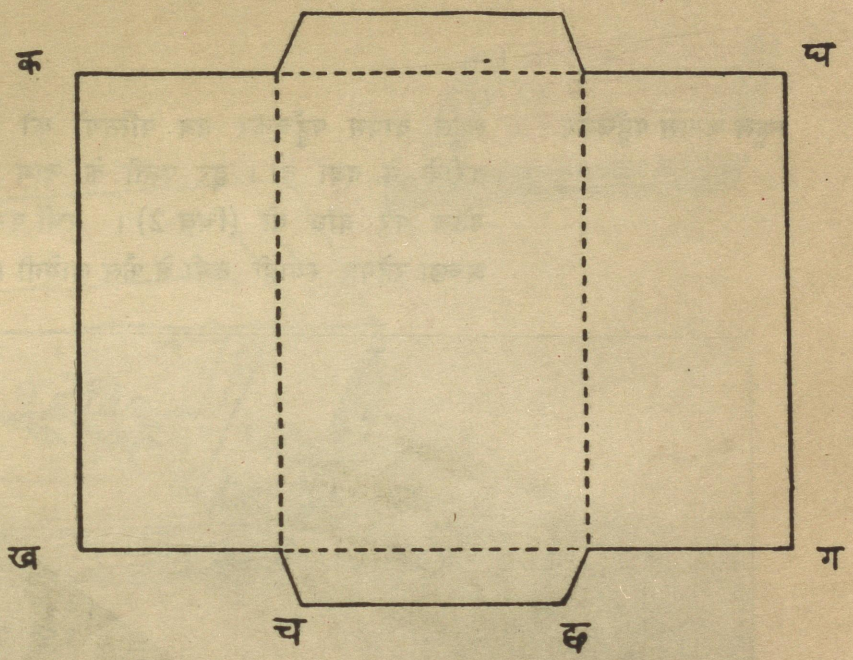
(क) अखबार, पुरानी पत्रिकाएँ, या रद्दी कागज

(ख) अलग-अलग साइज के लिफाफे (बनाने की विधि नीचे दी है)

(ग) एक झोला और गीला कपड़ा (स्वापी, तौलिया, या रूमाल)

(घ) कापी, पेन्सिल।

लिफाफा बनाने के लिये रद्दी कागज का उपयोग करो। कागज को चित्र-1 में दिखाई आकृति के समान आकृति बनाकर काट लो। फिर टूटी हुई रेखाओं पर कागज को इस तरह मोड़ो कि लिफाफा वन जाए। 'ग' से 'घ' तक लेई लगाकर उसे 'क-ख' पर चिपका दो। फिर 'च' से 'छ' तक लेई लगाकर उसे मोड़कर चिपका दो। इस तरह बड़े या छोटे लिफाफे बनाये जा सकते हैं।



चित्र-1

तरह-तरह की पत्तियाँ लाओ

यदि पास में कोई जंगल है तो वहाँ तरह-तरह की पत्तियाँ मिलेंगी। हर टोली इधर-उधर घूमकर अधिक-से-अधिक जाति की पत्तियाँ इकट्ठी करे। पत्तियाँ डंठल समेत तोड़ो। पत्तियाँ दो विधियों से इकट्ठी की जा सकती हैं। जो नरम पत्तियाँ हैं उन्हें तुरंत लिफाफे में या अखबार और पत्रिकाओं के पन्नों के बीच रखकर हथेलियों से दबा दो। इस तरह पत्तियों की शक्ल बनी रहती है। जो कड़ी या मोटी पत्तियाँ हैं उन्हें गीले कपड़े में लपेट कर झोले में रखते जाओ। स्कूल वापस लौटकर इन्हें भी नरम पत्तियों की तरह अखबार, पत्रिकाओं या लिफाफों में दबाओ।

जिस पेड़ या पौधे की पत्ती तोड़ो उसका नाम पूछकर कापी में लिखो। (1)

तुम्हारी कक्षा के किसी न किसी साथी को नाम आता होगा। यदि कभी आपस में नाम न पता लग सके तो गाँव में पता करो। यदि आसपास वन विभाग के कोई कर्मचारी (रेंजर, गार्ड) रहते हों तो उनसे नाम आसानी से पता लगेंगे।

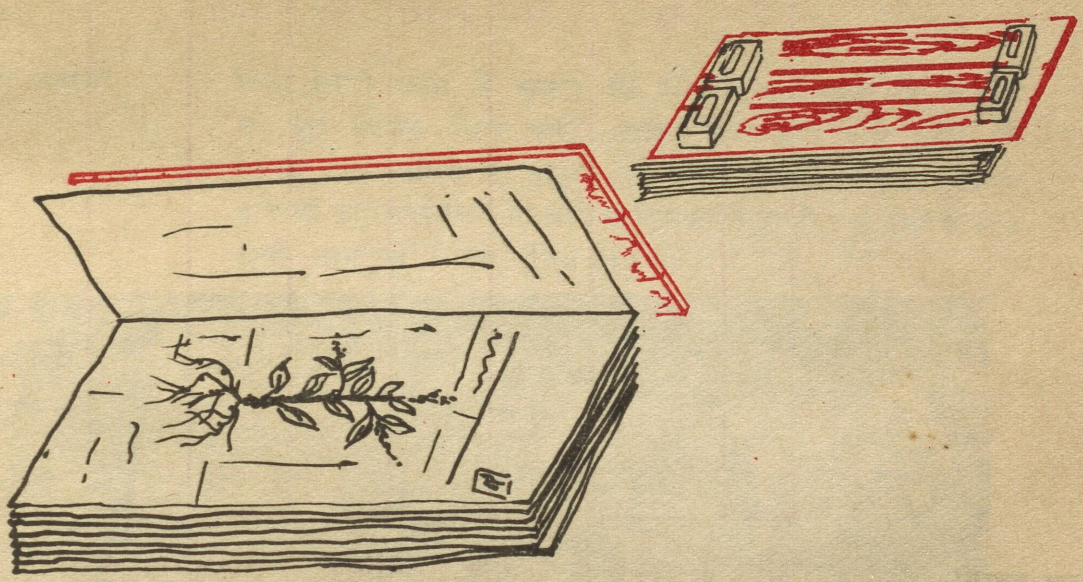
स्कूल वापस पहुँचकर

स्कूल वापस पहुँचकर सब पत्तियों को सावधानीपूर्वक ऊपर बताये तरीके से दबा दो। हर पत्ती के नाम की पर्ची लिखकर उसके डंठल पर बाँध दो (चित्र-2)। पर्ची पर पेन्सिल से नाम लिखना अच्छा रहेगा, स्याही नमी से फैल जायेगी।



चित्र-2

फिर अखबार, पत्रिकाओं और लिफाफों को एक के ऊपर एक जमाओ और उनके ऊपर ईंट या किताबें रख दो ताकि दबाव से पत्तियाँ फैली रहें। यदि हो सके तो ईंट या किताबें रखने से पहले कागजों के ढेर पर एक लकड़ी की पटिया रखो। ऐसा करने से पूरे ढेर पर समान दबाव पड़ता है (चित्र-3)। इन पत्तियों को रोज पुराने कागज में से निकाल कर नये सूखे कागज में दबाओ।



चित्र-3

एक कागज से दूसरे में बदलते हुए पत्तियों को ध्यान से उठाओ—कहीं वे टूट न जायें। कागजों को तब तक बदलते जाओ जब तक कि पत्तियाँ सूख न जायें।

यदि तुम इस प्रकार कागजों को रोज नहीं बदलोगे तो क्या नुकसान होगा? (2)

बारिश के मौसम में कागज अधिक बार क्यों बदलना चाहिये? (3)

अवलोकन लिखो

समय मिलने पर इन पत्तियों का बारीकी से अध्ययन करो और नीचे दी हुई तालिका पूरी करो। (4)

क्र०	नाम	डंठल है या नहीं	चिकनी या खुरदरी	रोएँदार या नहीं	लम्बी या गोल		
1.	पीपल	है	चिकनी	नहीं	गोल		
2.	गेहूँ	नहीं	खुरदरी	नहीं	लम्बी		
3.							
.							
.							
.							
.							
.							
.							

समूह बनाओ

अधिक-से-अधिक गुणधर्म सोच कर तालिका के खड़े स्तम्भों में भरो। तालिका के आधार पर अब तुम समूह बना सकते हो। इन समूहों को दिखाने का एक तरीका नीचे सुझाया गया है। यदि सम्भव हो तो गुणधर्म को चित्र द्वारा भी दिखाओ। (5)

क्र०	गुणधर्म	चित्र	उदाहरण (पत्तियों के नाम)
1.	नुकीला सिरा		पीपल, ...

सोचो और बताओ

वह पत्ती कौन-सी है जिसमें तुम्हारे द्वारा चुने हुए गुणधर्मों में से—

सब गुणधर्म हैं ? (6)

सबसे अधिक गुणधर्म हैं ? (7)

एक छोड़कर बाकी सब गुणधर्म हैं ? (8)

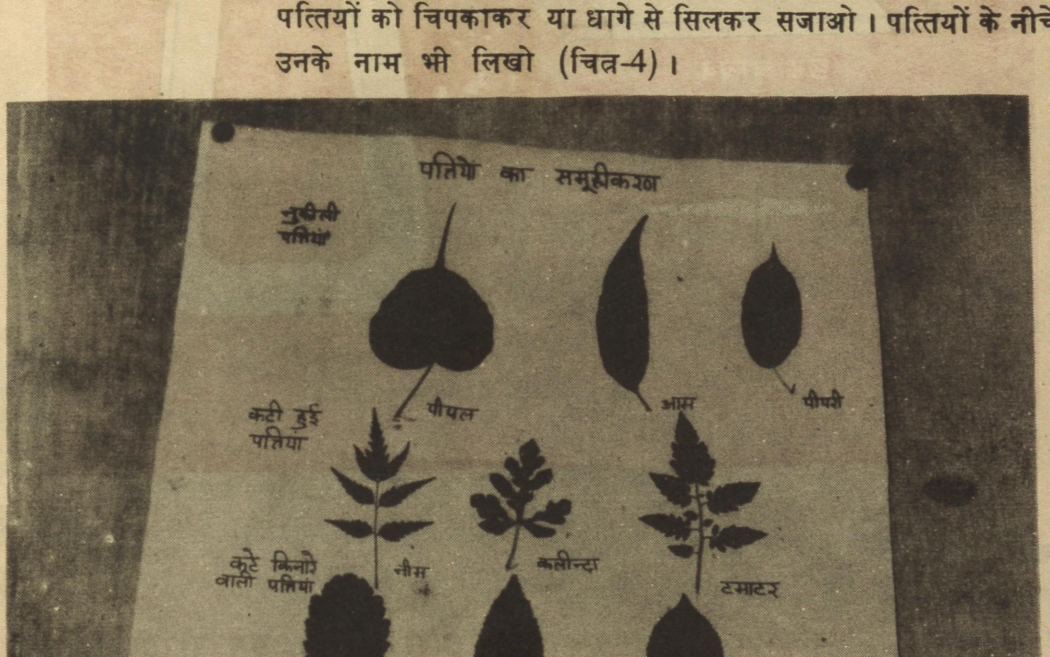
केवल एक गुणधर्म है ? (9)

एक भी गुणधर्म नहीं है ? (10)

प्रश्न (6) से (10) तक का उत्तर देने के लिये क्या समूहीकरण से कोई मदद मिली ? यदि हाँ तो क्या ? (11)

प्रदर्शनी लगाओ

अपने खाली समय में सुखाई गई पत्तियों का समूहों के आधार पर एक प्रदर्शन तैयार करो। इसके लिये एक बड़ा पुष्टा लो जिसके बायें हाशिये में समूह का नाम लिखो। उसके सामने पत्तियों को चिपकाकर या धागे से सिलकर सजाओ। पत्तियों के नीचे उनके नाम भी लिखो (चित्र-4)।

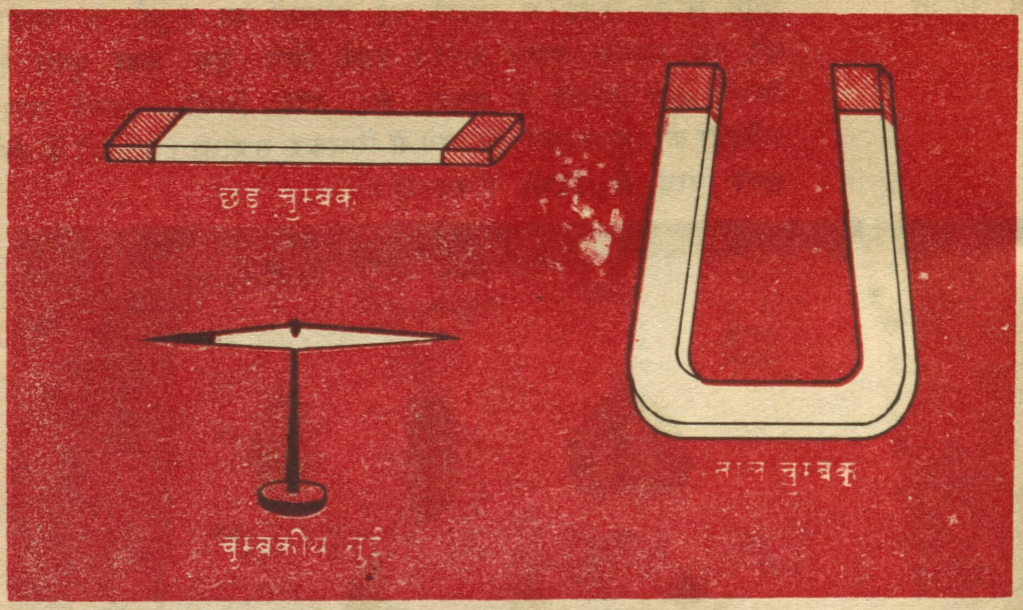


चित्र-4

नये शब्द : समूहीकरण, परिभ्रमण, अवलोकन, तालिका, स्तम्भ, प्रदर्शनी

4 चुम्बक

तुम तो जानते ही हो कि चुम्बक के साथ खेलने में कितना मजा आता है। आओ, अब पता लगाएँ कि चुम्बक किस प्रकार बनाये जाते हैं और उनके द्वारा कौन-कौन से चमत्कार दिखाए जा सकते हैं।



चित्र-1

चुम्बक के द्वारा खिंचाव (आकर्षण)

प्रयोग 1

लकड़ी, काँच, रबर, लोहा, ताँबा, अल्युमिनियम इत्यादि से बनी छोटी-छोटी वस्तुओं को जमा करो। एक चुम्बक को बारी-बारी से उनके पास लाओ और देखो कि उनमें से कौन उसकी ओर खिंचती हैं और कौन नहीं।

चुम्बक को बरबाद करना हो तो इसे इधर-उधर खूब पटको पर याद रखना, दूसरा चुम्बक नहीं मिलेगा

एक तालिका में 'चुम्बकीय' और 'अचुम्बकीय' शीर्षक वाले स्तम्भ बनाकर अपने अवलोकन लिखो। (1)

चुम्बक के दो ध्रुव

प्रयोग 2

एक कागज पर चुम्बक को रख कर पूरे चुम्बक पर लोहे का बुरादा डालो। अब चुम्बक को उठाओ।

तुम क्या देखते हो? (2)

अपने प्रयोग को एक नाल चुम्बक के साथ दोहराओ।

इसके किस हिस्से पर बुरादा अधिक चिपकता है? (3)
किस हिस्से पर बुरादा बिलकुल नहीं चिपकता? (4)

चुम्बक के जिन स्थानों पर लोहे का बुरादा सबसे अधिक चिपकता है, अर्थात जहाँ पर 'आकर्षण बल' अधिकतम है, वे चुम्बक के ध्रुव कहलाते हैं।

चुम्बकीय बल किन पदार्थों में से होकर काम करता है?

प्रयोग 3

पानी से भरे बीकर में कुछ पिनें डालो। बीकर के बाहर से चुम्बक को पिनों के पास लाओ और बीकर की बाहरी सतह के साथ-साथ उसे चारों ओर घुमाओ।

सभी छड़ चुम्बकों को एक के साथ एक सटाकर रखो
नाल चुम्बक को रक्षक के साथ रखो
ऐसे रखने से चुम्बक लम्बे समय तक काम देंगे

क्या चुम्बक का बल पानी में से होकर भी पिनों पर अपना प्रभाव डालता है ? (5)

प्रयोग 4

एक पुष्टे पर लोहे का थोड़ा-सा बुरादा फैला दो। एक छड़ चुम्बक के ध्रुवों को पुष्टे की निचली सतह से छूते हुए इधर-उधर घुमाओ।

क्या अब भी बुरादे पर चुम्बक का प्रभाव पड़ता है ? (6)

क्या पुष्टे में से होकर भी चुम्बकीय बल काम करता है ? (7)

इसी प्रयोग को पुष्टे के स्थान पर किताब, कोई चौड़ी पत्ती, चमड़े का टुकड़ा, खुरपी या अन्य लोहे की चौड़ी बस्तु को रखकर करो।

पता करो कि किन पदार्थों में से चुम्बक बुरादे को आकर्षित कर सकता है। अपने उत्तर तालिका बनाकर लिखो। (8)

क्या चुम्बकीय बल अचुम्बकीय पदार्थों में से होकर काम करता है ? (9)

क्या चुम्बकीय बल चुम्बकीय पदार्थों में से होकर काम करता है ? (10)

चुम्बक का प्रभाव क्षेत्र

प्रयोग 5

एक छड़ चुम्बक के ऊपर पुष्टा रखो। पुष्टे के ऊपर लोहे का बुरादा छिड़क दो। पुष्टे को उँगली से कई बार हल्के-हल्के ठोको। तुम देखोगे कि बुरादा एक विशेष आकृति में फैल जाएगा।

इस आकृति का चित्र बनाओ। (11)

इस प्रयोग को नाल चुम्बक के साथ दोहराओ।

चुम्बक का प्रभाव उसके आसपास के किस क्षेत्र में पड़ता है ? (12)

चुम्बक से दिशा पता लगाना

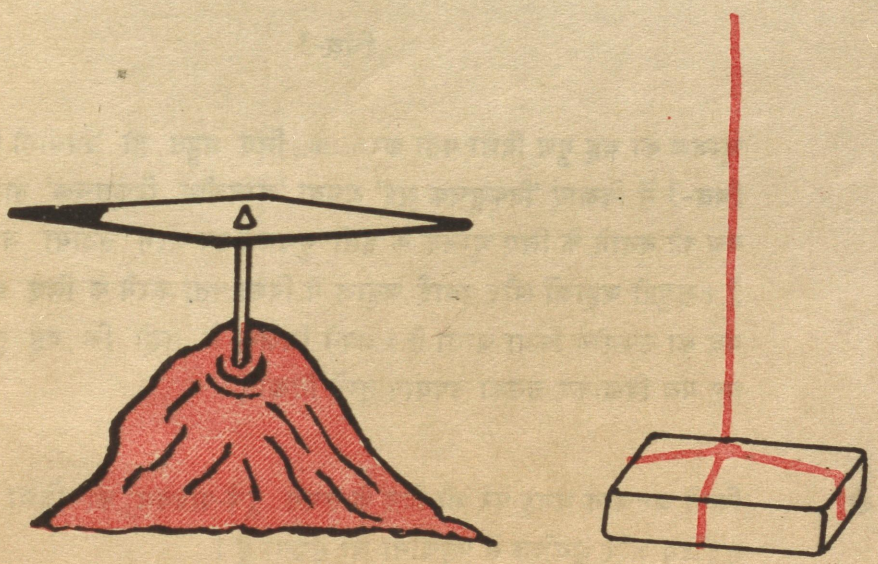
प्रयोग 6

आटे या मिट्टी का छोटा-सा टिपुआ बनाओ। उसमें एक आलपिन खड़ी करके उसकी नोक पर एक चुम्बकीय सुई टिका लो (चित्र-2क)। सुई के एक सिरे पर चाक से निशान लगाओ। अब सुई को हल्के से घुमादो और उसके रुकने तक इंतजार करो।

चाक के निशान वाला सिरा किस दिशा की ओर रुकता है ? (13)

क्या हर बार घुमाने पर सुई का चाक के निशान वाला सिरा किसी विशेष दिशा में आकर रुकता है ? (14)

सुई की दिशा के समानान्तर मेज या फर्श पर एक रेखा खींचो। एक छड़ चुम्बक को धागे से ठीक बीच में बाँधकर इस रेखा के ऊपर लटका दो (चित्र-2ख)। देखो कि चुम्बक किस दिशा में रुकता है। चुम्बक को थोड़ा-सा हिला दो और फिर उसको स्थिर होने दो।



क ख

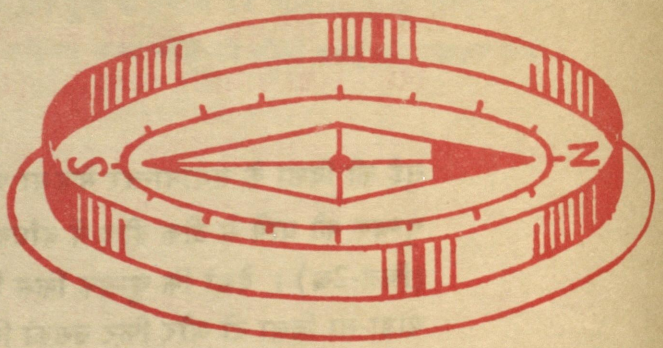
चित्र-2

अब चुम्बक किस दिशा में रुका ? (15)

छड़ चुम्बक और चुम्बकीय सुई के व्यवहार में क्या समानता है ? (16)

क्या स्वतंत्र रूप से लटका हुआ चुम्बक सदा एक निश्चित दिशा में ही रुकता है ? (17)

यह दिशा लगभग उत्तर-दक्षिण की दिशा है। चुम्बक का वह सिरा या ध्रुव जो उत्तर की ओर रुकता है, उत्तर ध्रुव कहलाता है। दक्षिण की ओर रुकने वाला सिरा दक्षिण ध्रुव कहलाता है।



चित्र-3

दिक्सूचक

चुम्बक का यह गुण दिशा पता करने के लिए बहुत ही उपयोगी है। चित्र-3 में दिखाए 'दिक्सूचक सुई' अथवा 'चुम्बकीय दिक्सूचक' नामक यंत्र को बनाने के लिए चुम्बक के इसी गुणधर्म का लाभ उठाया जाता है। समुद्री जहाजों और हवाई जहाज में दिशा पता करने के लिए इसी यंत्र का उपयोग किया जाता है। अपने शिक्षक से कहो कि वह तुम्हें यह यंत्र दिखाकर उसका उपयोग तुम्हें सिखाएँ।

सोचकर उत्तर दो

किसी अनजान जगह पर भी दिन के समय पूर्व-पश्चिम की दिशा को सूर्योदय और सूर्यास्त से पहचाना जा सकता है।

रात के समय इन दिशाओं का पता तुम कैसे करोगे ? (18)
क्या एक चुम्बकीय सुई से इसमें मदद मिल सकती है ? यदि हाँ, तो समझाओ किस प्रकार ? (19)

चुम्बकों में आकर्षण और विकर्षण

प्रयोग 7

दो छड़ चुम्बक लो। इन्हें बारी-बारी से स्वतंत्र रुप से लटका कर उनके ध्रुव पता करो और चुम्बकों पर अंकित करो। दूसरे छड़ चुम्बक पर ध्रुव अकित करने के बाद उसे लटका रहने दो। जब वह स्थिर हो जाए तो पहले वाले चुम्बक को ध्रुवों को लटके हुए चुम्बक के ध्रुवों के पास नीचे तालिका में दिये क्रम से लाओ।

लिखे क्रम से लाओ।

तुम्हें कब आकर्षण (खिचाव) का आभास होता है और कब विकर्षण (धक्के) का ? तालिका में लिखो (20)

हाथ का छड़ चुम्बक	लटका हुआ छड़ चुम्बक	आकर्षण या विकर्षण
उ० ध्रुव	उ० ध्रुव	
द० ध्रुव	उ० ध्रुव	
द० ध्रुव	द० ध्रुव	
उ० ध्रुव	द० ध्रुव	

जब विकर्षण होता है तब क्या असमान ध्रुव आमने-सामने होते हैं या समान ध्रुव ? (21)

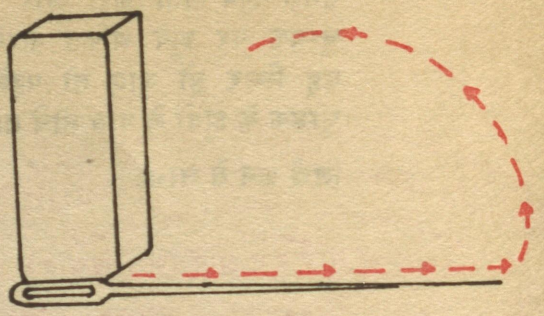
जब आकर्षण होता है तब क्या असमान ध्रुव आमने-सामने होते हैं या समान ध्रुव ? (22)

एक सवाल

नीचे लिखी चीजों में से कौन-सी ऐसी है जो एक छड़ चुम्बक के दोनों ध्रुवों की ओर आकर्षित होगी ? (23)

(क) किसी दूसरे छड़ चुम्बक का उत्तर ध्रुव
(ख) किसी दूसरे छड़ चुम्बक का दक्षिण ध्रुव
(ग) एक लोहे का टुकड़ा
(घ) नाल चुम्बक के दोनों ध्रुव

सुई का चुम्बक बनाओ



चित्र-4

प्रयोग 8

सिलाई की एक लम्बी सुई लो और लोहे के बुरादे की मदद से पता लगाओ कि वह चुम्बक है या नहीं। इस सुई को मेज या फर्श पर रख दो। इसके मोटे सिरे को अँगूठे से दबाओ। एक छड़ चुम्बक के उत्तर ध्रुव को सुई पर रगड़ते हुए मोटे से नुकीले सिरे की ओर ले जाओ। वहाँ से चुम्बक को उठाकर फिर मोटे सिरे की ओर लाओ और इस क्रिया को लगभग बीस बार दोहराओ (चित्र-4)
अब सुई को बुरादे के पास लाओ।

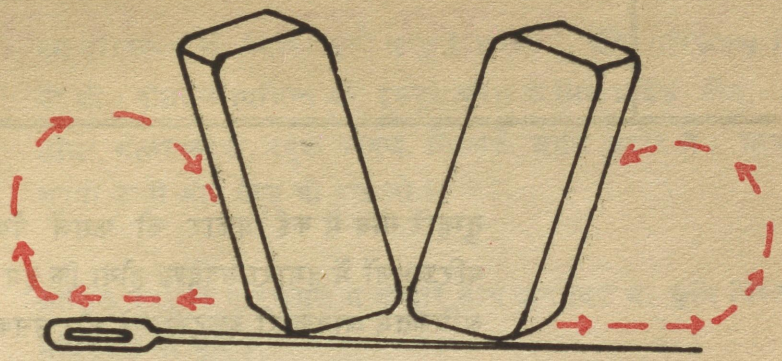
अब बताओ कि सुई लोहे के बुरादे को खींचती है या नहीं। (24)
एक दिक्सूचक द्वारा पता लगाओ कि सुई के मोटे सिरे पर कौन-सा ध्रुव है और नुकीले सिरे पर कौन-सा। (25)

प्रयोग 8 वाली सुई को जमीन पर पटक-पटक कर उसकी चुम्बकीय शक्ति समाप्त कर दो।

प्रयोग 9

अब इस सुई को एक चुम्बक के दक्षिण ध्रुव से कई बार इस तरह रगड़ो कि वह चुम्बक बन जाए। रगड़ते समय चुम्बकीय ध्रुव को हर बार सुई के मोटे सिरे से नुकीले सिरे की ओर ले जाओ।

सुई का कौन-सा सिरा दक्षिण ध्रुव बनेगा ? (26)



चित्र-5

सुई को चुम्बक बनाने का एक और ढंग

प्रयोग 10

दो छड़ चुम्बकों के असमान ध्रुवों को एक लोहे की सुई के ठीक बीच में रखो। अब उनको सुई पर रगड़ते हुए विपरीत सिरों की ओर ले जाओ (चित्र-5)।

ऐसा कई बार करो जिससे कि लोहे की सुई चुम्बक बन जाए।

सुई के किस सिरे पर उत्तर ध्रुव बनेगा ? (27)

अपने उत्तर की जाँच तुम कैसे करोगे ? (28)

आपसी चर्चा के लिये

तुम्हें एक-सी दिखने वाली लोहे की दो छड़ें दी गई हैं। इनमें से केवल एक चुम्बक है।

बिना किसी दूसरे उपकरण की मदद के तुम किस प्रकार पता करोगे कि कौन-सी छड़ चुम्बक है ? (29)

नये शब्द :

चुम्बकीय	आकर्षण बल	विकर्षण
अचुम्बकीय	चुम्बकीय बल	असमान ध्रुव
ध्रुव	प्रभाव क्षेत्र	समान ध्रुव
आकर्षण	दिक्सूचक	

परिभ्रमण-2 (खरीफ)
परिभ्रमण-3 (रबी)

5 हमारी फसलें और समूहीकरण

तुम्हारे गाँव में कई प्रकार की फसलें पैदा की जाती होंगी। इन परिभ्रमणों में हमारा उद्देश्य होगा कि हम अपनी फसलों के बारे में अधिकतम जानकारी इकट्ठी करें और उसका विवेचन करें। विशेषकर हम अपना ध्यान फसलों के प्रकार, उनके उपयोग, खाद, बोनी और दावन के समय व तरीके, बीज की बनावट इत्यादि पर लगायेंगे। विभिन्न गुणधर्मों के आधार पर फसलों का समूहीकरण भी करेंगे।

खण्ड एक

यह खण्ड केवल परिभ्रमण और सर्वेक्षण करने का है। इसमें तुम खरीफ और रबी की फसलों के बारे में जानकारी इकट्ठी करोगे। इस जानकारी को खण्ड दो के लिये सम्भाल कर रख लेना।

संग्रह

हरेक फसल की पत्तियाँ, फूल और बीज या फल कागज में दबाकर सुखाओ। यदि पौधा छोटा हो तो उसे पूरा ही रख लो। यदि फल मोटा हो तो उसकी पतली कटान काट कर दबा सकते हो। हर नमूने के साथ उसका नाम व उसके बारे में मोटी-मोटी जानकारी भी लिखो। इस संग्रह को सम्भाल कर रख लो—यह बाद में प्रदर्शनी लगाने के काम आयेगा।

समय

परिभ्रमण-2 खरीफ के मौसम में करना है। इसके लिये अगस्त या सितम्बर का माह ठीक रहेगा। परिभ्रमण-3 रबी के मौसम में होगा जिसके लिये जनवरी का ही महीना उत्तम रहेगा। इन परिभ्रमणों के लिये ऐसा समय चुनो जब अधिकतर फसलों में फूल लगे हों।

तैयारी

इस परिभ्रमण की तैयारी उसी तरह से करनी है जैसे परिभ्रमण-1 में की थी। पौधों के विभिन्न अंग इकट्ठे करने के लिये प्रत्येक टोली एक झोला, गीला कपड़ा, रद्दी कागज, लिफाफे आदि बटोर ले। साथ में अपनी कापी और लेन्स भी रख लो।

कोशिश करो कि परिभ्रमण में तुम्हारे साथ ग्रामसेवक या कृषि विस्तार अधिकारी भी चलें।

सर्वेक्षण

तुम अपनी-अपनी टोलियों में आस-पास के दो या तीन गाँवों का सर्वेक्षण करने निकलो। इस सर्वेक्षण में प्रत्येक फसल के बारे में जानकारी इकट्ठी करो। कम-से-कम निम्न मुद्दों पर विशेष ध्यान देना है :

फसलों के नाम
सिंचित और असिंचित फसलें
अनाज वाली फसलें
दाल वाली फसलें (दलहन फसलें)
तेल के बीज वाली फसलें (तिलहन फसलें)
हरे चारे वाली फसलें
हरी खाद वाली फसलें
सब्जियाँ
फल
रकबे के आधार पर सबसे अधिक लगने वाली तीन फसलें
फूलों की बनावट
सुधरी हुई (उन्नत) नस्लों के नाम और विशेष लाभ

बोनी के तरीके
रासायनिक खाद का उपयोग
कटाई, दावन और उड़ावनी के तरीके
फसल पकने की अवधि
उत्पादन
लाभ और हानि
कोई भी अन्य जानकारी

इस जानकारी को इकट्ठा करने के लिये तुम अपने गुरुजी, किसानों, कृषि विस्तार अधिकारी और ग्रामसेवकों से मनचाहे सवाल पूछो और चर्चा करो।

सारी जानकारी फसलवार अपनी कापी में लिखो। (1)

जनवरी-फरवरी में करो

खण्ड दो (परिभ्रमण-2 व परिभ्रमण-3 के बाद)

अब हम खण्ड एक में इकट्ठी की गई जानकारी के आधार पर फसलों का समूहीकरण करेंगे और कुछ अन्य प्रश्नों के उत्तर देंगे।

समूह बनाओ

विभिन्न गुणधर्मों के आधार पर फसलों के अधिक-से-अधिक समूह बनाओ। (2)

'बीज और उनके समूहीकरण' वाले अध्याय में तुमने जो सीखा था उसके आधार पर निम्न वाक्यों के आगे दिये हुए चौकोर में सही (✓) या गलत (×) का निशान लगाओ :

(क) अनाज वाली फसलें एकबीजपत्री होती हैं। ☐

(ख) दलहन फसलें एकबीजपत्री भी हो सकती हैं और दोबीजपत्री भी। ☐

(ग) तिलहन फसलें एकबीजपत्री भी हो सकती हैं और दोबीजपत्री भी। ☐

(घ) हरे चारे के बीज में सदा दोबीजपत्र होते हैं। ☐

(च) सुधरी हुई नस्लों को आम तौर पर देसी नस्लों की तुलना में अधिक बार सिंचाई चाहिये। ☐ (3)

विशेष अभ्यास

नीचे वाली तालिका में कटाई के बाद उपज को प्राप्त करने के तरीकों के आधार पर चार समूह बनाये गये हैं। हरेक समूह में एक-एक उदाहरण दिया गया है।

ऐसे अधिक-से-अधिक उदाहरण ढूंढकर तालिका में भरो। (4)

सीधे दावन द्वारा	झड़ाकर	हाथ से तोड़ कर	पीटने के बाद दावन द्वारा
गेहूँ	तिली	मूंगफली	तुअर

खरीफ और रबी

दोनों परिभ्रमणों (क्र० 2 व 3) के बाद निम्न फसलों को खरीफ और रबी के समूहों में बाँटो :

(क) दालें

(ख) अनाज

(ग) तेल वाले बीज
(घ) हरा चारा
(च) हरी खाद
(छ) सब्जियाँ (5)

जिन खोजा तिन पाइयाँ

खरीफ में बोकर रबी में कटने वाली फसलों की सूची बनाओ। (6)

गेहूँ की निम्न नस्लों को पकने में कितना समय लगता है :

(क) देसी गेहूँ
(ख) कल्याण सोना
(ग) सोनालिका ? (7)

पकने की अवधि में अंतर का खेती में क्या महत्व है ? (8)

हरी खाद का क्या लाभ होता है ? (9)

हरी खाद और रासायनिक खाद में क्या अन्तर है ? (10)

एक ऐसी फसल का नाम बताओ जिसे तैयार होने में एक साल लग जाता है। (11)

प्रदर्शनी

प्रदर्शनी के लिये नीचे दिये समूहों में से किन्हीं पाँच को चुनो :

एकबीजपत्री और दोबीजपत्री
दालें
अनाज
तेल वाले बीज

उन्नत नस्लें
सब्जियाँ
फल

अपने संग्रह की चीजों को समूहवार पुष्टे पर चिपकाकर या सिलकर सजाओ। हरेक चीज के साथ उसके बारे में इकट्ठी की गई जानकारी पर्चियों पर लिखकर चिपकाओ।

नये शब्द : विवेचन, सर्वेक्षण, संग्रह, दलहन फसलें, तिलहन फसलें, हरी खाद, रासायनिक खाद, उन्नत नस्ल

6 बल और भार

बल क्या है ?

पानी से भरी बाल्टी हो या गल्ले की बोरी—किसी भी तरह का बोझ उठाने पर अपने शरीर में खिचाव महसूस होता है।

क्या कुएँ से पानी खींचते समय या हल चलाते हुए भी ऐसा लगता है ? (1)
ऐसा क्यों होता है ? (2)
क्या हाथ ठेले को धकेलते समय भी ऐसा लगता है ? क्या अन्तर है ? (3)

प्रयोग 1

अपने दोनों हाथों में एक-एक चुम्बक पकड़ो और उनके समान ध्रुवों को धीरे-धीरे एक-दूसरे के पास लाओ।

तुम्हें कैसा लगा ? (4)

अब चुम्बकों के असमान ध्रुवों को एक-दूसरे के पास लाओ।

तुम्हें कैसा लगा ? (5)

एक चुम्बक को मेज या फर्श पर रख दो। दूसरे चुम्बक को इसके ठीक ऊपर इस प्रकार पकड़ो कि दोनों चुम्बक एक-दूसरे के समानान्तर हो जायें। ऊपर वाले चुम्बक को धीरे-धीरे नीचे लाओ। इस चुम्बक के ध्रुव पलट कर फिर से ऐसा करो।

दोनों चुम्बक एक-दूसरे को कब धकेल रहे हैं और कब खींच रहे हैं ? (6)

हवा की उल्टी दिशा में दौड़ने पर तुम्हें कैसा महसूस होता है ? दबाव या खिंचाव ? (7)

ऊपर के प्रयोग या प्रश्नों में जिस धक्के या खिंचाव की बात हुई है उसे ही हम बल कहते हैं।

करो और सांचो

प्रयोग 2

एक सायकिल पम्प की नली का मुँह अँगूठे से दबा कर बंद कर दो।

अब पम्प को चलाओ और बताओ कि तुम्हारे हाथ और अँगूठे पर किस ओर से बल लग रहा है। (8)

पम्प के हत्थे को छोड़ दो।

क्या हुआ ? (9)

प्रयोग 3

अपनी किट में से काँच की दो पट्टियाँ लो और उन्हें एक-दूसरे से सटाकर खिसकाओ। अब दोनों को अलग करने की कोशिश करो।

कैसा लगा ? (10)

पट्टियों के बीच में थोड़ा-सा पानी डालकर इस प्रयोग को फिर से करके देखो।

इस बार कैसा लगा ? (11)

साथियों से चर्चा करो

तुम चीजों को धकेलने, उठाने, खींचने, मोड़ने, ऐंठने, फेंकने, निचोड़ने, दबाने आदि में बल लगाते हो।

इन क्रियाओं के एक-एक उदाहरण तालिका बनाकर लिखो। (12)

बिना छुए बल का असर

एक धागे से लोहे का एक टुकड़ा लटका दो। अब एक चुम्बक को लोहे के टुकड़े के पास लाओ।

क्या हुआ ? (13)

क्या चुम्बक और लोहे के टुकड़े के एक-दूसरे को छूने से पहले ही बल का असर पड़ने लगा ? (14)

अगली बार चुम्बक को धागे से लटकाकर लोहे के टुकड़े को उसके पास लाओ।

क्या हुआ ? (15)

इस प्रयोग के आधार पर बताओ कि नीचे लिखे वाक्यों में से कौन-सा वाक्य सही है :

(क) चुम्बक लोहे के टुकड़े को खींचता है।

(ख) लोहे का टुकड़ा और चुम्बक दोनों एक दूसरे को खींचते हैं।

(ग) लोहे का टुकड़ा चुम्बक को खींचता है। (16)

सामूहिक चर्चा के लिए

आँधी आने पर बड़े-बड़े पेड़ उखड़ जाते हैं और मकानों की छतें उड़ जाती हैं। बाढ़ आने पर पानी के बहाव से नदी के किनारे टूट जाते हैं और नदी के आसपास की चीजें पानी के तेज बहाव में बह जाती हैं।

आपस में चर्चा करके कुछ ऐसे उदाहरण सोच कर लिखो जिनमें पानी के बहाव या हवा से पैदा हुए बलों का उपयोग किसी फायदे के लिए किया गया हो। (17)

कितना बल ?

क्या तुम बैलगाड़ी खींच सकते हो ? (18)

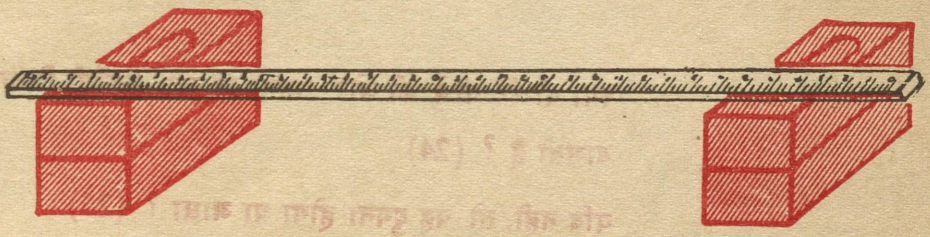
हल और बैलगाड़ी चलाने के लिए बैलों की जरूरत क्यों होती है ? (19)

ऐसे उदाहरण सोच कर लिखो जिनमें अधिक बल की जरूरत होने के कारण हमारी-तुम्हारी जगह किसी अन्य चीज का उपयोग होता हो। (20)

भार द्वारा बल

प्रयोग 4

एक मीटर वाले पैमाने के सिरों को दो ईंटों पर चित्र-1 की तरह टिकाओ। एक पत्थर पैमाने के बिलकुल बीच में रखो। पत्थर रखते हुए ध्यान रखना कि पैमाना टूट न जाए।



चित्र-1

पैमाने पर बल का असर किस दिशा में पड़ रहा है ? (21)

यदि पैमाने पर और पत्थर रखे जाएँ तो इस पर लगने वाला बल घटेगा, बढ़ेगा या उतना ही रहेगा ? (22)

प्रयोग 5

अपनी बाँह सीधी रख कर किसी साथी से कहो कि वह तुम्हारी हथेली पर एक ईंट रखे।

यदि एक और ईंट उसी पर रख दी जाए तो हथेली पर लगने वाले बल पर क्या असर होगा ? (23)

एक खेल

यह पता लगाओ कि तुम्हारी कक्षा में कौन सबसे अधिक ईंटें अपनी हथेली पर सम्भाल सकता है और कितनी।

भार क्या है ?

ऊपर के प्रयोगों में जब हथेली या पैमाने के ऊपर वजन रखा गया तो पैमाना झुक गया और हथेली को दबाव महसूस हुआ।

यहाँ बल वजन के कारण पैदा हुआ और उसका असर नीचे की ओर था।

वजन बढ़ाने पर बल का असर भी बढ़ा।

किसी भी चीज से नीचे की ओर लगने वाले बल को उस चीज का भार कहते हैं।

भार को हम किलोग्राम या ग्राम की इकाई में नापते हैं।

क्या दो ईंटें नीचे की ओर उतना ही बल डालेंगी जितना कि एक ईंट डालती है ? (24)

यदि नहीं, तो वह दुगना होगा या आधा ? (25)

अपने उत्तर को जाँचने के लिए एक प्रयोग सोच कर करो और लिखो। (26)

बल का अनुमान लगाओ

चारे से भरी बैलगाड़ी खींचना आसान है या गेहूँ से भरी ? क्यों ? (27)

कुछ ईंटों को जमा करो और पता लगाओ कि तुम एक साथ अधिक-से-अधिक कितनी ईंटों को उठा सकते हो। इन ईंटों द्वारा लग रहे बल का अनुभव करो और उनके भार का अनुमान लगाओ। (28)

एक बाल्टी में पानी भरो और पता लगाओ कि तुम कितना पानी आसानी से उठा सकते हो। उठाए हुए पानी के भार का अनुमान लगाओ। (29)

तुम्हारे विचार से (29) में उठाए गए भार की तुलना में (28) में उठाया गया कुल भार कितने गुना अधिक है ? (30)

उन ईंटों की संख्या का अनुमान लगाओ जिनका कुल भार तुम्हारे किसी साथी के भार के बराबर होगा। (31)

अपने द्वारा उठाई जा सकने वाली ईंटों के भार की तुलना अपने साथी के भार से करो। (32)

नया शब्द : बल

7 भोजन और पाचनक्रिया

तुमने सुना होगा कि किसी अन्याय का विरोध करने के लिये लो उपवास या भूख हड़ताल के द्वारा सत्याग्रह करते हैं। इन सत्याग्र में कई बार लोगों को दो-तीन सप्ताह तक उपवास रखना पड़ता है अन्त में सत्याग्रही बहुत कमजोर हो जाता है और मरने जैसा जाता है।

(यदि तुमने हड़ताल या सत्याग्रह के विषय में नहीं सुना तो अपने गुरु से इनके विषय में पूछो।)

उपवास करने पर कमजोरी क्यों आती है ? (1)

भोजन का शरीर से और काम से क्या सम्बन्ध हो सकता है ? (2)

खण्ड एक

तरह-तरह के भोजन

क्या मनुष्य, पशु, पक्षी आदि सभी जन्तुओं का भोजन एक जैसा होता है ? आओ, इस प्रश्न का उत्तर ढूंढें।

नीचे बनी हुई तालिका में कुछ जन्तुओं के नाम लिखे हैं। इन जन्तुओं को देखकर या अपनी पूर्व जानकारी से बताओ कि ये क्या खाते हैं उदाहरण के लिये भैंस का भोजन तालिका में लिख दिया गया है।

इसी प्रकार अपनी कापी में तालिका बनाकर उसे पूरा करो। (3)

क्रमांक	जन्तु का नाम	भोजन
1.	भैंस	घास, खली, चूनी, भूसा, अनाज, आदि
2.	बिल्ली	
3.	चूहा	
4.	कौआ	
5.	बकरी	
6.	मकड़ी	
7.	शेर	
8.	मुर्गी	
9.	गिद्ध	
10.	छिपकली	
11.	मच्छर	
12.	तिलचट्टा (झींगरा)	
13.	खटमल	
14.	मछली	
15.	सूअर	
16.	तितली	
17.	पटार	
18.	बन्दर	
19.	मधुमक्खी	
20.	कुत्ता	
21.		
22.		
.		
.		
.		
.		

जन्तुओं को उनके भोजन के आधार पर अलग-अलग समूहों में बाँटो।

इन समूहों की सूची बनाओ। (4)

अपने द्वारा चुने हुए गुणधर्मों की भी सूची बनाओ। (5)

अपनी तालिका को देखकर बताओ कि केवल पेड़-पौधे और उनसे मिलने वाली चीजें (फूल, फल, अनाज, फूलों का रस इत्यादि) खाने वाले जन्तु कौन-कौन से हैं। (6)

ऐसे जन्तुओं को शाकाहारी जन्तु कहते हैं।

केवल दूसरे जन्तु या उनके अण्डे खाने वाले जन्तु कौन-कौन से हैं? (7)

ऐसे जन्तुओं को माँसाहारी जन्तु कहते हैं।

क्या कुछ जन्तु ऐसे भी हैं जो पेड़-पौधे और दूसरे जन्तु इत्यादि सभी कुछ खाते हैं? यदि हाँ, तो उनके नाम लिखो। (8)

ऐसे जन्तुओं को सर्वाहारी जन्तु कहते हैं।

क्या तुम्हारी तालिका में ऐसे जन्तु भी हैं जो दूसरे जन्तुओं को नष्ट किये बिना उनके शरीर से भोजन प्राप्त करते हैं? उनके नाम लिखो। (9)

ऐसे जन्तुओं को परजीवी जन्तु कहते हैं।

तुम स्वयं क्या हो—शाकाहारी, माँसाहारी, सर्वाहारी या परजीवी? (10)

अब तुम शाकाहारी, माँसाहारी, सर्वाहारी और परजीवी जन्तुओं के तीन-तीन उदाहरण और सोचो। उन्हें भी ऊपर बनाई हुई तालिका में लिखो। (11)

माँसाहारी और परजीवी जन्तुओं में क्या मुख्य अन्तर हैं ? गुरुजी से चर्चा करके बताओ। (12)

भोजन करने का ढंग

प्रयोग 1

अगले पृष्ठ पर बनी हुई तालिका में कुछ जन्तुओं के नाम लिखे हुए हैं। इन जन्तुओं को अपने आस-पास ढूँढो और देखो कि वे भोजन कैसे करते हैं। इन्हें भोजन करते हुए देखते समय इनके भोजन करने में सहायक अंगों को भी ध्यान से देखो।

अपने अवलोकनों को तालिका बनाकर कापी में लिखो। (13)

कुछ छोटे जन्तुओं का अध्ययन कक्षा में लाकर भी कर सकते हो। इसके लिए तुम्हें चौड़े मुँह की बोतलों का उपयोग करना पड़ेगा। बोतल में किसी एक कीड़े का भोजन डाल दो। उदाहरण के लिये एक बोतल में कुछ चींटियाँ और शक्कर डाल दो। चींटियों को ध्यान से देखो।

क्या तुम्हारा यह अवलोकन प्राकृतिक स्थिति में किये गये अवलोकन से भिन्न है ? यदि हाँ, तो इसे भी तालिका में लिखो। (14)

अब बोतल को खाली करो। इसमें एक अन्य जन्तु और उसका भोजन डाल कर अवलोकन करो। इस प्रकार बारी-बारी से अलग-अलग कीड़ों के भोजन लेने के ढंग का अवलोकन करो।

यदि तुम्हारे प्रायोगिक अवलोकन तालिका में पहले से भरे गये अवलोकनों से भिन्न हैं तो उन्हें भी तालिका में लिखो। (15)

क्रमांक	जन्तु का नाम	भोजन लेने का ढंग और सहायक अंग	परिस्थिति (प्राकृतिक/प्रायोगिक)
1.	तितली		
2.	मच्छर		
3.	इल्ली		
4.	बिच्छू		
5.	सूअर		
6.	मेंढक		
7.	चीटी		
8.	मक्खी		
9.	बकरी		
10.	गाय		
11.	मछली		
12.	छिपकली		
13.	चूहा		
14.	गिजाई		
15.			
.			
.			
.			
.			

कम-से-कम दस और जन्तुओं के नाम सोचो। इन जन्तुओं के भोजन लेने के ढंग और सहायक अंगों को देखकर ऊपर वाली तालिका भरो।

नये शब्द : सत्याग्रह, शाकाहारी, माँसाहारी, सर्वाहारी, परजीवी, सहायक अंग, प्राकृतिक, प्रायोगिक

खण्ड दो

भोजन में क्या है ?

तुमने ऊपर स्वयम् पता किया कि विभिन्न जन्तु अलग-अलग तरह का भोजन करते हैं। फिर भी क्या इन तरह-तरह के भोजनों में कोई समानता है ? कई जन्तु चाहे कुछ भी खाये पर उसके भोजन में चर्बी, मंड, प्रोटीन, विटामिन और लवण जैसे पोषक पदार्थ मिलेंगे। जब भोजन में इनमें से किसी भी चीज की कमी हो जाती है तो जन्तु धीरे-धीरे कमजोर होने लगता है और शरीर की वृद्धि धीमी पड़ जाती है या रुक ही जाती है। इन सब पोषक पदार्थों में से भोजन में मंड की पहचान करने का तरीका सबसे आसान है। इसी कारण अगले प्रयोगों में तुम मंड का विशेष अध्ययन करोगे। मंड का दूसरा नाम मांड या स्टार्च भी है।

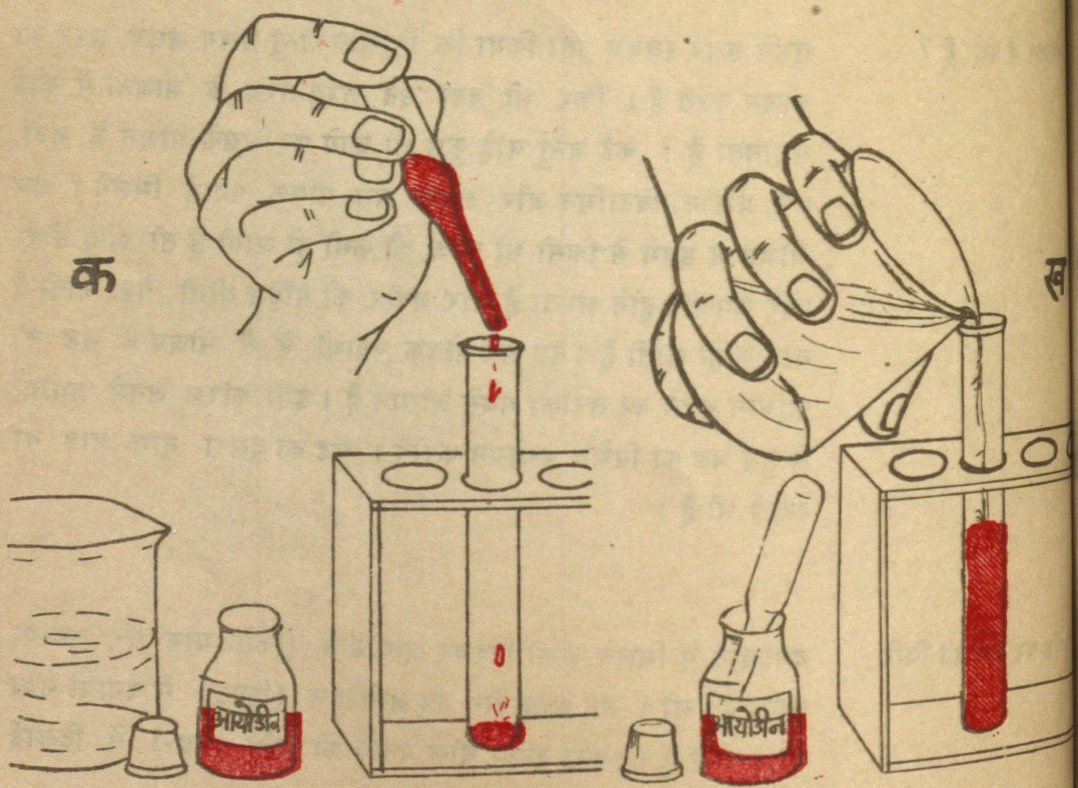
मंड परीक्षण की विधि

दवाखाने में मिलने वाली टिंक्चर आयोडीन (जिसे घाव पर लगाया जाता है) लो। यह आयोडीन का अल्कोहल (स्प्रिट) में बनाया गया गाढ़ा घोल है। इसका हल्का घोल बनाने की विधि चित्र-1 में दिखाई

प्रयोग शुरू करने के पहले सब सामान धोकर साफ कर लो

गई है। एक साफ परखनली में टिंक्चर आयोडीन की लगभग दस बूँदें डालो। इसके बाद परखनली को लगभग आधा पानी से भर लो। आयोडीन के इस हल्के घोल का रंग हल्का पीला या भूरा होगा। जिस वस्तु में मंड का परीक्षण करना हो, उस पर आयोडीन के इस हल्के घोल की दो-चार बूँदें डालो। आयोडीन और मंड मिलने पर उनमें आपस में क्रिया होती है। इस आपसी क्रिया के कारण मंड का रंग गहरा नीला या काला हो जाता है। अतः यदि किसी वस्तु पर आयोडीन की बूँदें डालने पर गहरा नीला या काला रंग पैदा हो तो तुम कह सकते हो कि उस वस्तु में मंड है।

मंड+आयोडीन → गहरा नीला या काला रंग



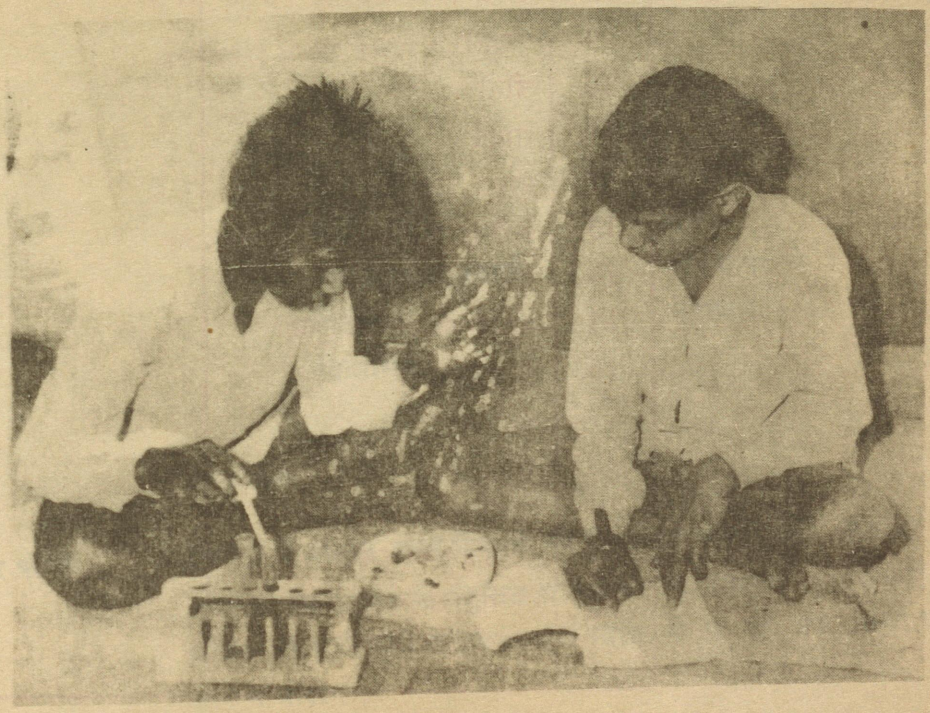
चित्र-1

आयोडीन निकालने के बाद शीशी को बन्द करना मत भूलना

मंड है या नहीं ?

प्रयोग 2

नीचे दी गई तालिका में बीस वस्तुएँ लिखी हैं। इन सबको इकट्ठा करो। इनमें से जो वस्तुएँ ठोस हैं, उन्हें एक तश्तरी में अलग-अलग करके रखो और जो तरल हैं, उन्हें अलग-अलग परखनलियों में। यह विशेष सावधानी रहे कि विभिन्न वस्तुएँ एक-दूसरे के साथ मिल न जायें। **यदि किसी वस्तु के एकाध दाने या कण भी दूसरी वस्तु में गिर गये तो मंड परीक्षण में गड़बड़ हो जायेगी।** अब आयोडीन के हल्के घोल की दो-दो बूँदें तश्तरी या परखनली में रखी प्रत्येक वस्तु पर बारी-बारी से डालो (चित्र-2)। इसके बाद दो-तीन मिनट तक रुको और देखो कि किन वस्तुओं में नीला या काला रंग पैदा हुआ है।



चित्र-2

यदि किसी वस्तु में मंड हो तो उसके सामने 'है' और न हो तो 'नहीं' लिखो। (16)

विभिन्न वस्तुओं में मंड की उपस्थिति का परीक्षण

क्रमांक	वस्तु	मंड है (✓) या नहीं (×)
1.	उबले हुए चावल	
2.	उबले हुए चावलों का पानी	
3.	कच्चे चावल	
4.	साबुत गेहूँ	
5.	गेहूँ का सूखा आटा	
6.	गुंधा हुआ आटा	
7.	आलू का टुकड़ा	
8.	प्याज का टुकड़ा	
9.	नमक	
10.	चीनी	
11.	साबुन	
12.	साबुत तुअर	
13.	दली हुई तुअर	
14.	रेत	
15.	सोख्ता कागज का टुकड़ा	
16.	साबूदाना	
17.	घी	
18.	दूध	
19.	किसी सब्जी (भिंडी, भटा इत्यादि) का टुकड़ा	
20.	किसी फल (केला, बिही इत्यादि) का टुकड़ा	

प्रयोग के बाद सब सामान अच्छी तरह धोना याद रखना
ड्रापर को अन्दर से कैसे साफ करोगे ?

तालिका में दी गई वस्तुओं के अलावा पाँच अन्य वस्तुएँ अपनी इच्छानुसार चुना और उनमें मंड का परीक्षण करो। अपने परिणामों को ऊपर वाली तालिका में लिखो। (17)

क्या मंड भोजन की हर वस्तु में है? (18)

क्या यह कहना ठीक होगा कि खाद्य पदार्थ मंड के अलावा अन्य पदार्थों से भी बने होते है? (19)

क्या साबुत गेहूँ और पिसे हुए गेहूँ (आटा) के साथ आयोडीन की क्रिया में कोई अंतर है? यदि हाँ, तो क्या? (20)

अपने परिणामों के आधार पर एक ऐसी वस्तु की उदाहरण दो जो अपनी एक अवस्था में आयोडीन के साथ नीला या काला रंग पैदा करती है, पर दूसरी अवस्था में नहीं। एक ही वस्तु की दो अलग-अलग अवस्थाओं में यह अन्तर क्यों है? (21)

नये शब्द : चर्बी, मंड, मांड या स्टार्च, प्रोटीन, विटामिन, लवण, पोषक पदार्थ, परीक्षण

खण्ड तीन

गरीबी और पोषण

चित्र-3 में बीमार बच्चे दिखाये गये हैं। इन बच्चों की बीमारी का मुख्य कारण भरपेट व संतुलित भोजन का न मिलना हो सकता है। भोजन की कमी होने से उनको पूरी मात्रा में न तो मंड मिल पाया और न प्रोटीन।

तुम इन बच्चो में क्या अजीब बात देखते हो? इनकी बीमारी के लक्षण पहचान कर लिखो। (22)

इस बीमारी का नाम सूखा रोग है। इससे पीड़ित बच्चों के शरीर

और स्वभाव में अन्य परिवर्तन भी हो जाते हैं। उदाहरणत: —

1. बच्चा सुस्त हो जाता है।
2. बच्चा अनमना या चिड़चिड़ा हो जाता है।
3. बच्चे की चमड़ी सूखी और खुरदुरी हो जाती है।
4. बाल भूरे हो जाते हैं और टूटने लगते हैं।
5. आँखों की चमक चली जाती है।

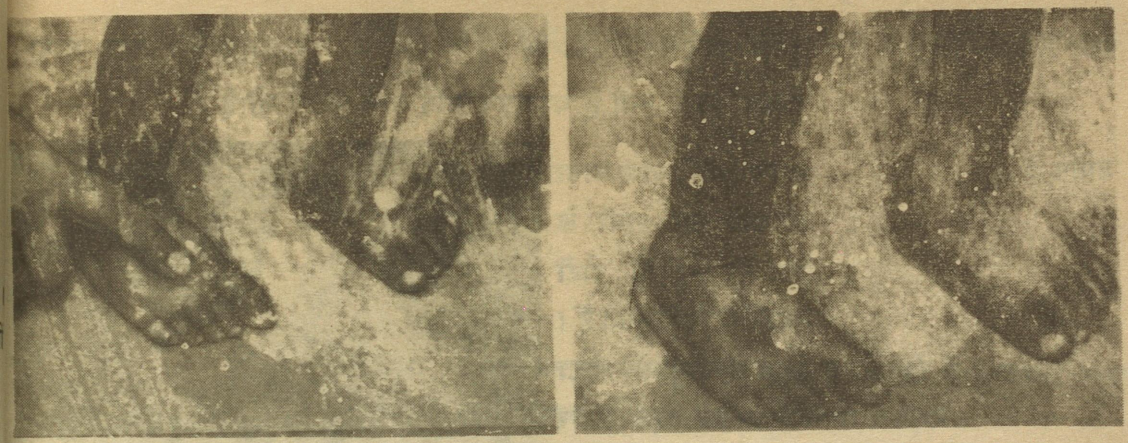
तुमने अपने या आस-पास के किसी गाँव में ऐसे बच्चे शायद देखे हों। घूमकर ऐसे बच्चों का पता लगाओ और पूछ-ताछ करो कि ऐसे बच्चों को एक दिन में क्या-क्या और कितना भोजन मिल पाता है।



3क



3ख



3अ चित्र-3 3ब

(ये फोटो श्री गोपाल दूतिया, यूनिसेफ, नई दिल्ली से मिलीं हैं।)

इनके दैनिक भोजन की तुलना अपने दैनिक भोजन के साथ एक तालिका बनाकर करो। (23)

सूखे रोग से बीमार बच्चे के और तुम्हारे अपने दैनिक भोजन में क्या अन्तर है? (24)

अपने अवलोकन के आधार पर गरीबी, भोजन और स्वास्थ्य के आपसी सम्बन्ध पर कम-से-कम दस वाक्य लिखो। (25)

नये शब्द : संतुलित भोजन सूखा रोग

खण्ड चार

आटे में क्या-क्या है ?

तुमने ऊपर पता किया कि गेहूँ के आटे में मंड होता है। क्या आटा केवल मंड से बना है या इसमें कोई अन्य पदार्थ भी है ?

प्रयोग 3

लगभग 100 ग्राम आटा लो और उसे पानी के साथ गूंध लो जैसे रोटी बनाने के लिये गूंधते हैं। इसमें से थोड़ा-सा आटा निकालकर एक ओर अलग रख दो। बाकी आटे को मलमल के कपड़े में बाँध कर एक पोटली बनाओ। अब एक कढ़ाही या गँजी जैसे खुले बर्तन में कुछ पानी भरो और आटे की पोटली को पानी में धीरे-धीरे हिलाओ।



चित्र-4

आटे की पोटली को तीन-चार मिनट तक पानी में हिलाते रहो। बीच-बीच में बर्तन के पेंदे पर उसे दबाकर निचोड़ते भी रहो।

क्या पानी के रंग में कोई परिवर्तन हो रहा है ? यदि हाँ, तो क्या हो रहा है ? (26)

क्या पोटली में से कोई वस्तु बाहर निकल रही है ? यदि हाँ, तो तुम्हें इसका पता कैसे चला ? (27)

इस दूधिया घोल की लगभग 10-15 बूँदें एक परखनली में डालो। अब आयोडीन के हल्के घोल की 2-3 बूँदें इस परखनली में डालकर हिलाओ।

आयोडीन डालने पर क्या क्रिया हुई ? (28)
इस अवलोकन के आधार पर बताओ कि आटे की पोटली में से क्या बाहर निकल रहा है ? (29)

दूधिया घोल की लगभग 50 बूँदें एक साफ उफननली में डालकर अलग रख दो। इसका उपयोग अगले प्रयोग में किया जाएगा।



चित्र-5

इस बार ब्लॉपर कौन साफ करेगा ?

अब तुम पोटली को खोलो और बचे हुए आटे को पानी की पतली धार के नीचे रखकर अच्छी तरह से धोओ (चित्र-5)। धोते समय आटे को लगातार हथेलियों के बीच मसलते रहो। धोने की क्रिया तब तक जारी रखो जब तक कि आटे में से दूधिया रंग निकलना पूरी तरह बंद न हो जाए।

तुम्हारे हाथ में अब क्या बचा है ? मंड या कुछ और ? (30)

इस बचे हुए पदार्थ को खींचो। प्रयोग के आरम्भ में तुमने जो थोड़ा-सा गुंधा हुआ आटा अलग किया था, उसे भी खींचो।

दोनों में क्या अन्तर दिखता है ? (31)

बचे हुए पदार्थ पर आयोडीन की 2-3 बूंदें डालो।

क्या इस पदार्थ में मंड है ? (32)
यदि इस पदार्थ में मंड नहीं है तो आटे का सारा मंड कहाँ गया ? (33)
क्या तुम अब बता सकते हो कि आटे में मंड के अतिरिक्त कुछ और भी है या नहीं ? (34)

तुमने ऊपर के प्रयोग में आटे को धोकर उसके मंड को अलग किया। शेष बचा हुआ पदार्थ प्रोटीन है जो हमारे शरीर के लिये एक आवश्यक पोषक पदार्थ है। आटे के ही समान कई और खाने की वस्तुओं में भी मंड के सिवाय अन्य पोषक पदार्थ होते हैं।

पाचनक्रिया का पहला कदम

पिछले प्रयोग में बने दूधिया घोल का थोड़ा-सा भाग तुमने एक उफननली में निकाल कर अलग रख लिया था। तुमने यह पता किया था कि इस घोल में मंड है। इस उफननली को हल्की आँच पर गर्म करो जिससे कि मंड अच्छी तरह घुल जाए। जैसे ही यह घोल उबलने लगे, उसे गर्म करना बन्द कर दो।

उफननली को परखनली पकड़ से पकड़ो
गर्म करते समय उफननली के मुँह के सामने कोई न हो।
क्यों ?

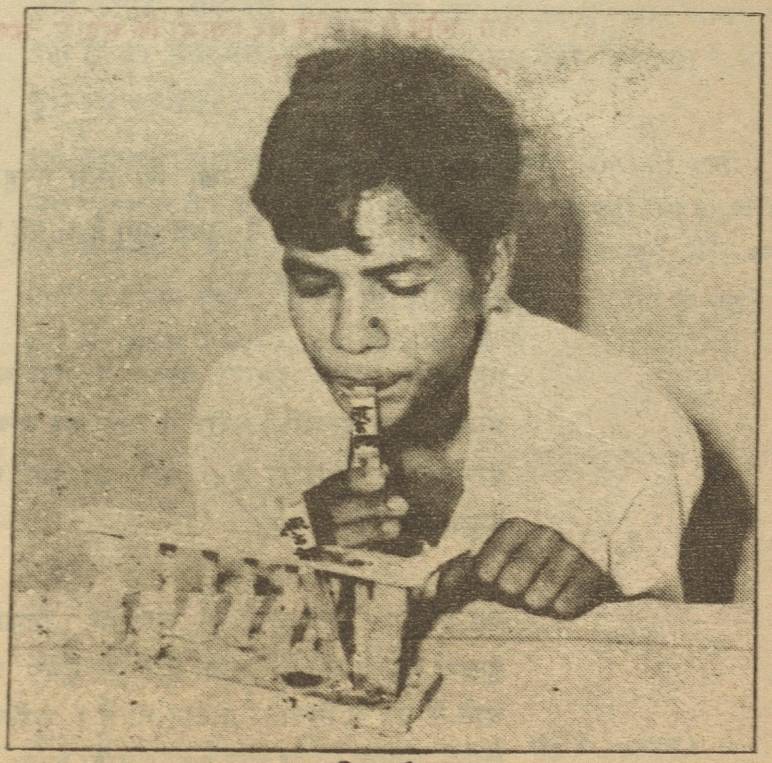
प्रयोग 4

अब मंड के इस गाढ़े घोल की 2-3 बूंदें निकालकर एक अलग परखनली में डालो। इस परखनली में इतना पानी डालो कि मंड का हल्का, पूर्णत: पारदर्शक घोल बन जाए।

प्रयोग शुरु करने से पहले जाँच लो कि मंड का यह हल्का घोल आयोडीन के साथ नीला या काला रंग पैदा करता है या नहीं। यदि आयोडीन के साथ रंग पैदा नहीं होता तो इसका अर्थ है कि घोल बहुत अधिक हल्का हो गया है।

ऐसी स्थिति में क्या करोगे ? (35)

दो एकदम साफ परखनलियाँ ('क' और 'ख') लो। प्रत्येक में मंड के हल्के घोल की 25 बूंदें डालो। चित्र-6 के अनुसार 'ख' परखनली को अपने होंठो के साथ लगाकर उसमें थूको जिससे कि तुम्हारी लार घोल में गिर जाए। इस परखनली को अच्छी तरह हिलाओ और लार को घोल में पूरी तरह मिला लो।



चित्र-6

परखनलियों पर नाम की पर्चियाँ कब लगाओगे ?
प्रयोग के पहले या बाद में ?

मंड पर लार का प्रभाव

परखनली	लार है या नहीं	आयोडीन डालने के बाद रंग	मंड है या नहीं
क			
ख			

'क' और 'ख' परखनलियों को एक तरफ रख दो। आधे घण्टे के बाद दोनों परखनलियों में आयोडीन-परीक्षण करो।

आयोडीन-परीक्षण के परिणाम ऊपर दी गई तालिका में लिखो। (36)

इस प्रयोग के आधार पर बताओ कि मंड के ऊपर लार का क्या प्रभाव होता है? (37)

तुमने ऊपर के प्रयोग में देखा कि किस तरह हमारे मुँह की लार मंड को किसी अन्य पदार्थ में बदल देती है। यह पदार्थ आयोडीन के साथ कोई रंग पैदा नहीं करता।

वह क्रिया जिसके द्वारा भोजन में उपस्थित विभिन्न पदार्थ (मंड, प्रोटीन, वसा इत्यादि) शरीर में जाने पर अन्य पदार्थों में बदल जाते हैं, पाचनक्रिया कहलाती है। लार का मंड पर प्रभाव पाचनक्रिया का पहला कदम है।

इस तरह जो रोटी तुम रोज खाते हो, उसका मंड मुँह में जाते ही लार द्वारा पचना शुरु हो जाता है। पर तुमने ऊपर पता किया था कि आटे में मंड के सिवाय प्रोटीन भी है। शरीर में रोटी का यह दूसरा भाग—प्रोटीन—कैसे और कहाँ पचाया जाता है?

प्रोटीन पचने की क्रिया पर प्रयोग करना तुम्हारे लिये अभी सम्भव नहीं है। अभी इतना जानना ही काफी होगा कि प्रोटीन और अन्य पदार्थों के पाचन की अगली क्रियाएँ शरीर के कुछ भीतरी अंगों में होती हैं। तुम्हारी प्रयोग-किट में प्रदर्शन के लिये बोतल में एक चूहा रखा हुआ है। इस चूहे को इस प्रकार काटा गया है कि इसके भीतरी अंग दिखने लगें। गुरुजी से कहो कि वे तुम्हें चूहे के वे सब अंग दिखायें जिनका सम्बन्ध पाचनक्रिया से है। प्रत्येक अंग का पाचनक्रिया से कुछ विशेष काम होता है—इन कामों पर गुरुजी से चर्चा करो।

चूहे के इस प्रदर्शन को देखकर पूरे पाचनतंत्र (पाचननली और सहायक अंग) का चित्र बनाओ और प्रत्येक अंग के नाम व काम चित्र पर दिखाओ। (38)

लोग अक्सर शिकायत करते हैं कि 'पेट खराब है' या 'खाना पचा नहीं है' या 'बदहजमी हो गई'। क्या तुम अब ऐसी शिकायत के बारे में कुछ कह सकते हो ?

जब तुम्हारी उँगली कट जाती है या कोई अन्य चोट लग जाती है तो खून निकलता है। चोट में से रोटी, दाल, दूध या दही जैसे पदार्थ क्यों नहीं निकलते ? ये चीजें कहाँ गायब हो जाती हैं ? खून कैसे बनता होगा ? भोजन द्वारा अन्दर गए हुए पदार्थों और शरीर में बहते हुए खून का आपस में क्या सम्बन्ध हो सकता है ?

गुरुजी से चर्चा करके इन प्रश्नों पर पाँच-दस वाक्य अपने मन से सोचकर लिखो। (39)

करो और सोचो

क्या तुम अब बता सकते हो कि भोजन को अच्छी तरह चबा-चबा कर खाने को क्यों कहा जाता है ? (40)

थोड़ा-सा कच्चा पोहा या पका हुआ चावल मुँह में डालकर बिना निगले धीरे-धीरे चबाओ।

क्या इसके स्वाद में कोई परिवर्तन आया ? यदि हाँ, तो क्या ? (41)
इस परिवर्तन का कारण बताओ। (42)

नये शब्द : पाचनक्रिया पाचनतंत्र
निष्कर्ष पाचननली

खण्ड पाँच

क्या पेड़-पौधे भी भोजन करते हैं ?

पेड़-पौधे सजीव हैं या निर्जीव ? (43)
यदि सजीव हैं तो क्या जन्तुओं की तरह इन्हें भी भोजन की जरूरत होती है ? (44)

आओ सोचें कि यदि पौधे भोजन लेते हैं तो वह कहाँ से आता है और किस रूप में होता है ?

यदि किसी पौधे की जड़ें काट दी जाएँ तो क्या वह जिन्दा रहेगा ? (45)
यदि पौधे को जड़ सहित उखाड़ कर जमीन से बाहर रख लें तो क्या वह जिन्दा रहेगा ? (46)
ऐसा क्यों ? (47)
पौधों की जड़ों का जमीन में रहना क्यों जरूरी है ? (48)

आओ, इस सम्बन्ध में एक प्रयोग करें।

प्रयोग 5

दो छोटे पौधे सावधानी से मिट्टी खोदकर जड़ सहित उखाड़ लो। ध्यान रहे कि उखाड़ते समय जड़ को कम-से-कम नुकसान पहुँचे। अच्छा हो कि पौधों में सफेद या किसी और हल्के रंग के फूल लगे हों।

पौधों की जड़ों को अच्छी तरह पानी से धो लो। दो बीकर लो और उन्हें एक-एक चौथाई साफ पानी से भरो। एक बीकर में लगभग चार चम्मच लाल स्याही डालो। दोनों पौधों को अलग-अलग दो सूखी लकड़ियों पर बाँध दो। बाँधते समय यह ध्यान रहे कि तनों को कोई नुकसान न पहुँचे। एक पौधे को लाल स्याही के घोल वाले बीकर में और दूसरे को सादे पानी वाले बीकर में लकड़ियों के सहारे टिका दो। दोनों बीकरों को लगभग एक घंटे के लिये धूप में रख दो (चित्र-7)।



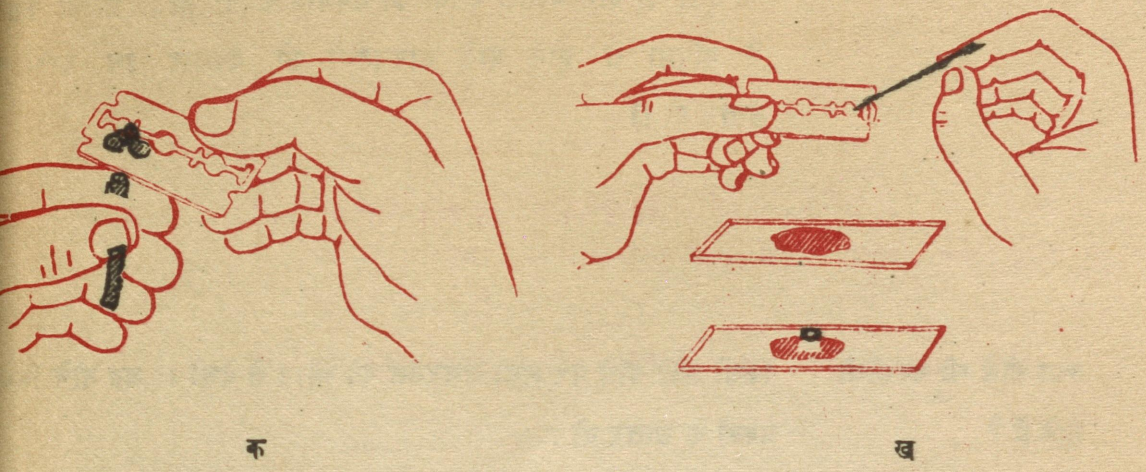
चित्र-7

अब दोनों पौधों को ध्यान से देखो। अपने अवलोकनों को अगले पृष्ठ पर बनी तालिका में लिखो। (49)

क्रमांक	प्रश्न	अवलोकन	
		सादे पानी में रखा पौधा	लाल स्याही के घोल में रखा पौधा
1.	पौधों की पत्तियों को ध्यान से देखो। दोनों पौधों की पत्तियों में तुम्हें क्या अंतर दिखाई दिया?		
2.	पौधों के फूलों को ध्यान से देखो। दोनों पौधों के फूलों का रंग कैसा हो गया?		
3.	पौधों के तनों को ध्यान से देखो। किस पौधे के तने में कुछ धारियाँ-सी दिखाई देने लगीं? धारियाँ किस रंग की हैं?		

दोनों पौधों के तनों की **आड़ी** काट चित्र-8क में दिखाये तरीके से काटो। काटने से पहले ब्लेड की धार पर पानी की 2-3 बूंदें डालो ताकि कटान सूखने न पावे। दो काँच की पट्टियाँ लो। इन पर एक-एक बूंद पानी रखो। दोनों कटानों को बबूल के काँटे से अलग-अलग पट्टियों पर पानी की बूंद में खिसका दो (चित्र-8ख)। अब कटानें सूक्ष्मदर्शी या लेंस से निरीक्षण के लिए तैयार हैं।

कटानें पतली से पतली काटने का अभ्यास करो



क ख

चित्र-8

तने की आड़ी काट सूक्ष्मदर्शी या लेन्स में देखो।

दोनों पौधों के तनों की आड़ी कटानों में क्या अन्तर दिखाई दिया ? चित्र बनाकर अन्तर दिखाओ। (50)

ऐसा कैसे हुआ ? (51)

लाल पानी फूलों व पत्तियों में कहाँ से होता हुआ पहुँचा ? (52)

इस प्रयोग से तुम जड़ के काम और पौधों द्वारा भोजन लेने के बारे में क्या निष्कर्ष निकाल सकते हो ? (53)

गेहूँ या धान की फसल में पत्ते पीले पड़ने पर किसान किस पदार्थ का उपयोग करते हैं ? (54)

क्या इसके उपयोग से पत्तियाँ हरी हो जाती हैं ? (55)

यह पदार्थ तो किसान जमीन पर छिड़कते हैं। फिर इसका असर पत्तियों पर कैसे हो जाता है ? (56)

(यदि तुम्हें यूरिया के विषय में जानकारी नहीं है तो एक ऐसे किसा को ढूंढो जो रासायनिक खादों का उपयोग करता हो। उसकी फस में यूरिया से होने वाले परिवर्तनों को देखकर इन प्रश्नों उत्तर दो।)

खेतों में निंदाई की जरूरत क्यों होती है ? (57)

क्या पौधे भी परजीवी होते हैं ?

किसी छोटे पौधे पर लगी अमरबेल को ध्यान से देखो। अब नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो :

बेल की जड़ें कहां हैं ? चित्र बनाकर दिखाओ। (58)
क्या वे जमीन तक पहुँचती हैं ? (59)
क्या बेल में पत्तियां हैं ? (60)
यह बेल अपना भोजन कहां से लेती होगी ? (61)

क्या अमरबेल के कारण पौधे के स्वास्थ्य पर कुछ असर पड़ा ? (62)
क्या इसकी पत्तियां पीली पड़ने लगीं ? (63)
ऐसा क्यों हुआ ? (64)
क्या अमरबेल को एक परजीवी पौधा कहा जा सकता है ? यदि हां, तो क्यों ? (65)
क्या खेत में उगी हुई खरपतवार और अमरबेल फसल को एक ही ढंग से नुकसान पहुँचाती हैं ? (66)
यदि नहीं, तो दोनों में क्या अन्तर है ? गुरुजी से चर्चा करके लिखो। (67)

प्रयोग 7 तुमने बरसात के मौसम में रोटी व अचार पर उगी हुई फफूंद जरूर देखी होगी। फफूंद लगी हुई रोटी या अचार घर से लाओ।

क्या तुम फफूंद को सजीव कह सकते हो ? (68)

यदि हां, तो क्यों ? (69)

यह फफूंद अपना भोजन कहां से लेती है ? (70)

क्या तुमने पत्थर, कांच के टुकड़े या सीमेंट के फर्श पर फफूंद उगते हुए देखी है ? (71)

यदि नहीं, तो इसका कोई कारण सोच कर लिखो। (72)

नये शब्द :

सजीव		बाड़ी काट	खरपतवार
निर्जीव		निरीक्षण	फफूंद

8 बीज और उनका समूहीकरण

गाँव का जीवन खेती के जीवन से जुड़ा हुआ है। आम तौर पर खेती की शुरुआत बीज से होती है।

उन फसलों की सूची बनाओ जिनकी शुरुआत बीज से नहीं होती। सूची में यह भी लिखो कि इन फसलों की शुरुआत पौधे के किस अंग से होती है। (1)

कभी तुमने सोचा है कि पीपल या सागौन का इतना बड़ा पेड़ छोटे से बीज में से कैसे बन जाता है ? इस प्रश्न का उत्तर ढूंढने के लिये हम तरह-तरह के बीजों की बाहरी बनावट और अन्दर की रचना का अध्ययन करेंगे। इन बीजों के अलग-अलग गुणधर्मों के आधार पर इनका समूहीकरण भी करेंगे।

प्रयोग 1

अपने आसपास उगने वाली खरीफ और रबी की सब फसलों के बीज इकट्ठे करो। हर तरह के चार-पाँच बीज इकट्ठे करना। इनके अलावा कुछेक जंगली पेड़-पौधों और फलों के बीज भी इकट्ठे करो। इन बीजों को बाहरी बनावट, रंग, व अन्य गुणों के आधार पर अलग-

अलग समूहों में बाँटो। अधिक-से-अधिक समूह बनाने की कोशिश करो।

प्रत्येक समूह के गुणधर्म और उनके सदस्यों के नाम कापी में लिखो। (2)

बीजों की बाहरी बनावट

सेम या बरबटी, मटर या चना, अरंडी (अंडी), मक्का और धान के बीज लो।

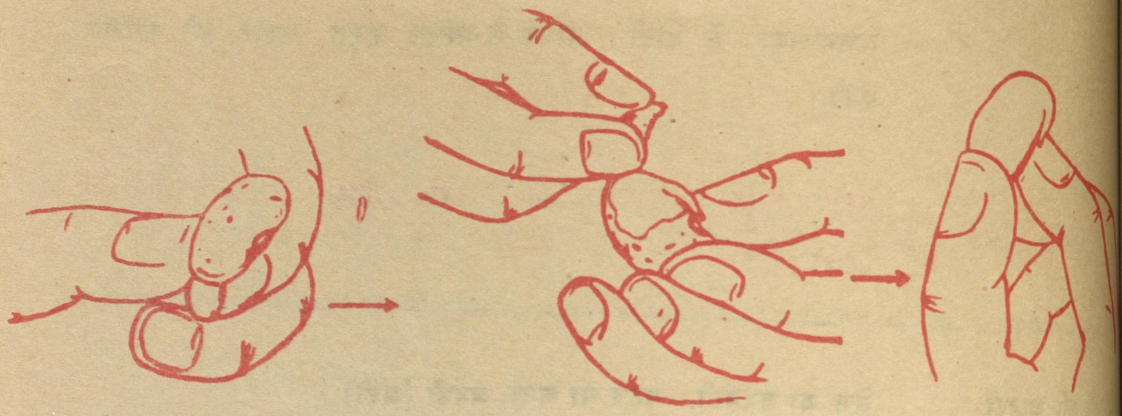
इन बीजों के चित्र बनाओ। (3)

प्रत्येक बीज का अवलोकन कर के नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो :

अनुमान से बताओ कि यह बीज अपनी फली, फल, बाली या भुट्टे के साथ किस स्थान से जुड़ा होगा ? यदि शक हो तो देख कर पक्का बताओ। इस स्थान को बीज के चित्र में दिखाओ। (4)

बीज को लेंस से देखकर बताओ कि अंकुर कहाँ से निकलता होगा। क्या वहाँ कोई छेद या दरार है ? इस स्थान को भी चित्र में दिखाओ। (5)

ऊपर वाले प्रश्न (5) का उत्तर तुमने अनुमान से दिया होगा। इस अनुमान की जाँच करने के लिए एक प्रयोग सोच कर बताओ। (6)



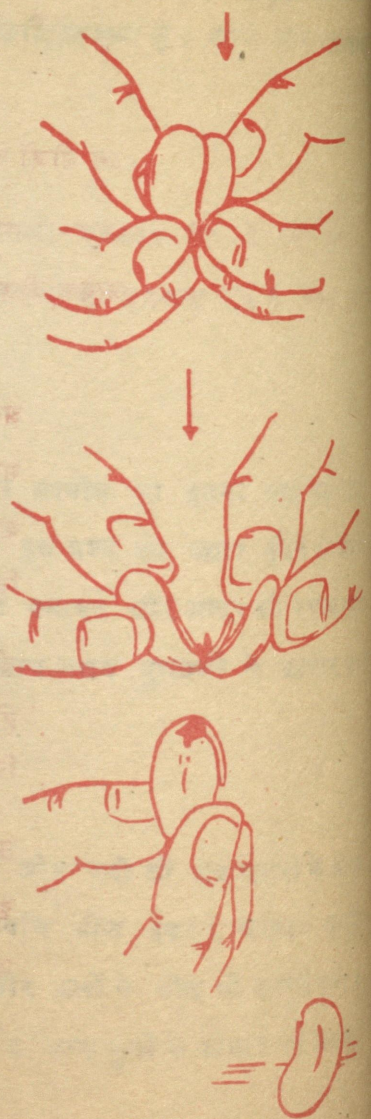
बीजों के अन्दर क्या है ?

प्रयोग 2

पाँचों तरह के कुछ अच्छे बीज चुनो। इन्हें एक तश्तरी, कटोरी या कुल्हड़ में पानी डालकर भिगो दो। ध्यान रहे कि वे पानी में डूब न जायें। लगभग 24 से 36 घण्टों के बाद इनका नीचे दिए तरीके से अवलोकन करो।

सेम का एक भीगा हुआ बीज उठा लो और

उसका छिलका हटाओ (चित्र-1)।



क्या छिलका एक ही परत से बना है या बाहरी मोटी परत के अन्दर एक झिल्ली जैसा आवरण और भी है ? ध्यान से देखो। (7)

चित्र-1

छिलके का बीज के लिये क्या लाभ हो सकता है ? (8)
छिलका हटाने के बाद शेष बीज का चित्र बनाओ। (9)

इस शेष भाग को भ्रूण कहते हैं। चित्र में यह नाम दिखाओ। (10)

अब चित्र-1 में दिखाये ढंग के अनुसार बीज पर उँगलियों से हल्का दबाव डालो।

क्या हुआ ? बीज के कितने भाग हो गये ? (11)
क्या ये भाग हूबहू एक समान हैं ? यदि नहीं, तो क्या अंतर है ? (12)

तुम देखोगे कि सेम का बीज लगभग एक जैसे दिखने वाले दो गूदेदार मोटे भागों में बँटा हुआ है। ऐसे प्रत्येक भाग को बीजपत्र कहते हैं।

दोनों बीजपत्रों को सम्भालकर एक-दूसरे से अलग करो और लेंस की मदद से उनका निरीक्षण करो।

तुम्हें जो कुछ दिखता है उसका चित्र बनाओ। (13)
क्या तुम्हें किसी एक बीजपत्र के साथ जुड़ी हुई कोई विशेष रचना दिखती है ? यदि हाँ, तो वह क्या है ? (14)

शिक्षक की मदद से पता करो कि बीज का अंकुर कहाँ है। अंकुर को ध्यान से देखो।

इसके किस भाग से जड़ बन सकती है ? और किस भाग से तना, शाखाएँ, पत्तियाँ, फूल, फल इत्यादि ? अनुमान से बताओ। (15)

दोनों बीजपत्रों और अंकुर के ऊपर आयोडीन के हल्के घोल की दो-चार बूँदें डालो।

अपने चित्र में दिखाओ कि कहाँ-कहाँ गहरा नीला या काला रंग पैदा हुआ। (16)

इस अवलोकन के आधार पर बताओ कि बीज के किन भागों में मंड पाया जाता है। (17)

बीजपत्र का बीज में क्या काम हो सकता है ? (18)

घर पर करो

इसी विधि से मटर या चने के बीज का अध्ययन करो और इसके लिए भी चित्रों सहित प्रश्न नं० 7 से 18 के उत्तर कापी में दो। (19-30)

प्रयोग 3

अरंडी का बीज लो। इसका छिलका हटाने पर जो सफेद, गुदेला भाग दिखता है वह सेम या चने के बीजपत्र से भिन्न है। इस भाग को भ्रूणपोष कहते हैं।

इस नाम से क्या तुम इस भाग का काम बता सकते हो ? (31)

इस भाग का अरंडी के तेल से क्या सम्बन्ध होगा ? भ्रूणपोष को छूकर, पिचकाकर और चखकर अनुमान लगाओ। (32)

क्या भ्रूणपोष में मंड है ? आयोडीन डालकर देखो। (33)

तो फिर अरंडी का बीजपत्र कहाँ है ? भ्रूणपोष के अन्दर बीजपत्र ढूंढो और उसका चित्र बनाओ। (34)

कितने बीजपत्र मिले ? (35)

चित्र में अंकुर दिखाओ और बताओ कि जड़ और तना किस सिरे से निकलेंगे। (36)

सेम और अरंडी के बीजपत्रों में क्या मुख्य अन्तर है ? तालिका में दिखाओ। (37)

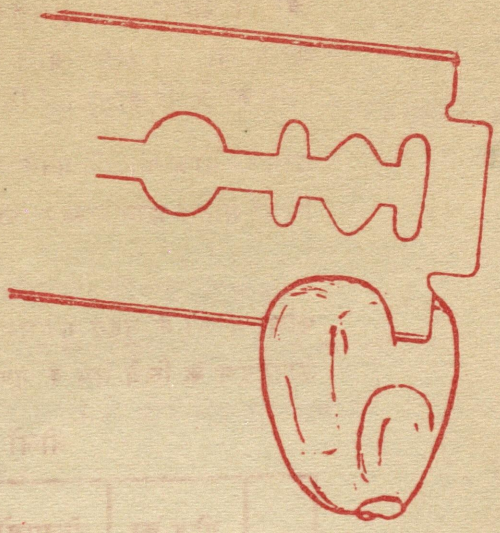
प्रयोग 4

अब मक्के का एक बीज तश्तरी में से उठा लो। सेम के बीज की आंतरिक रचना देखने के लिये तुमने जो कार्यवाही की थी, उसी कार्यवाही को मक्के के बीज के साथ दोहराओ।

उँगलियों के दबाव से क्या मक्के के भी दो समान भाग हो गए ? (38)

मक्के के बीज में तुम्हें कितने बीजपत्र दिखाई पड़े ? (39)

इस अनुभव के आधार पर तुम्हें सेम और मक्के के बीजों के बीच किस विशेष अन्तर का पता चला ? (40)



चित्र-2

मक्के के बीज का अध्ययन करने के लिये तुम्हें एक नयी विधि अपनानी पड़ेगी। चित्र-2 में दिखाए गए तरीके के अनुसार ब्लेड के द्वारा मक्के के बीज को दो बराबर भागों में काट दो।

काटना शुरु करने के पहले ब्लेड को बीज के ऊपर उसी कोण पर रखो जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

बीज को एक विशेष कोण पर काटना क्यों जरूरी है ? सोचो और शिक्षक से चर्चा करो। (41)

प्रत्येक भाग को लेंस से ध्यान से देखो और चित्र बनाओ। (42)

शिक्षक की मदद से मक्के का अंकुर ढूँढो।

इसे देखकर अनुमान लगाओ कि किस भाग से जड़ बन सकती है और किस भाग से तना और पत्ती। (43)

बीज के दोनों कटे हुए भागों पर आयोडीन के घोल की 2-3 बूँदें डालो।

चित्र में दिखाओ कि मंड कहाँ अधिक है और कहाँ कम। (44)

मक्के के बीज में भ्रूणपोष है या नहीं ? यदि हाँ, तो चित्र में दिखाओ। (45)

कितने बीजपत्र हैं ? और कहाँ हैं ? चित्र में दिखाओ। (46)

चित्र में प्रांकुर और मूलांकुर भी दिखाओ। (47)

अरंडी और मक्के के बीज में क्या समानता और क्या भिन्नता है ? तालिका में दिखाओ। (48)

घर पर करो

धान के बीज का भी मक्के की तरह अध्ययन करो और इसके लिए भी चित्रों सहित प्रश्न नम्बर 38 से 48 के उत्तर दो। (49-59)

प्रयोग 5

पाँचों बीजों के मुख्य गुणधर्मों की तुलना नीचे दी हुई तालिका में करो। उदाहरण के लिये सेम के गुणधर्म तालिका में भर दिये हैं। (60)

बीजों के गुणधर्मों की तुलना

क्र०	बीज का नाम	बीजपत्रों की संख्या	भ्रूणपोष है या नहीं ?	मंड किस भाग में जमा है ?	एक अन्य गुणधर्म (अपने मन से)
1.	सेम	दो	नहीं	बीजपत्र में	?
2.	चना				
3.	अरंडी				
4.	मक्का				
5.	धान				
.					
.					
.					
.					
.					
.					

अब शेष सब बीजों का बारी-बारी से अध्ययन करो और ऊपर दी हुई तालिका को पूरा करो। (61)

उपरोक्त तालिका के आधार पर बीजों को निम्न समूहों में बाँटो और अपनी कापी में लिखो :

(क) एकबीजपत्री और दोबीजपत्री
(ख) भ्रूणपोष वाले और बिना भ्रूणपोष वाले
(ग) मंड बीजपत्र में और मंड भ्रूणपोष में
(घ) अन्य। (62)

नये शब्द : झिल्ली, आवरण, भ्रूण, बीजपत्र, अंकुर, भ्रूणपोष, आंतरिक रचना, प्रांकुर, मूलांकुर, एकबीजपत्री, दोबीजपत्री

9 विद्युत - I

तैयारी

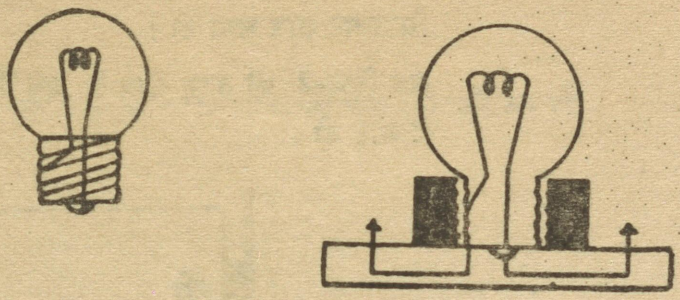
विद्युत के प्रयोग करने के लिए घर से टार्च या रेडियो में से सेल निकाल लाना। प्रयोग करने के बाद सेलों को वापस टार्च या रेडियो में ही लगा देना।

दिन के समय सूर्य से हमें प्रकाश मिलता है। आजकल सूरज डूबने के बाद विद्युत से प्रकाश पैदा किया जाता है। बिजली हमारे घरों, स्कूलों, कार्यालयों और सड़कों को रोशनी देती है। बिजली से ही नलकूप और कारखाने चलते हैं। रेडियो भी बिजली से ही चलता है।

बिजली से चलने वाली वस्तुओं के साथ काम करते हुए हमें बहुत सावधानी बरतने की जरूरत है। ऐसा न करने से बिजली काफी खतरनाक हो सकती है। इसलिए यह जरूरी है कि विद्युत के बारे में हम कुछ बातें जान लें।

बिजली के बल्ब के अन्दर क्या है ?

एक बिजली का बल्ब लो और ध्यान से देखो। तुम्हें पहले काँच के गोल खोल के अन्दर एक पतले तार का कुण्डल दिखाई देगा। यह कुण्डल टंगस्टन धातु का बना है। इसके दोनों सिरे तांबे के मोटे तारों से धातु की दो पत्तियों से जुड़े होते हैं। यदि चाहो तो एक फ्यूज बल्ब ढूंढ लाओ और तोड़कर उसका निरीक्षण करो।



चित्र-1

तुम अपने प्रयोग टार्च के बल्ब से करोगे। यह घरों में जलने वाले बल्बों से काफी छोटा है। जब इस बल्ब को हम होल्डर में फँसाते हैं तो बल्ब के दोनों सिरे होल्डर के सिरों से जुड़ जाते हैं। होल्डर में कसे बल्ब को हम लैम्प कहेंगे।

अपनी कापी में लैम्प का चित्र बनाओ। (1)

खतरा

हम सब विद्युत के प्रयोग टार्च या रेडियो में काम आने वाले सेलों से करेंगे। **तुम भूलकर भी घर, स्कूल या खेत में लगे बिजली के कनेक्शन से प्रयोग न करना। ऐसा करना बहुत खतरनाक है।**

आओ, विद्युत से बल्ब जलायें

सावधानी

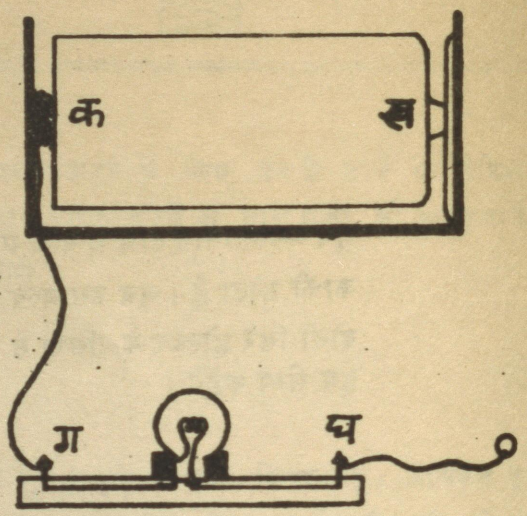
एक ही सेल के दोनों छोरों को ताँबे के तार से सीधे कभी मत जोड़ो। ऐसा करने से सेल जल्दी खर्च हो जायेगा।



प्रयोग 1

सेल होल्डर में तार लगाकर सेल को उसमें फँसा दो। लैम्प के भी दोनों सिरों पर तार लगा दो।

अब चित्र-2 की तरह लैम्प के एक सिरे 'ग' को सेल के एक सिरे 'क' से जोड़ दो।



चित्र-2

क्या लैम्प जला ? (2)

अब लैम्प के दूसरे सिरे 'घ' को एक और तार से सेल के इसी सिरे 'क' से जोड़ो।

क्या अब लैम्प जला ? (3)

'घ' सिरे के तार को अब सेल के 'क' सिरे से हटा कर 'ख' सिरे से जोड़ दो।

प्रयोग करने से पहले तार के सिरों को रेगमाल से घिसकर चमका दो। ऐसा न करने से तुम्हारा बल्ब नहीं जलेगा।

क्या अब लैम्प जला ? (4)

'क'—'ग' और 'ख'—'घ' तारों की अदला-बदली कर दो।

क्या लैम्प जला ? (5)

अगर अब 'क' और 'ग' को जोड़ने वाली तार को निकाल दिया जाये तो क्या लैम्प जलेगा ? प्रयोग करके बताओ। (6)

लम्प को जलाने के लिए उसे सेल से किस तरह जोड़ना जरूरी है ? चित्र बनाकर समझाओ। (7)

लैम्प को जलाने के लिए तुम्हें कम-से-कम किन चीजों की जरूरत पड़ी ? (8)

कुछ सोचने को

जलते हुए बल्ब को छुओ।

क्या बल्ब कुछ गरम लगा ? (9)

बल्ब को सेल से जोड़ने से रोशनी कैसे पैदा होती है ? आपस में चर्चा करके अपने निष्कर्ष लिखो। (10)

लैम्प की रोशनी तेज करने के लिए तुम्हें और किस चीज की जरूरत है ? (11)

इस चीज को तुम लैम्प और सेल के साथ कहाँ और कैसे लगाओगे ? (12)

अपने उत्तर की प्रयोग कर पुष्टि करो।

बल्ब फालतू जलाओगे तो किसका नुकसान होगा ?

विद्युत परिपथ— खुला या बन्द

लैम्प को जलाने के लिए सेल से बल्ब तक बिजली कैसे पहुँची ? (13)

तुमने देखा कि सेल से बल्ब तक बिजली आने-जाने के लिए सेल के सिरों को बल्ब के सिरों से जोड़ना पड़ता है। ऐसा करने से सेल से बल्ब तक बिजली के आने-जाने का चक्कर-सा बन जाता है।

विद्युत की धारा के आने-जाने के इस रास्ते को परिपथ कहते हैं।

किसी परिपथ को पूरा या बंद तब कहते हैं जब उसमें से विद्युत धारा बह रही हो। ऐसा न होने पर उसे अधूरा या खुला परिपथ कहा जायेगा।

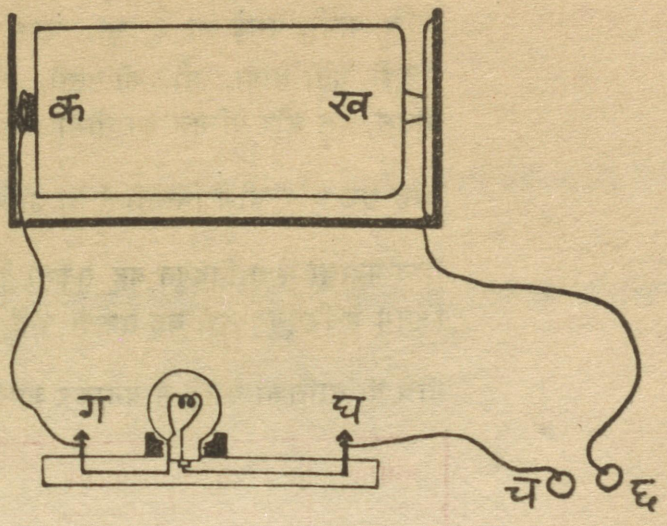
सोचकर बताओ

हम यह कैसे पता कर सकते हैं कि किसी परिपथ में विद्युत धारा बह रही है या नहीं ? (14)

पता लगाओ

मोटर या बस की बैटरी के दो सिरे होते हैं। एक सिरे को मोटर या बस के बाहरी ढाँचे से जोड़ा जाता है और दूसरे को सामने और पीछे लगे बल्बों से।

क्या तुम बता सकते हो कि यह विद्युत परिपथ कैसे पूरा हो रहा है ? (15)



चित्र-3

चालक और कुचालक पहचानो

प्रयोग 2

चित्र-3 में दिखाया परिपथ बनाओ।

क्या लैम्प जलता है ? (16)

अब तारों के सिरे 'च' और 'छ' को एक दूसरे से छुआकर परिपथ पूरा कर दो।

तुम क्या देखते हो ? (17)

अब 'च' और 'छ' को अलग कर दो और उनके बीच प्लास्टिक की कोई चीज रख दो।

लैम्प जला कि नहीं ? (18)

बताओ परिपथ बन्द है या खुला। (19)

नीचे लिखी चीजों को बारी-बारी से प्लास्टिक की चीज के बदले 'च' और 'छ' के बीच जोड़ो और पता लगाओ कि उनमें से विद्युत धारा बहती है या नहीं :

काँच, पानी, चमड़े का टुकड़ा, चाक, दस पैसे का सिक्का, फूल की पँखुड़ी, सूती धागा, लोहे की पत्ती, कागज की पट्टी, लोहे की कील, पीतल, तेल और पेन्सिल का सीसा।

तुम्हें कुछ और चीजें मिलती हैं तो उनके साथ भी यह प्रयोग करो।

जिन पदार्थों में से विद्युत बह सकती है उन्हें विद्युत का 'चालक' और जिनमें से विद्युत नहीं बह सकती उन्हें 'कुचालक' कहा जाता है।

नीचे दी तालिका कापी में बनाकर अपने अवलोकन उसमें लिखो। (20)

क्रमांक	वस्तु या पदार्थ	चालक या कुचालक
1.	प्लास्टिक	
2.	काँच	
3.	चमड़े का टुकड़ा	
4.	चाक	
5.	दस पैसे का सिक्का	
6.	फूल की पँखुड़ी	
7.	सूती धागा	
8.	लोहे की पत्ती	
9.	कागज की पट्टी	
10.	लोहे की कील	
11.	पीतल	
12.	पेन्सिल का सीसा	
13.	पानी	
14.	तेल	
.		
.		
.		

परिपथ पूरा करने के लिये तार के सिरों को रेगमाल से घिसना क्यों जरूरी था ?

गुरुजी के साथ चर्चा करो

तुम्हारे गुरुजी तुम्हें अलग-अलग तरह के स्विच दिखाएँगे। पता करो कि उनसे परिपथ कैसे बनाया और तोड़ा जाता है। (21)

घर पर करो

एक स्विच स्वयम् बनाकर लाओ। इससे परिपथ पूरा करके दिखाओ।

कुछ और करने को और चर्चा के लिए

घरों में काम आने वाली बिजली के तारों पर रबर या प्लास्टिक चढ़ा रहता है।

ऐसा क्यों किया जाता है ? (22)

विद्युत बल्ब को देखकर बताओ कि उसमें कहाँ पर कुचालक पदार्थ काम में लाया गया है ? (23)

एक टार्च को देखकर बताओ :

यदि टार्च का ढाँचा धातु के बजाय लकड़ी या प्लास्टिक का बनाया जाये तो क्या होगा ? (24)

जब तुम टार्च का बटन दबाते हो और स्विच को आगे खिसकाते हो तो क्या होता है ? (25)

टार्च में स्प्रिंग क्यों लगी होती है ? (26)

यदि टार्च का ढाँचा प्लास्टिक या लकड़ी का बनाया जाये तो उसको जलाने के लिए तुम क्या व्यवस्था करोगे ? (27)

नये शब्द : कुण्डल, पुष्टि, परिपथ, विद्युत धारा, चालक, कुचालक, स्विच

10 गणक के खेल

बच्चों, गुरुजी से तुमने घनश्याम की कहानी सुनी होगी। गुरुजी ने तुम्हें गणक भी दिखाया होगा। आओ, गणक से कुछ प्रयोग करें।

किट कापी में से गणक की पट्टी काट कर उसे अपने गणक में लगा दो।

अभ्यास 1

गणक पर 1 से 9 तक गायें गिन कर दिखाओ।

दसवीं गाय के आने पर गणक पर कैसे दिखाओगे ? (1)

(घनश्याम दसों उँगलियों को मोड़ लेने पर क्या करता था ?)

गणक पर 11 से 19 तक गायें गिन कर दिखाओ।

बीसवीं गाय के आने पर गणक पर कैसे दिखाओगे ? (2)

(याद करो, दसवीं गाय के आने पर क्या किया था।)

अभ्यास 2

गायों की निम्नलिखित संख्याओं को गणक पर दिखाओ।

21, 26, 29, 30, 38, 49, 50, 51, 89, 90, 97, 98, 99

सौवीं गाय के आने पर क्या करोगे ? (3)

(दसवीं व बीसवीं गायों के आने पर क्या किया था ?)

अब निम्नलिखित संख्याओं को गणक पर दिखाओ :

23, 123, 149, 150, 199, 200, 250, 299, 300, 700, 799, 800, 998, 999

गणक पर 1000 कैसे दिखाओगे ? (4)
गणक पर 10, 000 कैसे दिखाओगे ? (5)

निम्नलिखित संख्याओं को गणक पर दिखाओ :
5, 56, 115, 250, 400, 3 423, 16 827, 13, 90 909, 58, 589, 9 88 712, 9 90 001

अभ्यास 3

गुरुजी तुम्हें गणक पर कुछ संख्याएँ दिखायेंगे। इन्हें अपनी कापी में लिखो। (6)
क्या इन लिखित संख्याओं और गणक के विभिन्न तारों पर पड़े मोतियों में कुछ सम्बंध है ? (7)

स्थानीय मान
अभ्यास 4

गणक से सब मोती हटा दो। एक मोती लो और इसे सबसे दाहिनी ओर के तार में डाल दो।

गणक अब कितनी संख्या दिखा रहा है ? (8)

इसी मोती को निकाल कर दाहिनी ओर से दूसरे तार में डालो।

अब गणक पर कितनी संख्या है ? (9)
यह संख्या पिछली संख्या की कितनी गुनी है ? (10)

मोती को निकाल कर अब दाहिनी ओर से तीसरे तार में डाल दो।

अब कितनी संख्या हुई ? (11)
यह पिछली संख्या से कितने गुनी है ? (12)
इसी प्रकार हर बार मोती को एक स्थान बाईं ओर हटाने पर संख्या कितने गुनी हो जाती है ? (13)

यदि गणक पर 10 00 000 दिखाना हो तो क्या करना होगा ? (14)

अभ्यास 5

गणक से सब मोती हटा दो। अब एक मोती लो। इसे सबसे बाईं ओर के तार में डालो और संख्या पढ़ो। फिर मोती को निकाल कर एक स्थान दाहिनी ओर के तार में डालो और फिर संख्या पढ़ो।

यह संख्या पिछली संख्या का कौन-सा भाग रह गई ? (15)

मोती को निकाल कर एक और स्थान दाहिनी ओर सरकाओ।

अब संख्या पिछली संख्या का कौन-सा भाग रह गई ? (16)
हर बार मोती को एक स्थान दाहिनी ओर सरकाने से संख्या पिछली संख्या का कौन-सा भाग रह जाती है ? (17)

अभ्यास 4 व 5 को अब दो मोतियों से दोहराओ। इसके लिए तार में दो मोती डालो और हर बार दोनों मोतियों को बाईं या दाईं ओर सरकाओ। इसी क्रिया को 5 व 8 मोतियों से दोहराओ।

गणक पर दशमलव संख्या दिखाना

अभ्यास 6

अपने गणक पर निम्नलिखित संख्याएँ दिखाओ :

(क) 1 00 000
(ख) इसका दसवाँ भाग, 10 000
(ग) इसका दसवाँ भाग, 1 000
(घ) इसका दसवाँ भाग, 100
(च) इसका दसवाँ भाग, 10
(छ) इसका दसवाँ भाग, 1

अब यदि इकाई का भी दसवाँ भाग दिखाना हो तो क्या करोगे ? (18)

किट कापी में से दशमलव की पट्टी काट लो। उसे मोड़कर गणक की पट्टी पर इस प्रकार लगाओ कि दशमलव का गोल निशान दाहिनी ओर से पहले और दूसरे तारों के बीच रहे।

अब बताओ कि गणक पर 0·1, 0·2, 0·3, 0·4, 0·5, 0·6, 0·7, 0·8 और 0·9 कैसे दिखाओगे ? (19)

यदि एक दसवाँ भाग (अर्थात् 0·1) और आ जाए तो कैसे दिखाओगे ? (20)

(अभ्यास 1 में 9 के बाद 10 कैसे दिखाया था ?)

अभ्यास 7

किट कापी में से ग्राफ की एक दस से०मी० लम्बी पट्टी काट लो। इसमें हर एक से०मी० पर निशान लगे हैं। इस पट्टी को हम इकाई (=1 डेसीमीटर) मानेंगे।

एक से०मी० इस इकाई का कौन-सा भाग है ? (21)

इसे दशमलव में क्या कहेंगे ? (22)

पट्टी को मोड़ कर निम्नलिखित संख्याएँ दिखाओ :

(क) 0·1 पट्टी = 0·1 डेसीमीटर

(ख) 0·2 पट्टी = 0·2 डेसीमीटर

(ग) 0·3 पट्टी = 0·3 डेसीमीटर

(घ) 0·5 पट्टी = 0·5 डेसीमीटर

(च) 0·7 पट्टी = 0·7 डेसीमीटर

(छ) 0·9 पट्टी = 0·9 डेसीमीटर

अब यदि 0·1 पट्टी और दिखाना हो तो क्या पूरी पट्टी सामने आ जाएगी ? (23)

अब गुरुजी द्वारा गणक पर दिखायी गयी कुछ संख्याएँ अपनी-अपनी कापी में लिखो। (24)

अभ्यास 8

यदि 0·1 का भी दसवाँ भाग अर्थात इकाई का सौवाँ भाग दिखाना हो तो क्या किया जाए ? (25)

(इकाई का दसवाँ भाग (= 0·1) दिखाने के लिए क्या किया था ?)

दशमलव के निशान को सरका कर दाहिनी ओर से दूसरे व तीसरे तारों के बीच कर दो।

निम्नलिखित संख्याओं को गणक पर दिखाओ :

0·01, 0·02, 0·03, 0·04, 0·05, 0·06, 0·07, 0·08, 0·09

अब यदि एक सौवाँ भाग और जोड़ दिया जाए तो इसे कैसे दिखाएँगे ? (26)

इसी प्रकार इकाई का हजारवाँ भाग अर्थात् 0·01 का भी दसवाँ भाग दिखाना हो तो क्या करोगे ? (27)

अब गुरुजी तुम्हें कई दशमलव संख्याएँ देंगे। इन्हें गणक पर दिखाओ। और गुरुजी तुम्हें गणक पर भी विभिन्न संख्याएँ दिखाएँगे।

इन्हें अपनी कापी में लिखो। (28)

अभ्यास 9

दशमलव के निशान को सरका कर दाहिनी ओर से तीन स्थानों के बाद रख दो। गणक से सब मोती हटा दो। अब एक मोती सबसे बाईं ओर के तार में डालो।

यह संख्या क्या है ? (29)

मोती को निकाल कर दाहिनी ओर को अगले तार में डाल दो।

इस संख्या को लिखो और बताओ यह पिछली संख्या का कौन-सा भाग है ? (30)

फिर मोती को निकाल कर एक और स्थान दाहिनी ओर सरका दो।

यह नयी संख्या पिछली संख्या का कौन-सा भाग है ? (31)

इस क्रिया को हर बार एक स्थान दाहिनी ओर चलते हुए दोहराओ।

हर बार संख्या पिछली संख्या का कौन-सा भाग रह जाती है ? (32)
क्या ऐसा तब भी होता है जब मोती दशमलव के निशान के दाहिनी ओर निकल जाता है ? (33)

नये शब्द : गणक डेसीमीटर

स्थानीय मान

11 दूरी नापना

पहले बताओ

गिल्ली-डंडे के खेल में गुच्चक से गिल्ली की दूरी कैसे नापते हो ? (1)
कुएँ की गहराई कैसे नापते हो ? (2)
कबड्डी के मैदान को कैसे नापोगे ? (3)
अपनी लम्बाई को कैसे नापते हो ? (4)
बाजार में दुकानदार कपड़ा कैसे नापता है ? (5)
पटवारी खेत की लम्बाई-चौड़ाई कैसे नापता है ? (6)
अपने गाँव से पास के शहर की दूरी को तुम कैसे नापोगे ? (7)

तुमने और बहुत-सी वस्तुओं को नापा होगा या नपते देखा होगा।

लम्बाई, चौड़ाई, दूरी, ऊँचाई या गहराई नापने के तुम्हें जितने और तरीके मालूम हों उनकी एक सूची बनाओ। (8)

प्रयोग 1

दो जनों को पास-पास खड़ा करके तुम उनकी लम्बाई की तुलना कर सकते हो।

तुम्हारी कक्षा में सबसे लम्बा कौन है ? (9)

प्रयोग 2

तुम्हारी कक्षा और सातवीं कक्षा के कमरे में किस कमरे की लम्बाई ज्यादा है ? (10)
क्या पिछले प्रयोग की तरह तुम दोनों कमरों को पास-पास रखकर उनकी लम्बाई की तुलना कर सकते हो ? (11)
दोनों कमरों की लम्बाई की तुलना तुमने कैसे की ? (12)

जब दो वस्तुएँ पास-पास नहीं लाई जा सकतीं तब हम उनकी लम्बाई की तुलना एक तीसरी वस्तु की सहायता से करते हैं। हम यह देखते हैं कि दोनों वस्तुएँ इस तीसरी वस्तु के मुकाबले कितनी छोटी या बड़ी हैं। यह तीसरी वस्तु तुम्हारा बित्ता और अंगुल, हाथ, कदम, रस्सी का टुकड़ा, डंडी, इंच की इकाई वाला पैमाना, सेन्टीमीटर की इकाई वाला पैमाना—कुछ भी हो सकती है।

हारी लम्बाई कितनी ?

योग 3

एक दीवार के साथ सीधे खड़े हो जाओ। अपने साथी से अपने सिर के ठीक ऊपर एक निशान लगवा लो। अब जमीन से इस निशान की दूरी अपने बित्ता व अंगुल से नापो।

तुम्हारी लम्बाई कितने बित्ता कितने अंगुल है ? (13)

अब अपनी लम्बाई अपने साथियों से नपवाओ और सबके नाप एक तालिका में लिखो। (14)

क्र०	नापने वाले का नाम	बित्ता	अंगुल
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

क्या सबका नाप एक ही आया ? (15)

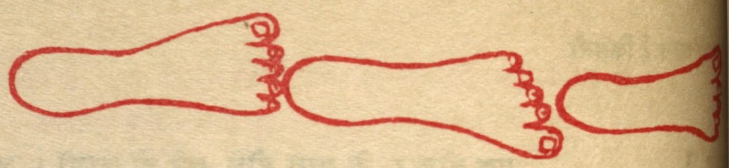
अगर नहीं, तो इसमें से कौन-सा नाप सही मानोगे ?

सब नाप बराबर क्यों नहीं आये ? (16)

क्या तुम्हारे अँगूठे और छोटी उँगली की मोटाई बराबर है ? (17)

क्या तुम्हारा और तुम्हारे अन्य साथियों का बित्ता एक बराबर है ? (18)

अगर सब लोग लम्बाई अपने बित्ते व अंगुल में ही नाप कर बतायें तो क्या गड़बड़ होगी ? (19)



चित्र-1

प्रयोग 4

अपने पंजों को एक दूसरे से सटाकर कक्षा के एक छोर से दूसरे छोर तक चलो और अपने पंजे गिनो।

अपने साथियों से पूछो कि उनके कितने पंजे आये।

सबके नाप एक तालिका में लिखो। (20)

क्र०	नापने वाले का नाम	पंजे
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

क्या सबका नाप एक जैसा आया ? (21)
ऐसा क्यों हुआ ? अपने कारण समझा कर लिखो। (22)
क्या एक बड़े आदमी के पंजे और एक छोटे बच्चे के पंजे की लम्बाई बराबर होती है ? (23)

ऊपर के प्रयोगों से तुम्हें एक बात साफ मालूम हो गई होगी—सब लोगों के बित्ते, पंजे और कदम एकदम बराबर नहीं होते। सब में थोड़ा-थोड़ा अन्तर होता है। इसलिए हम केवल दूरी का अन्दाज लगाने के लिये इनका उपयोग कर सकते हैं। पर इन से एकदम सही दूरी नहीं नाप सकते।

नापने की कहानी

बात बहुत पुरानी है—आज से कई सौ साल पुरानी। तब सब लोग अपने बित्ते, कदम और पंजे से ही लम्बाइयाँ नापते थे।

एक ऊँचे कद का आदमी एक दुकान पर कमीज का कपड़ा लेने गया। उसने कपड़े के व्यापारी से दो पसेरी पिसी के बदले साढ़े तीन हाथ कपड़ा माँगा। दुकानदार ने अपने हाथ से पहले तो तीन हाथ कपड़ा नाप दिया। फिर उसने अंदाज से आधा हाथ कपड़ा और नाप दिया।

उस लम्बे आदमी को लगा कि दुकानदार ने नापने में बेईमानी की है। जब उसने अपने हाथ से नापा तो कपड़ा तीन हाथ से भी कम निकला। दुकानदार और ग्राहक में भरे बाजार में झगड़ा हो गया। किसके हाथ से कपड़ा नापा जाये ? आधा या चौथाई हाथ कपड़ा कैसे नापा जाये ?

दुनिया के कोने-कोने में आये दिन इस बात पर झगड़े होते थे—कहीं पर खेत की लम्बाई को लेकर, कहीं पर रस्सी की लम्बाई को लेकर और कहीं पर—किसी और नाप को लेकर। अन्त में कुछ समझदार

लोगों ने मिल कर एक अच्छा सुझाव दिया कि एक निश्चित दूरी
पैमाना बना लिया जाये। उसको छोटे-छोटे बराबर हिस्सों में बाँट
सब लोग लम्बाइयाँ और दूरियाँ इसी पैमाने से नापें। इस पैमाने
बराबर लम्बाई के ही लकड़ी और धातु के और पैमाने बना लिए

उन्होंने लकड़ी और धातु के ही पैमाने क्यों बनाये ? कपड़े और र
क्यों नहीं ? आपस में चर्चा करके बताओ। (24)



चित्र-2

एक जगह पर लोगों ने अपने राजा की नाक से उसकी बीच की उँगली
के छोर तक की लम्बाई को एक गज माना। एक गज के तीन छोटे
भाग किये और उन्हें फुट कहा। हर एक फुट के बारह बराबर भाग
किये और हर भाग को इंच कहा। इंच के और छोटे हिस्से किये।
सौ बीस गज का एक फर्लांग माना और आठ फर्लांग का एक मील।

दुनिया के और एक कोने में लोगों ने विशेष धातु की एक छड़ की लम्बाई को एक मीटर माना। उसके सौ बराबर हिस्से किये और उन्हें सेन्टीमीटर कहा। हर एक सेन्टीमीटर को और दस भागों में बाँटा और उन्हें मिलीमीटर कहा।

इस प्रकार लोगों ने अलग-अलग जगहों पर नापने की अलग-अलग इकाइयाँ बनाईं।

तुम्हारा पैमाना

अपने पैमाने(स्केल)को ध्यान से देखो। उस पर दूरी नापने के शायद दो तरह के निशान बने हैं।

पैमाने पर एक ओर लिखे अंक सेन्टीमीटर (से०मी०) का नाप हैं। हर एक सेन्टीमीटर दस बराबर भागों में बँटा है। सेन्टीमीटर का दसवाँ भाग मिलीमीटर (मि०मी०) कहलाता है।

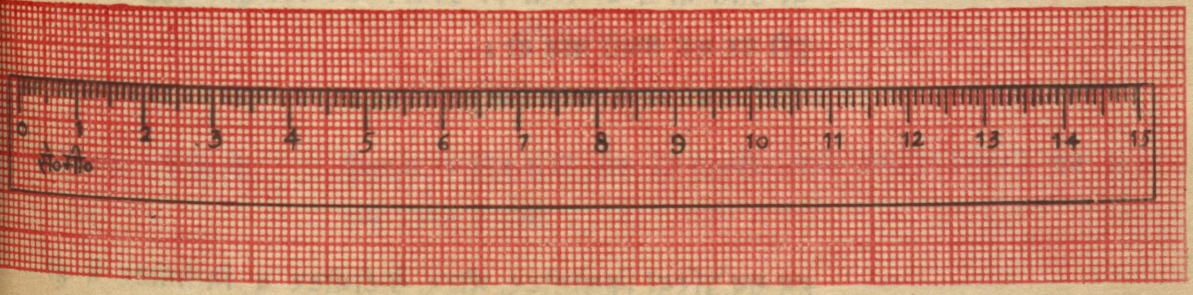
पैमाने पर दूसरी ओर लिखे अंक इंच का नाप हैं। यह भी लम्बाई नापने की एक इकाई है। हर एक इंच छोटे-छोटे दस भागों में **बँटा** है। हर छोटे भाग को 'इंच का दसवाँ भाग' कहते हैं।

एक पैमाना खुद बनाओ

प्रयोग 5

ग्राफ कागज की मोटी लाइनों पर से एक लम्बी पट्टी काट लो।

इसके एक बड़े खाने की लम्बाई कितनी है ? (25)



चित्र-3

अब पन्द्रह बड़े खाने गिनो और उनपर 0 से 15 तक अंक डालो (चित्र-3)। लो, तुम्हारा पैमाना बन गया। तुम इसको अपनी विज्ञान कापी के ऊपरी सिरे पर चिपकाकर इसका उपयोग कर सकते हो।

इसके एक बड़े खाने में कितने छोटे भाग है ? (26)

क्या तुम इसका उपयोग टेढ़ी-मेढ़ी रेखाएँ नापने के लिए भी कर सकते हो ? (27)

एक मीटर कितना बड़ा

तुम्हारी विज्ञान किट में 1 मीटर का पैमाना है। उसे ध्यान से देखो।

1 मीटर (मी०) में कितने से०मी० हैं ? (28)

1 मीटर (मी०) में कितने मि०मी० हैं ? (29)

क्या तुम्हारी लम्बाई 1 मी० से अधिक है ? (30)

एक किलोमीटर कितना बड़ा

'किलो' का मतलब होता है एक हजार। जैसे 1 किलोग्राम का मतलब है 1000 ग्राम।

इसी तरह 1 किलोमीटर का मतलब है 1000 मीटर।

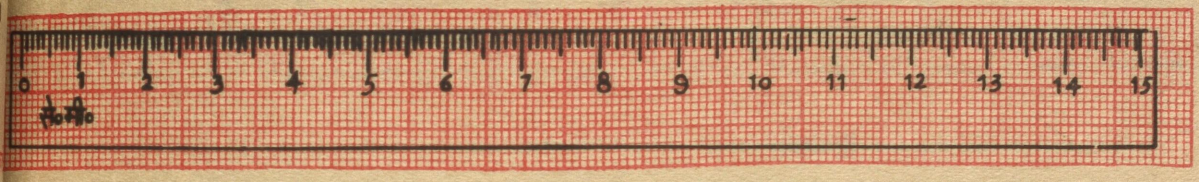
प्रयोग 6
(घर लौटते समय करो)

अपने स्कूल से शुरु करके 1 मीटर के पैमाने से रास्ते पर 100 मीटर दूरी नापो। अपना काम आसान करने के लिए तुम एक दस मीटर या उससे भी लम्बी रस्सी का उपयोग कर सकते हो। 100 मीटर की दूरी पर एक तख्ती गाड़ दो।

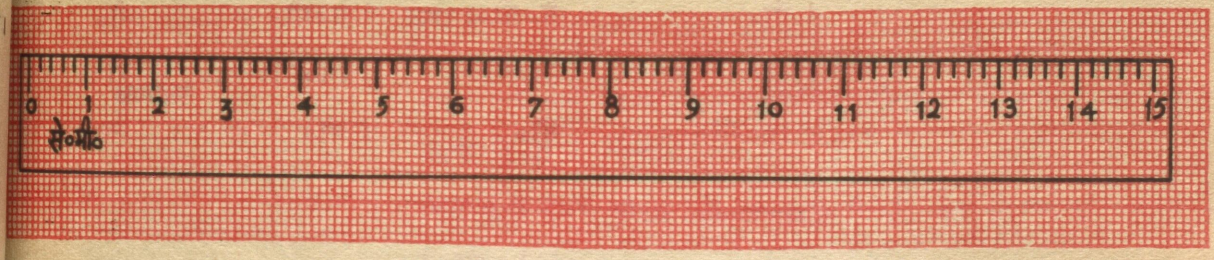
लौटते समय अपने कदम गिनो।

अब बताओ कि 1 किलोमीटर की दूरी चलने में तुम्हे कितने कदम चलना पड़ेगा ? (31)

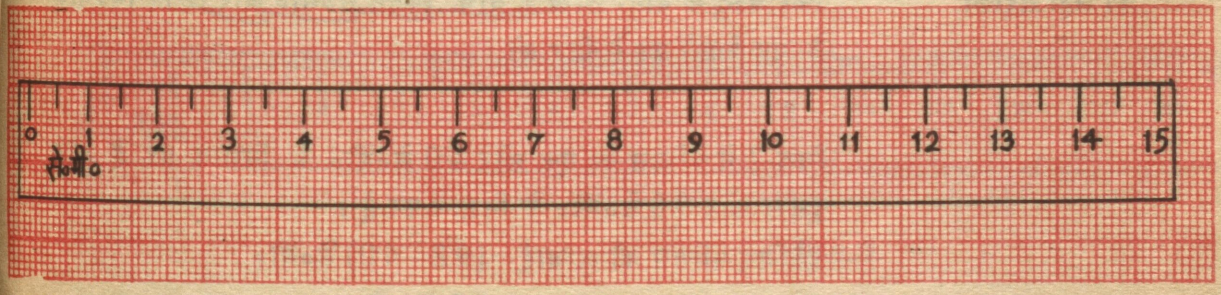
हम सब दूरियाँ किलोमीटर, मीटर, सेन्टीमीटर व मिलीमीटर में ही नापेंगे।



चित्र-4



चित्र-5



चित्र-6

दिमागी कसरत के लिए

चित्र-4, 5 और 6 में तीन 15 से०मी० लम्बे पैमाने दिखाये गये हैं। इन्हें ध्यान से देखो।

चित्र-4 में 1 से०मी० के कितने भाग किये गये हैं ? (32)
इस एक छोटे भाग को क्या कहते हैं ? (33)
चित्र-5 में 1 से०मी० के कितने भाग किये गये हैं ? (34)

हर छोटा भाग कितने मि०मी० के बराबर है ? (35)

चित्र-6 में 1 से०मी० के कितने भाग किये गये हैं ? (36)

हर छोटा भाग कितने मि०मी० के बराबर है ? (37)

तुम्हारे अपने पैमाने में हर छोटा भाग कितने मि०मी० के बराबर है ? (38)

सोच-समझ कर उत्तर दो

रिक्त स्थानों को भरो :

1 से०मी० = ... मि०मी०

1 मी० = ... से०मी०

1 मी० = ... मि०मी०

1 कि०मी० = ... मी०

1 मि०मी० = ... से०मी०

1 से०मी० = ... मी०

1 मि०मी० = ... मी०

1 मी० = ... कि०मी०

(39)

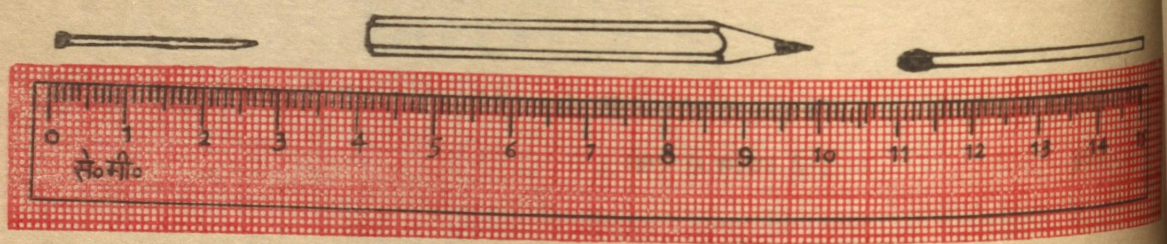
पैमाने से नापने का सही तरीका

जिस चीज़ की लम्बाई नापनी हो उसके साथ पैमाने को समानान्तर रखो। फिर वस्तु के दोनों छोरों के बीच कितने से०मी० और कितने मि०मी० हैं, यह पैमाने पर से गिन लो।

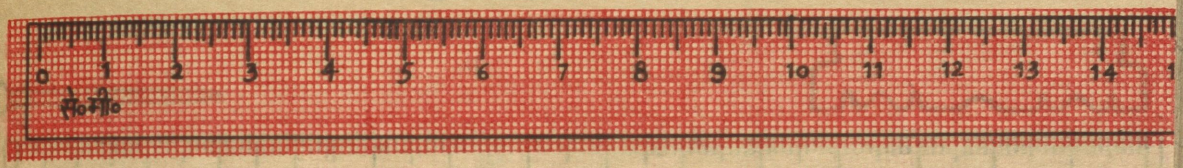
चित्र-7 में पेन्सिल का एक छोर 4·0 से०मी० के निशान पर है और दूसरा छोर 9·8 से०मी० के निशान पर है।

इसलिए पेन्सिल की लम्बाई = (9·8 − 4·0) से०मी०

= 5·8 से०मी०



चित्र-7



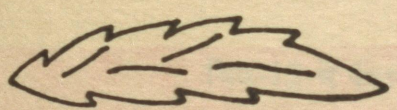
चित्र-8

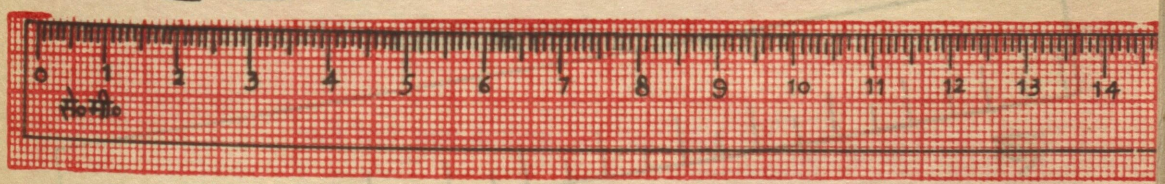
पैमाने के शुरु और आखिर के छोरों पर थोड़ी दूरी तक निशान नहीं होते। जहाँ से पैमाने का '0' निशान शुरु होता है वहीं से नापना शुरु करो।

अभ्यास

चित्र-7 में बनी आलपिन और माचिस की काड़ी की लम्बाई को पढ़कर कापी में लिखो। (40)

चित्र-8 में बनी कलम की लम्बाई पैमाने पर से पढ़कर कापी में लिखो। (41)



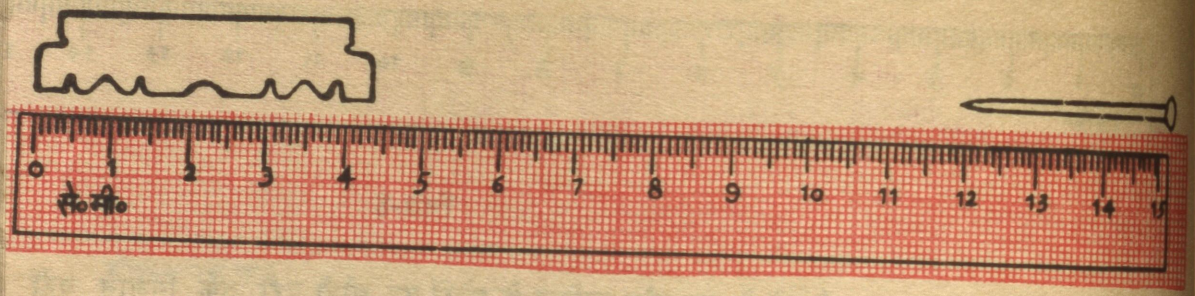


चित्र-9

गलतियाँ पकड़ो

श्याम ने चित्र-9 वाली पत्ती को नापा।
उसने उसकी लम्बाई 6 से०मी० लिखी।

बताओ उसने नापने में क्या गलती की ? (42)
पत्ती का सही नाप क्या है ? (43)

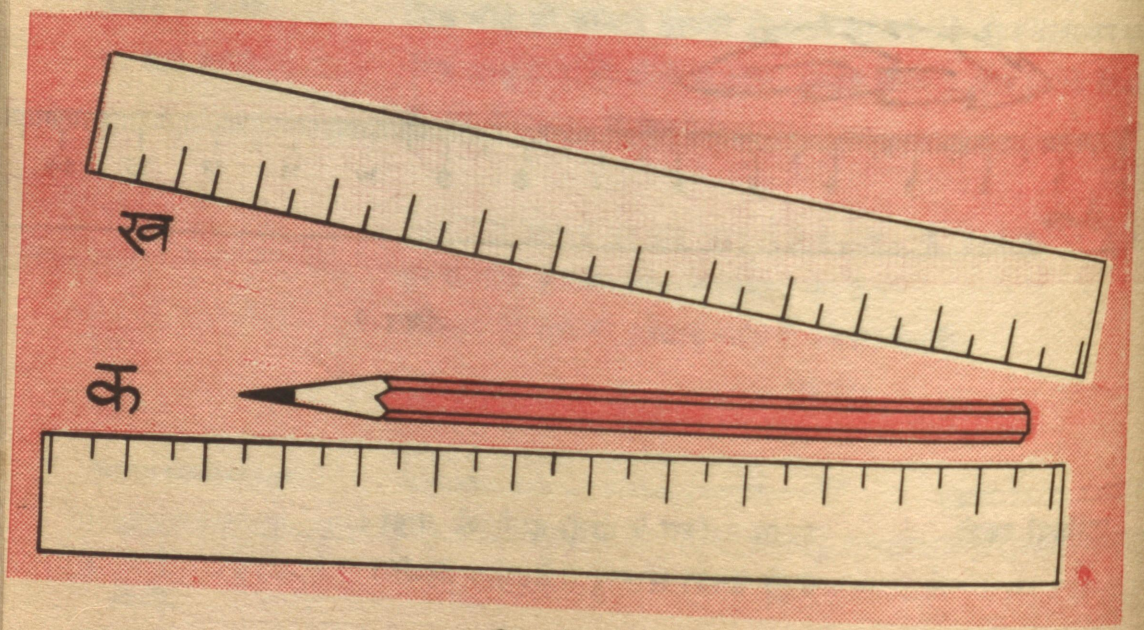


चित्र-10

कल्लू ने पैमाने से ब्लेड की लम्बाई 4·2 से०मी० और कील की लम्बाई 3·2 से०मी० नापी (चित्र-10)।

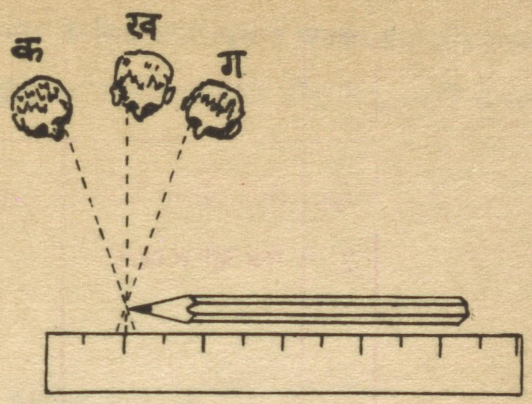
बताओ उसने क्या गलती की ? (44)

चित्र-11क और ख में एक ही पेन्सिल को दो बार नापा जा रहा है।



चित्र-11

पेन्सिल की लम्बाई मालूम करने के लिए कौन-सा पैमाना (क या ख) सही ढंग से रखा गया है ? (45)



चित्र-12

चित्र-12 में पैमाने के साथ सटाकर रखी पेन्सिल को तीन अलग-अलग जगहों से देखा जा रहा है।

सही नाप पाने के लिए 'क', 'ख' और 'ग' में से कौन-सी जगह ठीक है ? (46)

अब तक तुम समझ गए होंगे कि सही नाप के लिए वस्तु, पैमाने, और आँख की स्थितियों का अपना-अपना महत्व है।

आओ, अब दूरी नापने का अभ्यास करें

प्रयोग 7

अनुमान से बताओ कि गुरुजी की मेज की ऊँचाई कितनी है।

इसको अपनी कापी में नीचे जैसी तालिका बनाकर लिख लो। (47)

क्र०	वस्तु का नाम	अनुमान से	नापकर
1.	मेज की ऊँचाई	.....से०मी०	.....से०मी०
2.	मेज की लम्बाई		
.			
.			
.			
.			

अब मेज की ऊँचाई को पैमाने से नापो। (48)

यदि तुम दुबारा कोशिश करो तो शायद तुम्हारा अनुमान अधिक ठीक बैठेगा।

इस बार अनुमान से मेज की लम्बाई बताओ। (49)
अब इसे नाप कर देखो। (50)
इस बार तुम्हारा अनुमान पहले से अधिक ठीक है या नहीं? (51)

आओ, एक बार फिर सही अनुमान लगाने की कोशिश करें।
इस बार मेज की चौड़ाई का अनुमान लगाओ। (52)
अब पैमाने से चौड़ाई को नाप कर देखो। (53)
क्या बार-बार कोशिश करने से तुम्हारा अनुमान सुधरता जा रहा है? (54)

कुछ और अभ्यास

हमें इस तरह के अनुमान बहुत बार लगाने पड़ते हैं क्योंकि हर बार नापना सम्भव नहीं होगा। इसलिये सही अनुमान लगाने का अभ्यास होना जरूरी है। अभ्यास के लिये अपने मन से चुनकर दस और लम्बाई, चौड़ाई, ऊँचाई, या दूरी का अनुमान लगाओ और फिर पैमाने से नापो।

अपने अनुमान और नाप तालिका में लिखना न भूलना। (55)

अनुमान लगाने के दो और ढंग

प्रयोग 8

पेमाने की सहायता से अपने बित्ते को नापो।
तुम्हारे बित्ते की लम्बाई कितने से०मी० है ?

इसके बाद अपने बित्तों से निम्न दूरियों का अनुमान लगाओ

एक मेज की लम्बाई और ऊँचाई। (56)

दरवाजे की ऊँचाई। (57)

ये दूरियाँ कितने सेन्टीमीटर के बराबर होंगी ? अपने बित्ते के नाप के आधार पर हिसाब लगाओ। (58)

अब इन्हीं दूरियों को पैमाने से नाप कर अपने अनुमान की परख करो। (59)

प्रयोग 9

चलते समय तुम एक कदम में कितनी दूरी तय करते हो ? (60)

दस कदम चल कर तय की हुई कुल दूरी नापो और उससे एक कदम में तय होने वाली दूरी मालूम करो। (61)

इस नाप के द्वारा निम्न दूरियों का मीटर में अनुमान लगाओ :

अपनी कक्षा से आठवीं कक्षा के कमरे की दूरी। (62)

अपनी कक्षा की लम्बाई और चौड़ाई। (63)

अपनी कक्षा से सबसे नजदीक के कुएँ की दूरी। (64)

इसमें से (62) और (63) को नाप कर पता करो कि तुम्हारा अनुमान कितना सही है। (65)

कल्पना करो और अनुमान लगाओ

रोज काम में आने वाली वस्तुओं में से ऐसी दो वस्तुओं के नाम बताओ जिनकी लम्बाई लगभग (क) एक मीटर, (ख) एक सेन्टीमीटर और (ग) एक मिलीमीटर हो। (66)

प्रयोग 10

नीचे दी हुई चीजों की लम्बाई पहले अन्दाज से बताओ और फिर पैमाने से नापो और लिखो :

1 पैसे के सिक्के की लम्बाई

5 पैसे के सिक्के की लम्बाई

चवन्नी का व्यास

अठन्नी का व्यास

माचिस की डिबिया की लम्बाई

पोस्टकार्ड की लम्बाई

पोस्टकार्ड की चौड़ाई

ईंट की लम्बाई

ईंट की चौड़ाई

ईंट की मोटाई

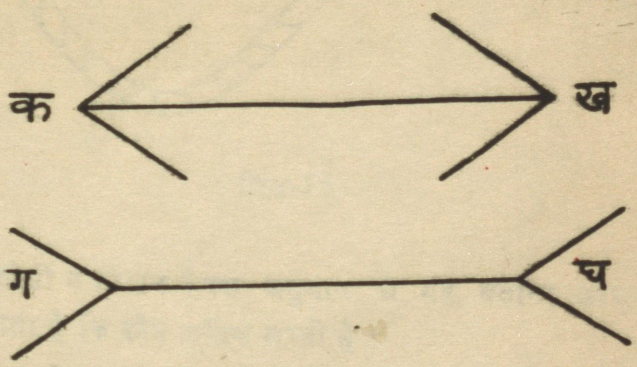
तुम्हारे पैर की लम्बाई

तुम्हारे हाथ की लम्बाई (67)

ऊपर के सभी नापों को तुम ध्यान में रखना। ये तुम्हें किसी भी वस्तु की लम्बाई का अन्दाज लगाने में मदद देंगे।

क्या तुम इन वस्तुओं का पैमाने जैसा उपयोग कर किसी अन्य वस्तु की लम्बाई निकाल सकते हो ? (68)

अपने अनुमान पर कितना विश्वास कर सकते हैं ?



चित्र-13

प्रयोग 11

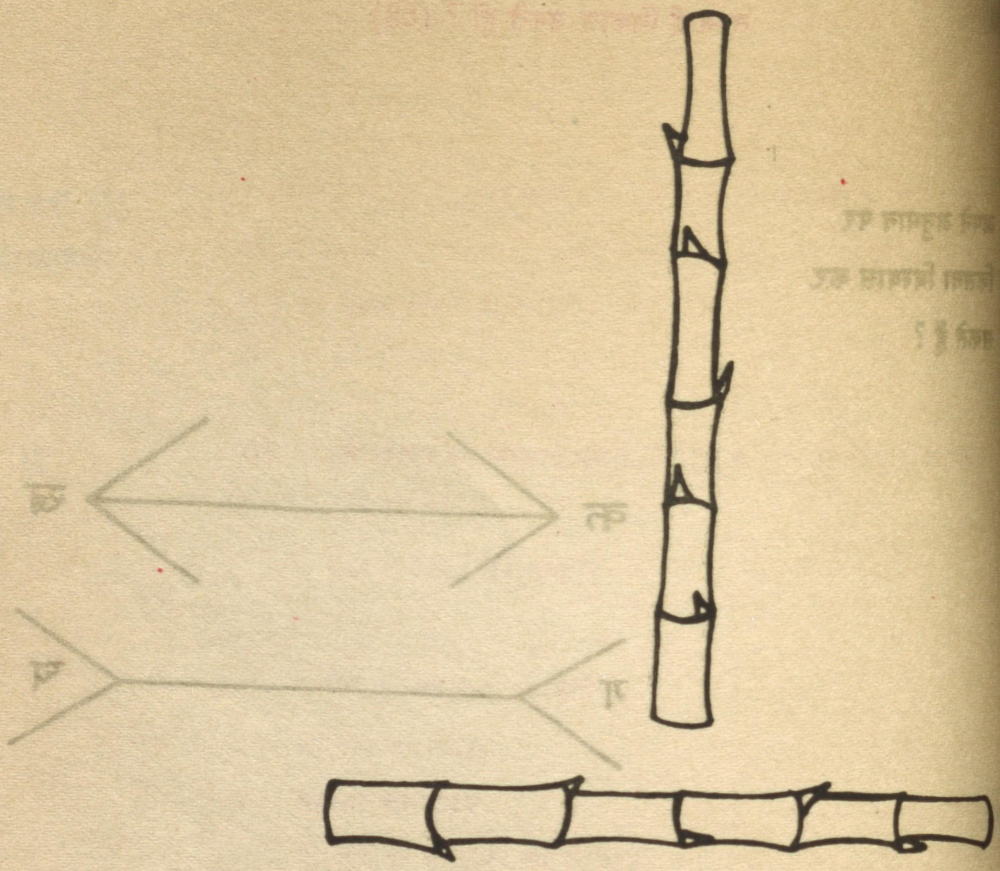
चित्र-13 में बनी क ख और ग घ रेखाओं को ध्यान से देखो।

अनुमान से बताओ कि इन दोनों में से कौन अधिक लम्बी है ? (69)

अब पैमाने द्वारा इनकी लम्बाई नापो।

क्या तुम्हारा अनुमान सही था ? (70)

लेटा बड़ा या खड़ा



चित्र-14

प्रयोग 12

चित्र-14 में बने दोनों बाँसों को ध्यान से देखो।

अनुमान से बताओ कि इन दोनों में से कौन अधिक लम्बा है, लेटा या खड़ा ? (71)

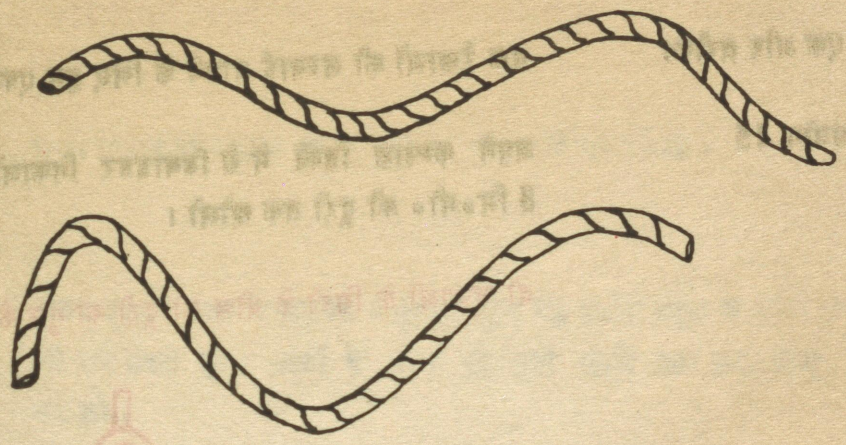
अब इनकी लम्बाई नापो।

क्या तुम्हारा अनुमान सही था ? (72)

क्या तुम अपने अनुमान पर हमेशा विश्वास कर सकते हो ? (73)

इन दोनों प्रयोगों से तुमने क्या सीखा ? (74)

एक टेढ़ी समस्या—
वक्र रेखा



चित्र-15

जब वस्तुएँ सीधी न हों तब केवल अनुमान से यह बताना और भी कठिन हो जाता है कि कौन अधिक लम्बी है।

प्रयोग 13

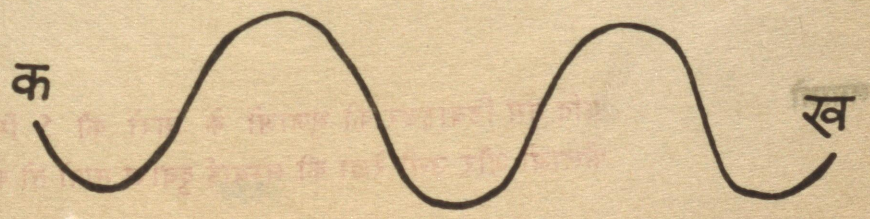
चित्र-15 में दो रस्सियाँ दिखाई गयीं हैं।

अनुमान से बताओ कौन-सी रस्सी अधिक लम्बी है—ऊपर वाली या नीचे वाली ? (75)

क्या तुम केवल देख कर लम्बाइयों की तुलना कर सकते हो ? (76)

चित्र में रस्सियों की लम्बाई तुम कैसे नापोगे ? (77)

नाप कर बताओ तुम्हारा अनुमान सही था या गलत। (78)



चित्र-16

प्रयोग 14

चित्र-16 में वक्र रेखा क ख को देखो।

इसकी लम्बाई धागे की मदद से नापो और कापी में लिखो। (79)

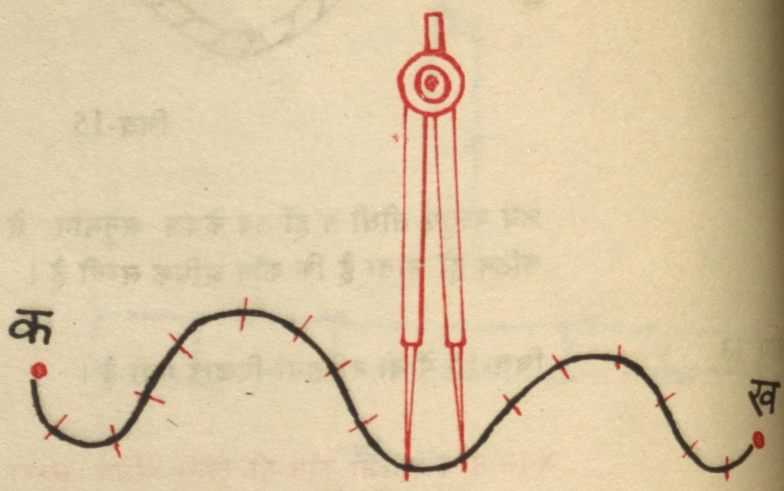
एक और तरीका

वक्र रेखाओं की लम्बाई नापने के लिए हम एक और तरीका अपनायेंगे।

प्रयोग 15

अपने कम्पास डिब्बे में से डिवाइडर निकालो। उसकी भुजाओं को 8 मि०मी० की दूरी तक खोलो।

दो भुजाओं के सिरों के बीच की दूरी को तुम कैसे जांचोगे (80)



चित्र-17

चित्र-17 में रेखा के एक सिरे से दूसरे सिरे तक पहुँचने के लिये डिवाइडर को कितने कदम चलने पड़े ? (81)

इस विधि के द्वारा 'क' से 'ख' तक की दूरी क्या निकली ? (82)

पता लगाओ

यदि तुम डिवाइडर की भुजाओं के सिरों को 5 मि०मी० दूरी तक फैलाओ और उसी रेखा की लम्बाई दुबारा नापो तो क्या वही लम्बाई

निकलेगी या कुछ और ? करके देखो। (83)

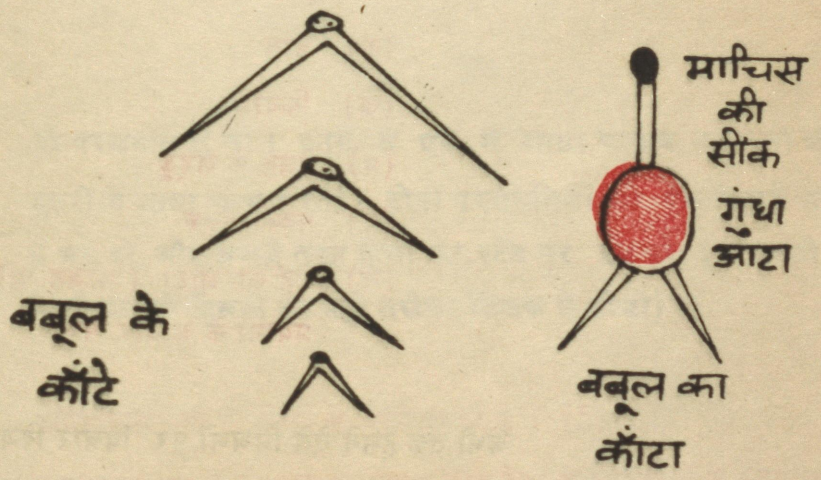
अबकी बार लम्बाई कितनी निकली ? (84)

तुम्हारे विचार में कौन-सा उत्तर सबसे अधिक सही है ? कारण सहित बताओ। (85)

अपने उत्तर के बारे में गुरुजी से और आपस में चर्चा करो।

एक सुझाव—डिवाइडर की जगह बबूल का कांटा

अगर तुम्हारे पास डिवाइडर न हो तो तुम यह प्रयोग बबूल के काँटों से भी कर सकते हो। काँटों के बीच की दूरी पहले नाप कर मालूम कर लो।



चित्र-18

12 पृथक्करण

(पदार्थ अलग-अलग करना)

पदार्थों को अलग-अलग करना

तुम्हारे चारों ओर जो-जो वस्तुएँ दिखती हैं वे अक्सर कई पदार्थों के मेल से बनती हैं। उदाहरण के लिये पेंसिल लकड़ी, कार्बन और पेंट के मेल से बनी है, स्याही पानी और कुछ रंगों के मेल से बनी है, पीतल में ताँबा और जस्ता मिला हुआ है।

नीचे कुछ वस्तुओं के नाम दिये हैं। बताओ ये वस्तुएँ किन-किन पदार्थों के मेल से बनी हैं।

(क) चाय

(ख) किवाड़

(ग) बेसन के लड्डू

(घ) पक्की सड़क

(च) गेहूँ का आटा ('भोजन और पाचनक्रिया' अध्याय के प्रयोगों के आधार पर) (1)

अभी तक हमने ऐसे मिश्रणों पर विचार किया है जो मिश्रण के रूप में ही हमारे काम आते हैं। परन्तु प्रकृति में कई ऐसे मिश्रण होते हैं जिनमें से हमको एक या दो पदार्थों को अलग निकालने की आवश्यकता होती है। आओ, इन मिश्रणों में से विभिन्न पदार्थों को अलग करना सीखें।

प्रयोग 1

तुम्हें कुछ मिश्रण दिये गये हैं। इन्हें ध्यान से देखो और इनमें मिले पदार्थों को अलग-अलग करो।

तुमने इन्हें अलग करने के लिये किन-किन विधियों का उपयोग किया ? (2)

प्रत्येक विधि का आधार बताओ। (3)

तुम्हें रेता और नमक का एक मिश्रण दिया गया है।

क्या तुम इस मिश्रण में से रेता और नमक को किसी ऐसी विधि से अलग कर सकते हो, जिसको तुमने इसी प्रयोग में अपनाया हो ? (4)

यदि नहीं, तो नीचे दिया गया प्रयोग करो।

प्रयोग 2

दो परखनलियाँ लो। इनमें से एक में आधा चम्मच नमक लो और दूसरी में आधा चम्मच रेता। दोनों परखनलियों को एक-तिहाई पानी से भर दो, और अच्छी तरह हिला कर स्टैंड पर रख दो **(परखनली में किसी द्रव को हिलाने का सही तरीका शिक्षक से सीखो)**।

दोनों परखनली के घोलों में क्या अन्तर है ? (5)

इस अवलोकन के आधार पर नमक और रेता के मिश्रण में से रेता अलग करो। (6)

तुम्हारा मन तो करेगा कि परखनली के मुँह पर अँगूठा रखकर हिलायें पर रुको.....

गड़बड़ करने से पहले गुरुजी से सलाह करो

प्रयोग 3

तुम्हें कुछ पदार्थ (क, ख, ग और घ) दिये गये हैं। एक उफननली में लगभग एक-चौथाई चम्मच 'क' पदार्थ डालो। उफननली में एक-तिहाई ऊँचाई तक पानी डालो और अच्छी तरह हिलाओ।

क्या 'क' पानी में घुल गया ? (7)

यदि नहीं, तो उफननली को चिमनी पर गरम करो। गरम करते हुए उफननली को धीरे-धीरे हिलाते रहो। **गरम करने की सही विधि शिक्षक से सीखो।** उफननली को तब तक गरम करो, जब तक कि उसका पानी उबलने न लग जाये।

क्या 'क' अब पानी में घुल गया ? (8)

यदि हाँ, तो इस उफननली को स्टैंड पर ठंडा होने के लिये रख दो।

ठंडा हो जाने के बाद क्या कोई ठोस पदार्थ उफननली में दिखने लगता है ? (9)

इसी प्रकार बारी-बारी से 'ख', 'ग' और 'घ' पदार्थों की घुलनशीलता ठंडे और गरम पानी में पता करो।

अपने परिणामों को एक तालिका में लिखो। (10)

'क', 'ख', 'ग' और 'घ' पदार्थों के ऐसे मिश्रण बनाओ जिनके पदार्थों को प्रयोग 2 की विधि से अलग-अलग किया जा सके। (11)

रसायन गुड़-शक्कर नहीं हैं जो चखे जायें

रसायनों को तुम बोतलों में से कैसे निकालोगे ?
उँगली से ? बोतल को उल्टा करके ? या कागज मोड़कर ?
फिर किट में दिये चम्मचों का क्या होगा ?

आपस में चर्चा कर उत्तर दो

प्रयोग 2 में तुमने जो नमक का घोल बनाया था, उसमें से क्या नमक फिर प्राप्त किया जा सकता है ? यदि हाँ, तो कैसे ? (12)
क्या तुम इसी घोल में से पानी को भी अलग कर के इकट्ठा कर सकते हो ? यदि हाँ, तो कैसे ? (13)

पृथक्करण का एक और ढंग

प्रयोग 4

एक उफननली में एक-तिहाई पानी भरो और उसे चिमनी पर उबलने तक गरम करो। गरम होते समय उफननली में जो भी क्रियाएँ होती हैं, उनको गौर से देखो।

क्या उफननली के मुंह से कुछ निकलता दिखाई पड़ रहा है ? (14)
क्या तुम बता सकते हो कि यह क्या है ? (15)
क्या उफननली के ऊपरी भाग में कुछ दिखाई पड़ता है ? (16)

एक परखनली में ठंडा पानी भरो और उसे उफननली के मुंह के ऊपर रखो।

क्या परखनली की बाहरी सतह पर कुछ दिखाई पड़ता है ? (17)

इस परखनली को खाली कर के इसमें उबलता पानी भरो और फिर उफननली के मुंह के ऊपर रखो।

क्या इस बार भी तुमने परखनली की बाहरी सतह पर वही क्रिया देखी, जो तुमने पिछली बार देखी थी ? (18)

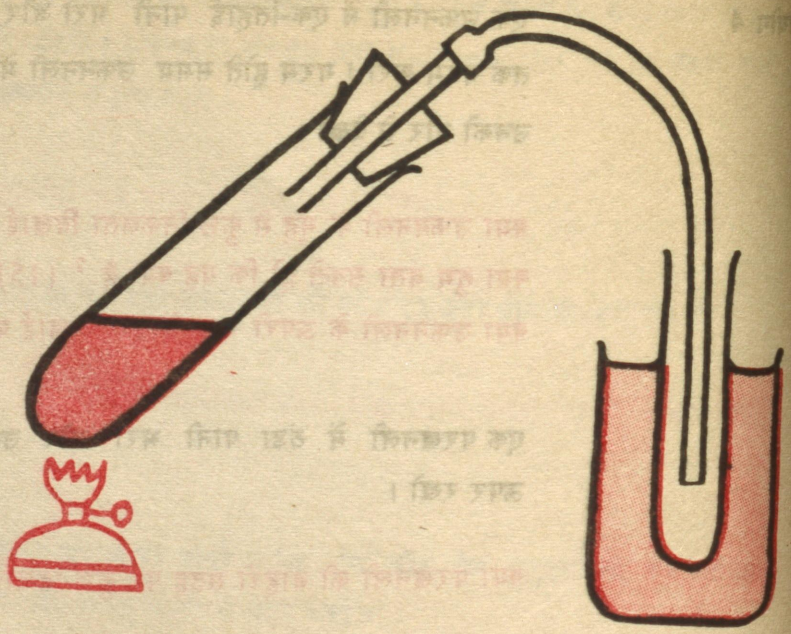
अच्छा, तो तुम फिर कुछ उबाल रहे हो !
उफननली का मुंह किधर है ? अपनी तरफ ? या किसी साथी की तरफ ?
फिर भूल गये, पिछले प्रयोग में गुरुजी से क्या सीखा था ?

अब बताओ कि क्या होगा जब पानी की भाप को

(क) ठंडा होने दिया जाये ?

(ख) गरम ही रखा जाये ? (19)

आओ, अब एक ऐसा उपकरण बनायें जिससे नमकीन पानी में से पानी अलग कर के इकट्ठा किया जा सके।



चित्र-1

प्रयोग 5

एक उफननली लो और इस पर कस कर बैठ जाने वाला रबर का एक एक-छेदी कार्क चुनो। इस कार्क के छेद में से एक काँच की नली पिरोओ **(सावधान – ऐसा करने का सही तरीका शिक्षक से सीखो)**। काँच की नली पर एक रबर की नली चढ़ाओ। उफननली में एक-तिहाई पानी भरो

कार्क में काँच की नली जबरन घुसेड़ना अपने हाथ में घाव करने का सही तरीका है
काँच की नली पर यदि थोड़ा-सा पानी लगाकर घुमा-घुमाकर धीरे-धीरे कार्क में सरकाओगे तो परेशानी नहीं होगी

और काँच की नली वाले एक-छेदी कार्क से चित्र-1 के अनुसार इसे कसकर बन्द करो। रबर की नली को एक परखनली में डाल दो। परखनली को एक विद्यार्थी पानी से भरे बीकर में सीधा खड़ा रखे। उफननली को पकड़ की मदद से चिमनी पर गरम करो।

दोनों परखनलियों में हो रही क्रियाओं को गौर से देखो और नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो।

परखनली में क्या परिवर्तन हो रहा है ? (20)

बीकर के पानी में उँगली डालकर बताओ कि क्या इसके तापमान में कोई अन्तर आया है। यदि हाँ, तो क्यों ? (21)

प्रयोग 4 के आधार पर सोच कर बताओ कि हम क्या करें कि भाप बिना पानी में बदले परखनली से बाहर निकल जाये ? (22)

यदि इस प्रयोग के चलते हुए परखनली में पानी इकट्ठा होना बन्द हो जाये, तो हम क्या करें जिससे ऐसा न हो ? (23)

सावधानी : जब तुम इस प्रयोग को बन्द करना चाहो, तो उफननली को चिमनी पर से हटाने के पहले रबर की नली को परखनली में से बिना भूले निकाल लो।

यदि ऐसा नहीं किया जाये तो सोच कर बताओ कि क्या होगा। (24)

प्रयोग 6

एक उफननली में लगभग एक-तिहाई पानी भर कर उसमें कुछ बूँदें नीली स्याही की डालो जिससे कि पानी का रंग गाढ़ा नीला हो जाये। इससे अब प्रयोग 5 को दोहराओ।

परखनली में किस रंग का पानी इकट्ठा हो रहा है ? (25)

उफननली को साफ करो और उसमें थोड़ा नमकीन पानी डालो। अब इस प्रयोग को फिर करो।

परखनली में इकट्ठे हो रहे पानी का स्वाद कैसा है ? (26)
प्रश्न 13 पर तुम फिर विचार करो। यदि तुम्हारा उत्तर सही नहीं था, तो इसका उत्तर अब लिखो। (27)

जिस विधि से तुमने घोल में से पानी अलग किया है उसको आसवन कहते हैं।

इस विधि का उपयोग कहां होता है ? शिक्षक से चर्चा कर के अपने शब्दों में लिखो। (28)

प्रयोग 7

बताओ निम्नलिखित ठोस पदार्थों को गरम करने पर क्या होता है :

(क) मोम
(ख) घी
(ग) मक्खन
(घ) बरफ
(च) टाटरी
(छ) नेपथलीन
(ज) गंधक

इनमें से जिन पदार्थों को तुमने कभी गरम करके नहीं देखा है, उनको स्वयं गरम करो और अपने उत्तर तालिका में लिखो। (29)

कुछ ठोस पदार्थों का विशेष गुण–ऊर्ध्वपातन

प्रयोग 8

एक उफननली में चम्मच से जरा-सा (चुटकी भर) नौसादर लो। उफननली का मुंह रुई से बन्द कर दो और उसको चिमनी पर गरम करो। उफननली में जो कुछ भी हो रहा है उसे ध्यान से देखो।

क्या उफननली में कोई वायु रूपी पदार्थ (वाष्प) बन रहा है ? (30)

यदि हाँ, तो क्या इसके बनने के पहले अन्य पदार्थों के समान नौसादर भी द्रव बनता है ? (31)

रुई हटा देने से क्या होता है ? (32)

परखनली के ऊपरी भाग में क्या कोई ठोस पदार्थ जमा हो रहा है ? (33)

यदि हाँ, तो अनुमान से बताओ कि यह क्या है ? (34)

जब कोई ठोस पदार्थ बिना द्रव में बदले वाष्प में बदल जाता है, तो इस क्रिया को उर्ध्वपातन कहते हैं।

पता लगाओ सोचकर उत्तर दो

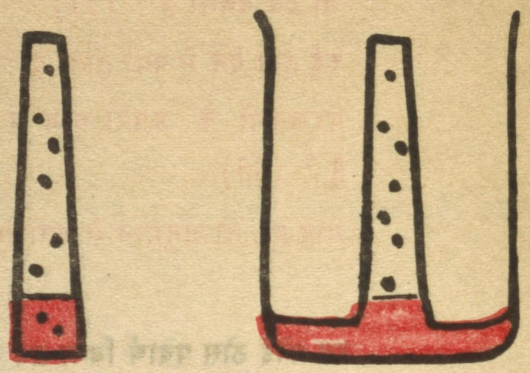
किसी ऐसे पदार्थ का नाम बताओ जिसमें नौसादर के समान ऊर्ध्वपातन का गुणधर्म हो, और जिसका उपयोग पूजा या हवन में किया जाता हो। यदि नहीं पता तो घर से या किसी पंडित से पूछ कर बताओ। (35)

नमक और नौसादर के एक मिश्रण में से नौसादर को कैसे अलग करोगे ? (36)

क्रोमेटोग्राफी द्वारा पृथक्करण वैज्ञानिकों का अपनाया ढंग

प्रयोग 9

एक चाक के मोटे छोर को दी गई स्याही या स्याही के मिश्रण से इस प्रकार छुआओ कि चाक के इस छोर पर लगभग आधे से०मी ऊँचाई तक स्याही चढ़ जाये। चाक को तुरन्त निकाल लो और एकदम सीधा पकड़े रखो जब तक कि उस पर लगी स्याही सूख न जाये। अब एक बीकर में आधे से०मी० से कम ऊँचाई तक पानी डालो और चाक को उसमें सीधा खड़ा कर दो (चित्र-2)।



चित्र-2

क्या पानी चाक पर चढ़ता है ? (37)
क्या कुछ और भी क्रियाएँ हो रही हैं ? (38)

जब पानी चाक के ऊपरी छोर तक पहुँच जाये तो चाक निकाल लो।

चाक पर कितने रंग दिखाई पड़ रहे हैं ? इनका क्रम क्या है ? चित्र द्वारा समझाओ। (39)
ये रंग कहाँ से आये ? (40)

प्रयोग 10

एक बीकर और लगभग 25 से०मी० लम्बा धागा लो। धागे का फँदा बनाकर बीकर के मुँह के आसपास कस दो। फँदे के लम्बे सिरे को बीकर के मुँह के ऊपर से तानकर दूसरी ओर फँदे के नीचे फँसा दो (चित्र-3)। बीकर में लगभग 1 से०मी० की ऊँचाई तक पानी भर लो। अब छन्ना कागज की एक 4 से०मी० चौड़ी और 12 से०मी० लम्बी पट्टी काट लो। इस पट्टी के एक सिरे से लगभग 2 से०मी० दूरी पर आलपिन के मोटे सिरे से प्रयोग 9 की स्याहियों की एक-एक छोटी-सी बूंद कागज पर लगा लो। कागज की पट्टी को दूसरे सिरे से मोड़ कर धागे पर रखकर बीकर में लटका दो (चित्र-3)। **ध्यान रखो कि स्याही के बिंदु पानी में न डूबें और कागज की पट्टी बीकर को न छुए।**

क्या बता सकते हो कि ये दोनों सावधानियाँ क्यों बरतनी चाहिये ? (41)

जब पानी पट्टी पर चढ़ता हुआ धागे तक पहुँचने लगे तो पट्टी को बीकर में से निकाल कर सुखा लो।

पट्टी पर कितने धब्बे दिखते हैं ? इनके क्या-क्या रंग हैं ? अपने उत्तर को चित्र द्वारा समझाओ। (42)



चित्र-3

शिक्षक से चर्चा करके नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो :

(क) नीली स्याही कितने रंगीन पदार्थों के मेल से बनी है ?

(ख) लाल स्याही कितने रंगीन पदार्थों के मेल से बनी है ?

(ग) नीली और लाल स्याही को मिला देने पर क्या उनके रंगीन पदार्थ वैसे रहे, या उनकी आपसी क्रिया से कोई नया पदार्थ बना ? अपना उत्तर कारण सहित समझाओ। (43)

जिस विधि से तुमने स्याही के रंगों का पृथक्करण किया है उसे क्रोमैटोग्राफी कहते हैं।

शिक्षक से चर्चा करके क्रोमैटोग्राफी के उपयोग सीखो और अपने शब्दों में लिखो। (44)

कुछ और करने को

तीन-चार कम्पनियों की बनी हुई नीली और लाल स्याहियां लो। पता करो कि क्या सभी कम्पनियों ने स्याही बनाने के लिए एक से रंगीन पदार्थों का उपयोग किया है या नहीं।

नये शब्द :

पृथक्करण	द्रव
पदार्थ	वाष्प
मिश्रण	ठोस
घुलनशीलता	उर्ध्वपातन
आसवन	क्रोमैटोग्राफी

13 जीव-जगत में विविधता

यह तो तुम जानते ही हो कि तुम्हारे सब मित्रों के दो हाथ, दो कान, दो आँख और एक नाक है। सबके सिर पर बाल और सबकी उँगलियों पर नाखून हैं। सभी नाक से साँस लेते हैं, आँखों से देखते हैं और मुँह से खाते हैं। चोट लगने पर सबको दर्द होता है और सबके घावों से लाल रंग का खून निकलता है। दौड़ने पर सब हाँफने लगते हैं और प्यास लगने पर सबकी इच्छा पानी पीने की होती है। कोई अच्छा चुटकुला सुनकर सबकी हँसी आ जाती है और दुःखी होने पर सबकी आँखों में आँसू आ जाते हैं।

हर व्यक्ति अलग-अलग

आपस में इतनी समानता होने पर भी क्या तुम्हें अपने साथियों को पहचानने में कोई मुश्किल होती है? आओ, यह पता करें कि तुम्हारा पहचान करने का क्या आधार है। अपने सबसे पास बैठे हुए दो साथियों को गौर से देखो।

प्रयोग 1

उनके बीच दिखने वाले कम-से-कम पन्द्रह अन्तरों को आगे दिखाई तालिका की तरह कापी में लिखो। (1)

दो मित्रों के बीच अन्तर

क्रमांक	गुणधर्म	राम	श्याम
1.	कद	लम्बा	नाटा
2.	नाक	गोल	नुकीली
3.	उँगलियाँ	पतली	मोटी
4.	आवाज	ऊँची	धीमी
5.	हँसना	ज्यादा	कम
.			
.			
.			

क्या तुम अपनी कक्षा, स्कूल, गाँव या जिले में से कोई एक ऐसा व्यक्ति ढूँढ सकते हो जो हूबहू तुम्हारे जैसा हो – ऐसा व्यक्ति जिसकी ऊँचाई, आकृति, भार, रंग, व्यवहार इत्यादि बिलकुल तुम्हारे समान हों ? (2)

तुम्हें शायद इस खोज में सफलता न मिले। जिनका रंग तुम्हारे जैसा है, उनका कद या भार शायद तुमसे अलग हो। जिनका कद, भार या रंग तुम्हारे समान है, उनके हँसने या चलने का तरीका तुमसे अलग हो सकता है और चेहरे तो सबके अलग-अलग होते ही हैं।

चित्र-1 को देखो।

इतने बच्चों में क्या कोई ऐसे दो बच्चे हैं जिनकी शक्लें एक जैसी हों ? (3)



चित्र-1

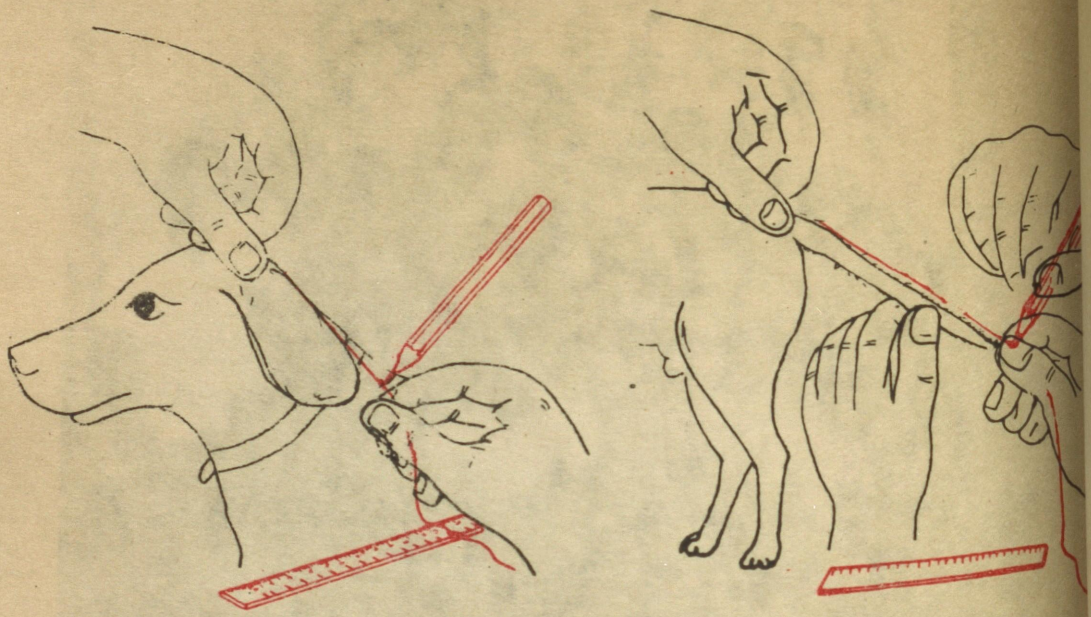
तुमने ऊपर देखा कि एक जैसे अंग होने के बावजूद भी किन्हीं दो व्यक्तियों में कई अन्तर होते हैं।

क्या इस प्रकार की विविधता केवल मनुष्यों में ही पायी जाती है या अन्य जीव-जन्तुओं में भी ? इस प्रश्न का उत्तर तुम कैसे ढूँढोगे ? (4)
क्या तुम्हारे गाँव में दो ऐसे कुत्ते हैं जो बिलकुल एक जैसे हों ? (5)

चित्र-2 में कुत्तों के दो शारीरिक गुणधर्मों (कान और पूँछ की लम्बाई) की तुलना करने के तरीके सुझाए गए हैं।

कुत्तों के शरीर और व्यवहार के अन्य गुणधर्मों की तुलना करने के लिए तुम और कौन-कौन से तरीके अपनाओगे ? (6)

कोई दो कुत्ते चुनो और उनमें दिखने वाले दस अन्तरों को का
तालिका बनाकर लिखो। (7)



क ख

चित्र-2

प्रयोग 3 एक जोड़ी के दोनों बैल यदि एक ही रंग के हों तो भी किसान दोनों को अलग-अलग नाम से जानता है।

क्या तुम बता सकते हो कि किसान बैलों के किन गुणधर्मों के आधा
पर ऐसा कर पाता है? (8)

किसी एक जोड़ी के दोनों बैलों को गौर से देखो और उनके बीच के पां
अन्तरों को लिखो। (9)

प्रयोग 2, 3 और 4 के अवलोकन तुम कैसे इकट्ठे करोगे? क्लास में बैठे-बैठे या गुरुजी के साथ बाहर जा कर?

तुम्हारे गाँव में नीम, आम, बबूल, पीपल, इमली इत्यादि कई तरह के पेड़ होंगे।

क्या किसी एक जाति के सभी पेड़ हूबहू एक जैसे होते हैं ? (10)

लगभग एक जैसे दिखने वाले दो पेड़ चुन लो और उनको ध्यान से देखो।

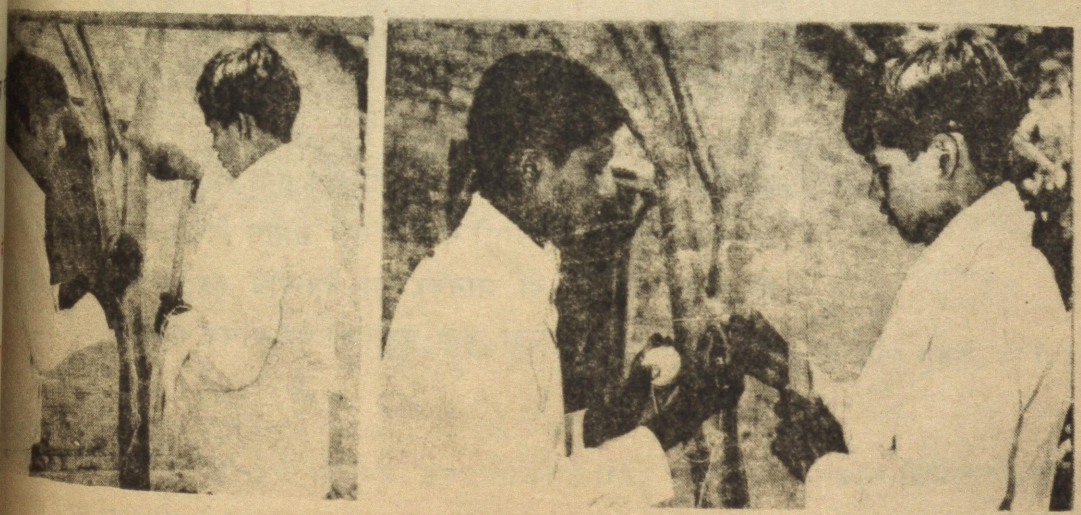
दोनों पेड़ों की ऊँचाई, मुख्य तने की मोटाई, आकृति, शाखाओं के फैलने का ढंग, मुख्य तने और शाखाओं के बीच के कोण और शाखाओं का घेरा इत्यादि में से क्या-क्या एक जैसे हैं ? (11)

दोनों पेड़ों के सम्बन्ध में निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो :

(क) नीचे से पहली और दूसरी शाखा के बीच कितना फासला है (चित्र-3क) ?

(ख) जिस स्थान से पहली शाखा निकलती है वहाँ मुख्य तने की परिमिति कितनी है (चित्र-3ख) ?

(ग) पहली शाखा किस दिशा में उग रही है (उत्तर, दक्षिण इत्यादि) ? (12)



क ख

चित्र-3

दोनों पेड़ों के बारे में तुम इस प्रकार के कई और प्रश्न पूछ सकते हो।

दोनों पेड़ों के बीच पता किए गए छह अन्तरों को तालिका में लिखो।

दो पेड़ों के बीच अन्तर

पेड़ का नाम .....

क्रमांक	गुणधर्म	पेड़ 1	पेड़ 2
1.	पहली और दूसरी शाखा के बीच की दूरी		
2.	पहली शाखा के निकलने वाले स्थान पर मुख्य तने की परिमिति		
3.	पहली शाखा के उगने की दिशा		
4.			
5.			
6.			

अब तक प्राप्त अनुभव से तुम्हें पता चल गया होगा कि एक जाति के सब जानवरों या पेड़-पौधों में चाहे एक समान दिखने वाले अंग क्यों न हों, परन्तु कोई भी दो जानवर या पेड़-पौधे हूबहू एक जैसे न होंगे। इस प्रकार की विविधता जीव-जगत का एक रोचक पहलू है।

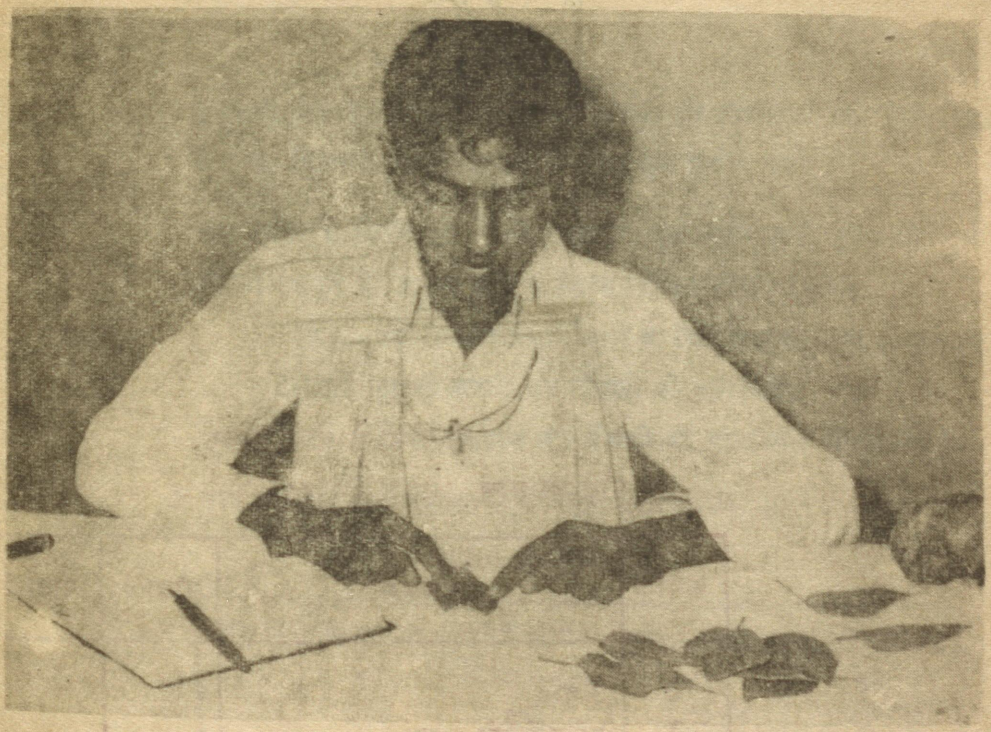
हर पत्ती अनोखी—जिन खोजा तिन पाइयाँ

अब प्रश्न उठता है कि क्या एक जन्तु या पेड़-पौधे का कोई विशेष अंग उसी प्रकार के अन्य अंगों के समान होगा या नहीं ? नीम या आम जैसे पेड़ों में अनगिनत पत्तियाँ होती हैं। दूर से देखने पर ये सब पत्तियाँ

एक जैसी ही दिखती हैं। पर क्या यह वास्तव में सच है ? क्या तुम एक पेड़ की दो ऐसी पत्तियाँ ढूँढ सकते हो जो बिलकुल एक समान हों ? आओ, इस प्रश्न का उत्तर पाने के लिए एक प्रयोग करें।

प्रयोग 5

किसी एक पेड़ या झाड़ी की लगभग सौ पत्तियाँ तोड़ लाओ। अब इनमें से कोई एक पत्ती उठा लो। फिर बारी-बारी से हर पत्ती को इस पत्ती के ऊपर रख कर पता करो कि क्या यह इसके हूबहू समान है या नहीं (चित्र-4)।



चित्र-4

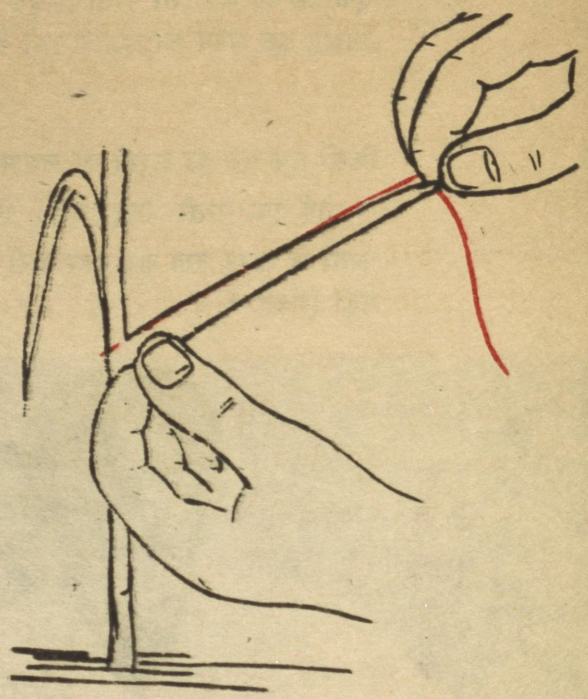
अगर तुम्हें दो एक जैसी पत्तियाँ मिलें तो अपने गुरुजी को दिखाओ।

क्या तुम्हें दो एक जैसी पत्तियाँ मिलीं ? (14)
इस प्रयोग से क्या निष्कर्ष निकला ? (15)

प्रयोग 6

धान, गेहूँ, ज्वार, बाजरा, मक्का या गन्ने के किसी खेत में जाओ।

अभ्यास के लिए एक ही जाति के लगभग एक जैसे दिखने वाले दो पौधों को चुन लो और नीचे जैसी तालिका कापी में बनाकर भरो। (16)



चित्र-5

दो पौधों के बीच अन्तर

पौधे का नाम .....

क्रमांक	गुणधर्म	पौधा 1	पौधा 2
1.	ऊँचाई		
2.	पत्तियों की संख्या		
3.	ऊपर से पहली पत्ती की लम्बाई		
4.	नीचे से पहली पत्ती की लम्बाई		
5.	नीचे से दूसरी और तीसरी पत्तियों के बीच का फासला		
.			
.			
.			

इन दोनों पौधों की तुलना के लिए तीन और गुणधर्म चुनो और उनको भी इसी तालिका में भरो। (17)

इन परिणामों के आधार पर बताओ कि धान या गेहूँ के क्या कोई दो ऐसे पौधे होंगे जिनमें आपस में कोई अन्तर न हो। (18)

तुम्हारी उँगली भी दुनिया में सबसे निराली

प्रयोग 7

तुम्हारी कक्षा में क्या कोई ऐसा विद्यार्थी है जिसके दाएँ हाथ की पाँचों उँगलियाँ तुम्हारे दाएँ हाथ की पाँचों उँगलियों के बराबर लम्बी हैं? नापकर पता लगाओ। (19)

प्रयोग 8

सरसरी निगाह से देखने पर तो सब बच्चों की उँगलियाँ एक जैसी दिखती हैं। यह कितना सही है जानने के लिए एक प्रयोग करो।

इस प्रयोग में किसी साथी की मदद से तुम अपने दाएँ हाथ की तर्जनी उँगली (अँगूठे के बगल की) के निम्नलिखित तीन नाप लो :

(क) पहली कटान से उँगली के सिरे तक की दूरी (चित्र-7क)

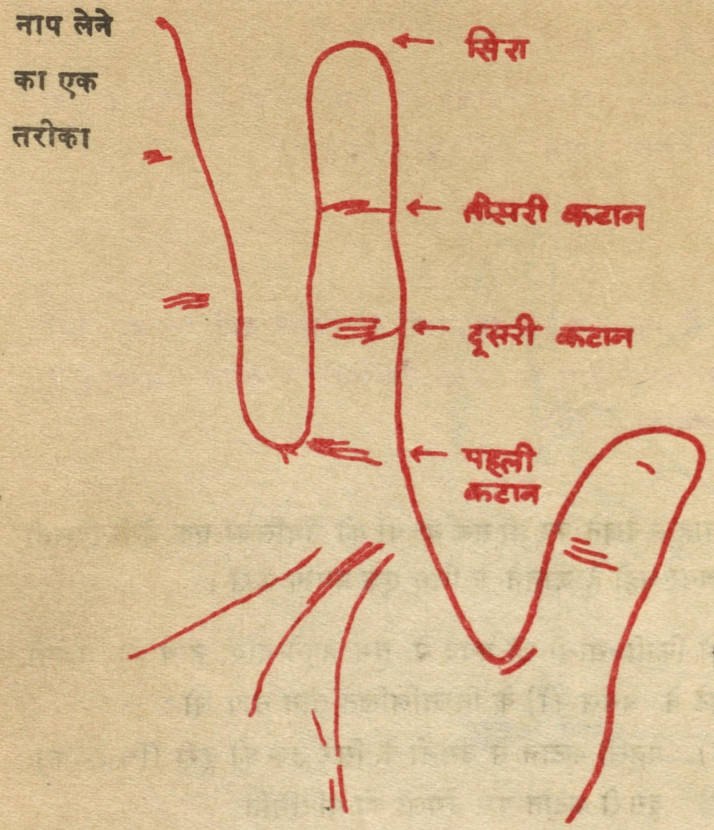
(ख) दूसरी कटान पर उँगली की परिमिति

(ग) तीसरी कटान पर उँगली की परिमिति (चित्र-7ख)

ये नाप तालिका बनाकर कापी में लिख लो। (20)

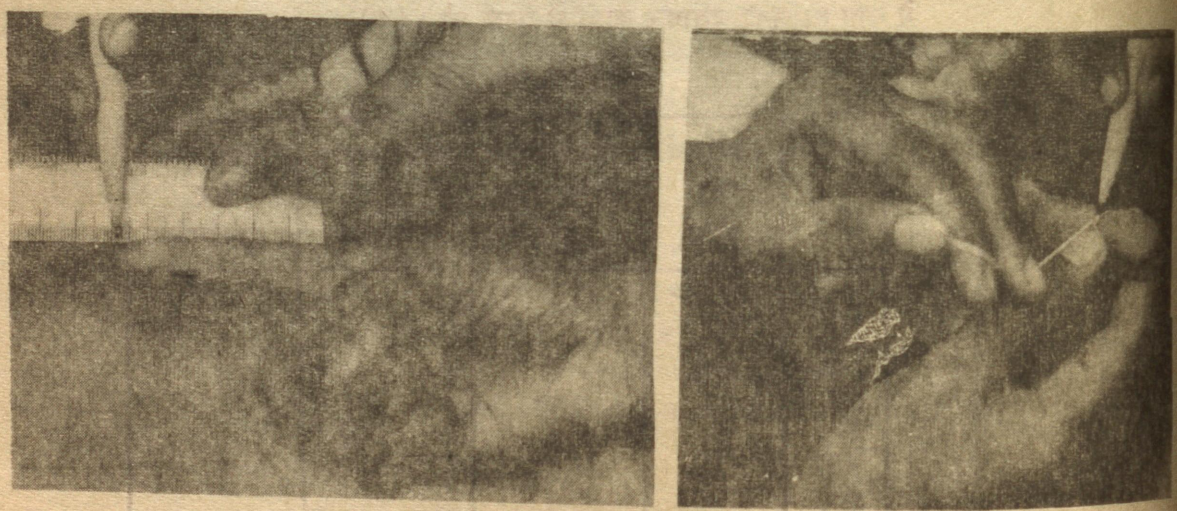
तर्जनी के तीन नाप

क्रमांक	विद्यार्थी का नाम	पहली कटान से सिरे तक दूरी	दूसरी कटान पर परिमिति	तीसरी कटान पर परिमिति
1.				
2.				
3.				
.				
.				
.				



चित्र-6

टोली के सब बच्चे एक दूसरे की तर्जनियों के तीनों नाप लेकर अपनी-अपनी कापियों में तालिका के रूप में लिख लें। इस प्रकार हर बच्चे के पास अपनी टोली के साथियों के नाप हो जाएँगे। फिर वारी-बारी से हर टोली का एक विद्यार्थी खड़ा होकर अपने सब साथियों के नाप बोलता जाए और अन्य सारे विद्यार्थी उन्हें लिखते जाएँ। ऐसा करने पर हर विद्यार्थी के पास अपनी कक्षा के सब विद्यार्थियों के नाप इकट्ठे हो जाएँगे।



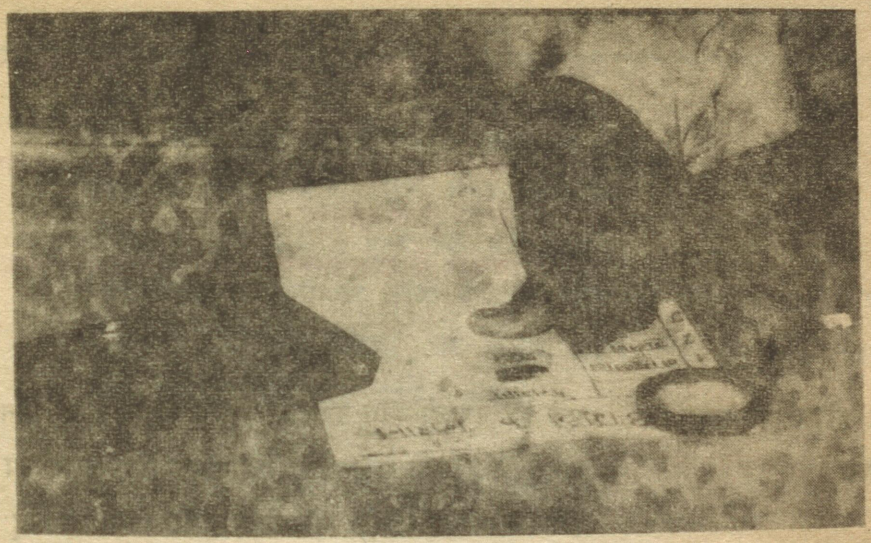
क ख

चित्र-7

क्या कोई दो ऐसे बच्चे हैं जिनके तीनों नाप एक जैसे हैं ? (21)

यदि तुमको दो ऐसे बच्चे मिलें तो उनके तीनों नापों को दोहराओ।

क्या अब भी उनके नाप एक जैसे हैं ? (22)



चित्र-8

प्रयोग 9 तुमने देखा होगा कि हस्ताक्षर करने के स्थान पर कुछ लोग अपने अँगूठे की छाप लगा देते हैं।

क्या हस्ताक्षरों के जैसे हर व्यक्ति के अँगूठे की छाप भी खास होती है ? अपनी कापी में अपने और अपने पाँच साथियों के दाएँ अँगूठों की छाप बारी-बारी से लगवा लो। (23)

ध्यान रहे कि छाप लगवाने के समय अँगूठा बिल्कुल साफ हो और छाप लगाते समय फिसल न जाए, नहीं तो छाप सही नहीं आएगी।

अब इन छापों को लेंस की मदद से ध्यान से देखो।

क्या कोई दो ऐसी छाप हैं जो दिखने में बिलकुल एक जैसी हों ? (24)
कोई दो छाप चुन लो और उनमें दिखने वाले सब अंतरों को लिखो। (25)

हर फल एक खास फल

एक भिंडी, केले या लौकी के ढेर में से तुम्हें कोई दो ऐसे फल चुनने हैं जो बिलकुल एक जैसे हों।

यह पता करने के लिए तुम्हारे विचार में किन-किन गुणधर्मों को सुनना चाहिए और क्यों ? (26)
क्या केवल एक ही गुणधर्म (उदाहरण के लिए लम्बाई) की तुलना करने से सही उत्तर मिल जायेगा ? (27)
तुम्हारे विचार में कम-से-कम कितने गुणधर्म आवश्यक होंगे ? क्यों ? (28)

हर कौआ एक खास कौआ

एक पेड़ पर दो कौए इकट्ठे बैठे थे। देखने में दोनों बिलकुल एक जैसे लगते थे। कहीं से उड़ता हुआ एक तीसरा कौआ उनके पास आया। उसने दोनों में से एक को चोंच मारी जिस पर वह उसके साथ उड़कर कहीं चला गया। दूसरा कौआ वहीं बैठा रहा।

तीसरे कौए ने उन दोनों में से अपने दोस्त को कैसे पहचाना ? (29)

नये शब्द : जीव-जगत, विविधता, शाखा, परिमिति

14 घट-बढ़ और सन्निकटन

नपाई में घट-बढ़

भोला और कल्लू गिल्ली डंडा खेल रहे थे।
कल्लू ने गिल्ली मारी और 100 डंडे माँगे।
भोला ने डंडे नापे । कुल 98 डंडे आये।
फिर कल्लू ने नापे तो 100 डंडों में थोड़ा-सा डंडा कम बैठा।
दोनों में डंडों की गिनती पर लड़ाई हुई। डंडों को कई बार और नापा। नाप इस प्रकार आये :

97 डंडे पूरे और आधा डंडा
99 डंडों से थोड़ा कम
100 डंडों से थोड़ा अधिक
89 डंडे

इसमें आखिरी वाला नाप एकदम गलत लगता है । कल्लू शायद बीच में गिनती भूल गया होगा । इसलिये 99 की जगह 89 डंडे गिन गया होगा ।

ऊपर के नापों के अलग आने के क्या-क्या कारण हो सकते हैं ? (1)
क्या तुम्हारे साथ भी कभी खेल में ऐसा हुआ है ? (2)

पैमाने की कहानी में तुमने पढ़ा था कि नपाई में झगड़ों को दूर करने के लिए पैमाने बनाए गए ।

पर फिर भी पैमाने के उपयोग से क्या हर बार एक ही नाप मिलता है ? आओ इसका पता करें।

प्रयोग 1

अपनी कक्षा की लम्बाई एक स्केल से दस बार नापो।

हर बार नापी हुई लम्बाई कापी में लिखो। (3)
क्या हर बार एक ही नाप आया ? (4)
इन नापों में घट-बढ़ क्यों हुई ? (5)

प्रयोग 2

तुम सब बारी-बारी से एक दरवाजे की ऊँचाई नापो। और अपने नापों को श्यामपट पर लिखते जाओ।

इन नापों को तुम भी अपनी कापी में लिख लो। (6)
क्या सब विद्यार्थियों के नाप बराबर आये ? (7)

ये नाप कई कारणों से अलग-अलग हो सकते हैं।

क्या तुम इसका कोई कारण बता सकते हो ? (8)
क्या तुम्हारे विचार में सभी विद्यार्थियों के नाप एक ही आने चाहिए थे ? (9)
क्या इन नापों को देख कर बता सकते हो कि कौन-से नाप सही नहीं लगते ? (10)

कौन-सा नाप सही और कौन-सा गलत

यदि कोई नाप बाकी नापों से बहुत अलग हो तो उसको गलत माना जा सकता है। सही नाप लगभग एक से होने चाहिए। सही व गलत नापों की पहचान के लिए हम इसी तरीके का उपयोग करेंगे। आओ, एक उदाहरण से सही व गलत नापों की पहचान करना सीखें।

ग्यारह विद्यार्थियों को रबर की एक नली की लम्बाई नापने को कहा गया। उन्होंने नीचे दी हुई लम्बाइयाँ लिखीं :

(1) 27·9 से०मी०
(2) 27·8
(3) 27·81 से०मी०
(4) 27·7 से०मी०
(5) 27·7
(6) 27·58 से०मी०
(7) 27·7 से०मी०
(8) 37·7 से०मी०
(9) 27·93 से०मी०
(10) 30·0 से०मी०
(11) 27·98 से०मी०

इनमें दो अवलोकन अधूरे लिखे गए हैं।

उन्हें पहचान कर अपनी कापी में लिखो। (।।)

तुम देखोगे कि दो विद्यार्थियों ने यह नहीं लिखा कि नापी हुई लम्बाई से०मी० में है या मि०मी० में। हम यह अनुमान लगा सकते हैं कि इन दो अवलोकनों में भी दूरियाँ से०मी० में ही होंगी। इस भूल सुधार के बाद हम उन्हें सही नाप मान सकते हैं।

इन नापों में से नौ नाप 27·58 से०मी० से लेकर 27·98 से०मी० के बीच हैं। बाकी दो में से एक नाप 30·0 से०मी० है जो काफी अलग है, इसलिए यह सही नाप नहीं हो सकता। इस विद्यार्थी ने या तो लापरवाही दिखाई या खराब स्केल इस्तेमाल किया। यह भी हो सकता है कि उसने नाप लेते समय रबर की नली को अधिक खींच दिया हो। इस नाप को सूची से निकाल देना चाहिए।

37·7 से०मी० वाला नाप या तो एकदम गलत है या लापरवाही से 27·7 से०मी० के बदले में लिखा गया है। ऐसी भूलें अक्सर हो जाती हैं। यदि वह सचमुच ही गलत है तो उसे सूची में से हटा देना चाहिए, नहीं तो भूल-सुधार के बाद उसे स्वीकार कर लेना चाहिए।

इस सम्बंध में तुम्हारा क्या निर्णय है ? (12)

नाप में बारीकी

यह तो तुम्हें मालूम ही है कि स्केल पर एक-एक मि०मी० की दूरी पर निशान लगे हैं।

क्या ऐसे स्केल से 27·58 से०मी० जितना बारीक नाप लिया जा सकता है ? (13)

शायद यह नाप 27·5 से०मी० और 27·6 से०मी० के बीच आ रहा था। इसलिए नापने वाले ने अनुमान से इसे 27·58 से०मी० लिख दिया।

क्या ऐसा करना सही है ? (14)

रबर नली की लम्बाई 27 से०मी० से कुछ अधिक है। दशमलव के दूसरे स्थान का अंक मिलीमीटर के दसवें भाग यानी सेन्टीमीटर के सौवें भाग का नाप बताता है।

नली की लम्बाई को ध्यान में रखते हुए बताओ कि क्या इतनी बारीकी से नाप लेने की जरूरत है ? (15)

27·58 से०मी० वाले नाप को 27·5 से०मी० लिखा जाये या 27·6 से०मी० ? (16)

27·81 से०मी० वाले नाप को 27·8 से०मी० लिखा जाये या 27·9 से०मी० ? (17)

ऐसे निर्णय करने के लिए हम एक नियम बना लेते हैं।
इन नापों में आधे मिलीमीटर से कम बढ़ोतरी को हम छोड़ देंगे। आधे मिलीमीटर या उससे अधिक बढ़ोतरी को पूरा मिलीमीटर मान लेंगे।
उदाहरण के लिए,

27·54	से०मी० को	27·5	से०मी० लिखेंगे,
27·65	से०मी० को	27·7	से०मी० लिखेंगे, और
27·48	से०मी० को	27·5	से०मी० लिखेंगे।

नापों की सूची में सुधार करके नई सूची अपनी कापी में लिख लो। (18)

इस सूची के नापों में से सही दूरी कौन-सी है, इसका निर्णय कैसे करोगे ? इसके दो तरीके हैं,

(1) स्तम्भालेख बनाकर यह पता लगाया जाये कि कौन-सा नाप सबसे अधिक बार आया। इस नाप को बहुसम्मत मान कहेंगे।

(2) सब नापों का औसतन मान निकाला जाये। यह औसतन नाप कहलायेगा।

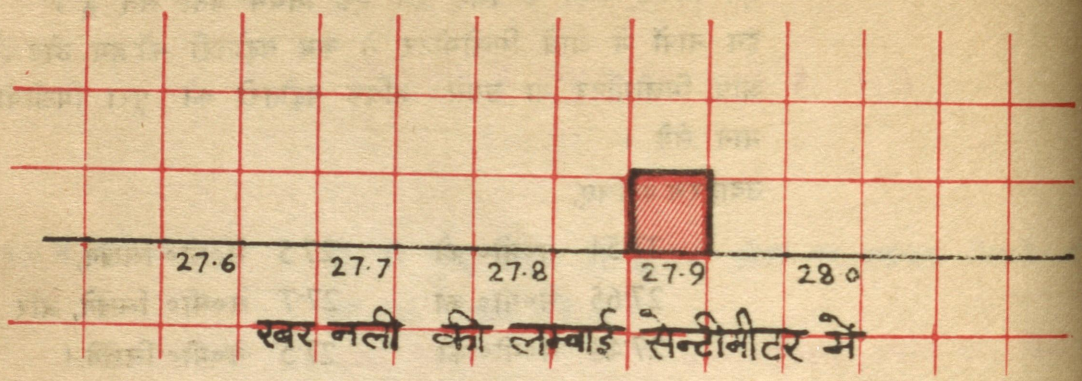
स्तम्भालेख बनाओ

अपनी किट-कापी में से एक चौकोर खाने वाला कागज निकाल लो। कागज पर बनी रेखा पर ही एक आड़ी रेखा खींच लो।

नली के नाप 27·6 से०मी० से 28·0 से०मी० के वीच में आए हैं । इसलिए आड़ी रेखा के नीचे अलग-अलग खानों में 27·6 से०मी०, 27·7 से०मी०, ..., 28·0 से०मी० लिख लो (चित्र-1) ।

सूची में पहला नाप 27·9 से०मी० है ।

आड़ी रेखा के ऊपर 27·9 से०मी० वाला एक खाना रंग दो (चित्र-1) ।

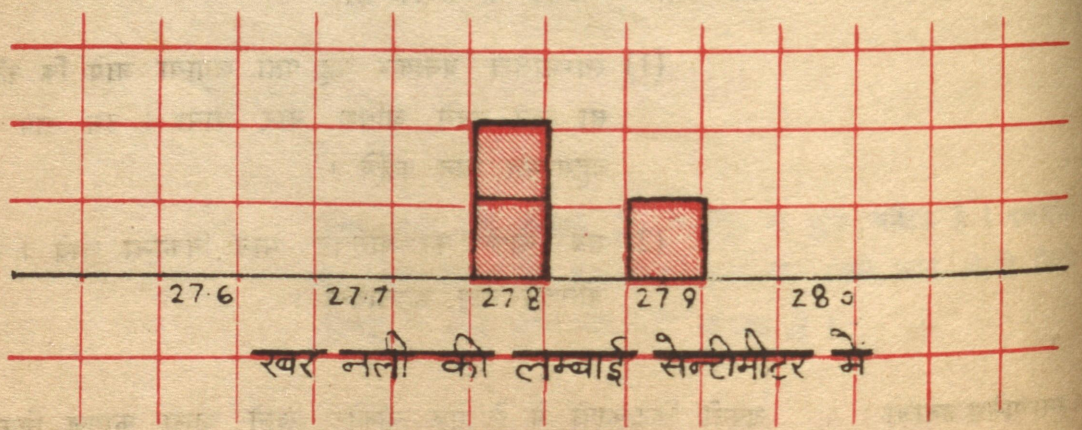


चित्र-1

सूची का दूसरा नाप 27·8 से०मी० है ।

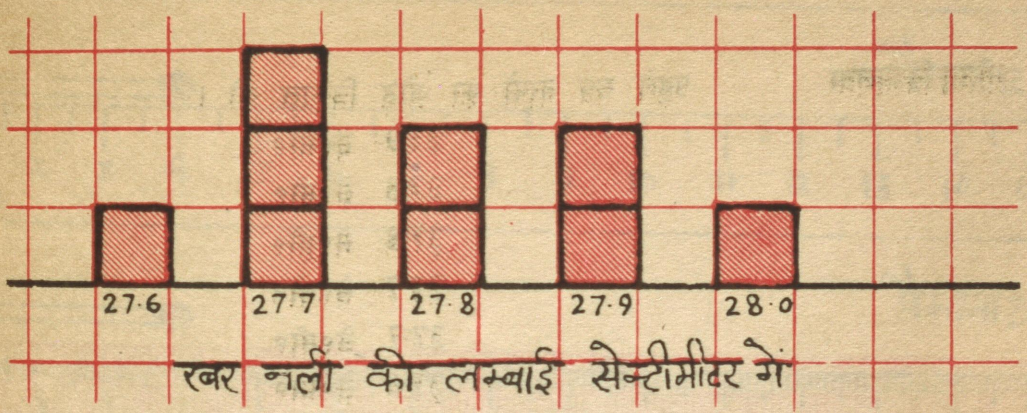
अब आड़ी रेखा पर 27·8 से०मी० वाला एक खाना रंग दो ।

सूची का तीसरा नाप भी 27·8 से०मी० ही है । इसके लिए 27·8 से०मो० वाला एक और खाना रंग दो (चित्र-2) ।



चित्र-2

इस तरह सभी नापों के लिए खाने रंग देने पर चित्र–3 जैसा स्तम्भालेख तैयार हो जायेगा ।



चित्र–3

स्तम्भालेख वाला कागज अपनी कापी में चिपका लो । क्या तुम्हारा स्तम्भालेख भी चित्र–3 जैसा है ? यदि नहीं, तो क्यों नहीं ? (19)

स्तम्भालेख से बहुसम्मत मान पता लगाना

स्तम्भालेख में कौन-से नाप का स्तम्भ सबसे ऊँचा है ? (20)

यह नाप नली की लम्बाई का बहुसम्मत मान है ।

अभ्यास करो

तुमने कक्षा की लम्बाई दस बार नापी थी ।

इन नापों का स्तम्भालेख बनाओ । (21)
कक्षा की लम्बाई का बहुसम्मत मान कितना है ? (22)

कक्षा के सब विद्यार्थियों के द्वारा नापी गयी दरवाजे की ऊँचाई के नापों का स्तम्भालेख बनाओ । (23)
दरवाजे की ऊँचाई का बहुसम्मत मान क्या आया ? (24)

औसत निकालना

पहले सब नापों का जोड़ निकाल लो ।

27·9	से०मी०
27·8	से०मी०
27·8	से०मी०
27·7	से०मी०
27·7	से०मी०
27·6	से०मी०
27·7	से०मी०
27·9	से०मी०
28·0	से०मी०
जोड़ = 250·1	से०मी०

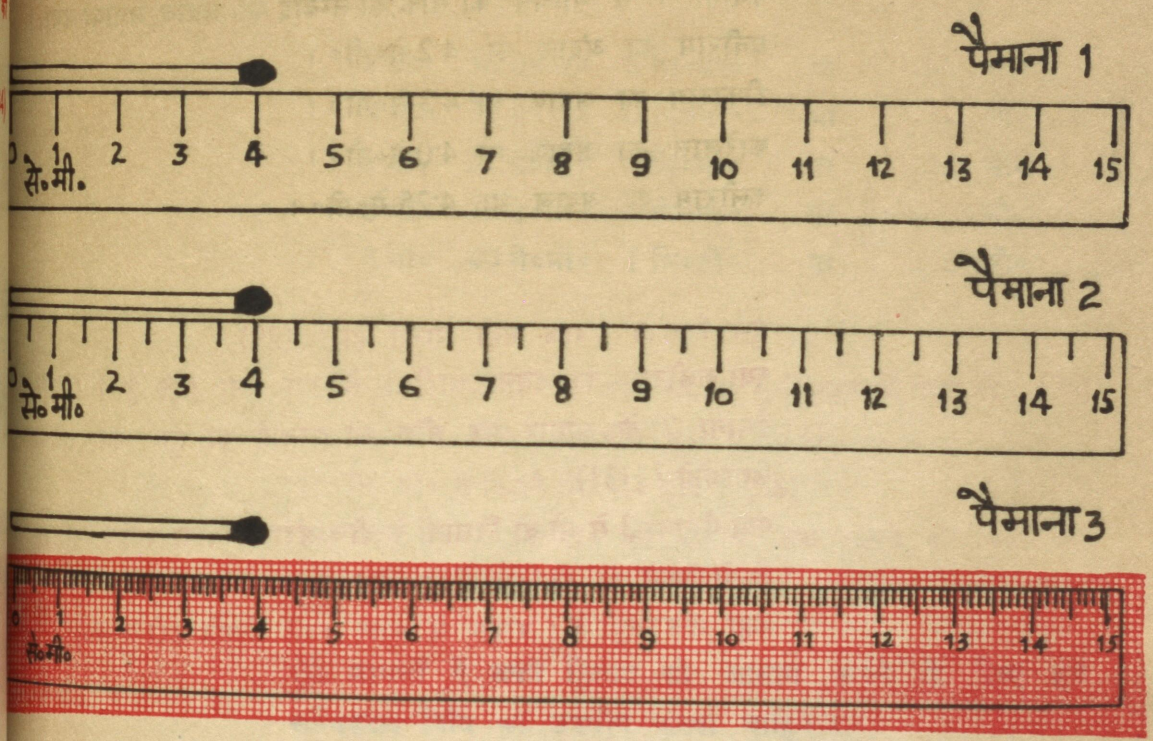
सूची में नली के कुल 9 नाप हैं ।
इसलिए नापों के जोड़ को 9 से भाग देने पर नली की औसत लम्बाई पता चल जायेगी ।

नली की औसत लम्बाई $= \frac{250 \cdot 1}{9}$ से०मी० $= 27 \cdot 79$ से०मी०

सन्निकटन से नली की औसत लम्बाई $= 27 \cdot 8$ से०मी०

अभ्यास करो

अपने नापों से कक्षा की औसत लम्बाई मालूम करो । (25)
सब विद्यार्थियों के नापों से दरवाजे की औसत ऊँचाई पता करो । (26)



चित्र–4

नाप में बारीकी कहां तक

चित्र–4 में तीन पैमाने दिखाए गए हैं।

इनमें तुम्हें क्या अन्तर दिखता है? (27)

इन पैमानों से कम-से-कम कितनी लम्बाई नापने की गुंजाइश है? इस लम्बाई को पैमाने का न्यूनतम नाप कहेंगे।

यह जानकारी अपनी कापी में नीचे जैसी तालिका बनाकर लिख लो। (28)

	एक से०मी० के कितने भाग	पैमाने का न्यूनतम नाप
पैमाना 1		
पैमाना 2		
पैमाना 3		

पैमाना 1 से माचिस की सींक की लम्बाई का अंदाज लगाया गया।
धनीराम का अंदाज था 4·2 से०मी०।
टीकाराम का अंदाज था 4·3 से०मी०।
कारेलाल का अंदाज था 4·0 से०मी०।
कलीराम का अंदाज था 4·25 से०मी०।

तुम किसका अंदाज सही मानते हो? (29)
क्या कलीराम का इतना बारीकी से नाप लेना सही है? (30)
पैमाना 2 के आधार पर सींक की लम्बाई का तुम क्या अंदाज लगाओगे? (31)
क्या पैमाना 3 से भी दो निशानों के बीच अंदाज लगाना चाहिये? (32)
किसी पैमाने के दो निशानों के बीच में लम्बाई का अंदाज लगाना कहाँ तक सही है? आपस में चर्चा करके निर्णय करो। (33)

सोच कर बताओ

क्या तुम एक स्केल से अपने बाल की मोटाई का अंदाज लगा सकते हो? (34)
क्या गल्ला तोलने के काँटे से एक कागज के भार का अंदाज लगा सकते हो? (35)

सन्निकटन का एक और उपयोग

मोहन ने बड़ी सावधानी से कक्षा के कमरे की लम्बाई 8 बार नापी। उसके नाप थे—

8 मी०	37 से०मी०	9 मि०मी०	या	8·379 मी०
8 मी०	39 से०मी०	2 मि०मी०	या	..... मी०
8 मी०	38 से०मी०	5 मि०मी०	या	..... मी०

8 मी०	36 से०मी०	8 मि०मी०	या	..... मी०
8 मी०	39 से०मी०	0 मि०मी०	या	..... मी०
8 मी०	37 से०मी०	4 मि०मी०	या	..... मी०
8 मी०	33 से०मी०	5 मि०मी०	या	..... मी०
8 मी०	40 से०मी०	1 मि०मी०	या	..... मी०

ऊपर खाली स्थानों को भर कर यह सूची कापी में लिख लो। (36)
एक मी० में कितने मि०मी० होते हैं? (37)
8·379 मी० में कितने मि०मी० होंगे? (38)
इस नाप को 1 मि०मी० की बारीकी तक नापने का क्या कोई लाभ है? (39)

ऐसे मामलों में अपने हिसाब को आसान करने के लिए हमें सन्निकटन विधि का उपयोग करना चाहिये।
पहले हम दशमलव के तीसरे स्थान का सन्निकटन करके सब नाप दशमलव के दूसरे स्थान तक ही लिख लेते हैं। जैसे,

8·392 मी० सन्निकटन से 8·39 मी० होगा, और
8·335 मी० सन्निकटन से 8·34 मी० होगा।

बाकी छह नापों को भी दशमलव के दूसरे स्थान तक सन्निकटन करके अपनी कापी में लिखो। (40)

अगर हमें इससे भी मोटा-मोटा हिसाब करना हो तो हम इन नापों का दशमलव के पहले स्थान तक सन्निकटन कर लेते हैं। जैसे,

8·392 मी० सन्निकटन से 8·4 मी० होगा, और
8·335 मी० सन्निकटन से 8·3 मी० होगा।

बाकी छह नापों को भी दशमलव के पहले स्थान तक सन्निकटन करके अपनी कापी में लिखो? (41)

कुछ मनोरंजक प्रयोग

अपनी कक्षा के विद्यार्थियों की उम्र और लम्बाई के बहुसम्मत मान निकालना तुम्हारे लिए मनोरंजक प्रयोग होंगे।

हर विद्यार्थी की उम्र निकटतम महीने तक लिखकर स्तम्भालेख बनाओ और कक्षा की उम्र का बहुसम्मत मान निकालो। (42)

इसी प्रकार कक्षा में उपस्थित सब विद्यार्थियों की लम्बाई को निकटतम से०मी० तक लिखो और स्तम्भालेख बनाकर कक्षा की बहुसम्मत लम्बाई पता करो। (43)

नये शब्द :

घट-बढ़	औसत
सन्निकटन	औसतन मान
स्तम्भालेख	न्यूनतम
बहुसम्मत मान	

15 मिट्टी, पत्थर और चट्टानें

मिट्टी, पत्थर और चट्टानें हमारे चारों ओर हैं। ये हमारे जीवन के हर पहलू में इतनी घुल-मिल गयी हैं कि इनके बारे में न तो हम अधिक सोचते है और न ही कुछ सवाल पूछते हैं। हम मिट्टी पर चलते हैं, मिट्टी में ही खेती करते हैं और मिट्टी व पत्थर के बने घरों में रहते हैं।

तुम्हारे विचार में मिट्टी का जीवन में सबसे मुख्य क्या उपयोग है? कारण सहित उत्तर दो। (1)

इसके अलावा मिट्टी के पाँच अन्य उपयोग सोचकर बताओ। (2)

हमारे देश का एक बहुत बड़ा हिस्सा पहाड़ों और पठारों का बना हुआ है।

देश के मुख्य पहाड़ों और पठारों की सूची बनाओ। इनको नक्शे में भी देखो। (3)

क्या तुमने कभी सोचा है कि ये पहाड़ और पठार कैसे बने होंगे? इस प्रश्न पर गुरुजी से चर्चा करो। (4)

चारों ओर देखकर पता लगाओ कि जिस कमरे में तुम बैठे हो उसमें पत्थर का कहाँ-कहाँ उपयोग हुआ है। (5)

तुम्हारी स्लेट किस चीज की बनी है? (6)

पान में लगने वाले चूने का और पत्थर का आपस में क्या सम्बंध है ? (7)

उन सब खेलों के नाम लिखो जो तुमने गिट्टियों के साथ खेले हैं ? (8)

तुम्हारे गाँव में पत्थर की कितनी और कौन-सी मूर्तियाँ हैं ? पता कर के लिखो। (9)

हमारे पूर्वजों ने चट्टानों को काटकर बहुत सुन्दर मंदिर बनाये थे।

क्या ऐसा कोई मंदिर तुम्हारे आस-पास है ? (10)
देश में ऐसे सबसे प्रसिद्ध मंदिर कहाँ हैं ? भूगोल या सामाजिक अध्ययन की किताबों में इनके चित्र ढूंढो। (11)

पत्थर के उपयोगों की सूची बनाओ। (12)

उद्देश्य

इस परिभ्रमण का उद्देश्य अपने आस-पास की मिट्टियों, पत्थरों और चट्टानों के बारे में कुछ सीखना है। मिट्टी कितने प्रकार की होती है ? क्या सब पत्थर एक समान हैं ? अलग-अलग प्रकार की चट्टानें कैसे बनी होंगी ? मिट्टी और चट्टानों का आपस में क्या सम्बंध है ? इस प्रकार के प्रश्नों के उत्तर तुम इस परिभ्रमण में और इसके बाद कुछ सरल प्रयोगों द्वारा ढूंढोगे।

तैयारी

प्रत्येक टोली पत्थर इकट्ठे करने के लिये एक झोला और मिट्टियाँ इकट्ठी करने के लिये कई लिफाफे बना ले। मिट्टी खोदने के लिये एक खुरपी और चट्टान काटने के लिये छैनी जैसा एक औजार व एक हथौड़ी भी साथ रख ली जाये। ऐसे विशेष औजारों की व्यवस्था पूरी कक्षा के लिये मिलकर की जाये तो अच्छा रहेगा।

लो, बाहर घूमने चलें

सब टोलियाँ गुरुजी को साथ लेकर बाहर चलें। तुम्हें अधिक-से-अधिक प्रकार के स्थानों में जाना है। खेत, नदी-नाले, रेलवे लाइन, पुल, सड़क के किनारे, पहाड़ी टीले आदि तुम्हारे लिये मिट्टी और पत्थर के खजाने हैं। यदि ध्यान से देखोगे तो तुम्हें स्वयं आश्चर्य होगा कि कितने अलग-अलग रंगों और बनावटों की मिट्टियाँ और पत्थर तुम्हारे आस-पास हैं। तरह-तरह की मिट्टी और पत्थर के नमूने बटोरो। यदि कहीं कोई चट्टान मिल जाये तो उसका एक छोटा-सा टुकड़ा काट कर रख लो।

परिभ्रमण में नीचे दी क्रियाएँ विशेष रूप से करो।

1. ऐसी जगहों पर जाओ जहाँ सड़क, पुल या रेलवे लाइन बनाने के लिये बाजू की जमीन को गहरा काटा हो। यहाँ पर तुम्हें कई फीट गहराई तक मिट्टी और चट्टानों की परतें देखने को मिल सकती हैं। अलग-अलग परतों में तुम्हें अलग-अलग प्रकार की मिट्टियाँ और चट्टानें मिलेंगी।

जमीन की ऐसी काट का चित्र बनाओ जिसमें प्रत्येक परत की मोटाई और उसमें पाई जाने वाली मिट्टी या चट्टान के गुण लिखे हों। (13)

2. नदी या नाले द्वारा काटी हुई जमीन की काट का निरीक्षण करो और ऊपर जैसा चित्र बनाओ। (14)

3. यदि आस-पास कहीं कुँआ या नलकूप खुद रहा हो तो वहाँ जरूर जाओ। खुदाई में जमीन की अलग-अलग गहराइयों से विभिन्न प्रकार की मिट्टी व पत्थर निकलते हैं।

खोदने वालों से पता करके गहराई और मिट्टी या पत्थर के गुणधर्मों को एक तालिका में दिखाओ। (15)

कुएँ की खुदाई में निकली मिट्टी और पत्थर का अध्ययन

क्रमांक	गहराई (फीट या हाथ)	मिट्टी व पत्थर के गुण

4. नदी और नालों में बह कर आई मिट्टी कई शक्लों, रंगों और बनावट की मिलेगी। इन सब के नमूने इकट्ठे करो।

5. यदि आस-पास कहीं चूने के पत्थर या मकान बनाने वाले पत्थर की खदान हो तो वहाँ जाकर चट्टानों की रचना का अध्ययन करो और नमूने लाओ।

स्कूल वापस आकर

प्रयोग 1

प्रत्येक टोली अपने नमूने झोले और लिफाफों से निकाल कर फर्श पर सजाये। सब मिट्टियों को धूप में सुखा लो। अब बारी-बारी से मिट्टी के नमूनों की लेंस से जाँच करो और नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो।

क्या सब कण एक बराबर हैं? (16)

क्या किसी नमूने में छोटे-छोटे पत्थर भी हैं? यदि हाँ, तो ये कितने बड़े हैं? (17)

क्या कुछ कण ऐसे भी हैं जो देखने में और छूने में पत्थर का चूरा लगते हों? (18)

क्या कोई जीवित वस्तु भी दिखी? सूची बनाओ। (19)

क्या किसी जीवित वस्तु के मरने के बाद उसके सड़ते हुए अंग भी मिले? (20)

एक चिकनी और एक रेतीली मिट्टी का नमूना चुनो। इन नमूनों में से अलग-अलग साइज, रंग और बनावट के कण चुन कर किसी कागज पर क्रमवार सजाओ।

इस प्रदर्शन का चित्र बनाकर दिखाओ कि प्रत्येक मिट्टी किन प्रकार के कणों के मेल से बनी है। (21)

प्रयोग 2

चिकनी मिट्टी का एक नमूना लो। इसके डलों को कूट कर चूरा बना लो। अब काँच के एक गिलास (या बीकर) में तीन-चौथाई पानी लो और उसमें एक मुट्ठी मिट्टी डाल दो। किसी डंडी से पानी को अच्छी तरह हिला कर गिलास को 24 घन्टे के लिए किसी सुरक्षित स्थान पर बिना हिले-डुले खड़ा रहने दो।

मटियाले पानी में क्या परिवर्तन देखते हो? (22)
क्या गिलास में अलग-अलग साइज के कणों की परतें बैठ गई हैं? (23)
इन परतों के चित्र बनाओ। (24)



चित्र-1

ऊपर वाला प्रयोग किसी रेतीली या दोमट मिट्टी के साथ दुहराओ और उसमें बैठी परतों की तुलना चित्र बनाकर चिकनी मिट्टी के साथ करो। (25)

यदि रेतीली मिट्टी को चिकनी मिट्टी बनाना हो तो उसमें क्या परिवर्तन लाने पड़ेंगे ? इस प्रयोग के आधार पर बताओ। (26)

प्रयोग 3

ऊपर वाले प्रयोग के वे दोनों गिलास लो जिनमें विभिन्न परतें दिख रही हों। लगभग दो अंगुल पानी छोड़कर शेष पानी को निथार कर फेंक दो। इन दोनों गिलासों को बाहर धूप में तब तक रखो जब तक कि इनका पानी पूरी तरह न सूख जाये। इन दोनों गिलासों की जरूरत बाद में पत्थर बनने की क्रिया को समझने में पड़ेगी। इन्हें सम्भाल कर रख लो।

पत्थर

प्रयोग 4

सब पत्थर और चट्टानों को अलग-अलग गुणधर्मों के आधार पर समूहों में बाँटो। अधिक-से-अधिक समूह बनाने की कोशिश करो।

अपने द्वारा चुने गये गुणधर्मों की सूची बनाओ। (27)

नदी और नाले में पाई गई कुछेक गिट्टियों या पत्थरों को हथौड़ी से तोड़ो।

गिट्टी की अन्दर की सतह और बाहर की सतह में क्या-क्या अन्तर हैं ? (28)

क्या तुम इन अन्तरों का कारण सोच सकते हो ? (29)

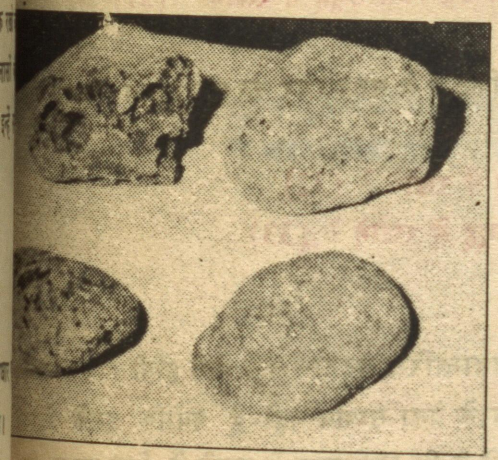
एक ऐसी गिट्टी खोजो जिसको तोड़ने पर अन्दर की सतह पर परतें दिखाई पड़ती हैं परन्तु बाहरी सतह पर नहीं दिखतीं।

इस मिट्टी में बाहर की सतह पर परतें क्यों नहीं दिखाई पड़तीं ?

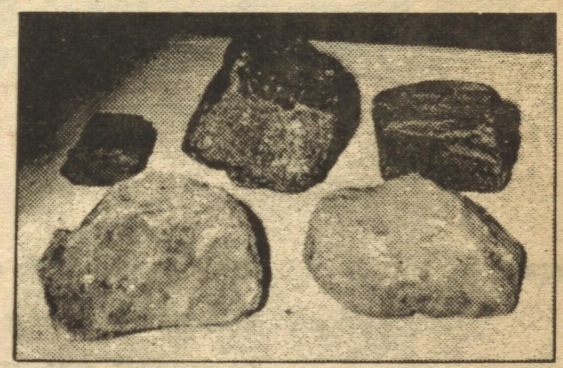
(30)

चित्र-2 में चट्टानों के तीन समूह दिखाये गये हैं। इन समूहों के निम्न-लिखित नाम हैं :

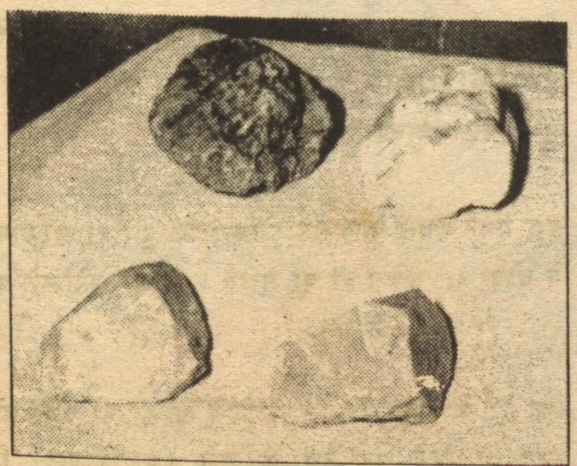
1. आग्नेय (चित्र-2क)
2. तलछटी (चित्र-2ख)
3. कायान्तरित (चित्र-2ग)



क



ख



ग

चित्र-2

इन समूहों को बनाने के लिये वैज्ञानिकों ने जो गुणधर्म चुना है उससे यह पता चलता है कि आदिकाल में विभिन्न प्रकार की चट्टानें किस प्रकार बनी होंगी।

प्रदर्शन

अपने संग्रह को ध्यान से देखकर सब पत्थरों या चट्टानों को इन तीन समूहों में बाँटो। तीन डिब्बे लाओ और उन पर समूहों के नाम की पर्चियाँ लगाकर पत्थरों को प्रदर्शित करो।

स्लेट का एक टुकड़ा लो। इसे किस समूह में रखोगे? (31)

गुरुजी से पूछ कर प्रयोग-किट में से संगमरमर का एक टुकड़ा निकाल लो।

संगमरमर को किस समूह में रखोगे? (32)
चूने के पत्थर को किस समूह में रखोगे? (33)

चट्टानें कैसे बनीं?

आग्नेय, तलछटी और कायान्तरित चट्टानें कैसे बनी होंगी? इस प्रश्न का उत्तर केवल प्रयोग करके देना सम्भव नहीं है क्योंकि इसके लिये यह जानकारी होना जरूरी है कि आदिकाल से पृथ्वी में किस प्रकार के परिवर्तन होते रहे हैं। वैज्ञानिकों ने इस विषय पर काफी सोच-विचार किया है, और चट्टानों के बनने के संभावित तरीके बताये हैं। यदि तुम पृथ्वी के इतिहास के बारे में जानना चाहते हो तो गुरुजी से कहो कि वे तुम्हें यह कहानी सुनायें।

हम यहाँ केवल कुछ सरल क्रियाओं द्वारा चट्टानों के इतिहास के बारे में थोड़ा-सा संकेत ही पा सकेंगे। आओ, कोशिश करें।

आग्नेय चट्टानें

एक ईंट के भट्टे पर जाओ जिसे खोला जा चुका हो। इसके अंदर तुम्हें काले या गहरे सुर्ख रंग के डले (या डिग्गल) मिलेंगे जिनकी सतह

उबड़-खाबड़ होगी और ऐसी दिखेगी जैसे किसी ने उस पर बिरंची से छेद कर दिये हों। अक्सर ये डले ईंटों पर चिपके मिलते हैं। ईंट का भट्टा लगाने वालों से पता करो कि ये डले कैसे बने होंगे।

इन डलों की तुलना आग्नेय चट्टानों से करो।

क्या कोई समानता है ? (34)

यह सम्भव है कि ईंट के भट्टे में जब खूब गर्मी पैदा होती है तब कुछ मिट्टी या उसका कुछ अंश पिघल कर बहने लगता है।

अब आपस में चर्चा करके अनुमान से बताओ कि इस रंग और ऐसी सतह के डले कैसे बने होंगे। (35)

तुमने भूगोल में ज्वालामुखी और उसमें से निकलने वाले लावा के बारे में जरूर सीखा होगा। इस विषय पर गुरुजी से चर्चा करो।



चित्र-3

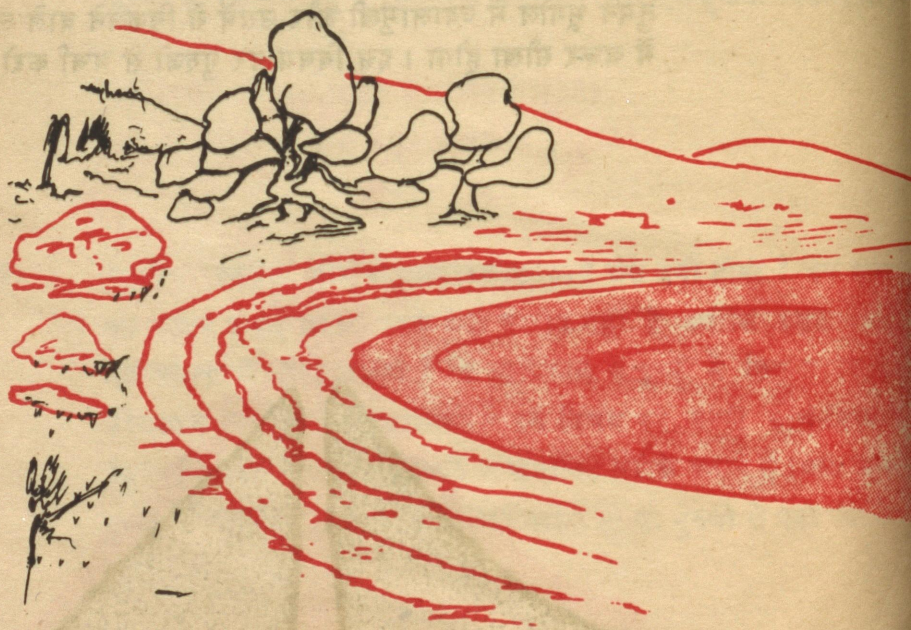
ईंट के भट्टे और ज्वालामुखी में क्या कोई समानता है ? यदि हां, तो क्या ? (36)

क्या तुम अब अनुमान से बता सकते हो कि आग्नेय चट्टानें कैसे बनी होंगी ? (37)

तलछटी चट्टानें

प्रयोग 3 में तुमने दो गिलासों को सम्भाल कर अलग रख दिया था। इन को फिर ध्यान से देखो। इन के अन्दर जमी हुई परतों की तुलना तलछटी चट्टानों से करो।

अब एक ऐसे तालाब की कल्पना करो जिसमें प्रयोग 3 की तरह मटियाले पानी की मिट्टी धीरे-धीरे परतों में बैठ गई हो । चित्र-4 को देखो।



चित्र-4

सोच कर बताओ कि तलछटी चट्टानें कैसे बनी होंगी। (38)

कायान्तरित चट्टानें

तुमने सीखा होगा कि पृथ्वी के अन्दर खूब गर्मी और दबाव की परिस्थिति आदिकाल में थी।

कल्पना करो कि ऐसी गर्मी और दबाव में आग्नेय और तलछटी चट्टानों को मिला कर रख दिया है।

अनुमान से बताओ कि क्या होगा ? (39)

यदि तुम इस प्रश्न का उत्तर दे सकते हो तो तुम यह भी समझ सकोगे कि कायान्तरित चट्टानें शायद किस प्रकार बनी होंगी।

ी कैसे बनती है ?

तुमने प्रयोग 1 में पता किया था कि मिट्टी अलग-अलग प्रकार के कणों के मेल से बनती है। क्या कभी तुमने सोचा है कि ये विभिन्न प्रकार के कण कहाँ से आये होंगे और कैसे बने होंगे ? यह समझने के लिये हम कुछ खेल जैसी क्रियाएँ करेंगे।

1. एक साफ कागज फर्श या मेज पर बिछा दो। दो धुली हुई तलछटी चट्टानों को कागज के ऊपर पकड़ कर आपस में रगड़ो।

कागज पर क्या गिर रहा है ? (40)

जो वस्तु कागज पर गिरी है उसकी तुलना मिट्टी के कणों से करो।

क्या कुछ समानता है ? (41)

2. किसी बस या मोटर में ड्राइवर के सामने वाले काँच को देखो। तुम्हें शायद गोलाई में खरोंच के निशान दिखाई दें। ये निशान वहीं मिलेंगे जहाँ बारिश के समय पानी हटाने वाले वाइपर चलते हैं।

ड्राइवर से बातचीत करके पता लगाओ कि ये खरोंचें कैसे पड़ी होंगी ? क्या केवल वाइपर के सिरे पर लगे रबर के घिसने से बनी होंगी या कुछ और भी हुआ होगा ? (42)

याद रखो कि काँच चट्टान से अधिक कड़ा है। यदि चाहो तो खुद पत्थर को काँच के टुकड़े से और काँच को पत्थर से कुरेद कर देख लो। यदि इस प्रकार काँच घिस सकता है तो चट्टान का क्या होगा ?

3. एक धुले हुए पत्थर पर रेगमाल रगड़ो।

क्या झर रहा है ? (43)

4. एक तलछटी चट्टान लो। इसको दो भागों में तोड़ लो। एक कटोरी में थोड़ा पानी लेकर उसमें एक टुकड़ा डुबो दो। इसे 24 घन्टे ऐसे ही पड़ा रहने दो। अगले दिन दोनों टुकड़ों की सतहों को बारी-बारी से बिरंची से कुरेदो।

क्या अन्तर लगता है ? (44)
क्या बिरची की नोक पर दोनों टुकड़ों पर से बराबर सामग्री इकट्ठी हो जाती है ? किस टुकड़े पर से अधिक सामग्री कुरेदनी सम्भव है ? (45

5. संगमरमर का टुकड़ा लो। इसके दो टुकड़े कर लो। एक टुकड़े को कटोरी में रखे पानी में डाल दो। कटोरी में दो नींबू निचोड़ दो। नींबू के रस में हल्के अम्ल (तेजाब) के गुण होते हैं। एक दिन बाद दोनों टुकड़ों को बिरंची से कुरेदो।

क्या कोई अन्तर है ? (46)

6. एक बार फिर संगमरमर का टुकड़ा लो। इसके दो टुकड़े कर लो। एक टुकड़े को कटोरी में हल्के अम्ल में डाल दो। दूसरा बाहर रहने दो।

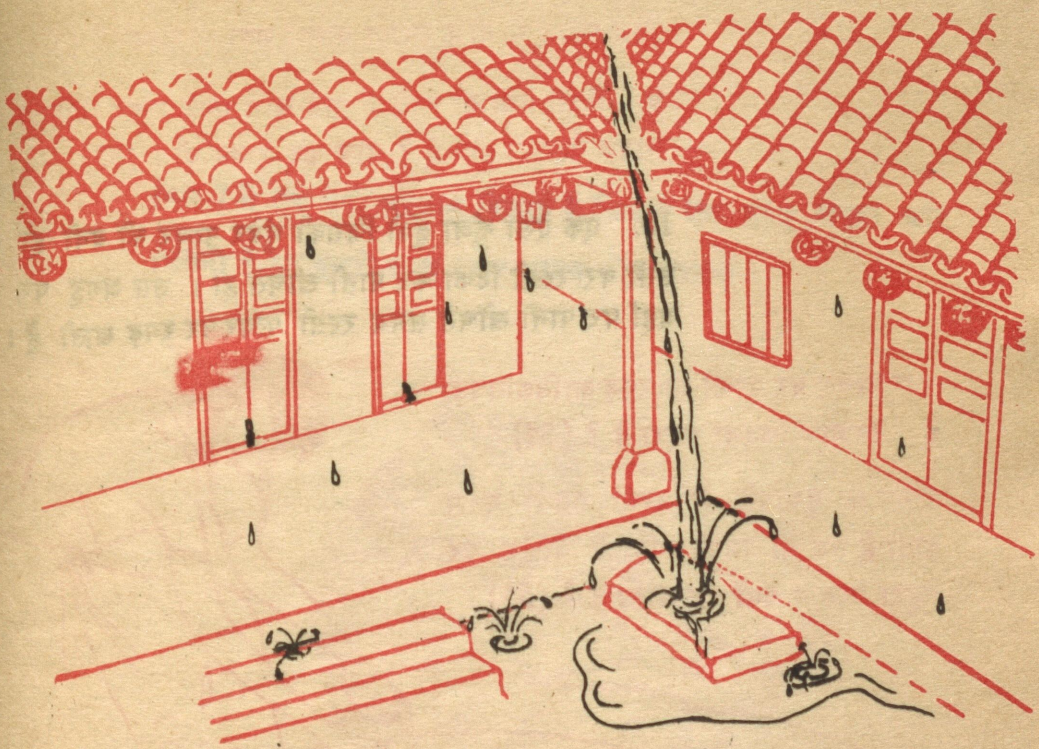
कटोरी में क्या बुलबुले उठ रहे हैं ? यदि हाँ, तो क्यों ? (47)

एक दिन बाद दोनों टुकड़ों को कुरेद कर उनकी तुलना करो।

क्या कोई अन्तर मिला ? (48)

7. तुमने देखा होगा कि जहाँ बारिश का पानी छत से धार बनकर नीचे गिरता है वहाँ मिट्टी को कटने से बचाने के लिये एक पत्थर रख दिया जाता है। ऐसा एक पत्थर गाँव में ढूंढो और उसकी ऊपरी सतह पर उस स्थान को देखो जहाँ पानी की धार गिरती है।

पत्थर की ऊपरी सतह पर पानी की धार का क्या असर दिखा? (49)



चित्र-5

ऐसा क्यों हुआ ? (50)

8. कुछ पत्थर लो। इन्हें एक बोरी या मोटे कपड़े में लपेट कर हथौड़ी से कूटो। लगभग दो-तीन प्याले भर कर बारीक चूरा बटोरो। इस चूरे के साथ निम्न प्रयोग करो :

कागज के बने तीन प्याले लो। एक प्याले में केवल पत्थर का चूरा भर दो। दूसरे में आधी मिट्टी और आधा चूरा मिला कर भरो। तीसरे में आधी गोबर की खाद और आधा चूरा मिला कर डाल दो।

कुछ (8-10) चने या सेम के बीज पानी में भिगो दो। एक दिन बाद दो-दो बीज प्रत्येक प्याले में बो दो और पानी छिड़क दो। एक सप्ताह तक बीजों को उगने दो। रोज पानी देते रहना जरूरी होगा।

क्या शुद्ध पत्थर के चूरे में बीज उगा ? (51)
किस प्याले में बीज ज्यादा अच्छा उगा और क्यों ? (52)

9. किसी नदी या नाले में पाये जाने वाले पत्थर विभिन्न शक्लों और साइज के क्यों होते हैं ? सोच कर उत्तर दो। (53)

10. एक ऐसा कुँआ ढूंढो जिसकी मुंडेर पत्थर की बनी हो और लोग उसी पर रस्सी टिका कर पानी खींचते हों। उस जगह पर गौर करो जहाँ पर पानी खींचते समय रस्सी पत्थर पर रगड़ खाती है।

क्या पत्थर पर रस्सी की रगड़ का निशान पड़ा है ? निशान कितना गहरा है ? (54)

पत्थर के मुकाबले में रस्सी इतनी नरम होती है तब भी इसकी रगड़ से पत्थर पर गहरा निशान क्यों पड़ जाता है ? (55)



चित्र-6

तुमने ऊपर दिये दस प्रयोग या क्रियाएँ की हैं। इन सब के परिणामों और निष्कर्षों पर सभी विद्यार्थी और गुरुजी मिल कर चर्चा करें। चट्टान से मिट्टी बनने के बारे में क्या पता चल रहा है? इस क्रिया में पानी, अम्ल, अन्य पत्थरों से घर्षण, रेत और हवा जैसे प्राकृतिक साधनों का क्या योगदान है?

चट्टान से मिट्टी बनने की क्रिया पर एक कहानी स्वयं बनाकर लिखो। (56)

चित्र-7 में एक ऐसी चट्टान दिखाई है जिसकी एक सतह चपटी और चिकनी है पर दूसरी सतह ऊबड़-खाबड़ और खुरदरी।



चित्र-7

क्या तुम बता सकते हो कि दोनों सतहों में यह अन्तर कैसे आया होगा? (57)

स्वयम् खोज करने के लिये (केवल उत्साही विद्यार्थियों के लिए)

किसी भी किताब से पढ़कर या किसी से पूछकर नीचे दिये प्रश्नों के उत्तर दो :

दिल्ली का सुप्रसिद्ध लाल किला किस प्रकार के पत्थर से बना है ? आग्नेय, तलछटी या कायान्तरित से। (58)

आगरे का ताजमहल किस प्रकार के पत्थर से बना है ? (59)

पान में लगने वाला चूना कैसे बनाया जाता है ? (60)

पृथ्वी की बाहरी सतह से लेकर केन्द्र तक किस प्रकार की परतें और बनावट मिलेंगी ? चित्र द्वारा दिखाओ। (61)

एक ज्वालामुखी की अन्दर की बनावट चित्र द्वारा दिखाओ। इसमें लावा का उद्गम और बाहर निकलने का रास्ता भी दिखाओ। (62)

नये शब्द :

पठार	आग्नेय चट्टान	घर्षण
दीमट	तलछटी चट्टान	ज्वालामुखी
निथारना	कायान्तरित चट्टान	लावा
	आदिकाल	उद्गम

16 समूह में समूह–उपसमूह बनाना

ठी कक्षा के
ार्थी'
ह को बांटो

तुम सब ने अलग-अलग कपड़े पहन रखे हैं। किसी ने कमीज-हाफपेंट, किसी ने कुर्ता-पजामा, किसी ने फुलपेंट, किसी ने फ्राक, किसी ने स्कर्ट-चोली और किसी ने साड़ी ।
अलग-अलग तरह के कपड़े पहने हुए बच्चे अलग-अलग टोलियों में खड़े हो जाओ ।

हर टोली की सूची अपनी कापी में नीचे दी तालिका बनाकर लिखो । (1)

छठी कक्षा के विद्यार्थी									
क्र०	शर्ट-हाफ पेंट पहने	क्र०	कुर्ता-पजामा पहने	क्र०	फ्राक पहने	क्र०	स्कर्ट-चोली पहने	क्र०	
1.	नन्हेलाल	1.	दयालाल	1.	प्रभावती	1.	.....	1.	....
2.	रमेश	2.	.....	2.	.....				
3.									

क्या हर टोली एक समूह है ? (2)

ये सब समूह तुम्हारे सब से पहले समूह 'छठी कक्षा के विद्यार्थी' के हिस्से हैं । ऐसे हिस्सों को हम 'उपसमूह' कहेंगे ।

कुछ अभ्यास

कुछ नये गुणधर्म सोचकर हम इन उपसमूहों के भी और उपसमूह बना सकते हैं । आओ, इसका अभ्यास करें ।

अपनी टोली के उपसमूह के और उपसमूह बनाने के लिए तुम कितने गुणधर्म सोच सकते हो ? कम से कम पाँच ऐसे गुणधर्मों की सूची बनाओ। (3)

तुम्हें हर विद्यार्थी के घर वालों के धंधे के आधार पर अपनी कक्षा के उपसमूह बनाने हैं।

कुल कितने उपसमूह बनेंगे, पता करो। (4)
गुणधर्म सहित उपसमूहों की तालिका बनाओ। (5)

उपसमूह में दो गुणधर्म

इन उपसमूहों में तुम केवल छठी कक्षा के विद्यार्थी ही शामिल कर सकते हो। हर उपसमूह के सदस्य में उपसमूह और समूह दोनों के गुणधर्म होना जरूरी है। उदाहरणतः, 'फ्राक पहने' उपसमूह में दो गुणधर्म हैं—इसमें समूह का गुणधर्म भी है चूँकि ये लड़कियाँ छठी कक्षा में पढ़ती हैं । साथ-साथ उपसमूह का अपना गुणधर्म भी है चूँकि ये सब फ्राक पहने हैं।

एक और अभ्यास

'विज्ञान किट में प्लास्टिक की बनी चीजें' समूह के उपसमूह बनाओ। ये उपसमूह बनाने के लिए तुम उनके आकार, उपयोग या और किसी गुणधर्म को आधार मान सकते हो।

कम से कम पाँच उपसमूहों की तालिका बनाओ। (6)
क्या घनाकार वस्तुओं के उपसमूह में हम लकड़ी का गुटका शामिल कर सकते हैं? अपना उत्तर कारण सहित दो? (7)

खास गुणधर्म चुनो

अपनी कक्षा के विद्यार्थियों को उनकी ऊँचाई के आधार पर चार उपसमूहों में बाँटो।

ये उपसमूह बनाने के लिए तुमने गुणधर्म किस तरह से चुने? (8)

क्या तुम अपने गुणधर्म इस तरह से चुन सकते हो कि चारों उपसमूहों में विद्यार्थियों की संख्या बराबर हो? उन गुणधर्मों और उपसमूहों की तालिका भी अपनी कापी में बनाओ। (9)

बहस के लिए एक सवाल

प्रेमबाई ने जब छठी कक्षा के चार बराबर उपसमूह बनाने की कोशिश की तो 8 बित्ता से अधिक लम्बाई वाले समूह में एक विद्यार्थी कम पड़ा। अपना समूह पूरा करने के लिए उसने अपनी बहन का नाम इस समूह में जोड़ दिया। उसकी बहन की लम्बाई 8 बित्ता 4 अंगुल है और वह आठवीं कक्षा में पढ़ती है।

क्या हम प्रेमबाई के समूहीकरण को ठीक मान लें? आपस में चर्चा करके तर्क सहित उत्तर दो। (10)

स्कूल की टीम कैसे चुनें ?

ब्लाक स्तरीय खेलों में भाग लेने के लिए स्कूल की टीम तैयार करनी है। इसके लिए 12 विद्यार्थियों को चुनना है।

क्या तुम ऐसे विशेष गुणधर्म तय कर सकते हो जिनके आधार पर इन 12 विद्यार्थियों को चुना जा सके ? गुरुजी के साथ चर्चा करके ऐसे गुणधर्म अपनी कापी में लिखो। (11)

दिमागी कसरत के लिए

ऐसे गुणधर्म सोचकर अपनी कापी में लिखो जिनके आधार पर उपसमूह बनाने से अपनी कक्षा में केवल तुम ही उसके अकेले सदस्य हो। (12)

सही समूह बनाओ, खेल जीतो

आओ, अब एक मजेदार खेल सीखो जो तुम अपने साथियों के साथ खेल सकते हो।

(1) यह खेल दो टोलियों या दो जनों के बीच खेला जा सकता है।

(2) इस खेल के लिए तुम 25 अलग-अलग चीजें इकट्ठी करके एक जगह रख लो।

(3) एक टोली इन 25 चीजों में से किसी एक चीज का नाम कागज पर लिख कर छिपा ले।

(4) अब दूसरी टोली को पता लगाना है कि कागज पर किस चीज का नाम लिखा गया है। इसके लिए पहली टोली से वो सिर्फ **प्रश्न पूछकर** उस चीज का अतापता मालूम कर

सकते हैं। ये प्रश्न ऐसे होने चाहिए जिनका उत्तर केवल 'हाँ' या 'ना' में दिया जा सके। उदाहरण के लिए :
"वस्तु का रंग क्या है ?" गलत प्रश्न है और इसका उत्तर नहीं मिलेगा।
"क्या वस्तु का रंग काला है ?" सही प्रश्न है और इसका उत्तर 'हाँ' या 'ना' में मिल सकता है।
"वस्तु कितनी लम्बी है ?" गलत प्रश्न है।
"क्या वस्तु एक बित्ता से लम्बी है ?" सही प्रश्न है।
"क्या वस्तु लम्बी है ?" प्रश्न तो सही है परन्तु इससे 'हाँ' या 'ना' कोई भी उत्तर मिल सकता है। यह इस पर निर्भर करता है कि उत्तर देनेवाला किस चीज को लम्बा मानता है और किसको नहीं। इसलिए यह प्रश्न वस्तु पहचानने के लिए अच्छा नहीं है।

(5) हर सही प्रश्न के लिए 1 अंक और गलत प्रश्न के लिए 2 अंक प्रश्न पूछने वाली टोली के खाते में चढ़ जायेंगे।

(6) चीज का नाम पता लगा लेने पर अब दूसरी टोली की किसी चीज का नाम लिखकर छिपा लेने की बारी है। पहले वाली टोली अब प्रश्न पूछेगी और उसके खाते में अंक चढ़ेंगे।

(7) दोनों टोलियों को बराबर पारियाँ मिलने पर ही खेल खतम होगा। जिस टोली के खाते पर कम अंक चढ़े होंगे वही जीतेगी।

(8) अगर कोई टोली एक सही प्रश्न का झूठा उत्तर दे तो उसे क्या दंड मिलना चाहिए ? इसका निर्णय तुम आपस में करो।

(9) प्रश्न सही है या गलत इसका फैसला कौन करे ? इसके लिए एक रेफरी चुन लो।

(10) पहली पारी किसकी हो यह निर्णय एक सिक्का उछालकर चित्त-पट्ट करके कर लो।

इस खेल में जो टोली सोच-समझ कर सही गुणधर्म चुनकर समूह और उपसमूह बना लेगी वही कम-से-कम प्रश्न पूछकर खेल जीत सकेगी।

इस खेल को और कठिन बनाने के लिए तुम 25 से अधिक चीजें भी ले सकते हो।

अगले वर्ष भी हमें कई बार समूह और उपसमूह बनाने हैं। परन्तु अब हम उन्हें सोच-समझ कर बनायेंगे।

नये शब्द : उपसमूह तर्क

17 संवेदनशीलता

अगर रास्ते में चलते हुए तुम्हारा पाँव किसी काँटे पर पड़ जाए तो तुम क्या करोगे ? तुम तुरंत अपना पाँव काँटे पर से उठा लोगे और काँटे को बाहर निकाल कर फेंक दोगे।

जरा सोचकर यह बताओ कि तुम्हें किस प्रकार पता चला कि तुम्हारा पाँव काँटे पर पड़ गया था ? (1)

अगर तुम्हारे पाँव के बदले ईंट, थाली, हथौड़ी, पत्थर, लकड़ी का टुकड़ा जैसी वस्तु काँटे पर पड़ जाती तो क्या उसमें भी यही प्रतिक्रिया होती ? (2)

क्या अन्य जन्तुओं जैसे कुत्ता, बिल्ली, मच्छर, मक्खी आदि में भी यही प्रतिक्रिया होती है ? (3)

जीवित वस्तुओं के इस गुण को संवेदनशीलता कहते हैं।

भूख और प्यास क्यों लगती है ?

तुमको यह कैसे पता चलता है कि भोजन कब करना चाहिए ? मान लो कि भोजन उपलब्ध होते हुए भी तुम्हारी कभी भोजन करने की इच्छा न हो (जैसा अधिक बुखार होने पर अक्सर हो जाता है) तो तुम भोजन कभी करोगे ही नहीं और जिंदा भी न रह पाओगे।

अतः क्या यह जरूरी नहीं है कि जब भी भोजन की आवश्यकता हो तो अपने आप ही इसका पता चले ? (4)

क्या तुम अब बता सकते हो कि हमें भूख और प्यास क्यों लगती है ? (5)

भोजन और पानी जीवन की आवश्यकताएँ हैं और भूख व प्यास क्रमश: इनकी जरूरत बताने के लिए शरीर की प्रतिक्रियाएँ हैं।

आओ, कुछ ऐसे प्रयोग करें जिनसे जीवित वस्तुओं की संवेदनशीलता और प्रतिक्रिया के बारे में जानकारी मिले।

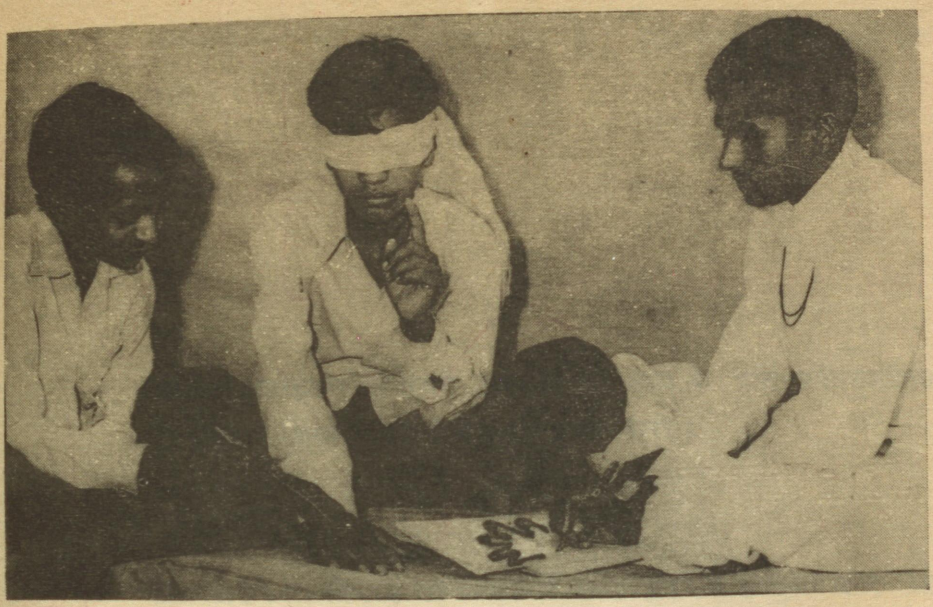
स्पर्श

क्या हाथ के सभी भाग स्पर्श के प्रति समान रूप से संवेदनशील होते हैं ? निम्नलिखित प्रयोग द्वारा इस प्रश्न का उत्तर ढूँढो।

प्रयोग 1

प्रत्येक टोली का कोई एक विद्यार्थी अपने दाएँ हाथ की हथेली नीचे की तरफ करके एक सफेद कागज पर रखे। टोली का दूसरा विद्यार्थी पेंसिल को हथेली के चारों ओर घुमाकर उसका एक रेखाचित्र बना दे। इस रेखाचित्र पर नाखूनों के स्थान व उँगलियों के मुड़ने के स्थान भी दिखा दो।

जिस विद्यार्थी की हथेली का रेखाचित्र खींचा गया है, उसकी आँखों पर कपड़े की पट्टी बाँध दो जिससे कि उसे दिखाई न पड़े। यह विद्यार्थी अपनी हथेली को किसी समतल जगह पर इस प्रकार रखे कि उसकी हथेली नीचे की तरफ हो। जैसा कि चित्र-1 में दिखाया गया है, टोली का कोई एक और विद्यार्थी एक मुलायम पत्ती की नोक से हाथ की ऊपरी सतह को भिन्न-भिन्न स्थानों पर छूता जाए। सहूलियत के लिए छूने की क्रिया हाथ की किसी एक तरफ से शुरु की जाए।



चित्र-1

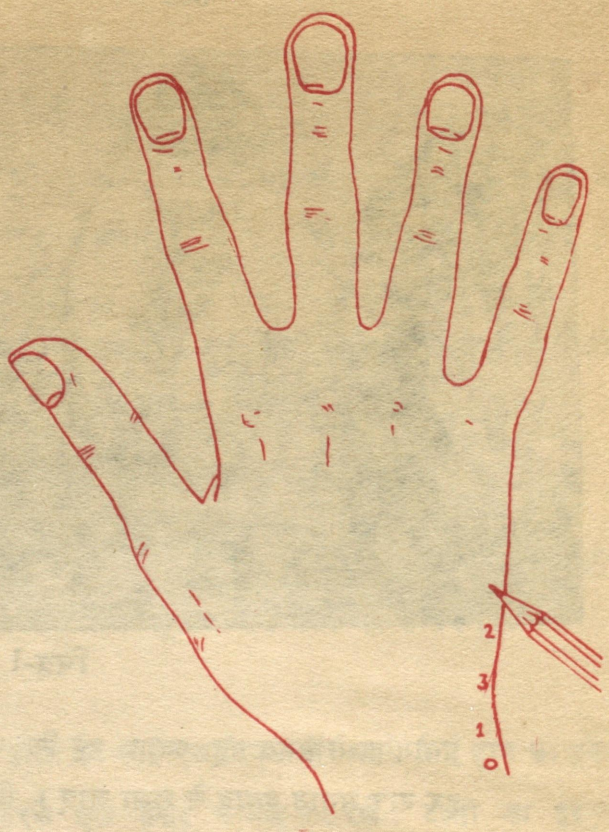
प्रयोग करते समय यह ध्यान रहे कि पत्ती की नोक द्वारा हाथ को हर बार समान दबाव से छुआ जाए। जिस विद्यार्थी के हाथ पर पत्ती की नोक छुआई जा रही है, वह इशारे से छूने की अनुभूति बताता जाए। स्पर्श महसूस होने पर वह अपने बाएँ हाथ की एक उँगली खड़ी कर दे (चित्र-1)। इसकी तुलना में अधिक अनुभूति होने पर क्रमशः दो और तीन उँगलियाँ खड़ी करे। स्पर्श महसूस न होने पर कोई इशारा नहीं किया जाएगा। इन इशारों को देखकर टोली का तीसरा विद्यार्थी हाथ के रेखाचित्र पर इन अवलोकनों को लिखता जाए (चित्र-2)।

अनुभूति न होने पर '0' का और अनुभूति होने पर क्रमशः '1', '2' व '3' का उपयोग किया जाए।

जब अर्जुन की निशाना लगाने की बारी आई तो उसे केवल चिड़िया की आँख की पुतली ही दिखी

तुम्हें स्पर्श की अनुभूति में अंतर पता करना है

तुम्हारा ध्यान कितनी तरफ बँटा हुआ है ?



चित्र-2

नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो या निर्देशों को पूरा करो :

(क) क्या हाथ का हर हिस्सा स्पर्श के प्रति समान रूप से संवेदनशील है ? (6)

(ख) हाथ के ऊपरी भाग का वह हिस्सा चुनो जो स्पर्श के प्रति सबसे अधिक संवेदनशील है। इस हिस्से को पेंसिल से घेर कर दिखाओ। (7)

(ग) जो हिस्सा स्पर्श के प्रति सबसे कम संवेदनशील है, उसके ऊपर 'x' का निशान लगाओ। (8)

ताप

तुमने अक्सर देखा होगा कि किसी चारपाई में अगर खटमल हो जाते हैं, तो उसे कुछ दिनों के लिए धूप में खुला छोड़ दिया जाता है अथवा उस

चारपाई पर गर्म पानी डाला जाता है। ऐसा करने से खटमल भाग जाते हैं।

ऐसा क्यों होता है ? (9)

गर्मियों की दोपहर में नंगे पाँव चलने पर तुम्हें कैसा लगता है ? (10)

ऊपर के उदाहरणों में तुमने जन्तुओं की ताप के प्रति संवेदनशीलता पर विचार किया। अब नीचे दिया प्रयोग करो।

प्रयोग 2

तीन बीकर या गिलास लो। एक में ठंडा, दूसरे में कुनकुना और तीसरे में गर्म पानी भरो। अपने दोनों हाथों की तर्जनी उँगलियों को कुनकुने पानी में डुबाओ (चित्र-3क)। लगभग आधे मिनट के बाद इन उँगलियों को कुनकुने पानी में से निकालकर एक को ठंडे और दूसरे को गर्म पानी में डुबाओ।

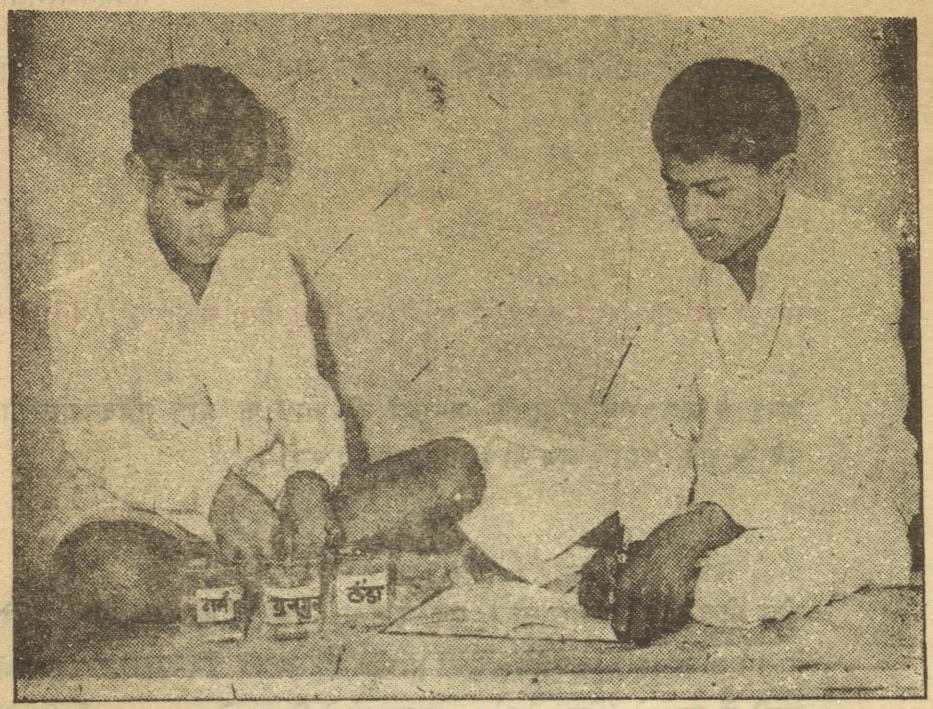
ठंडे पानी वाली उँगली में कैसा महसूस हुआ और गर्म पानी वाली में कैसा ? (11)

आधा मिनट ऐसा रखने के बाद दोनों उँगलियों को फिर कुनकुने पानी में डुबाओ।

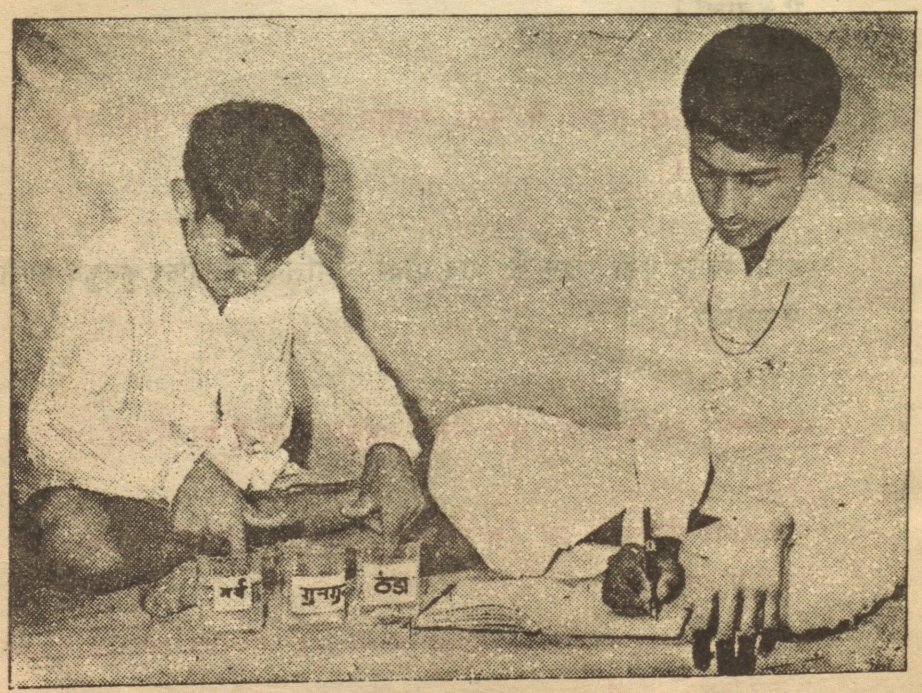
क्या दोनों उँगलियों को एक जैसा महसूस होता है या भिन्न-भिन्न ? (12)

यदि दोनों उँगलियों को भिन्न-भिन्न अनुभूति होती है तो लिखो कि दोनों में क्या अंतर है ? (13)

तुम्हारी तो दोनों उँगलियाँ कुनकुने पानी में हैं तो फिर अनुभूति में यह अन्तर क्यों ? (14)



चित्र-3क



चित्र-3ख

स्वाद

जलेबी और गुलाबजामुन तो तुम सबको अच्छे लगते होंगे।

पर क्या कुनैन की गोली भी तुम्हें अच्छी लगती है ? (15)
यदि नहीं, तो क्यों ? (16)

तुमको तीन पदार्थ ('क', 'ख' और 'ग') अलग-अलग पुड़ियों में दिये गये हैं। क्या तुम इनको देखकर इनका स्वाद बता सकते हो ? (17)

यदि तुमको इसमें सफलता नहीं मिलती तो इनको छूकर इनका स्वाद बताओ।

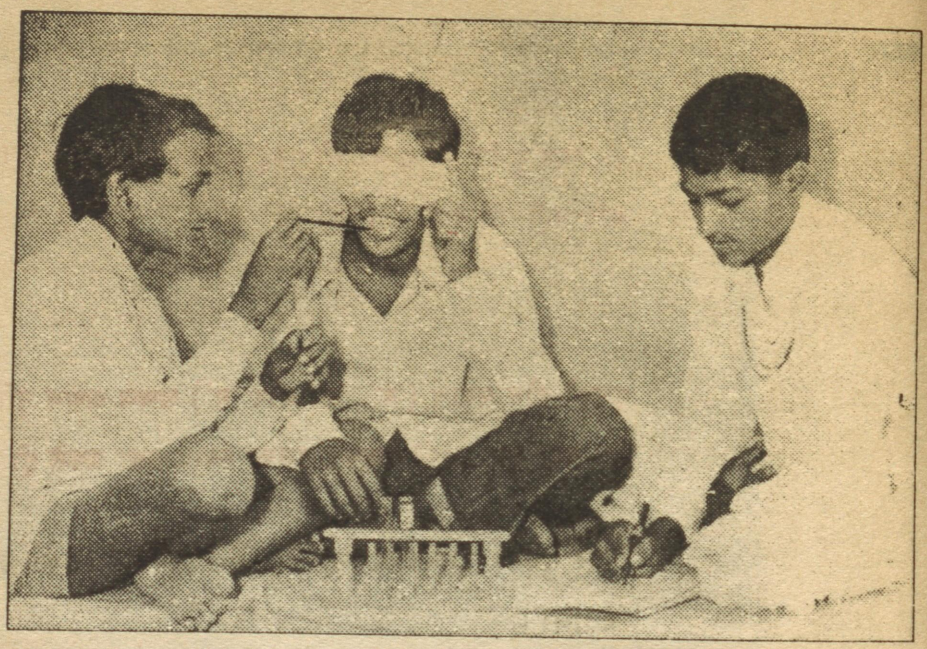
क्या छूने से इनका स्वाद पता चला ? (18)
क्या तुम केवल सूंघकर इनका स्वाद बता सकते हो ? (19)
इन वस्तुओं का स्वाद मालूम करने के लिए क्या करना चाहिए ? (20)

अब बारी-बारी से तीनों पदार्थों को चखो और उनके स्वाद लिखो। (21)

तुमने ऊपर देखा कि स्वाद पहचानने की क्षमता जीभ में होती है, अन्य इंद्रियों में नहीं।

अब हम एक प्रयोग द्वारा यह पता करेंगे कि भिन्न-भिन्न स्वादों को पहचानने की क्षमता क्या सारी जीभ में होती है या उसके किसी एक भाग में सीमित होती है।

प्रयोग शुरू करने से पहले जीभ का एक रेखाचित्र बनाओ। (22)

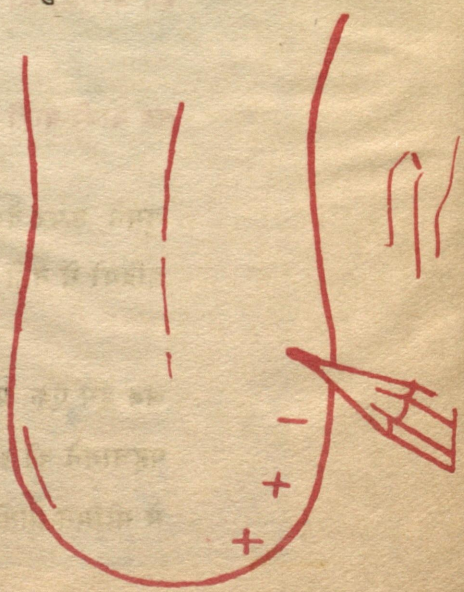


चित्र-4

प्रयोग 3

अपने टोली के किसी एक साथी की आँखों पर पट्टी बाँध दो जिससे कि उसे दिखाई न पड़े। एक परखनली में चीनी का घोल लो और सायकिल के एक स्पोक को इस परखनली में डुबाओ।

अब चित्र-4 में दिखाई गई विधि के अनुसार जीभ के किसी एक भाग को स्पोक के अगले सिरे से छुओ। इस क्रम को बार-बार दोहराओ और जीभ के भिन्न-भिन्न भागों को स्पोक के अगले सिरे से छुओ। अगर स्पोक से जीभ को छूने पर तुम्हारे साथी को घोल का स्वाद महसूस हो तो वह अपने बाएँ



चित्र-5

हाथ की एक उँगली खड़ी कर दे और अगर स्वाद महसूस न हो तो उँगली न खड़ी करे।

समूह का तीसरा साथी इन अवलोकनों को साथ-साथ जीभ के रेखाचित्र पर अंकित करता जाए (चित्र-5)। जहाँ पर स्वाद महसूस न हो, वहाँ पर ऋण (−) का चिन्ह और जहाँ पर स्वाद महसूस हो, वहाँ पर धन (+) का चिन्ह बना दिया जाए। (23)

जीभ का जो भाग चीनी के स्वाद के प्रति सबसे अधिक संवेदनशील है, उसे पेंसिल से घेर दो। (24)

अब इस प्रयोग को ऊपर बताई गई विधि के अनुसार नमक के घोल, नींबू के रस व चाय के पानी के साथ दोहराओ।

प्रत्येक बार जीभ का जो भाग उस पदार्थ के प्रति सबसे अधिक संवेदनशील हो, उसे पेंसिल से घेर कर दिखाओ। (25)

इस प्रयोग से तुमने क्या निष्कर्ष निकाला ? (26)

गंध

प्रयोग 4

अगर किसी थैले में आम या खरबूजे रखे हों तो क्या तुम्हें उसका पता दूर से चल जाता है ? (27)

इसका पता तुम्हें कैसे लगता है ? (28)

तुम्हें दो परखनलियां ('क' और 'ख') दी गई हैं। एक में पानी है और दूसरी में मिट्टी का तेल।

उन सब विधियों की सूची बनाओ जिससे तुम यह पता कर सकते हो कि किस परखनली में मिट्टी का तेल है। (29)

इन विधियों में से एक ऐसी विधि चुनो जिसके द्वारा मिट्टी के तेल को बिना नष्ट किए पहचाना जा सके।

यह विधि क्या है ? (30)

इस विधि के उपयोग से बताओ कि किस परखनली में मिट्टी का तेल है। (31)

तुम्हें दो सायकिल स्पोक ('क' और 'ख') दी गई हैं। एक के सिरे पर थोड़ा-सा देशी घी लगा है और दूसरे के सिरे पर थोड़ा-सा वनस्पति घी।

पता लगाओ कि किस स्पोक के सिरे पर देशी घी लगा है ? (32)

ऊपर के प्रयोगों में तुम्हें मनुष्य की गंध के प्रति संवेदनशीलता का पता चला।

शरीर का कौन-सा भाग गंध के प्रति संवेदनशील है ? (33)

क्या पेड़-पौधे भी संवेदनशील होते हैं ?

आओ, प्रयोग करके पता लगाएँ।

पौधे और प्रकाश

प्रयोग 5

दो कुल्हड़ों ('क' व 'ख') में खेत की मिट्टी और गोबर की खाद मिलाकर भरो। मिट्टी भरने से पहले कुल्हड़ों के नीचे बिरंची से एक-एक छेद कर लो। प्रत्येक में मूंग के कुछ बीज बो दो और रोज

कुल्हड़ों में रोज पानी कौन देगा ?
जब त्योहार की छुट्टियों में स्कूल बंद रहेगा
तो पानी कैसे दोगे ?

उचित मात्रा में पानी दो। अंकुरों के मिट्टी से बाहर निकल आने के बाद दोनों कुल्हड़ों में से लगभग समान ऊँचाई का एक-एक पौधा चुनो। इन पौधों को छोड़कर बाकी सब पौधों को कुल्हड़ों में से निकाल दो।

इस प्रयोग में काले कागज के एक ऐसे चौकोर डिब्बे की आवश्यकता है जिसकी एक दीवार में छोटी-सी खिड़की हो। ऐसे डिब्बे को बनाने की एक सरल विधि नीचे दी जा रही है।

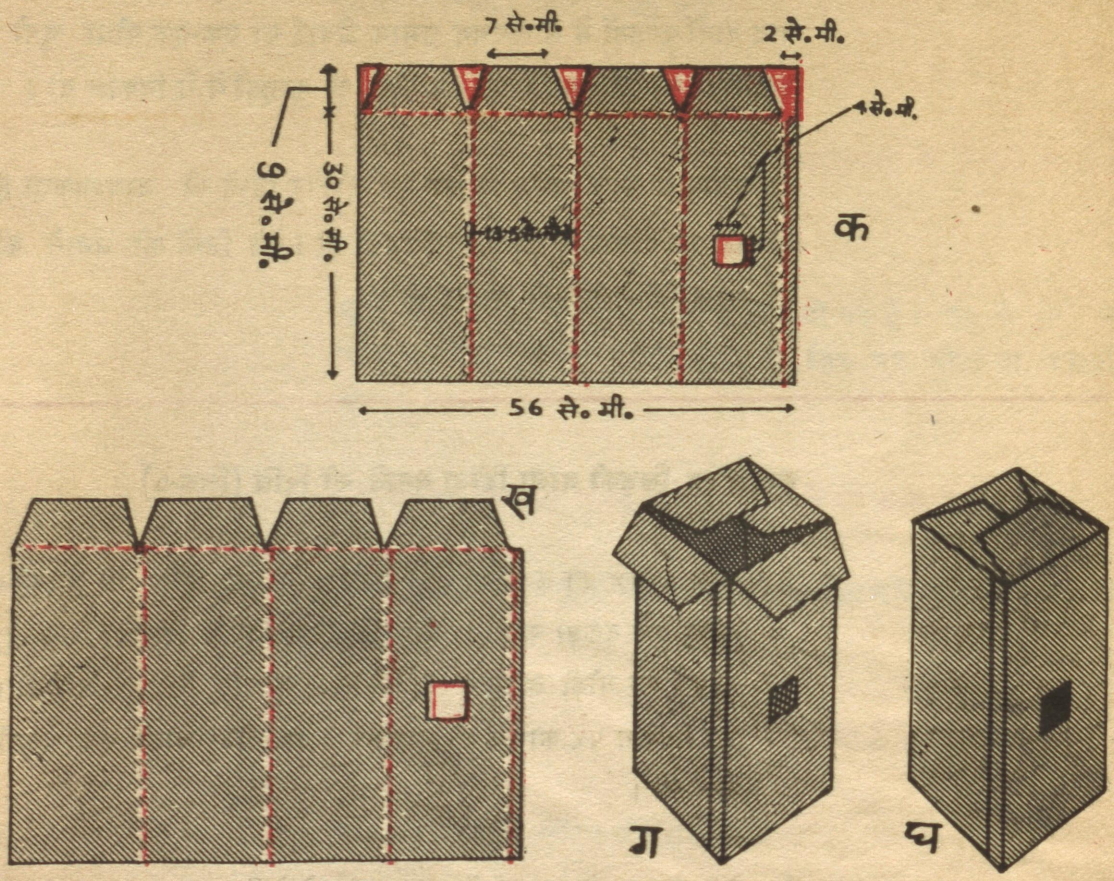
कागज का खिड़की वाला डिब्बा बनाने की विधि (चित्र-6)

1. काले कागज का लगभग 56 से०मी० लम्बा और 39 से०मी० चौड़ा एक टुकड़ा काटो। जैसा कि चित्र-6क में दिखाया गया है, कागज की चौड़ी तरफ से 2 से०मी० हटकर निशान लगाओ। इस निशान पर कागज को मोड़कर 2 से०मी० चौड़ी एक पट्टी बना लो।

2. शेष कागज को लम्बाई में इस प्रकार मोड़ो कि चार बराबर चौड़ाई की पट्टियाँ बन जाएँ। प्रत्येक पट्टी की चौडाई लगभग 13·5 से०मी० होगी।

3. पूरे कागज की चौड़ाई में ऊपर से इस प्रकार मोड़ो कि लगभग 9 से०मी० चौड़ी और 56 से०मी० लम्बी एक पट्टी बन जाए।

बीज और अंकुर चूहों के लिये दावत का न्योता हैं क्या चूहों की दावत होगी या यह प्रयोग होगा ? सोच लो



चित्र-6

4. चित्र-6क में दिखाई रंगीन टूटी रेखाएँ उन स्थानों को दिखाती हैं जहाँ पर तुमने कागज को मोड़ा है।

5. डिब्बे में खिड़की बनाने के लिए 13.5 से०मी० चौड़ाई वाली एक पट्टी चुनी जो 2 से०मी० चौड़ी पट्टी के एकदम बगल में है। इस पट्टी के बीच में 4 से०मी० भुजा वाला एक वर्ग बनाओ। इसे काट लो।

6. चित्र-6क में तुम्हें 9 से०मी० चौड़ी पट्टी में कई स्थानों पर पूरी रेखाएँ मिलेंगी। इन रेखाओं के साथ-साथ कागज को ब्लेड से काट दो (चित्र-6ख)।

7. अब चित्र में दिखाए गए क्रम के अनुसार कागज को मोड़ो और गोंद से चिपका कर डिब्बा बना लो (चित्र-6ग और घ)।

पौधों की ऊँचाई जब लगभग 10-15 से०मी० हो जाए, तब काले कागज के इस डिब्बे को 'ख' पौधे के ऊपर रख दो (चित्र-7)।



चित्र-7

डिब्बा रखने से पहले प्रत्येक पौधे की मूल स्थिति का चित्र बना लो। (34)

दोनों पौधों को किसी ऐसे खुले स्थान पर रख दो जहाँ चारों ओर से प्रकाश चला आता हो।

ध्यान रहे कि इसके बाद प्रयोग के दौरान काले कागज के डिब्बे और 'ख' पौधे को अपनी जगह से बिलकुल न हिलने दिया जाए।

दो-तीन दिनों के बाद दोनों पौधों का फिर से निरीक्षण करो।

क्या 'क' और 'ख' पौधों में से किसी की मूल स्थिति में कोई अन्तर आया है ? (35)

'ख' पौधा किस तरफ मुड़ गया है ? (36)

अब इसी प्रयोग को डिब्बे की स्थिति बदलकर दोहराओ। इस बार डिब्बे को 'ख' पौधे पर इस तरह रखो कि खिड़की पौधे के झुकाव से ठीक उल्टी दिशा में हो।

दो-तीन दिनों के बाद उनका निरीक्षण करो और अपने परिणामों को चित्र द्वारा दिखाओ। (37)

कुछ और दिनों के लिए डिब्बे को इसी स्थिति में फिर से रख दो।

पौधा किधर बढ़ रहा है ? (38)

यदि इस प्रयोग को जारी रखा जाए तो क्या 'ख' पौधा खिड़की से बाहर निकल आएगा ? (39)

करके देखो क्या ऐसा होता है ? (40)

ऊपर के प्रयोग से तुमने क्या निष्कर्ष निकाला ? (41)

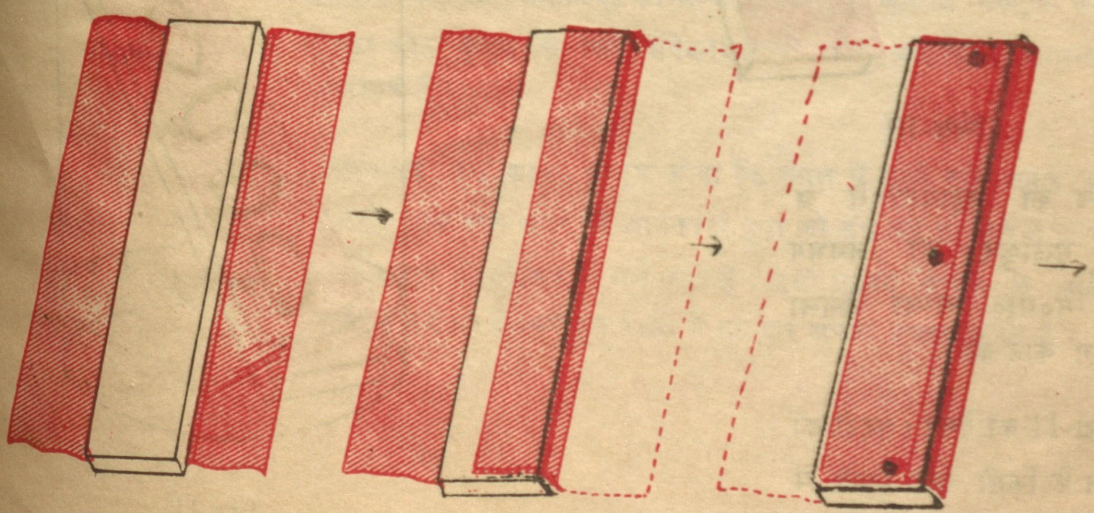
प्रयोग 6

सेम के कुछ बीज लो। इनको गीले कपड़े या रुई में लपेटकर रख दो। 24 से 48 घंटों में इनमें से छोटे-छोटे मूलांकुर बाहर निकल आएँगे। इन अंकुरित बीजों में से लगभग दस को चित्र-8 में दिखाई गई विधि के अनुसार कागज के प्यालों में मिट्टी से लगभग 1 से०मी० गहराई पर बो दो। बोते समय ध्यान रखो कि बीज से बाहर निकले हुए मूलांकुर का सिरा सदा जमीन की तरफ रहे। दो दिन के बाद इन बीजों को सावधानी से मिट्टी में से बाहर निकालो। इस प्रकार बीज बोने से इनके मूलांकुर सीधे निकलेंगे।



चित्र-8

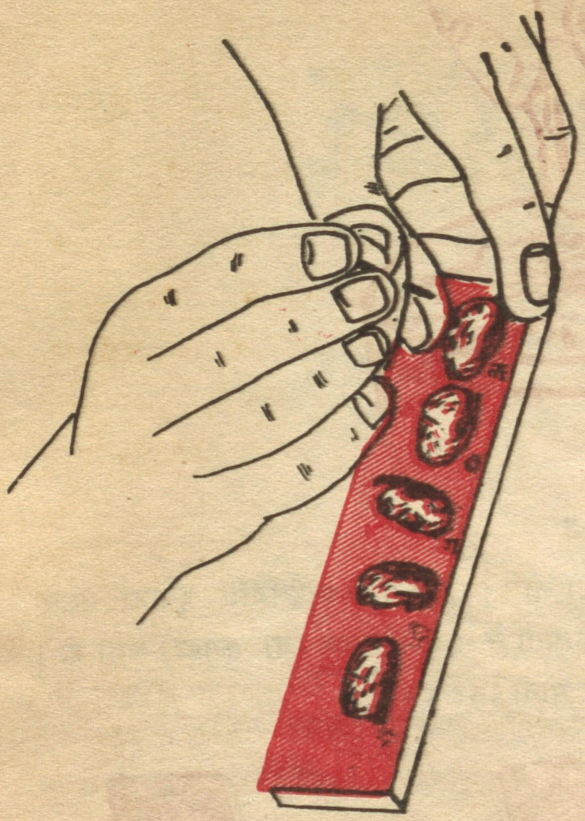
अब लकड़ी की एक पट्टी लो। चित्र-9 में दिखाई विधि द्वारा उसके चारों ओर पिनों की सहायता से सोख्ता कागज (या कपड़ा) लगा दो। इस कागज पर थोड़ा-सा पानी छिड़क दो।



चित्र-9

सीधे मूलांकुर वाले पाँच बीज ('क', 'ख', 'ग', 'घ' और 'च') चुनो। इन्हें पिनों की सहायता से लकड़ी की पट्टी पर लगा दो (चित्र-10)। **पिन सदा बीजपत्र में से होकर गुजरे अन्यथा अंकुर को नुकसान पहुंच सकता है।** बीजों को इस प्रकार लगाया जाए कि पट्टी को खड़ा करने पर उनके मूलांकुरों की दिशा निम्नलिखित हो :

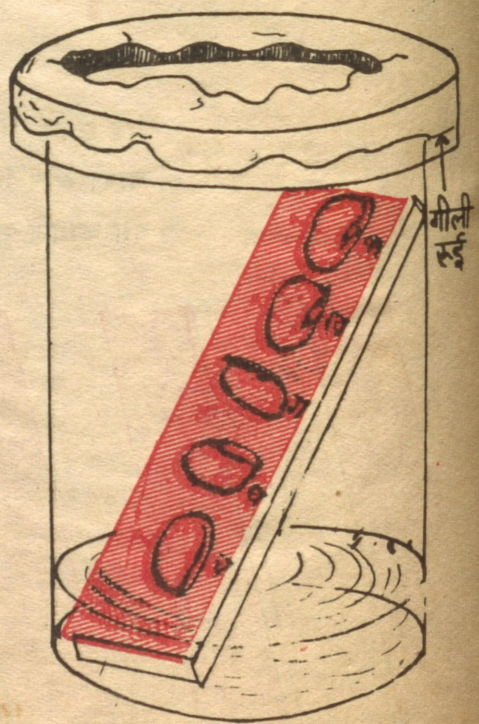
बीज	मूलांकुर की दिशा
क, ख	ऊपर की ओर
ग, घ	पट्टी के लम्बवत
च	नीचे की ओर



चित्र-10

ब्लेड की सहायता से 'ख' के मूलांकुर का लगभग 2 मि०मी० लम्बा अगला भाग काट दो।

चित्र-11 को देखो। पट्टी को टीन के किसी ऐसे डिब्बे में रख दो कि तिरछा करने पर



चित्र-11

पट्टी डिब्बे से बाहर न निकले। डिब्बे में इतना पानी डाल दो कि पट्टी का निचला सिरा पानी में डूब जाए। ध्यान रहे कि कोई भी बीज पानी में न डूबे। एक छोटी थाली या तश्तरी लो और इसकी अन्दर वाली सतह पर गीली रुई की एक मोटी तह बिछा दो। इसे डिब्बे के मुँह के ऊपर उल्टा करके रख दो। डिब्बे को किसी ऐसी जगह पर रख दो जहाँ सीधी धूप न पड़ती हो। पट्टी पर लगे बीजों के मूलांकुरों की मूल स्थिति का चित्र बना लो।

अगले दिन बीजों का निरीक्षण करो।

मूलांकुरों की दिशा में क्या कोई परिवर्तन आ गया है ? (42)
यदि हाँ, तो क्या ? (43)

मूलांकुरों की नई दिशाओं को चित्र में बनाकर दिखाओ। (44)
इस प्रयोग से किस प्राकृतिक प्रक्रिया के प्रति पौधों की संवेदनशीलता का पता चलता है ? (45)
'ख' मूलांकुर (जिसका आगे का भाग काट दिया गया था) की दिशा में भी क्या कोई परिवर्तन हुआ है ? (46)
पृथ्वी की आकर्षण शक्ति के प्रति मूलांकुर की संवेदनशीलता का उसके आगे के भाग से क्या सम्बन्ध है ? (47)

ऊपर किए गए प्रयोगों द्वारा तुमने प्रकृति के प्रति जीवित वस्तुओं की संवेदनशीलता और प्रतिक्रिया का अध्ययन किया। जीवित वस्तुओं की सुरक्षा और वृद्धि के लिए संवेदनशीलता और प्रतिक्रिया अत्यन्त आवश्यक हैं।

उदाहरणतः, तुम्हें शायद मालूम होगा कि जंगल में रहने वाले बहुत से जानवर आने वाले खतरे की जानकारी हवा को सूँघ कर पा लेते हैं और अपने बचाव की कोशिश में लग जाते हैं। इसी प्रकार सामने से आने वाली मोटर को देखकर हम रास्ते से हट कर अपना बचाव करते हैं।

अब तुम बताओ कि पीछे से आ रही मोटर का हमें कैसे पता चलता है ? (48)

दिमागी कसरत

तुमने पिछले एक अध्याय में मालूम किया था कि मूलांकुर सदा बीज के एक ओर से ही निकलता है। प्रत्येक जाति के बीज के लिए यह स्थान निश्चित है। परन्तु बीज बोते समय किसान इस बात का ध्यान नहीं रखता और बीजों को ऐसे ही फेंक देता है। बीज अवश्य उल्टे-पुल्टे होकर जमीन पर गिरते होंगे। इसके बावजूद भी सब पौधों की जड़ें सदा पृथ्वी के अन्दर ही रहती हैं।

ऐसा क्यों होता है, कारण सोचकर बताओ। (49)

सोचकर बताओ

नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो और साथ में यह भी लिखो कि इनके द्वारा किस चीज के प्रति प्राणियों की संवेदनशीलता और प्रतिक्रिया का पता चलता है :

(क) हाथ में सुई चुभ जाने पर तुम्हें कैसे पता लगता है ?

(ख) किसी जलते हुए कोयले पर पाँव पड़ने पर तुम्हारी क्या प्रतिक्रिया होती है ?

(ग) पुलिस के कुत्ते चोर का कैसे पता लगाते हैं ?

(घ) भौंरा अपनी पसंद के फूल को किस प्रकार ढूंढता है ?

(च) सर्दियों में हम धूप में बैठना पसंद करते हैं, पर गर्मियों में किसी ठंडी व छायादार जगह में। क्यों ?

(छ) कीड़े जमीन के अंदर क्यों रहते हैं ?

(ज) गर्मियों में हम ज्यादा पानी क्यों पीते हैं ?

(झ) साँप पर यदि तुम्हारा पाँव पड़ जाए तो साँप तुम्हें काट क्यों लेता है ?

(50)

नये शब्द

संवेदनशीलता	अनुभूति	लम्बवत
प्रतिक्रिया	ताप	प्रक्रिया
स्पर्श	इंद्रियाँ	आकर्षण शक्ति
रेखाचित्र	मूल स्थिति	

मैंने सुना.....

भूल गया

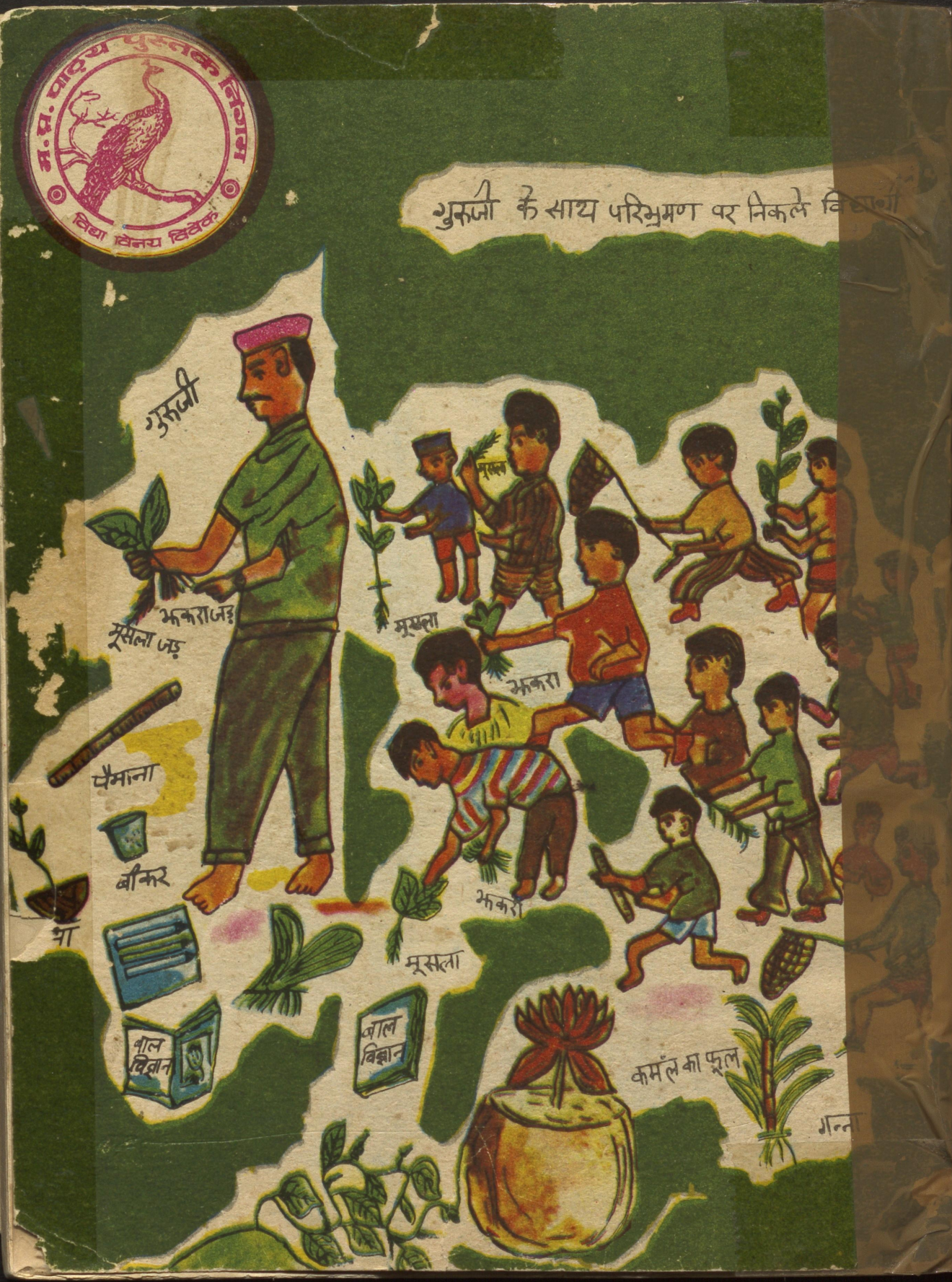
मैंने देखा..... याद रहा

मैंने करके देखा.....

समझ गया

म.प्र. पाठ्य पुस्तक निगम

विद्या विनय विवेक



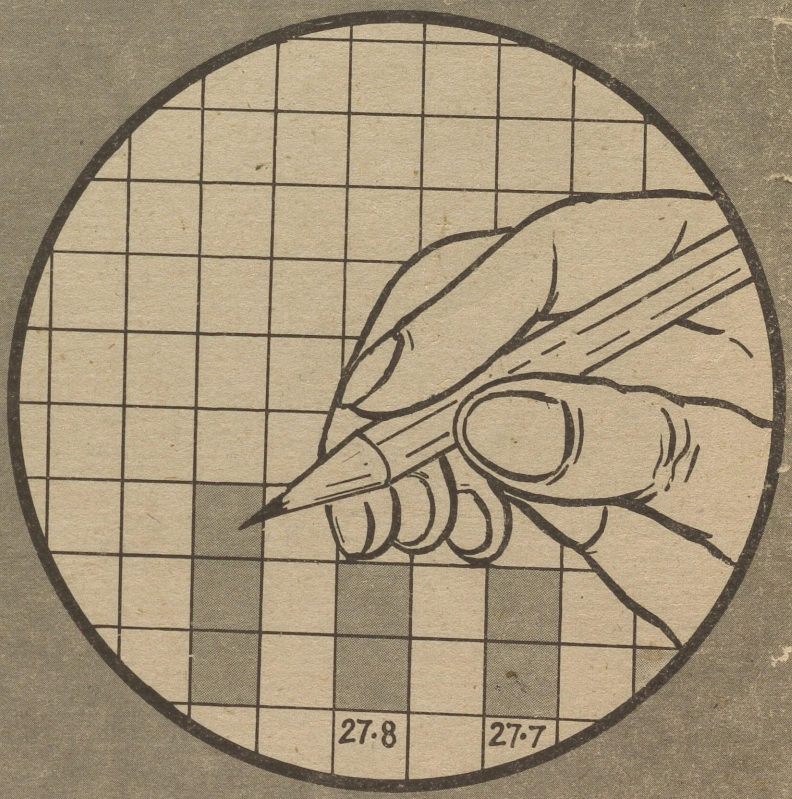
होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम

बाल वैज्ञानिक

किट कापी

कक्षा छह

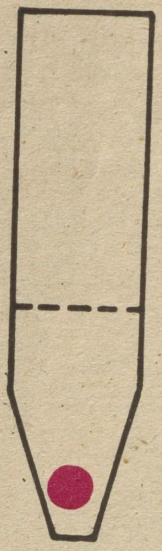
करो और सीखो



मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम



सूक्ष्मदर्शी की पट्टी



दशमलव पट्टी

केवल किट कापी का मूल्य : 50 पैसे

इस कापी में यह है :

वस्तु का नाम	संख्या	उससे क्या करोगे ?	किस अध्याय में ?
सूक्ष्मदर्शी की पट्टी	1	माचिस का सूक्ष्मदर्शी बनाओ	कुछ खेल-खिलवाड
दशमलव पट्टी	1	गणक पर दशमलव बिन्दु लगाओ	गणक के खेल
ग्राफ पेपर की पट्टी	1	अपना पैमाना बनाओ (प्रयोग 4) दशमलव के प्रयोग के लिए पट्टी काटो	दूरी नापना गणक के खेल
चौखाने वाला कागज	15	स्तम्भालेख बनाओ	घट-बढ़ और सन्निकटन
गणक की पट्टी	1	गणक बनाओ	गणक के खेल

इन चीजों की जरूरत पड़ने पर इन्हें इस कापी में से काटकर निकाल लेना।

वर्ष के अन्त तक तुम्हारी यह कापी खतम हो जानी चाहिए।

इस रेखा पर काटो

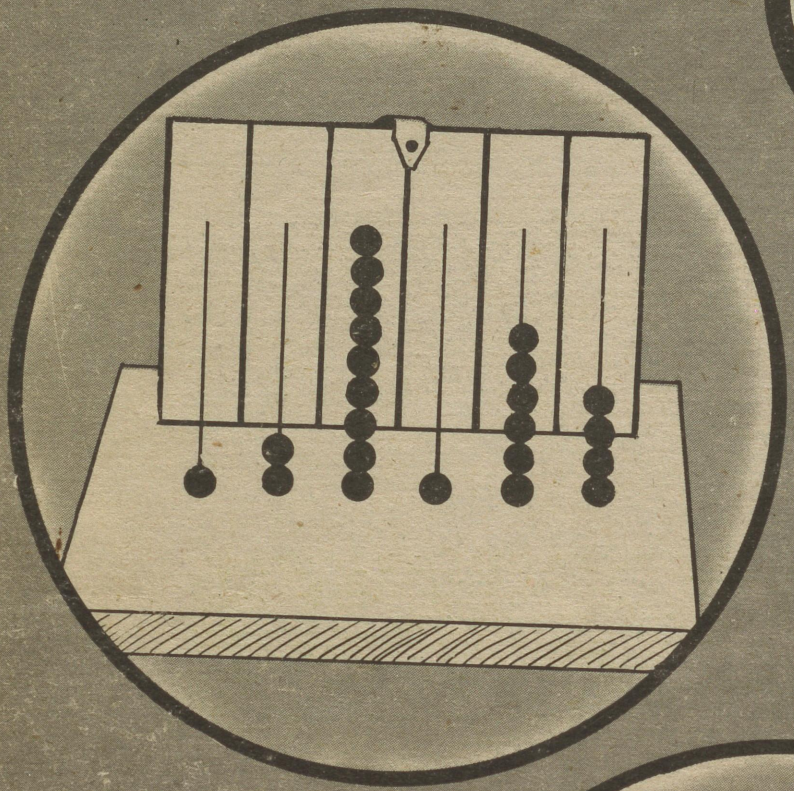
मुद्रक : बॉक्स कारोगेटर्स एण्ड ऑफसेट प्रिन्टर्स १४ बी, १५ ए सेक्टर आई, इन्डस्ट्रीयल इस्टेट, गोविंदपुरा भोपाल द्वारा मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम के लिए मुद्रित।

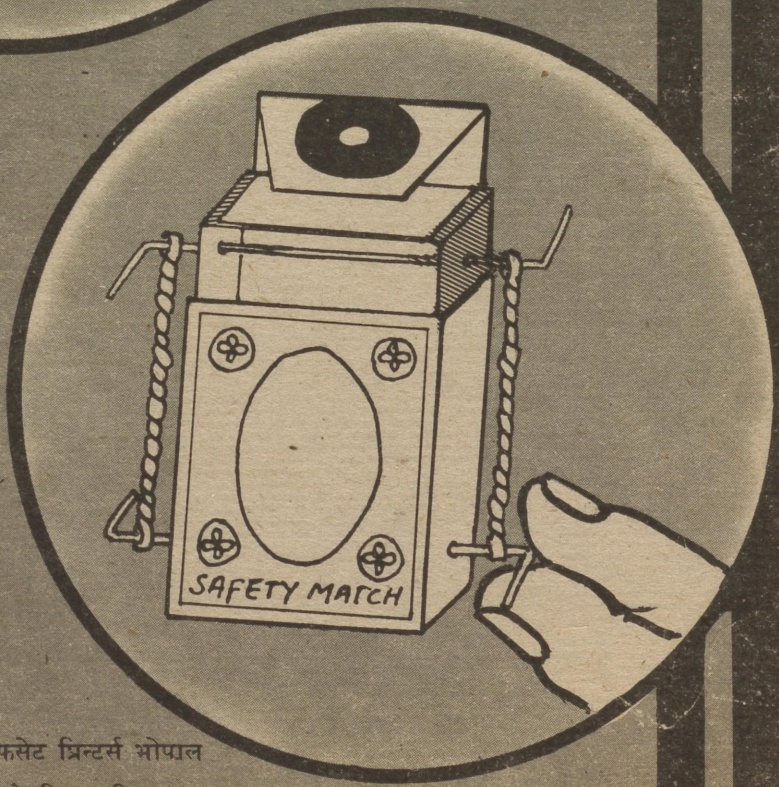


गणक की पट्टी

म.प्र. पाठ्य पुस्तक निगम

विद्या विनय विवेक





मुद्रक :- बॉक्स कारोगेटर्स एण्ड ऑफसेट प्रिन्टर्स भोपाल
द्वारा मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम के लिए मुद्रित।