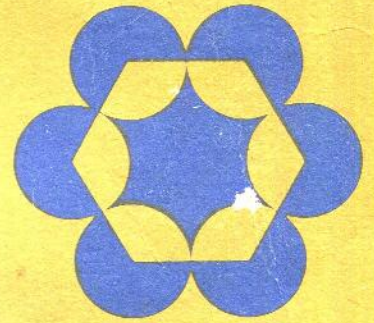
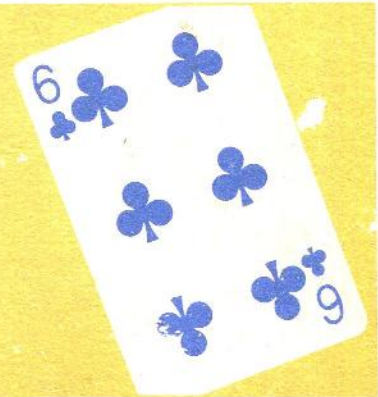
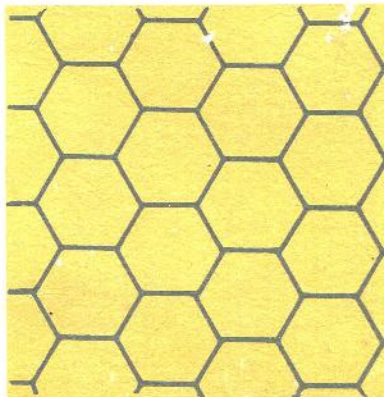


# बाल-वैज्ञानिक

कक्षा छह



VI



मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

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 पूर्व माध्यमिक 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, भोपाल  
प्रथम मुद्रण : 1987

डिजाइन :  
इंडस्ट्रियल डिजाइन सेंटर, आई.आई.टी., बम्बई

**मूल्य (किटकापी सहित) रु. 4.00**

इस पुस्तक के साथ कक्षा छह की किटकापी मुफ्त मिलेगी ।

पिछला आवरण :  
'गुरुजी के साथ परिभ्रमण पर निकले विद्यार्थी' चित्र शासकीय माध्यमिक  
शाला, जुन्हेटा के एक विद्यार्थी का बनाया हुआ है ।

मध्यप्रदेश पाठ्य पुस्तक निगम, भोपाल द्वारा प्रकाशित एवं उनके लिए  
भंडारी आफसेट प्रिंटर्स, भोपाल द्वारा मुद्रित

# बाल-वैज्ञानिक

कक्षा छह  
दूसरा संस्करण  
1987

## समर्पण

उन सभी शिक्षकों और बच्चों को जिनकी  
होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम में पिछले  
पंद्रह वर्षों की भागीदारी के कारण यह  
नया संस्करण संभव हो सका है ।



मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम

प्यारे बच्चो,  
नमस्ते।

यह किताब प्रयोग करने के लिए है, रखने के लिए 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-चंद्रा, और तारोंके बारे में सीखने के लिए शिक्षक के  
साथ परिभ्रमण पर जाओ। स्कूल से आते-जाते या घर पर  
भी तुम कई नई बातें सीख सकते हो।

तुम प्रयोग चार-चार की टोलियों में करोगे। प्रयोग  
अपने हाथों से करना जरूरी है। दूसरों को करते देख कर  
काम नहीं चलेगा। परीक्षा में उत्तर तभी दे पाओगे जब  
तुम वर्ष भर खुद प्रयोग करोगे।

प्रयोग करने के लिए तुम्हारे स्कूल में किट है।  
अपनी किट की देखभाल और रखवाली तुम सबको करनी  
है। प्रयोग के बाद किट का सब सामान साफ करके सजा  
कर हिफाजत से रखना। प्रयोग करने के लिए कई वस्तुएं  
तुम्हें अपने आसपास मिल सकती हैं। इन्हें अपने-आप  
बटोर लेना।

तुम्हारी किताब में हर प्रयोग और परिभ्रमण के बाद  
कई सवाल दिए हैं। हर सवाल के सामने उसका नम्बर भी  
दिया है। तुम अपनी कापी में हर सवाल का नम्बर डाल  
कर जवाब लिखना। तुम्हारी किताब में सवाल हैं और कापी में  
जवाब होंगे। दोनों को मिला कर पूरी किताब बनेगी। इसलििए  
अपनी कापी आठवीं की परीक्षा तक संभाल कर रखना।

हर अध्याय में तुम नई-नई बातें सीखोगे। अध्याय  
पूरा होने के बाद उससे जो नए सिद्धांत पता चलें उन्हें  
अपनी कापी में लिख लेना। यही तुम्हारा ज्ञान होगा।

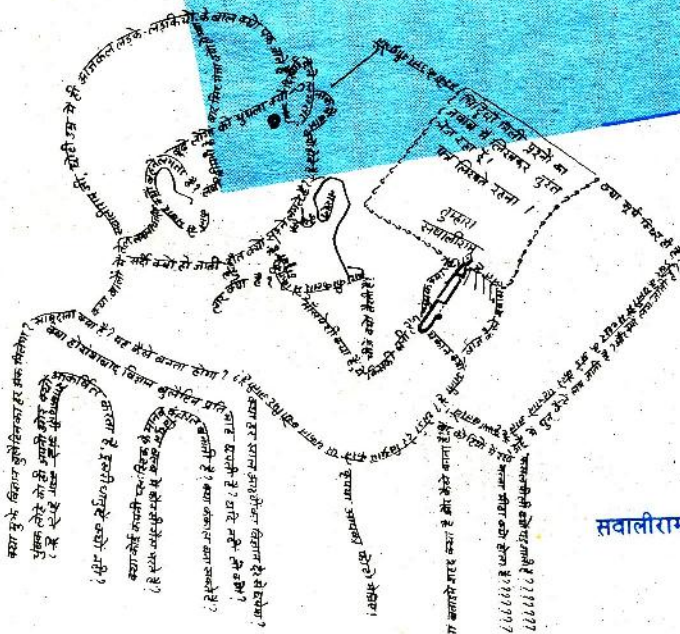
जब कभी भी तुम्हारे मन में सवाल उठें तो अपने साथियों से चर्चा करना और शिक्षक से पूछना। कोई भी सवाल बेकार नहीं होता। शायद कुछ सवालों के जवाब तुरंत न मिलें। इन सवालों को अपनी कापी में लिख कर रख लो। मौका मिलने पर किसी और से पूछने पर उत्तर मिल सकते हैं।

तुम्हें यह किताब कैसी लगी? विज्ञान सीखने में मजा आया या नहीं? क्या परिभ्रमण पर जाते हो? सब प्रयोग कर पा रहे हो या नहीं? कोई दिक्कत तो नहीं आई? ये सब बातें और अपने नए-नए सवाल मुझे लिखना मेरा पता है :-

सवालीराम  
द्वारा संयुक्त संचालक, लोक शिक्षण,  
नर्मदा संभाग  
होशंगाबाद पिन 461 001.

चाहो तो तुम अपने सवाल 'चकमक' या 'एकलव्य' को भी भेज सकते हो। इनका पता अपने शिक्षक से पूछो।  
तुम्हारी चिट्ठी के इंतजार में,

तुम्हारा  
सवालीराम



सवालीराम का चित्र : उमेश चौहान, माध्यमिक शाला शिक्षक, टिमरनी

बाल वैज्ञानिक के पहले संस्करण के प्राक्कथन को हमने यहां फिरसे छापा है क्योंकि इससे इस कार्यक्रम की शुरुआत और नजरिए का परिचय मिलता है। तत्कालीन लोक शिक्षण संचालक की इस कार्यक्रम के विस्तार की भविष्यवाणी पांच वर्षों में ही सच हुई और 1983 में "होशंगाबाद विज्ञान" ने होशंगाबाद जिले के बाहर पहला कदम रखा। उसके बाद विगत तीन वर्षों में हुए विस्तार के फलस्वरूप अब यह कार्यक्रम 14 जिलों की लगभग 400 शालाओं में चल रहा है। ये जिले हैं - होशंगाबाद, बैतूल, नरसिंहपुर, छिंदवाड़ा, खंडवा, खरगोन, देवास, धार, इंदौर, झाबुआ, रतलाम, मंदसौर, शाजापुर और उज्जैन। जहां एक ओर यह कार्यक्रम होशंगाबाद जिले की सभी माध्यमिक शालाओं में चल रहा है, वहीं शेष जिलों में इसे म.प्र. राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् के शाला संकुलों की माध्यमिक शालाओं में चलाया जा रहा है। कार्यक्रम का विस्तार करने और इसकी शैक्षणिक एवं फील्ड की जिम्मेदारी संभालने के लिए 1982 में एकलव्य संस्था का गठन किया गया। व्यापक स्तर पर कार्यक्रम की गतिविधियां संचालित करने के लिए एकलव्य के लिए भी विकेंद्रित ढांचा अपनाया गया। वर्तमान में एकलव्य के कार्यकर्ता पिपरिया, नरसिंहपुर, होशंगाबाद, शाहपुर (बैतूल), हरदा, धार, देवास, मंदसौर, उज्जैन और भोपाल के केन्द्रों में कार्यरत हैं।

आम तौर पर शिक्षा में नवाचार का अर्थ केवल एक नई किताब लिखना ही माना जाता है, किंतु इस कार्यक्रम में बाल वैज्ञानिक तो मात्र पहला कदम है। कार्यक्रम का सही रूप तो इससे जुड़े अन्य पहलुओं जैसे शिक्षक प्रशिक्षण, अनुवर्तन, मासिक गोष्ठी व परीक्षा प्रणाली से मिल कर ही बनता है। शालाओं से बने रहने वाले जीवित संपर्क के कारण ही पाठ्यसामग्री के बारे में बच्चों और शिक्षकों के अनुभवों पर आधारित सुझावों का पुस्तक में समावेश संभव हो सका है। व्यापक क्षेत्र से फीडबैक प्राप्त होने के फलस्वरूप 1978 में लिखे गए संस्करण को संशोधित करना एक प्राथमिकता बन गई। सही अर्थों में इस दूसरे संस्करण के लेखक वे शिक्षक और छात्र हैं जिनसे पिछले आठ वर्षों में संशोधन के लिये फीडबैक प्राप्त हुआ है।

शालाओं से जो जानकारी प्राप्त हुई उसमें शैक्षणिक मुद्दों के अलावा दो प्रमुख बातें थीं। पहली यह कि बाल वैज्ञानिक की पाठ्य-वस्तु, शिक्षण के लिए उपलब्ध समय की तुलना में कुछ अधिक है, और दूसरी यह कि लंबे अध्यायों को करने में बच्चे कुछ परेशानी अनुभव करते हैं। अतः इस संस्करण में यह कोशिश की गई है कि अध्याय यथासंभव संक्षिप्त हों। साथ ही, कक्षा 6, 7 और 8 के पाठ्यक्रम पर समग्र रूप से विचार किया गया है। कक्षा 6 के इस संस्करण में निम्नलिखित प्रमुख परिवर्तन किये गए हैं :

- "कुछ खेल-खिलवाड़" अध्याय में माचिस का सूक्ष्मदर्शी बनाने की अधिक सरल विधि दी गई है।
- "समूह बनाना सीखो" और "समूह में समूह - उपसमूह" अध्यायों को नए ढंग से लिखा गया है ताकि समूह और उपसमूह की अवधारणा अधिक स्पष्ट हो सके।

- "हमारी फसलें और समूहीकरण" अध्याय को दो भागों में बांट दिया गया है, जो क्रमशः खरीफ और रबी की फसलों से संबंधित हैं ।
- "भोजन और पाचनक्रिया" अध्याय को दो अध्यायों, 'पोषण - 1' और 'पोषण - 2' में बांटा गया है । 'पोषण - 1' जंतुओं के पोषण और 'पोषण - 2' पौधों के पोषण से संबंधित है । कक्षा 7 का अध्याय 'पत्तियों में मंड और सूर्य का प्रकाश', 'पोषण - 2' में शामिल किया गया है ।
- कक्षा 7 के अध्याय "जड़ और पत्ती" को कक्षा 6 में रखा गया है ।
- कक्षा 6 से अध्याय "मिट्टी, पत्थर और चट्टानों" को हटा कर इसके कुछ अंशों को कक्षा 7 और 8 में रखने का सुझाव है ।
- "बल और भार", "बीज और उनका समूहीकरण", "दूरी नापना", "घट-बढ़ और सन्निकटन", "पृथक्करण" और "जीव-जगत् में विविधता" अध्यायों में संशोधन करके उन्हें संक्षिप्त बनाया गया है ।

1972 में इस कार्यक्रम की शुरुआत से ही कार्यक्रम की शैक्षणिक जिम्मेदारी एक समूह ने उठाई जिसमें विभिन्न संस्थाओं में कार्यरत व्यक्ति हैं । इस समूह को होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम ग्रुप के नाम से जाना जाता है । शालाओं से प्राप्त जानकारी की छानबीन करने, उसके आधार पर अध्याय लिखने, उन्हें पुस्तक का रूप देने, शिक्षकों को प्रशिक्षण देने और परीक्षा का संचालन करने में इस समूह की प्रमुख भूमिका रही है । इस संस्करण को तैयार करने में हमें इस समूह के जिन सदस्यों से सहयोग मिला है वे निम्नलिखित संस्थाओं से सम्बंधित हैं :

- मध्यप्रदेश के विद्यालय और महाविद्यालय ।
- विज्ञान शिक्षण ग्रुप, दिल्ली विश्वविद्यालय ।
- टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, बंबई ।
- किशोर भारती, पलिया पिपरिया, जिला होशंगाबाद ।
- जामिया मिलिया विश्वविद्यालय, नई दिल्ली ।
- आई.आई.टी., बंबई ।

मध्यप्रदेश शासन की दो संस्थाओं ने भी इस संस्करण को अंतिम रूप देने में विशेष भूमिका निभाई है । राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् ने शाला संकुलों में इस कार्यक्रम के विस्तार का महत्वपूर्ण कदम उठाया और मध्यप्रदेश पाठ्यपुस्तक निगम ने हमें इस संस्करण के निर्माण में इंडस्ट्रियल डिजाइन सेंटर, आई.आई.टी., बंबई के साथ काम करने की पूरी छूट दी । शासकीय तंत्र में नवाचार के ये बड़े कदम हैं, जिनके लिए हम इन दोनों संस्थाओं के आभारी हैं ।

## प्राक्कथन

(पहले संस्करण का)

देश के आर्थिक और सामाजिक विकास में विज्ञान और तकनीकी के महत्त्व 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 इस 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— फ्रेण्ड्स रूरल सेंटर रसूलिया और किशोर भारती, बनखेड़ी—राज्य शासन के ध्यान में यह बात लाई 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 ऑफ फंडामेंटल 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 मिली, 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 लगे 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 ।

भोपाल  
अप्रैल, 1978



(अशोक वाजपेयी)  
लोक शिक्षण संचालक  
मध्यप्रदेश

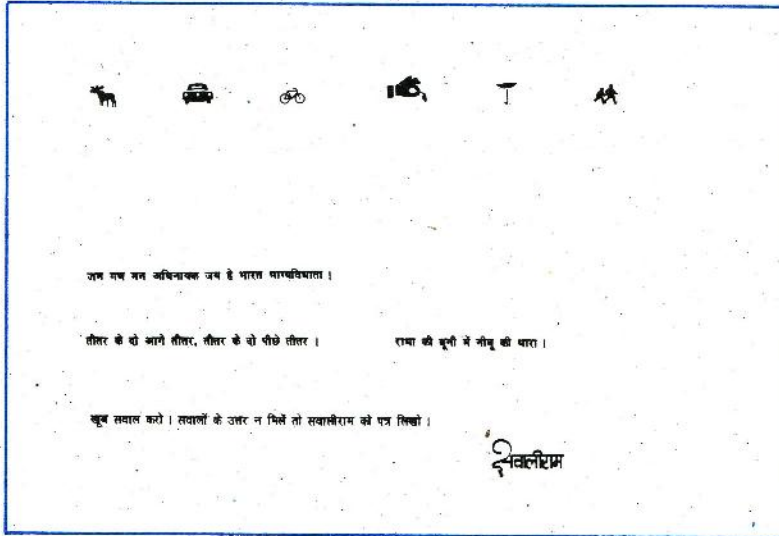
# जिन खोजा तिन पाइयां

1. कुछ खेल-खिलवाड़	1
2. समूह बनाना सीखो	11
3. पत्तियों का समूहीकरण : परिभ्रमण - 1	16
4. चुंबक ✓	20
5. हमारी फसलें - 1 : परिभ्रमण - 2	29
6. समूह में समूह - उपसमूह बनाना ✓	33
7. बल और भार	38
8. पोषण - 1	44
9. बीज और उनका अंकुरण	57
10. विद्युत - 1	66
11. जड़ और पत्ती : परिभ्रमण - 3 ✓	78
12. गणक के खेल ✓	85
13. दूरी नापना	95
14. घट-बढ़ और सन्निकटन	109
15. पृथक्करण	117
16. हमारी फसलें - 2 : परिभ्रमण - 4	125
17. पोषण - 2	129
18. जीव-जगत् में विविधता ✓	139
19. संवेदनशीलता	145

## कुछ खेल-खिलवाड़

चित्र — 1 को देखो। क्या तुम्हें साफ दिखता है कि इसमें क्या-क्या बना है और क्या-क्या लिखा है ?

किट में से हैंडलेंस लो। इससे इस चित्र को देखो। साफ दिखे इसके लिए हैंडलेंस को ऊपर नीचे करो।



चित्र — 1

हैंडलेंस से चित्र में तुम क्या-क्या देख पाए ? इस चित्र में तुम्हें क्या-क्या गलतियां दिखती हैं ?

इस चित्र में क्या-क्या लिखा है ?

आओ, इस हैंडलेंस से कुछ छोटी चीजें देखें। सबसे पहले कोई एक कीड़ा पकड़ो (चींटी, मच्छर, जूं, मक्खी इत्यादि)। हैंडलेंस से इसे देखो।

हैंडलेंस से देखने पर क्या तुम कीड़े का कोई नया अंग देख पाए ?

तुमने जो देखा उसका चित्र बनाओ।

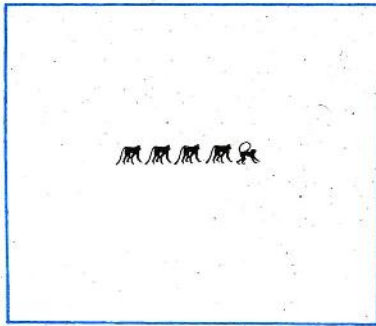
इसी प्रकार कुछ और कीड़ों को भी हैंडलेंस से देखो और इनके चित्र बनाओ।

एक सूती धागे का टुकड़ा लो। इसका चित्र बनाओ। धागे को हैंडलेंस से देखो। जो तुम्हें दिख रहा है उसका चित्र बनाओ।

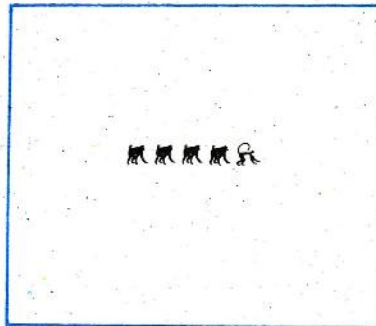
इसी प्रकार तुम कागज के फटे किनारे, रुई, घास, कटी हुई सब्जी जैसी चीजों को भी हैंडलेंस से देख सकते हो।

चित्र - 2 (क) व (ख) एक जैसे दिखते हैं पर एक जैसे हैं नहीं। इन्हें हैंडलेंस से गौर से देखो। अब तुम इनमें क्या-क्या अंतर पहचान पाए ?

**एक पहेली**



चित्र - 2 (क)

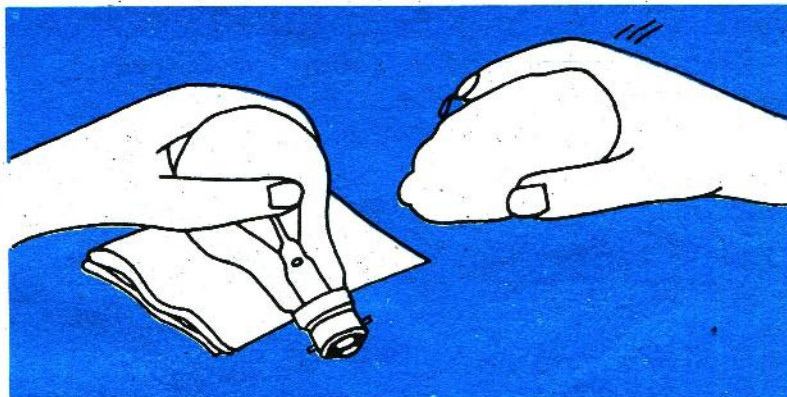


चित्र - 2 (ख)

अभी तक तुमने छोटी चीजों को देखने के लिए हैंडलेंस का उपयोग किया है। हम फ्यूज बल्ब की मदद से भी छोटी चीजों को बड़ा देख सकते हैं। आओ, इसे करके देखें।

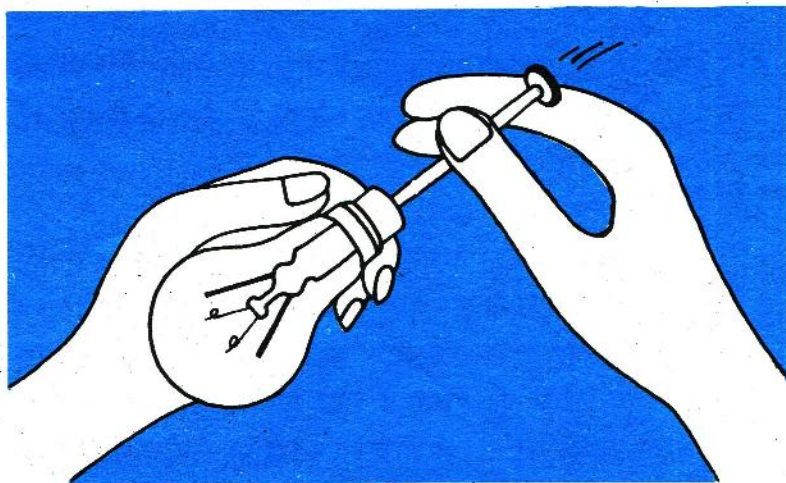
**अपना लेंस बनाओ**

बिजली का एक पारदर्शक बल्ब लो जो फ्यूज हो चुका है । बल्ब को नीचे जमीन पर रखो और उसकी काली चपड़ी को एक पत्थर से धीरे-धीरे ठोक कर निकाल दो (चित्र - 3) । चाहो तो बल्ब के नीचे कोई कापी या कपड़ा रख लो ताकि बल्ब फूटे नहीं ।



चित्र - 3

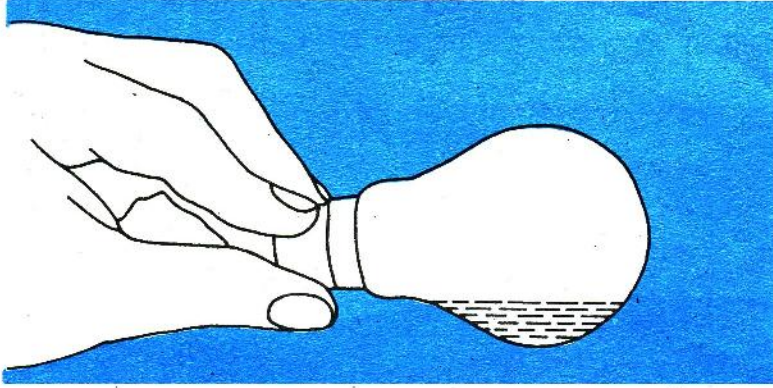
बल्ब के अन्दर कांच की एक नली दिखाई देगी जिस पर तार लगे होते हैं । इस नली को एक लम्बी कील या लकड़ी फंसा कर तोड़ डालो (चित्र - 4) ।



चित्र - 4

बल्ब को हिला कर टूटी नली के कांच इत्यादि को एक कागज पर झाड़ कर कचरा-पेटी में सावधानी से डाल दो ।

अब केवल बल्ब का खोखला कांच और धातु की टोपी रह जाएगी । इसे पानी से एक-तिहाई भर लो । अब तुम्हारा बल्ब-लेंस तैयार है ।



चित्र - 5

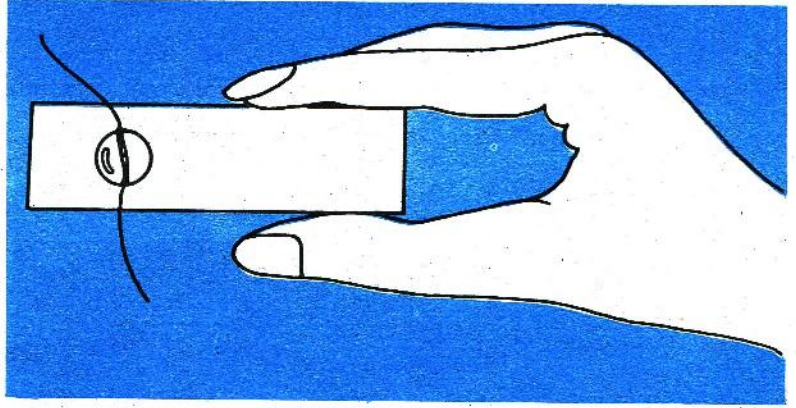
इससे अपनी किताब के अक्षरों को देखो । क्या अक्षर कुछ बड़े दिखाई देते हैं ? चित्र - 1 को फिर से बल्ब-लेंस से देखो । इसमें तुम्हें क्या-क्या दिखाई देता है ? इस चित्र में बनी सायकल को हैंडलेंस व बल्ब-लेंस से गौर से देखो ।

बल्ब-लेंस से सायकल का चित्र हैंडलेंस की तुलना में बड़ा दिखता है या छोटा ?

अपने बल्ब-लेंस से और भी छोटी-छोटी चीजों को देखो, जैसे शक्कर या नमक के दाने, तरह-तरह की बीज । इनमें से जो तुम्हें रोचक लगे उनका चित्र भी बनाओ ।

अपनी किट में से कांच की एक पट्टी या कोई समतल कांच का टुकड़ा लो । इसे अच्छी तरह साफ कर लो । इससे एक सूती धागे को देखो । अब इस कांच की पट्टी पर एक बूंद पानी डालो । बूंद डालने के लिए माचिस की एक तीली को पानी में डुबो कर निकालो । तीली पर लटकती पानी की बूंद को धीरे से कांच की पट्टी पर रखो । बूंद फैलनी नहीं चाहिए । अगर बूंद फैल जाती है तो कांच की पट्टी को अपने बालों पर रगड़ लो । बालों का तेल इस तरह पट्टी पर लग जाएगा । अब पट्टी पर फिर पानी की बूंद रखो । अब पानी की बूंद के लेंस से धागे को फिर देखो (चित्र - 6) ।

## बूंद का लेंस



चित्र - 6

क्या यह कुछ मोटा दिखता है ?

जो तुम्हें दिख रहा है उसका चित्र बनाओ ।

इस लेंस के नीचे अपने एक बाल को रख कर देखो ।

कांच की पट्टी को पोंछ कर साफ-कर लो । इस पर मीठे तेल और ग्लिसरीन की बूंदें रख कर लेंस बनाओ । इनसे भी धागे, बाल, आदि को देखो । बूंद-लेंस में से साफ देखने के लिए कांच की पट्टी को ऊपर-नीचे करके देखना ।

### सूक्ष्मदर्शी

कोई भी चीज साफ देखने के लिए तुम्हें लेंस और उस चीज के बीच की दूरी को कम-ज्यादा करना पड़ा । इस दूरी को आसानी से बदलने के लिए लेंस को एक उपकरण में लगा लेते हैं । ऐसे उपकरण को सूक्ष्मदर्शी कहते हैं ।

### माचिस का सूक्ष्मदर्शी

अब हम माचिस का सूक्ष्मदर्शी बनाएंगे । इसमें लेंस के लिए पानी या तेल की बूंद का इस्तेमाल करेंगे और उपकरण बनाने के लिए माचिस की डिबिया का । इसके लिए नीचे लिखी चीजें इकट्ठी करो -

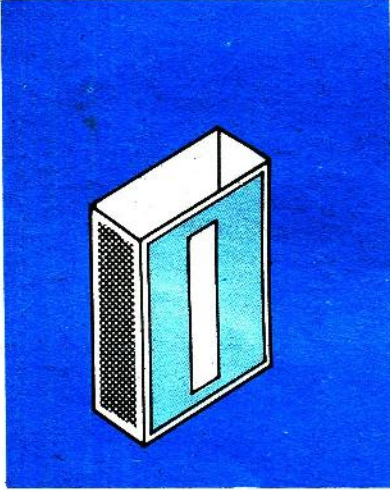
माचिस की खाली डिबिया (ध्यान रहे यह गत्ते की बनी हो, लकड़ी की नहीं)

एक आलपिन

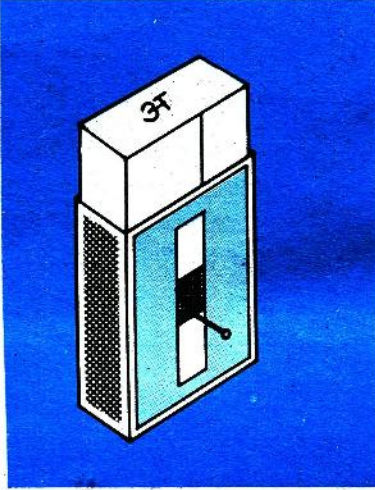
ब्लेड का टुकड़ा

दो रबर बैंड

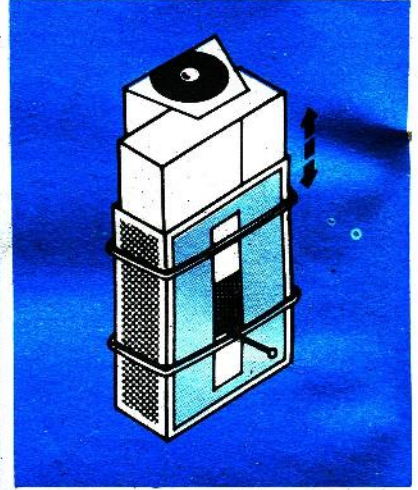
माचिस के बाहरी खोल में ऊपर की तरफ ब्लेड की सहायता से काट कर एक लंबी खिडकी बनाओ (चित्र - 7)। अंदर वाले खोके की 'अ' सतह पर सफेद कागज चिपका लो। अब अंदर वाले खोके को बाहरी खोके में डालकर अंदर वाले खोके की छोटी दीवार में एक आलपिन लगा दो (चित्र - 8)।



चित्र - 7



चित्र - 8



चित्र - 9

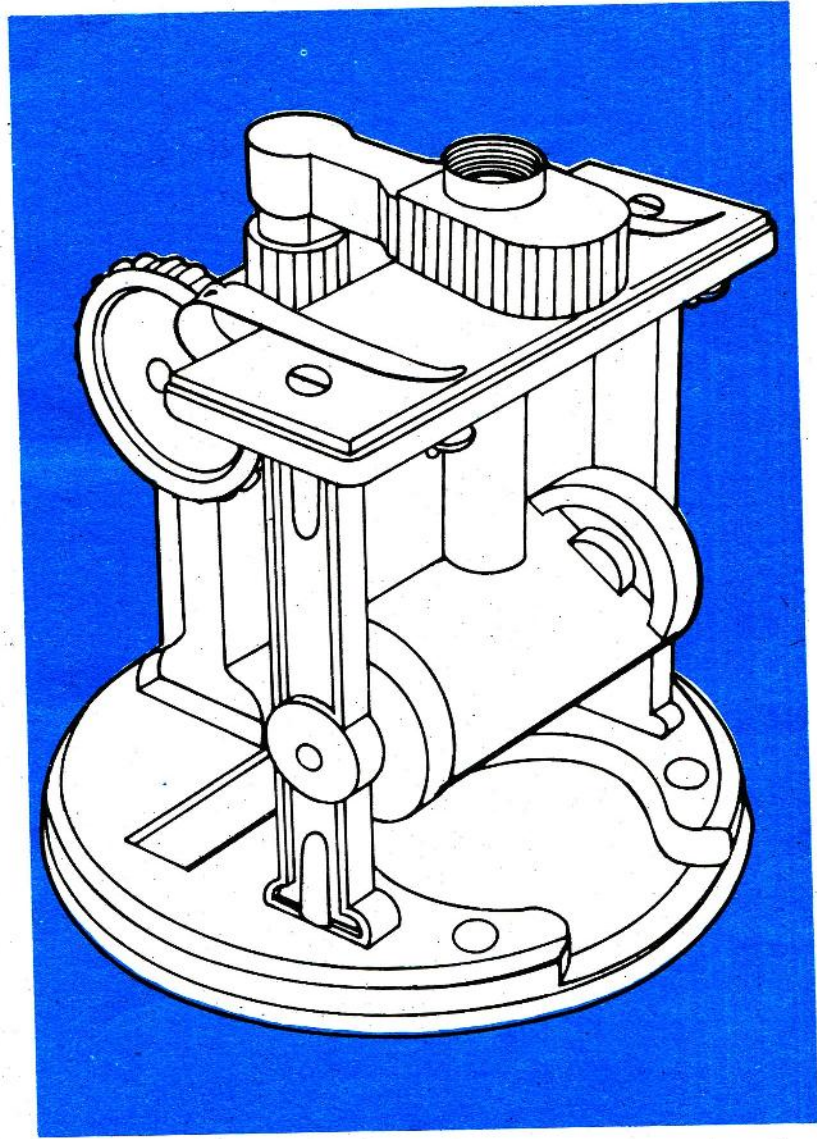
अपनी किट-कापी से सूक्ष्मदर्शी के लिए बनी कड़े कागज की पट्टी को काट लो। पट्टी पर बने काले गोले के बीच के सफेद हिस्से में जलती अगरबत्ती की नोक रखकर एक छोटा छेद कर लो। पट्टी को क-ख रेखा पर समकोण मोड़ लो।

अब इस पट्टी को माचिस के बाहरी खोके के बाहर की ओर रबर के छल्ले की सहायता से फंसा दो। काले गोले पर थोड़ा सा मीठा तेल पोत लो। अब इसके बीच बने हुए छेद पर उंगली से पानी की बूंद टपका कर लेंस बनाओ। तुम्हारा सूक्ष्मदर्शी तैयार है (चित्र - 9)।

जिस चीज को सूक्ष्मदर्शी से देखना हो उसे अंदर वाले खोके की सफेद सतह पर रख कर लेंस से देखो। आलपिन को पकड़ कर अंदर वाले खोके को उतना ही ऊपर या नीचे खिसकाओ कि चीज साफ और बड़ी दिखाई देने लगे। बाहर धूप में इस माचिस के सूक्ष्मदर्शी से ज्यादा अच्छा दिखाई देगा।



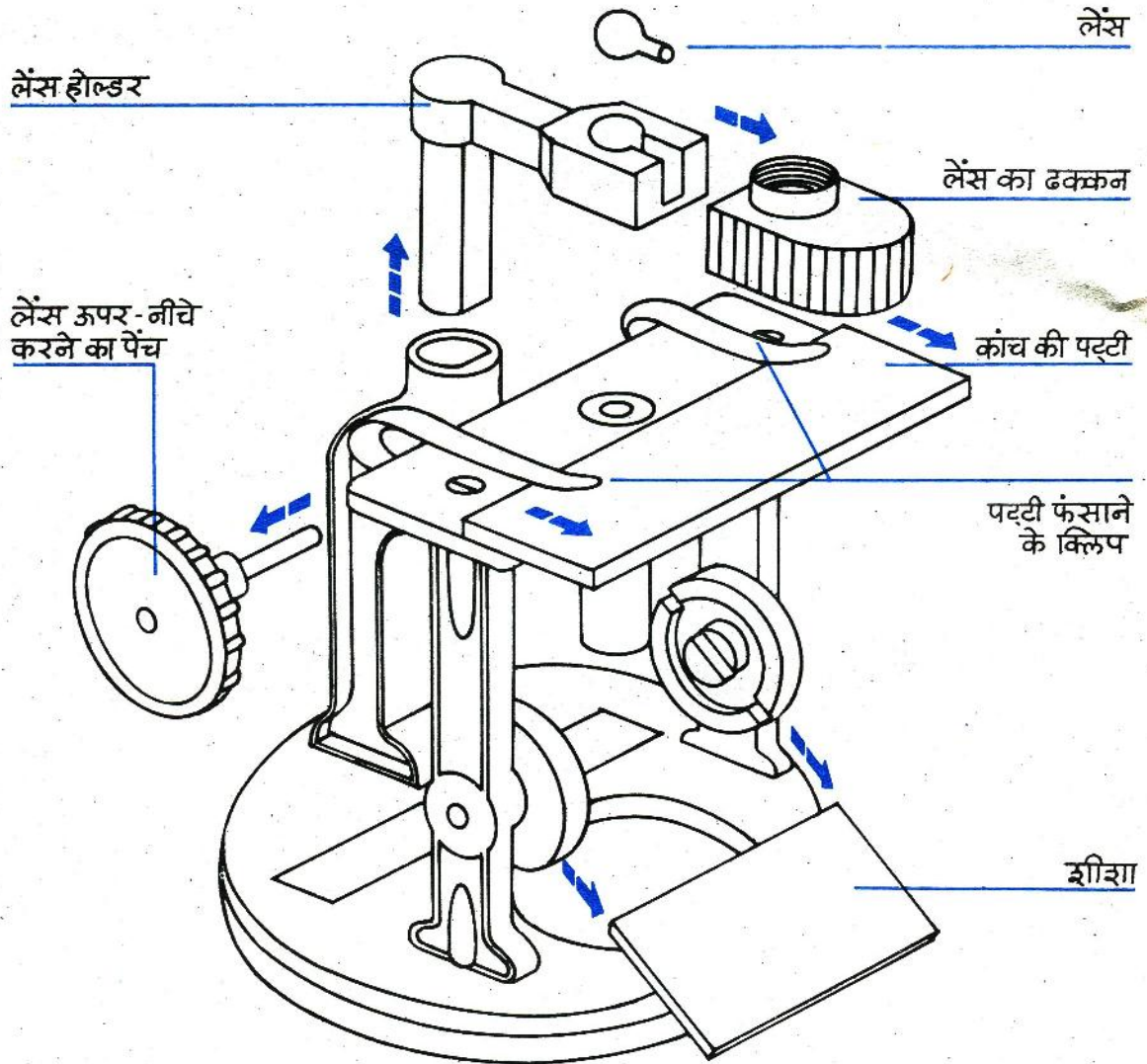
किट का सूक्ष्मदर्शी अपने शिक्षक से मांग कर किट का सूक्ष्मदर्शी देखो (चित्र - 10) ।



चित्र - 10

अपने शिक्षक से कहो कि वे तुम्हें सूक्ष्मदर्शी के भाग अलग-अलग निकाल कर दिखाएं ।

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



चित्र - 11

कांच का मोती ही इस सूक्ष्मदर्शी का लेंस है।

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

यह कांच का मोती तुम्हारे सूक्ष्मदर्शी की जान है। इसे खूब संभाल कर रखना।

## देखने का तरीका

जिस चीज को सूक्ष्मदर्शी से देखना हो उसे कांच की पट्टी (स्लाइड) के ऊपर रखो। अब इस पट्टी को दोनों क्लिपों के नीचे इस तरह से फंसाओ कि वह चीज ठीक लेंस के नीचे हो।

एक आंख बंद करके दूसरी आंख से लेंस में देखो। सूक्ष्मदर्शी के पेंच को घुमाकर लेंस को ऊपर-नीचे करो। लेंस को इतनी ऊंचाई पर रखो कि वह चीज तुम्हें एकदम साफ दिखाई दे।

सूक्ष्मदर्शी में लगे शीशे को 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 संभालकर करना।

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

अपना बाल तुम्हें कितना मोटा दिखता है ?

छोटे कीड़े या चींटी की टांग अब कैसी दिखती है ?



सूक्ष्मदर्शी का लेंस कांच की पट्टी पर रखी चीज को छूने न पाए। गलती से यदि ऐसा हो जाए तो लेंस 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 50 गुना बड़ी दिखती है।

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

**एक खोज करो**

पानी की बूंद में तुम्हें क्या-क्या दिखा ?

---

<b>नए शब्द :</b>	हैंडलेंस	सूक्ष्मदर्शी	समतल
	उपकरण	किट कापी	लेंस
	किट		

माचिस का सूक्ष्मदर्शी (पृष्ठ 6) बनाने की विधि शासकीय माध्यमिक शाला क्रमांक 1, सांवेर (जिला इन्दौर) के शिक्षक श्री जगदीश चंद्र श्रीवास्तव द्वारा विकसित।



## समूह बनाना सीखो

तुम रोज कई चीजें देखते हो, उन्हें काम में लेते हो। हर चीज को तुम अलग-अलग पहचान लेते हो क्योंकि इन चीजों में अंतर होते हैं।

तुम्हें दो चीजें दी गई हैं।

इनमें दिखने वाले अंतर लिखो। (1)

क्या इनमें कुछ समानताएं भी हैं? यदि हां, तो समानताएं भी लिखो। (2)

अब हम यही काम कई वस्तुओं के साथ करेंगे।

अब तुम्हें कुछ और चीजें दी गई हैं।

इनमें से तुम्हें एक सरीखी चीजें छांटनी हैं। सबसे पहले लकड़ी से बनी चीजें अलग करो।

इन चीजों के नाम लिख लो। (3)

इन चीजों को फिर से ढेर में मिला दो। अब इस ढेर में से ऐसी चीजें अलग करो जिनसे लिखा जाता है।

इन चीजों के भी नाम लिख लो। (4)

इन्हें भी वापस ढेर में मिला दो। अब ऐसी चीजें अलग करो जिनके आरपार दिखता है।

इनके भी नाम लिख लो। (5)

अब तुम्हारे पास चीजों के नामों की तीन सूचियां हो गई हैं। हरेक सूची में ऐसी चीजें हैं जिन में कम से कम कोई एक बात समान है। जैसे पहली सूची की सभी चीजें लकड़ी की बनी हुई हैं।

इस प्रकार से किसी एक गुण में समानता के आधार पर चीजों का समूह बनता है। यानी एक समूह की सारी चीजों में कोई एक गुण समान होता है। इसी समान गुण को हम समूह का गुणधर्म कहेंगे।

अब दी गई वस्तुओं में से समानताओं के आधार पर और भी समूह बनाओ। अपने द्वारा बनाए गए समूहों को तालिका - 1 में लिखो। (6)

तालिका - 1

क्रमांक	समान गुण या गुणधर्म	समूह में चीजों के नाम
1		
2		
3		

अपने आप सोचकर हरेक समूह में एक-एक चीज और जोड़नी है। तुमने जो चीज जोड़ी है उस पर कक्षा में चर्चा करके तय करो कि वह सही है या गलत। सही होने पर इस चीज का नाम भी सूची में लिख लो। (7)

नीचे कुछ गुणधर्म दिए हैं। इनके आधार पर सोचकर समूह बनाओ। प्रत्येक समूह में कम से कम दस सदस्य जरूर हों।

(क) पूँछ वाले जीव-जंतु

(ख) खाने योग्य चीजें

(ग) लोहे से बनी चीजें

(घ) फल

(च) रसोई में काम आने वाली वस्तुएं (8)

ऊपर बनाए गए समूहों के आधार पर नीचे लिखे प्रश्नों के कारण सहित उत्तर दो -

क्या मेंढक को (क) समूह में शामिल करोगे ? (9)

क्या बेर को (ख) समूह में शामिल करोगे ? (10)

तवा किस समूह का सदस्य होगा ? (11)

क्या हथौड़ा (च) समूह का सदस्य हो सकता है ? (12)

क्या बेर को (घ) समूह में भी रख सकते हो ? (13)

ऐसी चीजों के नाम लिखो जो "लोहे से बनी चीजें" और "रसोई में काम आने वाली वस्तुएं" इन दोनों समूहों में शामिल हो सकें । (14)

सोचकर बताओ

जो वस्तु दो समूहों में आती है उसमें -

(1) एक भी समूह का गुण नहीं होता

(2) दोनों समूहों के गुण होते हैं

(3) किसी एक समूह का गुण होता है (15)

दो समस्याएं

एक दिन दयालाल ने देखा कि मिट्टी का तेल पानी पर तैरता है । रमेश ने उसे बताया कि लकड़ी और कार्क भी पानी पर तैरते हैं । इस पर दयालाल ने कहा, "तब तो मिट्टी के तेल को भी लकड़ी व कार्क के समूह में रख सकते हैं ।"

दयालाल ने किस गुणधर्म के आधार पर तीनों पदार्थों को साथ-साथ रखा ? (16)

रमेश ने कहा, "मिट्टी का तेल ठोस नहीं है । इसलिए उसे लकड़ी व कार्क के समूह में नहीं रखा जा सकता ।"

इस संबंध में तुम्हारा क्या विचार है ? (17)

सरला ने हरी चीजों का समूह बनाया । रशीदा ने सब्जियों का समूह बनाया । पालक को लेकर उनमें बहस हो गई । सरला ने कहा, "मैं इसे अपने समूह में रखूंगी ।" रशीदा ने कहा, "नहीं, इसे तो मेरे समूह की सूची में रखा जाना चाहिए ।"

क्या दोनों सही हो सकती हैं ? कारण सहित उत्तर दो । (18)

नीचे कुछ समूह दिए गए हैं । इनके गुणधर्म बताओ -

- (क) सायकल, तांगा, रेलगाड़ी, बस, मोटरसायकल, ट्रक (19)
- (ख) कबूतर, तोता, मैना, तितली, मक्खी, मच्छर (20)
- (ग) कुर्ता, पैंट, कमीज, धोती, बनियान (21)
- (घ) दूध, अंडे, शहद, ऊन, चमड़ा (22)

गुणधर्म बूझो

नीचे कुछ समूह दिए गए हैं । प्रत्येक समूह में एक सदस्य को छोड़कर बाकी तीन में कुछ समानता है । तुम्हें बताना है कि समानता वाले सदस्य कौनसे हैं और उनमें क्या समानता है -

- (क) गाय, कुत्ता, शेर, भैंस (23)
- (ख) बस, मोटरसायकल, सायकल, बैलगाड़ी (24)
- (ग) मुर्गी, छिपकली, कबूतर, कौआ (25)
- (घ) भाई, बहन, मौसी, चाची (26)

तुम यदि कभी पास के बाजार में गए हो तो तुमने देखा होगा कि अलग-अलग दुकानों पर अलग-अलग प्रकार का सामान मिलता है । उदाहरण के लिए किसी दुकान पर अनाज तो किसी दुकान पर किताब-कापियां वगैरह ।

ऐसी विभिन्न दुकानों के नाम लिखो व बताओ कि उनमें किस तरह का सामान मिलता है । (27)

अब कल्पना करो कि दुकानें इस प्रकार न बनाकर यह तय किया जाए कि एक दुकान पर सिर्फ सफेद चीजें, दूसरी पर काली चीजें, तीसरी पर हरी चीजें, चौथी पर लोहे की चीजें आदि मिलेंगी ।

कल्पना करो

नीचे दी गई तालिका में लिखो कि किस दुकान पर कौन-कौन सी चीजें मिलेंगी। (28)



क्रमांक	दुकान का प्रकार	चीजें
1	सफेद चीजें	चाक, कपास, . . . . , . . . .
2	काली चीजें	काली स्याही, काजल, . . . . , . . . .
3	हरी चीजें	हरी स्याही, पालक, . . . . , . . . .
4	लोहे का सामान	कील, सायकल, . . . . , . . . .
5	लकड़ी का सामान	कुर्सी, बक्खर, . . . . , . . . .
6	पारदर्शी सामान	कांच, मिट्टी का तेल, . . . . , . . . .
7	तरल पदार्थ	पेट्रोल, मीठा तेल, . . . . , . . . .
8	. . . .	. . . . .

ऐसा करने पर किस तरह की परेशानी होगी ?  
इसको एक छोटी-सी कहानी के रूप में लिखो । (29)

निम्नलिखित चीजें किस दुकान पर मिलेंगी ?  
दूध, कपड़ा, स्याही, शकर, टमाटर (30)

क्या कुछ चीजें एक से ज्यादा दुकानों पर भी मिलेंगी ?  
ऐसी वस्तुओं की सूची बनाओ । (31)

**नए शब्द :** समूह                      गुणधर्म                      सदस्य  
सूची                              तालिका                      पारदर्शी  
तरल पदार्थ



## पत्तियों का समूहीकरण

तुम अपने आसपास कई तरह के पेड़-पौधे देखते हो। तुम इन पेड़-पौधों को अक्सर इनकी पत्तियां देखकर पहचान लेते हो। इसका मतलब हुआ कि एक जाति के पौधे की पत्ती दूसरी जाति के पौधे की पत्ती से भिन्न होती है। पर इस भिन्नता के बावजूद 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 पत्तियां इकट्ठी करेंगे और उनके गुणधर्मों का बारीकी से अध्ययन करेंगे। फिर हम इन पत्तियों को समान गुणधर्मों के आधार पर अलग-अलग समूहों में बांटेंगे।

परिभ्रमण पर जाने के एक दिन पहले हर टोली नीचे लिखी चीजें जरूर बटोर ले -

- (क) अखबार, पुरानी पत्रिकाएं, या रद्दी कागज।
- (ख) एक झोला और गीला कपड़ा (तौलिया या रुमाल)।
- (ग) कापी, पेंसिल।

चार-चार विद्यार्थियों की टोलियां बनाकर शिक्षक के साथ परिभ्रमण पर निकलो। हर टोली 10-15 जाति की पत्तियां इकट्ठी करे। डंठल वाली पत्तियों को डंठल समेत तोड़ो। सब पत्तियों को तुरंत अखबार और पत्रिकाओं के पन्नों के बीच रखकर हथेलियों से दबा दो। इस तरह पत्तियों की मूल शकल बनी रहती है।

**परिभ्रमण के पह**

**की तैयारी**

**तरह-तरह की**

**पत्तियां लाओ**

जिस पेड़ या पौधे की पत्ती तोड़ो उसका नाम भी कापी में लिखते जाओ। यदि तुम्हें किसी पेड़ या पौधे का नाम न मालूम हो तो अपने साथियों, शिक्षक या अन्य व्यक्ति से पूछ कर पता करो। इस पर भी पता न चले तो फिर उनकी पत्तियों की पहचान के लिए उन्हें क्रमांक, जैसे 1, 2, 3 दे दो।

### स्कूल वापस पहुंचकर

तुम्हारी टोली द्वारा इकट्ठी की गई सब पत्तियों को सामने रखकर उनका बारीकी से अवलोकन करो। उनके गुणधर्म पहचान कर तालिका - 1 पूरी करो। जिस पत्ती में जो गुणधर्म हो उसके सामने ✓ का निशान एवं जो गुणधर्म नहीं हो उसके सामने × का निशान लगाओ। तालिका में गुणधर्म लिखे हैं, तुम और पांच गुणधर्म देखकर उन्हें भी तालिका के खाली स्तंभों में लिख लो। (1)

### अवलोकन लिखो

तालिका - 1

क्रमांक	नाम	डंठल वाली	बिना डंठल वाली	चिकनी	खुरदरी	रोएदार	...
1	पीपल	✓	×	✓	×	×	
2	गेहूं	×	✓	×	✓	×	
3	...						
4	...						
5	...						
.	...						
.	...						

तालिका के आधार पर अब तुम समूह बना सकते हो। इन समूहों को दिखाने का एक तरीका नीचे सुझाया गया है।

**समूह बनाओ**

तालिका - 2

क्रमांक	गुणधर्म	उदाहरण (पत्तियों के नाम)
1	नुकीला सिरा	पीपल, गेहूं, . . . , . . . , . . .
2	. . .	. . . , . . . , . . . ,
3	. . .	. . . , . . . , . . . ,

वह पत्ती कौनसी है जिसमें तुम्हारे द्वारा चुने हुए गुणधर्मों में से सब गुणधर्म हैं ? (2)

**सोचो और बताओ**

केवल एक गुणधर्म है ? (3)

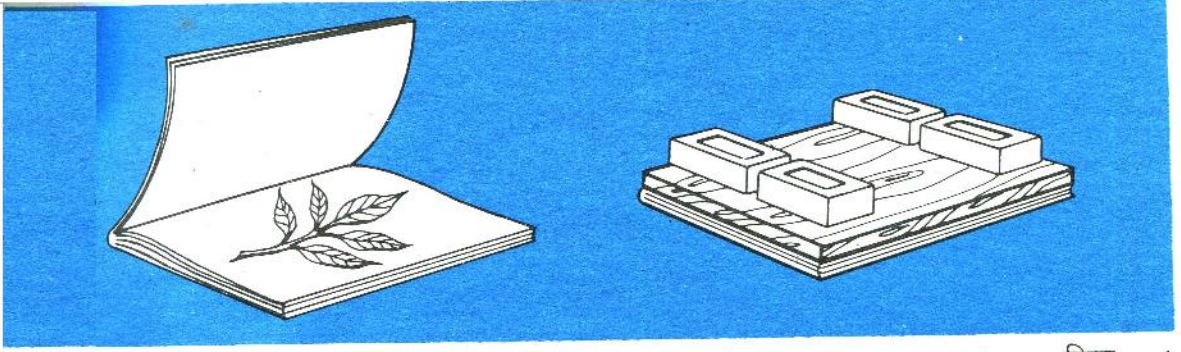
अब प्रत्येक गुणधर्म वाली कम से कम एक-एक पत्ती का चित्र बनाओ। चित्र के नीचे गुणधर्म भी लिखो। (4)

यह काम पूरा हो जाने के बाद और अधिक जाति की पत्तियां इकट्ठी करो। सब पत्तियों को सावधानीपूर्वक ऊपर बताए तरीके से दबा दो। हर पत्ती के नाम की पर्ची लिखकर उसके डंठल पर बांध दो। पर्ची पर पेंसिल से नाम लिखना अच्छा रहेगा, स्याही नमी से फैल जाएगी।

**पत्तियों का संग्रह करो**

फिर अखबार, पत्रिकाओं और लिफाफों को एक के ऊपर एक जमाओ और उनके ऊपर ईंट या किताबें रख दो ताकि दबाव से पत्तियां फैली रहें। यदि हो सके तो ईंट या किताबें रखने से पहले कागजों के ढेर पर एक लकड़ी का पटिया रखो। ऐसा करने से पूरे ढेर पर समान दबाव पड़ता है (चित्र - 1)। इन पत्तियों को हर दो-तीन दिनों के बाद कागज में से निकाल कर नए सूखे कागज में दबाओ।

एक कागज से दूसरे में बदलते हुए पत्तियों को ध्यान से उठाओ - कहीं वे टूट न जाएं। कागजों को तब तक बदलते जाओ जब तक कि पत्तियां पूरी तरह से सूख न जाएं।



चित्र - 1

**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 बाएं हाशिये में समूह का नाम लिखो। उसके सामने पत्तियों को चिपकाकर या धागे से सिलकर सजाओ। पत्तियों के नीचे उनके नाम भी लिखो (चित्र - 2)।

पत्तियों का समूहीकरण

नुकीली पत्तियां



पीपल



चांदनी



आम

कटे किनारे-वाली पत्तियां



जासौन



लेन्दना



जंगली झाड़ी

चित्र - 2

**नए शब्द :**

समूहीकरण  
स्तंभ

परिभ्रमण  
प्रदर्शनी

अवलोकन

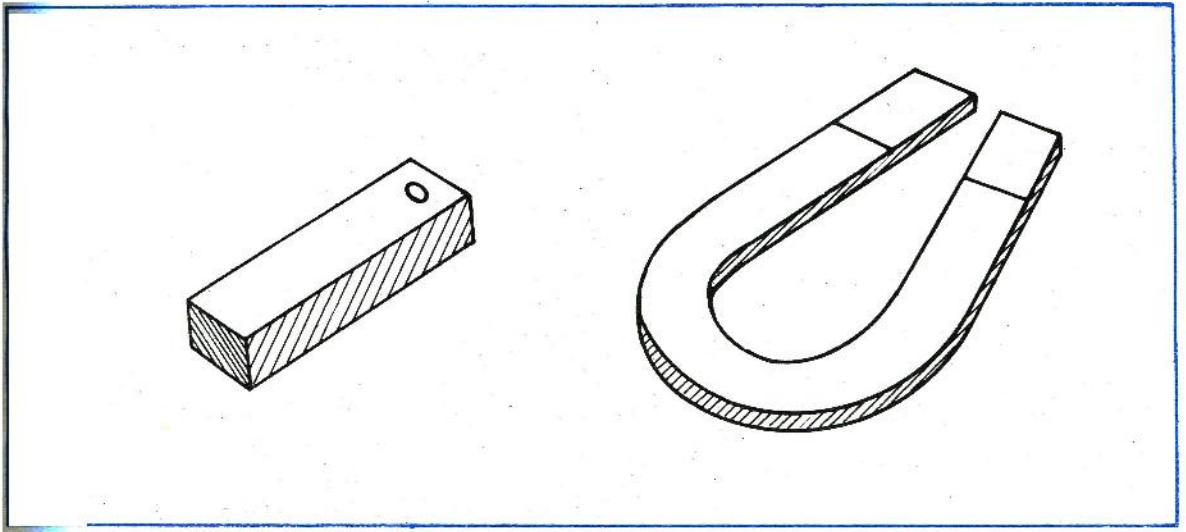
## चुंबक

कितना मजा आता है चुंबक के साथ खेलने में । इसमें कुछ ऐसी शक्ति है कि कई प्रकार की वस्तुएं आकर्षित हो कर इससे चिपक जाती हैं । पर चुंबक केवल खेलने की ही चीज नहीं है । अनेक प्रकार की वस्तुएं जैसे मोटर, पंखा, टेलिविजन, लाऊडस्पीकर इत्यादि चुंबक के गुणों के कारण ही संभव हुई हैं ।

इस अध्याय में हम चुंबक के कुछ गुणों का अध्ययन करेंगे और चुंबक कैसे बनाया जा सकता है, यह भी करके देखेंगे । लेकिन सभी चुंबक मनुष्य के द्वारा बनाए हुए नहीं होते हैं । चुंबकीय पत्थर संसार में अनेकों स्थानों पर पाए जाते हैं । सबसे पहले ऐसे पत्थर का कैसे पता चला, इसके बारे में एक लोककथा प्रचलित है । कहा जाता है कि आज से लगभग 2500 वर्ष पहले यूनान में क्रीट नाम के द्वीप पर एक बूढ़ा चरवाहा रहता था जिसका नाम मेगनस था । वह अपनी भेड़ बकरियों को पहाड़ियों पर ले जाता था । उसके पास लकड़ी का एक डंडा था जिसके निचले हिस्से पर लोहा चढ़ा हुआ था । एक दिन जब उसकी भेड़ बकरियां चर रही थीं, वह अपने डंडे से छोटे-मोटे पत्थरों को इधर-उधर कर रहा था । एक झरने के पानी में उसने डंडा डाला और पत्थर-कंकड़ों को हिलाने लगा । अचानक उसका डंडा खिंच गया, और बाहर निकालने पर उसने देखा कि लोहे वाले हिस्से के साथ एक पत्थर चिपका हुआ था । मेगनस ने जो पत्थर खींचा था उसका नाम "लोडस्टोन" है जो लोहे का ही एक रूप है, पर इसमें प्राकृतिक रूप से ही चुंबकीय गुण होता है ।

तुम चुंबकों से खुद प्रयोग कर सकते हो। ऐसे ही प्रयोग एक वैज्ञानिक विलियम गिलबर्ट ने लगभग सन् 1580 में किए थे। इन प्रयोगों से चुंबक के चमत्कारी गुणों को समझने में खूब मदद मिली। सभी वैज्ञानिकों की तरह विलियम गिलबर्ट ने भी अपने प्रयोगों का विवरण, चित्र व अवलोकन अपनी कापी में लिखे। अब जो प्रयोग तुम करोगे, उनका विवरण भी तुम अपनी कापी में लिखते जाना।

तो चलो, पहले पता करें कि चुंबक किन-किन वस्तुओं को अपनी ओर खींचता है।



चित्र - 1

**चुंबक के द्वारा  
खिंचाव (आकर्षण)  
प्रयोग - 1**

लकड़ी, कांच, रबर, चमड़ा, लोहा, तांबा, प्लास्टिक, अल्युमिनियम इत्यादि से बनी छोटी-छोटी वस्तुओं को इकट्ठा करो। एक चुंबक को बारी-बारी से उनके पास लाओ और देखो कि उनमें से कौन उसकी ओर खिंचती है और कौन नहीं।



याद रखो, चुंबक को पटकने से वह बरबाद हो जाता है।

अपनी कापी में नीचे दर्शाई तालिका बनाकर उसमें अपने अवलोकन लिखो। (1)

तालिका - 1

चुंबकीय (जो चुंबक की ओर खिंचती हैं)	अचुंबकीय (जो चुंबक की ओर नहीं खिंचती)

एक कागज के ऊपर लोहे का थोड़ा-सा बुरादा रखो। एक छड़ चुंबक को बुरादे पर आड़ा रख कर इधर-उधर घुमाओ।

**चुंबक के दो ध्रुव**  
**प्रयोग - 2**

अब चुंबक को उठाओ।

तुम क्या देखते हो? (2)

अपने प्रयोग को एक नाल चुंबक के साथ दोहराओ।

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

किस हिस्से पर बुरादा नहीं के बराबर चिपकता है? (4)

चुंबक के जिन स्थानों पर लोहें का बुरादा सबसे अधिक चिपकता है, वे चुंबक के ध्रुव कहलाते हैं।



**चुंबकीय बल  
किन पदार्थों में से  
होकर काम करता है ?**

**प्रयोग - 3**

अपने झोले में से कोई भी किताब या कापी निकाल लो। इसके ऊपर लोहे का कुछ बुरादा फैला दो। अब किताब या कापी के नीचे चुंबक का कोई भी ध्रुव ले आओ।

**क्या चुंबक का प्रभाव बुरादे पर दिखता है ? (5)**

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

**क्या चुंबक का बल पानी में से होकर भी पिनों पर अपना प्रभाव डालता है ? (6)**

**चुंबक का प्रभाव क्षेत्र  
प्रयोग - 4**

एक छड़ चुंबक के ऊपर पुष्टा रखो। पुष्टे के ऊपर लोहे का बुरादा चुटकी भर कर चारों ओर छिड़क दो। पुष्टे को उंगली से कई बार हल्के-हल्के ठोको। तुम देखोगे कि बुरादा एक विशेष आकृति में फैल जाएगा। लोहे का बुरादा जितना अधिक बारीक होता है, यह प्रयोग उतनी ही अच्छी तरह से होता है।

**इस आकृति का चित्र बनाओ। (7)**

इस प्रयोग को नाल चुंबक के साथ दोहराओ।

इस प्रयोग से तुम्हें पता चलेगा कि चुंबक का प्रभाव उसके आसपास के क्षेत्र में कैसा पड़ता है।

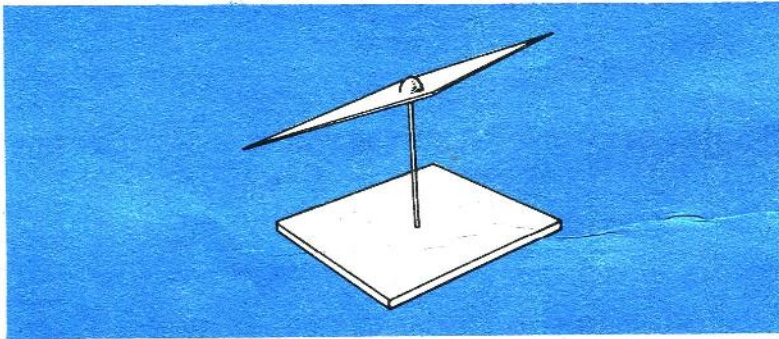
**चुंबक से दिशा पता लगाना  
प्रयोग - 5**

पुष्टे के बीचोंबीच एक आलपिन गाड़ दो। आलपिन की नोक पर एक चुंबकीय सुई टिका दो (चित्र - 2 क)। सुई के एक सिरे पर चाक से निशान लगाओ। अब सुई को हल्के से घुमा दो और उसके रुकने तक इंतजार करो।

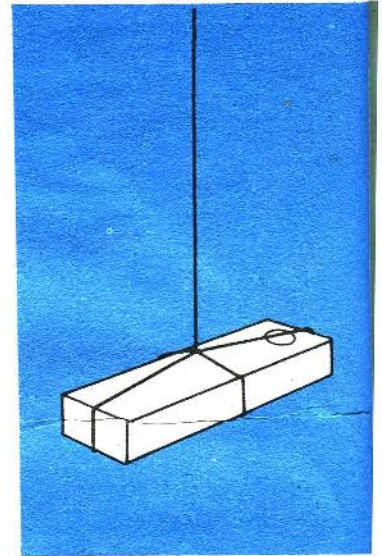
**चाक के निशान वाला सिरा किस दिशा की ओर रुकता है ? (8)**

क्या हर बार घुमाने पर सुई का चाक के निशान वाला सिरा किसी विशेष दिशा में आकर रुकता है ? (9)

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



चित्र - 2 क



चित्र - 2 ख

अब चुंबक किस दिशा में रुका ? (10)

छड़ चुंबक और चुंबकीय सुई के व्यवहार में क्या समानता है ? (11)

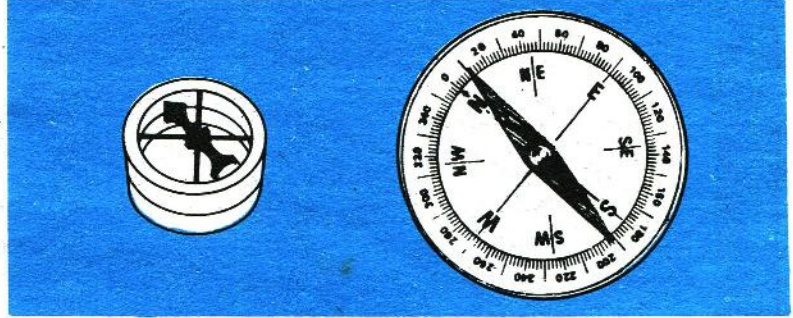
क्या स्वतंत्र रूप से लटका हुआ चुंबक सदा एक निश्चित दिशा में ही रुकता है ? (12)

यह दिशा लगभग उत्तर-दक्षिण की दिशा है। चुंबक 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।

चुंबक का यह गुण सदियों से दिशा पता करने के लिए उपयोग में लाया गया है। अब से 800 साल पहले, यानि 12 वीं शताब्दी में, चीनवासियों ने देखा कि लटका हुआ लोडस्टोन हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर हो जाता है। उस देश के नाविक इसी पत्थर का एक

टुकड़ा अपनी नाव में लटकाए रखते थे और अगर समुद्र में तूफान या धुंध होती तो पत्थर की दिशा की सहायता से वापिस लौट आते थे ।

आजकल के जमाने में दिशा पता करने का एक यंत्र उपयोग में लाया जाता है ।



चित्र - 3

### दिक्सूचक

चित्र - 3 में दिखाए "दिक्सूचक सुई" अथवा "चुंबकीय दिक्सूचक" नामक यंत्र को बनाने के लिए चुंबक के इसी गुणधर्म का लाभ उठाया जाता है । समुद्री जहाजों और हवाई जहाज में दिशा पता करने के लिए इस यंत्र का उपयोग किया जाता है । अपने शिक्षक से कहो कि वे तुम्हें यह यंत्र दिखाकर उसका उपयोग तुम्हें सिखाएं ।

### 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 ? (13)

क्या चुंबकीय सुई से इसमें मदद मिल सकती है ? यदि हां, तो किस प्रकार ? (14)

### चुंबकों में आकर्षण और विकर्षण

#### प्रयोग - 6

तालिका - 2 अपनी कापी में बना लो और अपने प्रयोग के अवलोकन उसमें लिखते जाओ । (15)

एक-एक हाथ में एक-एक छड़ चुंबक लो । दोनों के उत्तर ध्रुवों को एक दूसरे के पास लाओ ।

दोनों चुंबक एक दूसरे को खींच रहे हैं (आकर्षण) या धकेल रहे हैं (विकर्षण) ?

अब दोनों चुंबकों के ध्रुवों को एक दूसरे के पास बारी-बारी से नीचे लिखे क्रम से लाओ ।

तालिका - 2

बाएं हाथ का छड़ चुंबक	दाहिने हाथ का छड़ चुंबक	अवलोकन आकर्षण या विकर्षण
उत्तर ध्रुव	उत्तर ध्रुव	
दक्षिण ध्रुव	उत्तर ध्रुव	
दक्षिण ध्रुव	दक्षिण ध्रुव	
उत्तर ध्रुव	दक्षिण ध्रुव	

जब विकर्षण होता है तब असमान ध्रुव आमने-सामने होते हैं या समान ध्रुव ? (16)

जब आकर्षण होता है तब असमान ध्रुव आमने-सामने होते हैं या समान ध्रुव ? (17)

नीचे लिखी चीजों में से कौन-सी ऐसी हैं जो एक छड़ चुंबक के दोनों ध्रुवों की ओर आकर्षित होंगी ?

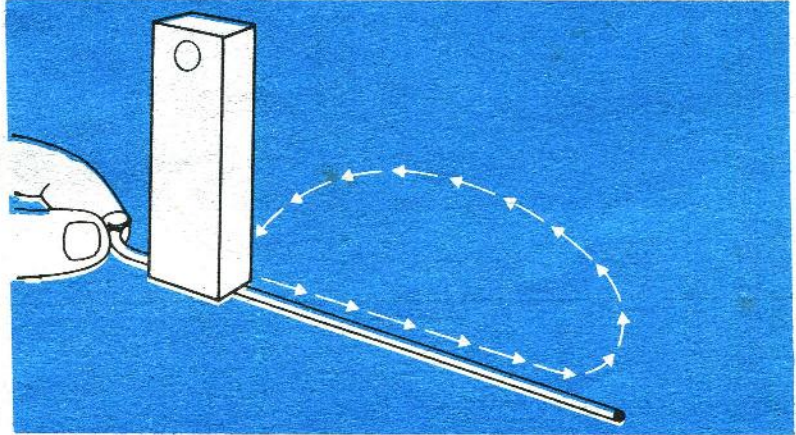
एक सवाल

- (क) किसी दूसरे छड़ चुंबक का उत्तर ध्रुव
- (ख) किसी दूसरे छड़ चुंबक का दक्षिण ध्रुव
- (ग) एक लोहे का टुकड़ा
- (घ) नाल चुंबक के दोनों ध्रुव (18)

## स्पोक का चुंबक बनाओ

### प्रयोग - 7

किट में दिया हुआ सायकल स्पोक (ताड़ी का टुकड़ा) लो और लोहे के बुरादे की मदद से पता लगाओ कि वह चुंबक है या नहीं। इस स्पोक को टेबल या फर्श पर रख दो। इसके मुड़े हुए सिरों को अंगूठे से दबाओ। एक छड़ चुंबक के उत्तर ध्रुव को स्पोक पर रगड़ते हुए मुड़े हुए सिरों से सीधे सिरों की ओर ले जाओ। वहां से चुंबक को उठा कर फिर मुड़े हुए सिरों की ओर ले आओ और इस क्रिया को दस-बीस बार दोहराओ (चित्र - 4)।



चित्र - 4

अब बताओ कि स्पोक लोहे के बुरादे को खींचता है या नहीं। (19)

एक दिक्सूचक द्वारा पता लगाओ कि स्पोक के मुड़े हुए सिरों पर कौन-सा ध्रुव है और सीधे सिरों पर कौन-सा। (20)

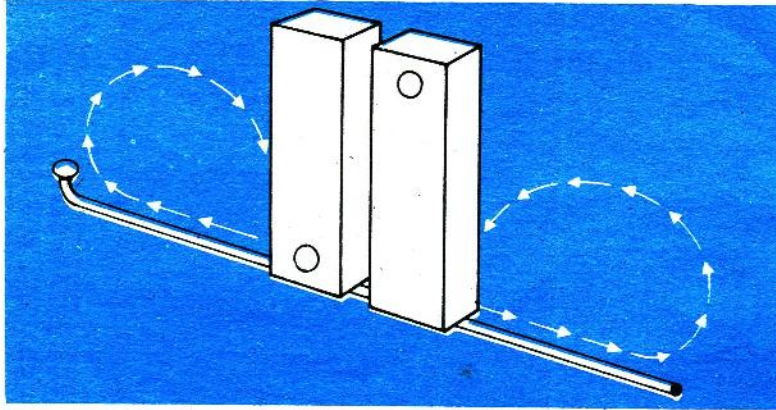
प्रयोग - 7 वाले स्पोक को जमीन पर पटक-पटक कर उसकी चुंबकीय शक्ति समाप्त कर दो।

### प्रयोग - 8

अब स्पोक को एक चुंबक के दक्षिण ध्रुव से कई बार इस तरह रगड़ो कि वह चुंबक बन जाए। रगड़ते समय चुंबक के ध्रुव को हर बार मुड़े हुए सिरों से सीधे सिरों की ओर ले जाओ।

स्पोक का कौन-सा सिरा दक्षिण ध्रुव बनेगा ? (21)

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



चित्र - 5

**स्पोक को चुंबक बनाने का एक और ढंग प्रयोग - 9**

ऐसा कई बार करो जिससे कि स्पोक चुंबक बन जाए।

स्पोक के किस सिरे पर उत्तर ध्रुव बनेगा ? (22)

अपने उत्तर की जांच तुम कैसे करोगे ? (23)

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

**आपसी चर्चा के लिए**

बिना किसी दूसरे उपकरण की मदद के तुम किस प्रकार पता करोगे कि कौन-सी छड़ चुंबक है ? (24)

**नए शब्द :** चुंबकीय  
अचुंबकीय  
ध्रुव  
आकर्षण

चुंबकीय बल  
प्रभाव क्षेत्र  
दिक्सूचक  
समानांतर

विकर्षण  
असमान ध्रुव  
समान ध्रुव



## हमारी फसलें-1

तुम्हारे गांव या शहर के आसपास के खेतों में कई प्रकार की फसलें पैदा की जाती होंगी। इस परिभ्रमण में हमारा उद्देश्य होगा कि हम अपनी फसलों के बारे में अधिकतम जानकारी इकट्ठी करें। विशेषकर हम अपना ध्यान फसलों के प्रकार, उनके उपयोग, खाद, बोनी और दावन के समय व तरीके, बीज की बनावट इत्यादि पर लगाएंगे। विभिन्न गुणधर्मों के आधार पर फसलों का समूहीकरण भी करेंगे।

**समय** यह परिभ्रमण खरीफ के मौसम में करना है। इसके लिए अगस्त या सितंबर का महिना ठीक रहेगा। इस परिभ्रमण के लिए ऐसा समय चुनो जब अधिकतर फसलों में फूल लगे हों।

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

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

**संग्रह** हरेक फसल की पत्तियां, फूल और बीज या फल कागज में दबाकर सुखाओ। यदि पौधा छोटा हो तो उसे पूरा ही रख लो। हर नमूने के साथ उसका नाम व उसके बारे में मोटी-मोटी जानकारी भी लिखो। इस संग्रह को संभाल कर रख लो - यह बाद में प्रदर्शनी लगाने के काम आएगा।

## सर्वेक्षण

परिभ्रमण में तुम टोलीवार अपने गांव या शहर के पास के पांच-दस किसानों के खेतों में जाकर उनसे उनके खेतों में पैदा की जाने वाली फसलों के बारे में जानकारी इकट्ठी करो। अपने सर्वेक्षण में कोशिश करो कि सिंचित व असिंचित दोनों प्रकारों की खेती करने वाले किसान शामिल हों।

1. फसलों के नाम एवं उनके प्रकार — बोई गई प्रमुख फसलों के नाम जानकर यह भी पता लगाओ कि वे अनाज वाली, दलहन, तिलहन या नगदी फसलें हैं। उन फसलों का भी पता लगाओ जिनका उपयोग किसान हरे चारे या हरी खाद के रूप में करते हैं।
2. सब्जियां एवं फल।
3. बोई जाने वाली किस्मों के नाम।
4. फसल पकने की अवधि।
5. बोनी, कटाई, दावन एवं उड़ावनी के तरीके।
6. उत्पादन प्रति एकड़।
7. सबसे अधिक क्षेत्र में पैदा की जाने वाली तीन फसलों के नाम।
8. फसल संबंधी अन्य जानकारी जो तुम पता कर सको।

किसानों से ली गई जानकारी को तालिका - 1 में भरो। (1)

तालिका - 1

क्रमांक	किसान का नाम	सिंचाई का साधन	बोई गई प्रमुख फसलों के नाम	फसल का प्रकार	किस्म के नाम		फसल पकने की अवधि	उत्पादन प्रति एकड़	अन्य जानकारी
					देसी	उन्नत			
1			(क)						
			(ख)						
			(ग)						
			(घ)						
2			(क)						



## समूह बनाओ

सर्वेक्षण के आधार पर खरीफ में बोई जाने वाली तुम्हारे क्षेत्र की फसलों के निम्नलिखित समूह बनाओ -

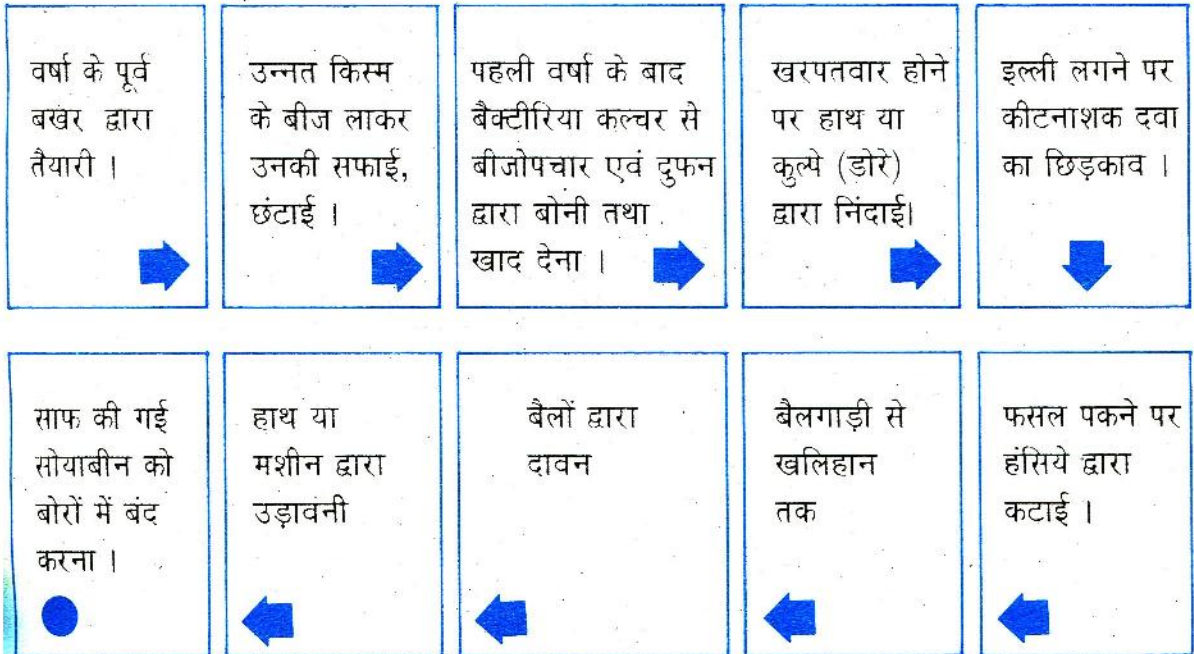
दलहन फसलें  
तिलहन फसलें  
अनाज वाली फसलें  
नगदी फसलें  
साग-सब्जियां  
हरे चारे की फसलें  
हरी खाद की फसलें । (2)

इसी प्रकार तुम और गुणधर्म सोचो और फसलों के समूह बनाओ । (3)

## घर पर करने के लिए

इन फसलों के बारे में शुरू से लेकर फसल तैयार होने तक किए जाने वाले किसानी कार्यों की जानकारी भी प्राप्त करो और प्रत्येक को रेखाचित्र द्वारा समझाओ । यहां सोयाबीन की खेती का रेखाचित्र दिया जा रहा है ।

## सोयाबीन की खेती



इस प्रकार तुम अन्य फसलों के रेखाचित्र बनाओ ।

ऐसे रेखाचित्रों को तुम बड़े कागज या पुष्टे पर चित्रों से सजाकर अपने घर या कक्षा में लगा सकते हो ।

**विशेष प्रयास**

---

<b>नए शब्द :</b> सर्वेक्षण	दलहन फसलें	हरी खाद
दावनी	संग्रह	तिलहन फसलें
रासायनिक खाद	उड़ावनी	कीटनाशक
उन्नत नस्ल	खरपतवार	नगदी फसलें
रेखाचित्र	बीजोपचार	खरीफ
दुफन	कुल्या	

## समूह में समूह – उपसमूह बनाना

तुमने अब तक कई बार समूह बनाए होंगे। तुम कई बार परिभ्रमणों पर भी गए होंगे।

इस पुस्तक के सारे अध्यायों की सूची बनाओ। (1)

इस समूह का क्या नाम होगा? (2)

ऊपर की सूची में से ऐसे अध्याय छंटकर लिखो जिनमें परिभ्रमण होता है। (3)

क्या यह भी अपने आप में एक समूह है? (4)

कक्षा – 7 में तुम एक अध्याय करोगे – "फसलों के दुश्मन"। इसके लिए तुम्हें परिभ्रमण पर भी जाना होगा।

क्या यह अध्याय भी कक्षा – 6 के परिभ्रमण वाले अध्यायों के समूह का अंग होगा? (5)

सायकल, ट्रक, बैलगाड़ी, रिक्शा, बस, नाव, हवाई जहाज, मोटरकार, ठेला, टेम्पो, मोटर सायकल, पानी का जहाज इत्यादि मिलकर एक समूह बनाते हैं।

इसे हम "वाहनों का समूह" कहेंगे।

इस समूह को निम्नलिखित गुणधर्मों के आधार पर छोटे-छोटे समूहों में बांटो —

- (क) दो पहिए वाले
- (ख) तीन पहिए वाले
- (ग) चार पहिए वाले
- (घ) लकड़ी के पहिए वाले
- (च) टायर के पहिए वाले
- (छ) ईंधन से चलने वाले
- (ज) मनुष्य या जानवर की ताकत से चलने वाले । (6)

अभी तुमने एक समूह को छोटे-छोटे हिस्सों में बांटा । एक समूह के ऐसे छोटे हिस्से को **उपसमूह** कहते हैं ।

हर उपसमूह के सदस्य में उस उपसमूह का गुणधर्म होना तो जरूरी है ही पर साथ ही यह भी जरूरी है कि उसमें समूह का गुणधर्म भी हो । जैसे, तुमने एक उपसमूह बनाया है — मनुष्य या जानवर की ताकत से चलने वाले । हल भी तो जानवर की ताकत से चलता है । क्या हल को भी इस उपसमूह में शामिल करें ? कारण सहित उत्तर दो । (7)

### उपसमूह में दो गुणधर्म

क्या कोई वस्तु एक से ज्यादा उपसमूहों में शामिल हुई है ? ऐसी वस्तुओं की सूची बनाओ । (8)

खरीफ की फसलों के नाम लिखो । (9)

यह एक समूह है ।

अब इसके तीन उपसमूह बनाओ । (10)

सरला ने "विज्ञान किट में प्लास्टिक की बनी चीजें" समूह के उपसमूह बनाए । इनमें एक उपसमूह था "जिनमें पानी भरा जा सकता है" । इस उपसमूह में उसने बीकर, प्लास्टिक का गिलास, नपना घट और उफननली को रखा ।

कुसुम ने सरला से कहा, "तुमने गलती की है।"

सरला ने कहा, "नहीं, मेरा समूहीकरण ठीक है।"

किट की इन चारों चीजों को देखो और बताओ कि सरला ने सचमुच गलती की है या नहीं। अपने उत्तर का कारण भी लिखो। (11)

### बहस के लिए एक सवाल

प्रेमबाई ने जब छठी कक्षा के चार बराबर उपसमूह बनाने की कोशिश की तो 8 बित्ता से अधिक लंबाई वाले उपसमूह में एक विद्यार्थी कम पड़ा। अपना समूह पूरा करने के लिए उसने अपनी बहन का नाम इस उपसमूह में जोड़ दिया। उसकी बहन की लंबाई 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। (12)

### 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। (13)

### 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 20-25 अलग-अलग चीजें इकट्ठी करके एक जगह रख लो।
- (3) एक टोली इन 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 "हां" 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 "हां" या "ना" में मिल सकता है।

"वस्तु कितनी लंबी है ?" गलत प्रश्न है।

"क्या वस्तु एक बित्ता से लंबी है ?" सही प्रश्न है।

"क्या वस्तु लंबी है ?" प्रश्न तो सही है परंतु इससे "हां" या "ना" कोई भी उत्तर मिल सकता है। यह इस पर निर्भर करता है कि उत्तर देने वाला किस चीज को लंबा 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 जाएंगे।
- (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 पारियां मिलने पर ही खेल खतम होगा। जिस टोली के खाते पर कम अंक चढ़ेंगे 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।

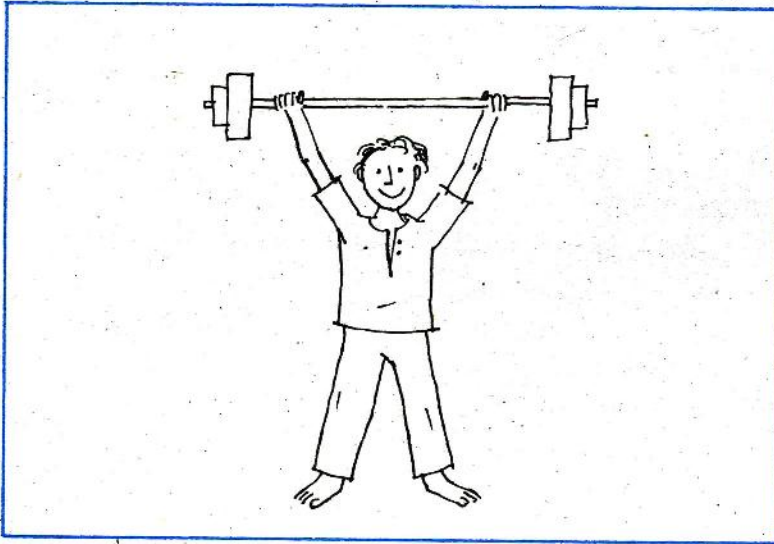
- (9) प्रश्न सही है या गलत इसका फैसला कौन करे ? इसके लिए एक रेफरी चुन लो ।
- (10) पहली पारी किसकी हो यह निर्णय एक सिक्का उछालकर चित-पट्ट करके कर लो ।

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 ।

---

**नए शब्द :** उपसमूह

## बल और भार

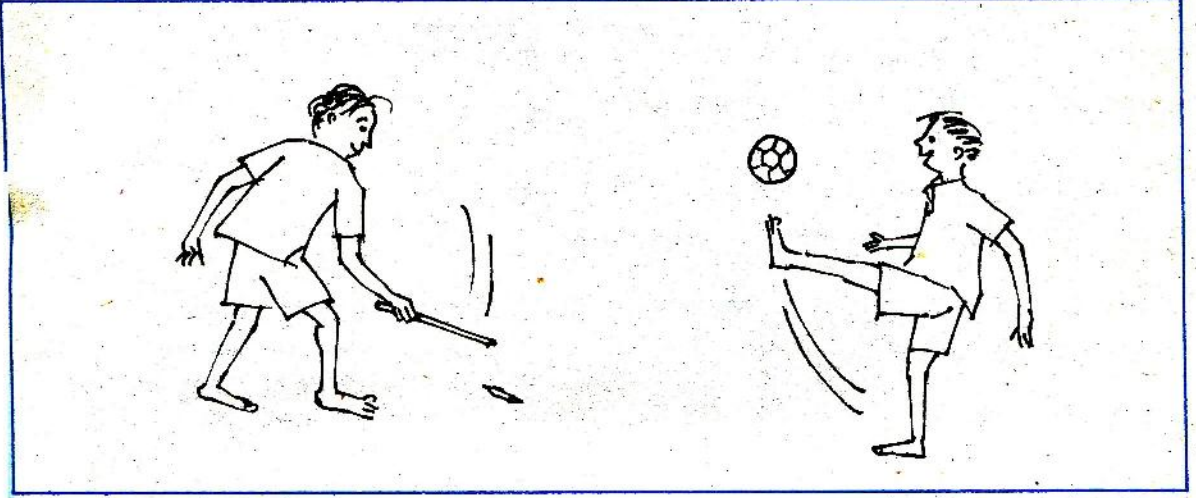


चित्र - 1

चुंबकों के आकर्षण और विकर्षण बल का मजा तुमने चुंबक के अध्याय में लिया। फलों को पेड़ से नीचे गिरते हुए भी तुमने देखा होगा। पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल के कारण चीजें जमीन की ओर गिरती हैं। खेलते समय तुमने देखा होगा कि गेंद या गिल्ली को दूर फेंकने में या कबड्डी में खिलाड़ी को पकड़ने में बल का उपयोग करना पड़ता है। इस प्रकार तरह-तरह के बल होते हैं — चुंबकीय, गुरुत्वाकर्षण, मनुष्य द्वारा लगाया हुआ, इत्यादि। इस अध्याय में प्रयोग करके हम बल के बारे में कुछ सीखेंगे।



**बल क्या है ?** तुमने देखा होगा कि जब किसी गेंद या गिल्ली को एक जगह से दूसरी ओर चलाना हो तो हमें जोर या बल लगाना पड़ता है ।



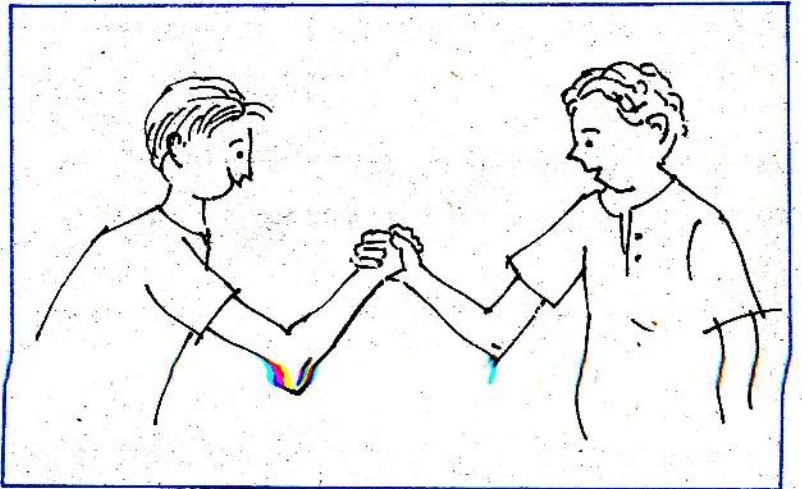
चित्र - 2

एक ठेले पर पांच बोरे रुई रखी हो और दूसरे पर पांच बोरे गेहूं, तो किस ठेले को धकेलने के लिए ज्यादा बल लगाना पड़ेगा ? तुम जानते हो कि ठेले, बैलगाड़ी या अन्य चीज को जिस ओर चलाना होता है उसी दिशा में बल लगाना पड़ता है ।

**बल से बल का मुकाबला**

**- पंजा लडाना**

अपने साथी से पंजा लड़ाओ ।



चित्र - 3

इस खेल में क्या तुम दोनों बराबर बल लगा रहे हो ? (1)

क्या दोनों का बल एक ही दिशा में लग रहा है या अलग-अलग दिशाओं में ? (2)

अगर तुम जीत रहे हो और साथी के पंजे को दबा रहे हो तो कौन अधिक बल लगा रहा है ? तुम या तुम्हारा साथी ? (3)

जब किसी वस्तु पर विपरीत दिशाओं में बल लग रहे हों तो जिस दिशा में बल अधिक लगता है उसी दिशा में वस्तु चलती है ।

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

अब चुंबकों के असमान ध्रुवों को एक दूसरे के पास लाओ ।

इनकी पास लाते समय क्या महसूस हुआ ? (4)

जब विकर्षण होता है तो उनको पास लाने में हमें बल लगाना पड़ता है । जब आकर्षण होता है तो उन्हें दूर हटाने में भी हमें बल लगाना पड़ता है ।

इन दोनों स्थितियों में चुंबकीय बल का मुकाबला हम अपने बल से कर रहे हैं ।

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

लोहे के टुकड़े को क्या हुआ ? (5)

यह असर चुंबक के छूने से हुआ या बगैर छुए ? (6)

तुमने देखा कि चुंबक के सभी प्रयोगों में एक दूसरे को छुए बिना ही बल का असर पड़ता है ।

छुए बिना गेंद या ठेले को तो हटाया नहीं जा सकता । परंतु चुंबकीय बल एक ऐसा उदाहरण है जो बिना छुए असर डालता है ।

**चुंबकीय बल —**

**बिना छुए बल का असर**

## पृथ्वी का खिंचाव – गुरुत्वाकर्षण बल

एक गेंद को हाथ में पकड़ कर कुछ ऊंचाई से छोड़ दो। गेंद नीचे गिरती है। इसका मतलब कोई बल गेंद को नीचे पृथ्वी की तरफ खींच रहा है। इस बल को, जिसे पृथ्वी गेंद पर लगा रही है, हम पृथ्वी का **गुरुत्वाकर्षण** या **गुरुत्व बल** कहते हैं।

सोचकर बताओ कि गुरुत्व बल का असर गेंद को छूकर हो रहा है या बिना छुए ? (7)

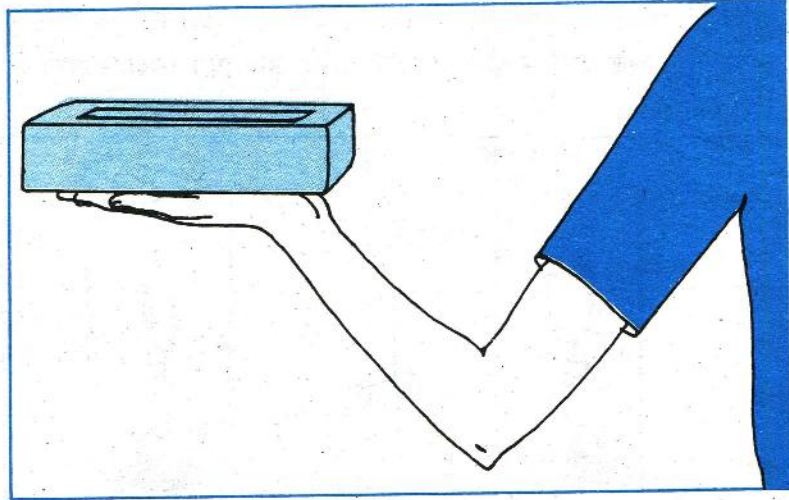


चित्र – 4

यहां भी चुंबकों की तरह बिना छुए ही पृथ्वी का असर गेंद पर पड़ रहा है।

## भार का आभास

अपने साथी से अपनी हथेली पर एक ईंट रखवा लो (चित्र – 5)।



चित्र – 5

क्या हाथ को नीचे की ओर दबाता हुआ कोई बल महसूस हुआ ? (8)

यह एक ईंट के भार का आभास है ।

अपने साथी से कहो कि वह तुम्हारी हथेली पर रखी ईंट पर एक और ईंट रख दे ।

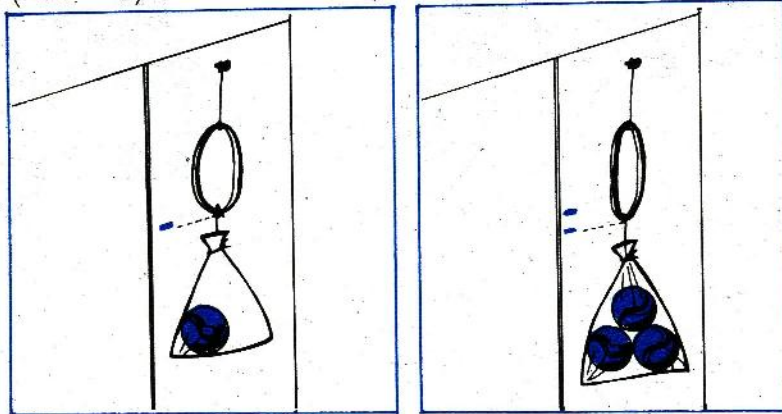
अब हथेली पर अधिक बल महसूस हुआ । अनुमान लगाओ कि तुम अपनी हथेली पर कितनी ईंटों का भार उठा सकते हो । (9)

ऐसा ही भार का आभास हमें सैकड़ों और उदाहरणों से मिलता है, जैसे पानी से भरी बाल्टी को उठाना या कुएं से पानी खींचना ।

ऐसे तीन उदाहरण अपनी कापी में लिखो । (10)

चांद में गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी से 6 गुना कम है । अगर तुम पृथ्वी पर 2 ईंटें उठा सकते हो तो चांद पर कितनी ईंटें उठा सकोगे ? (11)

किट से रबर का एक छल्ला लो । उसे कील या खूंटी से ऐसे लटकाओ कि उसके पीछे दीवार या दरवाजा हो । रबर के छल्ले के नीचे की ओर धागे से एक पोलिथीन की थैली बांधो और उसमें एक कंचा डाल दो । छल्ले के नीचे वाले सिरों की सीध में दीवार पर चाक से एक निशान लगा लो । अब थैली में दो कंचे और डालो और फिर निशान लगाओ (चित्र - 6) ।



चित्र - 6

## भार का एक प्रयोग

छल्ले की लंबाई इससे लगभग दुगनी बढ़ानी हो तो थैली में कितने कंचे और डालने पड़ेंगे ? पहले अनुमान लगाओ और फिर प्रयोग करके बताओ । (12)

तुमने देखा कि जब कंचे अधिक हुए तो उन पर पड़ने वाला गुरुत्व बल (या भार) बढ़ा और छल्ले की लंबाई भी बढ़ी ।

क्या इसी आधार पर भार नापा जा सकता है ?

क्या तुमने ऐसा कोई यंत्र देखा है जो इस आधार पर भार नापता हो ? (13)

### **इकाई**

भार की इकाई "ग्राम भार" या "किलोग्राम भार" होती है, लेकिन आम बोलचाल की भाषा में इसे "ग्राम" या "किलोग्राम" ही कहते हैं ।

---

<b>नए शब्द :</b>	बल	भार	गुरुत्वाकर्षण
	ग्राम भार	किलोग्राम भार	विपरीत दिशा
	आभास		

## पोषण-1

(जंतुओं में भोजन और पाचन)

तुमने सुना होगा कि किसी अन्याय का विरोध करने के लिए लोग भूख हड़ताल या उपवास करते हैं। ऐसे मौके पर कभी-कभी उन्हें 2-3 सप्ताह तक भूखे रहना पड़ता है। भूख हड़ताल करने वाला बहुत कमजोर हो जाता है और उसके मरने का खतरा भी पैदा हो सकता है।

क्या तुम बता सकते हो कि अधिक समय तक भूखे रहने पर कमजोरी क्यों आ जाती है ?

भोजन और ताकत (ऊर्जा) में क्या संबंध है ?

भोजन के और क्या-क्या काम हो सकते हैं ?

कक्षा में चर्चा करके अपनी कापी में लिखो। (1)

### खंड एक

क्या मनुष्य, पशु, पक्षी, कीड़े, आदि सभी जंतुओं का भोजन एक जैसा ही होता है ?

**तरह-तरह के भोजन**

तालिका - 1 में कुछ जंतुओं के नाम लिखे हैं।

भैंस का भोजन तालिका में लिख दिया गया है। इस तालिका को अपनी कापी में बनाओ और बाकी सब जंतुओं का भोजन उसमें लिखो। (2)

तालिका - 1

क्रमांक	जंतु का नाम	भोजन
1	भैंस	घास, खली, भूसा, अनाज, इत्यादि
2	बिल्ली	
3	चूहा	
4	कौआ	
5	बकरी	
6	मकड़ी	
7	शेर	
8	मुर्गी	
9	गिद्ध	
10	छिपकली	
11	मच्छर	
12	तिलचट्टा (कसारी)	
13	खटमल	
14	तितली	
15	पेट के कृमि	
16	बंदर	
17	कुत्ता	
18	मनुष्य	
19	मधुमक्खी	
20		
21		

कुछ ऐसे जंतुओं के नाम भी लिखो जो तालिका में नहीं है। (3)

अपनी तालिका को देखकर बताओ कि केवल पेड़-पौधे और उनसे मिलने वाली चीजें (फल, फूल, अनाज, फूलों का रस, इत्यादि) खाने वाले जंतु कौन-कौन से हैं ? (4)

ऐसे जंतुओं को शाकाहारी कहते हैं ।

केवल दूसरे जंतुओं या उनके अंडों को खाने वाले जंतु कौन-कौन से हैं ? (5)

ऐसे जंतुओं को मांसाहारी कहते हैं ।

ऐसे जंतुओं के नाम लिखो जो पेड़-पौधे और उनसे मिलने वाली वस्तुएं खाते हैं और दूसरे जंतुओं को भी खाते हैं । (6)

ऐसे जंतुओं को सर्वाहारी कहते हैं ।

क्या तुम्हारी तालिका में ऐसे जंतु भी हैं जो दूसरे जंतुओं को मार डाले बिना उनके शरीर से भोजन प्राप्त करते हैं ? उनके नाम लिखो । (7)

ऐसे जंतुओं को परजीवी कहते हैं ।

मांसाहारी और परजीवी जंतुओं में क्या मुख्य अंतर है ? (8)

तालिका - 2 में कुछ जंतुओं के नाम लिखे हैं ।

**भोजन लेने का ढंग**

गाय और मच्छर के भोजन लेने का ढंग और सहायक अंग लिख दिए गए हैं ।

तालिका को कापी में बना कर उसे पूरा करो । (9)



क्रमांक	जंतु का नाम	भोजन लेने का ढंग	सहायक अंग
1	गाय	चबाना और निगलना	ओठ, जीभ, दांत
2	मच्छर	चूसना	सिर के नीचे नली के समान रचना
3	मेंढक		
4	तितली		
5	छिपकली		
6	कुत्ता		
7	मक्खी		
8	बकरी		
9	मनुष्य		
10	खटमल		
11	कौआ		
12	गिलहरी		

क्या तुम सोच सकते हो कि हमारे मुंह में ओठ, दांत और जीभ नहीं होते तो क्या होता ? कक्षा में चर्चा करो ।

### खंड दो

#### भोजन में क्या है ?

तुम देख चुके हो कि भिन्न-भिन्न जंतु अलग-अलग प्रकार का भोजन लेते हैं । मनुष्य के भोजन में तो कई तरह की चीजें होती हैं, जैसे अनाज, दालें, सब्जियां, घी, तेल, मांस, इत्यादि । क्या इन तरह-तरह की चीजों में कोई समानता भी होती है ? इसकी जांच तुम कुछ प्रयोगों के द्वारा कर सकते हो ।

तालिका - 3 में लिखी हुई चीजें इकट्ठा करो । इनमें से ठोस चीजों को एक तश्तरी में अलग-अलग करके रखो और तरल वस्तुओं को अलग-अलग परखनलियों में ।

**तालिका - 3 को अपनी कापी में बनाओ और अपने अवलोकनों प्रयोग - 1 को उसमें लिखो । (10)**

तालिका - 3

क्रमांक	वस्तु का नाम	वसा है या नहीं	प्रोटीन है या नहीं	मंड है या नहीं
1	उबले हुए चावल			
2	उबले चावलों का पानी			
3	कच्चे चावल/कुटकी			
4	गेहूं/ज्वार			
5	गेहूं का आटा			
6	आलू का टुकड़ा			
7	प्याज का टुकड़ा			
8	साबुत तुअर			
9	तुअर की दाल			
10	घी			
11	दूध			
12	किसी सब्जी (भिंडी, लौकी, इत्यादि) का टुकड़ा			
13	किसी फल (केला; बेर, इत्यादि) का टुकड़ा			

जिस पदार्थ का परीक्षण करना है उसकी थोड़ी सी मात्रा लेकर एक कागज के टुकड़े पर हल्के से रगड़ दो ।

यदि कागज पारदर्शक हो जाए तो उस पदार्थ में **वसा (चरबी)** है ।



मिट्टी का तेल, डीजल या मोम रगड़ने पर भी कागज पारदर्शक हो जाता है। लेकिन ये भोजन पदार्थ नहीं हैं। इनमें वसा नहीं होती।

### प्रयोग - 2

जिस पदार्थ का परीक्षण करना हो उसकी 10 बूंदें एक साफ परखनली में लो। यदि पदार्थ ठोस है तो उसकी थोड़ी सी मात्रा पीस कर परखनली में लो और उसमें 10 बूंदे पानी डाल कर उसे अच्छी तरह से हिलाओ।

इसमें दो बूंद नीले थोथे का घोल और दस बूंद कार्बोस्टिक सोडा का घोल डालो।

जामुनी रंग या बैंगनी रंग हो जाने पर पता चल जाएगा कि उसमें प्रोटीन है।

### प्रयोग - 3

जिस वस्तु का परीक्षण करना हो उस पर आयोडीन के हल्के घोल की दो-चार बूंदें डालो। यदि गहरा नीला या काला रंग हो जाए तो उस पदार्थ में मंड है।

मंड को मांड या स्टार्च भी कहते हैं।



यदि तुम्हें शाला में आयोडीन का हल्का घोल न मिले तो अस्पताल से घाव पर लगाने वाला टिंक्चर आयोडीन लाओ। इसकी लगभग 10 बूंदे एक परखनली में डाल कर परखनली को आधा पानी से भर दो। यही आयोडीन का हल्का घोल है। इसका रंग हल्का पीला होता है।

अब भोजन की वस्तुओं पर पहले वसा, फिर प्रोटीन और बाद में मंड का परीक्षण करो। यदि किसी वस्तु में वसा, प्रोटीन या मंड हो तो उसके सामने "है" और न हो तो "नहीं" लिखो। (11)

मनुष्य और अन्य जंतुओं के भोजन में वसा, प्रोटीन और मंड के अलावा लवण और विटामिन होते हैं। इन सब को पोषक पदार्थ कहते हैं। लेकिन लवण और विटामिन का परीक्षण करना तुम्हारे लिए संभव नहीं है।

क्या वसा, प्रोटीन और मंड भोजन की हर वस्तु में हैं ? (12)

क्या यह कहना ठीक होगा कि भोजन पदार्थों में एक से अधिक पोषक पदार्थ होते हैं ? (13)

क्या साबुत गेहूं और गेहूं के आटे के साथ आयोडीन की क्रिया में कोई अंतर है ? यदि हां, तो क्या ? (14)

तुमने देखा कि सब जंतुओं के लिए भोजन आवश्यक होता है। लेकिन भोजन के अधिकतर पोषक पदार्थों का उपयोग शरीर में सीधे नहीं हो सकता। इसलिए यह जरूरी होता है कि इन पोषक पदार्थों को ऐसे पदार्थों में बदल दिया जाए जिनका उपयोग शरीर कर सके। इस क्रिया को पाचन कहते हैं।

## भोजन का पाचन

भोजन का पाचन शरीर के भीतरी अंगों में होता है। पाचन करने वाले इन अंगों को चूहे के शरीर में देखो।

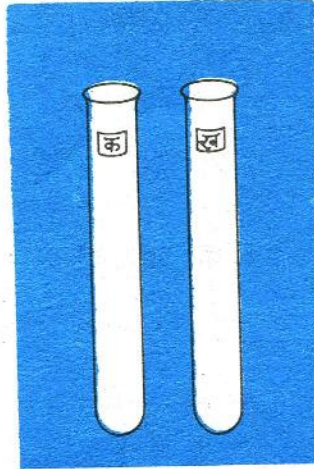
इनमें होने वाली पाचन क्रिया को तुम नहीं देख सकते। लेकिन मंड का पाचन मुंह में शुरू हो जाता है। इसे तुम एक प्रयोग के द्वारा देख सकते हो।

चाय का आधा चम्मच आटा एक-चौथाई बीकर पानी में घोल लो। एक परखनली में इस घोल की 10-12 बूंदें लो और उसमें आयोडीन के घोल की 2 बूंदें डाल कर यह जांच लो कि वह नीला या काला रंग देता है या नहीं। दो साफ परखनलियों पर कागज के चौकोर टुकड़े चिपका दो। एक पर "क" तथा दूसरी पर "ख" लिखो जैसा कि चित्र - 1 में दिखाया गया है।

## पाचन क्रिया का

### पहला कदम

### प्रयोग - 4



चित्र - 1



चित्र - 2

प्रत्येक परखनली में आटे के घोल की 25-25 बूंदें डालो।

चित्र - 2 में दिखाए अनुसार "क" परखनली को ओठों से लगा कर उसमें थोड़ी सी लार (थूक) डालो। परखनली में लगभग उतनी लार गिरनी चाहिए जितना आटे का घोल उसमें है। लार डाल कर "क" परखनली को अच्छी तरह हिलाओ।



"ख" परखनली में लार नहीं डालना है।

दोनों परखनलियों को आधे घंटे तक रखा रहने दो। इसके बाद दोनों परखनलियों में आयोडीन की 2-2 बूंदें डालो।

नीचे दी हुई तालिका - 4 को कापी में बना कर उसमें अपने परीक्षण का परिणाम लिखो। (15)

तालिका - 4

परखनली	लार है या नहीं	आयोडीन के साथ काला या नीला रंग आता है या नहीं	मंड है या नहीं
क			
ख			

इस प्रयोग के आधार पर लिखो कि मंड पर लार का क्या प्रभाव होता है। (16)

लार का मंड पर प्रभाव मंड के पाचन का पहला कदम है।

सोच कर लिखो कि भोजन को अच्छी तरह चबा कर खाने को क्यों कहा जाता है। (17)

कच्चा गेहूं, पोहा या गेहूं की रोटी के टुकड़े को मुंह में डाल कर बिना निगले धीरे-धीरे चबाओ।

क्या कुछ समय बाद इसका स्वाद बदला ?

यदि हां, तो कैसा स्वाद लगा ?

सोचो कि स्वाद बदलने का क्या कारण हो सकता है।

शरीर में भोजन लेने, उसके पाचन और शरीर द्वारा पचे हुए भोजन का उपयोग करने को पोषण कहते हैं।

### खंड तीन

तुम जान चुके हो कि भोजन में वसा, प्रोटीन, मंड, लवण और विटामिन होते हैं।

यदि इनमें से कोई पोषक पदार्थ शरीर को बिलकुल न मिले या सब पदार्थ कम मात्रा में मिलें तो क्या होगा ?

चित्र - 3 में दिखाया गया बच्चा सूखा रोग का मरीज है। यह रोग उन बच्चों को होता है जिन्हें भरपेट भोजन नहीं मिलता।

कम भोजन मिलने पर कौनसे पोषक पदार्थ इस बच्चे को कम मात्रा में मिलते होंगे ? (18)

यदि किसी बच्चे को भोजन में अन्य सब पोषक पदार्थ मिलें लेकिन अकेला प्रोटीन कम हो तो उसमें वे लक्षण दिखाई पड़ सकते हैं जो चित्र - 4 में दिखाए गए बच्चे में हैं।

### करो और सोचो

### गरीबी, कुपोषण और बीमारी

बाल भूरे रंग के  
बूढ़े व्यक्ति की तरह चेहरा  
हमेशा भूखा  
फूला हुआ पेट  
बहुत कम वजन  
दुबला-पतला



इस बच्चे की हड्डियों  
पर केवल चमड़ी ही है।

सूखा रोग का मरीज बच्चा

चित्र - 3

सूजा हुआ चेहरा  
सूजे हुए हाथ-पांव  
बालों और चमड़ी  
का रंग उड़ना



बाहों का ऊपरी  
हिस्सा पतला  
(घेरा 13 से.मी.  
से कम)

प्रोटीन की कमी से पीड़ित बच्चा चित्र - 4

जब शरीर को आवश्यक मात्रा में पोषक पदार्थ नहीं मिलते तब उस स्थिति को कुपोषण कहते हैं।

क्या अपने गांव में तुमने कभी ऐसा बच्चा देखा है जो सूखा रोग से या प्रोटीन की कमी से पीड़ित है ?

यदि देखा हो तो पता लगाकर लिखो कि ऐसे बच्चे को दिन भर में क्या-क्या और कितना भोजन मिलता है। (19)

## विटामिन ए और अंधापन

विटामिन कई प्रकार के होते हैं। इनकी कमी से भी भिन्न-भिन्न प्रकार के रोग हो जाते हैं। कई छोटे बच्चों में विटामिन ए की कमी हो जाती है। इसके कारण उन्हें रात में दूसरों की तुलना में कम दिखाई देता है।

विटामिन ए की बहुत अधिक कमी होने पर बच्चा हमेशा के लिए अंधा हो सकता है।

गाजर, पके टमाटर, हरी पत्तेदार सब्जियों और पके पपीते में बहुत विटामिन ए पाया जाता है।

विटामिन ए की गोलियां भी दवाई की दुकानों पर आसानी से मिल जाती हैं।

यदि किसी बच्चे की आंख कमजोर होने लगे तो उसे कौनसी चीजें अधिक खानी चाहिए ? (20)

यदि पोषक पदार्थों की कमी से होने वाली बीमारियों से बचना हो तो कितना और किस प्रकार का भोजन लेना चाहिए ?

**संतुलित आहार**

आओ, इस पर कुछ विचार करें।

भोजन पदार्थों के परीक्षण की तालिका – 3 देखो और निम्नलिखित वाक्यों में से सही वाक्य चुनकर अपनी कापी में लिखो :

- (क) केवल चावल खाने से शरीर की जरूरतें पूरी हो सकती हैं।
- (ख) यदि कोई व्यक्ति केवल घी खाए तो उसे और कुछ खाने की जरूरत नहीं है।
- (ग) शरीर के लिए अच्छा भोजन वही है जिसमें कई तरह की चीजें होती हैं।
- (घ) भोजन में केवल दाल ही लेने से शरीर की जरूरतें पूरी हो सकती हैं। (21)

मनुष्य स्वस्थ तभी रह सकता है जब उसे भोजन से सभी प्रकार के पोषक पदार्थ मिलें। ऐसे भोजन को **संतुलित भोजन** या **संतुलित आहार** कहते हैं।

संतुलित आहार की आवश्यकता केवल बच्चों को ही नहीं, सभी आयु के लोगों को होती है।

हम जिन वस्तुओं को खाते हैं उनके नीचे लिखे समूह बनाए जा सकते हैं : -



क्रमांक	समूह का नाम	वस्तु का नाम
1	मुख्य भोजन या अनाज	गेहूं, चावल, मक्का, ज्वार, बाजरा, आदि।
2	अधिक प्रोटीन वाली वस्तुएं	दालें, मटर, सोयाबीन, मूंगफली, दूध, हरी पत्तेदार सब्जियां, अंडे, मांस, मछली, दही, आदि।
3	अधिक ऊर्जा देने वाली वस्तुएं	घी, मक्खन, तेल, शक्कर, गुड़, पनीर, खोपरा, आदि।
4	अधिक विटामिन वाली वस्तुएं	हरी सब्जियां, टमाटर, गाजर, फल, दूध, अंडा, मांस, मछली, आदि।

### सस्ता संतुलित भोजन

क्या केवल धनवान लोग ही संतुलित भोजन ले सकते हैं ?

वैज्ञानिकों ने पता लगाया है कि संतुलित भोजन महंगा हो यह जरूरी नहीं है। यदि कोई व्यक्ति भोजन में दाल, चावल, रोटी, हरी सब्जी, थोड़ा सा तेल और गुड़ ले तो उसके शरीर की आवश्यकताएं पूरी हो सकती हैं।

इसके अलावा फलियां, टमाटर, गाजर, ककड़ी, जामफल (बीही), नींबू, पका पपीता, आंवला, इत्यादि खाने से कई आवश्यक विटामिन एवं लवण हमें मिल जाते हैं।

### कुपोषण का सस्ता इलाज

यदि कोई बच्चा कुपोषण का शिकार हो तो क्या उसे महंगी दवाइयां देना और सुई लगवाना ही जरूरी है या इसका कोई सस्ता इलाज भी है ?

यदि बराबर मात्रा में मूंगफली, गेहूं और चना मिला कर उसका आटा बना लिया जाए और इस आटे को तेल में भून कर और उसमें थोड़ा गुड़ मिला कर कुपोषित बच्चे को प्रति दिन खिलाया जाए तो वह ठीक हो सकता है।

याद रखो कि यह आहार कुपोषित बच्चे को तब तक देना होगा जब तक वह ठीक न हो जाए।



<b>नए शब्द :</b> पोषण	ऊर्जा	शाकाहारी
मांसाहारी	सर्वाहारी	परजीवी
सहायक अंग	वसा	चरबी
प्रोटीन	मंड, मांड या	लवण
विटामिन	स्टार्च	पाचन
कुपोषण	पोषक पदार्थ	सूखा रोग
पीड़ित	परीक्षण	संतुलित आहार

## बीज और उनका अंकुरण

पौधे के जीवन-चक्र की शुरुआत आम तौर पर बीज से होती है। बीज के किस भाग से पौधा बनता है? पौधे का कौनसा भाग पहले बीज से बाहर निकलता है?

इन प्रश्नों के उत्तर ढूंढने के लिए हम तरह-तरह के बीजों की बाहरी बनावट और अंदर की रचना का अध्ययन करेंगे और यह भी देखेंगे कि बीज का अंकुरण कैसे होता है। इन बीजों के अलग-अलग गुणधर्मों के आधार पर हम इनका समूहीकरण भी करेंगे।

### प्रयोग - 1

अलग-अलग प्रकार के बीज इकट्ठे करो। हर तरह के चार-पांच बीज इकट्ठे करना। इन बीजों की बाहरी बनावट, आकार, रंग व अन्य गुणों के आधार पर इन्हें अलग-अलग समूहों में बांटो।

अधिक से अधिक समूह बनाओ और नीचे दी गई तालिका में लिखो। (1)

तालिका - 1

क्रमांक	गुणधर्म	बीजों के नाम
1		
2		
3		
4		
5		
6		



सेम (बालोर) या बरबटी (चवला), मटर या चना और मक्का या गेहूं के बीज लो ।

इन बीजों के चित्र बनाओ । (2)

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 । (3)

बीज को लेंस से देखकर बताओ कि अंकुर कहां से निकलता होगा । क्या वहां कोई छेद या दरार है ? इस स्थान को भी चित्र में दिखाओ । (4)

तीनों तरह के कुछ अच्छे बीज चुनो ।

प्रयोग शुरू करने से लगभग दो दिन पहले इन्हें एक कटोरी या कुल्हड़ में पानी डालकर भिगो दो । अब इनका नीचे दिए गए तरीके से अवलोकन करो ।

सेम का एक भीगा हुआ बीज उठा लो और उसका छिलका हटाओ (चित्र - 1) ।

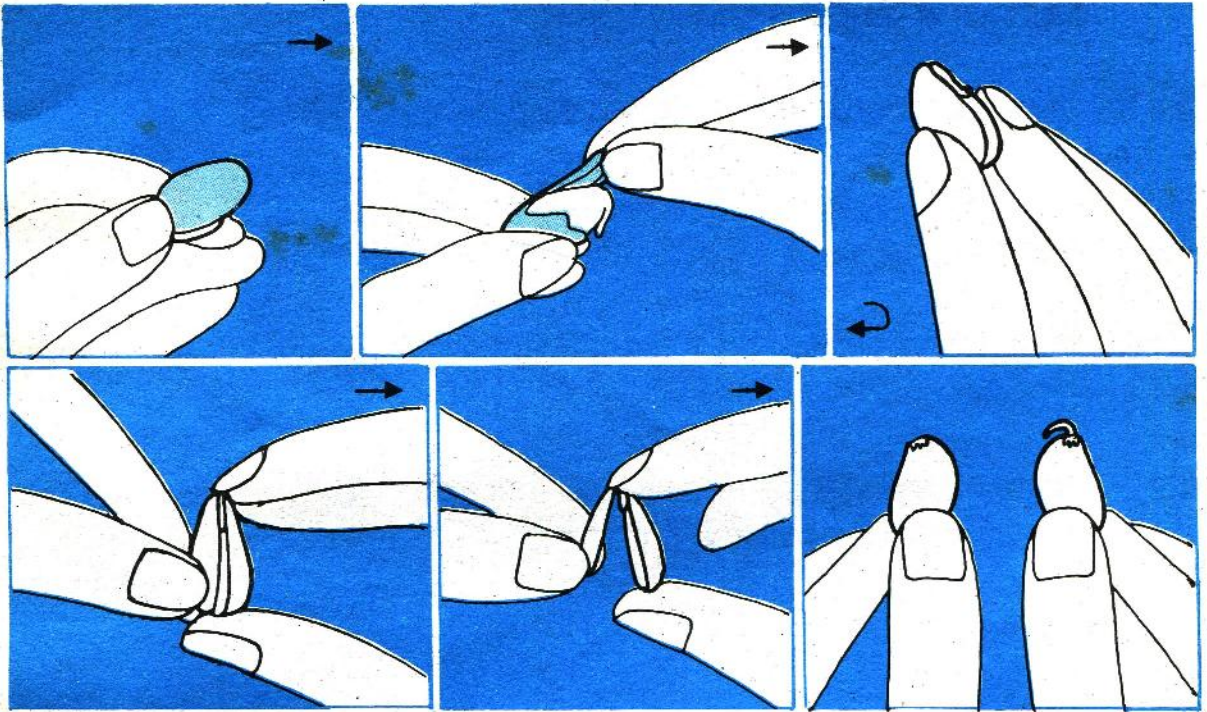
क्या छिलका एक ही परत से बना है या बाहरी मोटी परत के अंदर एक झिल्ली जैसा आवरण और भी है ? (5)

छिलके का बीज के लिए क्या लाभ हो सकता है । (6)

छिलका हटाने के बाद शेष बीज का चित्र बनाओ । (7)

**बीजों के अंदर क्या है ?**

**प्रयोग - 2**



चित्र - 1

अब चित्र - 1 में दिखाए ढंग के अनुसार छिलका निकाले हुए बीज पर उंगलियों से हल्का दबाव डालो ।

बीज के कितने भाग हो गए ? (8)

क्या ये भाग बिल्कुल एक समान हैं ? यदि नहीं, तो क्या अंतर है ? (9)

तुम देखोगे कि सेम का बीज लगभग एक जैसे दिखने वाले दो गूदेदार मोटे भागों से बना हुआ है ।

प्रत्येक भाग को **बीजपत्र** कहते हैं ।

दोनों बीजपत्रों को सावधानी से एक - दूसरे से अलग करो ।

अब लेंस की सहायता से उनको देखो ।

तुम्हें जो कुछ दिखता हो उसका चित्र बनाओ । (10)

क्या तुम्हें किसी एक बीजपत्र के साथ जुड़ी हुई कोई विशेष रचना दिखती है ?

इस विशेष रचना को अंकुर कहते हैं ।

अंकुर के किस भाग से जड़ और किस भाग से तना, पत्तियां, इत्यादि बन सकते हैं ? अनुमान से बताओ । (11)

अंकुर के जिस भाग से जड़ निकलती है उसे मूलांकुर और जिस भाग से तना और पत्तियां बनते हैं उसे प्रांकुर कहते हैं ।

अंकुर और बीजपत्र दोनों मिल कर भ्रूण कहलाते हैं ।

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

अपने चित्र में दिखाओ कि बीज का कौनसा हिस्सा गहरा नीला या काला हुआ । (12)

इस अवलोकन के आधार पर बताओ कि भ्रूण के किन भागों में मंड पाया जाता है । (13)

बीजपत्र का बीज में क्या काम हो सकता है ? (14)

इसी विधि से मटर या चने के बीज का अध्ययन करो और चित्र बनाओ । (15)

घर पर करो

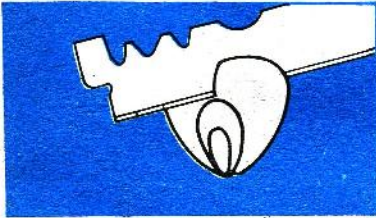
अब मक्के का एक भीगा हुआ बीज तश्तरी में से उठा लो । सेम के बीज की आंतरिक रचना का अध्ययन तुमने जिस प्रकार किया था उसी प्रकार मक्के के बीज की आंतरिक रचना का भी करो ।

प्रयोग — 3

उंगलियों के दबाव से मक्के के बीज के भी समान भाग हो गए? (16)

मक्के के बीज में तुम्हें कितने बीजपत्र दिखाई पड़े ? (17)

तुम्हें सेम और मक्के के बीजों के बीच किस विशेष अंतर का पता चला ? (18)



चित्र - 2

मक्के के बीज का अध्ययन करने के लिए तुम्हें एक नई 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 शुरू करने के पहले ब्लेड को बीज के ऊपर उसी कोण पर रखो जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

प्रत्येक भाग को लेंस से ध्यान से देखो और चित्र बनाओ। (19)

शिक्षक की मदद से मक्के का अंकुर ढूंढो। अंकुर में मूलांकुर तथा प्रांकुर की स्थिति चित्र में दिखाओ। (20)

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

चित्र में दिखाओ कि मंड कहां है और कहां नहीं ? (21)

बीज के जिस भाग में मंड है उसे भ्रूणपोष कहते हैं।

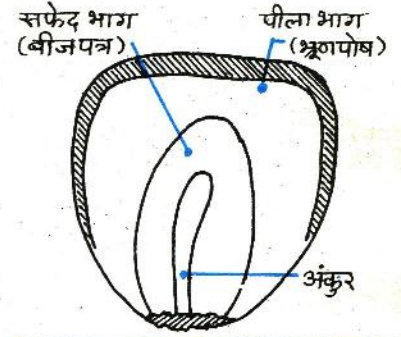
बीज में भ्रूणपोष का क्या काम हो सकता है ?

कितने बीजपत्र हैं ? और कहां हैं ? चित्र में दिखाओ। (22)

आओ, अब हम एक अन्य तरीके से मक्के के बीज को खोल कर उसके भ्रूणपोष, बीजपत्र और अंकुर को ढूंढें। इसके लिए तुम्हें आलपिन या बबूल के कांटे की मदद से मक्के के भीगे हुए बीज का छिलका अलग

करना होगा। छिलका अलग करने के बाद तुम्हें उसकी सतह पर चित्र - 3 में दिखाए अनुसार एक सफेद भाग दिखाई देगा। यह बीजपत्र है।

इसी के बीच में एक लंबी, पीली रचना होगी जो कि अंकुर है। आलपिन या कांटे की सहायता से बीजपत्र को अंकुर से अलग करने की कोशिश करो।



चित्र - 3

अंकुर तथा बीजपत्र का चित्र बनाओ। (23)

गेहूं के बीज का भी मक्के के बीज की तरह अध्ययन करो और चित्र बनाओ। (24)

घर पर करो

चारों बीजों के मुख्य गुणधर्मों की तुलना नीचे दी हुई तालिका - 2 में करो।

समूह बनाओ

उदाहरण के लिए सेम के बीज के गुणधर्म तालिका में लिख दिए हैं। खाली स्तंभ में तुम एक गुणधर्म अपने मन से सोच कर लिखो।

तालिका - 2

बीजों के गुणधर्मों की तुलना

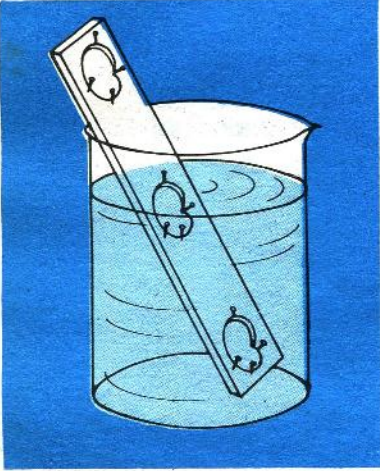
क्रमांक	बीज का नाम	बीजपत्रों की संख्या	भ्रूणपोष है या नहीं ?	मंड किस भाग में जमा है ?
1	सेम	दो	नहीं	बीजपत्र में
2	चना			
3	मक्का			
4	गेहूं			
5	...			



उपरोक्त तालिका के आधार पर बीजों को निम्न समूहों में बांटो 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 । (25)

**बीज के अंकुरण की  
आवश्यकताएं  
प्रयोग – 4**



चित्र – 4

तुमने बीजों की बाहरी बनावट और अंदर की रचना का अध्ययन कर लिया है । तुमने बीजों को अंकुरित होते हुए भी देखा है । घर पर रखे हुए बीज अंकुरित क्यों नहीं होते ? खेत में बीज बोने पर वे अंकुरित क्यों हो जाते हैं ? क्या बीजों को अंकुरित होने के लिए विशेष परिस्थितियां चाहिए ?

आओ, प्रयोग करके इन प्रश्नों के उत्तर खोजें ।

सेम, बरबटी, चने या मक्के के तीन बीज लो । धागे की मदद से इन्हें एक बांस की खपच्ची या प्लास्टिक की स्केल पर इस ढंग से बांधो या आलपिनो से लगाओ कि एक बीज पट्टी के बिल्कुल बीच में हो और शेष दो पट्टी के दोनों सिरों के पास । चित्र – 4 में दिखाई गई विधि के अनुसार इस पट्टी को एक बीकर में तिरछा करके रख दो । बीकर में इतना पानी भरो कि पट्टी के बीच में लगा हुआ बीज आधा डूबा रहे ।

**सावधानियां**

- (1) बीजों को इस तरह बांधो जिससे उनके किसी हिस्से को नुकसान न पहुंचे ।
- (2) पट्टी ऐसी हो जिसमें पानी ऊपर न चढ़े । वरना पानी ऊपर वाले बीज तक पहुंच जाएगा ।

बीजों को रोज देखो और यदि पानी कुछ कम हो जाए तो और पानी डालते रहो, जिससे कि पट्टी के बीच में लगा बीज सदा पानी में आधा डूबा रहे। प्रयोग दो-तीन दिन तक जारी रखो।

अब नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो -

- (क) तीनों बीजों में से वह कौन-सा बीज है जिसे -
1. हवा तो मिल रही है पर पानी नहीं ?
  2. पानी तो मिल रहा है पर हवा नहीं ?
  3. हवा और पानी दोनों मिल रहे हैं ? (26)
- (ख) तीनों बीजों में से कौनसा बीज अंकुरित हुआ ? (27)
- (ग) क्या पानी या हवा के अभाव में बीज उग सकता है ? (28)

तुमने कई बीजों को अंकुरित होते देखा होगा।

क्या तुमने कभी ध्यान दिया है कि कुछ बीजों में अंकुरण के समय बीजपत्र मिट्टी से बाहर निकल आते हैं तथा कुछ में नहीं ?

आओ, प्रयोग करके देखें कि किन बीजों में अंकुरण के समय बीजपत्र मिट्टी से बाहर निकल आते हैं तथा किन में नहीं।

अरंडी, मूंगफली, गेहूं, चना, सेम और मक्का या धान के पांच-पांच बीज लो। छः कुल्हड़ों में खेत की मिट्टी भर लो। मिट्टी भरने से पहले कुल्हड़ों के नीचे एक-एक छेद कर लो। प्रत्येक कुल्हड़ में पांच-पांच बीज मिट्टी की सतह से लगभग एक से.मी. नीचे बो दो। मिट्टी को पानी से गीला कर दो। रोज उचित मात्रा में पानी डालते रहो ताकि मिट्टी सूख न जाए।

मिट्टी से बाहर निकलते हुए अंकुरों को ध्यान से देखो।

किन बीजों के बीजपत्र मिट्टी से बाहर निकले हैं और किन बीजों के नहीं ?

## अंकुरण के प्रकार

## प्रयोग - 5

अलग-अलग सूची बनाओ । (29)

दोनों प्रकारों के अंकुरों के चित्र बनाओ । (30)

---

**नए शब्द :** अंकुर  
मूलांकुर  
अंकुरण

बीजपत्र  
प्रांकुर  
आवरण

भ्रूण  
भ्रूणपोष

## विद्युत-1

---

हम सब अपने घर, स्कूल, खेत या सड़कों पर विद्युत के कई उपयोग होते देखते हैं। रात को विद्युत के बल्ब प्रकाश देते हैं, गर्मी में विद्युत से पंखे चलाए जाते हैं। रेडियो, टीवी आदि भी बिजली से ही चलते हैं।

**अपने आसपास तुम और ऐसे कितने उदाहरण ढूँढ सकते हो जहाँ विद्युत का उपयोग किया जाता है ? (1)**

विद्युत को लेकर तुम्हारे मन में कई सवाल होंगे। जैसे, विद्युत कैसे बनती है ? यह प्रकाश क्यों देती है ? विद्युत की मदद से बड़ी-बड़ी मशीनें और मोटरें कैसे चलती हैं ? विद्युत एक स्थान से दूसरे स्थान तक कैसे पहुंचाई जाती है ? बिजली का तार छू जाने पर मनुष्य को जोरों का झटका क्यों लगता है ? आदि।

जब आसमान में काले बादल छाए हों तो अक्सर बादलों की गरज सुनाई पड़ती है। ऐसे समय में तुमने आसमान में बिजली चमकते देखी होगी। कभी-कभी तो यह बिजली बादलों से जमीन पर भी आ गिरती है। क्या तुमने कभी सोचा है कि यह बिजली कैसी है जो बादलों के बीच पैदा होती है ?

ऐसे और भी ढेर सारे प्रश्न तुम्हारे मन में उठते होंगे पर इनका उत्तर पाने के लिए तुम्हें विद्युत के बारे में कई बुनियादी बातें सीखनी और समझनी होंगी। इनमें से कुछ को सीखने की शुरुआत तो हम इसी

अध्याय में कर देंगे । पर कई और बातें तुम आगे की कक्षाओं में सीखोगे और कई तो तुम को आप ही पढ़ कर या दूसरों से पूछ कर समझनी होंगी ।



### सावधानी

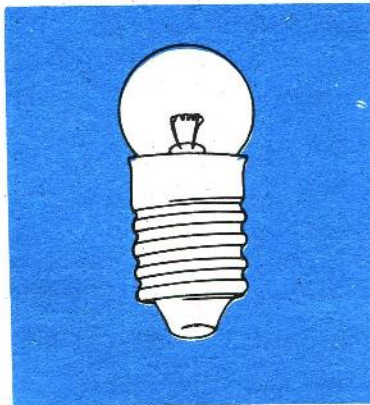
एक बात याद रखना । बिजली से चलने वाली वस्तुओं के साथ काम करते हुए हमें बहुत सावधानी बरतने की जरूरत है । ऐसा न करने से बिजली काफी खतरनाक हो सकती है । इसलिए हम विद्युत के सब प्रयोग टार्च या रेडियो में काम आने वाले सेलों से करेंगे । तुम भूलकर भी घर, स्कूल या खेत में लगे बिजली के कनेक्शन से प्रयोग न करना ।

आओ, अब बिजली से संबंधित कुछ प्रयोग करें ।

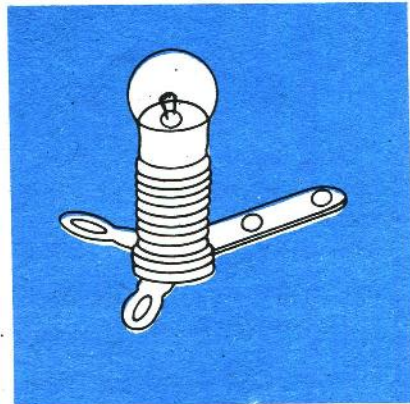
### बिजली के बल्ब के अंदर क्या है ?

बिजली का एक बल्ब लो और उसे ध्यान से देखो । तुम्हें पहले कांच के गोल खोल के अंदर पतले तार का एक कुंडल दिखाई देगा । यह कुंडल टंगस्टन धातु का बना है । कुंडल के दोनों सिरे तांबे के मोटे तारों से धातु की दो पत्तियों से जुड़े होते हैं । एक फ्यूज बल्ब ढूंढ लाओ और तोड़कर उसका निरीक्षण करो ।

तुम अपने प्रयोग टार्च के बल्ब से करोगे (चित्र - 1) ।



चित्र - 1



चित्र - 2

यह घरों में जलने वाले बल्बों से काफी छोटा होता है। जब इस बल्ब को हम होल्डर में फंसाते हैं तो बल्ब के दोनों सिरों होल्डर के सिरों से जुड़ जाते हैं (चित्र - 2)। होल्डर में कसे बल्ब को हम लैंप कहेंगे।

अपनी कापी में लैंप का चित्र बनाओ। (2)

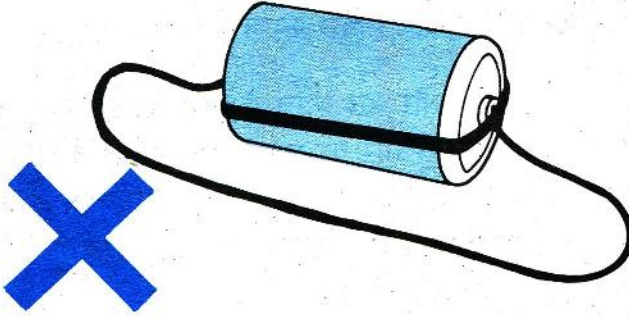
इस प्रयोग के लिए तुम्हें एक सेल, एक लैंप और बिजली के तार के टुकड़ों की जरूरत होगी।

**बल्ब कैसे जलता है ?**

**प्रयोग - 1**

**सावधानी**

एक ही सेल के दोनों सिरों को तार से सीधे कभी मत जोड़ो।  
ऐसा करने से सेल जल्दी खर्च हो जाएगा।

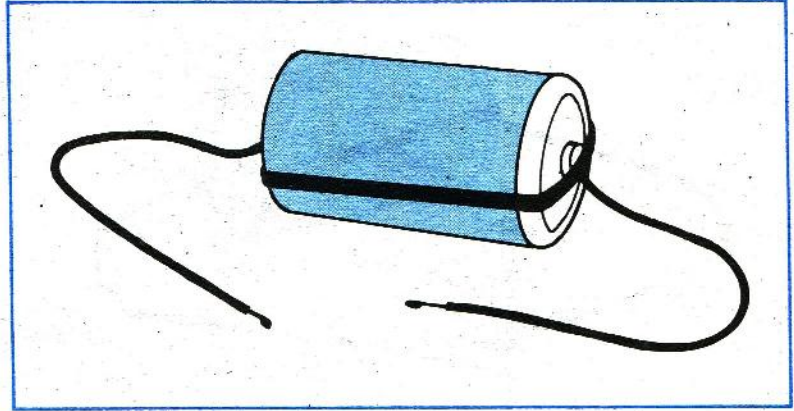


सबसे पहले तारों के दोनों सिरों से लगभग दो-दो से.मी. तक प्लास्टिक हटा दो। तार के सिरों साफ होने चाहिए और साथ ही बल्ब होल्डर के दोनों सिरों पर भी जंग नहीं होना चाहिए। साफ न होने पर तार और होल्डर के सिरों को रेगमाल से घिसकर चमका लो। ऐसा न करने से प्रयोग सफल नहीं होगा।

सेलों को बल्ब से जोड़ने के लिए सेल के सिरों से तार लगाए जाते हैं। तार के सिरों को सेल से छुआकर रखने के लिए एक मोटे रबर बैंड का उपयोग करो। ऐसे बैंड (रबर के छल्ले) सायकल की पुरानी ट्यूब से काट कर बनते हैं। सायकल के एक ट्यूब से लगभग आधा से.मी.

**रबर बैंड से सेल होल्डर**

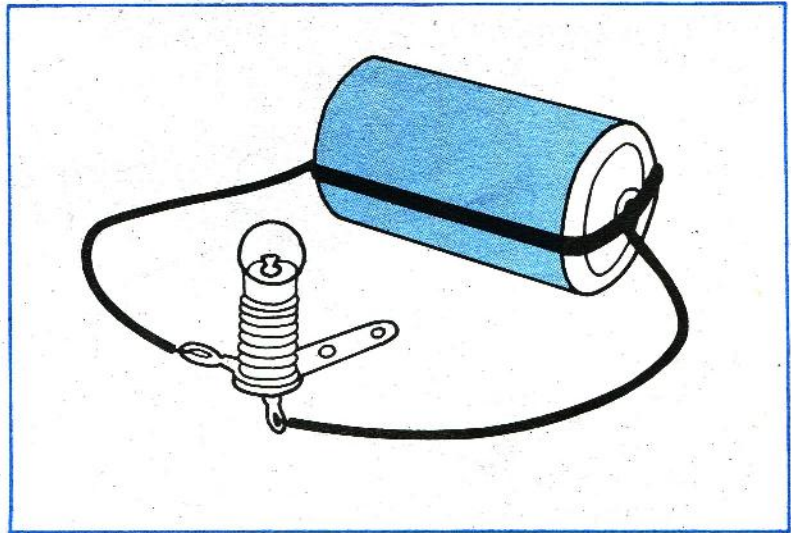
चौड़े रबर के छल्ले काट लो । हर सेल में एक छल्ला लगेगा । छल्ले को इस प्रकार से सेल पर चढ़ाओ कि सेल की टोपी या घुंड़ी छल्ले से ढंक जाए (चित्र - 3) ।



चित्र - 3

अब सेल से तार को जोड़ने के लिए तार का साफ किया हुआ सिरा सेल पर चढ़े रबर के छल्ले के नीचे दबाना होगा । घुंड़ी वाले सिरे पर तार लगाते समय ध्यान रहे कि तार का सिरा घुंड़ी से छू रहा हो ।

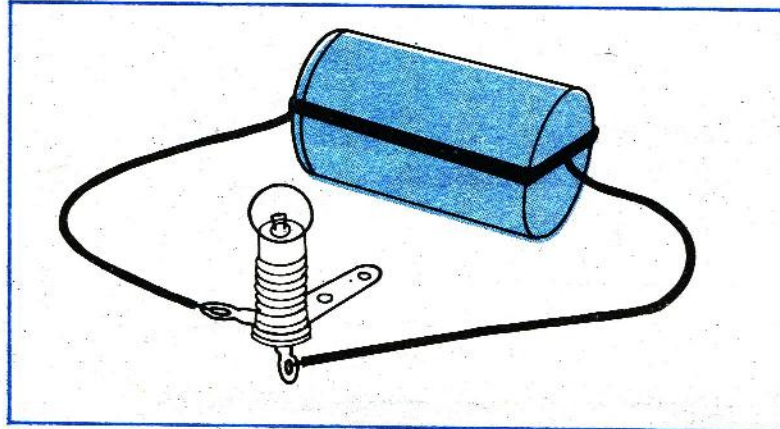
अब चित्र - 4 की तरह लैंप के सिरों को सेल के सिरों से जोड़ो ।



चित्र - 4

क्या लैंप जला ? (3)

अब सेल को पलट कर लगा दो, जैसा चित्र - 5 में दिखाया है ।

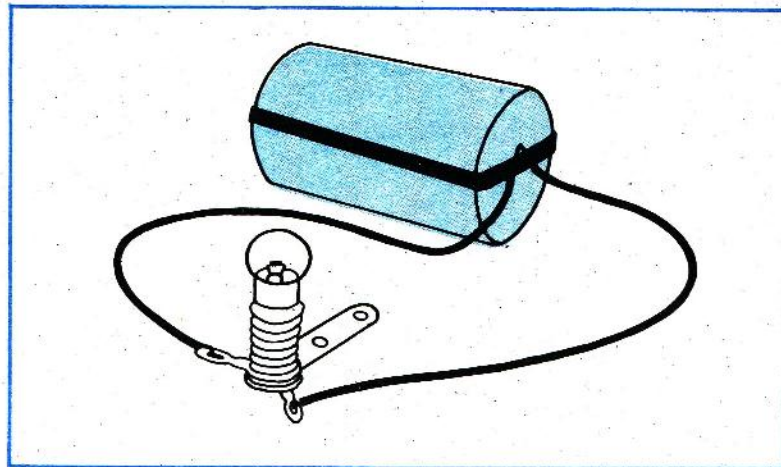


चित्र - 5

इस बार लैंप जला या नहीं ? (4)

अगर लैंप के सिरे से जुड़े किसी एक तार को खोल दिया जाए तो क्या लैंप जलेगा ? (5)

अब चित्र - 6 की तरह लैंप को दोनों सिरों को सेल के एकही सिरे से जोड़ो ।



चित्र - 6



क्या अब लैंप जला ? (6)

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



प्रयोग करते समय बल्ब को फालतू मत जलाओ – इससे सेल जल्दी खत्म हो जाएगा ।

विद्युत परिपथ

- पूरा या अधूरा

लैंप को जलाने के लिए सेल से बल्ब तक बिजली कैसे पहुंची ? (8)

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 चक्कर या रास्ते को **परिपथ** कहते हैं । तुमने भी प्रयोग करने के लिए कई परिपथ बनाए थे । किसी परिपथ को पूरा या चालू तब कहते हैं जब उसमें से विद्युत धारा बह रही हो । ऐसा न होने पर उसे अधूरा या टूटा परिपथ कहा जाएगा ।

प्रयोग – 1 के आधार पर बताओ कि उसमें बने कौन-से परिपथ अधूरे या टूटे थे ? (9)

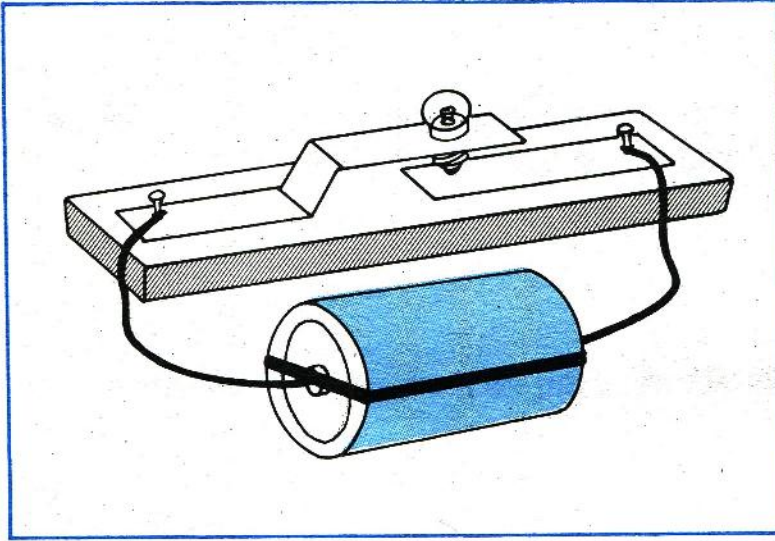
किसी चित्र में बने अधूरे परिपथ को तुम कैसे पहचान सकते हो ? (10)

सोचकर बताओ

हम यह कैसे पता कर सकते हैं कि किसी परिपथ में विद्युत धारा बह रही है या नहीं ? (11)

अपना बल्ब होल्डर बनाने के लिए एक लकड़ी की पट्टी, दो लोहे की पत्तियां और दो मोटी कीलें लगेंगी। सायकल के एक्सल की मदद से लोहे की एक पत्ती में छेद करो। इस छेद में ही टार्च का बल्ब ठीक-ठीक बैठेगा।

## बल्ब होल्डर खुद बनाओ



चित्र - 7

कीलों की मदद से पत्तियों को लकड़ी की पट्टी पर ठोक दो।

चित्र - 7 में दिए गए तरीके से बल्ब और सेल को जोड़ो। बल्ब को दबा कर निचली पत्ती से छुआने पर बल्ब जलेगा। यह बल्ब होल्डर स्विच का भी काम करेगा।

जलते हुए बल्ब को छुओ। क्या बल्ब कुछ गरम लगा ?

## कुछ सोचने को

इसी तरह बिजली का बल्ब जलते समय बहुत गरम हो जाता है। यह बात तुम बल्ब को छुए बिना ही उसके पास अपना हाथ ले जाकर पता कर सकते हो।

बल्ब के कुंडल में टंगस्टन धातु का ही उपयोग क्यों किया जाता है ? सोचकर बताओ। (12)

अपने लैंप की रोशनी तेज करने के लिए तुम और किस चीज का उपयोग करोगे ? (13)

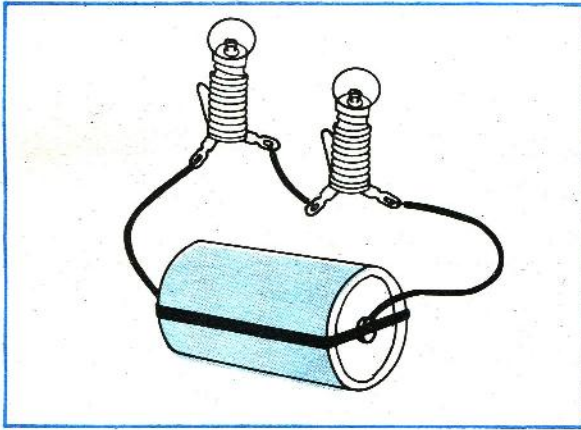
इस चीज को तुम परिपथ में कहां और कैसे लगाओगे ? चित्र बनाकर बताओ । (14)

प्रयोग करके देखो कि क्या तुम्हारा उत्तर सही था ।

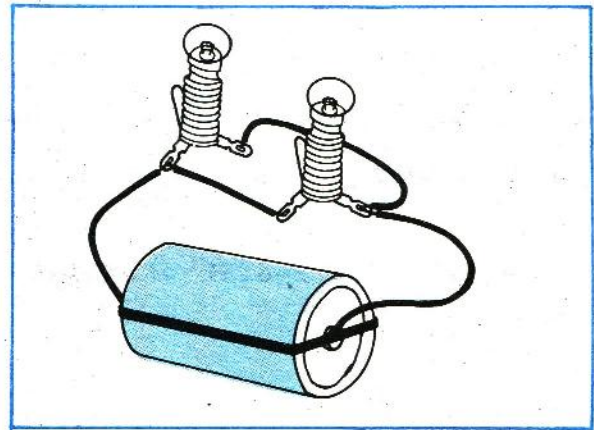
### दो बल्ब वाले परिपथ

#### प्रयोग - 2

प्रयोग - 1 में हमने एक बल्ब और एक सेल को जोड़ कर परिपथ बनाए थे । अब अगर हमारे पास दो बल्ब और एक सेल हो तो इनसे दो प्रकार के परिपथ बनाए जा सकते हैं । ये परिपथ चित्र - 8 और चित्र - 9 में दिखाए गए हैं ।



चित्र - 8



चित्र - 9

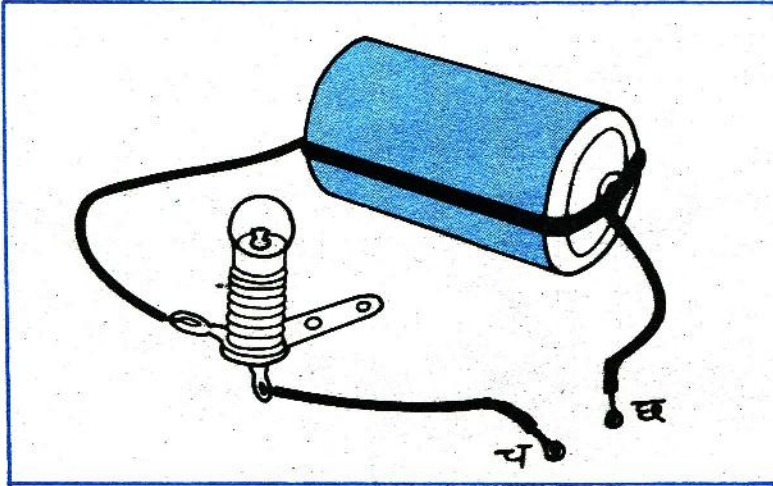
चित्र - 8 में जिस तरह बल्बों को आपस में जोड़ा गया है उसे श्रेणी क्रम कहते हैं । और चित्र - 9 की तरह जोड़े गए बल्बों को समानांतर क्रम कहते हैं ।

अब तुम दो बल्ब और एक सेल लो । उन्हें श्रेणी और समानांतर क्रम में बारी-बारी जोड़ो ।

श्रेणी और समानांतर परिपथों में से किस में रोशनी अधिक हुई ? (15)

अगले प्रयोग से हम पता करेंगे कि विद्युत धारा किन पदार्थों में से हो कर बह सकती है और किन में से हो कर नहीं बह पाती ।

चित्र - 10 में दिखाया परिपथ बनाओ ।



चित्र - 10

क्या लैंप जलता है ? (16)

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

तुमने क्या देखा ? (17)

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

लैंप जला या नहीं ? (18)

बताओ परिपथ पूरा है या अधूरा ? (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 -

**चालक और कुचालक**

**पहचानो**

**प्रयोग - 3**

कांच, चमड़े का टुकड़ा, चाक, दस पैसे का सिक्का, फूल की पंखुड़ी, सूती धागा, लोहे की पत्ती, कागज की पट्टी, लोहे की कील, पीतल, पेंसिल का सीसा और बल्ब की चपड़ी।

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)

तालिका - 1

क्रमांक	वस्तु या पदार्थ	चालक या कुचालक
1	प्लास्टिक	
2	कांच	
3	चमड़े का टुकड़ा	
4	चाक	
5	दस पैसे का सिक्का	
6	फूल की पंखुड़ी	
7	सूती धागा	
8	लोहे की पत्ती	
9	कागज की पट्टी	
10	लोहे की कील	
11	पीतल	
12	पेंसिल का सीसा	
13	बल्ब की चपड़ी	
14	.....	
15	.....	
..	.....	

परिपथ पूरा करने के लिए तार के सिरों को रेगमाल से धिसना क्यों जरूरी होता है ?



तुमने पिछले प्रयोग में बल्ब की चपड़ी की जांच की ।

बल्ब की चपड़ी चालक है या कुचालक ? (21)

बल्ब में चपड़ी का उपयोग क्यों होता है ? (22)

आपस में चर्चा करके लिखो ।

तुम्हारे शिक्षक तुम्हें अलग-अलग तरह के स्विच दिखाएंगे ।

पता करो कि उनसे परिपथ कैसे बनाया और तोड़ा जाता है । (23)

मोटर या बस की बैटरी के दो सिरे होते हैं । एक सिरे को मोटर या बस के बाहरी ढांचे 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 ? (24)

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

ऐसा क्यों किया जाता है ? (25)

प्लास्टिक की टार्च में तुम जब स्विच को आगे खिसकाते हो तो क्या होता है ? (26)

परिपथ पूरा करने के लिए किस चीज का उपयोग किया जाता है ? (27)

शिक्षक के साथ चर्चा करो

पता लगाओ

कुछ और करने को  
और चर्चा के लिए

प्लास्टिक की टार्च को  
देखकर बताओ

टार्च में स्प्रिंग क्यों लगी होती है ? (28)

धातु के बने टार्च में परिपथ पूरा करने के लिए किस विधि का उपयोग होता है ? (29)

**इस अध्याय में**  
**हमने क्या सीखा**

इस अध्याय में हमने विद्युत धारा के बहने के कुछ तरीके देखे ।

परिपथ बनाने के बारे में कई बातें सीखीं । परिपथ क्या होता है, कैसे बनता है और चित्रों द्वारा इसको कैसे दिखाया जाता है ।

यह भी देखा कि अगर एक बल्ब के बदले दो बल्ब हों तो एक सेल के साथ उनको कितनी प्रकार से जोड़ सकते हैं ।

चालक और कुचालक का परीक्षण कैसे करते हैं और बल्ब में लगी चपड़ी का क्या उपयोग है ।

---

<b><u>नए शब्द :</u></b> कुंडल	समानांतर क्रम	परिपथ
चालक	कुचालक	स्विच
विद्युत धारा	श्रेणी क्रम	



## जड़ और पत्ती

इस परिभ्रमण में हम पौधों की जड़ों और पत्तियों का अध्ययन करेंगे और उनके आधार पर पौधों का समूहीकरण भी करेंगे। इन समूहों के सहारे यह खोज भी करेंगे कि पौधों में बीजपत्रों की संख्या का जड़ और पत्तियों के साथ किस तरह का संबंध होता है।

परिभ्रमण की तैयारी उसी तरीके से करनी है जैसे कि तुमने परिभ्रमण - 1 में की थी। विभिन्न पौधों को जड़ों एवं पत्तियों सहित इकट्ठे करके स्कूल में लाना है। यदि पेड़ बड़ा हो तो उसी जाति के छोटे पौधे ढूंढो। यदि छोटे पौधे न मिलें तो उनकी पत्तियां शाखा सहित तोड़ कर लानी होंगी। खोदने के लिए एक खुरपी और काटने के लिए चाकू भी हर टोली में होना चाहिए। फसलों तथा बीजों के अध्यायों की रिपोर्ट पढ़ लो। यह परिभ्रमण उनसे संबंध रखता है।

### तैयारी

अपनी-अपनी टोलियों में शिक्षक के साथ परिभ्रमण पर निकलो। आसपास के इलाके से तरह-तरह के पौधे इकट्ठे करो। उन पौधों को विशेष तौर से इकट्ठे करो जिनके बीजपत्रों की संख्या या तो पहले ही मालूम हो या अब पता कर सकते हो। जड़ों को मिट्टी खोद कर निकालो। ध्यान रहे कि उनको कम से कम नुकसान हो।

### तरह-तरह के पौधे लाओ

कोशिश करो कि इन सब पौधों के नाम पता लगा सकें। नामों की पर्चियां बनाकर पौधों और पत्तियों पर बांधते जाओ। पौधों और पत्तियों को झोले में गीले कपड़े में लपेटकर रखो।



## स्कूल वापस आकर

### जड़

सब पौधों एवं पत्तियों को अध्ययन करने के लिए सामने रखो ।

सामने रखे सभी पौधों की जड़ों को ध्यान से देखो । क्या तुम्हें सभी जड़ें एक जैसी दिख रही हैं ?

चित्र - 1 को देखो । इसमें दो प्रकार की जड़ें दिखाई गई हैं ।

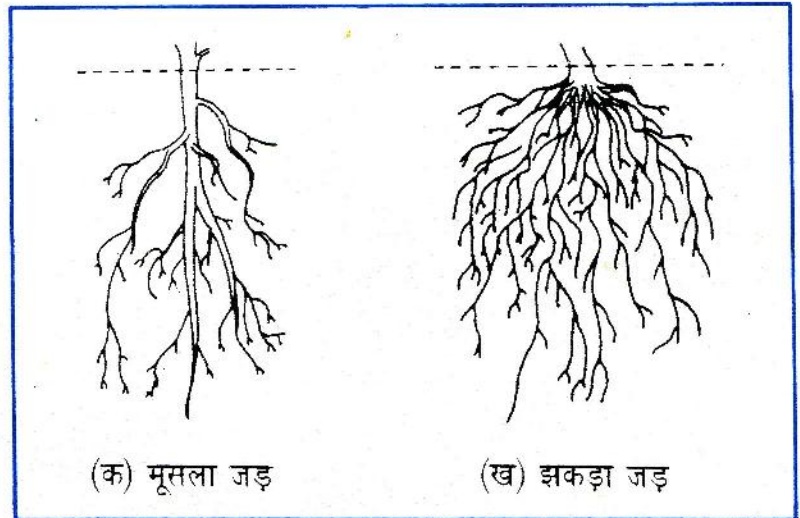
चित्र - 1 (क) में दिखाई गई जड़ में एक मुख्य जड़ है जिससे कई सहायक जड़ें निकलती हैं । इस तरह की जड़ को **मूसला जड़** कहते हैं ।

चित्र - 1 (ख) में कोई मुख्य जड़ नहीं है बल्कि सभी जड़ें एक ही स्थान से निकलती हैं । ऐसी जड़ को **झकड़ा जड़** कहते हैं ।

अब अपने द्वारा लाए गए सभी पौधों को जड़ों के आधार पर मूसला और झकड़ा जड़ों के समूहों में बांटो ।

प्रत्येक समूह में से एक-एक नमूना चुनो और उसका चित्र बनाओ । (1)

प्रत्येक समूह की सूची बनाओ । (2)



चित्र - 1

अब इन पौधों की तथा अन्य लाई हुई पत्तियों का अवलोकन करो । पत्तियों की सतह पर तुम्हें नसों (शिराओं) का जाल-सा फैला हुआ दिखेगा ।

## पत्ती में नसों का फैलाव

क्या तुम अनुमान लगा सकते हो कि इन नसों (शिराओं) का पत्ती के जीवन में क्या काम होगा ? (3)

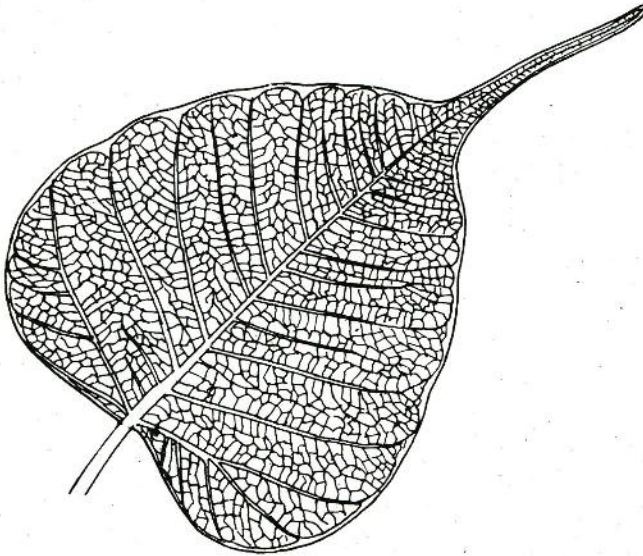
यदि तुम्हें कोई ऐसी पत्ती मिले जिसमें नसों न दिखती हों तो उसे शिक्षक को दिखाओ ।

क्या कोई ऐसी पत्ती मिली ? (4)

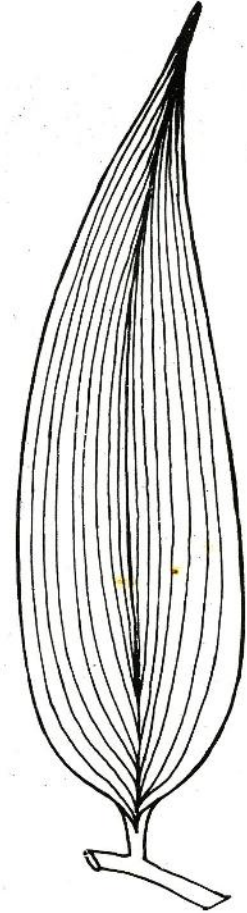
अलग-अलग पत्तियों में नसों के फैलाव को देखो ।

क्या तुम्हें उनमें कोई अंतर दिखाई दिया ? (5)

नसों के फैलने के ढंग को शिरा-विन्यास कहते हैं ।



(क) जाली विन्यास



(ख) समानांतर विन्यास

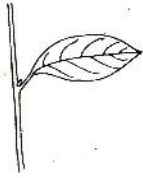
चित्र - 2 क में दिखाई गई पत्ती के बीचों बीच एक मोटी-सी नस (शिरा) है जिसे **मध्य-शिरा** कहते हैं। मध्य-शिरा के दोनों ओर नसों का एक जाल-सा फैला है। इस प्रकार के विन्यास को **जाली विन्यास** कहते हैं।

चित्र - 2 ख में सभी नसों एक दूसरे के समानांतर हैं। इस तरह के विन्यास को **समानांतर विन्यास** कहते हैं।

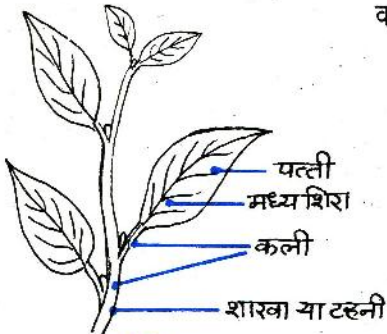
इकट्ठी की गई सभी पत्तियों को चित्र-2 के अनुसार जाली विन्यास और समानांतर विन्यास के आधार पर दो समूहों में बांटो।

**इन दोनों समूहों की सूची बनाओ। (6)**

### सरल और संयुक्त पत्ती



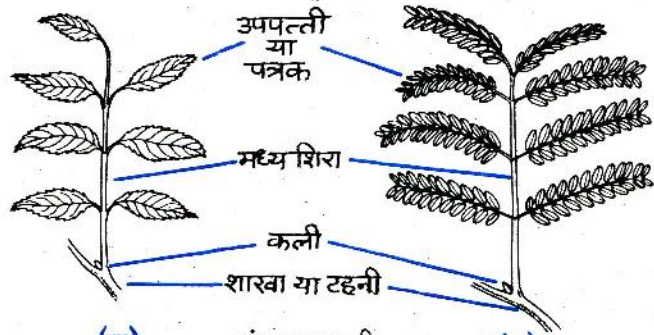
(क)



(ख)

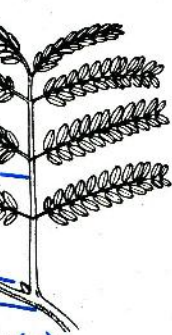
सरल पत्ती

जिस स्थान पर पत्ती टहनी या डाली से जुड़ी होती है वहां पर एक छोटी-सी कली मिलेगी। सभी पत्तियों और उनकी शाखाओं के बीच के कोण में ऐसी कलियां दूँढो। जैसा कि चित्र - 3 में दिखाया गया है, पत्तियां दो प्रकार की होती हैं - **सरल** तथा **संयुक्त**। सरल पत्ती उपपत्तियों या पत्रकों में नहीं बंटी होती (चित्र - 3 क एवं 3 ख), जबकि संयुक्त पत्ती स्वयं उपपत्तियों में बंटी रहती है। उपपत्तियां पत्ती की मध्य-नस या शिरा से जुड़ी रहती हैं (चित्र - 3 ग)। कुछ पौधों में उपपत्ती स्वयं और उपपत्तियों में बंटी रहती है (चित्र - 3 घ)। सरल पत्ती के समान संयुक्त पत्ती में भी पूरी पत्ती और शाखा के कोण पर कली मिलेगी, पर उपपत्तियों और मध्य-शिरा के कोण पर कली नहीं मिलेगी।



(ग)

संयुक्त पत्ती



(घ)

चित्र - 3

अब चित्र - 3 के आधार पर इकट्ठी की गई पत्तियों को सरल और संयुक्त पत्तियों के समूहों में बांटो ।

इन समूहों की सूची बनाओ । (7)

फसलों एवं बीजों के अध्यायों की रिपोर्टों में से एकबीजपत्री और दोबीजपत्री फसलों की सूची इस कापी में उतार लो । (8)

एकबीजपत्री और  
दोबीजपत्री

यदि तुम इस परिभ्रमण में किसी नए पौधे की जड़ या पत्तियां लाए हो तो उसके बीज में बीजपत्रों की संख्या मालूम करो ।

इन नए पौधों को भी ऊपर वाली समूहों की सूची में बांटकर जोड़ दो । (9)

नीचे दी गई तालिका में चार गुणधर्मों के आधार पर समूह बनाए हैं । तीन उदाहरण भी भर दिए गए हैं ।

सामूहिक तालिका

अपने द्वारा बनाए समूहों की मदद से तालिका को पूरा करो । (10)

तालिका - 1

क्रमांक	पौधे का नाम	बीजपत्रों की संख्या	मूसला या झकड़ा जड़	पत्ती	
				विन्यास	सरल या संयुक्त
1	आम	दो	मूसला	जाली	सरल
2	गेहूं	एक	झकड़ा	समानांतर	सरल
3	नीम	दो	मूसला	जाली	संयुक्त
4	.....				
5	.....				

## विवेचन

ऊपर दी गई तालिका का अध्ययन करो और निम्न वाक्यों में खाली स्थानों को भरो –

(क) एकबीजपत्री पौधों में आमतौर पर ... जड़ें और ... विन्यास वाली पत्तियां पाई जाती हैं ।

(ख) दोबीजपत्री पौधों में आमतौर पर ... जड़ें और ... विन्यास वाली पत्तियां पाई जाती हैं । (11)

नीचे दिए वाक्यों को अपनी कापी में लिखो और उनके आगे सही ( ✓ ) या गलत (X) के निशान लगाओ –

(क) एकबीजपत्री पौधों की पत्तियां आमतौर पर सरल होती हैं ।

(ख) दोबीजपत्री पौधों की पत्तियां सदा संयुक्त होती हैं ।

(ग) संयुक्त पत्ती का विन्यास सदा समानांतर होता है ।

(घ) दालों वाली फसलों की पत्तियां सरल या संयुक्त कुछ भी हो सकती हैं ।

(च) अनाज वाली फसलों की पत्तियों में सदा समानांतर विन्यास मिलता है । (12)

## करो और सोचो

कुछ ऐसे पौधे इकट्ठे करो जिनके बीज नहीं मिल पाए हों या बीज बहुत छोटे हों ।

इन पौधों की पत्तियों व जड़ों को ध्यान से देखो ।

अब इन पौधों के बीजों के विषय में तुम क्या बता सकते हो ? (13)

क्या इसमें समूहीकरण से कुछ मदद मिली ? यदि हां, तो क्या ? (14)

निम्न समूहों में से संबंधित अंगों का एक-एक नमूना चुनकर पुष्टे पर सजाओ । अंगों को इस प्रकार सजाओ कि इन गुणधर्मों की आपस में तुलना हो सके ।

**प्रदर्शनी लगाओ**

एकबीजपत्री और दोबीजपत्री पौधे

मूसला और झकड़ा जड़ें

जाली और समानांतर विन्यास

सरल और संयुक्त पत्ती

**नए शब्द :** मूसला जड़  
झकड़ा जड़  
मुख्य जड़  
सहायक जड़

विन्यास  
जाली विन्यास  
सरल पत्ती  
समानांतर विन्यास

संयुक्त पत्ती  
उपपत्ती  
मध्य-शिरा

## गणक के खेल

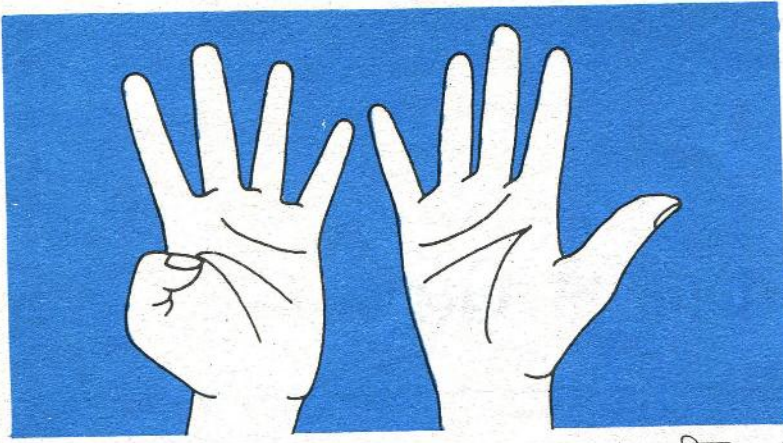
बच्चो, आओ, तुमको घनश्याम की कहानी सुनाएँ ।

### घनश्याम की कहानी

बहुत पुरानी बात है । इतनी पुरानी, इतनी पुरानी कि उस समय मनुष्य को गिनती भी नहीं आती थी । नर्मदा नदी के किनारे एक आदमी रहता था । उसका नाम तो कुछ था नहीं क्योंकि उन दिनों में मनुष्य अपना नाम भी नहीं रखते थे । लेकिन हम उसे घनश्याम कहेंगे । घनश्याम के पास कुछ गायें थीं, जिन्हें जंगली जानवरों से बचाने के लिए वह रात में एक गुफा में बंद कर देता था । सुबह-सुबह उठ कर घनश्याम गायों को चरने के लिए छोड़ देता और शाम को जब वे वापस आतीं तो उन्हें गुफा में फिर से बंद कर देता । पर उसे सदा यह चिंता लगी रहती कि सभी गायें लौट कर आईं या नहीं । उसे गिनती तो आती थी नहीं कि गिन लेता । पर कुछ दिनों बाद घनश्याम ने सोच-विचार कर एक उपाय ढूंढ ही लिया । सुबह गायों के जाने के समय वह गुफा के दरवाजे पर अपने दोनों हाथों की मुठियां बंद करके खड़ा हो जाता और अपने दोनों हाथ सामने कर लेता । जैसे-जैसे गायें बाहर जातीं वह एक-एक करके पहले अपने दाएं हाथ की उंगलियां खोलता और फिर बाएं हाथ की । जब सब गायें चली जातीं तो उसके हाथों की स्थिति चित्र - 1 के समान होती थी ।

**बताओ, घनश्याम के पास उस समय कितनी गायें थीं ? (1)**

जब शाम को गायें वापस आतीं तो वह फिर सुबह की तरह एक गाय के अंदर जाने पर एक उंगली खोलता जाता था । यदि अंत में बाएं

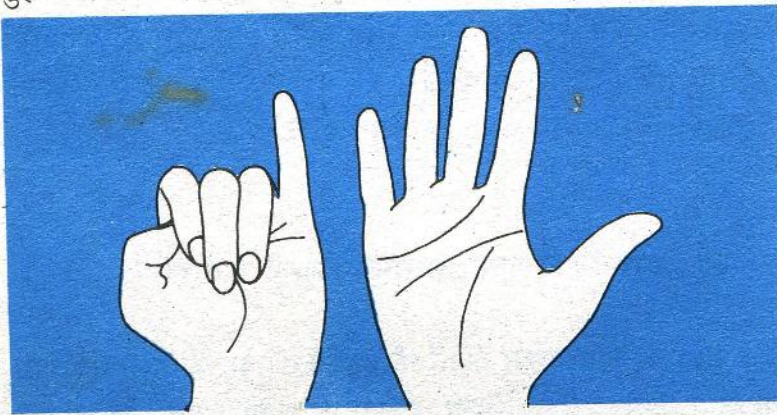


चित्र - 1

हाथ का अंगूठा बचता तो वह समझ जाता कि सब गायें वापस आ गईं ।

कई दिनों तक तो ऐसा चलता रहा किंतु उसके बाद गायों की संख्या बढ़ गई । घनश्याम ने देखा कि दोनों हाथों की सब उंगलियां खोल देने पर भी कुछ गायें बच गईं ।

अब क्या किया जाए ? पर घनश्याम चतुर तो था ही । उसने इस समस्या का हल भी खोज ही लिया । जब सारी उंगलियां खुल गईं तो उसने अपने पास एक पत्थर उठा कर रख लिया और सब उंगलियां फिर से बंद कर लीं । अब बाकी गायें जैसे-जैसे बाहर जाने लगीं, उसने पहले की तरह फिर उंगलियां खोलनी शुरू कर दीं । जब सब गायें बाहर चली गईं तो घनश्याम के पास एक पत्थर था और खुली हुई उंगलियों की स्थिति चित्र - 2 जैसी थी ।



चित्र - 2



बताओ अब उसके पास कितनी गायें थीं ? (2)

धीरे-धीरे घनश्याम की गायों की संख्या बढ़ती गई । उसने अपनी गाय गिनने का उपाय जारी रखा । इस प्रकार अपने पास के पत्थरों तथा उंगलियों की सहायता से वह समझ लेता कि सब गायें वापस आ गईं ।

कुछ वर्ष बाद घनश्याम के पास इतनी अधिक गायें हो गईं कि उसे सुबह से शाम तक बहुतसे पत्थर संभाल कर रखने पड़ते । इन सब परेशानियों से बचने के लिए उसने एक गणक बनाया ।

तुम्हारे किट का गणक देखो ।

गणक में कई तार थे । उन तारों में मोती डाले जाते थे । जब-जब गायें जाने लगतीं तो बारी-बारी से सबसे दाहिने वाले तार में मोती डालता जाता । जब तार में आखिरी मोती नहीं समाता तो वह उस तार से सब मोती निकाल लेता और उनके बदले में अगले तार पर एक मोती डाल देता ।

आओ, गणक से कुछ प्रयोग करें । पहले किट कापी में से गणक की पट्टी काट कर उसे अपने गणक में लगा दो ।

### अभ्यास — 1

गणक पर मोतियों की सहायता से 1 से 9 तक गायें गिन कर दिखाओ ।

दसवीं गाय के आने पर गणक पर कैसे दिखाओगे ?

घनश्याम दसों उंगलियों को खोल लेने पर क्या करता था ? गणक पर 11, 14, 17 व 19 तक गायें गिन कर दिखाओ ।

बीसवीं गाय के आने पर गणक पर कैसे दिखाओगे ?

याद करो, दसवीं गाय के आने पर क्या किया था ?

गायों की निम्नलिखित संख्याओं को गणक पर दिखाओ –

21, 29, 50, 87 और 99 ।

सौवीं गाय के आने पर क्या करोगे ?

गणक पर 1000 कैसे दिखाओगे ?

गणक पर 10 000 कैसे दिखाओगे ?

निम्नलिखित संख्याओं को गणक पर दिखाओ –

7, 56, 115, 827, 589, 9901, 853016

क्या इन लिखित संख्याओं और गणक के विभिन्न तारों पर पड़े मोतियों की संख्या में कुछ संबंध है ? (3)

गणक पर बड़ी से बड़ी संख्या कौन सी दिखा सकते हैं ? (4)

यदि गणक पर 10 00 000 दिखाना हो तो क्या करना होगा ? (5)

आओ, अब जोड़-बाकी के कुछ अभ्यास करें ।

गणक पर 25 और 3 का जोड़ दिखाओ ।

(पहले गणक पर 25 दिखाओ और फिर 3 मोती जोड़ो ।)

इस संख्या को कापी में लिखो । (6)

गणक पर निम्नलिखित जोड़ करके उत्तर अपनी कापी में लिखो –

$$36 + 13$$

$$47 + 15$$

$$87 + 18$$

$$199 + 43 \quad (7)$$

गणक पर निम्नलिखित बाकी करके उत्तर अपनी कापी में लिखो -

$$\begin{array}{r} 17 - 5 \\ 158 - 13 \\ 213 - 29 \\ 523 - 49 \end{array} \quad (8)$$

**स्थानीय मान**  
**अभ्यास - 4**

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

गणक अब कितनी संख्या दिखा रहा है ? (9)

यहां मोती का स्थानीय मान एक है।

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

अब गणक पर कितनी संख्या है ? (10)

यह संख्या पिछली संख्या की कितनी गुनी है ? (11)

यहां मोती का स्थानीय मान दस है।

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

अब कितनी संख्या हुई ? (12)

यह पिछली संख्या की कितनी गुनी है ? (13)

यहां मोती का स्थानीय मान क्या है ? (14)

इस प्रकार हर बार मोती को एक स्थान बाईं ओर हटाने पर संख्या कितनी गुनी हो जाती है ? (15)

गणक पर 182 दिखाओ और बताओ कि 1 का स्थानीय मान क्या है ? (16)

गणक पर 1082 दिखाओ और बताओ कि 1 का स्थानीय मान क्या है ? (17)

गणक पर 582755 दिखाओ । 5 का स्थानीय मान इस संख्या में क्या है ? (18)

गणक पर निम्नलिखित गुणा करके उत्तर अपनी कापी में लिखो -

$$\begin{aligned} 2 \times 10 \\ 4 \times 100 \\ 70 \times 1000 \end{aligned} \quad (19)$$

निम्नलिखित गुणा गणक पर करके अपने शिक्षक को दिखाओ -

$$\begin{aligned} 11 \times 10 \\ 21 \times 100 \\ 325 \times 10 \end{aligned}$$

गणक से सब मोती हटा दो । अब एक मोती लो । इसे सबसे बाईं ओर के तार में डालो और संख्या पढ़ो ।

यहां मोती का स्थानीय मान क्या है ? (20)

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 ? (21)

यहां मोती का स्थानीय मान क्या है ? (22)

मोती को निकाल कर एक और स्थान दाहिनी ओर सरकाओ ।

**अभ्यास - 5**

अब संख्या पिछली संख्या का कौन-सा भाग रह गई ? (23)

हर बार मोती को एक स्थान दाहिनी ओर सरकाने से संख्या पिछली संख्या का कौन-सा भाग रह जाती है ? (24)

निम्नलिखित भाग गणक पर करो और उत्तर अपनी कापी में लिखो -

$$7800 \div 100$$

$$530 \div 10$$

$$400 \div 100 \quad (25)$$

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 दिखाओ

अभ्यास - 6

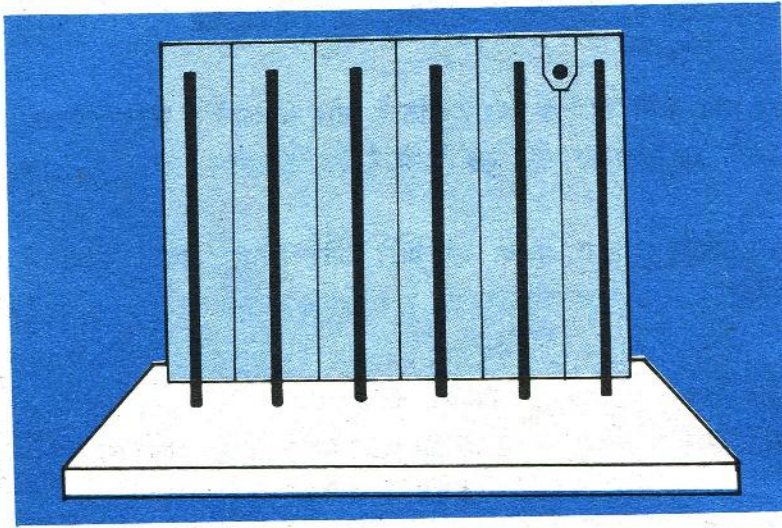
अपने गणक पर निम्नलिखित संख्याएं दिखाओ -

- |     |                 |       |
|-----|-----------------|-------|
| (क) | 100000          |       |
| (ख) | इसका दसवां भाग, | 10000 |
| (ग) | इसका दसवां भाग, | 1000  |
| (घ) | इसका दसवां भाग, | 100   |
| (च) | इसका दसवां भाग, | 10    |
| (छ) | इसका दसवां भाग, | 1     |

अब यदि इकाई का भी दसवां भाग दिखाना हो तो क्या करोगे ? (26)

किट कापी में से दशमलव की पट्टी काट लो। उसे मोड़ कर इस प्रकार लगाओ कि दशमलव का गोल निशान दाहिनी ओर से पहले और दूसरे तारों के बीच रहे (चित्र - 3)।

गणक से सब मोती हटा दो।



चित्र - 3

अब एक मोती लो और इसे सबसे दाहिनी ओर के तार में डाल दो । यह मोती इस स्थान पर इकाई का दसवां भाग दर्शाता है । यहां इस मोती का स्थानीय मान 0.1 है । यानी यह मोती इस स्थान पर 0.1 की संख्या दिखा रहा है ।

अब बताओ कि गणक पर 0.2, 0.6, 0.7 और 0.9 कैसे दिखाओगे ? (27)

यदि एक दसवां भाग (अर्थात् 0.1) और आ जाए तो कैसे दिखाओगे ? (28)

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

निम्नलिखित संख्याओं को गणक पर दिखाओ -

0.5, 0.9, 1.3, 8.9, 15.7 और 109.6

अब शिक्षक द्वारा गणक पर दिखाई गई कुछ संख्याएं अपनी कापी में लिखो । (29)

### अभ्यास - 7

यदि 0.1 का भी दसवां भाग अर्थात् इकाई का सौवां भाग दिखाना हो तो क्या किया जाए ? (30)

(इकाई का दसवां 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, 0.03, 0.05, 0.09

अब यदि एक-सौवां भाग और जोड़ दिया जाए तो इसे कैसे दिखाओगे ? (31)

इसी प्रकार इकाई का हजारवां भाग अर्थात् 0.01 का भी दसवां भाग दिखाना हो तो क्या करोगे ? (32)

अब शिक्षक तुम्हें कई दशमलव संख्याएं देंगे । इन्हें गणक पर दिखाओ । और शिक्षक तुम्हें गणक पर विभिन्न संख्याएं भी दिखाएंगे ।

इन्हें अपनी कापी में लिखो । (33)

### अभ्यास - 8

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 ? (34)

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

इस संख्या को लिखो और बताओ कि यह पिछली संख्या का कौन-सा भाग है ? (35)

इस क्रिया को हर बार एक स्थान दाहिनी ओर चलते हुए दोहराओ ।  
हर बार संख्या पिछली संख्या का कौन-सा भाग रह जाती है ? (36)

क्या ऐसा तब भी होता है जब मोती दशमलव के निशान के दाहिनी ओर निकल जाता है ? (37)

आओ, दशमलव के कुछ अभ्यास करें ।

(क) निम्नलिखित गुणा को गणक पर दिखाओ और अपनी कापी में लिखो —

$$0.01 \times 10, 0.18 \times 100, 0.56 \times 1000 \quad (38)$$

(ख) 315 का सौवां भाग, 0.1 का दसवां भाग, 0.01 का हजारवां भाग, गणक पर दिखाओ ।

(ग) गणक पर 1.47 दिखाओ और इसमें 0.12 जोड़ो ।

(घ)  $15.8 + 4.7$ ,  $39.8 + 10.3$  के जोड़ों को गणक पर दिखाओ ।

(च) इसी प्रकार  $15 + 5.5$ ,  $8.9 + 3.60$ ,  $60.5 + 7.3$ ,  $81.3 + 6.8$  जोड़ों को गणक पर दिखाओ ।

---

**नए शब्द :** गणक

स्थानीय मान



## दूरी नापना

---

तुमने खेल-खेल में कई बार दूरी नापी होगी और कई बार दूसरों को दूरी नापते देखा होगा। अपनी जानकारी के आधार पर नीचे दी गई बातों पर कक्षा में चर्चा करो।

कबड्डी के मैदान के एक छोर से दूसरे छोर की दूरी कैसे नापते हैं ?

गिल्ली – डंडे के खेल में गुच्चक से गिल्ली की दूरी कैसे नापते हैं ?

कुएं की गहराई कैसे नापते हैं ?

अपनी स्वयं की लंबाई तुम कैसे नापते हो ?

बाजार में दुकानदार कपड़ा कैसे नापता है ?

पटवारी खेत की लंबाई – चौड़ाई कैसे नापता है ?

अपने गांव से पास के शहर की दूरी को तुम कैसे नापोगे ?

### प्रयोग – 1

दो विद्यार्थियों को पास-पास खड़ा करके तुम उनकी लंबाई की तुलना कर सकते हो।

तुम्हारी कक्षा में सबसे लंबा कौन है ? (1)

अपनी कक्षा के अलावा स्कूल का एक और कमरा देखो ।  
तुम्हारी कक्षा और इस दूसरे कमरे में किस कमरे की लंबाई ज्यादा है ? (2)

क्या पिछले प्रयोग की तरह तुम दोनों कमरों को पास-पास रखकर उनकी लंबाई की तुलना कर सके ? (3)

अपने कदम को इकाई मानकर जिस तरह तुम सामान्य ढंग से चलते हो वैसे ही चल कर पता करो कि तुम्हारी कक्षा के कमरे की लंबाई कितने कदम है । इसी प्रकार किसी और कमरे की लंबाई नापो और पता करो कि वह कमरा कितने कदम लंबा है ।

दोनों कमरों की लंबाई की तुलना तुमने कैसे की ? (4)

जब दो वस्तुएं पास-पास नहीं लाई जा सकतीं तब हम उनकी लंबाई की तुलना एक तीसरी वस्तु की सहायता से करते हैं । हम यह देखते हैं कि दोनों वस्तुएं इस तीसरी वस्तु के मुकाबले कितनी छोटी या बड़ी हैं ।

इस प्रयोग में यह तीसरी वस्तु तुम्हारा कदम था । कदम की जगह किसी और वस्तु का उपयोग भी कर सकते हैं जैसे कि तुम्हारा बित्ता, हाथ, रस्सी का टुकड़ा, डंडा, पैमाना इत्यादि ।

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 (पूरे बित्ते और बचा हुआ भाग अंगुल से) ।

तुम्हारी लंबाई कितने बित्ता कितने अंगुल है ? (5)

अब अपनी लंबाई अपने साथियों से नपवाओ और सबके नाप एक तालिका में लिखो ।

तुम्हारी लंबाई कितनी है ?

प्रयोग - 3

क्रमांक	नापने वाले का नाम	बित्ता	अंगुल
1			
2			
3			
4			
5			

क्या सबकी नाप एक ही आई ? (6)

सब नाप बराबर क्यों नहीं आई ? (7)

क्या तुम्हारे अंगूठे और छोटी उंगली की मोटाई बराबर है ? (8)

क्या तुम्हारा और तुम्हारे अन्य साथियों का बित्ता एक बराबर है ? (9)

अगर सब लोग लंबाई अपने बित्ते व अंगुल में ही नाप कर बताएं तो क्या गड़बड़ होगी ? (10)



चित्र - 1

ऊपर के प्रयोग से तुम्हें यह बात साफ मालूम हो गई होगी कि सब लोगों के बित्ते, पंजे और कदम एकदम बराबर नहीं होते। सब में थोड़ा-थोड़ा अंतर होता है। इसलिए हम दूरी का केवल अंदाज लगाने के लिए इनका उपयोग कर सकते हैं। पर इनसे एकदम सही दूरी नहीं नाप सकते।

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

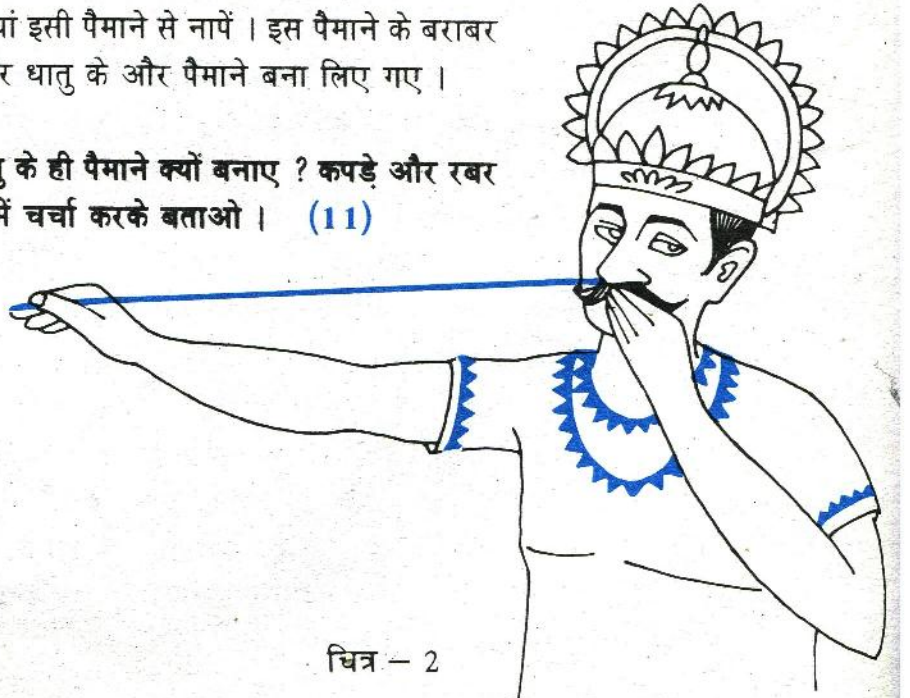
## पैमाने की कहानी

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

उस लंबे 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 जाए ? आधा या चौथाई हाथ कपड़ा कैसे नापा जाए ?

दुनिया के कोने-कोने में आए दिन इस बात पर झगड़े होते थे — कहीं पर खेत की लंबाई को लेकर, कहीं पर रस्सी की लंबाई को लेकर और कहीं पर किसी और नाप को लेकर । अंत में कुछ समझदार लोगों ने मिल कर एक अच्छा सुझाव दिया कि एक निश्चित दूरी का पैमाना बना लिया जाए । उसको छोटे-छोटे बराबर हिस्सों में बांट लें । सब लोग लंबाईयां और दूरियां इसी पैमाने से नापें । इस पैमाने के बराबर लंबाई के ही लकड़ी और धातु के और पैमाने बना लिए गए ।

उन्होंने लकड़ी और धातु के ही पैमाने क्यों बनाए ? कपड़े और रबर के क्यों नहीं ? आपस में चर्चा करके बताओ । (11)



चित्र - 2

एक जगह पर लोगों ने अपने राजा की नाक से उसकी बीच की उंगली के छोर तक की लंबाई को एक गज माना । एक गज के तीन छोटे भाग किए और उन्हें फुट कहा । हर एक फुट के बारह बराबर भाग किए और हर भाग को इंच कहा । इंच के और छोटे हिस्से किए । दो 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 लंबाई को एक मीटर माना । उसके सौ बराबर हिस्से किए और उन्हें सेंटीमीटर कहा । हर एक सेंटीमीटर को और दस भागों में बांटा और उन्हें मिलीमीटर कहा ।

इस प्रकार लोगों ने अलग-अलग जगहों पर नापने की अलग-अलग इकाइयां बनाई ।

### तुम्हारा पैमाना

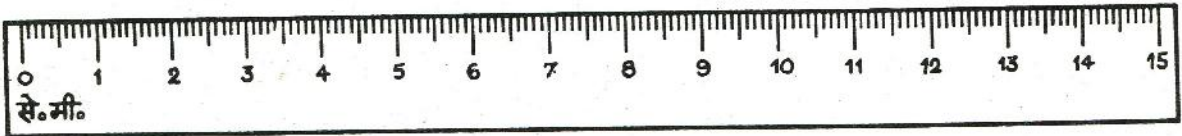
अपने किट के पैमाने को ध्यान से देखो । उस पर दूरी नापने के निशान बने हैं ।

पैमाने पर लिखे अंक **सेंटीमीटर** (से.मी.) की नाप हैं । हर एक सेंटीमीटर दस बराबर भागों में बटा है । सेंटीमीटर का दसवां भाग **मिलीमीटर** (मि.मी.) कहलाता है ।

### एक पैमाना खुद बनाओ

#### प्रयोग - 4

ग्राफ कागज की मोटी लाइनों पर से एक लंबी पट्टी काट लो ।  
इसके एक बड़े खाने की लंबाई कितनी है ? (12)

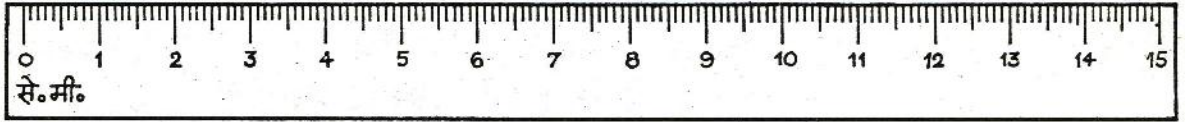


चित्र - 3

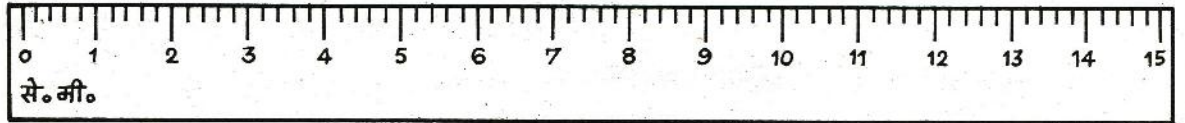
अब पंद्रह बड़े खाने गिनो और उन पर 0 से 15 तक अंक डालो (चित्र - 3) । लो, तुम्हारा पैमाना बन गया । तुम इसको अपनी विज्ञान कापी के ऊपरी सिरे पर चिपकाकर इसका उपयोग कर सकते हो ।

इसके एक बड़े खाने में कितने छोटे भाग हैं ? (13)

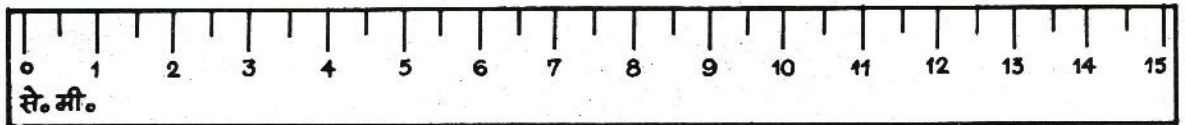
क्या तुम इसका उपयोग टेढ़ी-मेढ़ी रेखाएं नापने के लिए भी कर सकते हो ? (14)



चित्र - 4



चित्र - 5



चित्र - 6

चित्र - 4, 5 और 6 में तीन 15 से.मी. लंबे पैमाने दिखाए गए हैं। इन्हें ध्यान से देखो।

दिमागी कसरत के लिए

चित्र - 4 में 1 से.मी. के कितने भाग किए गए हैं ? (15)

इस एक छोटे भाग को क्या कहते हैं ? (16)

चित्र - 5 में 1 से.मी. के कितने भाग किए गए हैं ? (17)

हर छोटा भाग कितने मि.मी. के बराबर है ? (18)

इस पैमाने से कम से कम कितनी दूरी नाप सकते हैं ? (19)

चित्र - 6 में 1 से.मी. के कितने भाग किए गए हैं ? (20)

हर छोटा भाग कितने मि.मी. के बराबर है ? (21)

इस पैमाने से कम से कम कितनी दूरी नाप सकते हैं ? (22)

तुम्हारे अपने पैमाने में हर छोटा भाग कितने मि.मी. के बराबर है ? (23)

इससे कम से कम कितनी दूरी नाप सकते हो ? (24)

किसी पैमाने से कम से कम नापी जा सकने वाली दूरी को उस पैमाने की **अल्पतम नाप** कहते हैं। किसी पैमाने को इस्तेमाल करने से पहले उसकी अल्पतम नाप जरूर पता कर लेना चाहिए।

**एक मीटर कितना बड़ा ?**

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

1 मीटर (मी.) में कितने से.मी. हैं ? (25)

1 मीटर (मी.) में कितने मि.मी. हैं ? (26)

क्या तुम्हारी अपनी लंबाई 1 मी. से अधिक है ? (27)

**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।

**सोच-समझकर उत्तर दो**

खाली स्थानों को भरो -

1 से.मी. = ... मि.मी.

1 मी. = ... से.मी.

1 मी. = ... मि.मी.

1 कि. मी. = ... मी.

1 मि.मी. = ... से.मी.

1 से.मी. = ... मी.

1 मि.मी. = ... मी.

1 मी. = ... कि.मी.

(28)

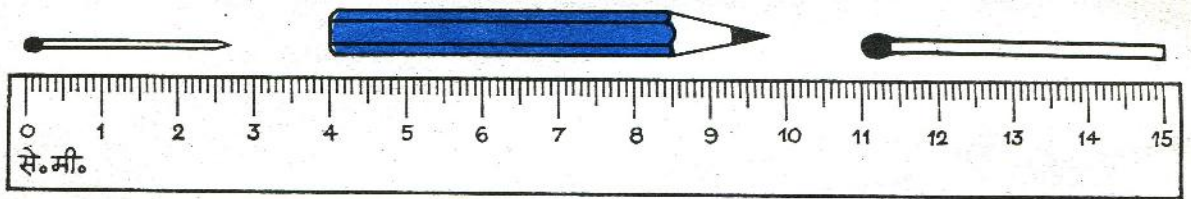
जिस चीज की लंबाई नापनी हो उसके साथ पैमाने को समानांतर रखो। फिर वस्तु के दोनों छोरों के बीच कितने से.मी. और कितने मि.मी. हैं, यह पैमाने पर से गिन लो।

## पैमाने से नापने का सही तरीका

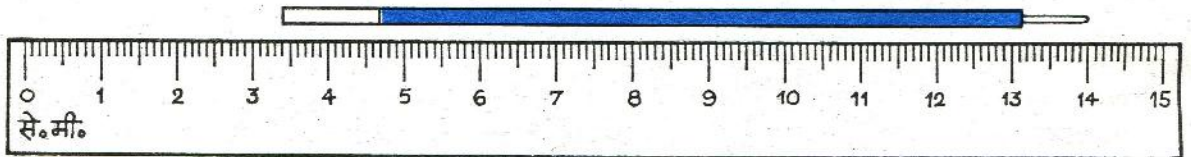
किसी भी लंबाई के साथ उसकी इकाई लिखना मत भूलना। यदि तुम ने इकाई नहीं लिखी तो तुम्हारे आंकड़े को गलत मान लिया जाएगा। यदि तुम इकाई नहीं लिखोगे तो कैसे पता लगेगा कि दूरी से.मी., मि.मी. या मी. में है ?

चित्र - 7 में पेंसिल का एक छोर 4.0 से.मी. के निशान पर है और दूसरा छोर 9.8 से.मी. के निशान पर है।

इसलिए पेंसिल की लंबाई =  $(9.8 - 4.0)$  से.मी. = 5.8 से.मी.



चित्र - 7



चित्र - 8

पैमाने के शुरू और आखिर के छोरों पर थोड़ी दूरी तक निशान नहीं होते। जहां से पैमाने का "0" निशान शुरू होता है वहीं से नापना शुरू करो।

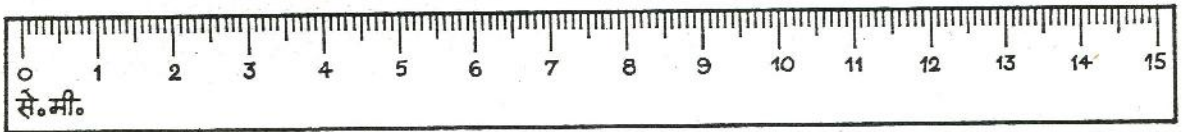
यदि तुम्हारा पैमाना टूटा है या किसी और कारण से उस पर "0" का निशान भी नहीं है तो भी तुम पैमाना इस्तेमाल कर सकते हो। इसका तरीका वही है जो तुमने अभी पेंसिल की लंबाई निकालने के लिए इस्तेमाल किया।



### अभ्यास

चित्र - 7 में बनी आलपिन और माचिस की काड़ी की लंबाई को पढ़कर कापी में लिखो। (29)

चित्र - 8 में बनी रीफिल की लंबाई पैमाने पर से पढ़कर कापी में लिखो। (30)



चित्र - 9

### गलतियां पकड़ो

श्याम और शफीक ने चित्र - 9 वाली पत्ती को नापा।

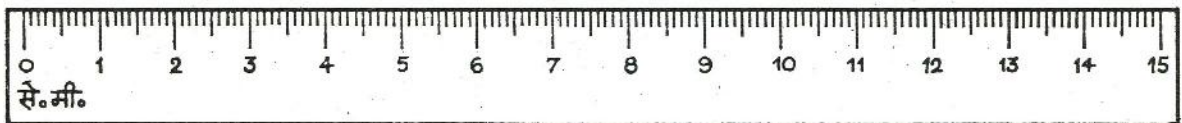
श्याम ने उसकी लंबाई 6 से.मी. लिखी।

शफीक ने अपना उत्तर 5 लिखा।

बताओ श्याम ने नापने में क्या गलती की? (31)

शफीक ने क्या गलती की? (32)

पत्ती की सही नाप क्या है? (33)

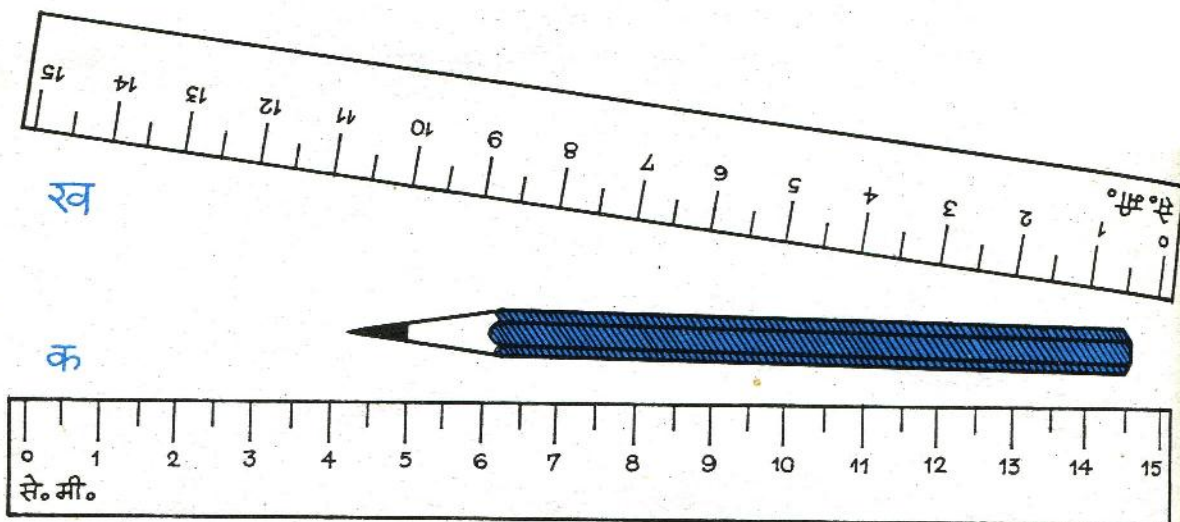


चित्र - 10

कल्लू ने पैमाने से ब्लेड की लंबाई 4.2 से.मी. और कील की लंबाई 3.2 से.मी. नापी (चित्र - 10)।

बताओ, उसने क्या गलती की? (34)

चित्र - 11 "क" और "ख" में एक ही पेंसिल को दो पैमानों से नापा जा रहा है ।

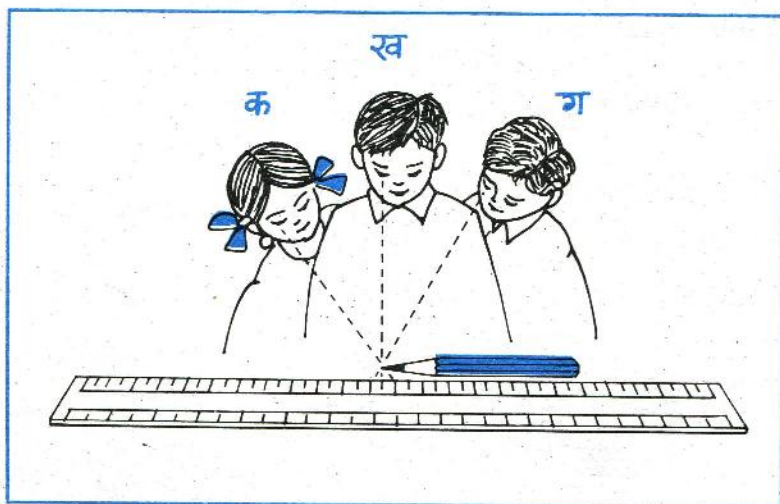


पेंसिल की लंबाई "क" पैमाने से पढ़ कर बताओ । (35)

चित्र - 11

पेंसिल की लंबाई "ख" पैमाने से भी पढ़ो । (36)

चित्र - 11 में तुमने सीखा कि जिस वस्तु की लंबाई नापनी हो उसे पैमाने के समानांतर रखना चाहिए । यदि पैमाना तिरछा रखा हो जैसे कि यहां "ख" पैमाना रखा है तो दूरी नापने में गलती हो जाती है ।



चित्र - 12

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

सही नाप के लिए "क", "ख" और "ग" में से कौन-सी जगह ठीक है ? (37)

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

**आओ, अब दूरी  
नापने का अभ्यास करें**

अनुमान से बताओ कि तुम्हारी पुस्तक की लंबाई कितनी है ? (38)

**प्रयोग - 5**

इसको अपनी कापी में नीचे जैसी तालिका बनाकर लिख लो । (39)

तालिका - 2

क्रमांक	वस्तु का नाम	अनुमान से	नाप कर
1	पुस्तक की लंबाई	.. से.मी.	.. से.मी.
2	पुस्तक की चौड़ाई	.. से.मी.	.. से.मी.
3	पुस्तक की मोटाई	.. से.मी.	.. से.मी.

अब पुस्तक की लंबाई को पैमाने से नापो ।

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

इस बार अनुमान से पुस्तक की चौड़ाई बताओ । (40)

अब इसे नाप कर देखो ।

इस बार तुम्हारा अनुमान पहले से अधिक ठीक है या नहीं ? (41)

आओ, एक बार फिर सही अनुमान लगाने की कोशिश करें ।

इस बार पुस्तक की मोटाई का अनुमान लगाओ ।

अब पैमाने से मोटाई को नाप कर देखो ।

क्या बार-बार कोशिश करने से तुम्हारा अनुमान सुधरता जा रहा है ? (42)

हमें इस तरह के अनुमान बहुत बार लगाने पड़ते हैं क्योंकि हर बार नापना संभव नहीं होता । इसलिए सही अनुमान लगाने का अभ्यास होना जरूरी है । अभ्यास के लिए अपने मन से कोई दस वस्तु चुनो और उनकी लंबाई, चौड़ाई, ऊंचाई या दूरी का अनुमान लगाओ और फिर पैमाने से नापो ।

अपने अनुमान और नाप तालिका में लिखना न भूलना ।

चलते समय तुम एक कदम में कितनी दूरी तय करते हो ? (43)

दस कदम चल कर तय की हुई कुल दूरी पैमाने से नापो और उससे एक कदम में तय होने वाली दूरी मालूम करो ।

घर जाते समय कदम गिन कर स्कूल से घर की दूरी का मीटर में अनुमान लगाओ ।

रोज काम में आने वाली वस्तुओं में से ऐसी दो वस्तुओं के नाम बताओ जिनकी लंबाई लगभग (क) एक मीटर, (ख) एक सेंटीमीटर और (ग) एक मिलीमीटर हो । (44)

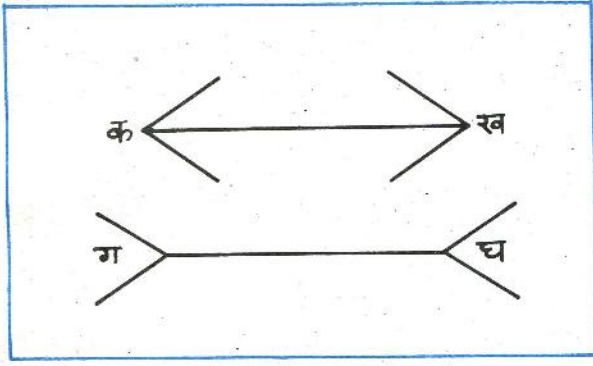
अनुमान लगा सकना एक उपयोगी चीज है परंतु कभी-कभी अनुमान धोखा भी दे जाते हैं ।

घर पर करने के लिए  
कुछ और अभ्यास

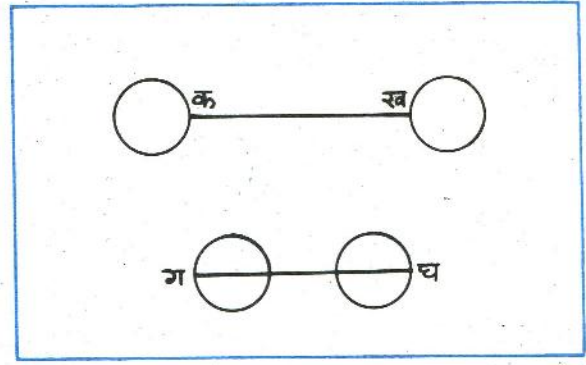
प्रयोग - 6

कल्पना करो  
और अनुमान लगाओ

अपने अनुमान पर कितना  
विश्वास कर सकते हो ?



चित्र - 13 क



चित्र - 13 ख

**प्रयोग - 7** चित्र - 13 क में बनी क, ख और ग, घ रेखाओं को ध्यान से देखो ।

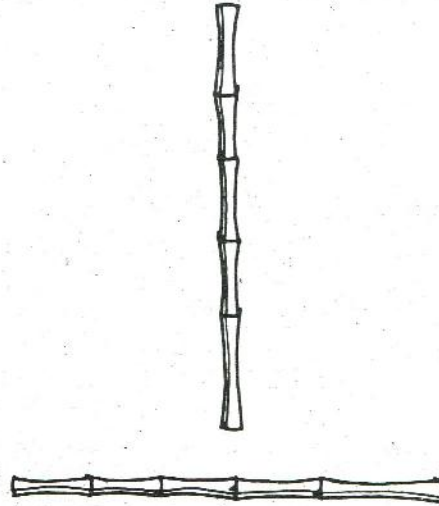
अनुमान से बताओ कि इन दोनों में से कौन-सी अधिक लंबी है । (45)

अब पैमाने द्वारा इनकी लंबाई नापो ।

क्या तुम्हारा अनुमान सही था ? (46)

यही प्रयोग चित्र - 13 ख की रेखाओं से करो ।

**लेटा बड़ा या खड़ा**



चित्र - 14

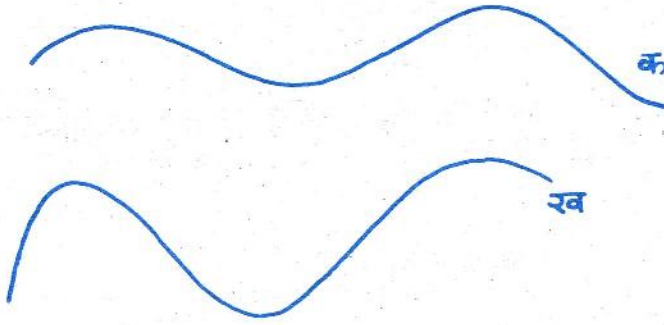
**प्रयोग - 8** चित्र - 14 में बने दोनों बांसों को ध्यान से देखो ।

अनुमान से बताओ कि इन दोनों में से कौन अधिक लंबा है, लेटा या खड़ा ? (47)

अब इनकी लंबाई नापो ।

क्या तुम्हारा अनुमान सही था ? (48)

क्या तुम अपने अनुमान पर हमेशा विश्वास कर सकते हो ? (49)



एक टेढ़ी समस्या -  
वक्र रेखा

चित्र - 15

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

धागे की सहायता से "क" रेखा की लंबाई पता करो ।

इसी प्रकार से "ख" रेखा की लंबाई पता करो ।

दोनों की लंबाई की तुलना करो । (50)

प्रयोग - 9

नए शब्द : पैमाना

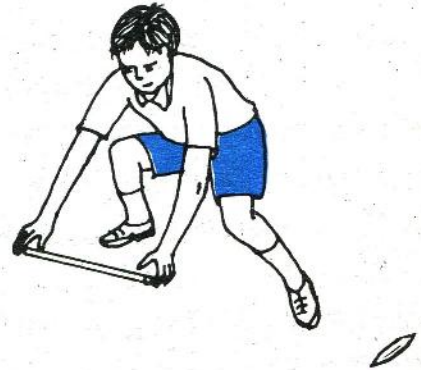
वक्र रेखा

इकाई

## घट-बढ़ और सन्निकटन

### नपाई में घट-बढ़

भोला और करीम गिल्ली डंडा खेल रहे थे। भोला ने गिल्ली मारी और 100 डंडे मांगे। करीम ने डंडे गिने तो कुल 98 आए। दोनों में झगड़ा होने लगा। उन्होंने तय किया कि दोनों मिलकर गिनेंगे। गिना तो 101 डंडे आए। करीम को लगा ऐसा हो नहीं सकता। बोला – "चलो, एक बार और देख लेते हैं।" इस बार गिनने पर 100 डंडे आए। दोनों चक्कर में पड़ गए। क्या बात है? ध्यान से गिनो तो भी कुछ न कुछ अंतर आ ही जाता है। क्या जितनी बार गिनो ऐसा होता ही रहेगा? आखिर कैसे मालूम करें कि यह दूरी कितनी है? क्या पैमाने से नापें तब भी घट-बढ़ होती रहेगी?



आओ, हम खुद नापकर देखें ।

दूरी नापना अध्याय में कुछ ऐसी बातों की चर्चा की गई थी जिन पर ध्यान न दें तो नपाई में गलती हो सकती है । याद हैं वे बातें ? जैसे, पैमाना सीधा रखना, ठीक जगह से उसे पढ़ना, पैमाने की अल्पतम नाप पता कर लेना, इत्यादि ।

## नापने में सावधानी

किसी एक टेबल की लंबाई नापनी है । आधे मीटर का पैमाना लो । तुम्हारे पैमाने की अल्पतम नाप कितनी है ? (1)

### प्रयोग - 1

सावधानी से टेबल की लंबाई नापो और चुपचाप नाप को एक पर्ची पर लिख लो । अपनी पर्ची दूसरों को अभी मत दिखाना । दूसरों की नापों को जानते हुए हम नपाई करें तो अक्सर लगता है कि हमारी नाप भी वही आनी चाहिए । इससे हम अपने मन से नाप नहीं ले पाते ।

सब नाप ले लें तो फिर सबकी पर्चियों से नापों को अपनी कापी में उतार लो ।

क्या सबकी नाप बराबर आई ? (2)

सब सावधानी से नाप लें फिर भी सबकी नापों में कुछ घट-बढ़ होती है ।

इस घट-बढ़ का कोई कारण सुझा सकते हो ? (3)

तुम्हारे विचार में क्या सभी नाप बराबर आनी चाहिए ?

कुछ घट-बढ़ तो इसलिए है कि सब विद्यार्थियों ने अलग-अलग पैमानों से नापा है । परंतु एक ही व्यक्ति एक ही पैमाने से कई बार नापे तब भी घट-बढ़ हो सकती है । बार-बार पैमाने को रखने और हर बार उसे पढ़ने में कुछ अंतर तो आ ही सकता है । तुम करना चाहो तो टेबल की लंबाई को पांच बार नापकर देखो ।

कापी में लिखी नापों में से क्या कुछ नाप ऐसी हैं जो बिलकुल गलत लगती हैं ?

## गलत नाप की पहचान



यदि कोई नाप बाकी सब नापों से बहुत ही अलग हो तो उसे गलत माना जा सकता है। एक उदाहरण लेकर इस बात को समझने की कोशिश करते हैं।

चौदह बच्चों ने आधे मीटर के पैमाने से एक खिड़की की ऊंचाई नापी। उनकी नाप इस प्रकार थी : -

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| (1) 91.2 से.मी.        | (8) 93 से.मी. 5 मि.मी.  |
| (2) 93 से.मी. 8 मि.मी. | (9) 80.3 से.मी.         |
| (3) 92 से.मी. 5 मि.मी. | (10) 91 से.मी. 8 मि.मी. |
| (4) 90.7 से.मी.        | (11) 90.9 से.मी.        |
| (5) 1.42 फुट           | (12) 91.4 से.मी.        |
| (6) 923                | (13) 92 से.मी. 4 मि.मी. |
| (7) 92.6 से.मी.        | (14) 93.6               |

इनमें से दो नाप लगती हैं कि सही होंगी पर उनकी इकाई नहीं लिखी गई। ये नाप कौनसी हैं? इनकी इकाई भी लिखो। (4)

इस सूची में दो नाप बिलकुल गलत लगती हैं। उन्हें पहचानकर लिखो। (5)

इनको लेने में जरूर कोई गलती की गई है। इसलिए इन दोनों नापों को हटाया जा सकता है। कुल बची बारह नाप।

सभी नापों को से.मी. में ही लिख लें तो हमारी सूची ऐसी बन जाएगी -

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 91.2 से.मी. | 93.5 से.मी. |
| 93.8 से.मी. | 91.8 से.मी. |
| 92.5 से.मी. | 90.9 से.मी. |
| 90.7 से.मी. | 91.4 से.मी. |
| 92.3 से.मी. | 92.4 से.मी. |
| 92.6 से.मी. | 93.6 से.मी. |

अब सवाल यह उठता है कि इन नापों के आधार पर खिड़की की क्या ऊंचाई बताएं ? तुम्हारा क्या सुझाव है ?

**खिड़की की ऊंचाई  
कैसे बताएं ?**

सब नाप बराबर तो नहीं हैं पर पास-पास ही हैं । यानी नापों में थोड़ी बहुत घट-बढ़ है ।

सबसे छोटी नाप क्या है ? (6)

सबसे बड़ी नाप क्या है ? (7)

खिड़की की ऊंचाई का अब हम अच्छा अनुमान लगा सकते हैं । हम कह सकते हैं कि खिड़की की ऊंचाई शायद सबसे छोटी और सबसे बड़ी नापों के बीच में कहीं होगी । इसे मालूम करने के लिए औसत निकालने का तरीका उपयोग में लाया जाता है ।

औसत कैसे निकालोगे ?

ऊपर दी गई बारह नापों को जोड़ लो ।

**नापों का औसत निकालना**

- 91.2 से.मी.
- 93.8 से.मी.
- 92.5 से.मी.
- 90.7 से.मी.
- 92.3 से.मी.
- 92.6 से.मी.
- 93.5 से.मी.
- 91.8 से.मी.
- 90.9 से.मी.
- 91.4 से.मी.
- 92.4 से.मी.
- 93.6 से.मी.

जोड़ = 1106.7 से.मी.

कुल 12 नाप हैं। इसलिए जोड़ को 12 से भाग देकर हम देखते हैं कि —

$$\text{नापों का औसत} = \frac{1106.7}{12} = 92.225 \text{ से.मी.}$$

औसत के मान को ध्यान से देखो। यदि हम कहें कि खिड़की की औसत ऊंचाई 92.225 से.मी. है तो काफी भ्रम हो सकता है। दशमलव के बाद पहला अंक से.मी. का दसवां भाग है। खिड़की की नाप केवल दशमलव के पहले अंक तक दी गई थी। अब अपना पैमाना देखो। दशमलव का दूसरा और तीसरा स्थान से.मी. का सौवां और हजारवां भाग है जो इस पैमाने से नहीं नापा जा सकता। इसलिए औसत नाप को भी दशमलव के पहले स्थान तक ही लेना उचित होगा।

92.225 से.मी. को दशमलव के पहले स्थान तक बताना हो तो कैसे लिखें ?

दशमलव के बाद पहले स्थान तक सन्निकटन करके 92.225 से.मी. को 92.2 से.मी. लिखा जाता है। इसलिए हम कह सकते हैं कि सूची में दी गई नापों के आधार पर खिड़की की औसत ऊंचाई 92.2 से.मी. है।

अब सूची को फिर से देखो। इसमें तो 92.2 से.मी. की कोई नाप नहीं है। पर अब हम इसी नाप को खिड़की की औसत ऊंचाई मान रहे हैं, इससे यह स्पष्ट होता है कि सूची की बारह नापों में से किसी को भी सही या गलत नहीं मान सकते। हां, हम यह जरूर कह सकते हैं कि इनमें से कुछ नाप औसत नाप के ज्यादा निकट हैं।

### सोचने की बात

कुल बारह नापों की जगह यदि बीस नाप ली जाती तो क्या खिड़की की औसत ऊंचाई बदल सकती थी ?

जब भी कुछ नाप ली जाएं तो उनमें घट-बढ़ जरूर होगी। और हर बार अलग नापों का औसत भी अलग आ सकता है।

खिड़की तो वहीं की वहीं लगी है । न घटती है न बढ़ती है । केवल हम ही नहीं बता पाते कि आखिर उसकी ऊंचाई है कितनी ? बस इतना कह पाते हैं कि इन नापों के आधार पर उसकी औसत ऊंचाई इतनी है । हां, इतना जरूर है कि जितनी बारीकी से नपाई होगी उतनी बारीकी से उसकी औसत ऊंचाई पता चलेगी ।

अच्छा, तो अब आ जाएं फिर से टेबल की लंबाई पर । अब तुम कापी में लिखी अपनी नापों को फिर से देखो । तुमने टेबल की लंबाई नापी थी । कौन-कौन सी नाप बिलकुल गलत हैं उन्हें पहचानो । उनमें किस तरह की गलती हुई होगी ?

गलत नापों को छोड़कर बाकी नापों की सूची बनाओ जिसमें सभी नाप से.मी. में लिखी हों । (8)

सब नापों का औसत निकालो । (9)

दशमलव के पहले स्थान तक टेबल की औसत लंबाई से.मी. में लिखो । (10)

इसके लिए फिर सन्निकटन करना होगा ।

मान लो 27.73 का दशमलव के पहले स्थान तक सन्निकटन करना है ।

दशमलव के दूसरे स्थान पर कौनसा अंक है उसे देखो । यदि वह अंक 5 से कम है तो हम उसे छोड़कर संख्या को दशमलव के पहले स्थान तक वैसे ही लिख देंगे । पर यदि वह अंक 5 है या 5 से अधिक है तो फिर हम दशमलव के पहले स्थान वाले अंक को 1 से बढ़ा देंगे ।

## तुम्हारी टेबल की लंबाई

## सन्निकटन का नियम



अब देखो, 27.73 में दशमलव के दूसरे स्थान पर 3 है, जो 5 से कम है। इसलिए उसे छोड़ देंगे और बाकी संख्या को वैसे ही लिख देंगे, 27.7।

पर यदि संख्या है 54.86 तो 54.86 में दशमलव के दूसरे स्थान पर 6 है, जो 5 से अधिक है। इसलिए दशमलव के पहले स्थान पर 8 में 1 जोड़कर उसे 9 कर देंगे। यानी 54.86 को दशमलव के पहले स्थान तक सन्निकटन करके लिखेंगे 54.9।



दशमलव के बाद किसी भी स्थान तक सन्निकटन करना हो तो केवल उसके ठीक दाईं ओर वाले अंक को देखना होता है। उसके आगे और कितने भी अंक दिए हों, उन्हें देखने की कोई जरूरत नहीं।

उदाहरण के लिए, यदि 7.847356 में दशमलव के बाद दूसरे स्थान तक सन्निकटन करना है तो केवल दशमलव के बाद के तीसरे स्थान को देखो। इस संख्या में तीसरे स्थान पर 7 है जो 5 से अधिक है। इसलिए उसके बाईं ओर वाले अंक 4 में 1 जोड़ दो। सन्निकटन करके लिखा जाएगा 7.85।

दशमलव के दूसरे स्थान तक सन्निकटन के अन्य उदाहरण –

0.283 को लिखा जाएगा 0.28  
8.1072 को लिखा जाएगा 8.11  
66.06498 को लिखा जाएगा 66.06  
2.0049 को लिखा जाएगा 2.00

दशमलव के पहले स्थान तक सन्निकटन करें तो –

57.87 को लिखा जाएगा 57.9  
0.052 को लिखा जाएगा 0.1  
3.4531 को लिखा जाएगा 3.5  
6.036 को लिखा जाएगा 6.0

इकाई तक सन्निकटन किया जाए तो -

- 8.8 को लिखा जाएगा 9  
99.64 को लिखा जाएगा 100  
0.5 को लिखा जाएगा 1  
6.2 को लिखा जाएगा 6

(क) नीचे दी गई संख्याओं का दहाई तक सन्निकटन करो -

सन्निकटन के अभ्यास

878  
10,909  
3,635 (11)

(ख) इकाई तक सन्निकटन करो -

9.9  
503.2  
0.6 (12)

(ग) दशमलव के पहले स्थान तक सन्निकटन करके लिखो -

1.25  
88.325  
110.0826 (13)

(घ) दशमलव के दूसरे स्थान तक सन्निकटन करो -

0.995  
77.3224  
3.259 (14)

---

नए शब्द : घट-बढ़      औसत  
                 सन्निकटन      औसत का मान

## पृथक्करण

(पदार्थों को अलग-अलग करना)

हमारे चारों ओर जो वस्तुएं दिखती हैं, वे अक्सर कई पदार्थों के मेल से बनी होती हैं। उदाहरण के लिए स्याही, पानी और कुछ रंगों के मेल से बनी है; खिचड़ी में दाल व चावल तो मिला ही होता है, साथ-साथ मसाला, तेल या घी भी होता है।

नीचे कुछ वस्तुओं के नाम दिए हैं। बताओ ये वस्तुएं किन-किन पदार्थों से बनी हैं –

- (क) चाय
- (ख) किवाड़
- (ग) बेसन के लड्डू
- (घ) पक्की सड़क
- (च) गेहूं का आटा (पोषण – 1 अध्याय के प्रयोगों के आधार पर)
- (छ) पेंसिल (1)

अभी तक हमने ऐसे मिश्रणों पर विचार किया है जो मिश्रण के रूप में ही हमारे काम आते हैं। परंतु कई ऐसे मिश्रण भी 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।

हम हर रोज कई बार पदार्थों को अलग-अलग करते हैं। क्या तुम इनके कुछ उदाहरण दे सकते हो ?

गेहूँ को साफ करने के लिए उसमें से कंकड़ बीन कर अलग करना होता है। बीनते समय यह आवश्यक है कि हमें कंकड़ और गेहूँ अलग-अलग दिखाई दें। अर्थात् कंकड़ों का आकार और रंग गेहूँ से अलग होता है। दूसरे शब्दों में, गेहूँ व कंकड़ के गुणधर्मों में अंतर होता है। इसी अंतर का फायदा उठाकर हम उन्हें अलग-अलग कर लेते हैं। यह जानकारी तालिका - 1 में भर दी गई है। इस तालिका को अपनी कापी में बना लो।

तालिका - 1

क्रमांक	तरीके का नाम	उदाहरण	किस गुणधर्म में अंतर
1	बीनना	गेहूँ में से कंकड़ अलग करना	आकार व रंग में अंतर
...			
...			

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

**प्रयोग - 1**

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

प्रत्येक विधि का आधार बताओ। (3)

अपने अवलोकनों को तालिका - 1 में भरो। (4)

तुम्हें रेत और नमक का एक मिश्रण दिया गया है।

क्या तुम इस मिश्रण में से रेत और नमक को किसी ऐसी विधि से अलग कर सकते हो, जिसको तुमने प्रयोग - 1 में अपनाया हो ? (5)

यदि नहीं, तो नीचे दिया गया प्रयोग करो।



**प्रयोग - 2** दो परखनलियां लो । इनमें से एक में आधा चम्मच नमक लो और दूसरी में आधा चम्मच रेत । दोनों परखनलियों को पानी से एक-तिहाई भर दो और अच्छी तरह हिला कर स्टैंड पर रख दो । (परखनली में किसी द्रव को हिलाने का सही तरीका शिक्षक से सीखो ।)

**प्रयोग - 3** दोनों परखनलियों के मिश्रणों में क्या अंतर है ? (6)

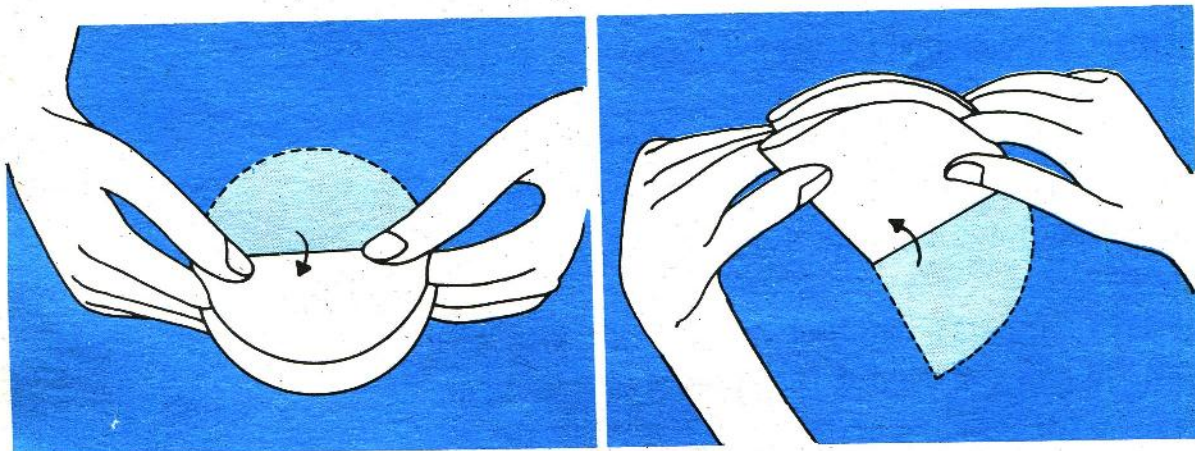
कुछ पदार्थ पानी में घुल जाते हैं तथा कुछ नहीं घुलते । जो पदार्थ घुल जाते हैं, **घुलनशील पदार्थ** कहलाते हैं ।

इस अवलोकन के आधार पर नमक और रेत के मिश्रण में से रेत को कैसे अलग करोगे ? (7)

**प्रयोग - 4** इस तरह के मिश्रण को अलग करने की एक और विधि है - **छानना** । घर में चाय बनाते समय चाय की पत्तियों को अलग करने के लिए हम छानना और **निथारना** दोनों तरीके अपनाते हैं । चाय छानने के लिए लोहे या अन्य धातु की या प्लास्टिक की छन्नी या कपड़े का भी उपयोग किया जाता है ।

हम छानने के लिए कागज की छन्नी बनाएंगे ।

**छानने का तरीका** गोल आकृति का एक छन्ना कागज लो । चित्र - 1 क में दिखाई गई विधि के अनुसार पहले उसकी दो और फिर चार तहें करो ।



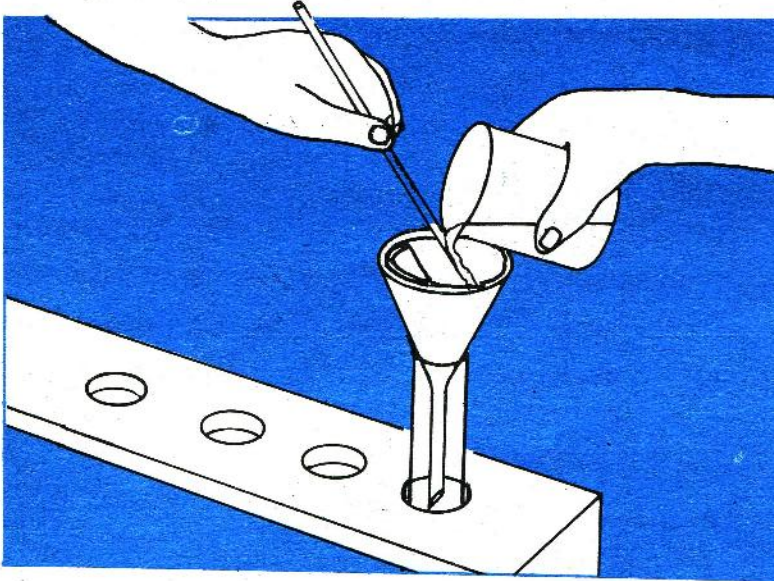
चित्र - 1 क

अब मुड़े हुए छन्ना कागज को इस तरह से खोलो जिससे कि उसकी तीन तहें एक तरफ आ जाएं और एक दूसरी तरफ (चित्र - 1 ख) ।

छन्ना कागज को एक परखनली में रखी कीप में रख दो । अब नमक, रेत और पानी के मिश्रण को कांच की छड़ की सहायता से कीप में रखे छन्ने कागज पर धीरे-धीरे डालो (चित्र - 2) । घोल को कभी भी कीप में रखे छन्ने कागज में दो-तिहाई से ज्यादा ऊपर तक मत भरो । सारा नमक का घोल डालने के बाद बची हुई रेत में थोड़ा साफ पानी डाल कर फिरसे छानो ।



चित्र - 1 ख



चित्र - 2

छन्ना कागज में क्या रुका ?

परखनली में तुम्हारे अनुमान से क्या है ? (8)

नमक के इस घोल से नमक प्राप्त करने के लिए इस मिश्रण को किसी चौड़े बर्तन में भर कर धूप में रखो जिससे पानी का वाष्पन हो जाए (भाप बन जाए) तथा नमक बर्तन में बचा रहे ।

तुमने रेत और नमक के मिश्रण से रेत अलग प्राप्त की । इसके लिए तुमने दोनों पदार्थों के किस गुणधर्म में अंतर का उपयोग किया ? (9)

अपने अवलोकनों को तालिका - 1 में भरो ।

### प्रयोग - 5

तुम्हें कुछ पदार्थ (क, ख, ग और घ) दिए गए हैं । एक उफननली में लगभग एक-चौथाई चम्मच "क" पदार्थ डालो । उफननली में एक-तिहाई ऊंचाई तक पानी डालो और अच्छी तरह हिलाओ ।  
क्या "क" पानी में घुल गया ? (10)

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 लगे ।

क्या "क" अब पानी में घुल गया ? (11)

यदि हां, तो इस उफननली को स्टैंड पर ठंडा होने के लिए रख दो ।

ठंडा हो जाने के बाद क्या कोई ठोस पदार्थ उफननली में दिखने लगता है ? (12)

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

अपने प्रयोग के अवलोकनों को तालिका - 2 में लिखो । (13)

तालिका - 2

क्रमांक	पदार्थ	ठंडे पानी में	गरम पानी में	गरम पानी के ठंडा होने पर



अपने अवलोकनों के आधार पर नीचे दिए मिश्रणों के पदार्थों को अलग-अलग करने के तरीके बताओ –

- (क) क, ख व ग पदार्थों का मिश्रण  
(ख) ख, ग व घ पदार्थों का मिश्रण (14)

क, ख, ग, घ पदार्थों के ऐसे मिश्रण बनाओ जिनके पदार्थों को प्रयोग – 4 की विधि से अलग-अलग किया जा सके। (15)

### एक जरूरी नियम

रसायनों को कभी भी चखा नहीं जाता।



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



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 से. मी. ऊंचाई तक स्याही चढ़ सके। चाक को तुरंत निकाल लो और एकदम सीधा पकड़े रखो जब तक कि उस पर लगी स्याही सूख न जाए। अब एक प्याली या बोतल के ढक्कन में आधे से. मी. से कम ऊंचाई तक पानी डालो और चाक को उसमें सीधा खड़ा कर दो (चित्र – 3)। ध्यान रहे कि चाक का स्याही लगा भाग पूरा का पूरा पानी में न डूब जाए।

क्रोमैटोग्राफी द्वारा

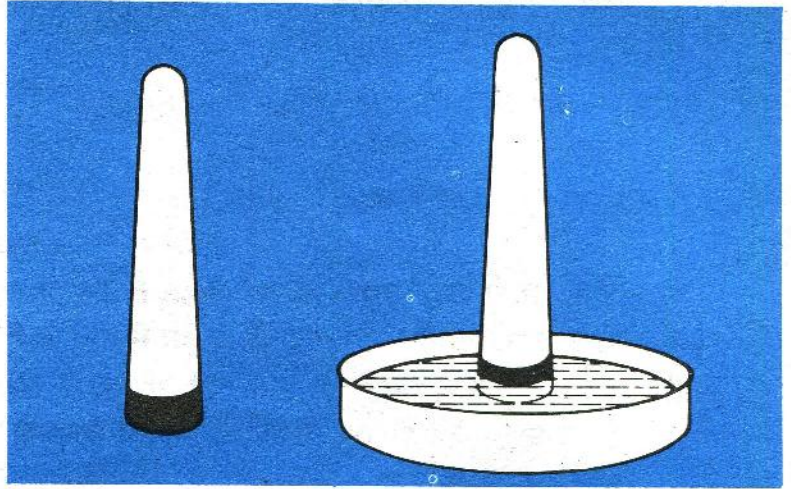
पृथक्करण

प्रयोग – 6

क्या पानी चाक पर चढ़ता है ? (16)

क्या कुछ और भी क्रियाएं हो रही हैं ? (17)

पानी के चाक के ऊपरी छोर तक पहुंचने से पहले ही चाक को निकाल लो।



चित्र - 3

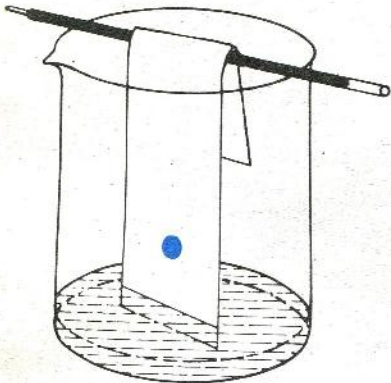
चाक पर कितने रंग दिखाई दे रहे हैं ?

इनका क्रम-चित्र बना कर दिखाओ । (18)

ये रंग कहां से आए ? (19)

### प्रयोग - 7

एक बीकर और एक रीफिल लो । बीकर में लगभग एक से. मी. ऊंचाई तक पानी भर लो । अब छन्ना कागज की लगभग 4 से. मी. चौड़ी व 12 से. मी. लंबी एक पट्टी काट लो । इसके एक सिरे पर करीब 2 से. मी. छोड़कर आलपिन की नोक से स्याही की एक छोटी सी बूंद लगा लो । अब कागज के दूसरे सिरे को मोड़कर रीफिल पर रखकर बीकर में लटका दो (चित्र - 4) । कागज का वह सिरा जिस पर स्याही की बूंद लगी है पानी में डूब जाना चाहिए । ध्यान रखो कि स्याही की बूंद पानी में न डूबे । कागज की पट्टी बीकर से छूनी नहीं चाहिए ।



चित्र - 4

जब पानी पट्टी पर चढ़ता हुआ रीफिल तक पहुंचने लगे तो पट्टी को निकालकर सुखा लो ।

यदि रीफिल न मिले तो तुम एक सीधा तिनका भी ले सकते हो ।

पट्टी पर कितने रंग दिखते हैं ? एक चित्र द्वारा दिखाओ । (20)

इस प्रयोग को अलग-अलग रंगों की स्याहियों के साथ करो ।

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 ही रहे, या उनकी आपसी क्रिया से कोई नया पदार्थ बना ?

अपना उत्तर कारण सहित समझाओ । (21)

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

तीन-चार अलग-अलग कंपनियों की बनी हुई नीली, काली और लाल स्याहियां लो । पता करो कि क्या सभी कंपनियों ने स्याही बनाने के लिए एकसे रंगीन पदार्थों का उपयोग किया है या नहीं ।

**कुछ और करने को**

---

नए शब्द :	पृथक्करण	पदार्थ	मिश्रण
	घुलनशील	वाष्पन	विधि
	क्रम-चित्र	निधारना	क्रोमैटोग्राफी



## हमारी फसलें-2

अध्याय-5 (हमारी फसलें – 1) में तुमने खरीफ की फसलों की जानकारी इकट्ठी की थी और तालिका – 1 में भरी थी। इस तालिका – 1 को फिरसे अपनी कापी में बना लो। इस अध्याय की भी यह तालिका – 1 कहलाएगी। इस अध्याय में तुम्हें रबी की फसलों के बारे में उसी प्रकार की जानकारी इकट्ठी करनी है जैसी तुमने खरीफ की फसलों के लिए की थी।

इसके लिए परिभ्रमण पर जनवरी या फरवरी माह में निकलो। परिभ्रमण पर जाने की तैयारी भी ठीक उसी प्रकार से करनी है जैसी कि तुमने खरीफ की फसलों के लिए की थी।

### सर्वेक्षण

चार-चार की टोलियों में 5-10 किसानों से उनके खेतों में बोई गई फसलों की जानकारी लो एवं तालिका – 1 में भरो। (1)

इन फसलों में से कोई तीन फसलों के बारे में बोनी से लेकर फसल मिलने तक की क्रियाओं को रेखाचित्र द्वारा समझाओ। (2)

खरीफ और रबी की फसलों की उक्त जानकारी के आधार पर अब हम फसलों का समूहीकरण करेंगे तथा कुछ संबंधित प्रश्नों के उत्तर खोजेंगे।

### समूह बनाओ

सर्वेक्षण के आधार पर रबी में बोई जाने वाली फसलों के निम्नलिखित समूह बनाओ –

दलहन फसलें  
तिलहन फसलें  
अनाज वाली फसलें  
नगदी फसलें  
साग-सब्जियां  
हरे चारे की फसलें  
हरी खाद की फसलें (3)

इसी प्रकार और गुणधर्म सोचकर रबी की फसलों के अधिक से अधिक समूह बनाओ। (4)

निम्नलिखित वाक्यों को अपनी कापी में लिखो और खरीफ और रबी की फसलों की जानकारी के आधार पर उनके आगे सही (✓) या गलत (×) के 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 दो बीजपत्र होते हैं।
- (च) सुधरी हुई (उन्नत) नस्लों को आम तौर पर देसी नस्लों ही तुलना में अधिक बार सिंचाई चाहिए। (5)

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

ऐसे अधिक उदाहरण ढूँढकर तालिका में भरो। (6)

### विशेष अभ्यास



सीधे दावन द्वारा	झड़ाकर	हाथ से तोड़कर	पीटने के बाद दावन द्वारा
---------------------	--------	------------------	-----------------------------

गेहूं	तिल्ली	मूंगफली	तुअर
-------	--------	---------	------

**जिन खोजा तिन पाइयां**

खरीफ में बोकर रबी में कटने वाली फसलों की सूची बनाओ। (7)

एक ऐसी फसल का नाम बताओ जिसे तैयार होने में एक साल लग जाता है। (8)

गेहूं की निम्न नस्लों को पकने में कितना समय लगता है -

- (क) देसी गेहूं
- (ख) कल्याण सोना
- (ग) सोनालिका (9)

पकने की अवधि में अंतर का खेती में क्या महत्व है ? (10)

हरी खाद का क्या लाभ होता है ? (11)

**प्रदर्शनी**

प्रदर्शनी के लिए नीचे दिए समूहों में से किन्हीं पांच को चुनो -

- एकबीजपत्री और दोबीजपत्री
- दालें
- अनाज
- तेल वाले बीज
- उन्नत नस्लें
- सब्जियां
- 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।

---

**नए शब्द : रबी**



## पोषण-2

तुमने पोषण – 1 वाले अध्याय में जंतुओं के पोषण के बारे में जानकारी प्राप्त की थी। क्या तुमने कभी सोचा है कि जंतुओं की तरह पेड़-पौधों को भी पोषण की आवश्यकता होती है ?

आओ, इस बात का पता लगाएं कि पेड़-पौधे पोषण करते हैं अथवा नहीं। यदि करते हैं तो किस रूप में ?

यदि किसी पौधे की जड़ें काट दी जाएं तो क्या वह जिंदा रहेगा ? (1)

यदि पौधे को जड़ सहित उखाड़ कर जमीन से बाहर रख दें तो क्या वह जिंदा रहेगा ? (2)

ऐसा क्यों ? (3)

पौधों की जड़ों का जमीन में रहना क्यों जरूरी है ? (4)

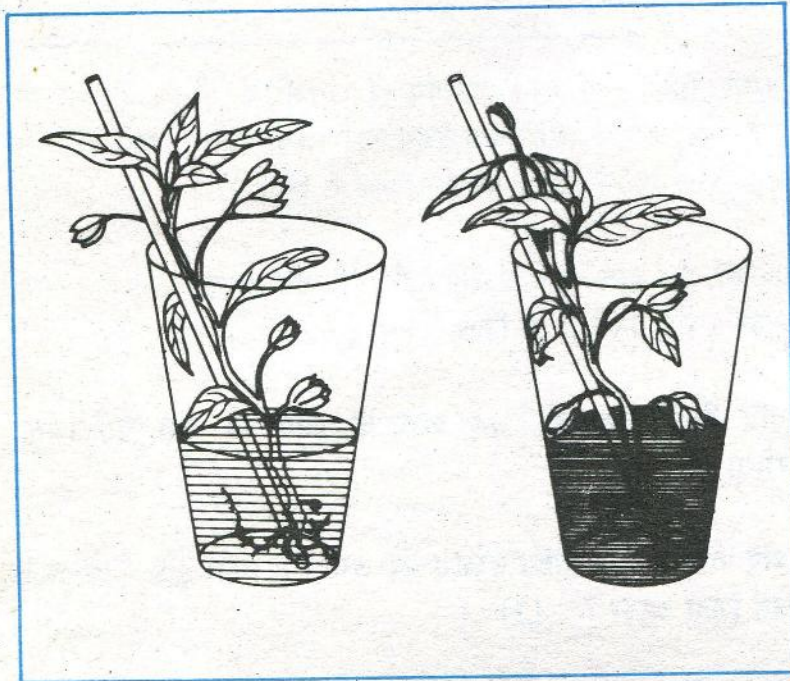
आओ, इस संबंध में एक प्रयोग करें।

**प्रयोग – 1** दो छोटे पौधे सावधानी से मिट्टी खोदकर जड़ सहित उखाड़ लो। ध्यान रहे कि उखाड़ते समय जड़ को कम से कम नुकसान पहुंचे। अच्छा हो कि पौधों में सफ़ेद या किसी और हल्के रंग के फूल लगे हों।

पौधों की जड़ों को अच्छी तरह पानी से धो लो।



दो बोटलें या गिलास लो और उन्हें एक-एक चौथाई साफ पानी से भरो । एक गिलास में लगभग चार चम्मच लाल स्याही डालो । दोनों पौधों को अलग-अलग दो सूखी लकड़ियों पर बांध दो । बांधते समय यह ध्यान रहे कि तनों को कोई नुकसान न पहुंचे । एक पौधे को लाल स्याही के घोल वाले गिलास में और दूसरे को सादे पानी वाले गिलास में लकड़ियों के सहारे टिका दो । दोनों गिलासों को लगभग एक घंटे के लिए धूप में रख दो (चित्र - 1) ।



चित्र - 1

अब दोनों पौधों को ध्यान से देखो । अपने अवलोकनों को तालिका - 1 में लिखो । (5)

अब दोनों पौधों के तने को बीच में से ब्लेड से आड़ा काटो और कटे हुए सिरों को हैंडलेंस की मदद से देखो ।

क्या तुम्हें कहीं लाल रंग दिखाई पड़ता है ? (6)

अवलोकन के आधार पर बताओ कि लाल पानी फूलों व पत्तियों में कहां से होता हुआ पहुंचा ? (7)

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 ?		

इस प्रयोग से तुम जड़ के काम और पौधों के पोषण के बारे में क्या निष्कर्ष निकाल सकते हो ? (8)

गेहूं या धान की फसल में पत्ते पीले पड़ने पर किसान यूरिया खाद का उपयोग करते हैं जिससे पत्तियां हरी हो जाती हैं।

यूरिया तो किसान जमीन पर छिड़कते हैं। फिर इसका असर पत्तियों पर कैसे हो जाता है ? (9)

तुमने उपरोक्त प्रयोग एवं यूरिया वाली जानकारी से मालूम किया कि पौधे जमीन से जड़ों के द्वारा पानी एवं उसमें घुले अन्य पोषक पदार्थ लेते हैं।

क्या पौधों का पोषण पानी तथा पानी में घुले पोषक पदार्थ ही हैं या कुछ और ? (10)

क्या पौधों में जड़ों के अलावा अन्य भाग भी पोषण के कार्य में मदद करते हैं ?

क्या कभी तुमने सोचा है कि पेड़-पौधों में पत्तियों की क्या उपयोगिता है ?

इसका उत्तर खोजने के लिए पहले यह पता लगाना होगा कि पत्तियों में कौनसे मुख्य पोषक पदार्थ होते हैं। इसके लिए आओ एक प्रयोग करें।

प्रत्येक टोली का एक विद्यार्थी चौड़ी पत्ती वाले किसी पौधे या पेड़ की एक हरी पत्ती तोड़कर लाए।

## प्रयोग - 2

### आवश्यक सावधानियां

इस प्रयोग की सफलता के लिए यह जरूरी है कि केवल मुलायम पत्तियां ही ली जाएं। ऐसे पौधों या पेड़ों को मत चुनो जिनकी पत्तियां साधारणतः कड़ी होती हैं।

पौधों की नई पत्तियां अक्सर हल्की पीली या लाल होती हैं। ऐसी पत्तियों से भी यह प्रयोग सफल नहीं होगा।

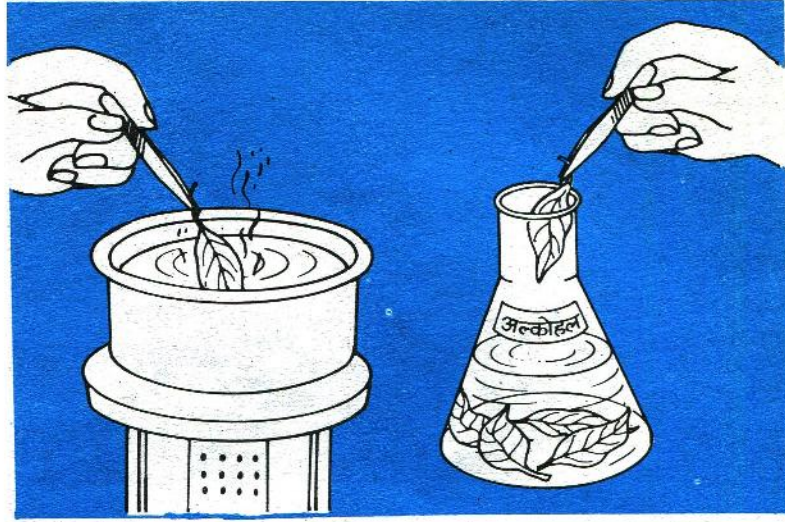
इस प्रयोग में पत्तियों में से हरा रंग निकाला जाएगा।

परंतु कुछ पौधे ऐसे होते हैं जिनकी पत्तियों का हरा रंग आसानी से नहीं निकलता। अतः यह अच्छा होगा कि कक्षा की प्रत्येक टोली अलग-अलग जाति के पौधों की पत्तियां लाए। इस तरह कम से कम कुछ टोलियों के प्रयोग अवश्य सफल हो जाएंगे। इसलिए यह जरूरी है कि पत्तियां लाने से पहले सब टोलियां आपस में सलाह कर लें।



चित्र - 2 में दिखाए तरीके के अनुसार इस पत्ती को चिमटी से पकड़कर उबलते पानी में आधे से एक मिनट तक पूरा डुबाओ और फिर बाहर निकालो।

इस प्रयोग में अब तुम अल्कोहल (स्प्रिट) का उपयोग करोगे। अल्कोहल बहुत आसानी से आग पकड़ लेता है और यह बहुत जरूरी



चित्र - 2

चित्र - 3

है कि इसको हमेशा आग से दूर रखा जाए। अतः सुरक्षा के लिए इस प्रयोग की आगे की क्रिया शिक्षक के द्वारा की जाएगी।



किसी भी हालत में अल्कोहल में पत्तियां उबालने की क्रिया विद्यार्थी अपने हाथों से नहीं करेंगे। यदि किसी भी कारण से इस क्रिया के लिए तुम्हारे शिक्षक उपलब्ध नहीं हों तो यह प्रयोग उनके आने तक रोक लो।

अल्कोहल को गरम करने के लिए उसे कभी सीधे चूल्हे या स्टोव पर नहीं रखा जाता। यह एक पक्का नियम है।

चित्र - 4 और 5 को देखकर बताओ कि उनमें अल्कोहल को गरम करने के लिए क्या इंतजाम किया गया है।

अल्कोहल वाली फ्लास्क को पानी से भरे बर्तन में रखकर क्यों गरम किया जाता है? आपस में चर्चा करके इसका कारण ढूंढो।

अब अपने शिक्षक की मदद से आगे बढ़ो।



चित्र - 5



चित्र - 4

### शिक्षक के द्वारा किया जाने वाला भाग

सबसे पहले तुम्हारे शिक्षक सब टोलियों की पत्तियों को इकट्ठा करके एक फ्लास्क में डाल देंगे। इसके बाद फ्लास्क में इतना अल्कोहल डालेंगे कि पत्तियां पूरी तरह से इसमें डूब जाएं (चित्र - 3)।

अब वे एक चौड़े मुंह के बर्तन को लगभग आधा पानी से भरकर पानी को उबालेंगे। फिर एक गीले कपड़े को पत्तियों वाली फ्लास्क के मुंह पर रखा दिया जाएगा। चित्र - 4 में दिखाई गई विधि के अनुसार इस फ्लास्क को तुम्हारे शिक्षक उबलते पानी में थोड़ा-सा डुबोकर धीरे-धीरे हिलाएंगे। तुम देखोगे कि कुछ देर हिलाने के बाद पत्तियों का हरा रंग अल्कोहल में निकल आता है। यह क्रिया तब तक जारी रखी जाएगी जब तक कि पत्तियों का सारा हरा रंग अल्कोहल में न निकल आए। हरा रंग पूरी तरह निकल जाने पर पत्तियां साधारणतः हल्की पीली या सफेद हो जाती हैं। इसके बाद तुम्हारे शिक्षक चिमटी के द्वारा बारी-बारी से पत्तियों को बाहर निकालेंगे और तुम्हें तुम्हारी पत्ती वापिस दे दी जाएगी।

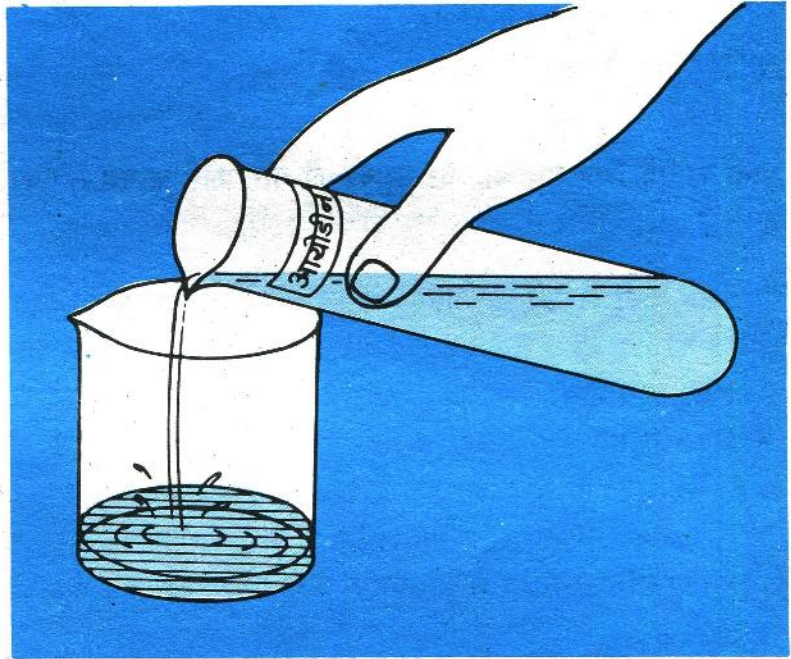


अल्कोहल में उबालने पर पत्तियां बहुत भुरभुरी हो जाती है। अतः इसके बाद की सब क्रियाओं में पत्तियों को बहुत सावधानी से छुआ जाए या उठाया जाए, नहीं तो वे टूट जाएंगी।

एक बीकर में पानी भरो और इसमें डुबोकर पत्ती को धोओ। पत्ती को एक खाली बीकर में रखो और उसके ऊपर आयोडीन का हल्का घोल डालो जिससे कि पत्ती पूरी तरह से डूब जाए (चित्र - 1)। लगभग पांच मिनट के बाद पत्ती को चिमटी से बाहर निकालो।

क्या पत्ती के रंग में कुछ परिवर्तन हुआ ? (11)

क्या पत्ती में मंड है ? (12)



चित्र - 6

पत्ती में मंड कहां से आया ? क्या यह संभव है कि मंड पत्ती में ही बनता हो ?  
अगर हां, तो किस प्रकार से ?

आओ, प्रयोग करके इन प्रश्नों के उत्तर ढूंढें।

इस प्रयोग के लिए प्रत्येक टोली उस पौधे या पेड़ को चुने जिसकी पत्ती का हरा रंग पिछले प्रयोग में आसानी से निकल आया था। यदि तुमने ऐसी पत्तियां चुनी जिनका हरा रंग पिछले प्रयोग में नहीं निकल पाया था, तो तुम्हारा यह प्रयोग भी असफल हो जाएगा।

अब काले कागज का एक ऐसा टुकड़ा काटो जो दोहरा हो जाने के बाद लगभग आधी पत्ती को दोनों तरफ से पूरी तरह से ढंक सके। इस कागज को चित्र - 7 में दिखाई गई विधि के अनुसार तीन बार मोड़ो और फिर उसके एक कोने को इस प्रकार काटो कि चित्र - 7 में दिखाई आकृति बन जाए। यदि तुम चाहो तो इस आकृति के स्थान पर वृत्त, त्रिभुज, स्वास्तिक या अन्य कोई भी आकृति काट सकते हो। इस कागज को क्लिप, आलपिन या बबूल के कांटों की सहायता से चुने हुए पौधे या पेड़ की किसी ऐसी पत्ती पर लगा दो जिस पर दिन में काफी धूप पड़ती हो (चित्र - 8)। पत्ती पर कागज इस प्रकार लगाना चाहिए कि पत्ती कागज की दोनों परतों के बीच में रहे।

पत्ती का एक चित्र बनाओ और उसका जो भाग काले कागज से ढंका हुआ है, उसे पेंसिल से काला कर दो। (13)

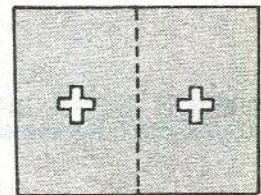
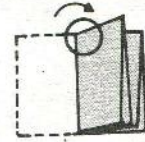
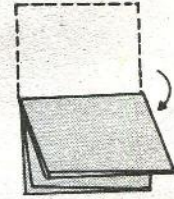
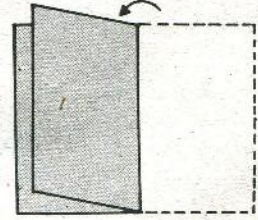
पांच-छह दिनों के बाद इस पत्ती को पेड़ पर से तोड़ लो और काले कागज को हटा दो। जैसा कि पिछले प्रयोग में किया था उसी प्रकार पत्ती को गरम पानी में डालकर निकालो। फिर शिक्षक की मदद से अल्कोहल में उबालकर इसका हरा रंग निकालो। पत्ती को पानी में धोकर पहले की ही तरह इस पर आयोडीन परीक्षण करो।

लगभग पांच मिनट रुकने के बाद प्रयोग के परिणामों को चित्र के द्वारा दिखाओ। (14)

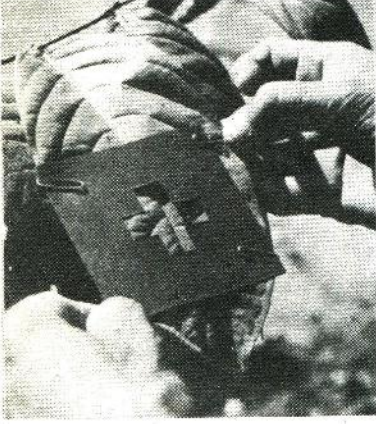
अपने अवलोकनों के आधार पर नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो -

- (क) काले कागज को आंखों के सामने रखकर सूरज की तरफ देखो और बताओ कि इस प्रयोग में काले कागज का उपयोग क्यों किया गया? (15)

### प्रयोग - 3



चित्र - 7



चित्र - 8

- (ख) आयोडीन परीक्षण के बाद पत्ती के काले कागज से ढंके भाग और खुले भाग में क्या अंतर दिखाई दिया ? (16)
- (ग) पत्ती में मंड की उपस्थिति और सूर्य के प्रकाश में क्या संबंध है ? (17)
- (घ) क्या यह कहना ठीक होगा कि पत्तियों में मंड बनने के लिए सूर्य का प्रकाश जरूरी है ? (18)

तुमने ऊपर पता किया है कि पत्तियों में मंड बनने के लिए सूर्य का प्रकाश आवश्यक है ।

वैज्ञानिकों ने ऐसे प्रयोग किए हैं जिनसे यह भी पता चला है कि सारे जीव-जगत् में केवल हरी पत्तियां ही मंड बना सकती हैं । पत्तियों के हरे रंग वाले पदार्थ के बिना मंड नहीं बन सकता ।

क्या अब तुम बता सकते हो कि पौधों एवं जंतुओं के पोषण में क्या अंतर है ? (19)

जंतु अपने पोषण के लिए पौधों पर किस प्रकार से निर्भर हैं ? (20)

**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 । (21)

क्या वे जमीन तक पहुंचती हैं ? (22)

क्या बेल में पत्तियां हैं ? (23)

यह बेल अपना पोषण कहां से लेती होगी ? (24)

क्या अमरबेल को एक परजीवी पौधा कहा जा सकता है ?  
यदि हां, तो क्यों ? (25)

तुमने बरसात के मौसम में रोटी, अचार, जूते, गोबर इत्यादि पर उगी फफूंद जरूर देखी होगी ।

क्या तुम जानते हो कि फफूंद भी एक प्रकार के पौधे होते हैं जिनमें अन्य पौधों की तरह हरा रंग नहीं होता ?

फफूंद लगी हुई रोटी या अचार कक्षा में लाओ और उसका हैंडलेंस से अवलोकन करो । जो तुमने देखा उसका चित्र बनाओ । (26)

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

यदि नहीं, तो इसका कारण सोचकर लिखो । (27)

क्या अब तुम बता सकते हो कि फफूंद अपना पोषण कहां से प्राप्त करते होंगे ? (28)

क्या अमरबेल की तरह फफूंद को भी परजीवी पौधा कहा जा सकता है ? यदि नहीं, तो क्यों ? (29)

---

नए शब्द : उपयोगिता      फफूंद      अल्कोहल (स्पिरिट)  
निर्भर



## जीव-जगत में विविधता

यह तो तुम जानते ही हो कि तुम सबके दो हाथ, दो कान, दो आंख और एक नाक है। सबके सिर पर बाल और सबकी उंगलियों पर नाखून हैं। सभी नाक से सांस लेते हैं, आंखों से देखते हैं और मुंह से खाते हैं। चोट लगने पर सबको दर्द होता है और सबके घावों से लाल रंग का खून निकलता है। दौड़ने पर सब हांफने लगते हैं और प्यास लगने पर सबकी इच्छा पानी पीने की होती है। कोई अच्छा चुटकुला सुनकर सबको हंसी आ जाती है और दुःखी होने पर सबकी आंखों में आंसू आ जाते हैं। इतनी समानता होने पर भी क्या तुम हूबहू एक जैसे दो व्यक्ति दूढ़ सकते हो ?

इसी प्रकार तुम जानते हो कि हर पेड़ पर ढेरों पत्तियां होती हैं। तुम एक ही पत्ती को देखकर बता सकते हो कि पेड़ आम का है या जामुन का या नीम का या कुछ और। इतनी समानता होने पर भी क्या तुम एक ही जाति के पेड़ की दो एकदम समान पत्तियां दूढ़ पाते हो ?

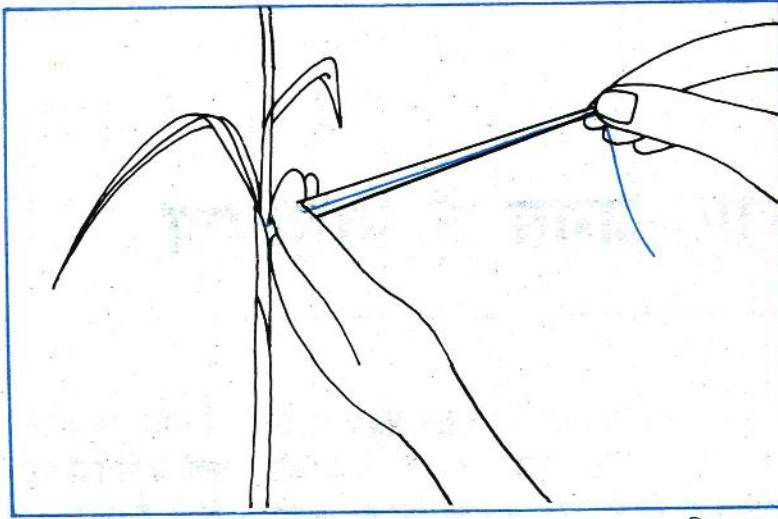
आओ, इन बातों को समझने के लिए कुछ प्रयोग करें।

**हर पत्ती अनोखी –**  
**जिन खोजा तिन पाइयां**  
**प्रयोग – 1**

किसी एक पेड़ या झाड़ी की लगभग सौ पत्तियां तोड़ लाओ। अब इनमें से कोई एक पत्ती उठा लो। फिर बारी-बारी से हर पत्ती को इस पत्ती के पास रखकर पता करो कि क्या यह इसके हूबहू संमान है या नहीं।

क्या तुम्हें दो एक जैसी पत्तियां मिलीं (1)

इस प्रयोग से तुमने क्या निष्कर्ष निकाला ? (2)



चित्र - 1

धान, गेहूं, ज्वार, मक्का, गन्ना या घास में से किसी एक ही जाति के लगभग एक जैसे दिखने वाले दो पौधों को चुन लो। अब तालिका - 1 को कापी में बनाकर इसे पूरा करो। (3)

**प्रयोग - 2**

पौधे का नाम : -----

तालिका - 1

क्रमांक	गुणधर्म	पौधा 1	पौधा 2
1.	ऊंचाई		
2.	पत्तियों की संख्या		
3.	ऊपर से पहली पत्ती की लंबाई		
4.	नीचे से पहली पत्ती की लंबाई		
5.	नीचे से दूसरी और तीसरी पत्तियों के बीच की दूरी		
...			

इन दोनों पौधों की तुलना के लिए तीन और गुणधर्म चुनो और इनको भी इस तालिका में लिखो। (4)

इन परिणामों के आधार पर बताओ कि धान या गेहूं के क्या कोई दो ऐसे पौधे होंगे जिनमें आपस में कोई अंतर न हो? (5)

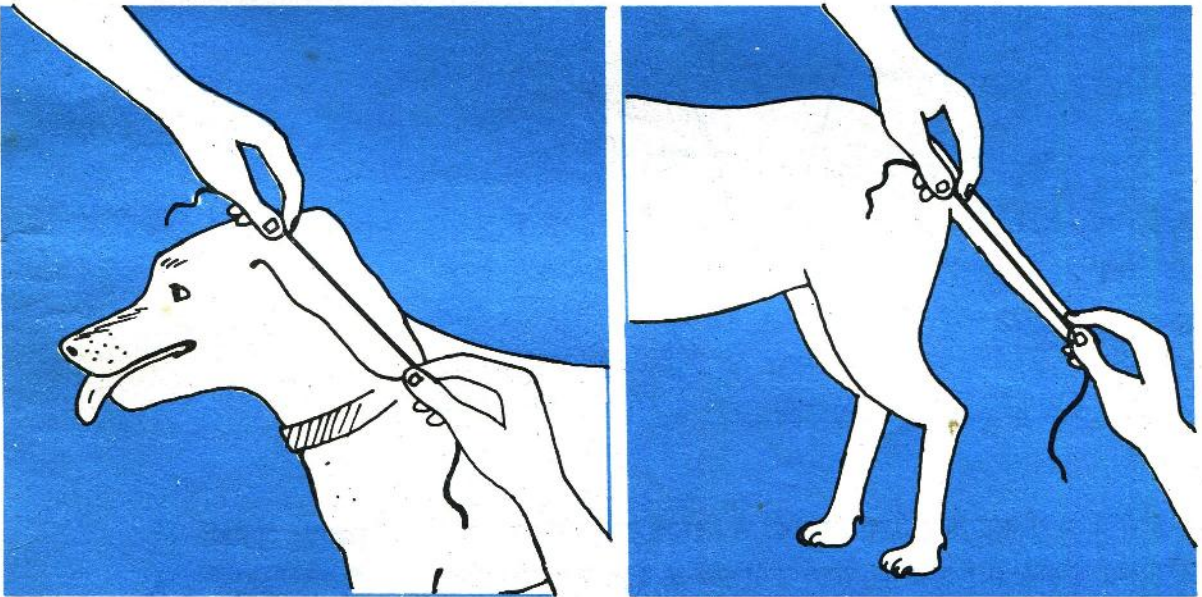
**कोई दो जानवर भी  
एक से नहीं?**

**प्रयोग - 3**

क्या इस प्रकार की विविधता केवल पेड़-पौधों में ही पाई जाती है या जंतुओं में भी?

क्या तुमने कभी दो ऐसे कुत्ते के पिल्ले, मेमने या बछड़े देखे हैं जो बिल्कुल एक जैसे हों? यदि हां, तो उनके गुणधर्मों की तुलना करो। (6)

चित्र - 2 में कुत्ते के पिल्लों के दो शारीरिक गुणधर्मों (कान और पूंछ की लंबाई) की तुलना करने के तरीके सुझाए गए हैं।



चित्र - 2

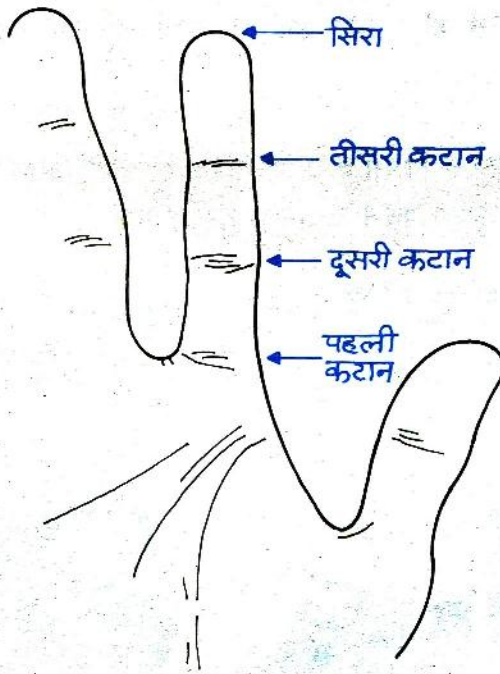
दोनों पिल्लों या मेमनों या बछड़ों में दिखने वाले दस और अंतरों को कापी में तालिका बनाकर लिखो। (7)

## प्रयोग - 4

एक जोड़ी के दोनों बैल यदि एक ही रंगरूप 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 आधार पर ऐसा कर पाता है ?

किसी एक जोड़ी के दोनों बैलों को गौर से देखो और उनके बीच किन्हीं पांच अंतरों को लिखो । (8)



चित्र - 3

तुम्हारी कक्षा में क्या कोई ऐसा विद्यार्थी है जिसके दाएं हाथ की पांचों उंगलियां तुम्हारे दाएं हाथ की पांचों उंगलियों के बराबर हैं ? नापकर पता लगाओ ।

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

**तुम्हारी उंगली भी  
दुनिया में सबसे निराली**

**प्रयोग - 5**



इस प्रयोग में किसी साथी की मदद से तुम अपने दाएं हाथ की तर्जनी उंगली (अंगूठे के पास की) की चित्र - 3 में दिखाए अनुसार निम्नलिखित तीन नाप लो -

- (क) पहली कटान से उंगली के सिरे तक की दूरी
- (ख) दूसरी कटान पर उंगली की गोलाई ।
- (ग) तीसरी कटान पर उंगली की गोलाई ।

**तालिका - 2 अपनी कापी में बनाकर ये नाप उसमें लिखो । (9)**

तालिका - 2

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

### नाप लेने का एक तरीका

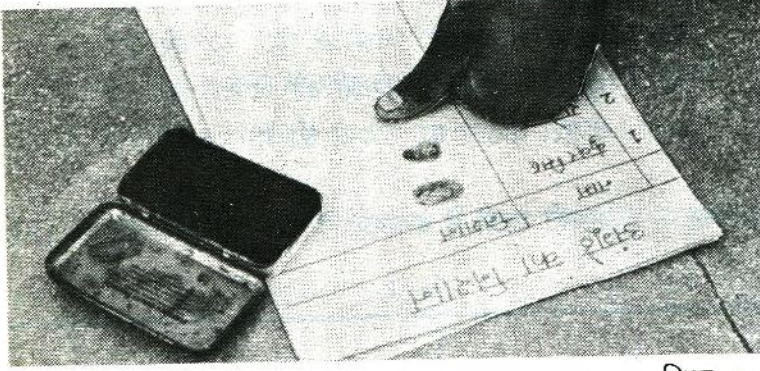
टोली के सब बच्चे एक दूसरे की तर्जनियों की तीनों नाप लेकर अपनी-अपनी कापियों में तालिका के रूप में लिख लें । इस प्रकार हर बच्चे के पास अपनी टोली के साथियों की नाप हो जाएंगी । फिर बारी-बारी से हर टोली का एक विद्यार्थी खड़ा होकर अपने सब साथियों की नाप बोलता जाए और अन्य विद्यार्थी उन्हें लिखते जाएं । ऐसा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

**क्या कोई दो ऐसे बच्चे हैं जिनकी तीनों नाप एक जैसी हैं ? (10)**

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

**क्या अब भी उनकी नाप एक जैसी हैं ? (11)**

तुमने देखा होगा कि अनपढ़ लोग हस्ताक्षर करने के स्थान पर अपने अंगूठे की छाप लगा देते हैं। क्या हस्ताक्षर के ही समान हर व्यक्ति के अंगूठे की छाप भी खास होती है? अपनी कापी में अपने और पांच साथियों के दाएं अंगूठों की छाप बारी-बारी से लगवा लो।



चित्र - 4

ध्यान रहे कि छाप लगाते समय अंगूठा बिलकुल साफ हो। छाप मुहर लगाने वाले पैड से लगाई जाए, स्याही से नहीं। स्याही से छाप ठीक 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? (12)

कोई दो छाप चुन लो और इनमें दिखने वाले सब अंतरों को लिखो। (13)

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 चला गया। दूसरा कौआ वहीं बैठा रहा। तीसरे कौए ने उन दोनों में से अपने दोस्त को कैसे पहचाना? (14)

**बूझो तो जानें -**

**हर कौआ एक खास कौआ**

**नए शब्द :** जीव-जगत  
तर्जनी

विविधता  
हस्ताक्षर

शाखा



## संवेदनशीलता

अगर रास्ते में चलते हुए तुम्हारा पांव किसी कांटे पर पड़ जाता है तो तुम क्या करते हो ? तुम तुरंत अपना पांव कांटे पर से उठा लेते हो और कांटे को बाहर निकाल कर फेंक देते हो ।

जरा सोचकर यह बताओ कि तुम्हें किस प्रकार पता चलता है कि तुम्हारा पांव कांटे पर पड़ गया है । (1)

अगर तुम्हारे पांव के बदले ईंट, पत्थर या लकड़ी के टुकड़े जैसी वस्तु कांटे पर पड़ जाती है तो क्या उनमें भी चुभन की अनुभूति होती है ? (2)

क्या अन्य जंतुओं जैसे कुत्ता, बिल्ली आदि में भी इस प्रकार की अनुभूति होती है ? (3)

तुम को यह कैसा पता चलता है कि भोजन कब करना चाहिए ? मान लो कि तुम्हारी कभी भोजन करने की इच्छा ही न हो तो तुम भोजन कभी करोगे ही नहीं और जिंदा भी न रह पाओगे ।

अतः जब भी भोजन की आवश्यकता होती है, अपने आप ही इसका पता चल जाता है ।

इसी प्रकार ताप, सर्दी, स्पर्श, ध्वनि, प्रकाश, गंध आदि की भी अनुभूति हम करते हैं । सजीवों के इस गुण को **संवेदनशीलता** कहते हैं ।



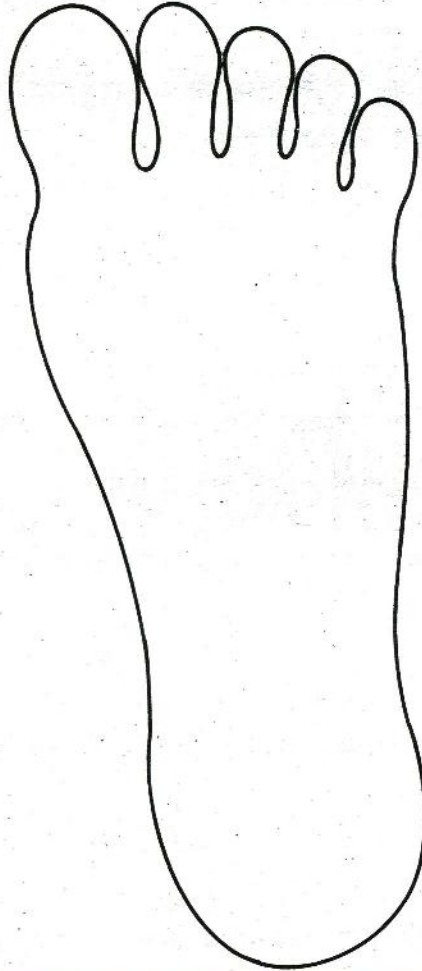
आओ, कुछ ऐसे प्रयोग करें जिनसे सजीवों की संवेदनशीलता के बारे में कुछ और जानकारी मिले ।

तुम जानते हो कि स्पर्श की अनुभूति त्वचा (चमड़ी) द्वारा होती है । क्या शरीर के सभी भागों की त्वचा स्पर्श के प्रति समान रूप से संवेदनशील होती है ? निम्नलिखित प्रयोग द्वारा इस प्रश्न का उत्तर ढूँढो ।

प्रत्येक टोली का कोई एक विद्यार्थी एक पैर को सफेद कागज पर रखे । टोली का दूसरा विद्यार्थी पेंसिल को पैर से सटाकर चारों तरफ घुमाकर उसका रेखाचित्र बना दे (चित्र - 1) ।

**स्पर्श**

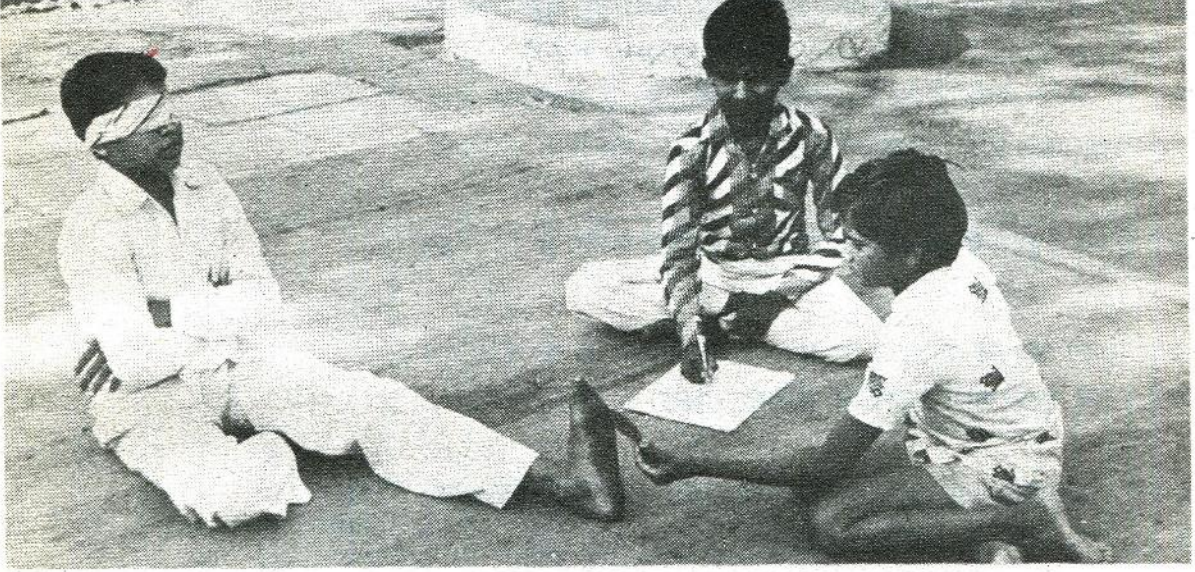
**प्रयोग - 1**



चित्र - 1

जिस विद्यार्थी के पैर का चित्र बना है उसकी आंखों पर पट्टी बांध दो जिससे कि उसे दिखाई न पड़े ।

यह विद्यार्थी अब अपने पैर को सीधा करके बैठ जाए ताकि उसका तलुआ सामने दिखे । टोली का कोई एक विद्यार्थी एक पत्ती की नोक से तलुए की सतह को अलग-अलग जगह पर छूता जाए ।



चित्र - 2

प्रयोग करते समय यह ध्यान रहे कि हर बार पत्ती की नोक बराबर दबाव से छुआई जाए । जिस विद्यार्थी के तलुए पर नोक छुआई जा रही है वह स्पर्श की अनुभूति होने पर "हां" कहे । स्पर्श की अनुभूति होने पर तीसरा विद्यार्थी तलुए के चित्र के उसी स्थान पर ✓ का निशान बनाता जाए (चित्र - 2) । इसी क्रिया को तलुए की पूरी सतह पर करो और जहां-जहां स्पर्श की अनुभूति नहीं हुई वहां-वहां × का निशान लगाओ ।

टोली के अवलोकनों के आधार पर नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो -

तलुए के वे कौन से हिस्से हैं जहां अनुभूति अधिक होती है ?

इस हिस्से को पेंसिल से घेरकर दिखाओ । (4)

तलुए के कौन-कौन से हिस्सों पर पत्ती की नोक की अनुभूति बिलकुल नहीं होती? (5)

क्या हर टोली के अवलोकन एक जैसे हैं ? (6)

तुमने अक्सर देखा होगा कि किसी चारपाई में अगर खटमल हों तो उसे कुछ दिनों के लिए धूप में छोड़ दिया जाता है या चारपाई पर गरम पानी डाला जाता है। ऐसा करने से खटमल भाग जाते हैं।

**ताप**

ऐसा क्यों होता है ? (7)

गर्मियों की दोपहर में नंगे पांव चलने पर तुम्हें कैसा लगता है ? (8)

ऊपर तुमने जंतुओं की ताप के प्रति संवेदनशीलता के दो उदाहरण देखे। तुम कुछ और उदाहरण सोचकर लिखो। (9)

तुमको तीन पदार्थ (क, ख और ग) अलग-अलग पुड़ियों में दिए गए हैं।

**स्वाद**

क्या तुम इनको देखकर इनका स्वाद बता सकते हो ? (10)

यदि तुमको इसमें सफलता नहीं मिलती तो इनको छूकर इनका स्वाद बताओ।

क्या छूने से इनका स्वाद पता चला ? (11)

क्या तुम केवल सूंघकर इनका स्वाद बता सकते हो ? (12)

इन वस्तुओं का स्वाद मालूम करने के लिए क्या करना चाहिए ? (13)

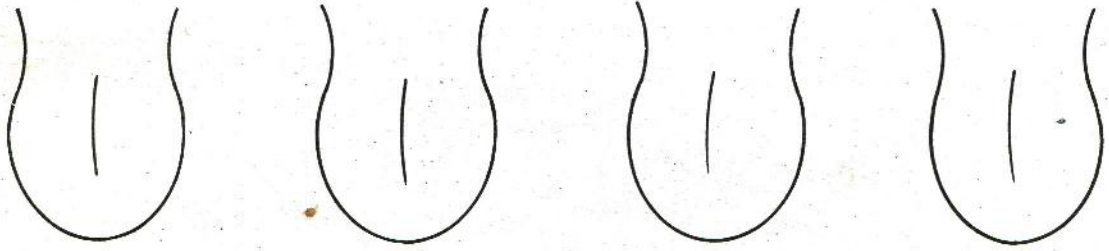
अब बारी-बारी से तीनों पदार्थों को चखो और उनके स्वाद लिखो। (14)

तुमने ऊपर देखा कि स्वाद पहचानने की क्षमता जीभ में होती है, अन्य इंद्रियों में नहीं ।

## **प्रयोग – 2**

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 ही होती है । प्रयोग शुरू करने के पहले जीभ के चार रेखाचित्र अपनी कापी में बना लो (चित्र – 3) ।

एक रेखाचित्र के नीचे खट्टा, दूसरे के नीचे मीठा, तीसरे के नीचे नमकीन और चौथे के नीचे कड़वा लिख दो ।

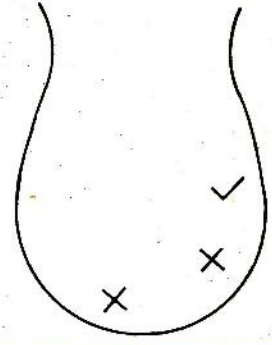


चित्र – 3

चार परखनलियां लो । एक परखनली में नींबू का रस निचोड़ लो । बाकी तीन परखलियों में से एक में नमक का घोल, दूसरी में शक्कर का घोल तथा तीसरी परखनली में नीम की पत्तियों का रस लो । हर एक परखनली पर उस घोल के नाम की पर्ची भी चिपका दो । इन चारों परखनलियों में एक-एक सायकल स्पोक डाल दो । प्रयोग शुरू करने के पहले अपने पास पानी का एक गिलास भरकर रख लो ।

अपनी टोली के एक साथी का मुंह कुल्ला करवाकर साफ करवा लो । अब उसकी आंखों पर पट्टी बांध दो । सायकल स्पोक से किसी भी

एक घोल की एक बूंद अपने साथी की जीभ पर रखो और उससे कहो कि वह तुरंत उंगली उठाकर बताए कि उसे स्वाद महसूस हुआ या नहीं। यदि स्वाद महसूस हुआ हो तो टोली का तीसरा सदस्य जीभ के उस स्वाद वाले रेखाचित्र पर, उसी स्थान पर ✓ का निशान लगा ले। यदि स्वाद महसूस नहीं हुआ है तो × का निशान लगा ले (चित्र - 4)। हर बार घोल की बूंद डालने के बाद कुल्ला अवश्य करवाओ।



चित्र - 4

ऐसा करना क्यों जरूरी है ? (15)

अब अलग-अलग घोलों की बूंद उस विद्यार्थी की जीभ के विभिन्न स्थानों पर लगाओ। लगातार एक ही घोल मत लगाओ। यह ध्यान रहे कि हर घोल को जीभ के हर हिस्से पर लगाकर देखना है। जीभ के निचले हिस्से पर भी घोल लगाकर देखो। आंखों पर पट्टी बांधे साथी से कहो कि वह जीभ को मुंह में अंदर ले जाने से पहले ही उंगली उठाकर बता दे कि उसे स्वाद आया या नहीं ?

इसी प्रकार से चारों रेखाचित्रों को पूरा भर लो।

जीभ के किस भाग में किस स्वाद का पता चलता है ?

इन भागों को रेखाचित्रों में पेंसिल से घेर दो। (16)

जीभ का वह कौनसा हिस्सा है जिस पर चारों स्वाद पता चलते हैं ? (17)

क्या जीभ का कोई ऐसा हिस्सा भी है जहां इनमें से किसी स्वाद का पता नहीं चलता ? (18)

इस प्रयोग से तुमने क्या निष्कर्ष निकाला ? (19)

अगर किसी थैले में पके हुए आम या खरबूज रखे हों तो क्या तुम्हें उसका पता बिना देखे चल जाता है ? (20)

गंध



इसका पता तुम्हें कैसे लगता है ? (21)

शरीर का कौनसा भाग गंध के प्रति संवेदनशील है ? (22)

**देखना** क्या तुम आंखें बंद करके देख सकते हो ? (23)

देखने के लिए हम आंखों का सहारा लेते हैं। उजाले में हमें सब चीजें साफ दिखाई पड़ती हैं।

क्या अंधेरी रात में भी ऐसा ही होता है ? (24)

तुम्हारी दो आंखें हैं। क्या तुम्हारा काम एक आंख से भी उतनी आसानी से चल जाएगा ? आओ, एक प्रयोग करके देखें।

**प्रयोग - 3**

अपने एक साथी से कहो कि वह एक पेंसिल को तुमसे करीब 1 - 1½ फुट दूर पकड़ कर रखे। अब तुम अपनी एक आंख बंद कर एक अन्य पेंसिल की नोक को इस पेंसिल की नोक पर रखने की कोशिश करो।

क्या हुआ ? (25)

इसके बाद दोनों आंखें खोलकर उक्त प्रयोग को दुहराओ।

अब बताओ कि कौनसा ज्यादा आसान है ? (26)

**पौधे और प्रकाश**

क्या पेड़-पौधे भी संवेदनशील होते हैं।

**प्रयोग - 4**

आओ, प्रयोग करके पता लगाएं।

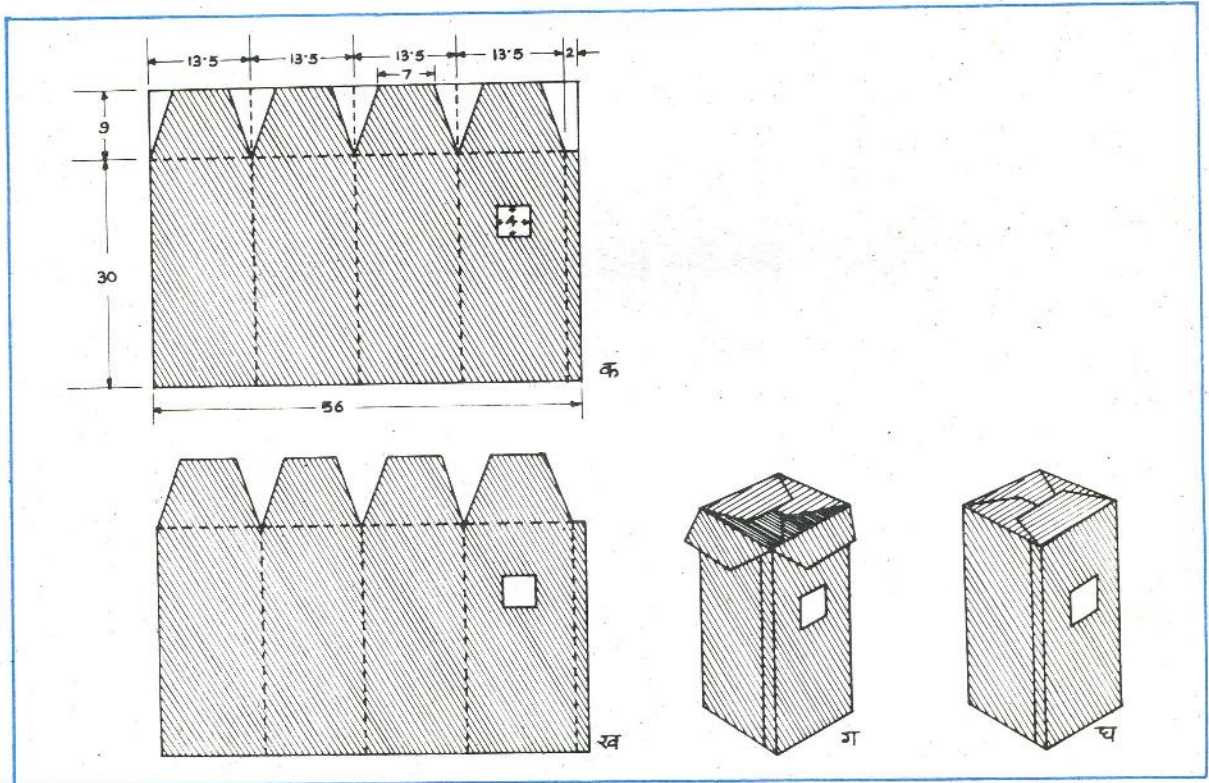
दो कुल्हड़ों या कागज के प्यालों ("क" व "ख") में खेत की मिट्टी और गोबर की खाद मिलाकर भरो। मिट्टी भरने से पहले कुल्हड़ों या प्यालों के नीचे एक-एक छेद कर लो। प्रत्येक में मूंग के कुछ बीज

बो दो और रोज उचित मात्रा में पानी दो । अंकुरों के मिट्टी से बाहर निकल आने के बाद दोनों प्यालों में से लगभग समान ऊंचाई का एक-एक पौधा चुनो । इन पौधों की छोड़कर बाकी सब पौधों को 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 - 5)

1. काले कागज का लगभग 56 से.मी. लंबा और 39 से.मी. चौड़ा एक टुकड़ा काटो । जैसा कि चित्र - 5 क में दिखाया गया है, कागज की चौड़ी तरफ से 2 से.मी. हटकर निशान लगाओ । इस निशान पर कागज को मोड़कर 2 से.मी. चौड़ी एक पट्टी बना लो ।





2. शेष कागज को लंबाई में इस प्रकार मोड़ो कि चार बराबर चौड़ाई की पट्टियां बन जाएं। प्रत्येक पट्टी की चौड़ाई लगभग 13.5 से.मी. होगी।
3. पूरे कागज को चौड़ाई में ऊपर से इस प्रकार मोड़ो कि लगभग 9 से.मी. चौड़ी और 56 से.मी. लंबी एक पट्टी बन जाए।
4. चित्र - 5 क में दिखाई काली टूटी रेखाएं उन स्थानों को दिखाती हैं जहां पर तुमने कागज को मोड़ा है।
5. डिब्बे में खिड़की बनाने के लिए 13.5 से.मी. चौड़ाई वाली किसी एक पट्टी के ऊपर की तरफ 4 से.मी. भुजा वाला एक वर्ग बनाओ। इसे काट लो।
6. चित्र - 5 क में तुम्हें 9 से.मी. चौड़ी पट्टी में कई स्थानों पर पूरी रेखाएं मिलेंगी। इन रेखाओं के साथ-साथ कागज को ब्लेड से काट दो (चित्र - 5 ख)।
7. अब चित्र में दिखाए गए क्रम के अनुसार कागज को मोड़ो और गोंद से चिपका कर डिब्बा बना लो (चित्र - 5 ग और घ)।



चित्र - 6

डिब्बा रखने से पहले प्रत्येक पौधे की मूल स्थिति का चित्र बना लो। (27)

दोनां पौधों को किसी ऐसे खुले स्थान पर रख दो जहां चारों ओर से प्रकाश आता हो।

ध्यान रहे कि इसके बाद प्रयोग के दौरान काले कागज के डिब्बे और "ख" पौधे को अपनी जगह से बिलकुल न हटाया जाए।

दो-तीन दिनों के बाद दोनों पौधों को फिर से देखो ।

क्या "क" और "ख" पौधों में से किसी की मूल स्थिति में कोई अंतर आया है ? (28)

"ख" पौधा किस तरफ मुड़ गया है ? (29)

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 फिर से दोनों पौधों का निरीक्षण करो और अपने परिणामों को चित्र द्वारा दिखाओ । (30)

कुछ और दिनों के लिए डिब्बे को इसी स्थिति में फिर से रख दो ।

पौधा किधर बढ़ रहा है ? (31)

यदि इस प्रयोग को जारी रखा जाए तो क्या "ख" पौधा खिड़की से बाहर निकल आएगा ? (32)

करके देखो कि क्या ऐसा होता है ।

ऊपर के प्रयोग से तुमने क्या निष्कर्ष निकाला ? (33)

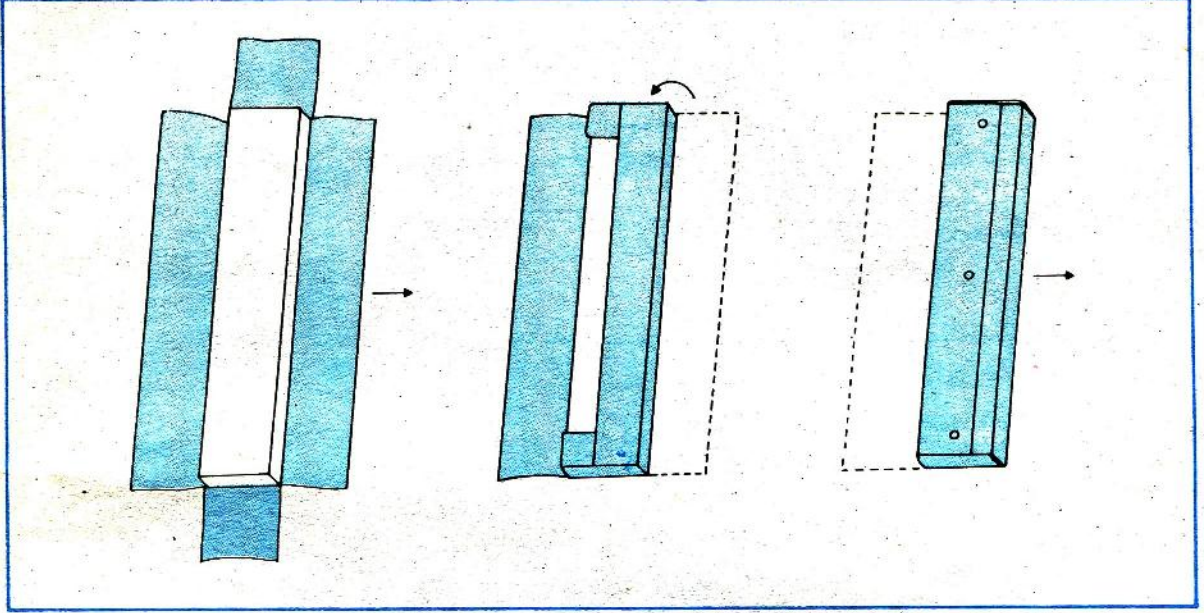
सेम के कुछ बीज लो । इनको गीले कपड़े या रुई में लपेटकर रख दो । 24 से 48 घंटों में इनमें से छोटे-छोटे मूलांकुर बाहर निकल आएंगे । इन अंकुरित बीजों में से लगभग दस को चित्र - 7 में दिखाई गई विधि के अनुसार कुल्हड़ों में मिट्टी से लगभग 1 से.मी. गहराई पर बो दो । बोते समय ध्यान रखो कि बीज से बाहर निकले हुए मूलांकुर 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 ।



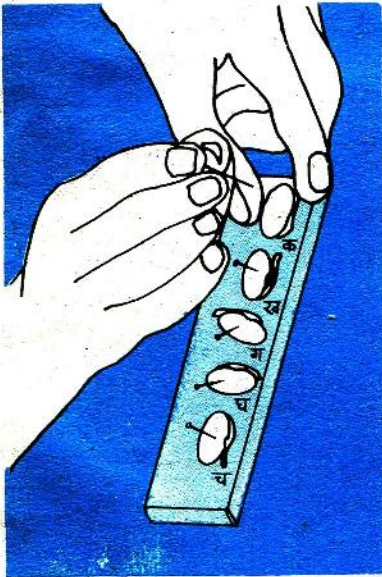
चित्र - 7

### प्रयोग - 5

अब लकड़ी की एक पट्टी लो । चित्र - 8 में दिखाई विधि द्वारा उसके चारों ओर पिनो की सहायता से छन्ना कागज (या कपड़ा) लगा दो । इस कागज पर थोड़ा-सा पानी छिड़क दो ।



चित्र - 8



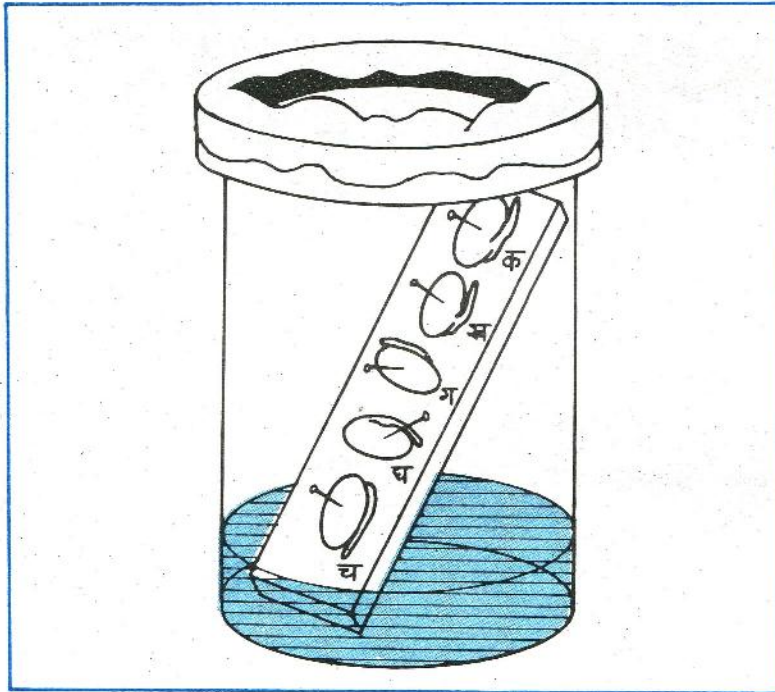
चित्र - 9

सीधे मूलांकुर वाले पांच बीज ("क", "ख", "ग", "घ" और "च") चुनो । इन्हें पिनो की सहायता से लकड़ी की पट्टी पर लगा दो (चित्र - 9) । 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 लंबवत्
च	नीचे की ओर

ब्लेड की सहायता से "ख" के मूलांकुर का लगभग 2 मि.मी. लंबा अगला भाग काट दो ।

चित्र - 10 को देखो । पट्टी को टीन के किसी ऐसे डिब्बे में रख दो कि तिरछा करने पर 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 अंदर वाली सतह पर गीली रुई की एक मोटी तह बिछा दो । इसे डिब्बे के मुंह के ऊपर उल्टा करके रख दो । डिब्बे को किसी ऐसी जगह पर रख दो जहां सीधी धूप न पड़ती हो । पट्टी पर लगे बीजों के मूलांकुरों की मूल स्थिति का चित्र बना लो ।



चित्र - 10

अगले दिन बीजों का निरीक्षण करो ।

मूलांकुरों की दिशा में क्या कोई परिवर्तन आ गया है ? (34)

यदि हां, तो क्या ? (35)

मूलांकुरों की नई दिशाओं को चित्र में बनाकर दिखाओ । (36)

"ख" मूलांकुर (जिसका आगे का भाग काट दिया गया था) की दिशा में भी क्या कोई परिवर्तन हुआ है ? (37)

इन अवलोकनों से तुम क्या निष्कर्ष निकाल सकते हो ? (38)

### 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 । परंतु 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 अंदर ही रहती हैं ।

ऐसा क्यों होता है ? कारण सोचकर बताओ । (39)

### सोचकर बताओ

नीचे लिखे प्रश्नों के उत्तर दो और साथ में यह भी लिखो कि इनके द्वारा किस चीज के प्रति प्राणियों की संवेदनशीलता का पता चलता है —

- (क) हाथ में सुई चुभ जाने पर तुम्हें कैसे पता लगता है ?
- (ख) किसी जलते हुए कोयले पर पांव पड़ने पर तुम क्या करते हो ?
- (ग) पुलिस के कुत्ते चोर का कैसे पता लगाते हैं ?
- (घ) भौंरा अपनी पसंद के फूल को किस प्रकार दूँडता है ?

- (च) सर्दियों में हम धूप में बैठना पसंद करते हैं, पर गर्मियों में किसी ठंडी व छायादार जगह में। क्यों ?
- (छ) सांप पर यदि तुम्हारा पांव पड़ जाए तो सांप तुम्हें काट क्यों लेता है ? (40)

---

नए शब्द :	संवेदनशीलता	अनुभूति	लंबवत्
	सजीव	ताप	त्वचा
	स्पर्श	इंद्रियां	क्षमता
	मूल स्थिति	ध्वनि	





मैंने सुना.....

भूल गया

मैंने देखा.....

याद रहा

मैंने कबूके देखा.....

समझ गया



गुरुजी के साथ परिभ्रमण पर निकले विद्यार्थी



गुरुजी

भकराजड़  
मूसला जड़

पैमाना

वीकर

बैधा

बाल विज्ञान

बाल विज्ञान

मूसला

बाल विज्ञान

मूसला

भकरा

भकरा

मूसला

कमल का फूल

गन्ना