विज्ञान

छठी कक्षा के लिए

शिक्षक शिक्षा निदेशालय और
राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
ओड़िशा, भुवनेश्वर

ओड़िशा विद्यालय शिक्षा कार्यक्रम प्राधिकरण
भुवनेश्वर

विज्ञान
छठी कक्षा के लिए

पाठ्य पुस्तक निर्माण समिति

डॉ हरिहर त्रिपाठी
डॉ विजय कुमार परिड़ा
श्री विष्णु चरण जेना
श्री वैकुठनाथ नायक
श्री फकीरचरण स्वाईं
श्री किशोरचन्द्र महांति
श्री दिल्लीप कुमार पंडा

संयोजना

डॉ प्रीतिलता जेना
डॉ तिलोत्तमा सेनापति
डॉ सविता साहू

अनुवादक मंडली :

प्रो. राधाकान्त मिश्र
प्रो. स्मरप्रिया मिश्र
डॉ सनातन बेहेरा
डॉ स्नेहलता दास
डॉ लक्ष्मीधर दास (अनुवादक)
डॉ अजित प्रसाद महापात्र (पुनरीक्षक)
अमुल्य रंजन महान्ति

संयोजना

डॉ सविता साहू

समीक्षक मण्डली :

प्रो जीवनकृष्ण महापात्र
डॉ हरिहर त्रीपाठी
प्रो बसन्त कुमार चौधुरी

प्रकाशक :

विद्यालय और जनशिक्षा विभाग ओड़िशा सरकार

मुद्रण : २०२१ / २०२२

प्रस्तुति :

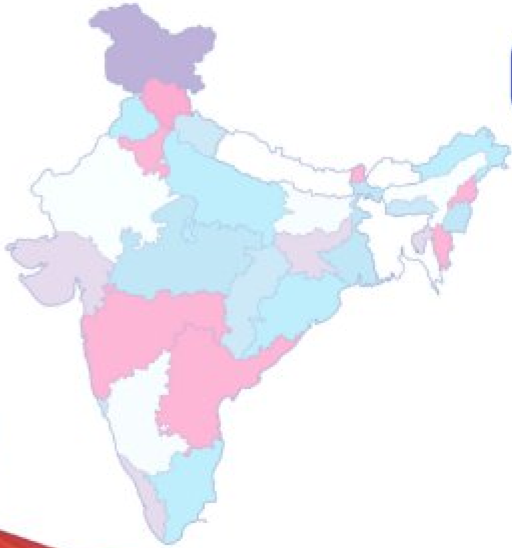
शिक्षक शिक्षा निदेशालय और राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, ओड़िशा, भुवनेश्वर
तथा
ओड़िशा राज्य पाठ्य-पुस्तक प्रणयन और प्रकाशन संस्था, भुवनेश्वर

मुद्रण :

पाठ्य पुस्तक उत्पादन और विक्रय भुवनेश्वर

जगतमाता के चरणों में अब तक मैं जो जो भेंट देता हूँ, उनमें से मौलिक शिक्षा मुझे सबसे अधिक क्रान्तिकारी और महत्वपूर्ण लगता है। इससे अधिक महत्वपूर्ण और मूल्यवान भेंट मैं जगत के सामने रख सकूँगा, वह मुझे प्रत्यय होता नहीं। इसमें है मेरे सारे रचनात्मक कार्यक्रमों का प्रयोग करने की चाबी। जो नई दुनिया के लिए मैं दरद होता हूँ की वह इसमें से ही प्रकट हो सकेगा। यह मेरी अन्तिम अभिलाषा है।

-महात्मा गान्धी



हमारा राष्ट्र गान

“जन-गण-मन-अधिनायक जय हे
भारत-भाग्य-विधाता
पंजाब-सिंधु-गुजरात-मराठा
द्राविड उत्कल बंग
विन्ध्य-हिमाचल-यमुना गंगा
उच्छल जलधि तरंग
तव शुभ नामे जागे
तव शुभ आशिष मांगे
गाहे तव जय गाथा
जनगण-मङ्गल दायक जय हे,
भारत भाग्य विधाता,
जय हे जय हे जय हे,
जय जय जय जय हे।”

विषय सूची

अध्याय	विषय	पृष्ठा
	खाद्य	
प्रथम	भोजन का स्रोत	01
द्वितिय	भोजन का वर्गीकरण	06
तृतीय	खाद्य-पदार्थें का परिष्करण	14
	वस्तु और पदार्थ	
चतुर्थ	दैनंदिन जीवन में प्रयोग में आनेवाली वस्तुएँ	18
पंचम	वस्तुओं का समूहीकरण	22
षष्ठ	स्तु और पदार्थ/ का परिवर्तन	29
	जीवजगत	
सप्तम	सजीव और निर्जीव	37
अष्टम	परिवेश	41
नवम	पेड़-पौधों के विभिन्न अंगों की संरचना और उनके कार्य	46
	गतिशील वस्तु	
दशम	लंबाई और दूरी मापन	52
एकादश	गति	58
	वस्तु कैसे कार्य करती है	
द्वादश	विद्युत	63
त्रयोदश	चुंबक	69
	प्राकृतिक घटनाएँ	
चतुर्दश	प्राकृतिक घटनाएँ	75
पंचदश	प्रकाश	80
	प्राकृतिक संपदाएँ	
षोड़श	जल	86
सप्तदश	जीव-जगत के लिए वायु का महत्त्व	91
अष्टादश	अपशिष्ट	95

भारत का संविधान

हम भारतवासी भारत को एक सार्वभौम, समाजवादी, धर्म-निरपेक्ष, गणतान्त्रिक साधारण-तन्त्र के रूप में गठन करने के लिए दृढ़ संकल्प लेकर और यहाँ के नागरिकों को -

- सामाजिक अर्थनैतिक और राजनीतिक न्याय;
- चिन्तन, अभिव्यक्ति, प्रत्यय, धार्मिक विश्वास और उपासना की स्वतन्त्रता देने;
- स्थिति और सुविधा में समानता की सुरक्षा प्रदान करने तथा;
- व्यक्ति मर्यादा और राष्ट्र के ऐक्य तथा संहति निश्चित कर उनके बीच भाई-चारे का भाव जगाने के लिए

इसी प्रकार 1949 ई. के नवेम्बर 26 तारीख के दिन हम अपने संविधान प्रणयन सभा में इस संविधान को ग्रहण एवम् प्रणयन करते हैं तथा हम अपने को समर्पित करते हैं।

प्रथम अध्याय　भोजन का स्रोत

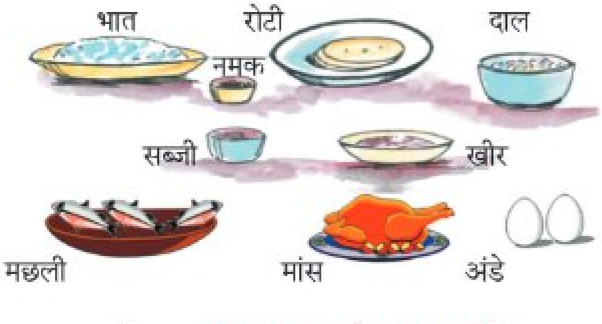
प्रत्येक जीव की विशेषता है- जन्म, वृद्धि और विकास, प्रजनन और मृत्यु । इन सभी कार्यों के लिए उसे भोजन की आवश्यकता है क्योंकि उसे भोजन से शक्ति मिलती है । उस शक्ति से वह सारे कार्य करता है । इसलिए भोजन को जीवन धारण का स्रोत माना जाता है । इससे जीवन की सारी मौलिक आवश्यकताएँ पूरी होती हैं ।

1.1 भोजन के प्रकार

आपने पिछले दो दिन में घर में जो कुछ खाया है, उसे निम्नांकित सारणी 1.1 के अनुसार अपनी कॉपी में लिखिए ।

सारणी 1.1 दो दिन में खाए गए खाद्य पदार्थ

दिन	खाए गए खाद्य पदार्थों के नाम
पहला	
दूसरा	



चित्र 1.1 विभिन्न प्रकार के खाद्य-पदार्थ

सारणी देखकर चर्चा करें । क्या आप रोज एक ही प्रकार का खाद्य खाते हैं ? क्या आपकी कक्षा के सभी विद्यार्थी एक ही प्रकार का खाद्य खाते हैं ?

आपकी कक्षा के सभी विद्यार्थियों की खाद्य-सारणी पर ध्यान देने से पता चलता है के प्राय: सभी भात खाते हैं । आपके घर में भात कैसे पकाया जाता है उस पर आपने कभी ध्यान दिया है ?

चावल पकाने के लिए क्या आवश्यक है ?

1.2 भोजन के उपादान और स्रोत:

आपने देखा होगा, भात पकाने के लिए चावल, और पानी की जरूरत पड़ती है । पानी में चावल डालकर पकाने से भात बनता है । भात पकाने के लिए चावल, पानी और ताप की जरूरत है ।

आपने अपने मित्रों के साथ मिलकर जो खाद्य-सारणी बनाई है, उसे देखिए । उसमें जो खाद्य-सूची दी गई है, उसमें प्रत्येक खाद्य के लिए क्या क्या उपादान आवश्यक है, उसे सारणी - में दिए गए उदाहरणों को देखकर लिखिए :

सारणी 1.2 खाद्य-पदार्थ और उसे बनाने के लिए आवश्यक उपादान (कच्ची सामग्री)

खाद्य-पदार्थ	आवश्यक उपादान
रोटी	आटा, पानी, नमक
डालमा	विभिन्न सब्जियों, नारियल, दाल, तेल, नमक, पानी, प्याज मिर्च, हल्दी आदि

१.३ जीव-जन्तुओं और पेड़-पौधों से मिलने वाले खाद्य पदार्थ

आप सारणी पूरी करने के बाद देखेंगे कि भिन्न भिन्न खाद्य-पदार्थ तैयार करने के लिए आवश्यक उपादानों में फर्क रहता है । अब देखेंगे कि आपने जिन उपादानों के नाम लिखे हैं, वे कहाँ से मिलते हैं ? इनमें से कई पेड़-पौधों से मिलते हैं तो कई प्राणियों से मिलते हैं । और कई उपादान न प्राणियों से मिलते हैं ने पेड़-पौधों से । जैसे, डालमा के उपादान हैं-भिन्न-भिन्न सब्जियाँ, नारियल, दाल, तेल, मसाले, नमक, पानी, प्याज, मिर्च और हल्दी । इनमें से पानी और नमक के अलावा सभी उपादान पेड़-पौधें से मिलते हैं । परन्तु हमें पानी और नमक अपनी आवश्यकता के अनुसार पेड़-पौधों से नहीं मिलते । उसी प्रकार अंडे की सब्जी में अंडे प्राणी से मिलते हैं और तेल, मसाले आदि पेड़-पौधों से मिलते हैं । परन्तु प्राणी और पेड़-पौधों से नमक या पानी नहीं मिलता आपने जो खाद्य-सारणी बनाई है उसे देखिए उन खाद्यों के उपादान कहाँ से मिलते हैं, उन्हें सारणी 1.3 में लिखिए ।

सारणी १.३ भिन्न भिन्न प्रकार के खाद्य-पदार्थ और उनके स्रोत

खाद्य पदार्थ	आवश्यक उपादान	कहाँ से मिलते हैं		प्राणी और पेड़ पौधों से न मिलने वाले उपादान
		प्राणी	पेड़-पौधे	
खिचड़ी	चावल, दाल, घी, नारियल, नारियल, सब्जियाँ, मसाले नमक, पानी, हल्दी	घी	चावल, दाल, नारियल, सब्जियाँ, मसाले, पीसी, हलदी	नमक, पानी

हमें पता चला कि हम जो खाद्य-पदार्थ खाते हैं, उनके अधिकतर उपादान मुख्य रूप से पेड़-पौधों से मिलते हैं । कई खाद्य में पौधों की जड़ का व्यवहार किया जाता है । कई खाद्य-पदार्थों में फूल, फल, बीज, पत्ती और तने का व्यवहार किया जाता है । इसी प्रकार पौधे के विविध हिस्सों का व्यवहार करके कई खाद्य-पदार्थ तैयार किए जाते हैं । एक ही पौधे के भिन्न भिन्न हिस्से एक ही प्रकार के खाद्य-पदार्थ में प्रायत: व्यवहार नहीं किए जाते ।

क्या आप ऐसी किसी पौधे का नाम जानते हैं जिसकी पत्तियाँ, फूल, फल और तने को खाद्य पदार्थ के रूप में व्यवहार किया जाता है ?

चित्र 1.2 एक बेल (कुम्हड़ा)

चित्र (1.2) को देखिए । यह किस प्रकार की बेल है, पहचानने की कोशिश कीजिए । बेल को पहचानने के बाद बताइए कि इसके कौन-कौन से हिस्सों को हम खाद्य-पदार्थ के रूप में व्यवहार करते हैं ?

आप अपने क्षेत्र में उपलब्ध विभिन्न पेड़-पौधों के कौन-कौन हिस्सों का व्यवहार खाद्य पदार्थ के रूप में करते हैं, उसकी एक सारणी तैयार कीजिए !

सारणी 1.4 पेड़-पौधे और उनके व्यवहृत हिस्से

पेड़-पौधों के नाम	खाद्य-पदार्थ के रूप में व्यवहृत हिस्से
सहिजन	पत्र, फूल, फल
मूली	
खीरा	
प्याज	

1.4 दूसरे जीव-जन्तु क्या खाते हैं :

हमारी तरह दूसरे जीव-जन्तु क्या खाद्य खाते हैं ?

आपके घर पर गाय या बकरी रही होगी । वे क्या खाती हैं ? आपने जरूर कुत्तों, बिल्लियों और मुर्गियों को देखा होगा । वे क्या खाते हैं ?

आपने जिन जिन प्राणियों को देखा है, उनके नाम, उनके खाद्य-पदार्थों के नाम एक सारणी में अपनी कॉपी में लिखिए । बाद की सारणी में जीव-जन्तु जो-जो खाद्य खाते हैं, आपस में चर्चा करके उन्हें सारणी 1.5 में लिखिए :

सारणी - : जीव-जन्तु और उनके खाद्य-पदार्थ

जीव-जन्तुओं के नाम	वे क्या खाते हैं
कुत्ता	मांस, भात, रोटी, दूध
कबूतर	धान, मूँग, उड़द आदि अनाज
सिंह	
मछली	
छिपकली	
कौवा	
तितली	
मधुमक्खी	
मछली	
मच्छर	
खरगोश	

सारणी 1.5 देखकर आपस में चर्चा कीजिए और बताइए कि कौन केवल दूसरे जंतुओं को भोजन के रूप में खाते हैं, कौन केवल पौधों और उनके उत्पादों को भोजन के रूप में खाते हैं ? कौन जंतुओं और पौथें-दोनों को ही खाते है ?

आप को ज्ञात हुआ कि प्रत्येक प्राणी खाद्य खाते है। कई प्राणी दूसरे प्राणियों को खाते हैं। कई प्राणी पौधों और उनके उत्पादों को खाते हैं। कई प्राणी दूसरे प्राणियों तथा पौथों, उनके उत्पादों को भोजन के रूप में खाते है।

भोजन की भिन्नता के आधार पर हम प्राणियों को तीन वर्गों में विभाजित करते हैं । जो केवल पौधों और उनके उत्पादों को खाते हैं, वे शाकाहारी, जो दूसरे प्राणियों को खाते हैं, वे मांसाहारी और जो दोनो-पौधों और अन्य प्राणियों को खाते हैं, वे सर्वाहारी कहलाते हैं ।

सारणी 1.6 में दिए गए उदाहरण को देखकर प्राणियों के नाम उसमें भरिए :

सारणी 1.6 जीव-जन्तुओं के विभाजित

शाकाहारी	मांसाहारी	सर्वाहारी
खरगोज	सिंह	कुत्ता

हमने क्या सीखा:

- हम भिन्न-भिन्न खाद्य खाते हैं ।
- खाद्य-पदार्थ सामान्यत: प्राणियों और पेड़-पौधों से मिलते हैं।
- भिन्न-भिन्न प्रकार की खाद्य-सामग्री बनाने के लिए भिन्न-भिन्न उपादानों की आवश्यकता है ।
- खाद्य-अभ्यास के अनुसार प्राणियों को तीन बर्गो में रखा जाता है । वे हैं - शाकाहारी, मांसाहारी और सर्बाहारी ।
- किसी खाद्य सामग्री को बनाने के लिए आवश्यक वस्तुओं को उस खाद्य का उपादान कहा जाता है ।
- मनुष्य सर्वाहारी वर्ग में आता है ।

अभ्यास

1. नीचे दिए गए पेड़-पौधों के कौन-से भाग हम भोजन के रुप में व्यवहार करते हैं, लिखिए ।

पैड़-पौधों के नाम	**कौन-से भाग खाद्य पदार्थ के रूप में व्यवहार करते है ।**
टमाटर	
केला	
आम	
नारियल	
प्याज	
ईख	
अदरख	
पोय	
सेम	
लालभाजी	

2. नीचे कई खाद्य पदार्थो के नाम दिए गए है । उनके उपादानों के नाम लिखिए :

खाद्य पदार्थो के नाम	खाद्य बनाने के लिए आवश्यक उपादान
केक	
गजक	
रसगुल्ला	
मिश्रित सब्जी	
काकरा पीठा	
सुजी हलवा	
कुल्फी	

3. (क) पोड़ पीठा बनाने के लिए आवश्यक उपादानों के नाम लिखिए ।
(ख) वे उपादान कहाँ से मिलते हैं, उन्हें उपयुक्त स्तंभ में सही (✓) निशान लगाकर चिह्नित कीजिए ।

उपादान	प्राणियों मे मिलता है	पेड़पौधों से मिलता है

4. निम्नलिखित वस्तुओं में उपलब्ध दो समानताओं और दो असमानताओं कें नाम लिखिए : पका पपीता, कच्चा पपीता ।

5. 'क' स्तंभ में दिए गए प्रत्येक खाद्य-पदार्थ को 'ख' स्तभ में दिए गए संबंधित प्राणी या पौधे के साथ जोड़िए :

'क' स्तंभ	**'ख'स्तंभ**
घी	उड़द का पौधा
शहद	गेहूँ का पौधा
अचार	ईख
बड़ी	ताड़ का पेड़
रबड़ी	सरसों का पौधा
हलवा	मुर्गी
पकौड़ी	गाय
बिरियानी	मेथी साग
	फूल का पौधा
	चने का पौधा
	बकरी

6. (क) पालक साग का जिन-जिन खाद्य-सामग्री तैयार करने के उपादानों के रूप में व्यवहार किया जाता है, उनमें से पाँच के नाम बताइए:

(ख) अंडे को जिन खाद्य तैयार करने में उपादान के रूप में व्यवहार किया जाता है, उनके नाम लिखिए ।

7. आपके क्षेत्र से यदि आज सभी कीड़े-मकोड़े, मक्खियाँ लुप्त हो जाएँ, तब जिन प्राणियों के खाद्य-संग्रह करने में असुविधा होगी, उनमें से पाँच प्राणियों के नाम लिखिए ।

परियोजना कार्य

- आप गाँव के विभिन्न परिवारों के साथ चर्चा करके उन परिवारों के सदस्यों के विभिन्न खाद्य-पदार्थों की सूची बनाइए ।
- आपके घर पर जो- जो त्योहार मनाए जाते हैं उनके नाम लिखिए । प्रत्येक त्योहार में किस किस प्रकार के भोज्य-पदार्थ बनाए जाते हैं, उनकी सूची बताइए । प्रत्येक भोज्य-पदार्थ में व्यवहृत उपादानों के नाम लिखिए ।
- ऐसे तीन पेड़ पौधों के नाम लिखिए, जिनके पत्रों, फूलों, फलों और तनों को खाद्य-पदार्थ के अलावा दूसरे कार्यों में व्यवहार किया जाता है ?

दूसरा अध्याय भोजन का वर्गीकरण

हम विभिन्न प्रकार के भोजन में चावल, दाल, सब्जियाँ, चीनी, अंडे, मांस, मछली, पनीर, दूध, चिडवा, लाई, अमरूद, संतरा, खीरा, मिर्च, नींबू, आटा, बाजरा, मड़वा, गुड, घी, तेल आदि पदार्थों का व्यवहार करते हैं। हम जितने प्रकार के खाद्य खाते हैं, वे हमारे शरीर की विभिन्न आवश्यकताएँ पूरी करते हैं। हम यदि विभिन्न प्रकार के खाद्य न खाएँ, क्या कोई असुविधा होगी ? हम खाद्य के रूप में जो जो खाते हैं, उनकी हमारे शरीर के लिए आवश्यकता है । आप अपने गाँव या विद्यालय के बच्चों को ध्यान से देखिए । उनमें ये कई बच्चे स्वस्थ और ताकतवर होंगे। वे विभिन्न कार्यों में अपनी अपनी रुचि दिखाते होंगे। इसके अलावा और कई बच्चे होंगे जो दुबले पतले होंगे, उनकी पसलियों की हड्डियाँ दिखाई पड़ती होंगी। वे कक्षा में निरुत्साहित होकरबैठे होंगे। कई बच्चों के बाल भूरे रंग के हो गए होंगे । कई छात्र बारबार जुकाम, पाखाना, बुखार आदि से पीड़ित होकर विद्यालय में बहुत से दिन गैर हाजिर रहते हैं। ऐसा होने के कारण क्या हैं ? स्वस्थ शरीर के लिए आवश्यक भोजन न मिलने से ऐसा होता है । भोजन शरीर की बृद्धि में मदद करता है, काम करने की ताकत जुटाता है । शरीर में रोग प्रतिषेधक शक्ति उत्पन्न करता है । प्रत्येक भोजन में कई रासायनिक पदार्थ होते हैं । उन्हें पोषक तत्व कहते हैं । परन्तु विभिन्न खाद्य-पदार्थों में इस पोषक तत्व में अंतर पाया जाता है। अत: स्वस्थ रहने के लिए हमें विभिन्न प्रकार के खाद्य-पदार्थ खाना चाहिए । खाद्य में उपलब्ध मुख्य पोषक तत्वों के आधार पर खाद्य को विभिन्न वर्गों में वर्गीकृत किया गया है।

वे हैं - कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, बसा, विटामिन, खनिज लवण । शरीर की आवश्यकता की पूर्ति के लिए जल और रेशे वाले खाद्य-पदार्थ निहायत जरूरी है ।

(क) पेड़-पौधों से उत्पन्न खाद्य

(ख) प्राणियों से उत्पन्न खाद्य

चित्र -2.1 : विभिन्न प्रकार के भोजन

हमारे शरीर की विभिन्न आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए क्या इतने प्रकार के खाद्य-पदार्थों की आवश्यकता है ?

किस खाद्य-पदार्थ में कौन-कौन से पोषक तत्व अधिक रहते हैं, उसे परीक्षण करके जानें :

2.1- खाद्य-पदार्थों का वर्गीकरण :

क्रिया कलाप -1

(कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य को चिह्नित करना:)

काँच के एक गिलास में एक चम्मच आटा लेकर उसमें ३-४ चम्मच पानी डालकर अच्छी तरह घोलिए । उस पनिया आटे में २-३ बूँदें उसी समय बने आयोडिन घोल डालिए । इसे चम्मच से अच्छी तरह मिलाइए । घोल के रंग में क्या परिवर्तन हुआ, ध्यान से देखिए । यह गाढ़े नीले रंग का हो जाएगा । क्योंकि आयोडिन का घोल कार्बोहाइड्रेट वाले खाद्य-पदार्थ को गाढ़े नीले रंग में बदल देता है । उसी प्रकार उबाले गए आलू, चिउडे के चूर्ण, सरसों का तेल, दाल का चूर्ण, दूध को अलग-अलग गिलासों में लेकर उसमें आयोडिन का घोल

डालिए । किस किस क्षेत्र में गाढा नीला रंग देख रहे हैं? निम्नांकित सारणी 2.1 की पूर्ति कीजिए ।

चित्र 2.2 कार्बोहाइड्रेट वाले खाद्य-पदार्थ का परीक्षण

सारणी 21 कार्बोहाइड्रेट का अवलोकन ।

गाढ़े नीले रंग का हुआ	गाढ़े नीले रंग का नहीं हुआ
उबाला गया आलू	सरसों का तेल

यहाँ परीक्षण करके पता चला कि आलू, चिउडा आदि कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य है, परन्तु सरसों का तेल, दाल, दूध कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य नहीं है । उसी प्रकार के परीक्षण से पता चलेगा कि चावल, आटा, लाई, कंद, चीनी, अरवी, ओल, बाजरा, मडंवा आदि कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य-पदार्थ हैं।

क्रिया कलाप-2

प्रोटिन युक्त खाद्य-पदार्थों को चिह्नित करना

एक साफ और पारदर्शी प्लास्टिक बोतल लीजिए । उसमें थोड़ा-सा दाल का चूर्ण डालिए । ड्रपर की मदद से उसमें ८-१० बूँदें पानी डालिए । इसके बाद उसमें २ बूँदें कॉपर सलफेट घोल और कास्टिक सोड़ा (सोडियम हाइड्राक्साइड का घोल ८-१० बूँदें डालिए । उसकी काग लगाकर उसे अच्छी तरह हिलाइए, जैसे सारे घोल मिल जाएँगे । उस बोतल को कुछ समय स्थिर रखिए । इसके बाद इसे ध्यान से देखिए। क्या इसके रंग में कोई परिवर्तन हुआ ? यह घोल बैंगनी रंग का हो जाएगा । खाद्य-पदार्थ का बैंगनी होना उसमें प्रोटिन की उपस्थिति दर्शाता है । इसी तरह दूध, बैंगन का भर्ता, अंडे की लार, भात लेकर परीक्षण कीजिए । किस क्षेत्र में बैंगनी रंग में बदल जाता है, उसे लिखिए ।

सारणी 2.2 प्रोटिन का अवलोकन

बैगनी रंग का हुआ	बैंगनी रंग का नहीं हुआ
दाल गुड	भात

दाल, अंडे की लार, दूध, मछली, मांस, सोयाबिन, कुकुरमुत्ता आदि प्रोटिन युक्त खाद्य हैं।

क्रिया क्लाप-3

बसा युक्त खाद्य-पदार्थ को चिह्नित करना

कुछ सफेद कागज के टुकड़े लीजिए । आटा, उबाला हुआ आलू, मूँगफली का चूर्ण, किसे गए नारियल, सरसों के चूर्ण को अलग - अलग कागज पर घिसकर फिर उन्हें कागज से झाड़कर कागजों को कुछ समय धूप में सुखा दीजिए । ध्यान से देखिए, कौन-से कागजों पर तेल के धब्बे दिखाई पड़ते है ? जिन कागजों पर तेल के धब्बे उपलब्ध हैं, उनपर घिसेगए खाद्य-पदार्थों में तेल है । जिन कागजों पर तेल के धब्बे नहीं हैं, उस पर घिसे गए खाद्य पदार्थों में तेल नहीं है या थोड़ा सा है। इस परीक्षण से पताइ चला कि मूँगफली, सरसों, नारियल में अधिक तेल है । यह उनमें बसा की उपस्थिति दर्शाता है । इनमें बसा पोषक तत्व है । इसी प्रकार सूरजमुखी के बीज, तिल, अलसी, कुसुम, एरंड, मछली, माँस की चर्बी, अंडे के केसर, गाय और भैंस के घी, मक्खन आदि में बसा पोषक तत्व है । जो बसा पौधों से मिलता है, वह वनस्पति से उत्पन्न बसा और जो बसा प्राणियों से मिलता है, वह प्राणीज वसा कहलाता है।

खाद्य-पदार्थ में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और बसा की उपस्थिति रहती है, यह आपने परीक्षण करके ज्ञान किया । इसके अलावा विटामिन और खनिज लवण आदि पोषक तत्व भी विभिन्न खाद्य-पदार्थों में उपस्थित रहते हैं । ये हमारे शरीर के लिए जरूरी हैं ।

हमें ज्ञात हुआ कि खाद्य-पदार्थों में उपस्थित पोषक तत्व हैं - कार्बोहाइड्रेट, प्रोटिन, बसा, विटामिन और खनिज लवण । प्रत्येक खाद्य में प्राय: सभी पोषक तत्व रहते हैं या कमोबेश परिमाण में रहते हैं । जिस खाद्य-पदार्थ में जिस प्रकार का पोषक तत्व अधिक रहता है, हम उसे उसी प्रकार का खाद्य कहते हैं । चावल में कार्बोहाइड्रेट अधिक परिमाण में रहता है, इसलिए हम उसे कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य कहते हैं। मांस में अधिक प्रोटिन रहता है । इसलिए हम मांस को प्रोटिन युक्त खाद्य कहते हैं । मूँगफली में अधिक तेल रहता है, इसलिए उसे हम बसा युक्त खाद्य-पदार्थ कहते हैं ।

२.२ पोषक तत्व हमारे शरीर के लिए आवश्यक है

भोजन की आवश्यकता के संबंध में हमने चर्चा की है । खाद्य में उपलब्ध विभिन्न पोषक तत्वों के कार्य में भी अंतर रहता है । वे विभिन्न स्रोतों से मिलते हैं। पोषक तत्व हमारे शरीर की विभिन्न आवश्यकताएँ पूरी करते हैं । उनके अभाव से विभिन्न रोग / व्याधियाँ होती हैं ।

कार्बोहाइड्रेट से प्रोटीन अधिक ताकत की आपूर्ति करता है । बसा वाले खाद्य को पचाना आसान नहीं होता ।

कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और बसा को अभाव से कुपोषण जन्य रोग होते हैं । रोग के कारण और लक्षण को लेकर रोग का नामकरण किया जाता है । जैसे-कार्बोहाइड्रेट के अभाव में मारासमस (भूख रोग) प्रोटिन के अभाव से क्वासिवोकर । मारासमस के लक्षण हैं- पतला पाखाना होना, बृद्धि में वाधा पहुँचना, शरीर क्षीण हेना, बाल भूरे हो जाना आदि । उसी प्रकार क्वासिवोकर के रोगी के हाथ-पाँव मुँह फूल जाते है । सिर से बाल झड़ जाते हैं । सामान्यत: बच्चों में ऐसे रोग अधिक पाए जाते हैं।

सारणी-२.३ पोषक तत्व, उनके स्रोत और कार्य

पोषक तत्व	स्रोत	कार्य
कार्बोहाइड्रेट	चावल, चीनी, गुड, आलू मड़वा, मकई, अरुई, बाजरा, आटा, कंद	• शरीर को कार्य करने की शक्ति की आपूर्त्ति की जाती है।
प्रोटीन	दाल, सोयाबिन, कुकुरमुत्ता, मछली, मांस, अंडा आदि	• बच्चों के शरीर की वृद्धि में सहायता करता है । • नष्ट हो गए कोषों की जगह नया कोष बनाता है ।
बसा	तेल, घी, मक्खन, मछली, दूध, मांस अंडा	• कार्य करने की शक्ति की आपूर्त्ति करता है । • त्वचा-चिकना रहता है ।

इस सारणी को ध्यान से देखकर आपस में चर्चा कीजिए ।

शरीर के लिए खाद्य-पदार्थ में विटामिन का विशेष कार्य रहा है। यह हमारी आँखों, दाँत और अस्थि का स्वस्थ रखने के साथ-साथ शरीर की रोग प्रतिरोध क्षमता बढ़ता है । विटामिन के गर्भवती महिलाओं, छोटे बच्चों, अधिक उम्र के लोगों में इन विटामिनों की कमी पाई जाती है । इसलिए डॉक्टर उन्हें इन विटामिनों की गोलियों खाने की सलाह देते हैं।

सारणी २.४ विटामिन, उनके स्रोत, उनके अभाव से होनेवाले रोग :

विटामिन	स्रोत	इस अभाव में कौन रोग होता है और उसका लक्षण
'A'	पका पपीता, पका आम, गाजर, दूध, मछली का तेल ।	• रतौंधी का रोग होता है । कभी-कभी दृष्टि शक्ति पूरी तरह नष्ट हो जाती है । त्वचा सूखा रहता है । मुँहासा निकलता है ।
'B'	ढेंकी से कूटा गया चावल, चोकर मिश्रित आटा, पानी डाले गए भात का बासी पानी, कांजी साग, बकरी का कलेजा, दूध	• बेरीबेरी रोग होता है । • मुँह पर फोड़ा निकलता है । • हाथ-पाँव फूल जाते हैं । झनझनाहट होती है । तलवे में सूई की चुभन जैसी लगती है ।
'C'	संतरा, नींबू, अमरूद, टमाटर आँवला, कच्ची मिर्च, टटकी सब्जियाँ	• रिकेट्स, अस्टिओमालेसिया रोग होते हैं। हाथ - पाँव पतले हो जाते हैं। हड्डी मजबूत नहीं बन पाती ।
'D'	छोटी मछली, बकरी का कलेजा, अंडा, कर्डमछली का तेल, दूध, सूरज की किरण (सूरज की किरण से सीधे विटामिन 'D' नहीं मिलता । हमारी त्वचा पर सुबह की किरण पड़ने से विटामिन 'D' बनता है । इसलिए शिशु को सुबह के सूरज की किरण के नीचे कुछ समय तक सुलाना चाहिए।	• स्कर्भी रोग होता है मसूड़े से खून निकलता है । कोई घाव जल्दी नहीं भरता ।
'E'	अंकुरित मूँग, अंकुरित चना, तिल का तेल, सूरजमुखी तेल फल	• त्वचा चिकना नहीं रहता । क्योंकि बसा के शोषण में बाधा पहुँचती है । •
'K'	विभिन्न साग, मछली, दूध, मांस टटकी सब्जी, फल बंद गोभी ।	• शरीर पर कोई जगह कट जाने पर खून का बहाव बंद नहीं होता ।

अभाव से हम विभिन्न रोगों का शिकार बनते हैं । सारणी 2.4 में कुछ विटामिनों के कार्य और ये किस प्रकार के खाद्य पदार्थों से मिलते हैं, उसका विवरण दिया गया है। आएँ उन पर चर्चा करें ।

इसके अलावा विटामिन B_1, B_2, B_{12} आदि हैं । उनमें से B_1 और B_2 की आवश्यकता बहुत अधिक है । ये सामान्यत: मछली, मांस, अंडे, दूध, कलेजे में मिलते हैं । ये खून में लोहित कोशिकाओं के निर्माण में सहायता करते है । B_2 भी स्नायुओं के काम के लिए आवश्यक है।

विटामिनों में से कई जल में घुल जाते हैं । जैसे-विटामिन B और विटामिन C। इसलिए सब्जी को काटकर बहुत समय तक पानी में भिगोकर रखने से या अधिक सिझाने से इनके विटामिन जल में घुलकर नष्ट हो जाते हैं । इसलिए सब्जी को काटने से पहले धो लेना चाहिए। कुछ विटामिन, जैसे A, D, E और K जल में नहीं घुलते। वे बसा के घोल में घुल जाते हैं।

खाद्य-पदार्थ का दूसरा पोषक तत्व है, लवण । इस पर पहले से कहा गया है । इसकी आवश्यकता शरीर के लिए कम रहने पर भी इसकी उपादेयता अधिक है । हम दाल, व्यंजन, संतुला (सब्जियों को सिझाकर सिर्फ तेल से छौंका जाता है ।) आदि में नमक डालते हैं। इसका रासायनिक नाम है- सोडियम क्लोराइड। यह एक नमक है शरीर के लिए उसी प्रकार दूसरे प्रकार के लवणों की आवश्यकता है । आपने घर में देखा होगा, कच्चे केले में सहायता करता है । पेट से मल अच्छी तरह से न निकलने से शरीर में विभिन्न रोग पैदा हो जाते हैं । किन किन खाद्य-पदार्थों में अधिक रेशे रहते हैं, यह आप बता सकेंगे ? यह उबले हुए खाद्य में अधिक पाया जाता है या कच्चे खाद्य में अधिक पाया जाता है ? आप अपने मित्रों के साथ चर्चा कीजिए और रेशेदार खाद्य-पदार्थों की सूची अपनी कॉपी में लिखिए ।

सारणी २.५ विभिन्न खनिज लवण, उनके स्रोत और अभाव से होनेवाले रोग ।

खणिज लवण	यह कहाँ से मिलता है	इसका कार्य	अभावों से रोग
कैलसियम युक्त लवण	छोटी मछली, मछली के कांटे, दूध, मांस, साग	दांत और हड्डियों के गठन में सहायता करता है ।	हड्डियाँ टेढी हो जाती हैं ।
लौह युक्त लवण	सहिजन का साग, पोय, भिंडी, केला, मड़वा, पालक का साग ।	खून बनाने में मदद करते हैं ।	खून की कमी हो जाती है ।
आयोडिन युक्त लवण	सहिजन की छिमी, समुद्र की मछली, समुद्र के किनारे उपजने वाली सब्जियाँ, फल, आयोडिन युक्त नमक	थायरएड ग्रंथी कार्यक्षम रहती है ।	घेंघा रोग होता हैं बच्चे के मानसिक विकास में बाधा पड़ती है ।

को काटकर कुछ समय तक पानी में डालने से उस पानी का रंग बदल जाता है । ऐसा क्यों होता है ? केले में पाए जाने वाले खनिज लवण जल में घुल जाने से पानी का रंग बदल गया । यह हमारे शरीर के विभिन्न कार्यों में उपादेय है । इसके अभाव से शरीर में कई खराब लक्षण दिखाई पड़ते हैं। सारणी २.५ में इसके बारे में सूचना दी गइ है ।

२.३ रेशेदार भोजन :

कई लोगों का पाखाना साफ नहीं होता । डॉक्टर सामान्यत: उन्हें साग, कच्चे फल, सब्जियाँ खाने की सलाह देते हैं। आप जानते हैं, इसका कारण क्या है ? कई खाद्य पदार्थों में रेशे अधिक रहते हैं । यह रेशा शरीर के लिए एक पोषक तत्व न होने पर भी यह खाद्य-नली से मल (अपशिष्ट) निकालने छिलके न उतारे गए कच्चे फल और बीज, छिलके न उतारे गए कच्ची सब्जियों- जैसे टमाटर, मूली, गाजर, बीट, खीरे, चक्की में पिसे गए आटे, छिलके वाली दाल, सभी प्रकार के साग में यह पाया जाता है । आटे और मैदे में से किसमें ज्यादा रेशा होता है, बताइए । खाद्य-पदार्थ सिझा देने से उसमें रेशे नरम हो जाते हैं । अधिक रेशेदार होने से हमें अपने दैनदिन भोजन में कुछ कच्चे फल रखना चाहिए । हमें रोज सालद खाना चाहिए ।

२.४ संतुलित भोजन

हमें ज्ञात हुआ कि प्रत्येक भोजन की उपादेयता है । हम रोज एक ही प्रकार का खाद्य न खाकर विभिन्न प्रकार के खाद्य-पदार्थों को मिलाकर खाने से शरीर को आवश्यक पोषक-तत्व मिल जाएँगे, नहीं तो हमारा शरीर अस्वस्थ हो जाएगा ।

एक व्यक्ति के लिए पोषक तत्व युक्त आवश्यक खाद्य का परिमाण उसके लिंग, उम्र तथा उसके कार्य पर निर्भर रहता है । एक छोटे बच्चे के लिए जिस खाद्य की आवश्यकता है, वह आपके लिए उपयुक्त नहीं हो सकेगा। उसी प्रकार एक युवक के उत्तम स्वास्थ्य के लिए आवश्यक खाद्य एक वृद्ध के खाद्य से भिन्न होगा। पुरुषों की आवश्यकता मंहिलाओं की आवश्यकता से भिन्न है । कड़ी शारीरिक मेहनत करने वाले लोगों के खाद्य की आवश्यकता पाठ पढने वाले या दफतर में काम करने वाले लोगों के खाद्य से भिन्न है । इसलिए ऊपर उल्लेख किए गए प्रत्येक वर्ग के लोगों के लिए विभिन्न आवश्यकीय खाद्य की सूची बनाई जा सकती है । शरीर की आवश्यकता की पूर्त्ति करने वाले उपयुक्त परिमाण के खाद्य-पदार्थों को लेकर संतुलित भोजन की सूची तैयार की गई है।

आपकी उम्र के बच्चे किस प्रकार के खाद्य कितने परिमाण में रोज खाने से शरीर की वृद्धि होगी, शरीर स्वस्थ रहेगा, पढ़ाई में ध्यान रहेगा, वह इस सारणी में सूचीबद्ध किया गया है । इसे ध्यान से पढ़िए । अपने रोजाना के खाद्य से इसकी तुलना कीजिए । क्या आप संतुलित खाद्य खा रहे हैं ?

यदि आप शाकाहारी हैं तो रोज मूँगफली खाएँ । यदि काजू या बादाम मिले तो उन्हें अवश्य खाएँ । ये शरीर के लिए जरुरी हैं ।

खाद्य खाने के साथ साथ रोज ८-१० गिलास पानी पीना चाहिए ।

सारणी २.६

१०.१२ साल की उम्र के बच्चों के लिए संतुलित भोजन की सूची ।

खाद्य	शाकाहार के क्षेत्र में द्रव्य का परिमाण	मांसाहार के क्षेत्र में द्रव्य का परिमाण
अनाज (चावल, मकई, मड़वा, आटा)	३२० ग्राम	३२० ग्राम
दाल (अरहर, मूँग, चना, मसूर, कांदुल राजमा)	७० ग्राम	६० ग्राम
साग और कच्ची सब्जी	१०० ग्राम	१०० ग्राम
सब्जियाँ	५० ग्राम	५० ग्राम
फल (सेव, अमरूद, आँवला)	५० ग्राम	५० ग्राम
दूध	३०० ग्राम	२०० ग्राम
तेल, घी	३५ मिली.	३५ ग्राम
मछली मांस अंडा	--	५० ग्राम
चीनी मिठाई, गुड़	५० ग्राम	५० ग्राम

हमने क्या सीखा :

- खाद्य में पाए जाने वाले पोषक तत्वों के आधार पर खाद्य को कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, बसा, विटामिन, खनिज लवण और जल आदि वर्गों में बाँटा जाता है।
- हमारे खाद्य में सभी प्रकार के पोषक तत्व रहना जरूरी है ।
- कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, बसा, विटामिन आवश्यक परिमाण में न खाने से इनके अभाव से रोग होते हैं ।
- संतुलित भोजन हमें सभी पोषक-तत्व देता है ।
- रोज संतुलित भोजन के साथ भी रेशेदार खाद्य खाना चाहिए । इसके साथ आवश्यक परिमाण का पानी पीना भी जरूरी है ।
- हमारे भोजन में कोई पोषक-तत्व का अभाव बहुत दिन तक रहने में हमारा स्वास्थ्य घट जाता है और हम रोगों के शिकार बनते है ।
- सब्जियों में रेशे अधिक पाए जाते हैं ।

अभ्यास

१. नीचे दी गई खाद्य-सूची से कॉन-सा किस वर्ग का खाद्य है, उसको चिह्नित करके उपयुक्त खाने में लिखिए ।

खाद्य पदार्थ	कार्बोहाइड्रेट	प्रोटीन	बसा	विटामिन	खनिज लवण
बेर, घी, छोटी मछलि, आँवला, कांकड, सूखी मछली, साग, बड़ी, मछली, मांस, अंडा, मड़वा, कुकुरमुत्ता, मूँगफली, लाई, सत्तू, नारियल, समुद्री मछली, अमरूद, संतरा, पालक साग, गाजर पका आम, मूली, आटा ।					

२. कौन तथ्य सही हैं ? सही (✓) निशान लगाकर चिह्नित कीजिए ।

(क) सूरज की किरण में विटामिन 'D' होता है ।

(ख) आँवले में विटामिन C होता है ।

(ग) सूखी मछली मे अधिक बसा रहती है ।

(घ) संतुलित भोजन शरीर की आवश्यकता पूरी करता है ।

(ङ) खून की कमी रहने से समुद्री मछली खानी चाहिए ।

(च) विटामिन 'K' सहिजन की छीमी में नहीं मिलता ।

(छ) रतौंधी रोग जिसे हुआ हो, इसे गाजर खानी चाहिए ।

(ज) दूध में सभी प्रकार के विटामिन पाए जाते हैं ।

३. दो या तीन वाक्यों में कारण बताइए :

(क) भोजन में रेशेदार खाद्य रहना आवश्यक है ।

(ख) मांसाहारी न होनेवाले शिशु को अधिक परिमाण में दूध, दाल और बदाम खाने चाहिए ।

(ग) चक्रधर को अंधेरे में दिखाई नहीं पड़ता ।

(घ) बच्चों के लिए प्रोटीन की आवश्यकता अधिक रहती है ।

(ङ) पहाड़ी क्षेत्रों के लोगों को घेंघा रोग होने की संभावना अधिक रहती है ।

४. नीचे दिए गए प्रत्येक पोषक-तत्त्व के लिए दो दो खाद्य-पदार्थों के नाम लिखिए :

(क) प्रोटीन -------------------- ---------------------

(ख) विटामिन `C' -------------------- ---------------------

(ग) खनिज लवण -------------------- ---------------------

५. साग में कौन-सा उपलब्ध नहीं होता है ।

(क) खनिज लवण (ग) रेशे (घ) विटामिन (ङ) बसा

६. यदि सभी गायें और और भैंसें लुप्त हो जाएँ, तब दूध, दही, घी, पनीर के अलावा और जिन जिन खाद्य - पदार्थों का अभाव रहेगा, उनमें से दो के नाम लिखिए ।

७. एक बढ़ रहे शिशु और एक बूढ़े के खाद्य की आवश्यकता में जो अंतर पाया जाता हैं, उसे तर्क के साथ संक्षेप में लिखिए ।

अपने क्षेत्र में उपलब्ध भोजन के आधार पर एक संतुलित - भोजन की सूची बनाइए ।

अपने क्षेत्र में उपलब्ध खाद्य-सामग्री से उपयोगी पदार्थों का व्यवहार करके सत्तू तैयार करने की विधि का उल्लेख कीजिए । (जरूरी हो तो शिक्षक, अभिभावकों से पूछकर लिखिए)

तृतीय अध्याय

खाद्य-पदार्थों का परिष्करण

आपने चावल में कंकड़ मिले हुए देखा होगा । काली मिर्च के साथ पपीते के बीज भी मिले हुए पाए जाते हैं । दुकान से थैले में सामान लाते समय चावल में दाल मिल जाती है । इन्हें अलग अलग न करने से क्या हम उन्हें खा सकेंगे ? भात में कंकड रह गए हों, तो आप क्या करते हैं । रसोई करने से पहले चावल से बालू कैसे निकल जाती है । कई खाद्य-पदार्थ एक साथ मिल गए हो या खाद्य - पदार्थ में अन्य पदार्थ मिल गए हों तो इन्हें अलग करके खाद्य-पदार्थ को परिष्कार करने की जरूरत पड़ती हैं ।

हम यहाँ चर्चा करेंगे कि खाद्य-पदार्थ को किन किन उपायों से अलग किया जा सकेगा ।

पृथक् करने की विधि

3.1 हाथ से बीनना

चित्र : 3.1 हाथ से बीनने की विधि

क्रियाक्लाप :

घर से दो मुट्ठियाँ चावल लाइए । विद्यालय के टेबिल पर या फर्श पर एक सफेद कागज बिछाकर कागज के ऊपर चावल को फैला दीजिए । चावल के साथ क्या मिला हुआ है, ध्यान से देखकर अपनी कॉपी में सूचीबद्ध कीजिए । इस चावल में कंकड़, बालू, भूसी, धूल और काले चावल, धान, तिनके आदि हो सकते हैं ।

इनमें से किन-किन को आप हाथ से बीनकर निकल सकेंगे ? आप जरूर बड़े-बड़े कंकड़ों, तिनके और काले चावल को निकाल सकेंगे । इसे हाथ से बीनने की बिधि कहते हैं । इस विधि से उँगलियों से पकड़े जाने वाले, पदार्थों को पृथक् किया जा सकता है । दूसरे किन किन पदार्थों को परिष्कार करने के लिए इस बिधि का उपयोग किया जा सकेगा, उस पर चर्चा करके एक सूची बनाइए ।

3.2 चलनी से छानना

चावल, चलनी, भूसी, चावल की खुद्दी

चित्र : 3.2 छान्ने की विधि

पहले के कार्य में आपने चावल से कंकड़, काला चावल, तिनके हाथ से निकालकर बाहर कर दिया था। चावल में धूल, बारीक बालू, भूसी रह सकती है। आप इन धूल, बारीक बालू, भूसी, डंठल कैसे चावल से अलग कर सकेंगे ? आपके घर में चलनी रही होगी। इसमें छोटे-छाटे छेद होते हैं। चलनी से चावल को छानने से चावल से बारीक बालू, धूल, भूसी, खुद्दी आदि छेद के नीचे गिर जाएँगी। चलनी में परिष्कार चावल रह जाएगा। चावल को परिष्कार करने की इस विधि को चलनी से छानने को विधि कहते हैं। इस विधि से आटे से चोकर भी अलग की जाती है। चलनी से छानकर और कौन-कौन से पदार्थ परिष्कार किए जाते हैं? उनकी एक सूची बनाइए। भिन्न-भिन्न चलनियों के छेद के आकार बडे-छाटे भी रहते हैं। इसका कारण क्या है, चर्चा कीजिए।

3.3 पटकना और ओसाना (Winnowing)

सूप से चावल

चित्र 3.3 सूप से पटकने की विधि

सूप से धान

3.4 सूप से उड़ाने की विधि

चावल में बड़ी भूसी या कुछ तिनके रह सकते हैं । इन्हें चावल से कैसे अलग किया जाएगा ? आपने घर पर सूप से खाद्य-पदार्थों को पटका जाना देखा होगा । इस विधि ने हल्का पदार्थ भारी पदार्थों से अलग किया जाता हैं । चावल को पटकने से इसमें रह गई भूसी, डेठ, हल्के तिनके अलग हो जाते हैं । इसे पटकने की विधि कहते हैं । दूसरी विधि से चावल को सूप में रखकर ऊपर से नीचे की ओर धीरे धीरे गिराने से हवा से हल्की भूसी, हलके तिनके चावल से अलग हो जाएँगे । इसे ओसाने की विधि कहते हैं । इन दो विधियों से धान से पम्मी, अधभरी, तिनके, पत्ते अलग किए जाते हैं । उड़द, मूंग आजि दलहनों को पटकने या ओसाने से साफ किया जाता है । आजकल बिजली के पंखों से ओसाया जाता है और किन किन खाद्य पदाथों के परिष्कार करने हेतु इस विधि का उपयोग किया जाता है, उस पर चर्चा करके उन्हें सूचीबद्ध कीजिए ।

3.4निस्तारण और अवसादन
(Decantation and Sedimentation)

चित्र 3.5 निस्तारण बिधि

एक बर्तन के कुछ चावल लीजिए । उसमें पानी डालिए। उन्हें अच्छी तरह मिला लीजिए । कुछ समय तक बर्तन को स्थिर रखने से क्या दिखाई पड़ेगा ? पानी पर हलकी भूसी, तिनने और धूल तिरेंगी? पानी पर हल्की भूसी, तिनवे और धूल तिरेंगी । बर्तन की तली में कंकड़ बालू और चावल बैठ जाएँगे । धीरे धीरे ऊपर के पानी को दूसरे बर्तन में उँडेलिए । उसके साथ धूल, भूसी और तिनके चले जाएँगे । पानी के साथ हल्के ठोस पदार्थ को दूसरे बर्तन में डालने की विधि को निस्तारण कहते हैं । वर्तन की तली में ठोस, भारी पदार्थों के बैठ जाने को अवसादन कहते हैं ।

सरसों, जीरा, मेथी आदि को कैसे परिष्कार किया जाएगा, उस पर आपस में चर्चा करके लिखिए ।

3.5 निस्यंदन विधि (Filtration)

चित्र 3.6 मिस्यंदान

बरसात में बाढ़ के समय नदी का पानी मटमैला हो जाता है । तालाब का पानी भी मटमैला हो जाता है । इसका कारण क्या है ? पानी में मिट्टी, बालू, धूल मिल जाने से पानी मटमैला हो जाता है । इस मटमैले पानी को क्या आप परिष्कार कर सकेंगे ?

काँच के एक गिलास में आधे हिस्से तक मटमैला पानी डालिए । इसे एक स्थान पर कुछ समय तक स्थिर रखिए । आप क्या देखेंगे ? पानी पर क्या तिरता है ? गिलास के नीचे क्या बैठ गया है ? हल्के तिनके, पयाल, धूल पानी पर तिरेंगी । भारी बालू, कंकड़ और मिट्टी पानी के नीचे बैठ जाएगी । ऐसे बैठ जाने को अवक्षेपण कहते हैं। इसे आप पहले से भी जानते हैं । अब ऊपर के पानी को दूसरे गिलास में धीरे धीरे उँडेल दीजिए । इसे निस्तारण विधि कहते हैं । अलग किए गए गिलास के पानी में और क्या क्या रह गया है, यह पानी मैला दीखता है । क्योंकि इसमें तिरने वाले मिट्टी के कण और तिनके तथा पत्ते हैं । पानी से इन कणों कणें तिनकों और पत्तों को कैसे अलग किया जाएगा ?

एक प्लास्टिक बोतल लीजिए । इसके खुले मुँह में उपयुक्त फनेल डालिए । फनेल के भीतर एक फिलटर पेपर तह करके रखिए । दूसरे गिलास में संगृहीत पानी को फनेल के भीतर के फिलटर पेपर पर धीरे धीरे डालिए । बोतल के भीतर जो पानी गिर रहा है, क्या वह परिष्कार दीखता है ? इस विधि को निस्यंदन विधि कहते हैं । इस विधि से द्रव पदार्थ में रह गए अद्रवणीय गैस पदार्थ को द्रव पदार्थ से पृथक् किया जा सकता है ।

क्या छानना निस्यंदन विधि है ? चर्चा करके लिखिए ।

चित्र 3.7 धान की कटाई

३.६ अनाज की कटाई (Harvesting)

क्या आपने खेत में धान की कटाई देखी है ? खेत से धान को डंठल के साथ जड़ ये काटकर बोझों में बाँधकर खलिहान में ले लिया जाता है । वहाँ बोझों को एक के ऊपर सहेजकर जाँगी में रखा जाता है । कहीं कहीं केवल ऊपर वाली बाली काटकर ले ली जाती है । धान डंठल में हो तो उसे किसी पत्थर पर पिटा जाता है । अगर केवल बालियों को काटकर लाई गई हो, तो उन्हें बैलों के पैरों से रौंदवाने के लिए दाँना पड़ता है । मूँग, उड़द, कुलथी आदि दलहन के लिए भी दाँना पड़ता हैं । इस प्रकार उनकी पैदावार की जाती है ।

चित्र ३.८ धाना का दाँना

और किस अनाज को पीटकर या दाँकर पैदावार की जाती है, आपस में चर्चा करके लिखिए ।

हमने क्या सीखा :

- खाद्य पदार्थ से कंकड, छोटे-छोटे पत्थर के टुकडे, तिनके, पयाल आदि हाथ से बीनकर पृथक् किया जाता है ।
- आकार में छोटे-बड़े रहने वाले दो ठोस पदार्थों को चलनी से छानकर पृथक् किया जाता है।
- जल में पाए गए अद्रवणीय गैस पदार्थ को निस्यंदन विधि से पृथक् किया जाता है।
- जल के साथ मिलकर रहने वाले अद्रवणीय भारी ठोस पदार्थ को अवसादन विधि से और हल्के पदार्थ को निस्तारण विधि से पृथक् किया जाता है ।

अभ्यास

१. आप कैसे पृथक् / परिष्कार करेंगे ?

(क) अरहर की दाल में सूजी मिल गई हो तो ।

(ख) चावल में भूसी हो तो

(ग) आटे में चौकर हो तो

(घ) उखुडा (गुड़ की चासनी में पगी हुई खील) में भूसी मिल गई हो तो ।

(ङ) काली मिर्च के साथ पके पपीते के बीज मिल गए हो तो।

२. अंतर बताइए :

(क) सूप से पटकना और सूप से ओसाना ।

(ख) धान को पीटना और धान कोदाँना

(ग) अवसादन और निस्यंदन

३. ये किस विधि के लिए आवश्यक हैं?

(क) सूप

(ख) चलनी

(ग) फिलटर पेपर

४. कारण दर्शाइए :

(क) भूसी मिल गए चावल को सूप से पटककर परिष्कार किया जाता है ।

(ख) पकाने से पहले चावल को अच्छी तरह धोया जाता है ।

(ग) बेसन और मैदे के मिश्रण को चलनी से पृथक् नहीं किया जा सकेगा ।

(घ) सरसों को निस्यंदन बिधि से परिष्कार नहीं किया जा सकेगा ।

५. उड़द, सरसों और चना मिल गए हैं, उन्हें कैसे पृथक् किया जा सकेगा ?

परियोजना

- एक प्लास्टिक बोतल में काठ के कोयले, महीन बालू, मोटी बालू, रूई आदि का व्यवहार करके एक जल छानने का यंत्र बताइए।

चतुर्थ अध्याय | दैनंदिन जीवन में प्रयोग में आने वाली वस्तुएँ

पोशाक के लिए प्रयुक्त वस्तुएँ

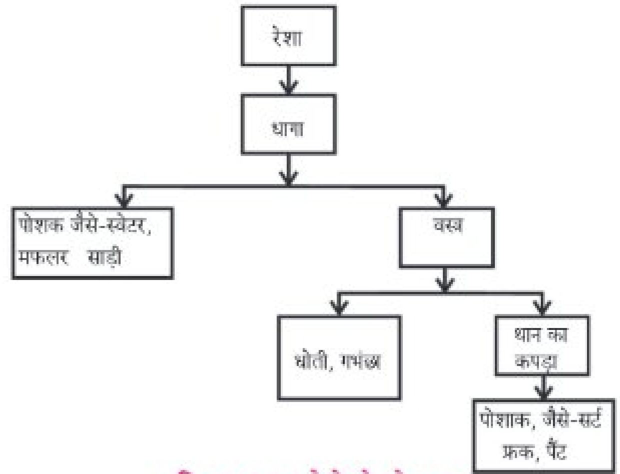
आप लोग पैंट, सर्ट, या फ्रक पहनते हैं । क्या सभी के पैंट, सर्ट, फ्रक एक ही प्रकार के कपड़े से बनाए जाते हैं ? आपके शिक्षक शिक्षिकाएँ क्या पहनकर आते हैं ? हम जो सब पहनते है वे हमारी पोशाकें या वस्त्र हैं ।

आप लोग तीज-त्योहारों में विभिन्न प्रकार की पोशाकें पहनते होंगे । सर्दी के दिनों में आज गर्म कपड़े जैसे स्वेटर, मफलर, टीवी, ऊन की चादर आदि का व्यवहार कर रहे होंगे । गर्मियों में सूती वस्त्र पहनने को अच्छा लगता है । साल के विभिन्न समय में आपके परिवार के सदस्य जो, जो कपड़े पहनते हैं, उनकी एक सूची बनाइए ।

४.१ कपड़े बनाने के लिए आवश्यक वस्तुएँ

आपने विभिन्न कपड़ों की सूची बनाई है । क्या वे सभी कपड़े एक ही प्रकार के पदार्थ से बने हैं ? मित्रों के साथ चर्चा कीजिए । घर पर, माँ-बाप से पूछकर जानिए कि घर में जो साड़ियाँ, चादर दूसरी पोशाकें हैं, वे किस-किससे बनी हैं ? उन वस्तुओं की एक सूची बनाइए ।

चित्र-४१ : विभिन्न प्रकार के वस्त्र



चित्र ४.२ : रेशे से पोशक

क्रिया कलाप-१

दर्जी से कुछ कतरन ले आइए । प्रत्येक कतरन से एक एक धागा निकालिए । धागे को अच्छी तरह देखिए । क्या सभी धागे एक ही प्रकार के पदार्थ से बने हैं? उन धागों को खोलने की कोशिश कीजिए । क्या देख रहे हैं, वह धागा किससे बना है ? जिससे बना है, उसे रेशा कहते हैं। अब आप को ज्ञात हुआ कि रेशे से धागा बनता है । धागे से वस्त्र बनते हैं।

४.२ रेशों के प्रकार

पहले के क्रिया-कलाप में आपने जो धागे निकाले हैं उन्हें ध्यान से देखिए । क्या सारे धागे एक ही प्रकार के रेशे से बने हैं? सर्दी के मौसम में व्यवहार में लाए जाने वाला स्वेटर जिस रेशे से बना है, आप विद्यालय में रोज पहनकर आने वाली पैंट क्या उसी प्रकार के रेशे से बनी है ? पलिस्टर का कपड़ा, सूती कपड़ा, रेश्मी कपड़ा एक ही प्रकार के रेशे से नहीं बनते । रेशम का कीड़ा एक कोया तैयार करता है । उस कोया से रेशम के रेशे निकलते हैं । इन्हें रेशमीवस्त्र बनाने में उपयोग में लाया जाता है ।

जाड़े के दिनों में आप जो गर्म वस्त्र पहनते हैं, वे ऊन से बनाए जाते हैं । ऊन के रेशे से धागा बनता है । इससे स्वेटर, मफलर, चादर आदि बनाए जाते है । यह ऊन

सामान्यत: भेड़े के रोओं से मिलता है । यह भी बकरी और याक आदि के बालों से प्राप्त किया जाता है । रूई, पटसन, रेशम, ऊन आदि एक एक रेशा है । यह रेशा सामान्यत: पादप और जन्तुओं से मिलता है । इन्हें पादप रेशा और जांतवरेशा कहते हैं ।

आपने एक प्रकार का कपड़ा देखा होगा, जिसका रेशा न पादप रेशा है न जान्तव रेशा । नाइलन, पलिस्टर, टेरिलिन कपड़ों का आप व्यवहार कर रहे होंगे । इनमें जिस रेशे का व्यवहार किया जाता है उसे कृत्रिम उपाय से बनाया जाता है । यह बहुत मजबूत और टिकाऊ है । बहुत दिनों तक यह रेशा नहीं टूटता । परन्तु इन्हें शसायनिक पदार्थों से बनाया जाता है, इसलिए शरीर पर इनका कुप्रभाव पड़ता है । जिसे चर्मरोग हुआ हो, उसे डॉक्टर ऐसे वस्त्र पहनने से मना करते हैं ।

४.३ रूई पादप रेशे

रूई

चित्र ४.३ कपास का पौधा

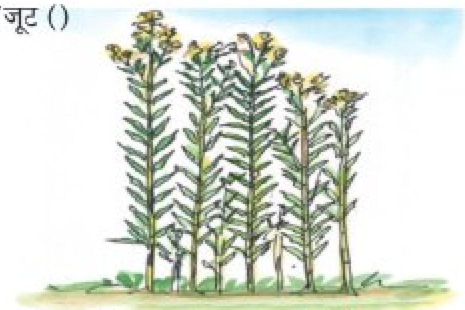
क्या आपने कपास का पौधा देखा है ? कपास के पौधे का फल परिपक्व होने पर फट जाता है । फलों को तोड़कर उनसे रूई निकाली जाती है । रूई एक पादप रेशा है । कुछ रूई लाइए। इसे हाथ से चुनकर देखिए । किन-किन कार्यों में रूई का आपने व्यवहार किया है, उसकी एक सूची बनाइए ।

रूई से धागा बनता है । रूई के बीजों को कंकतन द्वारा पृथक किया जाता है । इस प्रक्रिया के 'कपास ओटना' कहा जाता है । आज कल कपास ओटने के लिए मशीनों का उपयोग किया जाता है ।

रूई की खेती के लिए सामान्यत: काली मिट्टी और गर्म जलवायु उपयुक्त है । इस मिट्टी में जल धारण क्षमता अधिक होती है । मिट्टी सूख जाने से फट जाती है । परिणाम-स्वरूप इसमें वायु का प्रवेश करना आसान हो जाता है। इसमें अणु-जीव अच्छी तरह बढ़ सकते हैं । हमारे देश में महाराष्ट्र और गुजरात में अधिक कपास की खेती होती है । इसलिए मुम्बई, सूरत, अहमदावाद में बहुत कपड़ों की मिलें हैं । क्या आप जानते हैं कि ओड़िशा में कहाँ कपास की खेती हो रही है ?

आपने बाग-बगीचों में सेमल के पेड़ देखे होंगे । ये कपास के पौधे से बहुत बड़े होते हैं । इसके फलों से रूई निकलती है । यदि आपके गाँव में सेमल का पेड़ हो, तो उसे गर्मियों में देखने की कोशिश कीजिए । सेमल की रूई किन किन कार्यों में व्यवहृत होती है, उस पर मित्रों के साथ चर्चा कीजिए ।

पटसन/जूट ()



चित्र : ४.४ पटसन के पौधे

धान, चावल आदि हम बोरों मे भरकर रखते हैं । ये बोरे कैसे बनते हैं ? ये पटसन की रस्सी से बनते हैं । आजकल प्लास्टिक बोरों का भी व्यवहार किया जाता है । पटसन एक पादप रेशा है । जो गाँवों में रहते हों, उन्होंने सीधो, लंबे औ पतले पौधों की खेती देखी होगी । इन्हें पटसन के पौधे कहते हैं ।

गाँवों और शहरों में दीपावली के दिन सिनैठी जलाकर पूर्वजों को बुलाया जाता है । ये पटसन पौधों के सूखे तने होने हैं । पटसन के पौधे के बाहरी आवरण से जूट या पटसन मिलता है । क्या आपने देखा है कि इस पौधे से पटसन के रेशे कैसे निकाले जाते हैं ? पटसन के पौधों को पुष्पन अवस्था में काटकर बीड़ियों में बाँधकर प्राय-१५ दिन तक पानी में डुबाकर रखा जाता है । ऐसा करने से तने गल जाते हैं । फिर उन्हें पीटकर उनमें से पटसन के रेशे अलग किए जाते हैं और धूप में सुखाकर रखा जाता है ।

बर्षा ऋतु में उपजाऊ जलोढ़ मिट्टी में पटसन की खेती की जाती है । ओड़िशा में केन्द्रापड़ा जिले में भी पटसन की खेती की जाती है । पटसन से कौन कौन सी सामग्री बनती हैं, उनकी एक सूची बनाइए ।

नारियल :

क्या आपने अपने क्षेत्र में नारियल के पेड़ देखे हैं ? नारियल के छिलके को कएर कहते हैं । यही नारियल के रेशे हैं । इन रेशों से रस्सी, पापोछ, गद्दा आदि बनते हैं । इन नारियल के रेशों से और क्या क्या बनते हैं, उनकी एक सूची बताइए ।

४.४ रेशों से धागे बताना

चित्र ४.५ चरखे से रेशें से धागा बताना

आप रूई का एक पुंज लीजिए । इसको एक छोर अंगूठे और तर्जनी के बीच रखकर बटिए, और खींचिए । इस प्रकार आप धागा बना सकेंगे । क्या आपका धागा देखे गए धागे को तरह पतला हो रहा है ? धागो बनाने के लिए यंत्रों का उपयोग किया जाता है । गांधीजी तकली और चरखे से धागा कातते थे । उस समय सब हथकरघे के कपड़े पहनते थे ।

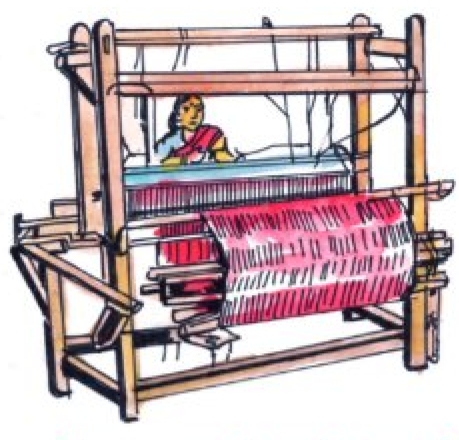
आप कुछ पटसन हाथ में रौंदकर और बाटकर रस्सी बनाइए । आजकल यंत्रों से धागे काते जाते हैं और कपड़े बुने जाते हैं ।

४.५ धागे से वस्त्र बनाना

चित्र ४.६ गर्म कपडे बनाना

ऊपर के चित्र को देखिए । यहाँ हाथ से ऊन के धागे से गर्म कपड़े बनाए जाते है । क्या आपके घर में कोई स्वेटर और मफलर आदि बुनते हैं ?

करघे मे साड़ी, धोती, गमछा आदि बुने जाते हैं । (नीचे के चित्र को देखिए ।) समाज में ऐसे वस्त्रों का उपयोग बहुत होता है। आजकल कल-कारखानों में वस्त्र, गर्म वस्त्र तैयार किए जाते हैं। फिर भी हथकरघे से बुने वस्त्रों का आदर आज भी है । हमारे ओड़िशा के संबलपुर सोनपुर, आठगढ, ब्रह्मपुर आदि स्थानों में हथकरघे से कपड़े बुने जाते हैं । ओड़िशा में हथकरघे से बुने पाट वस्त्रों का आदर भारत के बाहर भी है । आपके क्षेत्र में जहाँ हथकरघे से कपड़े बुने जाते हैं, आप वहाँ जाकर देखिए कि कैसे कपड़े बुने जाते हैं ।



चित्र ४.७ करघे से कपड़े बुने जाते हैं

हमने क्या सीखा :

- रूई, पटसन, रेशम और ऊन एक एक रेशा हैं ।
- रेशम का कीड़ा जो कोष तैयार करता है, उससे रेशम रेशे निकलते हैं।
- ऊन सामान्यत: भेडों के बाल से मिलता है । इसके साथ-साथ बकरी और याक के बाल से भी ऊन मिलता है ।
- रूई की खेती के लिए काली मिट्टी आवश्यक है । पटसन की खेती के लिए जलोढ़ मिट्टी की आवश्यकता हैं ।
- ओड़िशा के सम्बलपुर, सोनपुर, आठगढ़ ब्रह्मपुर आदि स्थानों में हाथकरघे के कपड़े बुने जाते है ।

अभ्यास

१. कौन-सा शब्द उस वर्ग के लिए उपयुक्त नहीं है, चिह्नित कीजिए:

(क) पटसन, रूई, पलिस्टर, ऊन

(ख) रूई, पटसन, ऊन, नारियल का पौधा

(ग) रूई, रेशम, ऊन, नारियल का कएर

१. नीचे दिए गए दोनों शब्दों में उपलब्ध एक समानता और एक असमानता बताइए ।

(क) रेशम और ऊन

(ख) प्राकृतिक रेशा और कृत्रिम रेशा

४. प्रत्येक के दो व्यवहारों के नाम लिखिए :

(क) नारियल के रेशे

(ख) सेमल की रूई

(ग) पटसन

५. खाली स्थानों की पूर्ति कीजिए:

(क) पटसन —— पौधे की छाल है ।

(ख) सेमल पौधे की रूई —— में उड़ जाती है ।

(ग) नाइलन एक —— रेशा है ।

(घ) रेशम के कीड़े के —— से रेशम मिलता हैं ।

६. सर्दी के समय व्यवहार किए जाने वाले स्वेटर और गर्मी के समय सामान्यत: व्यवहार किए जाने वाले सर्ट जिन-जिन रेशों से बनते है, उनमें पाए जाने वाले दो अंतरों को स्पष्ट कीजिए ।

परियोजना

- आपके क्षेत्र में यदि कहीं हथकरघे से या मिल के यंत्र से कपड़े बुने जा रहे हों, तब वहाँ जाइए और जो कुछ देखते हैं, उस पर कॉपी में लिखिए ।

पंचम अध्याय

वस्तुओं का समूहीकरण

पहले के अध्याय में आपने पढ़ा है कि हमारे खाद्य पदार्थ और हमारे वस्त्र विभिन्न प्रकार के हैं । सिर्फ खाद्य और वस्त्र ही नहीं हमारे इर्द-गिर्द पाए जाने वाले अन्य वस्तुएँ भी विभिन्न प्रकार की होती हैं । कुर्सी, टेबुल, बैलगाड़ी, साइकिल, मोटर, बर्तन, कॉपी, किताब, कलम, टीवी, खिलौना आदि वस्तुएँ हम पास में देखते हैं और आवश्यकता के अनुसार उनका उपयोग करते हैं। गाय, बकरी, कुत्ता, बिल्ली, खेत, खलिहान, पहाड़, पर्वत, बाग-बगीचे हमारे परिवेश में पाए जाते है । जरा सोचिए क्या ये सभी एक ही प्रकार की वस्तुएँ हैं ? इनकी आकृति, आकार, रंग क्या एक ही प्रकार का है ? इनकी आकृति, आकार, रंग क्या एक ही प्रकार का है ? क्या हम इनका एक ही प्रकार के कार्य में उपयोग करते है ? सोचिए जरा, हम जिस काँच या धातव या प्लास्टिक गिलास में पानी पीते हैं, उसकी जगह कपड़े से बने गिलास का व्यवहार करके पानी पी सकेंगे ? मिट्टी या एल्यूमीनियम की हंडी में हम खाना पकाते है । इसकी जगह कागज से बनी हंडी में खाना पका सकेंगे ? हम जानते हैं कि ये सब भिन्न-भिन्न वस्तुएँ हैं । इनमें बहुत अंतर पाया जाता है । उसी के अनुसार उनको हम भिन्न-भिन्न कार्य में व्यवहार करते हैं ।

५.१ विभिन्न वस्तुओं में उपलब्ध समानताएँ और भिन्नताएँ ।

हम जो-जो वस्तुएँ देखते हैं और उनका व्यवहार करते हैं, उनमें कई समानताएँ पाई जाती हैं । फिर भी उनमें कई भिन्नताएँ मिलती हैं । हम अपनी आवश्यकता के अनुसार वस्तुओं को चुनकर व्यवहार करते हैं । सभी वस्तुओं से सभी काम नहीं हो पाते, क्योंकि उनमें बराबर गुण नहीं पाए जाते । चावल, गेहूँ, मड़ुवा, दाल, सब्जी, दूध, मछली, मांस अंडे आदि को हम खाद्य-पदार्थ के रूप में व्यवहार करते हैं, रूई, रेशम, ऊन, नाइलन आदि से बने धागे से वस्त्र बनते हैं, ईंट, बालू, गिट्टी, मिट्टी, सीमेंट, टिन, लोहा, लकड़ी बाँस, फूस, टाइल आदि मकान बनाने के काम में प्रयुक्त होते हैं । यह सच है कि खाद्य-पदार्थ से मकान बन नहीं सकता या मकान बनाने के काम में आने वाली वस्तुओं का खाद्य के रूप में उपयोग नहीं हो सकेगा । ऐसा क्यों होता है ? क्योंकि इन वस्तुओं के गुण समान नहीं हैं । उनमें भिन्नताएँ पाई जाती हैं । इन वस्तुओं में कुछ समानताएँ भी पाई जा सकती हैं ।

आप जिन वस्तुओं को देखते हैं और व्यवहार करते हैं उनके रंग और आकृति विभिन्न प्रकार की हो सकती है । हो सकता है ये एक मूल पदार्थ से बनी हों । नीचे की सारणी (५.१) में कुछ वस्तुओं के मूल पदार्थ दर्शाए गए हैं । आप इस सारणी को अपनी कॉपी में लिखकर आवश्यक सूचनाएँ पूरी कीजिए और इससे आप उनमें पाई गई समानताओं और भिन्नताओं को अच्छी तरह समझ सकेंगे ।

सारणी ५.१

वस्तुओं में समानताएँ और भिन्नताएँ

लकड़ी से निर्मित	काँच से निर्मित	मिट्टी से निर्मित	प्लास्टिक से निर्मित	धातुओं से निर्मित
खाट, पलंग	गिलास	मटका	कंघी	कील

५.२ वस्तु का समूहीकरण

आप की कक्षा में जो-जो वस्तुएँ हैं, उनकी एक सूची बनाइए। उनका समूहीकरण करने के लिए :

- पहले निरीक्षण कीजिए कि वह पारदर्शी है या अपारदर्शी। वह रंगीन है या रंगहीन ।
- इसके बाद उसे छूकर ज्ञात कीजिए कि वह चिकना है या उबड़खापड़ ।
- उस पर हाथ दबाकर ज्ञात कीजिए कि वह कठिन है या नरम।
- अब वस्तुओं को हाथ से ऊपर उठाकर परीक्षण कीजिए । कि वह भारी है या हल्की ।
- अंत में वस्तुओं में उपलब्ध समानताओं और भिन्नताओं की सूची बनाइए ।

दूसरे प्रकार से देखने से हमें यह ज्ञात होता है कि कई वस्तुएॅं जीव और कई वस्तुएँ निर्जीव हैं । कई वस्तुएँ प्राकृतिक उपाय से बने हैं । उन्हें प्राकृतिक वस्तु कहते हैं । कई वस्तुएँ मनुष्य द्वारा बनाए जाते हैं । उन्हें कृत्रिम वस्तु कहते हैं । आप भी वस्तुओं का समूहीकरण इस प्रकार से कर सेकेंगे।

नीचे दो सारणियाँ 'क' और 'ख' नाम से दी गई हैं । उसी प्रकार की सारणी अपनी कॉपी में बनाकर खाली स्थानों को भरिए। इस कार्य से आपको ज्ञात हो जाएगा कि वस्तुओं का समूहीकरण (वर्गीकरण) कैसे किया गया है ।

सारणी- ५.२

क. प्राकृतिक और कृत्रिम वस्तुओं का समूहीकरण

प्राकृतिक	कृत्रिम
लकड़ी	कुर्सी, टेबल
पत्थर	
खनिज तेल	
पटसन	
मिट्टी	
बकसाइट	

ख. जीव और निर्जीव

जीव	निर्जीव
पेड़	घर

५.३ वस्तु के गुण

प्रत्येक वस्तु के दो मौलिक गुण होते हैं । जैसे -

- वह कुछ स्थान घिरती है ।
- उसका वस्तुत्व होता है ।

वस्तु के अन्य गुण हैं- उसका रंग, उसका ऊपरी सतह चिकना/सुरदुरा, चमक, पारदर्शिता, घुलनशीलता आदि । हम कुछ परीक्षण करके वस्तु के इन गुणों के बारे में कुछ अधिक जानेंगे । इससे हम पता लगा सकेंगे कि कौन-सी वस्तु किस काम के लिए उपयुक्त है । नीचे जिन वस्तुओं के नाम दिए गए हैं, शिक्षक विद्यार्थियों से उनका संग्रहण कराएँगे ।) डस्टर से अलग हो गई लकड़ी का टुकड़ा, चॉक, लकड़ी का कोयला, सेफ्टी पिन, लोहे की सील, एक रंगीन कंघी, एल्यूमीनियम की कटोरी, नया चम्मच, एक आरसी, एक कार्डबोर्ड, पेंसिल, रबड़ (मिटाने का), एक चम्मच नमक, एक चम्मच चीनी, थोड़ा-सा नींबू का रस, किरोसिन, सरसों का तेल, बालू, काटे गए पुआल के टुकड़े, कई कंच, काँच की एक साफ बोतल, एक मोमबत्ती, एक पेपर वेट।

इन वस्तुओं में से कई वस्तुओं को लेकर उनके गुणों के संबंध में जानकारी प्राप्त करेंगे ।

सारणी ५.३ वस्तु के गुण / समूहीकरण

वस्तु/पदार्थ	वस्तु का बाहरी रूप	रंग	खुरदुरापन	कठिनता
लकड़ी	अधातु, चमकदार नहीं	व्यवहृत रंग के अनुसार रंगीन	खुरदुरा	कठिन
अंगार				
साफ बालू				
चॉक				
स्टील चम्मच				

क्रिया-कलाप-१

डस्टर को लकड़ी का टुकड़ा, कोयला, साफ बालू, चॉक, सेफ्टी पिन, स्टील चम्मच ले लीजिए । हाथ लगाकर उनके ऊपरी हिस्से का अनुभव कीजिए । जो मालूम हुआ । उसे ५.३ सारणी में उपयुक्त स्थान पर भरिए । इस कार्य से हम वस्तुओं के कई गुणों के बारे में जान सकेंगे । उसी के आधार पर उनका वर्गीकरण/समूहीकरण कर सकेंगे ।

इस शिक्षण-कार्य से आपको ज्ञात हुआ कि सभी वस्तुओं का रंग एक ही प्रकार का नहीं है । प्रत्येक वस्तु कठिन या नरम नहीं है । सभी वस्तुओं का बाहरी रूप एक ही तरह चिकना नहीं है।

क्रिया कलाप-२

सारणी ५.३ की तरह एक सारणी अपनी कॉपी में बनाइए । आपके पास जो वस्तुएँ हैं, उनके इन गुणों को सारणी में उपयुक्त स्थान पर भरकर वर्गीकरण कीजिए । इसके लिए मित्रों और शिक्षक के साथ चर्चा कीजिए ।

चम्मच में चीनी, थोड़ा - सा किरोसिन, एक कंच, थोड़ी सी साफ बालू पुआल के कुछ टुकड़े अपने पास रखिए। चार वर्तनों में एक एक कप पानी डालिए । चीनी, किरोसिन, कंच और पुआल के टुकड़ों को अलग-अलग वर्तनों में डालकर चम्मच से उन्हें चलाइए । ऐसा करने से जो हुआ उसे सारणी ५.४ में लिखा गया है। सारणी पर ध्यान देने से पता चलेगा कि किस वस्तु का गुण क्या है।

सारणी ५.४ वस्तु के गुण और उनका वर्गीकरण

वस्तु	जल में घुलनशीलता	जल से भारी या हल्का
चीनी	घुलनशील	भारी
किरोसिन	अघुलनशील । यह जल पर अलग एक परत बनाता है ।	हल्का
कंच	अघुलनशील यह जल की तल्ली में चला जाता हैं ।	भारी
साफ बालू	अघुलनशील, यह जल की तल्ली में चली जाती है ।	भारी
पुआल के टुकड़े	अघुलनशील, ये जल के ऊपरी सतह पर तिरते हैं ।	हल्का

पहले के कार्य से आपको ज्ञात हुआ कि सभी वस्तुएँ जल में घुलनशील नहीं हैं । सभी-वस्तुएँ जल से भारी भी नहीं हैं। आप पहले की सारणी की तरह एक सारणी अपनी कॉपी में बनाकर अन्य वस्तुओं के गुणों का परीक्षण करके सारणी के उपयुक्त स्तान में भरिए । अपने मित्रों तथा शिक्षिका के साथ चर्चा करके कौन-कौनसी वस्तुएँ जल में घुलनशील हैं और कौन-कौन-सी अघुलनशील है, कौन-कौन सी जल से भारी हैं और कौन-कौन-सी हल्की हैं, उनकी एक सारणी बनाइए ।

क्रिया-क्लाप- ३

आपने मिठाई की दुकान में काँच या पारदर्शी प्लास्टिक जार या काँच की थाली या शो-केस में मिठाइयाँ देखी होंगी । ऐसा करने से जार या शो-केस को न खोलकर भी मिठाइयों को बाहर से देखना संभव है । कौन-सी मिठाई आपको चाहिए, वह मालूम हो जाता है । इन मिठाइयों को कागज या कार्ड़बोर्ड़ कार्टून के भीतर रखने से वे बाहर को और दिखाई नहीं पड़तीं । ऐसा क्यों होता है ?

एक टर्च लीजिए । इसका स्वीच दबाकर सामने की ओर देखिए । प्रकाश कुछ दूरी तक जाएगा । टर्च के सामने काँच का एक गिलास रखकर देखिए । टर्च का प्रकाश गिलास के भीतर से होकर सामने पड़ेगा । टर्च के सामने एक कार्ड बोर्ड रखकर देखिए । क्या प्रकाश कार्डबोर्ड के भीतर से होकर आगे जा सकता है ? नहीं, कार्डबोर्ड अपने भीतर से प्रकाश को आगे जाने नहीं दे रहा है । उसके बाद एक अंधेरी जगह पर जाकर कार्डबोर्ड को बाहर करके वहीं अपनी हथेली रखकर टर्च जलाइए । क्या देखा ? टर्च का प्रकाश पड़ने से आपकी हथेली का रंग थोड़ा-सा लाल दिखाई पड़ेगा । फिर एक सफेद कागज पर दो बूँदें तेल डालकर उसे अच्छी तरह घिस दीजिए । टर्च के सामने वही कागज रखकर टर्च जलाइए । कैसा दिखाई पड़ता है ?

यहाँ आपने देखा कि टर्च के प्रकाश के सामने कुछ वस्तु न रहने से सिर्फ वायु के माध्यम से प्रकाश आगे जा रहा है । वही प्रकाश काँच के गिलास में से होकर भी आगे जा सकता है। पर टर्च के प्रकाश के सामने कार्डबोर्ड रखने से प्रकाश वहीं रुक जाता है। इसलिए वायु और काँच की तरह वस्तुओं के भीतर से भी प्रकाश आगे जा सकता है। इन वस्तुओं को पारदर्शी वस्तु कहा जाता है। कार्डबोर्ड़ की तरह वस्तुओं को अपारदर्शी वस्तु कहा जाता है। तेल घिसे कागज के भीतर से कम प्रकाश जा सकता है। ऐसी वस्तु को पारभाषी (Translucent) वस्तु कहते है।

आपकी हथेली किस समूह में आएगी ? आप अपनी कॉपी में नीचे दी गई सारणी ५.५ की तरह एक सारणी बताइए । इस सारणी का व्यवहार करके आप को मालूम और देखी गई दस वस्तुओं का वर्गीकरण कीजिए ।

सारणी ५.५

पारदर्शी, अपारदर्शी और पारभाषी गुण

वस्तु/पदार्थ	पारदर्शी	अपारदर्शी	पारभाषी

❋ सोचकर लिखिए

- बड़े-बड़े वाहन, जैसे-कार, बस, ट्रक आदि के सामने का हिस्सा क्यों काँच से बनता है ?

____

____

- वाहनों के सामने के काँच पर वाइपर्स (Wipers) क्यों लगाए जाते हैं ?

____

____

____

____

क्रिया क्लाप-४

आपने प्लास्टिक कंघी, कार्डबोर्ड, लकड़ी का चूर्ण, कोयला, चॉक, एल्यूमीनियम कटोरी, ताँबे का तार, स्टील का चम्मच आदि का संग्रह किया था । उन्हें सजाकर एक जगह पर रखिए । माँजकर साफ कीजिए ।

आप देखेंगे कि लकड़ी, कोयला, कार्डबोर्ड, चॉक, प्लास्टिक कंघी आदि चमक नहीं देतीं । परन्तु ताँबे का तार, एल्युमीनियम कटोरी, खेल का चम्मच, चमकते हैं । वस्तु/पदार्थ के चमकदार गुण को उज्ज्वलता कहा जाता है ।

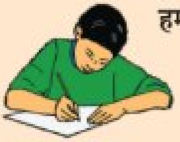
वस्तु/पदार्थ के इस गुण के आधार पर हम उन्हें दो वर्गों में वर्गीकृत कर सकेंगे । लकड़ी, कोयला, कार्डबोर्ड, चॉक और प्लास्टिक कंघी अनुज्ज्वल वस्तु हैं । ताँबे का तार, एल्यूमीनियम की कटोरी, स्टील चम्मच उज्ज्वल वस्तुएँ हैं ।

अपनी कॉपी में सारणी बनाकर आप अपने इर्दगिर्द उपलब्ध दस वस्तुओं को लेकर उनका समूहीकरण कीजिए ।

सारणी ५.६ वस्तु की उज्ज्वलता गुण

वस्तु	उज्ज्वल
स्टील चम्मच	उज्ज्वल
सोमबत्ती	अनुज्ज्वल

अब आप महसूस कर रहे होंगे कि वस्तुओं के उपर्युक्त गुणों को जानना कितना उपादेय है ।



हमने क्या सीखा

- जिस समय बहुत-सी वस्तुओं को लेकर उन्हें ध्यान से देखा जाता है, उस समय उनमें उपलब्ध समानताओं और भिन्नताओं को समझा जाता है ।
- प्रत्येक वस्तु के कई गुण होते हैं । इन गुणों को आधार करके वस्तुओं का समूहीकरण किया जाता है ।
- वस्तु के गुण के अनुसार जिस समय समूहीकरण/वर्गीकरण किया जाता है, उस समय हम जानते हैं कि कुछ वस्तुएँ प्राकृतिक हैं, कुछ कृत्रिम हैं । कई वस्तुएँ जीव हैं, कई वस्तुएँ निर्जीव हैं ।
- वस्तुओं के गुणों में से इसकी बाहरी बानवट, रंग, चिकनाहट, कठिनता, घुलनशीलता, जल से भारी या हल्का, उज्ज्वलता आदि के बारे में ज्ञात भी हो जाता है ।
- वस्तुओं पर प्रकाश डालकर वे पारदर्शी हैं या अपारदर्शी हैं या पारभाषी हैं, यह जानकर उनका वर्गीकरण किया जाता है ।

याद रखिए

विज्ञान का ज्ञान प्राप्त करते समय विभिन्न वस्तुओं के गुणों के आधार पर वर्गीकरण/समूहीकरण करना एक उपयोगी प्रक्रिया है ।

अभ्यास

१. निम्नलिखित वस्तुओं में से कौन-सी प्राकृतिक नहीं है ?

(क) लकड़ी, (ख) कागज, (ग) खनिज तेल, (घ) मिट्टी

२. निम्नलिखित वस्तुओं में से कौन-सा निर्जीव है ?

(i) (क) साँप, (ख) तुम्हारा टूटा दाँत, (ग) घोंघा, (घ) अंकुरित चना

(ii) (क) मूँग, (ख) मूँग की दाल, (ग) अंकुरित मूँग, (घ) मूँग का पौधा

३. प्रथम शब्द- युग्म के सबंध को देखकर तृतीय शब्द से संबंधित शब्द शून्यस्थान पर भरिए:

(क) लकड़ी : अपारदर्शी : : काँच : ——–

(ख) चीनी : घुलनशील : : .... : अघुलनशील

(ग) सोना : धातु : : कोयला : ....

(घ) पानी में डूबजान : कंकड़ : : तिरना :

४. कठिन और नरम के वर्गों में वर्गीकृत कीजिए ।

(क) पिन, (ख) साबुन, (ग) रूई की पुनी

(घ) बर्फ का टुकड़ा, (ङ) रबर की गेंद, (च) सोल, (छ) डटपेन का स्प्रींग

५. कौन- सा वाक्य सही है ?

क) आपकी किताब का पृष्ठ चमकदार है ।

ख) यूरिया उर्वरक जल में घुलनशील है ।

ग) सभी लकड़ियाँ जल में तिरती हैं ।

घ) काँच एक पारदर्शी पदार्थ है ।

६. नीचे दी गई वस्तु-युग्म में उपलब्ध दो समानताओं और दो भिन्नताओं के बारे में लिखिए ।

क) एल्युमीनियम, रबर

ख) काँच का चूर्ण, नमक

ग) सोल, स्टील चम्मच

घ) किरोसिन, पारा

परियोजना

- आप अपने रसोई घर में व्यवहृत वस्तुओं की एक सूची बनाइए । गुणों के अनुसार उनका वर्गीकरण कीजिए ।

षष्ठ अध्याय वस्तु और पदार्थ का परिवर्तन

हमारे चारों ओर उपलब्ध वस्तुओं और पदार्थों में सदैव परिवर्तन होता रहता है । निरीक्षण करके आप इन परिवर्तनों को देख सकेंगे और उनके साथ हमारा क्या संबंध है, उसे जान सकेंगे। इनमें से कई परिवर्तन सामान्य है, जो हमारे निकट में घटित होता है । उन परिवर्तनों को जानने में कोई दिक्कत नहीं है। और कुछ परिवर्तनों को जानने और समझने के लिए थोड़ी-सी कोशिश करनी पड़ती है ।

६.१ वस्तु और पदार्थ का परिवर्तन

आप जिन वस्तुओं और पदार्थों में परिवर्तन देखते हैं, उनकी एक सूची बनाइए । सूची बनाते समय यह परिवर्तन कहाँ और कैसे होता है, उसका भी उल्लेख कीजिए । जैसे- प्राकृतिक उपाय से संघटित परिवर्तन और मनुष्य कृत परिवर्तन ।

सारणी ६.१ प्राकृतिक और मनुष्यकृत परिवर्तन

वस्तु/पदार्थ	प्राकृतिक परिवर्तन	मनुष्यकृत परिवर्तन
गीले कपड़े	गीले कपड़े सूख जाना	
लकड़ी		लकड़ी का जलना

ऊपर लिखे गए परिवर्तन को ध्यान से देखने के समय और कई परिवर्तन जुड़े जा सकते हैं । जैसे-विभिन्न पदार्थों को लेकर आवश्यकीय वस्तु तैयार करना । रूई से धागा, धागे से कपड़ा । लोहे से कुदाल, कड़ाही, कील, सोने-चाँदी से गहने । एल्युमीनियम से बर्तन आदि। इसी प्रकार के अन्य परिवर्तन पर विचार करते समय हमें पता चलेगा कि सभी परिवर्तन एक ही प्रकार का परिवर्तन नहीं है। ऊपर दी गई सारणी में दिए गए वर्गीकरण के अनुसार पदार्थों/वस्तुओं को अलग अलग विचार किए जाने पर भी दूसरे उपायों से उनका भी वर्गीकरण किया जा सकता है । इसके लिए हमें भिन्न-भिन्न परिवर्तन के कारणों पर निर्भर करना पड़ेगा । अब तक सरल और सहज कार्य द्वारा यह वर्गीकरण कार्य करेंगे ।

६.२ वस्तु और पदार्थ के विभिन्न प्रकार के परिवर्तन

क्रिया-कलाप-१

एक मोमवती जलाकर एक प्लेट पर रखिए। जलती मोमबत्ती को ध्यान से देखिए । आपने क्या देखा ।

चित्र-६.१ मोमवत्ती का परिवर्तन

मोमवत्ती जलकर खतम होने के बाद बुझ गई । अंत में प्लेट में क्या बचा रहा, देखा न ? ऊपर के कार्य से हमने क्या देखा ? उससे हमने क्या सीखा, उस पर चर्चा करेंगे ।

क) मामवत्ती मोम से बनी है । मोम एक दहनीय पदार्थ है । इसलिए उसमें रखी गई वत्ती में आग लगा देने से वह जलने लगता है ।

ख) मोमबत्ती के जलते समय कुछ मोम पिघल जाता है और नीचे बहकर आ जाता है । शेष मोम जल जाता है ।

ग) मोमवत्ती जलते समय प्रकाश और ताप देती है ।

घ) मोम पिघलकर नीचे बहकर ठंडा हो जाता है ! वह उस समय प्लेट में कठिन मोम में परिवर्तित हो जाता है । पहले मोमवत्ती में जितना मोम था, क्या सारा मोम अब प्लेट में हैं, शेष मोम कहाँ गया ?

ङ) मोमबती जल चुकने के समय तक इसका अधिकतर मोम जल चुकता है । उसे फिर वापस लौटा लेना संभव नहीं है ।

च) प्लेट में रह गए कठिन मोम को लेकर फिर से जलने वाली मोमवत्ती बनाई जा सकती है ।

ऊपर के तथ्यों का अनुशीलन करने से हमें ज्ञात होगा कि मोमबत्ती के जलने समय मोम के दो प्रकार के परिवर्तन होते है । पहला है दहन और उसके कारण क्षय । यह एक स्थायी परिवर्तन है । यह भी एक अनुक्रमणीय परिवर्तन है । क्योंकि मोम को फिर से वापस नहीं लाया जा सकेगा ।

दूसरे में चूँकि कम मोम का भौतिक अवस्था में परिवर्तन होकर कठिन से पिघले मोम में फिर पिघला मोम मोम ठंडा होकर कठिन मोम में परिवर्तित होता है, यह प्रक्रिया एक भिन्न परिवर्तन है । यह अस्थायी और उत्क्रमणीय परिवर्तन है । क्योंकि यहाँ कठिन मोम, पिघले मोम में, और वही पिघला मोम ठंडा होकर पहले की तरह कठिन मोम में परिवर्तित हो जाता है ।

अब आप अपने ज्ञात कुछ परिवर्तनों को याद कीजिए । अपनी कॉपी में एक सारणी बनाइए ।

सारणी ६.२
वस्तु और पदार्थ के स्थायी-अस्थायी या अनुक्रमणीय-उत्कमणीय परिवर्तन

अनुक्रमणीय परिवर्तन	उत्कमणीय परिवर्तन
लकड़ी को जलाकर कोयला बनना	बर्फ को पिघला कर जल प्राप्त करना

कई वस्तुओं को गर्म करने से उनकी अवस्था में परिवर्तन होता है। कई कार्य करके उनके बारे में जानेंगे ।

६.३ परिवर्तन में ताप का प्रभाव

क्रिया कलाप-२

एक फ्यूज बल्ब लीजिए । इसके ऊपर का हिस्सा तोड़कर अलग कर दीजिए । बल्ब के खुले मुँह में एक गुब्बारा धागे से बाँध दीजिए । बल्ब के नीचे के स्थान में एक जलती मोमबत्ती दिखाकर उसे गर्म कीजिए । अब गुब्बारे को ध्यान से देखिए । कुछ समय के बाद सिकुडा हुआ गुब्बारा फूलने लगेगा। बल्ब को और अधिक गर्म न करके ठंडा कर दीजिए । देखेंगे कि गुब्बारा सिकुड़कर पहले की स्थिति में लौट आएगा।

ऊपर के क्रिया-कलाप से हमने क्या क्या सीखा ? बल्ब को गर्म करने से इसके भीतर जो वायु थी वह प्रसारित होकर गुब्बारे के भीतर चली गई । परिणाम-स्वरूप गुब्बारा फूला। फिर बल्ब को ठंडा करने से वायु भी सिकुड़ गई । गुब्बारे में जो वायु थी, वह बल्ब में चली आई । इसलिए गुब्बारा सिकुड़ गया ।

अब बताइए वायु पर ताप का क्या प्रभाव है। ऊपर के क्रिया-क्लाप से हमें ज्ञात हुआ कि ताप का प्रयोग करने से वायु प्रसारित होती है और ठंडा करने से वायु सिकुड़ जाती है ।

पहले के क्रिया-कलाप से हमने देखा था कि ताप के प्रभाव से मोम पिघलकर कठिन अवस्था से पिघलने की अवस्था में आया था । पिघला मोम अधिक ठंडा करने से वह बर्फ हो जाता है ।

इन उदाहरणों से हमें ज्ञात हुआ कि ताप का प्रयोग करने से वस्तु या पदार्थ की भौतिक अवस्था में परिवर्तन हो जाता है । जैसे

ताप का प्रयोग करने से
कठिन पदार्थ - ⇌ - तरल पदार्थ
ठंडा करने से

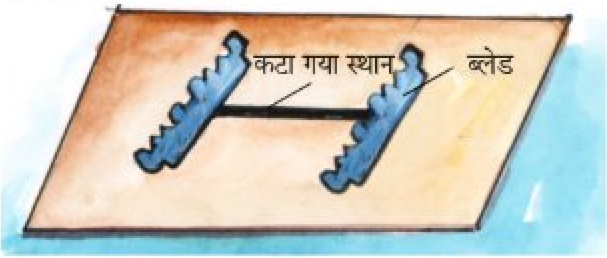
ताप का प्रयोग करने से
तरल पदार्थ - ⇌ - वाष्पीय पदार्थ
ठंडा करने से

कागज का एक टुकड़ा या एक चिथड़ा एक बीकर में रखकर गर्म करने से क्या होगा ? वह जल जाएगा इससे हमें क्या ज्ञात हुआ ?

अधिक ताप के प्रभाव से दहनीय वस्तु/पदार्थ जैसे-कागज, रूई, कपड़ा, मोम, किरोसिन, पेट्रोल, इंधन गैस, सूखे पत्ते, लक्डी, कोयला आदि जल जाते हैं ।

पर धातु से बनी वस्तुओं को गर्म करने से क्या होता है। इसे जानने के लिए एक कार्य करेंगे ।

क्रिया-क्लाप- ३



चित्र ६.३ धातु पर ताप का प्रभाव

एक कार्डबोर्ड लीजिए । इसके बीच में से एक सिक्के के ब्यास की माप लेकर एक टुकड़ा काटकर अलग कर दीजिए। अब चित्र में जैसे दिखाई पड़ता है, उसी प्रकार का एक संकरा मार्ग बन जाएगा । एक ब्लेड बीच में से तोडकर दो हिस्से बना दीजिए । इन दो ब्लेडों को कार्डबोर्ड के कटे हुए स्थान पर दो तरफ गोंद से चिपका दीजिए । वह सिक्का लेकर देखिए कि कटे हुए रास्ते से यह दूसरी ओर जा सकता है । यह अधिक ढीला न होना चाहिए।

सिक्के को चिमटा में पकड़कर मोमबत्ती या स्पिरिट बत्ती पर रखकर गर्म कीजिए । उसी गर्म सिक्के को कार्डबोर्ड के उसी कटे हुए स्थान पर घुसाने की कोशिश कीजिए । आप देखेंगे कि सिक्का अब उसी कटे हुए मार्ग से घुस नहीं पाता है । क्यों कि सिक्का गर्म होने के बाद इसका आकार थोड़ा सा बढ़ गया है ।

वही सिक्का ठंडा हो जाने के बाद फिर पहले की तरह उसी स्थान में घुस जाएगा ।

ऊपर के क्रिया-क्लाप से हमने क्या सीखा ? कोई धातु निर्मित वस्तु गर्म होने से उसका आधार फैल जाता है । सिकुड़ने पर वह पहली स्थिति में लौट आती है । अब बताइए, यह सिक्के का कौन-सा परिवर्तन है ? यह परिवर्तन अस्थायी या उत्क्रमणीय परिवर्तन है ।

बताइए :

- आपने एक बैल-गाड़ी के लकड़ी के पहिए पर लोहे का रिम कसते हुए देखा होगा । लोहे का रिम पहिए के घेरे से छोटा बनाया जाता है । गर्म करने पर लोहे का रिम फैलकर पहिए पर चढ़ जाता है । इस रिम को गर्म न करने से उसे पहिए पर चढ़ाना संभव नहीं होगा ।
- काँच की एक बोतल में लगा धातु का काग जाम होने के कारण नहीं खुलता हैं। उसी काग को न काटकर बोतल को न तोड़कर कैसे खोला जाएगा ? काग खुल जाने की प्रक्रिया काग का कैसा परिवर्तन है ?

क्रिया क्लाप-४

एक बर्तन में एक कप साफ पानी लेकर उसमें एक चम्मच नमक डालकर चलाइए । नमक घुलकर पानी में मिल जाएगा । इस नमक मिले पानी को चखने से यह कैसा लगेगा ?

उसी नमकीन पानी को एक बर्तन में रखकर गर्म कीजिए। सारा जल बाष्प होकर चले जाने के बाद अंत में बर्तन में क्या बचा रहा ?

इस क्रिया-क्लाप से आपने क्या सीखा ?

- नमक पानी में घुल जाने पर भी इस नमक के स्वाद में कोई परिवर्तन नहीं हुआ । इसलिए नमक मिश्रित पानी नमकीन लगता है ।

- नमकीन पानी से पानी को वाष्पीभूत कर देने के बाद भी उसमें रह गई कठिन वस्तु भी नमकीन लगती है । क्यों कि इसमें नमक चला गया है। यहाँ नमक का जो परिवर्तन हुआ था, वह उसका अस्थायी परिवर्तन है । इसे उत्क्रमणीय परिवर्तन कहते हैं ।

आप और कई भौतिक परिवर्तन के उदाहरण लेकर मित्रों और शिक्षकों के साथ चर्चा कीजिए । उनके परिवर्तन को क्यों भौतिक परिवर्तन कहा जाता है, उनके कारण बताइए ।

- गिले कपड़े धूप में सूख जाना और मिश्री को तोड़कर चूर्ण कर देना क्या भौतिक परिवर्तन के उदाहरण हैं ?

वस्तु और पदार्थ के और कई परिवर्तन होते हैं, जो ऊपर दिए गए परिवर्तन से भिन्न है।

क्रिया-कलाप-५

एक छोटे मैग्नेसियम पत्तर चिमटा की मदद से पकड़ कर जलती स्पिरिट बत्ती या मोमबत्ती पर रखकर गर्म कीजिए । इससे मैग्नेसियम उजला प्रकाश देकर जल उठेगा । यह सफेद राख की तरह एक नए पदार्थ में परिवर्तित हो जाएगा । इसका रासायनिक नाम है मैग्नेसियम अक्साइड । यह एक स्थायी और अनुत्क्रमणीय परिवर्तन है।

क्रिया-कलाप-६

एक बर्तन में चूने का कुछ चूर्ण लेकर उसमें कुछ पानी डालिए । आप देखेंगे कि पानी उबलने लगेगा और बर्तन वहुत गर्म हो जाएगा । अंत में यह खाने का चूना बन जाएगा ।

अब पारदर्शी चूने के पानी से कुछ एक बर्तन में लीजिए। उसमें एक शरबत की नली डालकर फूँकिए कुछ समय के बाद दिखाई पड़ेगा कि चुने के पानी का रंग सफेद हो गया है । बर्तन को कुछ समय स्थिर रखने के बाद हम उस बर्तन की तली में एक सफेद पदार्थ जमा हुआ देखेंगे । यह पदार्थ दानेदार एक नया पदार्थ है । इसका रासायनिक नाम है कैलसियम कार्बोनेट । यह परिवर्तन स्थायी और अनुत्क्रमणीय परिवर्तन है ।

क्रिया-कलाप-७

एक स्टील चम्मच में थोड़ी सी चीनी लेकर गर्म कीजिए । चीनी पहले पीली, फिर बादामी और अंत में काली पड़ जाएगी । ठंडी करके इसे चखने से वह मीठी नहीं लगेगी । इस परिवर्तन से चीनी ने अपना गुण खो दिया है । यह दूसरे पदार्थ में परिवर्तन हो गया है । इसका रासायनिक नाम चीनी अंगार है । इसे और फिर चीनी में बदला नहीं जा सकेगा । यह परिवर्तन स्थायी और अनुत्क्रमणीय है ।

क्रिया-कलाप-८

एक बीकर मे कुछ दानेदार तूतिया लेकर धीरे धीरे गर्म कीजिए । पहले नीले रंग का तूतिया सफेद जाएगा । उससे निकल गया वाष्प ठंडा हेकर बीकर के बाहरी सतह पर छोटी छोटी बूँटों के रूप में मिलेगा । तूतिया को अधिक गर्म करने से अंत में एक काले रंग का कठिन पदार्थ बीकर की नली में जम जाएगा । इस नए पदार्थ का रासायनिक नाम है कपर ऑकसाइड । इससे फिर से तूतिया तैयार नहीं हो सकेगा । इसलिए यह परिवर्तन स्थायी और अनुत्क्रमणीय है ।

क्रिया-कलाप-९

एक बीकर में कई ताँबे के पत्तर, या छोटे छोटे तार लेकर उसमें कुछ गंधक चूर्ण मिलाइए । इस मिश्रण को लाल होने तक गर्म कीजिए । कुछ समय के बाद यह ठंड़ा हो जाएगा । अब वह न ताँबा है न गंधक। इससे ताँबा या गंधक वापस लाना संभव नहीं है। यह परिवर्तन स्थायी और अनुत्क्रमणीय है।

पहले के क्रिया-कलापों से हमें ज्ञात हुआ कि ये परिवर्तन स्थायी और अनुत्क्रमणीय हैं । इस परिवर्तन से जो उत्पाद मिलता है, वह एक नया पदार्थ होता है । इसलिए ऐसे परिवर्तन को रासायनिक परिवर्तन कहा जाता हैं ।

आपको अगर और कुछ रासायनिक परविर्तन के बारे मे जानकारी है, तो उनका परीक्षण करके अपनी कॉपी में लिखिए । उन्हें क्यों रासायनिक परिवर्तन कहा जाता है, उस पर मित्रों और शिक्षक के साथ चर्चा कीजिए ।

लोहे में जंग लगना क्या इस प्रकार का कोई रासायनिक परिवर्तन है ?

नीचे की सारणी में कई सामान्य परिवर्तन दिए गए हैं । आप आपस में चर्चा करके वे किस प्रकार के परिवर्तन हैं, उन्हें उस सरणी ६.३ में चिह्नित स्थान पर सही (✓) निशान लगाकर तय कीजिए ।

६.४ विलयन

नमक, चीनी जैसे बहुत-से पदार्थ जल में आसानी से घुल जाते हैं । इस परिवर्तन से विलयन तैयार होता है । विलयन एक मिश्रण है । आप जानते हैं कि नमक और जल के मिश्रण से तैयार विलयन नमकीन लगता है । चीनी और जल के मिश्रण से तैयार विलयन मीठा लगता है । यहाँ जल द्रावक (विलेयक) पदार्थ है और नमक/चीनी घुलने वाले पदार्थ विलेयी पदार्थ कहे जाते है । तल में विलेय होने वाले चीनी और नमक जैसे पदार्थों के इस गुण को विलेयता कहा जाता है ।

जब तक किसी विलयन में विलेय पदार्थ घुलता रहता है, तब तक उस विलयन को असंतृप्त विलयन कहा जाता है । जब विलयन में और अधिक विलेय पदार्थ नहीं घुल सकता वैसे विलयन को संतृप्त विलयन (Saturated Solution)

सारणी ६.३ वस्तु के विभिन्न प्रकार के परिवर्तन

परिवर्तन	स्थायी	अस्थायी	उत्क्रमणीय	अनुत्क्रमणीय	भौतिक	रासायनिक
मिट्टी से ईंट बनाना						
दिन के बाद रात आना						
पेड़ में पत्ते पीले पड़ना						
वाष्प से बादल बनना						
पेड़ में फल पकना						
कली से फूल खिलना						
दूध फटकर पनीर होना						
पीठी सी पीठा बनाना						
गेहूँ से आटा तैयार करना						
ताँबे के एक तार को टेढ़ा करके छल्ला बताना						
एक रबड़ बैंड को खींचकर फिर छोड़ देना						
कच्चे अंडे को सिझाना						

कहते हैं । संतृप्त विलयन को गर्म करने से उसमें और कुछ अधिक विलेयी घुल सकता है । अर्थात उसकी विलेयता बढ़ जाती है । इस प्रकार जो विलयन तैयार किया जाता है उसे अति संतुप्त विलयन कहते हैं ।

इस तथ्य को नीचे दिए गए क्रिया-कलाप द्वारा चर्चा करेंगे ।

क्रिया क्लाप-१०

एक स्टील कटोरी में एक कप जल लीजिए । एक चम्मच नमक लेकर कटोरी के पानी में मिलाकर घोलिए । आप जानते हैं जल में नमक विलेय हो जाता है । इझे असंतृप्त विलयन कहा जाता है । इस विलयन में और एक चम्मच नमक मिलाकर घोलने से क्या होगा ? चम्मच के बाद चम्मच नमक मिलाते रहने से क्या होगा ? मिलाया गया नमक और नहीं घुलेगा । यह अधिक अविलेयी नमक उसी कठिन अवस्था में कटोरी की तली में बच जाएगा । इस प्रकार तैयार किया गया विलयन बहुत नमकीन होता है। यह नमक और पानी का संतृप्त विलयन है । इससे हमें क्या ज्ञात हुआ ?

नमक पानी में एक विलेयी पदार्थ होने पर भी एक निश्चित परिमाण का जल सामान्य सीमा से अधिक नमक को विलेय नहीं कर सकेगा ।

६.५ विलेयता पर ताप का प्रभाव

तैयार हो गए संतुप्त विलयन को उसी कटोरी में रखकर र्गम कीजिए । आप देखेंगे कि विलेय न होकर रह गया नमक फिर घुल जाता है । और अधिक नमक डालने से संभवत: वह विलेय नहीं होगा । इस विलयन को अति संतृप्त विलयन कहते हैं । इस विलयन को फिर ठंडा करने से, जो अधिक नमक विलेय हो गया था, वह फिर से निकल आएगा और कटोरी की तली में जम जाएगा ।

इस क्रिया-कलाप से स्पष्ट हुआ कि ताप बढ़ाने से विलेयता बढ़ जाती है और ठंडा करने से या ताप घटा देने से विलेयता घट जाती है । पर यह सभी प्रकार के द्रावक के क्षेत्र में सत्य नहीं है । इस पर आप ऊपर की कक्षा में पढ़ेंगे ।

एक संतृप्त विलयन अधिक द्रावक (जल) मिलाने से विलेयन होकर बच गया विलेयी (नमक) क्या होता है ? खुद परीक्षण करके देखिए ।

क्रिया क्लाप ११

कॉर्य के दो गिलास लीजिए । प्रत्येक में वराबर परिमाण का आधा कप साफ पानी लीजिए । पहले गिलास में एक चम्मच नमक मिलाइए । वह विलेय हो जाने के बाद और एक चम्मच नमक डालकर उसे मिलाइए । इस प्रकार कितने चम्मच नमक डालने से वह विलयन एक संपृक्त वेलयन में परिवर्तित हो जाएगा, उसे सारणी में लिखिए ।

फिर उसके बाद दूसरे गिलास के पानी में उसी चम्मच से एक बार चीनी मिलाकर घोलिए । एक चम्मच चीनी पूरी तरह घुल जाने के बाद और एक चम्मच चीनी डालए । एक ऐसा समय आएगा, जब संतृप्त विलयन तैयार हो जाएगा । ये दोनों संतृप्त विलयन तैयार करते समय किस में कितने चम्मच चीनी और किसमें कितने चम्मच नमक आवश्यक है, उसे नीचे दी गई सारणी में लिखिए :

सारणी ६.४

विलेयता परीक्षण/पर्यवेक्षण

विलेयी पदार्थ	निश्चित परिमाण के पानी में संतृप्त विलयन तैयार करने के लिए कितने चम्मच विलेयी का व्यवहार किया गया है।
नमक	
चीनी	

इस क्रिया-कलाप के बाद हमें ज्ञात हुआ कि निश्चित परिमाण के द्रावक में एक निश्चित तापमान (यहाँ वायुमंडलीय तापमान) में भिन्न भिन्न परिमाण के विलेयी (यहाँ नमक और चीनी) विलेय हो जाते हैं ।

हमने क्या सीखा

- विभिन्न वस्तु और पदार्थ का परिवर्तन होता है ।
- परिवर्तन विभिन्न प्रकार के होते हैं । जैसे - स्थायी, अस्थायी उत्क्रमणीय अनुत्क्रमणीय, भौतिक - रासायनिक
- ताप के प्रभाव से वस्तु की अवस्था में परिवर्तन होता है ।
- विलेयता एक भौतिक परिवर्तन है ।
- विभिन्न विलेयियों की विलेयता एक (विलेयक) द्रावक में भी भिन्न-भिन्न होता है ।

अभ्यास

१. निम्नलिखित परिवर्तनों में से कौन कौन से उत्क्रमणीय हैं और कौन कौन से अनुत्क्रमणीय हैं ।

क) फूल से फल होना

ख) लजवंती का पत्तों को स्पर्श करने से उनका झुक जाना

ग) लोहो में जंग लगना

घ) लोहे को चुंबक में परिणत करना

२. निम्न प्रक्रियाओं में से कौन सी अस्थायी, कौन सी उत्क्रमणीय, कौन-सी भौतिक और कौन-सी रासायनिक प्रक्रिया है, लिखिए :

क) किरोसिन का दहन

ख) जंग खाकर लोहे की कील के वस्तुत्व में वृद्धि

ग) चुंबक-दंड को गर्म करना

३. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर एक या दो वाक्यो में दीजिए :

क) लोहे की कील को गर्म करके लाल करना किस प्रकार का परिवर्तन है ?

ख) एक रासायनिक परिवर्तन हुआ - यह कैसे ज्ञात होगा ?

ग) मिश्री को जल में मिलाकर शरबत बनाना किस प्रकार का परिवर्तन है ?

४. एक-एक वाक्य में उत्तर दीजिए :

क) तूतीया जल में विलेय होता है । यह उसका कौन-सा गुण है ?

ख) अति संपृक्त विलयन क्या है ।

ग) ताप के परिवर्तन से विलयन कैसे प्रभावित होता है ?

५. जल में विलेय न होने वाले चार पदार्थों के नाम लिखिए ।

६. कारण दर्शाइए :

क) दूध फटकर पनीर बनना एक रासायनिक परिवर्तन है ।

ख) नमक को चूर्ण करना एक रासायनिक परवर्तिन नहीं है ।

७. अंतर दर्शाइए।

क) भौतिक परिवर्तन और रासायनिक परिवर्तन

ख) संपृक्त विलयन और असंपृक्त विलयन

परियोजना

- अपने घर में और आस-पास के बाग-बगीचों में जो जो परिवर्तन आप देख रहे हैं, उनकी एक सूची बताइए । उन परिवर्तनों में से कौन-कौन से स्थायी हैं या अस्तायी है : उत्क्रमणीय या अनुत्क्रमणीय हैं, भौतिक या रासायनिक परिवर्तन हैं, उन्हें एक सारणी में सजाकर सूचीबद्ध कीजिए ।

<table><tr><td>सप्तम अध्याय</td></tr></table>

सजीव और निर्जीव

विद्यालय में छुट्‌टी रहने समय आप भिन्न-भिन्न स्थानों पर घूमने जाते हैं । उसी प्रकार बन भोज में भी आप गए होंगे । वहाँ आप क्या क्या देखते हैं ? वे होंगे समुद्र, नदी, पहाड़, पर्वत, विभिन्न किस्म के प्राणी, पेड़-पौधे, गाड़ी, मोटर, महल आदि । क्या ये सभी पदार्थ/वस्तुएँ एक ही प्रकार की हैं ?

प्रत्येक वस्तु में कुछ-न-कुछ अंतर पाया जाता है । कोई बड़ा है तो कोई छोटा, किसी का जीवन है तो कोई निर्जीव है । सभी की आकृतियाँ, गठन-प्रणाली और रंग अलग अलग हैं ।

७.१ सजीव क्या है ?

आपने जो कुछ देखा है, उनमें से कई सजीव हैं, तो कई निर्जीव हैं । चींटी, चींटे, केंचुवे, तिलचट्टे, कुत्ते, मुर्गी, साँप खरगोश, तोते, कौवे, नारियल के पेड़, आम के पेड़, खीरे की बेल आदि में जीवन हैं । गाड़ी, मोटर, बर्तन, किताब, कलम रेडियो, साइकिल आदि के जीवन नहीं हैं।

जीवन है :

जीवन नहीं है :

जिनके जीवन हैं, वे सजीव हैं। जिनके जीवन नहीं है, वे निर्जीव हैं ।

आप अपने घर में जो कुछ देखते हैं, उनकी एक सूची तैयार कीजिए । उनमें से कौन सजीव हैं, और कौन निर्जीव है, उन्हें एक सारणी में सूचीबद्ध कीजिए ।

सारणी ७.१ सजीव और निर्जीव

वस्तु	सजीव	निर्जीव
गाय		
कुर्सी		

अब बताइए, हम कैसे जानेंगे कि कौन सजीव है और कौन निर्जीव । कभी कभी यह आसानी से ज्ञात नहीं होता। सजीव की कुछ विशेषताएँ होती हैं । इससे वे निर्जीव से पूरी तरह अलग हो जाते हैं। आप बता सकेंगे कि हम सभी क्यों सजीव कहलाएँगे ? किस गुण के कारण हम निर्जीव से अलग हैं ? उन गुणों से अंतर जानना आसान होगा ।

७.२ जीव का गमन

सजीव जीवित रहने के लिए खाद्य, जल, वायु आवश्यक करते हैं । इसीलिए उन्हें एक जगह से दूसरी-जगह में जाना पड़ता है । कई वनस्पतियों में प्रत्यक्ष गमन दिखाई नहीं पड़ता । कई निम्न वर्ग की वनस्पति जैसे काई और बैक्टेरिया गमन करते हैं ।

चित्र - ७.१ वनस्पति के अंगों का गमन

उसी प्रकार वनस्पति का अंग, जैसे- जड़ तत्वाकर्षण की दिशा में मिट्टी की ओर जाती है और तना प्रकाश की दिशा में वायुमंडल की ओर जाता है ।

७.३ सजीव खाद्य खाता है

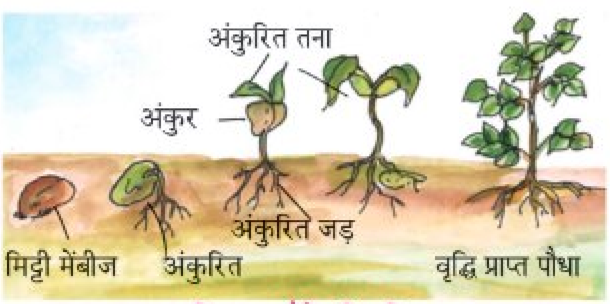
सभी सजीव जीवित रहने के लिए खाद्य आवश्यक करते हैं । खाद्य सजीव को ऊर्जा देने के साथ- साथ गमन और वृद्धि मे सहायता करता है ।

क्रिया कलाप-१

कुछ गुड़ लीजिए । उसे कुछ समय तक बाहर रखिए। आप क्या देखेंगे ? खाद्य खाने के लिए चींटियाँ आकर पहुँच जाएँगी । आप विद्यालय जाने से पहले क्या खाकर जाते हैं ? मध्यांतर में क्या भूख लगती है ? दो पहर का खाना खाने के बाद कैसा महसूस होता है ? यही खाद्य आपको ऊर्जा प्रदान करता है।

७.४ सजीव की वृद्धि

पेड़-पौधे मिट्टी से जल और खनिज लक्षण लेकर, अपने लिए खाद्य तैयार करते हैं । परन्तु प्राणी उनके भोजन के लिए पेड़-पौधों पर निर्भर करते हैं ।



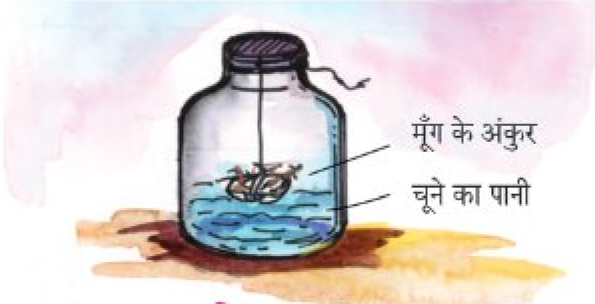
चित्र-२ पौधे की वृद्धि

आप अपने बचपन की पोशाकें क्या अब भी पहन सकेंगे ? इसी बीच आपके शरीर की वृद्धि हुई है । प्रत्येक सजीव की शारीरिक-वृद्धि होती है । पिल्ले के शरीर की वृद्धि आपने देखी है । पेड़-पौधों की वृद्धि भी आपने देखी होगी । इसके लिए चित्र ७.२ को ध्यान से देखिए ।

७.५ सजीव का श्वसन (Respiration)

क्रिया क्लाप-२

एक बोतल में चूने का कुछ साफ पानी लीजिए । उसमें कुछ भीगे हुए मूँग के अंकुर एक कपड़े में बाँधकर टाँग दीजिए । कुछ समय इंतजार कीजिए । इसके बाद ध्यान दीजिए क्या हो रहा है ? कुछ समय के बाद बोतल में चूने का जो साफ पानी था, उसका रंग सफेद हो गया है । हम वायु मंडल से ऑक्सीजन लेते हैं और कार्बन डाई ऑक्साइड़ छोडते हैं ।



चित्र - ७.३ श्वसन

साँस लेने और छोड़ने की प्रक्रिया को श्वसनक्रिया कहते हैं । श्वसन में निकलने वाला कार्बन डाइ ऑक्साइड चूने के पानी को सफेद कर देता है । इस प्रकार सभी सजीव श्वसन-क्रिया संपादन करते हैं । प्राणियों की तरह पैड़ पौधे भी श्वसन क्रिया करते हैं । मूँग के अंकुर की जगह कई केंचुओं को कपड़े में बाँधकर परीक्षण कीजिए । कुछ समय के बाद क्या परिवर्तन होता है, ध्यान से देखिए ।

७.६ सजीव का उत्सर्जन

सभी सजीव खाद्य खाते हैं । खाद्य का सार शरीर ग्रहण करने के बाद इसमें से कुछ अपशिष्ट बच जाते हैं । जिस प्रक्रिया से शरीर यह अपशिष्य शरीर से बाहर कर देता है, उस प्रक्रिया से प्राणी मल-सूत्र, पसीना त्याग करता है । उसी प्रकार पेड़-पौधों का भी उत्यर्जन होता है । सहिजन पेड़ का गोंद उस पेड़ के शरीर से निकलने वाला एक अपशिष्ट है ।

७.७ सजीव की प्रतिक्रिया

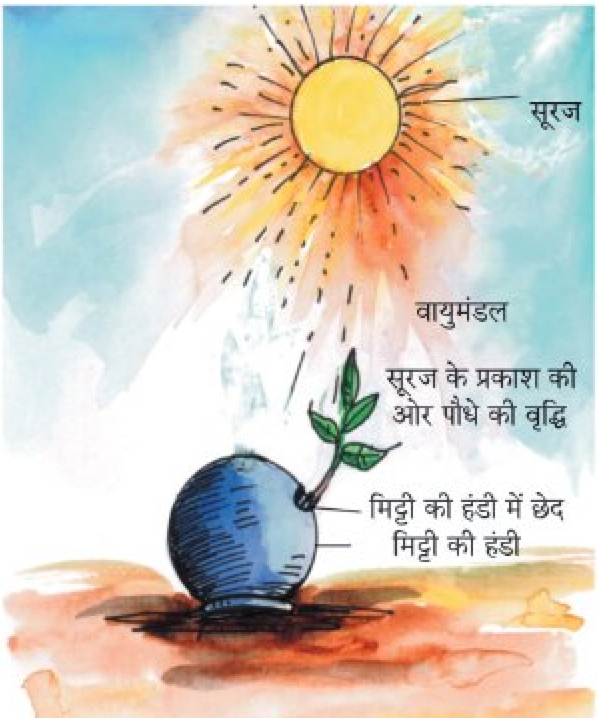
अगर हम नंगे पाँव जायँगे और पाँव किसी काँटे पर पड़ जाएगा तो हम क्या करते हैं ? उसी प्रकार जायकेदार भोजन के बारे में सोचते ही हम क्या महसूस करते हैं ?

इस प्रकार के पारिपार्शिक परिवर्तन से हमारा शरीर प्रतिक्रिया व्यक्त करता है ।

क्रिया क्लाप - ३

आप बगीचे के एक पौधे के ऊपर मिट्टी की एक हंडी ढाँक दीजिए ।

कुछ दिन इंतजार कीजिए । क्या देखेंगे ? हंडी में से पौधा उस छोटे छेद में से बाहर निकल आएगा । क्योंकि पौधा सूरज का प्रकाश पाने के लिए हंडी के छेद में से बाहर निकल आया । उसी प्रकार प्रत्येक सजीव प्रतिक्रिया व्यक्त करते हैं ।



चित्र ७.४ पौधे की प्रतिक्रिया

७.८ सजीव का प्रजनन

मुर्गी अंडे देती है । वह अंडा फूटने के बाद उसमें चूजा निकलता है । बिल्ली, कुतिया आदि प्राणी भी बच्चे देती हैं । इस प्रकार से सभी सजीवों की वंश वृद्धि होती है ।

चित्र ७.५ प्राणियों की वंश वृद्धि

क्रिया कलाप-४

गुलाब या अड़हुल की एक डाली लीजिए । उन्हें काटकर मिट्टी में गाड़ दीजिए । बीच बीच में उनको पानी दीजिए। कुछ दिन इंतजार कीजिए । आप क्या देखेंगे ?

चित्र-७.६ पेड़ पौधों का वंश विस्तार

बहुत-सी डालियों से जड़ें निकलती हैं। वे बढ़कर नए पौधे हो जाते हैं ।

प्राणी भिन्न-भिन्न उपायों से वंश-वृद्धि करते हैं । कोई अंडा देती है तो कोई बच्चा देती है । पेड़ पौधे बीज से या अपने अन्य अंश से वंश विस्तार करते हैं ।

सजीव का एक जीवन-चक्र रहता है ओर वह दो चरणों में समाप्त होता है । पहला है, अंगों का वृद्धि-काल। दूसरा है-प्रजनन वृद्धि काल। आपने जिन-जिन सजीवों और निर्जीवों को देखा है, उनकी एक सूची बनाइए । उनमें ये प्रक्रियाँए संघटित हो रही है या नहीं, एक सारणी बनाकर कॉपी में लिखिए ।

सारणी -७.२
सजीव और निर्जीव में दिखाई देने वाली प्रक्रियाएँ

नाम	गमन	वृद्धि	खाद्य-ग्रहण	श्वसन	उत्सर्जन	वंशवृद्धि	प्रतिक्रिया
बिल्ली							
लकड़ी का बक्सा							

हमने क्या सीखा

- हमारे चारों ओर जो वस्तुएँ मिलती हैं, उनमें से कई सजीव हैं और कई निर्जीव हैं ।
- सजीव अपनी आवश्यकता की पूर्ति के लिए गमन करता है ।
- सजीव की वृद्धि होती है ।
- श्वसन-प्रक्रिया में सजीव अपने शरीर के भीतर वायुमंडल से ऑक्सीजन लेता है और कार्बन डाइऑक्साइड छोड़ता है ।
- उत्सर्जन प्रक्रिया से सजीव शरीर से अपशिष्ट बाहर निकाल देता है ।
- सजीव उद्दीपन में प्रतिक्रिया व्यक्त करता है ।
- सजीव अपना वंश-विस्तार विभिन्न उपायों से करता है ।

अभ्यास

१. पत्थर के एक टुकडे और बिल्ली में पाए जाने वाले तीन अंतरों को स्पष्ट कीजिए ।

२. कुत्ते और आम के पेड़ में पाए जाने वाले दो समानताओं और दो भिन्नताओं का उल्लेख कीजिए ।

३. सजीव परिवेश के प्रति कैसी प्रतिक्रिया करता है, अपने अनुभव से तीन उदाहरण देकर समझाइए ।

४. क्या आग सजीव है ? अपने उत्तर की यथार्थता प्रतिपादित कीजिए ।

५. काई सजीव है या निर्जीव ? तर्क से समझाइए ।

परियोजना

- पत्रिकाओं से सजीवों की तस्वीर इकट्ठी करके एक कॉपी में गोंद से चिपकाइए । उनके लक्षण एक या दो वाक्यों में लिखिए ।

अष्टम अध्याय

परिवेश (Habitat)

आपने अपने गाँव में ताल-तलैया देखा होगा । जंगल में रहनेवाले बहुत-से जानवरों के बारे में सुना होगा । आप बता सकेंगे कि तालाब और जंगल में कौन-कौन से जीव रहते हैं ?

चित्र-८.१ जलीय आवास में पौधे और प्राणी

तालब या तलैया में रहने वाले सजीव प्राणियों की एक सूची तैयार कीजिए । कौन पौधे हैं और कौन प्राणी है, उनको चिह्नित करके एक सारणी बनाइए ।

सारणी ८.१ जलज पौधे और प्राणी

सजीवों की सूची	पौधे	प्राणी
मछली		
जलकुंभी		

८.१ आवास/परिस्थान (Habitat)

प्रत्येक सजीव जीव-जगत का एक जैविक इकाई है । जैविक पदार्थ के समाहार से उसका शरीर गठित है । वह अपने निश्चित आवास में रहता है । पेड़-पौधे और प्राणी दोनों समान प्रकार के भौतिक घटकों से बने है । परन्तु उनके शरीर का गठन अलग प्रकार का होता है ।

यह आवास या परिस्थान क्या है ?

पेड़-पौधों और प्राणियों के वासस्थान और उनके चारों ओर को उनका आवास या परिस्थान कहते हैं । यह आवास परिवेश का एक अंश होता है । यह भिन्न घटकों से गठित है । आवास मुख्यत दो घटकों को लेकर बनता है ।

वे हैं - (क) जैव घटक

(ख) अजैव घटक

आपने जो तालाब देखा है, उसमें ये दोनों कारक पाए जाते हैं ।

८.२ जैव घटक

किसी भी आवास / परिस्थान के जैविक कारकों को तीन भागों में बाँटा जाता है । जैसे - (१) उत्पादक या हरे पौधे, (२) भक्षक, (३) अपघटक या कई जातियों के मृत भोजी अति सूक्ष्म जीव । उत्पादक या हरे पौधे अपना भोजन खुद तैयार करते हैं । भक्षक दो प्रकार के होते हैं । तृण भोजी या शाकाहारी और मांसाहारी ।

अति सूक्ष्म जीव बहुत सूक्ष्म होते हैं, जो नंगी आँखों से दिखाई नहीं पड़ते । अधिकतार अति सूक्ष्म जीवों में अपने लिए भोजन बनाने की क्षमता नहीं होती । वे परजीवी या मृतभोजी के रूप में अपने आवास से भोजन संग्रह करते हैं। और परिवेश को नाइट्रोजन, ऑक्सीजन और अन्य पोषक पदार्थ छोड़ते हैं । उसे फिर से पेड़-पौधे ग्रहण करके अपनी वृद्धि और विकास में व्यवहार करते हैं । इस दृष्टि से मृतभोजी अति सूक्ष्म जीवों को अपघटक कहते हैं ।

८.३ अजैव घटक

एक आवास में अजैव घटक हैं- प्रकाश, तापमान, जल, वायु, मृदा, अग्नि आदि । हम जानते हैं कि हरे पेड़-पौधे प्रकाश की ऊर्जा को खाद्य या रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तन कर देते हैं । उसी खाद्य पर सारा जीव-जगत निर्भरशील रहता है । उसी प्रकार प्रकाश की तीव्रता और अवधि के साथ तापमान, जल, वायु, मृदा आदि मिलकर एक आवास परिस्थान में जंगल होगा या तृणभूमि या रेगिस्तान होगा, उसका निर्धारण करते हैं ।

बताया जाता है कि मनुष्य का प्रथम वैज्ञानिक आविष्कार है- आग । इसका उपयोग करके मनुष्य अपने खाद्य-पदार्थ को भूनकर खाना सीख गया। फिर जंगल में आग लग जाने से पल भर में घना जंगल आवास जलकर राख हो जाता है । हजारों प्रजातियों के पेड़-पौधे ध्वस्त हो जाते हैं । इसलिए आग को अजैव घटक माना जाता है।

८.४ विभिन्न प्रकार के आवास

क्रिया-कलाप-१

एक गमले में नागफनी का पौधा और दूसरे गमले में बेला का पौधा लाइए । उनके मिट्टी के ऊपर के हिस्सों को पॉलीथिन से बाँध दीजिए । उन्हें कुछ समय तक धूप में रखिए । आप क्या देख रहे हैं ?

पॉलीथिन के भीतर पानी की छोटी छोटी बूँदें लगी होंगी। क्या दोनों पौधों के पॉलिथिन में समान परिमाण के जल की बूँदे लगी हैं ? नागफनी वाले पॉलीथिन में कम बूँदें होंगी या बिलकुल नहीं होंगी । क्योंकि रेगिस्तान में जो पौधे उपजते हैं, उनके लिए जल का संरक्षण करना आवश्यक होता है। इसलिए उनके पत्ते काँटों में रूपांतरित हो जाते हैं । आपने उस पर जो पत्तों की तरह मांसल अंश देखे हैं, वे उसके रुपांतरिक तने हैं । वे भी जल का संरक्षण करते हैं ।

रेगिस्तान के पेड़ पौधों के वारे में जानने के बाद आप बता सकेंगे कि दूसरे स्थानों पर प्राणी और पेड़ पोंधे कैसे रहते हैं? कई प्राणी पानी में रहते हैं । आपने तो मछली देखी है । बताइए मछली पानी में कैसे रह सकती है ? मछली का शरीर पानी में रहने के लिए उपयुक्त है । उसका श्वसन जल में संभव है। इसलिए वह पानी में जीवित रह सकती है । परन्तु हमारी धरती के स्थल भाग पर अधिकतर जीव रहते हैं ।

आप इसका कारण बता सकेंगे ?

परिवेश की स्थिति और आवश्यक परिमाण के पदार्थ को लेकर आवास/परिस्थान सामान्यत: दो प्रकार के हैं ।

(क) स्थलीय आवास

(ख) जलीय आवास

पेड़-पौधों का आवास :

आवास में पानी के परिमाण के अनुसार पेड़ पौधों का जीवन शैली और शरीर के गठन में बहुत परिर्वन पाया जाता है। यहाँ प्रकाश, तापमान, मृदा, वायु जैसे घटकों की भूमिका महत्वपूर्ण है ।

आवास के अनुसार पेड़े-पौधे तीन प्रकार के होते हैं-

(क) मरुस्थल के स्थलीय आवास-जहाँ पानी का अभाव रहता है या रेगिस्तान जैसे क्षेत्र ।

(ख) आर्द्र स्थलीय आवास-जमीन जहाँ गींली रहती वहाँ पनपने वाले पेड़-पौधे

(ग) जलीय आवास - जल में रहने वाली वनस्पतियाँ ।

प्राणियों का आवास

पेड़-पौधों की तरह प्राणी क्या आवास के अनुसार भिन्न भिन्न होते हैं ? हाँ, होते हैं । अपने आचरण, खाद्य, पानी के परिमाण और प्रकाश की अपलब्धि के अनुसार प्राणियों को मुख्यत: तीन भागों में बाँटा जाता है । वे हैं-

(क) स्थलचर

(ख) जलचर

(ग) उभयचर

स्थलचर प्राणी भिन्न-भिन्न आवासों में रहते हैं । जंगल, रेगिस्तान, तृणभूमि, पार्वत्य-क्षेत्र आदि। उसी प्रकार जलचर प्राणी नदी, झील, समुद्र, तालाब में रहते हैं । उभयचर प्राणी जल और स्थल दोनों स्थानों पर अनुकूलन कर लेते हैं ।

आप जिन जिन प्राणियों को जानते हैं, उनकी एक सूची निम्न सारणी में सजाकर लिखिए ।

सारणी ८.२ आवास और जीव

जलचर	मरुस्थल	जंगल	उभयचर
मछली	ऊँट	भालू	मेंढ़क

८.५ जीव और उनका अनुकूलन (Adoption)

जीव जहाँ रहते हैं, उस स्थान के साथ अनुकूलन करके रहते हैं । अर्थात् उस स्थान के जलवायु, मृदा, तापमान और दूसरे जीवों के साथ अपने को अनुकूलन करके रहते हैं । उनके शरीर में भी कुछ विशेषताएँ पाई जाती हैं । आप जानते हैं कि मछली, केकड़ा, ह्वेल, कमल, कुई आदि पानी में रहते हैं । उसी प्रकार कौवा, कबूतर, चमगादड़ आसमान में उड़ सकते हैं । ऊँट, कीड़े- मकोड़े, फतिंगा नागफनी आदि रेगिस्तान में रह सकते हैं ।

कुंभी

८.६ जलज पौधे और प्राणी

(क) जलीय पौधे

कुंभी, कमल, कुई आदि वनस्पतियों को हम तालाब, तलैया आदि में देखते हैं । उनमें से कई तिरते हैं, तो कई पानी के नीचे डूबकर रहते हैं । उन पौधों के तनों में बहुत-सी वायु कोठरियाँ होती हैं । ये उन्हें पानी में तिरने में सहायता करती हैं ।

(ख) जलीय प्राणी

पानी में रहने वाले प्राणियों के शरीर की बनावट और उसकी विशेषता उन्हें पानी में रहने को उपयुक्त बनाती है । मछली के पंख पानी में तैरने में पूँछ दिशा बदलने में और गलफड़े श्वसन में सहायता करते हैं।

८.७ रेगिस्तान की वनस्पतियाँ और प्राणी

(क) रेगिस्तान की वनस्पतियाँ

रेगिस्तान में नागफनी, खजूर आदि वनस्पतियाँ पाई जाती हैं । उनमें प्राय: पत्ते दिखाई नहीं पड़ते या वे रूपांतरित होकर काँटों में परिणत होते हैं । ये वनस्पतियाँ वाष्पन की प्रक्रिया में कम-से-कम पानी वायुमंडल को छोड़ती हैं ।

(ख) रेगिस्तान के प्राणी

ऊँट रेगिस्तान में रहने वाला प्राणी है । उनकी त्वचा में स्वेदग्रंथी नहीं होती । उसका नासा द्वार मांसल होता है । नथूनों में लोम होते हैं जो नाक के भीतर बालू के प्रवेश को रोकते हैं । ऊँट के पाँव गद्देदार होते हैं । खुर एक ही होता है । इसलिए वह गर्म रेत पर चलने पर भी शरीर गर्मी में कम प्रभावित होता है ।

८.८ बेल जातीय वनस्पति

आपने करेला, कुम्हड़ा, खीरा आदि बेलें देखी होंगी उनके तने कमजोर होते हैं । इसलिए दूसरे ढाँचे की मदद से वे बढ़ती हैं । इसलिए उनके तनों मे आकर्षी होती हैं ।

चित्र ८.६ : बेल जातीय वनस्पति

मंच जैसा ढांचा आकर्षी

Translate ହୋଇନାହିଁ। ପାଠ ନାହିଁ।

हमने क्या सीखा

- पेड़-पौधों और प्राणियों के वासस्थान और चारों ओर को उसका आवास/परिस्थान कहते हैं ।
- एक आवास/परिस्थान में अनेक प्रकार के प्राणी और पेड़-पौधे रह सकते हैं ।
- परिवेश के परिवर्तन के साथ ताल-मेल रखकर जीव की संरचनात्मक और क्रियात्मक परिवर्तन को अनुकूलन कहते हैं ।
- विश्व में विभिन्न प्रकार के आवास रहने के बावजूद उन्हें स्थलीय या जलीय आवास में बाँटा गया है ।
- भिन्न भिन्न आवासों में भिन्न-भिन्न जीव पाए जाते हैं ।
- वनस्पति, प्राणी और अति सूक्ष्म जीबों को लेकर आवास का जैव घटक गठित होता हैं ।
- मृदा, पत्थर, वायु, पानी, प्रकाश, ताप को लेकर आवास का अजैव घटक गठित होता है ।

अभ्यास

१. एक या दो वाक्यों में उत्तर दीजिए ।

क. आवास/परिस्थान किसे कहते हैं ?

ख. वनस्पतियों का अनुकूलन क्यों आवश्यक है ?

ग. तीन अजैव घटकों के नाम लिखिए ?

२. कारण दर्शाइए :

क. मछली को पानी से निकालने के बाद वह मर जाती है ।

ख. घोड़े का रिगेस्तान में रहना संभव नहीं है ।

ग. करेला की बेल सीधे होकर खड़ी नहीं हो सकती ।

३. कौन सा सही है, उसे सही (✓) निशान से दर्शाइए ।

क. खीरे की बेल की आकर्षी इसे ऊपर उठने में सहायता करती है ।

ख. मछली की पूँछ इसे दिशा-बदलने में सहायता करती है ।

ग. खजूर रेगिस्तान में उपजनेवाला एक पेड़ है ।

घ. ऊँट एक जलीय वनस्पति है ।

परियोजना

- काँच की एक बड़ी बोतल में 'मछली और वैसे कई प्राणियों के साथ जलकुंभी, काई लेकर एक जलीय आवास बनाइए ।
- भिन्न - भिन्न आवासों/परिस्थानों की तस्बीरों का संग्रहण करके अपनी कॉपी में चिपकाइए ।

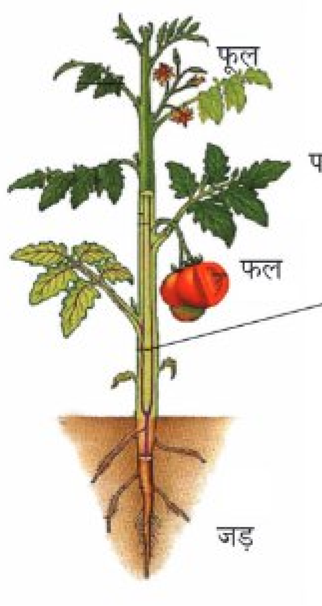
नवम अध्याय | पेड़-पौधों के विभिन्न अंगों की संरचना और उनके कार्य

जीव जीने के लिए खाद्य, जल, वायु आदि अनेक पदार्थ आवश्यक करता है । खाद्य की तैयारी, जल का अवशोषण, श्वसन, उत्सर्जन और प्रजनन आदि कार्य जीव के शरीर में होता है । इन कार्यों को संपन्न करने के लिए जीव के शरीर में विभिन्न अंग होते हैं। इन अंगों से विभिन्न कार्य होते हैं । इन सारे अंगों के कार्य से शरीर जीवित रहता है।

वनस्पति के विभिन्न अंश :

क्रिया कलाप - १

आप अपने विद्यालय के बगीचे से एक अनावश्यक पौधा उखाड़कर ले आइए । उखाड़ते समय इसकी जड़ जैसे टूट न जाए, उस पर ध्यान दीजिए । पौधे को देखकर उसके विभिन्न अंशों का एक चित्र खींचिए । इसके विभिन्न अंशों को नामांकित कीजिए ।



चित्र ९.१ वनस्पति (पौधा)

वनस्पति के अंगों की संरचना और उनके कार्यों में निविड़ संबंध है । अब एक पौधे के विभिन्न अंगों और उनके कार्यों के संबध में चर्चा करेंगे।

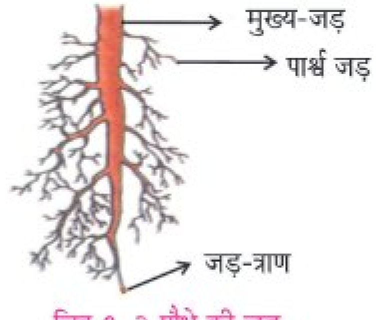
जड़ :

पौधे का जो अंश अंकुर के भ्रुण की जड़ से निकलकर भूमि के भीतर रहता है, उसे जड़ कहते हैं । यह प्रकाश के विपरीत दिशा (तत्वाकर्षण की दिशा) में भूमि की ओर बढ़ती है। चित्र ९.२ को ध्यान से देखिए और जड़ के विभिन्न अंशों को चिह्नित कीजिए ।

मुख्य जड़ से छोटी छोटी पार्श्व जड़ें और उनसे भी और छोटी जड़ें निकलकर भूमि के भीतर बढ़ती हैं । ये जड़ें मिट्टी की बहुत गहराई तक जाकर मिट्टी को जकड़ कर रहती हैं । परिणाम स्वरूप पौधा मजबूती से स्थिर और खड़ा रहता है । पौधा भी मिट्टी से जल अवशोषण करता है।

जड़ के विभिन्न अंश

जड़ के अग्रभाग में बहुत क्षुद्र टोपी-जैसा एक अंश रहता है। यह जड़ को मिट्टी से रगड़ खाकर क्षय होने से बचाता है। इसे जड़-त्राण कहते हैं। इसके बाद कोष विभाजन अंश और बढ़नेवाला अंश रहता है। जो जड़ को वृद्धि में सहायता करते हैं। उसके बाद जड़ से कई जड़-लोम निकलते हुए दिखाई देंगे। ये जड़-लोम ही जल का अवशोषण करने में सहायता करते है।



चित्र ९.२ पौधे की जड़

प्रत्येक पार्श्व जड़ से भी कोश विभाजन अंश, वर्धनशील, अंश और जड़ लोम अंश पाए जाते हैं ।

चित्र ९.३ जड़त्राण के सहित जड़

क्रिया कलाप-२

बरगद की जटा और केवड़े की जड़ लाइए । उसी प्रकार जलकुंभी का संग्रह करके उसकी जड़ का चित्र खींचिए और उनके विभिन्न अंशों को चिह्नित कीजिए ।

क्या सभी पौधों (वनस्पतियों) की जड़ें एक ही प्रकार की हैं ? इनकी संरचना, और कार्य के अनुसार इन्हें मुख्य जड़ (मूसला जड़), झकड़ा जड़, और रूपांतरित जड़ कहते हैं ।

ऊपर दी गई जड़ों के वर्गीकरण के आधार पर कई पेड़-पौधों के नाम लिखकर उन पर चर्चा कीजिए ।

चित्र -९.४ विभिन्न प्रकार की जड़ें

चित्र ९.४ में जो जड़ें दिखाई पड़ती हैं, क्या पहले के चित्र में वैसी जड़ें दिखाई पड़ती हैं? क्या अंतर देखते हैं ? बरगद की जटा निकलकर मिट्टी के भीतर जाती है । यह बरगद को स्थिर रखने में सहायता करती है । इसे स्तंभ-जड़ कहते हैं । केकड़े झाड़ी की जड़ इसे सहारा देकर सीधा रहने में सहायता करती है । इस प्रकार की जड़ और किस पौधे में मिलती है ? चर्चा करके लिखिए । इन जड़ोंको आस्थानिक रूपांतरित जड़ कहते हैं । उसी प्रकार मूली, गाजर के क्षेत्र में मुख्य जड़ रूपांतरित होकर भंडारण-जड़ बन जाती है ।

जड़ के कार्य

हमें जड़ के बारे में बहुत-सी जानकारियाँ प्राप्त हुईं। क्या आप बता सकेंगे कि जड़ क्या क्या कार्य संपन्न करती है । आप आपस में चर्चा करके जड़ के कार्य की एक सूची बनाइए ।

क) जड़ पौधे को भूमि के साथ जकड़कर रखती हैं ।

कौन-कौन सी जडें खाद्य का भण्डारण करती हैं, आपस में चर्चा करके दो के उदाहरण दीजिए ।

९.२ पौधे का तना

एक पौधे का जो अंश उसके अंकुर के भ्रुण-तने से निकलकर मिट्टी के ऊपर बढ़ता रहता है, उसे तना कहते हैं । आइए, पौधे के तने के बारे में अधिक जानें ।

क्रिया-क्लाप-३

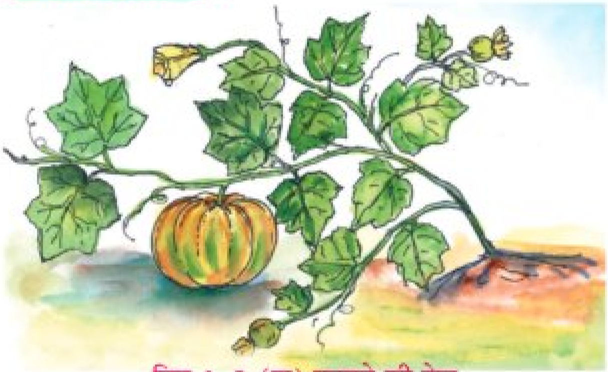
विद्यालय के बगीचे में जाकर वहाँ के पौधों को ध्यान से देखिए । तने के विभिन्न अंशो के बारे मे चर्चा कीजिए । तने के जिस अंश से पत्ता निकलता है, उसे गाँठ या पर्व संधि कहते हैं । दो पर्व संधियों के बीच के स्थान को पर्व कहते हैं । गाँठ के जिस स्थान से पत्ता निकलता है उसे पर्णाधार (Axil) कहते हैं । इसका डंठलनुमा भाग पर्ण वृंत कहलाता है ।

इस पर्णाधार में चपटा हरा भाग पर्ण फलक (blade) होता है। ये पर्ण फलक शाखा, तना और फूल में परिणत होते हैं।

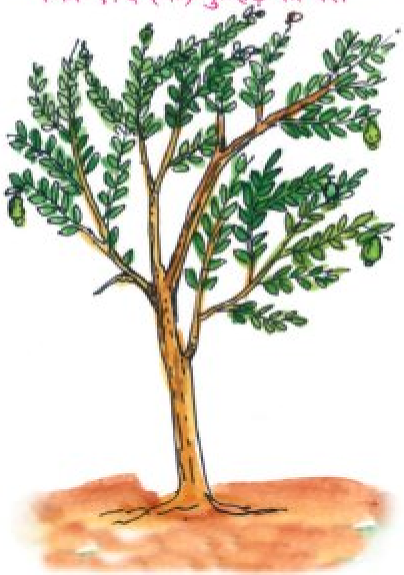
बाँस, विशल्यकरणी, चकबढ़ और ईख के पौधों के चित्र अपनी कॉपी में खींचकर उनके तना, पर्व, पर्णाधार, पर्व संधि आदि दर्शाइए । विभिन्न पौधों की पर्व-संधि, पर्व और पर्ण-फलकों पर चर्चा कीजिए ।

चित्र ९.६ पौधे के तन के विभिन्न अंश

क्रिया-कलाप



चित्र ९.६ (क) कुम्हड़े की बेल



चित्र ९.६ (ख) अमरूद का पेड़

एक कुम्हडे की बेल और अमरूद के तने को ध्यान से देखिए । दोनों के तनों में जो अंतर देख रहे हैं, उनको सूचीबद्ध कीजिए ।

कुम्हड़े का तना दूसरे का आसरा लेकर बढ़ती है । अमरूद का तना बिना किसी की आसरा से दृढ़ता से स्थिर रहता है और बढ़ता भी है । गठन की दृष्टि से तने दो प्रकार के होते हैं।

(क) सबल तना - आम, कटहल, अमरुद, बाँस, बैंगन आदि

(ख) दुर्बल तना-कुम्हड़ा, पोय, करेला आदि

जड़ की तरह तने का भी रूपांतर होता है । अदरख, आलू, प्याज और ओल आदि एक एक रूपांतरित तने हैं । ये रूपांतरित होकर मिट्टी के नीचे रहते हैं । नागफनी का तना भी इस वर्ग के अंतर्गत है।

कुम्हड़े की बेल की आकर्षी भी एक रूपांतरित शाखा तना है । ध्यान से देखिए, यह पर्णाधार से निकलता है । करेला, तुरई, लौकी आदि बेलों की ऐसे रूपांतरित शाखा तने होते हैं । ये बेल को किसी ढाँचे के सहारे ऊपर उठने में सहायता करते हैं।

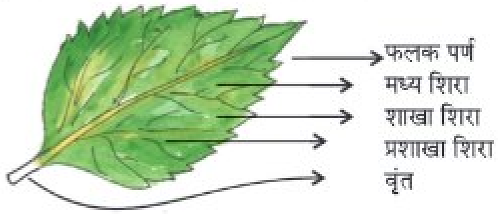
चित्र ९.७ रूपांतरित तना

तने के कार्य

आपने पेड़-पौधों के तने देखे हैं । क्या आप वता सकेंगे यह तना क्या- क्या काम करता है ? पेड़-पौधों के तने इनके विभिन्न अंशों को पकड़कर रखने के साथ साथ उन्हें सूरज का प्रकाश मिलने में सहायता करते हैं। जड़ की सहायता के अवशोषित जल और खनिज लवण को तना वहन करके पौधे के भिन्न-भिन्न अंशों को भेजता है । तना भी पत्ते द्वारा तैयार किए गए खाद्य को पौधे के भिन्न-भिन्न अंशों को भेजता है, मिट्टी के नीचे अरवी, ओल आदि रूपांतरित तने खाद्य का भंडारण करते हैं ।

क्रिया-कलाप-५

अड़हुल का एक पत्ता तोड़कर लाइए और उसका एक चित्र बनाइए । पत्ते के विभिन्न अंशो को पहचानिए ।



चित्र ९.८ पत्ते के विभिन्न अंश

पत्र में जो चौड़ा होतो है, उसे फलक कहते हैं । पर्ण वृंत के साथ यह पौधे से संयुक्त रहता है। कभी कभी कई पौधों के पर्ण वृंत नहीं होते। पर्ण वृंत की उपस्थिति के अनुसार पत्र दो प्रकार के हैं ।

(क) सवृंतक, जैसे आम और कटहल पेड़ के पत्ते

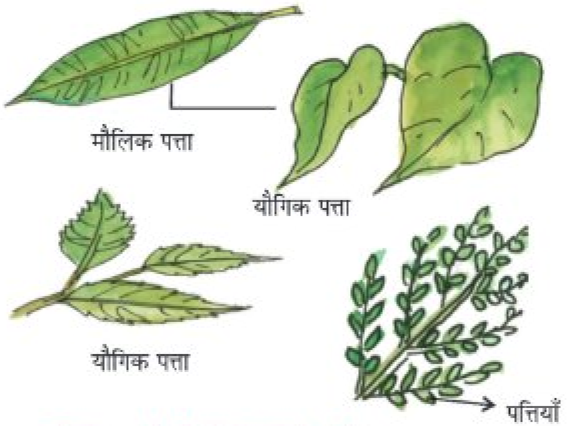
(ख) अवृंतक, जैसे - रंगणी पौधे के पत्ते

प्रत्येक पत्ते का किनारा, आकृति, शिरा-विन्यास एक ही प्रकार का नहीं होता । कई पेड़ पौधों का संग्रह करके उनकी तुलना कीजिए । पत्ते के पर्ण वृंत के अग्रभाग से एक या एकाधिक शिराएँ निकलकर फलक में फैल जाती हैं । आम, कटहल आदि के पत्तों के फलक एक प्रकार के हैं । पर सेम, नीम, सहिजन आदि पत्तों के फलक छोटे छोटे अंशों में विभाजित हैं । इन छोटे अंशों को पत्तियाँ कहते हैं ।

क्रिया-कलाप-६

आम, बेल, सेम, नीम, गुलमोहर और सहिजन के पेड़ों से एक एक डाली लाकर पत्तियाँ कैसे सज्जित होकर रहती हैं, उन्हें ध्यान से देखिए । इनका चित्र अपनी कॉपी में खींचिए ।

प्रत्येक पत्ति में छोट-छोटे पर्णवृंत होते हैं । कभी कभी पत्ती पत्ते की तरह दीखने पर भी यह पत्ता नहीं होता । यह फलक का एक अंश मात्र है । ऐसी पत्ती वाली पत्ते को यौगिक पत्ता कहते हैं । परन्तु आम, कटहल और पपीते आदि के पत्ते को मौलिक पत्ता कहते हैं ।



चित्र ८.९ विभिन्न प्रकार के पत्ते

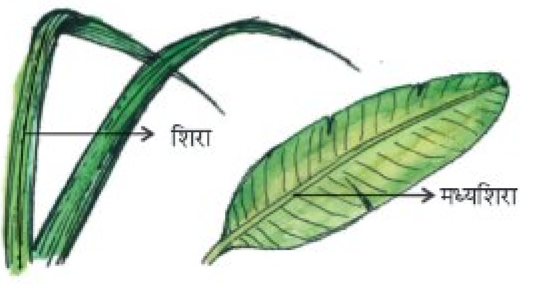
आम, कटहल, आमरूद आदि के पत्तों के किनारे दंतुरित नहीं हैं । परंन्तु अड़हुल के पत्ते का किनारा दंतुरित है ।

उसी प्रकार विभिन्न पत्तों के अग्रभागों को ध्यान से देखिए । पीपल के पत्ते का अग्र भाग नुकीला है तो कटहल के पत्ते का अग्रभाग नुकीला नहीं है । बहुत-से प्रकार के पत्तों का अग्रभाग थोड़ा-बहुत नुकीला होता है पर कचनार ने पत्ते का अग्रभाग देखने से लगता है, मानो यह भीतर की ओर घुस गया हो। चित्र ९.१० देखिए ।

चित्र ९.१० विभिन्न पत्ते

विभिन्न पत्तों के फलकों के बीच एक मोटी शिरा होती है। उसमें से शाखा शिराएँ, प्रशाखा शिराएँ निकलती हैं । वे परस्पर से संयुक्त होकर फलक पर एक जालिका बना देता हैं। ऐसे शिरा-विन्यास को जालिका रूपी शिरा-विन्यास कहते हैं । बरगद के पेड़ के पतों का शिरा-विन्यास देखिए । लेकिन धान और केले के पत्तों में शिरा विन्यास समानांतर होता है । इसे समानांतर शिराविन्यास कहते हैं ।

इनके पर्ण वृंत के अग्रभाग से शिराएँ निकलकर आगे की ओर बढ़ जाती हैं। ये शिराएँ समानांतर होती हैं। किसी भी शिरा से शाखा शिरा नहीं निकलती।



चित्र ९.११ पत्ते का शिरा-विन्यास

पत्ते के कार्य

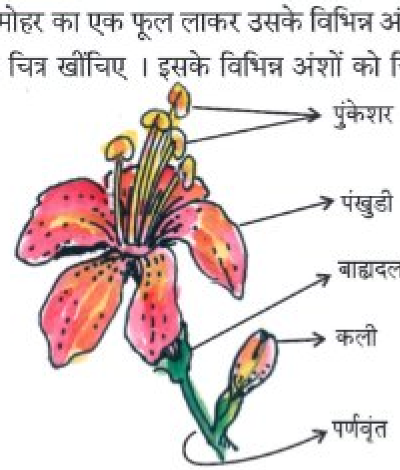
पत्ते पौधे का एक महत्वपूर्ण अंग है । पत्ता प्रकाश की ऊर्जा का व्यवहार करके खाद्य तैयार करता है और ऑक्सीजन वायुमंडल में मुक्त करता है । यह परोक्ष और प्रत्यक्ष रूप से सारे जीव-जगत को खाद्य प्रदान करता है । पत्ते के फलक में अनगिनत रंध्र पाए जाते हैं । पत्ता इन रंध्रो (स्टोमाटा) से वायुमंडल से ऑक्सीजन लेकर कार्बन डाइऑक्साइड छोड़कर श्वसन क्रिया संपन्न करता है । इन छिद्रों के माध्यम से पेड़-पौधे से अत्यधिक बचे जल को जल-वाष्प के रूप में वायु-मंडल को छोड़ते हैं। इसे उत्स्वेदन कहते हैं ।

९.४ फूल :

फूल वनस्पति का एक मुख्य अंश है । फूल से फल बनता है। फूल का व्यवहार किस किस काम में होता है। उस पर चर्चा कीजिए ।

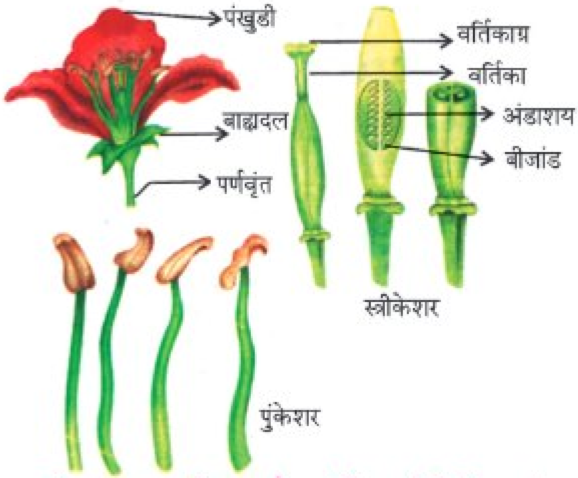
क्रिया-कलाप-७

गुलमोहर का एक फूल लाकर उसके विभिन्न अंशों को देखकर एक चित्र खींचिए । इसके विभिन्न अंशों को चिह्नित कीजिए ।



चित्र ९.१२ फूल के विभिन्न अंश

गुलमोहर फूल का एक पर्ण वृंत है । इसके अलावा फूल के और चार अंश होते हैं । वे हैं :- बाह्यदल, पंखुडी, पुंकेशर और स्त्रीकेशर।



चित्र ९.१३ पुंकेशर और स्त्री केशर के विभिन्न अंश

एक गुलमोहर फूल के भीतर है स्त्रीचक्र । यह एक स्त्री केशर से बना है। स्त्री चक्र को घिरा है पुंकेशर चक्र । इसमें १० पुंकेशर होते हैं, पुंकेशर चक्र के चारों ओर पंखुड़ियाँ होती हैं । इसमें प्राय: ५ पंखुड़ियाँ हैं । ये पंखुड़ियाँ रंगीन होती हैं । पंखुड़ियों को घेरकर बाह्य दल होते हैं । ये हरे रंग के पाँच दल होते हैं ।

जब फूल कढ़ी के रूप में रहता है, तब बाह्य दल बाहर दिखाई देते हैं । दूसरा चक्र है दल चक्र (पंखुड़ियाँ)। कली बड़ी होने पर यह दीखता है । फूल खिलने के बाद अन्य दो चक्र दीखते हैं । पुंकेशर चक्र को तीसरा और स्त्रीकेशर चक्र को चौधा चक्र कहते हैं ।

फूल के कार्य

फूल के प्रत्येक पुंकेशर में एक दंड और उसके अग्रभाग में एक पराग कोष होता है । पराग कोष में परागकण भरे हुए रहते हैं । हर स्त्रीकेशर के अग्र भाग में वर्तिकाग्र (stigma), मध्यभाग में वर्तिका (style) और निम्न भाग में अंडाशय (ovary) रहता है । पराग कण परिपक्व बर्तिकाग्र में गिरने से परागण होता है । परागण के कुछ दिन के बाद अंडाशय फल में परिणत होता हैं । अंडाशय में एक या अनेक बीजांड होते हैं । फल के भीतर ये बीजों में परिणत होते हैं ।

कुम्हड़े और करेला आदि कई बेलों के फूलों में स्त्रीकेशर नहीं होता और कई फूलों में पुंकेशर नहीं होता । इसलिए उन्हें क्रमश: नर फूल और मादा फूल कहते हैं । अर्थात् बेल में दोनों प्रकार के फूल खिलते है । परन्तु और कई प्रकार के पौधों में केवल एक ही प्रकार के फूल खिलते हैं । उन्हें मादा बेल नर बेल भी कहते हैं । जैसे-परबल, कांकड़, ताड़ और खजूर ।

९.५ फल

अंडाशय परागण के बाद फल बनता है प्रत्येक फल में एक छिलका और एक या एकधिक बीज होते हैं । बीज फल के नाभि-सूत्र से संयुक्त रहते हैं ।

फल में बीज आराम से बनता है; बढ़ता है और परिपक्व होता है । बीज नए पौधे बनने से सहायता करता है । इस प्रकार पेड़ पौधों का वंश विस्तार होता है ।

हमने क्या सीखा

- उत्पादक के रूप में वनस्पति जीव-जगत को खाद्य प्रदान करती है ।
- वनस्पति अपनी जड़ की सहायता से अपने को मिट्टी में मजबूती से स्थिर रखती है । जड़ मिट्टी से जल और खनिज लवण अवशोषण करती है ।
- तना वनस्पति के विभिन्न अंशों को पकड़ करके रखता है । यह खाद्य और जल का परिवहन करने के साथ-साथ पत्ते को सूरज का प्रकाश मिलने में सहायता करता है ।
- पत्ते में वनस्पतियों का खाद्य बनता है ।
- फूल को वनस्पति का प्रजनन अंश कहते हैं ।
- फल और पल के अंदर के बीज वंश-विस्तार में सहायता करते हैं ।

अभ्यास

१. धान और केले के पत्तों के अलावा जिन दूसरे पत्तों में समानन्तर शिरा - विन्यास हैं, उनमें से दो के चित्र खींचिए।

२. जड़ की संरचना और कार्यों को चित्र के साथ वर्णन कीजिए ।

३. तने कितने प्रकार के होते हैं । यह वनस्पति के कौन कौन से कार्य करते हैं ?

४. दो मौलिक और दो यौगिक पत्तों के नाम लिखिए ।

५. जिस पौधे की जड़ झकड़ा जड़ हो, उसके पत्ते का शिरा-विन्यास कैसा होने की संभावना है, करके बताइए ।

परियोजना

निम्न निर्देश के अनुसार प्रत्येक के दो दो पत्ते संग्रह करके अपनी कॉपी में चिपकाइए :

- समानान्तर शिरा-विन्यास और जालिका रूपी शिरा-विन्यास
- संर्वृतक पत्ता और अवृंतक पत्ता
- मौलिक पत्ता और यौगिक पत्ता

दशम अध्याय

लम्बाई और दूरी का मापन

आपने जीवन की विभिन्न परिस्थितियों में लंबाई और दूरी की माप के बारे में अनुभव किया होगा । उनमें से कुछ नीचे दिए गए हैं ।

- आपकी कमीज के लिए कितनी लंबाई का कपड़ा लगेगा, उसे दर्जी माप के फीते का उपयोग करके बताता है ।
- कपड़े के व्यापारी के पास जाकर, कमीज के लिए ढाई मीटर कपड़ा माँगने से वह मीटर छड़ की सहायता से निश्चित लंबाई का कपड़ा मापकर उसे काटकर देता है।
- एक बढ़ई एक टेबुल बताते समय उसकी लंबाई, चौड़ाई और ऊँचाई के बारे में जानने के बाद हिसाब करके बताता है कि टेबुल के लिए कितनी लकड़ी लगेगी ।
- किसी भूमि की लंबाई और चौड़ाई मापकर वह सही है या नहीं उसे जानने के लिए अमीन चैन और कड़ियों का उपयोग करता है ।

भुवनेश्वर से कटक जाने के लिए टैक्सी का भाड़ा जितने रुपए देने पड़ते हैं, भुवनेश्वर से पुरी जाने के लिए उसके भाड़े के लिए ज्यादा रुपए देने पड़ते हैं । शहरों की दूरी पर यह भाड़ा निश्चित किया जाता है ।

आप उन परिस्थितियों की एक सूची बताइए, जहाँ लंबाई या दूरी मापने की आवश्यकता पड़ती है । दूसरों के साथ भी अपने अनुभवों के बारे में चर्चा कीजिए ।

१०.१ लंबाई और दूरी मापने की आवश्यकता

पहले से जिन परिस्थितियों के बारे में चर्चा की गई है -

क) दर्जी माप न लेकर कमीज के लिए कितना कपड़ा लगेगा, बता सकेगा ?

ख) कपड़े का व्यापारी माप की सहायता न लेकर क्या कमीज के लिए उचित लंबाई का कपड़ा दे सकेगा ?

ग) माप के बिना बढ़ई टेबुल के लिए कितनी लकड़ी लगेगी, इसका हिसाब दे सकेगा ?

घ) चैन और कड़ी की सहायता से माप न लेकर अमीन जमीन की लंबाई और चौड़ाई बता सकेगा ?

ङ) दो शहरों के बीच की दूरी ज्ञात न करके टैक्सी डाइवर उचित भाड़ा माँग सकेगा ?

इन प्रश्नों के उत्तर ढूँढने के बाद आप जरूर समझ सकेंगे कि जीवन में लंबाई और दूरी मापने की आवश्यकता है ।

हो सकता है, आप अपने घर से स्कूल पैदल जा रहे होंगे, क्योंकि आपका घर स्कूल से थोड़ी ही दूरी पर है । परन्तु भुवनेश्वर में आपकी उम्र के बच्चे साइकिल से या पिताजी के साथ स्कूल जाते हैं, क्योंकि उनका विद्यालय उनके घर से बहुत दूर है। हो सकता है यह दूरी दो-तीन किलोमीटर हो ।

उसी प्रकार नई दिल्ली में बच्चे स्कूल बस से या गाड़ी से स्कूल जाते हैं, क्योंकि वहाँ घर से विद्यालय की दूरी १०-१५ किलो मीटर होगी।

इन उदाहरणों से स्पष्ट होता है कि हमारी जीवन–शैली और उससे जुड़े निर्णय हमारी दूरी संबंधी अवधारणा पर निर्भर है ।

१०.२ लंबाई और दूरी

नीचे दिए गए प्रश्न-युग्म को अवलोकन कीजिए:

१. • आपकी ऊँचाई कितनी है ?

• आपकी एड़ी से सिर तक की दूरी कितनी है ?

२. • आपकी कक्षा के कमरे की लंबाई कितनी है ?

• आपकी कक्षा के कमरे में लंबाई में जो दो दीवारें हैं, उनमें दूरी कितनी है ?

३. ● आपके राज्य की राजधानी भुवनेश्वर से भारत की राजधानी नई दिल्ली रेल से जाने से कितनी दूरी तय करनी पड़ेगी ?

● अपने राज्य की राजधानी भुवनेश्वर से भारत की राजधानी नई दिल्ली तक जो रेल की पटरियाँ बिछी हैं, उनकी लंबाई कितनी है ?

आपने ध्यान दिया होगा कि ऊपर दिए गए प्रश्न युग्मों में लंबाई और दूरी - दो शब्द एक ही अर्थ के वाचक हैं । परन्तु सामान्य व्यवहार में एक वस्तु के दो बिंदुओं के बीच की दूरी को लंबाई कहते हैं । पृथ्वी के पृष्ठ पर दो बिन्दुओं की दूरी को 'दूरता' कहते हैं ।

अब आइए, हम जानने की कोशिश करेंगे कि लंबाई और दूरी कैसे मापी जाती है ।

१०.३ मापन

आप अपनी कक्षा में बैठते समय कभी कभी कौन बेंच का अधिक स्थान ले लेता है, उसके लिए झगड़ा हो जाता है । वह बात भी कभी कभी शिक्षक की नजर में पड़ती है । शिक्षक सलाह दे देते हैं कि आप अपने हाथ से बाँटकर स्थान बराबर ले लें । आप अपनी बेंच को हाथ से मापकर दो भाग करते हैं । यदि हाथ से मापने के बाद भी कुछ अंश बच जाता है, तब आप उसका हल कैसे निकालेंगे ?

क्रिया-कलाप-१

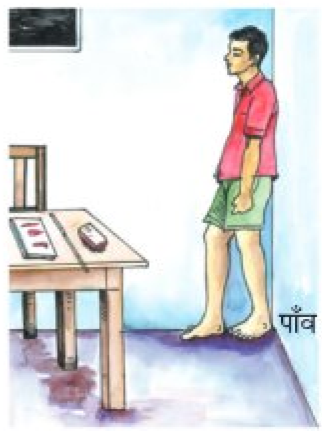
अब आप एक डोरी लेकर बेंच की लंबाई की दिशा में रखिए । यह डोरी जहाँ बेंच के दोनों छोर पर रहती है, वहाँ दो गाँठें डाल दीजिए । इस ड़ोरी से कम दूरी की माप आप कैसे करेंगे ? दो गाँठों के बीच का स्थान तय कीजिए । अब जो बीच का स्थान तय हो गया उसे बेंच की लंबाई के अनुदिश डालकर बेंच पर एक चिह्न दीजिए । चौड़ाई के अनुदिश एक लकीर खींचकर बेंच को दो बराबर हिस्सों में बाँट दीजिए । फिर किसी का अधिक स्थान उपयोग करने का सवाल ही नहीं उठेगा ।

उसी प्रकार बेंच का एक चौथाई और आठ हिसों से एक हिस्सा ज्ञात कीजिए । इस डोरी का उपयोग करके बेंच की लंबाई को तीन बराबर हिस्सों में आप बाँट सकेंगे ?

और किसी उपाय से आप बेंच की लंबाई को दो बराबर हिस्सों में बाँट सकेंगे ? हाँ, आप ज्यामिति बक्से से स्केल निकालकर बेंच की लंबाई मापकर उसे दो बराबर हिस्से कर सकेंगे । पर पुराने जमाने में लोग कैसे विभिन्न प्रकार की लंबाई मापने थे, उसे जानने के लिए और एक कार्य करेंगे ।

क्रिया-क्लाप-२

आप अपने पाँव की माप को एक पैमाना लेकर कक्षा के कमरे की लंबाई और चौड़ाई मापिए। निम्न सारणी को अपनी कॉपी में खींचकर उसकी पूर्ति कीजिए । इस माप के समय आप देखेंगे कि अंत में कुछ अंश अपने पाँव की लंबाई से कम बच जाता है। उसी समय डोरी का उपयोग करके जैसे विभिन्न अंशों को बाँट रहे थे, उसी प्रकार बचे अंश को डोरी से मापकर ज्ञात कीजिए ।



चित्र १०.१ पाँव से लंबाई का मापन

सारणी १०.१ कक्षा के कमरे की लंबाई और चौड़ाई की माप

विद्यार्थियों के नाम	कमरे की लंबाई पाँव की माप से	कमरे की चौड़ाई पाँव की माप से

क्रिया-क्लाप-३

आप अपने बालिश्त को एक पैमाना लेकर कक्षा के कमरे की लंबाई और चौड़ाई की माप कीजिए । पहले की तरह नीचे की सारणी जैसी सारणी अपनी कॉपी में खींचिए । बालिश्त से मापने के बाद जो अंश बालिश्त से कम बच गया, उसे डोरी से मापिए ।

चित्र १०.२ बालिश्त की माप

सारणी १०.२ बालिश्त से टेबुल की माप

विद्यार्थियों के नाम	टेबुल की लंबाई (बालिश्त की माप से)	टेबुल की चौड़ाई (बालिश्त की माप से)

इस कार्य से आपको क्या ज्ञात हुआ ? आपने अपने पाँव को एक पैमाने के रूप में लेकर कमरे की लंबाई और चौड़ाई मापी थी । क्या सभी की माप बराबर हुई ? उसी प्रकार बालिश्त का उपयोग करके टेबुल की जो माप ली गई है, वह भी सभी के क्षेत्र में बराबर नहीं हुई होगी । इसका कारण क्या है ? चूँकि आपके मित्र के पाँव और बालिश्त आपके पाँव और बालिश्त की लंबाई के बराबर नहीं है, इसलिए ऐसा अंतर आया । इसलिए किसी के मापन में हम पाँव और बालिश्त का उपयोग करके जो माप बताएँगे, उसे कोई स्वीकार नहीं करेगा ।

पुराने जमाने में पाँव की लंबाई, बालिश्त और हाथ की लंबाई को मापने के पैमाने के रूप में व्यवहार किया जाता था । इतिहास से तुम्हें ज्ञात है कि सिंधु-घाटी की सभ्यता के लोग ऐसी माप से परिचित थे । परिणाम स्वरूप उनके भवन निर्माण की शैली स्वतंत्र थी ।

इजिप्ट के लोग उसी प्रकार हाथ (कोहनी से अंगुलि के शीर्ष तक) की माप की, दूरी को माप के पैमाने के रूप से व्यवहार करते थे । विश्व में विभिन्न देशों में इस प्रकार भिन्न-भिन्न पैमानों का व्यवहार होता था । हमारे वंश में भी लोग हाथ की अंगुलि और मुट्ठी को लंबाई के पैमाने के रूप में व्यवहार करते थे । प्रत्येक व्यक्ति का हाथ, पाँव और बालिश्त की माप बराबर न होने से इस से सभी के लिए ग्रहणीय एक माप निश्चित नहीं हुई, वरन यह सभी को समस्यात्मक तथ्य प्रदान करेगी ।

इसलिए मापन के एक मानक मात्रक की आवश्यकता हैं कि मात्रक एक ज्ञात राशि के साथ अज्ञात राशि की तुलना है । इसमें ज्ञात राशि को मात्रक माना जाता है । मापन के परिणाम की जिस भौतिक राशि में व्यक्त किया जाता है, उसके दो अंश होते हैं । उनमें से एक संख्या है और दूसरा मात्रक है । मापन के परिणाम को सिर्फ संख्या या मात्रक में व्यक्त करना अर्थहीन है । उदाहरण स्वरूप, आपकी कक्षा के कमरे की लंबाई आपके पाँव मे २० पाँव हैं । यहाँ २० संख्या है और पाँव उसका मात्रक हैं ।

१०.४. अन्तर्राष्ट्रीय पैमाना-पद्धति :

पहले की चर्चा ये आपको ज्ञात हुआ कि विश्व में विभिन्न समय में और विभिन्न क्षेत्रों में एक निश्चित भौतिक राशि के मापन के लिए भिन्न-भिन्न मात्रक का उपयोग किया जाता था। इसने वैज्ञानिक अनुसंधान में बाधा डाली। इसलिए विश्व के वैज्ञानिकों ने एकही प्रकार के मानक मात्रक की प्रणाली को स्वीकार किया। उसे मात्रक की अन्तर्राष्ट्रीय प्रणाली कहते हैं। इस अंतर्राष्ट्रीय मानक मात्रक पद्धति में लंबाई के मात्रक को एक मीटर लिया गया है। एक मीटर स्केल का चित्र नीचे दिया गया है।

चित्र १०.३ मीटर स्केल

एक मीटर का स्केल लेकर परीक्षण कीजिए । यह सौ हिस्सों में विभाजित हुआ है । इसका प्रत्येक हिस्सा एक सेंटीमीटर कहलाता है । एक सेंटीमीटर के दस बराबर हिस्से होते हैं । प्रत्येक हिस्से को मिली मीटर कहते हैं ।

अत: १ मीटर = १०० सेंटी मीटर

१ से.मी. = १० मिलीमीटर (मि.मी.)

सामान्यत: दूरी मापने का बड़ा मात्रक किलो मीटर है । एक किलो मीटर के कितने मीटर होते हैं ?

१ किलोमीटर = १००० मीटर

क्रिया-कलाप:४

आप अपने ज्यामिति के बक्से के स्केल की लंबाई जानते हैं ? स्केल के पहले छोर पर क्या सूचित हुआ है ? इस शून्य '०' चिह्न से एक सूचित चिह्न तक की दूरी । से.मी. है । उसी प्रकार माप का एक फीता देखकर इसके दो पास - पास की लकीरों की लंबाई कितनी है, इसे स्केल से मापकर देखिए ।

उदाहरण देखकर निम्न सारणी भरिए ।

सारणी १०.३ मीटर स्केल में मात्रक का परिवर्तन

१ मीटर = १०० से.मी.

२ मीटर = ... से.मी.

२९ मीटर = ... से.मी.

२ मी. २५ से.मी. = ... मी......... से.मी.

१०० से.मी. = १ मीटर

५०० से.मी = ... मीटर

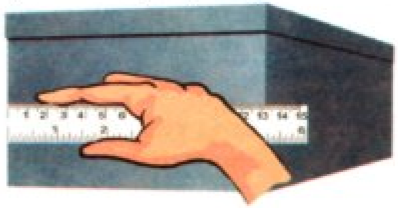
३४०० से.मी. = ... मीटर .... से.मी.

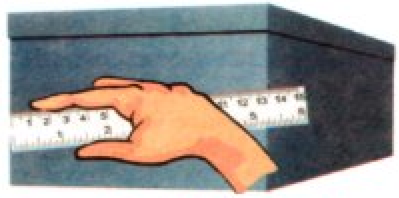
४०२७ में.मी. = ... मी. ....से.मी.

१०.५ मापन के समय सावधानता

लंबाई मापने के समय कई साबधानियाँ बरतनी चाहिए ।

★ स्केल के प्रारंभ के सिरे को वस्तु के प्रारंभ के सिरे के साथ ठीक से मिलाकर न रखने से हमारी माप में कमी रह जाएगी । नीचे दिए गए चित्र १०.४ को ध्यान से देखिए।





चित्र १०.४ लंबाई की मापन प्रणाली

चित्र १०.४ (क) और (ख) में लंबाइ मापने के लिए स्केल को वस्तु से सटाकर रखा गया है । उनमें से चित्र १०.४ (क) यही मापन प्रणाली है । चित्र (क) को देखकर वस्तु की लम्बाई कितनी है, बताइए । (ख) को देखकर वस्तु की लबाई कितनी है, बताइए ।

★ हमने पहले से चर्चा की है, स्केल के सिरे पर शून्य (०) लिखा रहता है । कभी-कभी व्यवहृत स्केल के सिरे का चिह्न मिट गया हो या, घिस गया हो, टूट गया हो तो ऐसी स्थिति में स्केल के व्यवहार में विशेष सावधानी बरतनी चाहिए ।

आप टूटे अंश को मापन का प्रारंभिक बिंदु नहीं लेंगे। स्पष्ट रूप से दिखाई पड़ने वाले चिह्न को मापन के प्रारंभिक बिंदु के रूप में लेना चाहेंगे तो वस्तु की लंबाई कैसे तय होगी ?

★ लंबाई मापने के समय आँखों की स्थिति पर सावाधानी बरतनी पड़ेगी ।

चित्र १०.५ को ध्यान से देखिए ।

लंबाई मापने के समय आँखों की स्थिति ठीक न रहने से माप गलत हो सकती है।

चित्र १०.५ लंबाई मापने का उपाय

ऊपर के चित्र में कौन-सी स्थिति आँखों की सही स्थिति है ? लंबाई मापने के समय जिस बिंदु को मापने का प्रथम बिंदु लेते हैं, उस चिह्न के लंबवत् आँखों की स्थिति होनी चाहिए ।

क्रिया-कलाप-५

अपनी कक्षा के सबसे लंबे लड़के को बुलाइए । आपमें से ५ लड़के इसे अपने हाथ से और बाद में स्केल से मापेंगे । उसके बाद आप सारणी भरिए ।

सारणी १०.४ कक्षा के एक बच्चे की लंबाई

जिस लड़के की ऊँचाई मापी गई	हाथ के माप से ऊँचाई	से.मी. पैमाने से ऊँचाई

विभिन्न लड़कों द्वारा मापी गई ऊँचाई को देखकर आपको ज्ञात होगा कि सभी की तीसरे खाने की माप प्रायत: बराबर है । सभी की माप क्यों बराबर नहीं हुई ? क्यों कि मापने के समय लड़कों ने त्रुटि की है । इस पर आप ऊँची कक्षा में पढ़ेंगे ।

१०.६ वक्र रेखा की लंबाई मापना

क्रिया-कलाप-६

चित्र १०.७

चित्र में दी गई वक्र रेखा को आप कैसे माप सकेंगे ? आप अपने स्केल से मापिए । आप कभी भी एक वक्र रेखा को स्केल की सहायता से माप नहीं सकेंगे । आप एक धागे का व्यवहार करके वक्ररेखा की लंबाई माप सकेंगे ।

धागे के एक सिरे पर एक गाँठ डालिए । इस गाँठ को चित्र के 'क' स्थान पर रखिए । धागे के कम हिस्से को दोनों हाथों की सहायता से वक्ररेखा पर रखिए । इस आखिरी हिस्से को हाथ में पकड़कर दूसरे हाथ से धागे के और कुछ हिस्से को वक्ररेखा पर डालिए । ऐसे माप करते जाइए । अंत में आप 'ख' बिंदु पर पहुँच पाएँगे । वक्ररेखा के 'ख' बिंदु को स्पर्श करने वाले धागे के आखिरी बिंदु को चिह्नित कीजिए । वक्ररेखा के ऊपर से धागा निकाल लीजिए और उसे स्केल की सहायता से मापकर वक्ररेखा की वास्तविक लंबाई ज्ञात कीजिए ।

हमने कया सीखा

★ हमारे दैनंदिन जीवन में लंबाई और दूरी के मापन की बहुत आवश्यकता है ।

★ मात्रक एक ज्ञात राशि के साथ दूसरी एक अज्ञान राशि की तुलना है । इसमें ज्ञात राशि को मात्रक माना जाता है ।

★ मापन के परिणाम के जिस भौतिक राशि में व्यक्त किया जाता है, उसके दो हिस्से होते हैं।

★ विश्व के वैज्ञानिकों ने एक ही प्रकार के मानक मात्रक प्रणाली को स्वीकार किया है । उसे अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक प्रणाली कहते हैं । इस अन्तर्राष्ट्रीय मात्राक प्रणाली में लंबाई का मात्रक मीटर है ।

अभ्यास

१. उत्तर दीजिए :

क) आप एक कुएँ की गहराई और उसमें पानी की गहराई कैसे मापेंगे ?

ख) एक पेड़ के तने की परिधि कैसे मापेंगे ?

ग) एक गर्म पिन की लंबाई कैसे मापेंगे ?

घ) आप अपने स्कूल के पक्के मकान की ऊँचाई कैसे मापेंगे ?

२. निम्न उक्तियों में से कौन सा सही है और कौन सा गलत है ?

क) दो शहरों के बीच की दूरी मीटर के पैमाने में व्यक्त किया जाता है ।

ख) हमें मानक माप की आवश्यकता है।

ग) मापने के समय आँखें मापन बिंदु पर लंबवत् रहनी चाहिए ।

३. नीचे दिए गए लंबाई के मात्रक को बड़े से छोटे के क्रम में लिखिए :

सेंटी मीटर, मिलीमीटर, किलो मीटर, डेसीमीटर.

४. दर्जी के माप-फीते और स्केल में पाई गई एक समानता और एक भिन्नता का उल्लेख कीजिए ।

५. हम अपनी बाँह की लंबाई क्यों दूरी के मात्रक के रूप में व्यवहार नहीं करेंगे ?

६. ५.३ मीटर को से.मी. में बदलिए ।

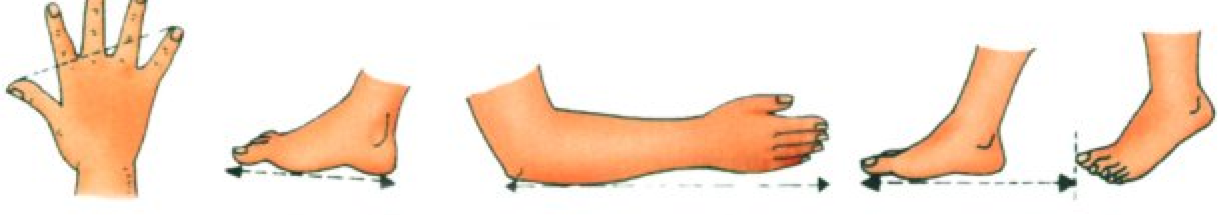
७. दो शहरों में दूरी ३७.३ कि.मी. है । उसे मीटर में बदलिए ।

८. एक बच्चा एक पेंसिल की लंबाई मापते समय उसका एक सिरा स्केल के ७.३ से.मी. के स्थान पर और दूसरा सिरा २.९ से.मी. पर रहने से पेंसिल की लंबाई तय कीजिए ।

९. लंबाई मापने के लिए व्यवहार में लाए गए बिभिन्न उपायों का उल्लेख कीजिए ।

परियोजना

★ एक स्केल और एक टुकड़े धागे का उपयोग करके आप अपने पाँव की लंबाई मापिए । उसका एक चित्र बनाइए ।



एकादश अध्याय

गति

११.१ हमारे चारों ओर की गतिशील वस्तुः

आप अपने चारों ओर जितनी वस्तुएँ देखते हैं, उनमें से कई विराम में हैं, कई गतिशील हैं। आप इस तरह की विराम में रहने वाली और गति शील वस्तुओं की एक सूची तैयार कीजिए।

सारणी ११.१ वस्तु की अवस्था

विराम में	गतिशील अवस्था में

कौन सी वस्तु विराम में है और कौन-सी गतिशील वस्तु है, आपको यह कैसे ज्ञात हुआ ? आइए, नीचे दिए गए दो चित्रों को देखकर उनसे यह जानेंगे।

चित्र ११.१ विराम में तथा गतिशील वस्तु

इन चित्रों को देखकर उनमें से कौन-सी विराम में है, कौन-सी गतिशील है, बताइए। चित्र 'क' के पाँच मिनट के बाद चित्र 'ख' लिया गया है । चित्र 'क' में जो कार, चिड़िया और आदमी थे, कुछ समय के बाद चित्र (ख) में उनका स्थान बदल गया है ।

अर्थात् वे गतिशील हैं । परन्तु मकान, पेड़, पत्थर और मटका कुछ समय व्यतीत होने पर भी अपने अपने स्थान पर पूर्ववत् हैं। उन्होंने स्थान नहीं बदला है । इसलिए वे विराम में हैं ।

जो वस्तु समय के साथ अपना स्थान बदल देती है, उसे गतिशील वस्तु कहते हैं । उसी प्रकार जो वस्तु समय के साथ स्थान नहीं बदलता, उसे विराम में रहने वाली वस्तु कहते हैं ।

आप अपने चारों और जितनी गतिशील वस्तुएँ देखते हैं, उनकी एक सूची तैयार कीजिए ।

ऊपर के चित्र में एक व्यस्त सड़क देख रहे है । इस चित्र से विराम में रहने वाली वस्तुओं और गतिशील वस्तुओं की एक सूची बनाइए ।

विराम में वस्तु	गति में वस्तु

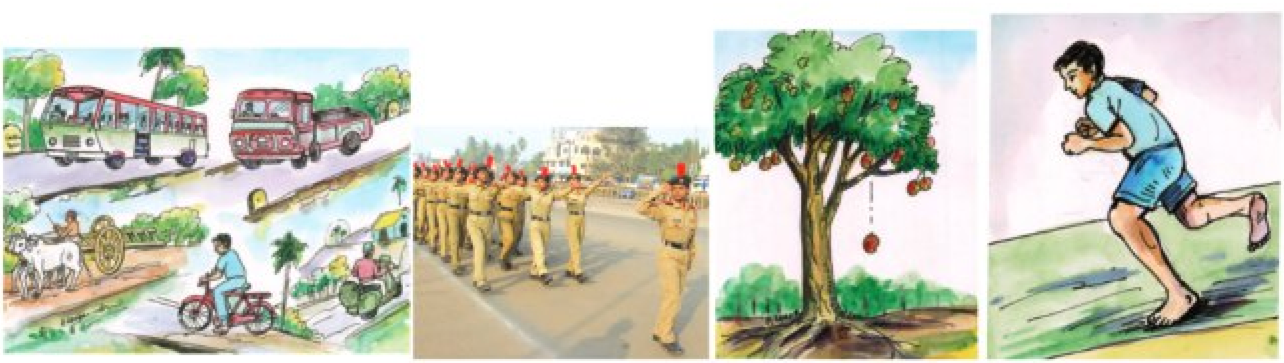
जरा सोचिए

सड़क दुर्घटना को रोकने में इन विराम में रही वस्तुओं का कोई योगदान रहता है ? आपस में चर्चा करके सारणी के खाली स्थान भरिए और कक्षा में सभी को दिखाइए ।

विराम में रही वस्तुएँ	सड़क दुर्घटना रोकने में भूमिका
१. जेब्रा क्रासिंग	
२. सड़क के बीच में पंक्तियों में उगाए गए झाड़ीदार पेड़	रात में विपरीत दिशा से आने वाले वाहनों का प्रकाश दूसरी दिशा में जाने वाले चालक की आँखों पर नहीं पड़ेगा ।
३. ट्रॉफिक लाइट	
४. सड़क के संकेत	

आपने घड़ी, सिलाई की मशीन और विजली के पंखे देखे होंगे । ये वस्तुएँ एक स्थान से दूसरे स्थान की ओर खुद गति करती हैं ? उदाहरण के रूप में घड़ी की सेकेंड, मिनट और घंटे की सूइयाँ गति करती हैं । उसी प्रकार पंखे के ब्लेड गति करते हैं । ऊपर की चर्चा से हमें ज्ञात हुआ कि समय के अनुसार वस्तु का या उसके अंशों के स्थान-परिवर्तन को गति कहते हैं । आइए, उनकी गति के विभिन्न प्रकारों के भेदों पर यहाँ चर्चा करेंगे ।

११.२ गति के प्रकार

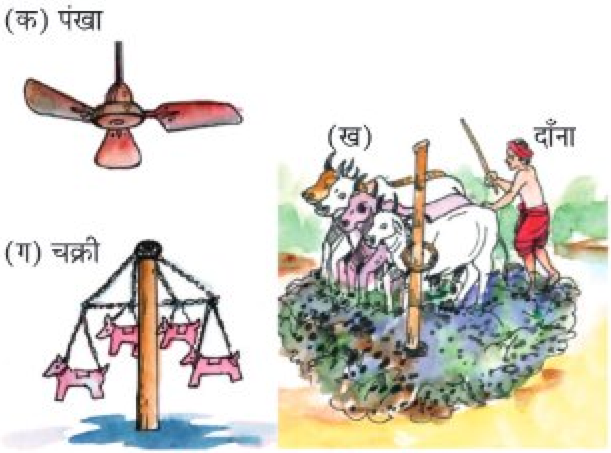


(क) सड़क पर वाहन, (ख) पंक्ति में परेड, (ग) पेड़ से आम गिरना, (घ) दौड़ना

चित्र ११.२ सरलरेखीय गति

पहले के पृष्ठों के चित्रों को देखकर वे किस प्रकार की गति करते हैं, बताइए । (शिक्षक विद्यार्थियों से इस पर प्रश्न पूछकर उत्तर प्राप्त करेंगे ।)

इनकी गति को सरलरेखीय गति कहते हैं । आपके चारों ओर देखे या पहले से देखे ऐसी सरलरेखीय गति में गति करने वाली वस्तुओं की एक सूची बताइए ।



चित्र ११.३ वर्तुल गति

ऊपर के चित्र में दी गई वस्तुओं की गति पहले से ज्ञात सरल रेखीय गति की तरह है क्या ? शिक्षक ऊपर के चित्र को दिखाकर वस्तुओं में गति के संबंध में अपना मत देने को विद्यार्थियों से कहेंगे ।)

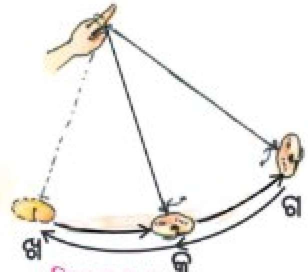
चित्र 'क' में बिजली पंखे के ब्लेड वर्तुल मार्ग पर धूम रहे हैं ।

चित्र 'ख' चक्री वर्तुल मार्ग में घूम रही है । चित्र 'ग' मे बैल मेह के चारों ओर घूमते हैं ।

क्रिया-कलाप-२

आप आधे मीटर की डोरी लीजिए । उसके एक सिरे पर एक आलू को छेद करके बाँध दीजिए । उसी डोरी के दूसरे सिरे को उँगली से लपेटकर घुमाइए । यह आलू कैसे गति करता है ? आपकी उँगली से उस आलू की दूरी सदैव बराबर रहती है । इस प्रकार की गति को वर्तुल गति कहते हैं । इस प्रकार की वर्तुल गति करनेवाली वस्तुओं की सूची बनाइए ।

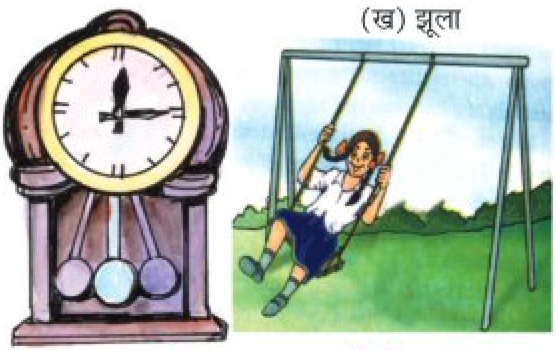
पहले के कार्य की तरह आलू को डोरी से बाँधकर (पार्श्व में चित्र ११.४ में जैसे दिखाई देता है) मुक्त रूप में लटकाकर रखिए । मुक्त रूप से लटके स्थान से थोड़ा खींचकर लाइए । उस के बाद उसे छोड़ दीजिए । यह कैसे गति करता है ? यह 'ख' स्थान 'क' स्थान होकर 'ग' की ओर जाएगा और वहाँ भी 'क' होकर 'ख' के स्थान पर आएगा । यह इस प्रकार की गति करता रहेगा । अंत में फिर स्थिर हो जाएगा।



चित्र ११.४

यहाँ आलू एक निश्चित समय अंतराल के बाद अपनी गति को दाहराता है । इस प्रकार की गति के आवर्ती गति कहते हैं । आप अपनी कॉपी में इस प्रकार की आवर्ती गति करनेवाली वस्तुओं के उदाहरण दीजिए ।

(क) घड़ी



चित्र ११.५ आवर्ती गति

(ख) साइकिल की गति पेडाल

चित्र ११.६

११.३ एक वस्तु में एकाधिक गति

ऊपर के चित्र 'क' में आप क्या देख रहे हैं ? यहाँ मशीन एक ही स्थान पर है । दर्जी के पाँव की गति से मशीन का पहिया एक वृत्ताकार मार्ग पर घुमता है । मशीन की सूई ऊपर नीचे होकर सरलरेखीय गति से चलती है ।

चित्र ११.७ आवर्ती गति

उसी प्रकार पहले के पृष्ठ के चित्र ११.३ 'ख' को देखिए और यहाँ कौन-कौन सी गतियाँ दिखाई पड़ती हैं उन्हें अपनी कॉपी में लिखिए ।

सूरज के चारों और पृथ्वी का घूमना तीसरी गति का उदाहरण है । उसी समय पृथ्वी अपने अक्ष के चारों ओर घूमती है। इस गति को वर्तुल गति कहते हैं । (उसी प्रकार एक दीवार घड़ी, चाँद का पृथ्वी का प्रदक्षिण और सर्कस में दिखाई पड़ने वाली विभिन्न प्रकार की गतियों के संबंध में शिक्षक विद्यार्थियों के साथ चर्चा करेंगे । कौन-कौन-सी वस्तुएँ एकाधिक प्रकार की गतियाँ करती हैं, उन्हें अपनी कॉपी में लिखिए । अपने मित्रों के साथ वस्तुओं की एकाधिक गतियों के बारे में चर्चा कीजिए ।

हमने सीखा

★ समय के अनुसार वस्तु या उसके अंशों के स्थान के परिवर्तन को गति कहते हैं ।

★ जो वस्तु समय के साथ अपना स्थान परिवर्तन करता है उसे गतिशील वस्तु कहते हैं ।

★ जो वस्तु समय के साथ अपना स्थान परिवर्तन नहीं करता वह विराम में रहना है ।

★ गति विभिन्न प्रकार की होती है । जैसे-

१. सरलरेखीय गति, २. वर्तृल गति, ३. आवर्ती गति

★ वस्तु के विभिन्न अंश एक ही समय में गति कर सकते हैं ।

अभ्यास

१. नीचे दिए गए वाक्यों को ध्यान से पढ़कर गलत हो तो सही करके अपनी कॉपी में लिखिए ।

(क) समय के साथ दूरी के परिवर्तन के गति कहते हैं ।

(ख) एक स्कूटर के पहिए की गति को सरलरेखीय गति कहा जाता है ।

(ग) आप ट्रेन के पहले डब्बे में बैठे हैं । आपका मित्र डब्बा के आखिरी डब्बे में बैठा है । इसलिए आप के मित्र आपके लिए गतिशील है।

(घ) आपके लिए सूरज गतिशील है ।

(ङ) आग लगा देने के बाद चक्री आतिशबाजी सिर्फ तीसरी गति करती है ।

२. एक साइकिल गतिशील रहते समय उसमें किस किस प्रकार की गति रहती है ।

३. वर्तुल गति और आवर्ती गति में क्या क्या समानताएँ हैं और क्या क्या भिन्नताएँ हैं ? प्रत्येक गति के दो-दो उदाहरण दीजिए ।

४. विराम में रहने वाली कौन-सी वस्तु सड़क दुर्घटना रोकने में सहायता करती है ?

५. आप एक गतिशील बस्तु में बैठे हैं :

(क) क्या बस आपके लिए गतिशील है ?

(ख) सड़क के किनारे का पेड़ आपके लिए गतिशील है ?

६. किस उपाय से आप एक पहाड़ को अपने लिए गतिशील कर सकेंगे ? इस पर मित्रों के साथ चर्चा कीजिए ।

७. उदाहरण देखकर सारणी भरिए :

गतिशील वस्तु	किस प्रकार की गति
घड़ी की सूई घूमना	
बाइक के पहिए घुमना	
सिलाई मशीन की सूई की गति	
हाथ का पंखा घुमाना	
लट्टूका घूमना	

परियोजना

★ सरलरेखीय गति का एक उदाहरण लेकर उसे चित्र में दर्शाइए ।

★ अपने कमरे में फर्श पर एक सफेद कागज डालकर उस पर भिन्न भिन्न स्थानों पर चीनी डाल दीजिए । कुछ समय के बाद चींटियाँ आकर चीनी खाएँगी, उनकी गति को चिह्नित करके एक रेखाचित्र खींचिए ।

द्वादश अध्याय

विद्युत

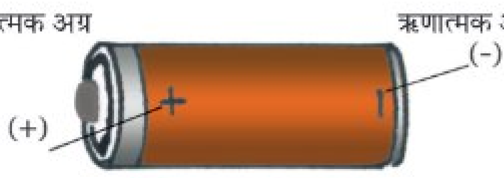
हम अपने दैनंदिन जीवन में विद्युत की आवश्यकता कितनी है, उसे अनुभव करते हैं । रात में सड़क पर प्रकाश पाने और घर पर विजली का प्रकाश, पंखे, रेडियो, टेलीविजन, कम्प्यूटर, आइरन आदि उपकरण चलाने के लिए बिद्युत-उर्जा की आवश्यकता रहती है । यह बिजली विभिन्न संस्थाओं द्वारा आपूर्ति की जाती है कभी कभी जेनेरेटर की सहायता से विभिन्न बिजली के उपकरण चलते हुए आपने देखा होगा । रात में बाहर निकलते सम हम हाथ में टार्च लेकर जाते हैं । टार्च का स्विच दबाने से प्रकाश निकलता है । टार्च में एक या एक से अधिक सेल विद्युत ऊर्जा के स्रोत का काम करते हैं । एकाधिक सेल्में के समूह को बैटेरी कहते हैं । आपने बैटेरी से चलनेवाले खिलौने और गुड़ियाँ देखी होंगी । ये बिजली की ऊर्जा का उपयोग करके गति करने के साथ साथ स्वर और प्रकाश उत्पन्न कर सकती हैं।

आप बैटेरी द्वारा संचालित बिभिन्न उपकरणों की एक सूची बनाइए । आप अपनी सूची के साथ मित्रों की सूचियों का मिलान कीजिए । सब मिलजुल कर शिक्षक के साथ बात-चीत करके एक ड्राइंग शीट पर उन्हें लिखिए । उस शीट को कक्षा की दीवार पर लटका दीजिए ।

आइए, हम सेल पर कुछ परीक्षण करें, और विद्युत के प्रवाह (परिपथ) के बारे में जानें ।

१२.१ सेल (Cell)

टार्च में उपयोग होनेवाला एक सेल लीजिए । उसका एक रेखाचित्र बनाइए । नीचे दिए गए चित्र के साथ उसकी तुलना कीजिए ।



चित्र १२.१ विद्युत सेल

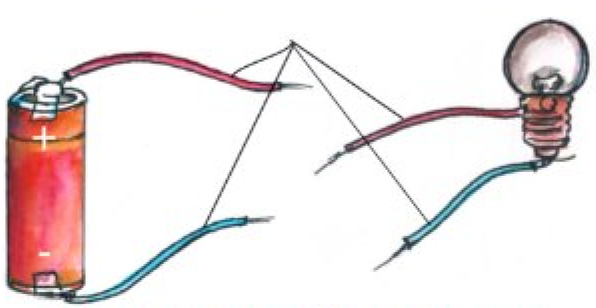
सेल के एक सिरे के बाहरी तरफ धातु की एक टोपी और दूसरी तरफ धातु की एक चक्रिका (disk) होती है । यह चक्रिका एक धातु पात्र का निम्नांश (+) और दूसरी ओर ऋणात्मक (-) निशान होते हैं धातु की टोपी को धनात्मक टर्मिनल (Positive terminal) और धातु की चक्रिका को ऋणातमक टर्मिनल (Negative terminal) कहते हैं । उसके भीतर कुछ रासायनिक पदार्थ भरे होते हैं । जिस समय सेल से बिद्युत का उपयोग करना चाहते हैं, उस समय रासायनिक पदार्थ अभिक्रिया कर विद्युत पैदा करते हैं । अर्थात् रासायनिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में रूपांततिर होती है । परिणाम स्वरूप मूल रासायनिक पदार्थ खर्च हो जाते हैं । जब ये रासायनिक पदार्थ खत्म हो जाते हैं, उस समय सेल और विद्युत ऊर्जा उत्पन्न नहीं कर पाता । ऐसे सेल में रासायनिक पदार्थ प्राय: शुष्क अवस्था में रहते हैं, इसलिए इसे शुष्क सेल (Dry Cell) कहते हैं । टार्च के अलावा घड़ी, कालकुलेटर सेल फोन, कम्प्यूटर आदि उपकरणों में विभिन्न आकार-प्रकार के सेल व्यवहृत होते हैं । मोटर, स्कूटर, बाइक आदि वाहनों में विभिन्न प्रकार की बैटेरी रहती है । इनमें रासायनिक पदार्थ द्रव या जलीय अवस्था में रहता हैं ।

१२.२ विद्युत परिपथ (Electrical Circuit)

अब एक सेल लेकर टार्च के एक बल्ब से प्रकाश पाने की कोशिश कीजिए । इसके लिए और क्या-क्या उपकरण चाहिए ?

क्रिया-कलाप-१

१० से १२ से.मी. लबांई के पतले प्लास्टिक आवरण युक्त चार विद्युत तार लीजिए । जारों के दोनों सिरों से । से १.५ से.मी. तक आवरण हटा दीजिए । देखें जैसे आवरण के भीतर का तार टूट न जाए या तार के रेशे अलग अलग न हो जाएँ । अब दोनों तारों के दोनों सिरों को सेल के धातु-टोपी और धातु की चक्रिका के नीचे को सेलोटेप के साथ जोड़ दीजिए । इन दो तारों के आखिरी अंशों को क्रमश १ और २ नामांकन करें ।



चित्र १२.२ (क) विद्युत सेल, (ख) विद्युत बल्ब

चित्र १२.२ को देखिए । उसी प्रकार अन्य दो तारों के दोनों सिरों को बल्ब के धातव आधार और उसके नीचे के छोटे धातु के साथ जोड़ दीजिए । इन दो तारों के सिरों को क्रमश: ३ और ४ नामांकन करें ।

परवर्ती परीक्षण के लिए अब सेल और बल्ब तैयार हैं ।

चेतावनी :

विद्युत तार से कोई काम करते समय देखें कि जैसे इसके रेशेदार तार का नुकीला अग्रभाग आपकी ऊँगली या हाथ में जैसे गड़ न जाएँ । सेल के दोनों विद्युत अग्र से जूड़े दोनों तारों का अग्रभाग । औरि २ सीधे एक-दूसरे को न छुएँ । वैसा होने से सेल के भीतर का रासायनिक पदार्थ जल्दी खतम हो जाएगा और सेल काम करना बंद कर देगा ।

क्रिया-कलाप-२

अब बल्ब को सेल के पास लेकर आखिरी सिरों के ३ को १ के साथ और ४ को २ के साथ संयोजन कीजिए । देखेंगे बल्ब से प्रकाश निकल रहा है । विद्युत तार के माध्यम से सेल और बल्ब की इस संयुक्त व्यवस्था को मुदित विद्युत परिपथ (Closed electric Circuit) कहते हैं । इस क्षेत्र में सेल के धनात्मक विद्युत अग्र से विद्युत का प्रवाह निकलकर तार के माध्यम से आकर अंतिम अग्र १ और ३ से होकर बल्ब के भीतर आएगा और अंतिम अग्र ४ और २ के माध्यम से सेल के ऋणात्मक विद्युत- अग्र में प्रवेश करेगा । इस उपाय से विद्युत का प्रवाह पथ या परिपथ संपूर्ण या मुदित होता है और बल्ब से प्रकाश निकलता है। अब ३ और १ को संयोजित रखकर ४ और २ को अलग कर देने से बल्ब से प्रकाश निकलता बंद हो जाएगा । ४ और २ के बीच फासला रह जाने से विद्युत परिपथ अधूरा या मुक्त (Open) हो गया और सेल से विद्युत प्रवाह बंद हो गया । अब ४ और २ को संयोजन करके ३ और १ को अलग कर दीजिए। परिपथ मुक्त हुआ या नहीं ? अब ३ को २ के साथ और ४ को १ के साथ संयोजन कीजिए। क्या बल्ब से प्रकाश निकला ? परिपथ मुदित हुआ या नहीं देखिए।

इस परीक्षण से आप अवगत हुए कि:

★ मुदित या संपूर्ण परिपथ में विद्युत् प्रवाह होता है । परिपथ मुक्त हो या उसमें कोई फासला रह गया हो, तब विद्युत्-प्रवाह नहीं हो सकता ।

★ इसलिए परिपथ में विद्युत् प्रवाह बंद करने के लिए परिपथ को मुक्त रखना आवश्यक है ।

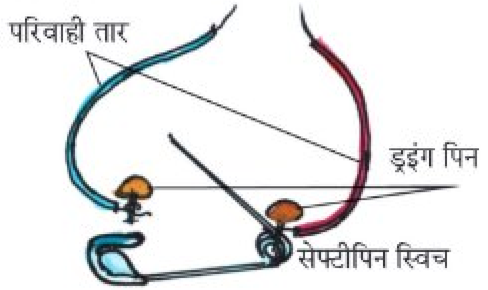
विद्युत परिपथ को मुदित या मुक्त करने के लिए उपकरणों में एक यांत्रिक व्यवस्था का उपयोग किया जाता है । इसे सामान्यत: स्विच (switch) कहते हैं । आप टार्च के स्विच के साथ परिचित हैं । आप भी आसानी से एक स्विच बना सकेंगे।

१२.३ विद्युत स्विच (Electric Switch)

क्रिया कलाप-२ में आप अपने हाथ से तार जोड़कर विद्युत परिपथ मुदित कर रहे थे और तारों को एक दूसरे से अलग करके परिपथ के मुक्त कर रहे थे । यह काम एक सरल स्विच की सहायता से करना संभव है । पहले एक स्विच बनाइए।

क्रिया-कलाप-३

एक साथ और जंग न खाए एक धातव सेफ्टी पिन और चौड़े सिरे वाले दो धातब ड्इंग पिन लीजिए। एक थर्मोकोल पट्टी या मोटा कार्डबोड पट्टी पर सेफ्टी पिन को रखिए । उसके नीचे की ओर के गोल छिद्र में ड्राइंग पिन लगाकर उसे दबा दीजिए ताकि पिन के चारों ओर सेफ्टी पिन मुक्त रूप से (आसानी से) घूम सके । कुछ दूरी पर थर्मोकोल की शीट पर दूसरे ड्इंग पिन को गाड़ दीजिए जैसे कि दो पिन के बीच की दूरी सेफ्टी पिन की लंबाई से कम हो । सेफ्टी पिन को घुमा देने से जैसे वह, ऊपर के दूसरे पिन को स्पर्श कर रहा होगा । (चित्र १२.३ का निरीक्षण कीजिए ।



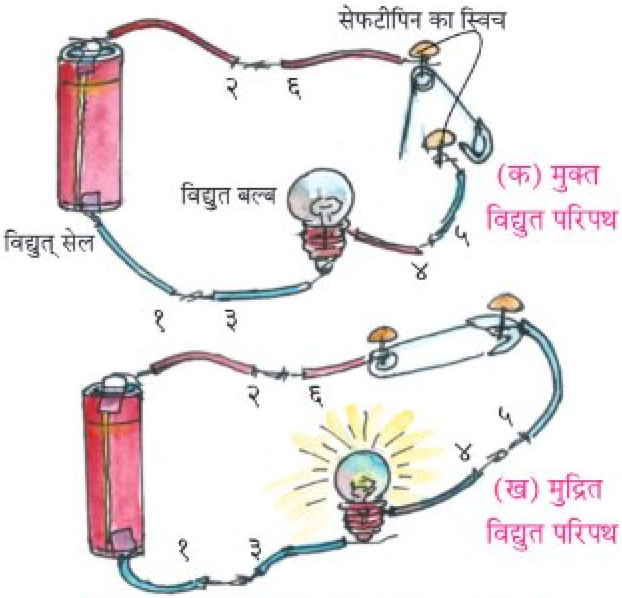
चित्र १२.३

दो विद्युत तार लेकर उनके ऊपरी सिरे को आवरण-मुक्त कर दीजिए । एक तार के एक सिरे को सेफ्टी पिन के नीचे के गोल के साथ अच्छी तरह जोड़ दीजिए । दूसरे तार के एक सिरे को दूसरे पिन के साथ खींचकर लपेट दीजिए। दोनों तारों के दूसरे सिरों को ५ और ६ नामांकित कीजिए । अब आपका यह विद्युत स्विच तैयार हो गया ।

सेफ्टी पिन के द्वारा तैयार यह सरल स्विच कैसे काम कर रहा है, परीक्षण कीजिए ।

क्रिया-कलाप-४

आपने पहले तार से संयुक्त सेल और तार से संयुक्त बल्ब बनाया था । उन्हें लीजिए । सिर १ को ३ के साथ, ४ को ५ के साथ और २ को ६ के साथ अच्छी तरह संयुक्त कर दीजिए । सेफ्टी पिन का ऊपरी सिरा यदि ड्इंग पिन को नहीं छुएगा, तब विद्युत परिपथ अधूरा और मुक्त रहेगा । इसलिए बल्व से प्रकाश नहीं निकलेगा । इसे स्विच की मुक्त अवस्था कहते हैं । (चित्र 'क' देखिए) अब सेफ्टी पिन को घुमा दीजिए ताकि उसका ऊपर का सिरा ड्राइंग पिन के संपर्क में आएगा । परिणाम-स्वरूप परिपथ पूरी तरह मुदित (पुरा होने की) अवस्था



चित्र १२.४ मुक्त और मुदित विद्युत परिपथ

में आएगा और बल्ब प्रकाश प्रदान करेगा । यह स्विच का मुदित अवस्था है । (चित्र 'ख' देखिए ।)

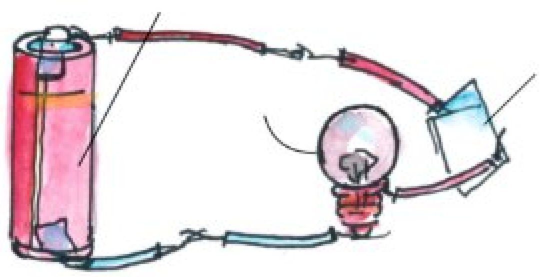
सेफ्टी पिन की जगह धातव पेपर-क्लिप (Paper Clip) और ड्राइंग पिन की जगह लोहे की पतली कील की सहायता से भी आसान स्विच बनाया जा सकता है । परन्तु इन्हें जंग न खाया हो, ये साफ हों । आपने जो सरल स्विच बनाया था, उसके साथ टार्च के स्विच की तुलना कीजिए । घर पर या विद्यालय में बिजली का व्यवहार हो रहा हो तो उनके स्विच आपने देखा होगा। उस स्विच को कैसे मुदित (close) और मुक्त (open) किया जाता है ? आपके सरल स्विच की तुलना में यह अधिक जटिल लगने पर भी दोनों की कार्य प्रणाली बराबर है ।

१२.४ विद्युत चालक तथा विद्युत रोधक

आपने देखा होगा कि विद्युत परिपथ तैयार करते समय और स्विच तैयार करते समय धातु के तारों का और धातु की वस्तुओं का प्रयोग किया जाता है । धातु में से होकर विद्युत धारा प्रवाहित होती है । इसलिए इसे विद्युत चालक conductor कहते हैं। आपके मन में सवाल खड़ा हो सकता है कि क्या धातु के बदले, धागा, कागज, रबर या प्लास्टिक की सहायता से विद्युत परिपथ बनाया जा सकेगा ? क्या ये वस्तुएँ विद्युत धारा के चालक हैं ? इसका जवाब पाने की कोशिश कीजिए ।

क्रिया-कलाप-५

आपने पहले जिस परिपथ का व्यवहार किया है, उससे स्विच निकाल दीजिए । परिपथ का शेष अंश नीचे के चित्र की तरह दिखाई पड़ेगा । क्या बल्ब जल रहा है ? फर्श या टेबुल पर सूखा कागज फैलाकर उस पर परिपथ रखिए । सिरा- २ और ४ कागज से सटकर रहे । क्या बल्ब जल रहा है ? नहीं, इसलिए परिपथ मुक्त अवस्था में है । अर्थात् पूरा नहीं होता ।



चित्र १२.५ विद्युत परिपथ में विद्युत चालक और विद्युत रोधक होने का परीक्षण

अर्थात् कागज में से होकर विद्युत धारा का प्रवाह नहीं होता । अर्थात् कागज विद्युत रोधक है । और एक बात पर ध्यान दीजिए । सिरा २ और ४ के बीच जो फासला है, वहाँ वायु है । अर्थात् वायु भी एक विद्युत रोधक वस्तु है ।

अब सूखा तिनका, लोहे की कील, प्लास्टिक स्केल, दियासलाई की तीली, रबर, एल्यूमीनियम चम्मच, डिवाइडर आदि आसपास मिलने वाली वस्तुओं को लेकर प्रत्येक में सिरा २ और ४ का संयोजन करके परीक्षण कीजिए । कोन-कौन सी वस्तुएँ विद्युत चालक और कौन कौन की वस्तुएँ विद्युत रोधक हैं, उन्हें लिखिए और निम्न सारणी के अनुसार लिखिए ।

सारणी-१२.१ विद्युत चालक और विद्युत रोधक का परीक्षण

पदार्थ	किससे निर्मित है	बल्ब जलाता है ?	पदार्थ का प्रकार
लोहे की कील	लोहा	हाँ	चालक
काँच की शीशी			
स्केल			
डिभाइडर			

कप, क्लम, पेंसिल विद्युत चालक हैं ? पहले अंदाजा लगाकर बाद में परीक्षण कीजिए ।

विद्युत चालक वस्तुओं का व्यबहार आपको ज्ञात है । ऐसी वस्तुओं की भी आवश्यकता रहती है । विद्युत के तार को प्लास्टिक जैसे विद्युतरोधी पदार्थ से ढंक दिया जाता है । परिणाम में वह किसी विद्युत चालक पदार्थ के संपर्क में आने से कोई असुविधा नहीं होती । कुछ बिजली के सामान हम हाथ से पकड़कर या छूकर व्यवहार करते हैं । जैसे स्विच और प्लग का ऊपरी आइरन का हैंडल, स्विच और प्लग का ऊपरी हिस्सा प्लास्टिक जैसे विद्युत-रोधी पदार्थों से बनाया जाता है । और कौन-कौन-से विद्युत उपकरण विद्युतरोधी के रूप में व्यवहार में लाए जाते हैं, जिन्हें आपने देखा हो, उनकी एक सूची बनाइए ।

चेतावनी

हमारा शरीर विद्युत चालक है । इसलिए नंगे और खाली हाथ से कभी भी बिजली के उपकरणों के धातु-अंश को न छूएँ । घर में या विद्यालय में खुला प्लग पएंट या सकेट हो तो उनके भीतर उँगली न डालें या न कोई दूसरी वस्तु डालें । वैसा करने से बिजली का झटका लग सकता है । इस पर अपने छोटे भाई-बहनों को सजग कराएँ ।

हमने क्या सीखा

★ घर पर बिजली के बल्ब, पंखे, रेफ्रिजेरेटर आदि उपकरण चलाने के लिए बिजली की आवश्यकता है ।

★ टार्च लाइट, घड़ी, कालकुलेटर आदि उपकरण सेल या बैटेरी से चलते हैं ।

★ एकाधिक सेल के संयुक्त रूप को बैटेरी कहते है ।

★ सेल विद्युत के स्रोत के रूप में काम करता है । इसका एक धनात्मक विद्युत सिरा और एक ऋणात्मक विद्युत सिरा होता है ।

★ टार्च में सेल या बैटेरी, बल्ब और स्विच होते हैं स्विच के द्वारा विद्युत परिपथ में विद्युत की धारा प्रवाहित होने से सेल के भीतर के रासायनिक पदार्थ से विद्युत उत्पन्न होता हैं और बल्ब जलता है ।

★ परिपथ में विद्युत-धारा का प्रवाह होने के लिए परिपथ पूरा हो जात (मुदित होना) चाहिए ।

★ जिस वस्तु में से होकर विद्युत-धारा प्रवाहित होती है उसे विद्युत चालक और जिस वस्तु में से होकर विद्युत-धारा प्रवाहित नहीं होती वह विद्युत रोधी है । सामान्यत: धातु निर्मित वस्तुएँ विद्युत चालक हैं ।

★ सुरक्षा की दृष्टि से बिजली के उपकरणों के विद्युत चालक अंगों को विद्युतरोधी पदार्थों से ढक लेना चाहिए ।

अभ्यास

१. शून्यस्थान भरिए :

क. सेल में —— ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा मिलती हैं

ख. वाहनों में व्यवहृत बैटेरी में रासायनिक पदार्थ —— अवस्था में रहता है।

ग. परिपथ में प्रयुक्त होने वाले विजली के तार —— से बनते हैं ।

घ. सेल के विद्युत-टर्मिनलों (अग्रों) के नाम हैं ——

२. गलत हो तो सुधारकर लिखिए:

क. सेल के ऋणात्मक टर्मिनल में धातु की टोपी रहती है ।

ख. थर्मोकल में विद्युत धारा का प्रवाह होता है ।

ग. विद्युतरोधी वस्तु स्विच के रूप में काम कर सकती है ।

घ. परिपथ में विद्युतधारा का प्रवाह सेल के धनात्मक विद्युत टर्मिनल से निकलकर ऋणात्मक विद्युत टार्मिनल की ओर जाता है ।

३. कारण दर्शाइए :

क. एक विद्युत परिपथ में बल्ब और जुड़ने के स्थान ठीक है । स्विच भी मुदित है । पर बल्ब नहीं जलता है ।

ख. विद्युत चालक तार पर प्लास्टिक का आवरण रहता है ।

४. एक सेल का विद्युत टर्मिनलों (अग्रों) को ताँबे के दो तारों से संयोजन कर देने वे क्या होगा ?

परियोजना

★ सहपाठियों से मिलकर विभिन्न आकार प्रकार के शुष्क सेल संग्रहण कीजिए । उनके नाम तथा किस काम में प्रयुक्त होते थे, उनका विवरण लिखिए ।

★ सेफ्टी पिन या पेपर क्लिप के अलावा और कौन-कौन-सी वस्तुओं को लेकर स्विच बनाया जा सकता है, सोचिए और उसीके अनुसार एक कार्यक्षम मडेल तैयार कीजिए ।

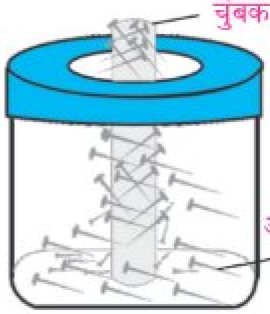
★ एक या दो सेल तथा एक बल्ब लेकर अपनी कक्षा में व्यवहार करने हेतु एक टार्च तैयार कीजिए ।

★ एक टार्च मे कैसे दो टार्च सेल सजे हुए हैं, उनको देखकर उसका एक चित्र खींचिए ।

त्रयोदश अध्याय

चुंबक

चित्र में एक पिन डब्बे का चित्र दिया गया है । डब्बे का ऊपरी हिसा खुला है, बीच में एक दंड है । डब्बे में कई पिन हैं । डब्बे को उलटकर धीरे धीरे झाड़ने से पिन डब्बे के बाहर नहीं गिरते । वे दंड के साथ चिपके हुए रह जाएँगे । दंड से पिन निकालने की कोशिश करते समय ऐसा लगता है कि दंड पिन को खींचकर पकड़े हुए है। आप इसका कारण बता सकेंगे ? क्या डब्बे के अंदर का दंड एक चुंबक है ?



चित्र १ ३ . १

लोहे जैसे दिखाई पड़ने वाले छोटे छोट धातव-टुकड़ों द्वारा देवी देवताओं की तस्वीरें लोहे की आलमारी या रेफ्रिजरेटर के दरवाजे पर चिपके हुए आपने देखा होगा । यह धातब टुकड़ा क्या चुम्बक है ? आपस में चर्चा करके तय कीजिए ।

चित्र १ ३ . २ (क) लोहे की अलमारी (ख) रेफ्रिजरेटर

आपने दूसरे प्रकार का चुंबक और उसका व्यवहार कहीं देखा है ? चुंबक की आकृति धर्म और व्यवहार के संबंध में इस अध्याय में आप कुछ सीखेंगे । चुंबक को लेकर वहुत-सी कहानियाँ हैं, आइए, चुंबक के संबंध में एक मजेदार कहानी जानेंगे ।

१ ३ . १ चुंवक की खोज

बहुत साल पहले यूनान में एशिया माइनर नाम का एक क्षेत्र था । वहाँ मैग्नस नाम का एक गड़रिया रहता था । एक बार वह एक पहाड़ में भेड़ों को चरा रहा था । हाथ में थी एक छड़ी, जिसके सिरे पर लोहे की एक टोपी लगी थी। अचानक उसने महसूस किया कि एक चट्टान उसकी छड़ी खींचकर रखता है । बाद में पता चला कि उस पत्थर में लोहे को आकर्षित करने का गुण है । गड़रिए के नाम के अनुसार उस प्रकार के पत्थर को मैग्नेटाइट कहा गया । हम उसे चुंबक रहते हैं । चुंबक के गुण को चुंबकत्व कहा जाता है । चुंबकत्व का गुण जिस पत्थर में होता है, उसे प्राकृतिक चुंबक कहते हैं । इसका दूसरा नाम है लोडस्टोन । इसमें मैग्नेटाइट नाम का लोहा पत्थर रहता है । प्राकृतिक चुंबक के अलावा विभिन्न आकार प्रकार के चुंबक तैयार किया जा रहा है, जिन्हें कृत्रिम चुंबक कहते हैं ।

१ ३ . २ चुंबक की विभिन्न आकृतियाँ

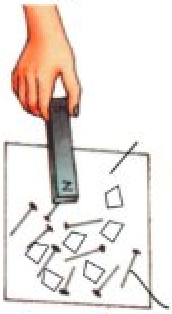
प्राकृतिक चुंबक की निश्चित आकृति नहीं होती । पर विभिन्न आकृति के कृत्रिम चुंबक मिलते हैं । जैसे-छड़ चुम्बक, नाल चुंबक, सुची चुम्बक, कंपास रिंग चुंबक, बेलनाकार चुंबक। इनके चित्र नींचे दिए गए हैं ।

चित्र १ ३ . ३ विभिन्न आकृतियों के चुंबक

क्या आपने अन्य आकृतियों के चुंबक देखे हैं ? अगर देखा हो तो उनका चित्र बनाकर मित्रों और शिक्षक को दिखाइए।

१३.३ चुंबकीय और अचुंबकीय वस्तु

लोहे को चुबक आकर्षित करता है । आप यह जानते हैं। इसलिए लोहे को चुंबकीय वस्तु कहते हैं । सामान्यत चुंबक जिस वस्तु को अपनी ओर आकर्षित करता है, वह चुंबकीय वस्तु है । जो वस्तु/पदार्थ चुंबक द्वारा आकर्षित नहीं होती, उसे अचुंबकीय वस्तु कहते हैं । इन्हें कैसे पहचानेंगे ?



चित्र १३.४ चुंबकीय और अचुंबकीय वस्तुओं का परीक्षण

क्रिया-कलाप-१

आप अपने चारों ओर की कुछ वस्तुओं का संग्रह कीजिए । एक छड़ चुंबक लीजिए । इसके एक सिरे को हाथ में पकड़कर दूसरे सिरे को संगृहीत वस्तुओं के पास लीजिए । वस्तु चुंबक की ओर आकर्षित होती है या नहीं, ध्यान से देखिए । दूसरी वस्तुओं के साथ भी ऐसा परीक्षण कीजिए । लोहे का चूर्ण, काँच, काठ, थर्मोकल, कागज, ताँबे का तार आदि वस्तुओं को लेकर परीक्षण कीजिए । आपने जो अवलोकन किया उसे निम्न सारणी में लिखिए । विभिन्न वस्तुओं के वर्गीकरण के संबध में जिस निर्णय पर पहुँचे, उस पर शिक्षक और सहपाठियों के साथ चर्चा कीजिए। ड्रइंग शीट पर एक सारणी बनाकर कक्षा में लटका दीजिए ।

सारणी १३.१ चुंबकीय और अचुंबकीय वस्तु

वस्तु का नाम	किससे बना है	चुंबक से क्या आकर्षित हो रहा है	वस्तु का प्रकार
लोहे का चूर्ण	लोहा (धातु)	हाँ	चुंबकीय
स्केल	प्लास्टिक	नहीं	अचुंबकीय
ताँबे का तार			

परीक्षक के उपरांत आपको ज्ञात होगा कि लोहे के अलावा निकेल और कोबालट भी चुंबकीय पदार्थ हैं । ये धातुएँ हैं । परन्तु सभी धातुएँ चुंबकीय पदार्थ नहीं होते । एल्यूमीनियम सीसा, ताँबा आदि धातु अचुंबकीय हैं । सभी कृत्रिम चुंबक चुंबकीय वस्तु से बनते हैं । कभी कभी निकेल, कोबलट आदि धातु को एल्यूमीनियम के साथ मिलाकर हल्का और मजबूत चुंबक बनाया जाता है । इसे एलनीको (Alnico) चुंबक कहते हैं ।

१३.४ चुम्बक का ध्रुव

आइए, चुबक के आकर्षण धर्म को और अच्छी तरह समझेंगे ।

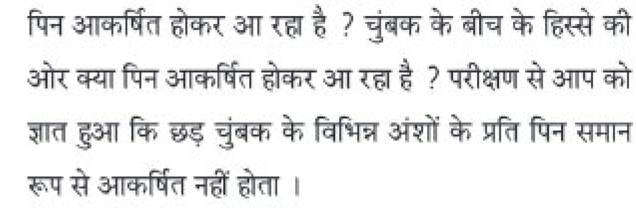
क्रिया-कलाप-२

एक पिन टेबुल पर रखिए । एक छड़ चुंबक लेकर उसका एक सिरा पिन के पास लीजिए। क्या देख रहे हैं ? चुंबक के दूसरे अंश को पिन के पास लीजिए। हर बार ध्यान से देखिए कि पिन क्या कर रहा है ? चुंबक के दोनों सिरों की ओर क्या पिन आकर्षित होकर आ रहा है ? चुंबक के बीच के हिस्से की ओर क्या पिन आकर्षित होकर आ रहा है ? परीक्षण से आप को ज्ञात हुआ कि छड़ चुंबक के विभिन्न अंशों के प्रति पिन समान रूप से आकर्षित नहीं होता ।

चुंबक के इस गुण को और अधिक जानने के लिए निम्न परीक्षण करेंगे ।

क्रिया कलाप-३

टेबुल पर एक कागज फैलावर उस पर कुछ लोहे के बुरादे (चूर्ण) डालिए । इस पर छड़ चुंबक लुढ़का दीजिए । चुंबक के किस अंश में ज्यादा लोहे के बुरादे जाते हैं ? ध्यान दीजिए, चुंबक के बीच के हिस्से की अपेक्षा दोनों प्रांतों में ज्यादा लोहे के बुरादे गए हैं ।



चित्र १३.५ छड़ चुंबक

लोहे के बुरादे न मिलने से दुकान में बर्तन माँजने के लिए जो स्टील मिलता है, उसे लाकर कैंची से टुकड़े-टुकड़े करके काटकर यह परीक्षण किया जा सकता है ।

अधिक चुंबकीय गुण दर्शाने वाले चुंबक के दोनों सिरे ध्रुव कहलाते हैं । ऊपर के परीक्षण से ज्ञात हुआ कि छड़ चुंबक के दो ध्रुव हैं । दूसरी आकृति के कृतिम चुंबक लेकर परीक्षण करने से आप यही देखेंगे । इससे हमें ज्ञात हुआ कि चुंबक के दो ध्रुव होते हैं । जिनके आकर्षण गुण चुंबक के अन्य अंशों से अधिक होते हैं ।

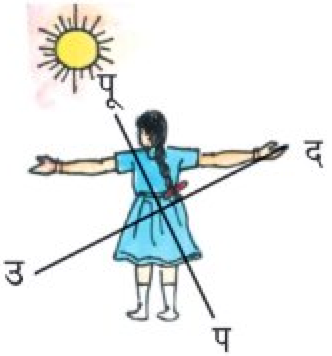
चुंबकीय वस्तु के प्रति आकर्षण के अलावा चुंबकीय ध्रुवों का क्या और कोई गुण है ? हाँ, चुंबकीय ध्रुव दिशाएँ ज्ञात करा सकते हैं ।

१३.५ चुंबक से दिशाएँ ज्ञात होना

चुंबकों से दिशा ज्ञात करना प्राचीन काल से लोगों को मालूम था । अंधेरी रात में समुद्र के बीच में जहाज को मार्ग प्रदर्शन कराने के लिए चुंबक की मदद ली जाती थी । चुंबक कैसे मार्ग ज्ञात कराता है, उस पर जानें ।

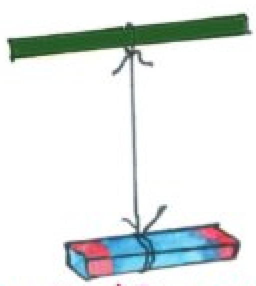
क्रिया कलाप-४

आप पूर्व, पश्चिम, उत्तर, दक्षिण दिशाएँ कैसे पता कर लेते हैं ? सूरज पूरब में ठगता है । सुबह के समय पूर्व की दिशा या सूरज की ओर मुँह करके खड़े होने पर आपकी पीठ पश्चिम दिशा की ओर, बायाँ हाथ उत्तर दिशा की ओर और दायाँ हाथ दक्षिण दिशा की ओर रहेगा । इस उपाय से कक्षा के एक खुले स्थान पर या विद्यालय के बरामदे में एक स्थान पर पूर्व, पश्चिम, उत्तर, और दक्षिण दिशा निरूपित करके स्केल और चॉक से कक्षा के फर्श पर उत्तर-दक्षिण और पूर्व पश्चिम दिशाओं में दो सरलरेखा खींचिए, जैसे वे परस्पर को समकोण में प्रतिच्छेद करेंगे । चित्र देखिए । जरूरत पड़ने पर अपने सहपाठियों और शिक्षक की मदद लीजिए ।

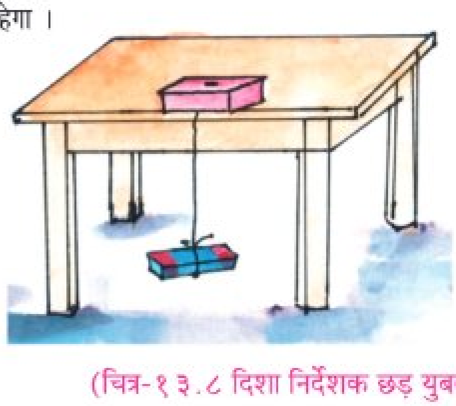


चित्र १३.६ दिशा ज्ञात करना

याद रखिए, नंगी आँखों से सूरज को मत देखना । एक छड़ चुंबक लेकर उसके एक सिरे को चॉक से चिह्नित कीजिए। एक लंबी छड़ी लेकर उसके बीच में एक छड़ चुम्बक धागे से लटका दीजिए, जैसे चुंबक भूमि के साथ समानांतर रहे और धागे के चारों ओर आसानी से घूम सके ।


(चित्र १३.७ चुंबक से दिशा ज्ञात करना)

उसके बाद टेबुल पर एक ईंट रखिए और छड़ चुंबक को धागे से लटका दीजिए, जैसे चुंबक भूमि से समानांतर लटककर रहेगा ।


(चित्र-१३.८ दिशा निर्देशक छड़ युबक)

छड़ चुंबक कुछ समय हिलकर उत्तर-दक्षिण होकर रहेगा। अब छड़ी को थोड़ा घुमाकर फिर टेबुल पर ईंट के नीचे दबाकर रखिए । कुछ समय के बाद चुंबक पहले की तरह उत्तर-दक्षिण दिशा में विरामावस्था में आ जाएगा । आप देखेंगे कि चुंबक का एक निश्चित ध्रुव हमेशा उत्तर दिशा की ओर और दूसरा ध्रुव दक्षिण दिशा की ओर रहेगा । आप चुंबक पर लगाए चिह्न के आधार पर यह सुनिश्चित कर सकेंगे ।

छड़ चुंबक का जो निश्चित ध्रुव उत्तर दिशा की ओर रहेगा उसे उत्तरी ध्रुव और जो निश्चित ध्रुव दक्षिण दिशा की ओर रहेगा उसे दक्षिणी ध्रुव कहते हैं ।

नाल चुंबक और सूची चुंबक की तरह अन्य प्रकार की कृत्रिम चुंबक लेकर परीक्षण कीजिए । इससे आपको ज्ञात हुआ कि चुंबक का एक दक्षिण ध्रुव और एक उत्तर ध्रुव होता है । चुंबक का इस प्रकार का दिशा सूचक धर्म बहुत समय से दिशा ज्ञात करने के लिए व्यवहृत हो रहा है । सूची चुंबक की सहायता से निर्मित दिशा सूचक कंपास जहाज के आने जाने में मदद करने के लिए व्यवहृत होता है ।

आपके मन में यह सवाल उठ सकता है कि चुंबक के अलावा दिशा सूचक धर्म अन्य वस्तुओं में क्या उपलब्ध होता है ? इसके लिए पेंसिल, स्केल, लोहे की कील आदि वस्तुएँ लेकर चुंबक की तरह लटकाकर दिशात्मक धर्म पर परीक्षण कीजिए । मित्रों और शिक्षक के साथ चर्चा भी कीजिए ।

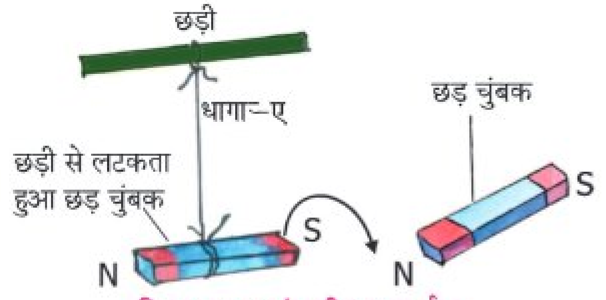
१३.६ चुंबकीय ध्रुवों में आकर्षण और प्रतिकर्षण

आपको ज्ञात हुआ कि चुंबक के दो ध्रुव हैं। सवाल उठता है कि यदि दो चुंबक पास पास रखे जाएँ, तब ये ध्रुव परस्पर के प्रति कैसा आचरण प्रदर्शित करेंगे ? आएँ, परीक्षण करके ज्ञात करें ।

क्रिया कलाप-५

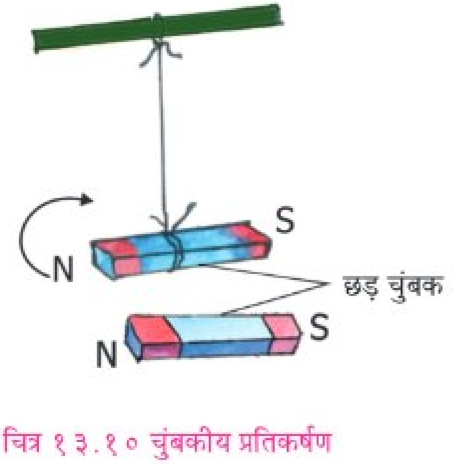
दो छड़ चुंबक लेकर पहले की क्रिया कलाप के अनुसार उनका उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुव सुनिश्चित कीजिए । चॉक से उत्तरी ध्रुव के पास 'N' और दक्षिनी दिशा के पास 'N' लिखिए। एक छड़ चुंबक को धागे से लटका दीजिए ।

(क) दूसरे छड़ चुंबक के उत्तरी ध्रुव को लटक रहे दक्षिणी ध्रुव के पास लाइए । क्या देख रहे हैं ? क्या दक्षिणी ध्रुव उत्तरी ध्रुव की ओर खींचा हुआ आ जाता है ? आपने जो देखा, उसे चित्र (क) में तीर चिह्न द्वारा दर्शाया गया है ।



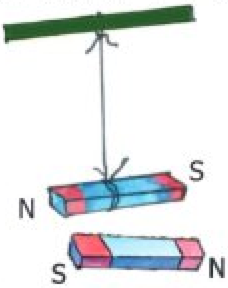
चित्र १३.९ चुंबकीय आकर्षण

(ख) अब दूसरे छड़ चुंबक उत्तरी ध्रृव की लटक रहे छड़ चुंबक के उतरी ध्रृव के पास लाइए । लटक रहे छड़ चुंबक का उत्तरी ध्रुब दूसरे छड़ चुंबक के उत्तर ध्रृव की ओर खींचा हुआ आ रहा है या दूर सरक जाता है ? आपने जो देखा तीर चिह्न द्वारा उसे चित्र (ख) में दर्शाया गया है ।



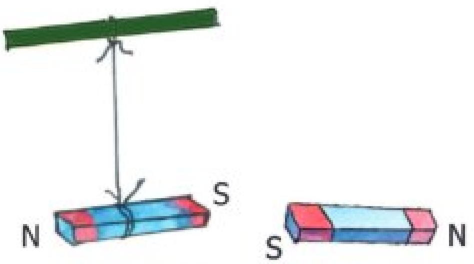
चित्र १३.१० चुंबकीय प्रतिकर्षण

(ग) दूसरे छड़ चुम्बक के दक्षिणी ध्रुव को लटक रहे छड़ चुंबक के उतरी ध्रुव की ओर लाइए । आप जो देख रहे हैं उसे तीर चिह्न के द्वारा चित्र 'ग' में दर्शाइए ।



चित्र १३.११ चुंबकीय आकर्षण

(घ) दूसरे छड़ चुंबक के दक्षिणी ध्रुव को लटके हुए छड़ चुंबक के दक्षिणी ध्रुव के निकट होने पर क्या होता है ? तीर चिह्न से उसे चित्र (घ) में दर्शाइए ।



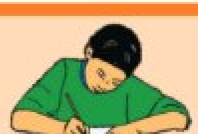
चित्र १३.१२ चुंबकीय प्रतिकर्षण

लटके हुए छड़ चुंबक के बदले सूची चुंबक लेकर ऊपर के परीक्षण फिर से कीजिए । ये पर्यवेक्षण पहले के पर्यवेक्षण की तरह है या नहीं, मित्रों और शिक्षक के साथ चर्चा कीजिए ।

ऊपर के परीक्षण से आपको ज्ञात होगा कि दो चुंबकों के समान ध्रुव परस्पर को प्रतिकर्षण करते हैं और असमान ध्रुव परस्पर को आकर्षण करते हैं ।

१३.२ चुंबका का व्यवहार

दिशा ज्ञात करने के लिए चुंबक का व्यवहार आप जानते हैं । लोहे के बुरादे के साथ दूसरी वस्तुओं के मिश्रण से चुंबक की मदद लेकर लोहे के बुरादे को अलग किया जा सकता हैं । छोटी सी सूई या पिन नीचे गिर गई होगी तो उसे चुंबक से ढूँढना आसान है । कई अलमारियों और रेफ्रिजरेटर के दरवाजे बंद करने के लिए चुंबक का व्यवहार किया जाता है । बैग भी चुंबकीय बटन से बंद किया जाता है । कई प्रकार के खिलौनों में चुंबक रहता है। चुंबक को लेकर आप कई मजेदार खिलौने बना सकेंगे । विद्युत मोटर, जेनेरेटर, लोहे की भारी वस्तु को उठाने के लिए क्रेन आदि मशीनों में चुंबक का व्यवहार किया जाता है। घर पर चुंबक हो तो उसे टेलीविजन, कम्प्यूटर, कैसेट, सीड़ी आदि के निकट न लाएँ । ऐसा करने से उन्हें नुकसान हो सकता है । कई मशीनों के भीतर छोटे छोटे स्क्रू होते हैं । उन्हें चुम्बकीय स्क्रू-ड्राइवर की मदद से खुला जाता है या लगाया जाता है । आपने चुंबक का व्यवहार की गई मशीनें देखी होंगी । उनकी एक सूची बनाकर कॉपी में लिखिए ।



हमने क्या सीखा:

★ चुंबक प्राकृतिक और कृत्रिम रूप में मिलता है ।

★ प्राकृतिक चुंबक की निश्चित आकृति नहीं होती पर कृत्रिम चुंबक की निश्चित आकृति होती है । जैसे:- छड़ चुंबक, नाल चुंबक, सूची चुंबक आदि ।

★ चुंबक लोहे, निकेल, कोबाल्ट और स्टील आदि को आकर्षण करता है । इन्हें चुंबकीय वस्तु कहते हैं । चुंबक से जो आकर्षित नहीं होता उसे अचुंबकीय वस्तु कहते हैं । सभी धातुएँ चुंबकीय नहीं होतीं।

★ प्राकृतिक चुंबक में लौह-अयस्क रहते समय कृत्रिम चुंबक चुंबकीय वस्तु से बनता है ।

★ चुंबक में उत्तरी श्रुव और दक्षिणी ध्रुव-दो ध्रुव होते हैं ।

★ चुंबक के दिशा सूचक धर्म के कारण उसे मुक्त रूप से लटकाकर उखने से उत्तर-दक्षिण दिशा ज्ञात करने में मदद मिलती है ।

★ कंपास एक स्वतंत्र रूप से निर्मित चुंबक आधारित यंत्र है । उसीकी मदद से दिशा ज्ञात की जाती है ।

★ दो चुंबकों के समान ध्रुव परस्पर को प्रतिकर्षण करते हैं । असमान ध्रुव परस्पर को आकर्षण करते हैं ।

अभ्यास

१. शून्य स्थानों की पूर्ति कीजिए ।

(क) कृत्रिम चुंबक का एक उदाहरण है —— ।

(ख) प्राकृत्रिक चुंबक में जो लौह अयस्क रहता है, उसका नाम है —— ।

(ग) सूची चुंबक की ध्रुव-संख्या —— है।

(घ) छड़ चुंबक का आकर्षण बीच के अंश की अपेक्षा ध्रुव के पास ——होता है ।

२. गलत हो तो सुधार करके लिखिए । सुधारी गई उक्ति की यथार्थता प्रतिपादित कीजिए ।

(क) चुंबक की आकृति चिपटी नहीं हो सकती ।

(ख) सीसा एक अचुंबकीय वस्तु है ।

(ग) एक चुंबक के ध्रुब दो समान ध्रुव हैं ।

(घ) नाल चुंबक का दिशा सूचक गुण नहीं होता ।

३. दो समान आकृति की छड़ें दी गई हैं । पास में मदद लेने के लिए धागा तक भी नहीं है । दोनों छड़ो में से एक चुंबक है तो दूसरा लोहा। दोनों में से कौन-सी छड़ लोहे की छड़ है ? कैसे परीक्षण करके यह सत्यापित करेंगे ?

४. चुंबक के गुणों को संक्षेप में बताइए ।

५. एक छड़ चुंबक के ध्रुव चिह्नित नहीं हुए हैं । उसके दक्षिणी ध्रुव कैसे पहचान सकेंगे ?

६. १८ से.मी. के एक चुंबक को काटकर दो टुकड़े कर दिए गए । एक की लंबाई १२ से.मी. है और दूसरे की लंबाई ६ से.मी. है, नीचे दिए गए तथ्य सही है या गलत, प्रतिपादित कीजिए ।

(क) १२ से.मी और ६ सेमी. लंबे टुकड़ो में एक एक ध्रुव रहेंगे ।

(ख) १२ से.मी. के टुकड़े में दो ध्रुव और ६ से.मी. के टुकड़े में एक ध्रुव रहेगा ।

(ग) १२ से.मी. के टुकड़े की शक्ति ६ से.मी. के टुकड़े की शक्ति का दुगुनी होगी ?

(ङ) दोनों टुकड़ों में दो दो ध्रुव रहेंगे ।

परियोजना

★ विभिन्न आकृतियाँ के चुंबक संग्रहण करके उन्हें विज्ञान-मेले में प्रदर्शित कीजिए ।

★ दिशा ज्ञात करने के लिए एक कार्यक्षम मडेल बनाइए ।

चतुर्दश अध्याय प्राकृतिक घटनाएँ

आप अखबार, रेडियो और टेलीविजन आदि से वर्षा, बाढ़, सुखा, चक्रवात, भूकंप जैसी अनेक प्राकृतिक घटनाएँ घटने की खबरें सुनते हैं और कुछ भी निभाया होगा । इनसे बचने के लिए लोग तथा सरकार बहुप से उपाय करते हैं । आप में से कई सन् १९९९ ई के महाचक्रवात के बारे में सुना होगा । २०१३ के फाइलिन और २०१४ के हुड़हुड़ चक्रवातों की बिभीषिका का सामना किया होगा । आप बड़े हो जाने के बाद इनके घटने के कारणों से अवगत होकर इन विपदाओं से बचने के नए नए कौशल ढूँढ़ सकेंगे । हम आपके बहुत परिचित बारिश, बज्र और बिजली आदि कई प्राकृतिक घटनाओं के बारे में चर्चा करेंगे ।

चित्र १४.१ वज्रपात के साथ वर्षा

ऊपर के चित्र में लोग बारिश में भींगकर सड़क पर जा रहे हैं । बच्चे बिजली के चमकने से घबराते हैं । बादलों की गड़गड़ाहट से डरे हुए से लगते हैं । हम सब वज्रपात और बिजली से डरते हैं । बारिश कैसे होती है ? बारिश के समय या बारिश होने से पहले क्यों बादलों की गड़गड़ाहट सुनाई पड़ती है और पहले बिजली क्यों चमकती है ? हम उन पर चर्चा करेंगे ।

१४.१ वाष्पन

आपने तो देखा होगा कि श्यामपट को गीले कपड़े से पोछ देने के कुछ समय के बाद वह सूख जाता है । गर्म सब्जी कटोरी में खाने की अपेक्षा तस्तरी में उडेलकर खाने से सुविधा होती है। जमीन पर फैल गया पानी कुछ समय के बाद सूख जाता है ।

चित्र १४.२ सूर्य के प्रकाश में अलगनी पर सूखते कपड़े

ऊपर के चित्र में आपने देखा गीले कपड़ों पर सूर्य का प्रकाश पड़ने से वे सूख जाते हैं । बारिश के बाद् सड़क पर और मकान की छत पर का पानी कुछ समय के बाद सूख जाता है । इसे विस्तार से जानने के लिए एक परीक्षण करेंगे ।

क्रिया-कलाप-१

आप अपने दोस्तों से कई रूमाल लाइए । उन्हें पानी में भीगोकर गीला कर दीजिए । एक भीगे रुमाल को सिकोड़कर रखिए । एक को अलगनी पर बाहर लटका दीजिए । एक को कमरे में लटका दीजिए । एक को फैन के नीचे हवा में लटका दीजिए । आप क्या देख रहे हैं ? मित्रों तथा शिक्षक के साथ चर्चा कीजिए ।

जल अपने आप वाष्पित होकर वायुमंडल में चला जाता है । इस प्रक्रिया को वाष्पन कहते हैं । वाष्प को जल वाष्प कहा जाता है ।

गीली वस्तु के बाहरी सतह का क्षेत्रफल अधिक होने से, तापमान बढ़ने से, सूरज की रश्मि पड़ने से, वायु का प्रवाह होने से वाष्पन अधिक तीव्र वेग से होता है । इस प्रक्रिया से नदी नालों, तालाबों, झील, समुद्र का जल, जल-वाष्प के रूप में वायु-मंडल को चला जाता है । यह वाष्पन-प्रक्रिया जल की सतह पर संघटित होती है ।

१४.२ वाष्पन

क्रिया - कलाप-२

एक बीकर या फ्लास्क लीजिए । उसमें कुछ पानी डालिए । कुछ नमक भी डालिए । एक स्टैंडया चिमटे की सहायता से उसे लटकाकर रखिए । नीचे से स्पिरिट लैंप से उसे गर्म कीजिए । क्या देख रहे हैं ? कुछ समय के बाद पानी उबलकर वाष्प हो रहा है । वह वाष्प वायु-मंडल में चला जाता है । नमक बीकर की तल्ली में बच जाता है ।

चित्र १४.३

जिस प्रक्रिया से जल को गर्म करके जल-वाष्प बनाया जाता है उसे वाष्पीकरण कहते हैं । रसोई करते समय, कार-खाने से, शिल्पांचल से जल इस प्रक्रिया से वायु-मंडल में प्रवेश करता है ।

वाष्पन की प्रक्रिया में जल के बर्तन से जल के अणु बाहर की ऊष्मा ग्रहण करके पहले गर्म होकर ऊपर चले जाते हैं।

१४.३ वाष्प-उत्सर्जन

आपने पहले से पढ़ा है कि पेड़-पौधे भोजन बनाने के लिए जल आवश्यक करते हैं । जड़ की मदद से पेड़-पौधे भूमि से जल लेते हैं। पेड पौधो भोजन बनाने तथा अन्य कुछ कार्यों के लिए अपने विभिन्न भागों में इसे सुरक्षित रखते हैं। शेष जल वाष्पोत्सर्जन (Transpiration) द्वारा जल-वाष्प के रूप में वायु में मुक्त कर देते हैं।

क्रिया-कलाप-३

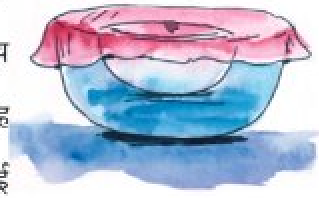
आप विद्यालय के बगीचे से फूल का एक गमला लाइए। उसमें कुछ पानी डालिए । गमले पर पौधे के चारों ओर एक कागज ढाँक दीजिए । यदि विद्यालय में बेलजार हो, तो फूल के पौधे के

ऊपर ढँककर धूप में रखिए । २-३ घंटे के बाद आप क्या देख रहे हैं ? काँच के बर्तन में पानी कहाँ से आया ? जिस प्रक्रिया से पेड़-पौधे बचे हुए जल का त्याग करते हैं उसे उत्सर्जन कहते है। इस प्रकार पेड़-पौधे भौम जल को जल वाष्प के रूप में वायु में मुक्त करते हैं।

१४.४ संघनन

क्रिया-कलाप-४

नीचे के चित्र में जैसा दिखाया गया है, उसी प्रकार एक बड़े बर्तन में कुछ जल लीजिए । दूसरे छोटे बर्तन में कुछ रुई लेकर छोटे बर्तन को बड़े वर्तन के पानी में आधा डुबाकर रखिए। बड़े बर्तन के मुँह को जरी से बाँधकर उस पर एक कंकड़ रखिए। कुछ समय के बाद बड़े बर्तन का मुँह खोलकर छोटे बर्तन की रुई पर हाथ लगाइए । यह कैसे गीली हो गई ?



बड़े बर्तन का जल वाष्पन की प्रक्रिया से ऊपर जाकर बर्तन के मुँह पर बँधी जरी में लगा। वहाँ फिर जल की बूँदों में बदलकर छोटे बर्तन की रुई पर गिरा। इसलिए रूई गोली हो गई।

गैसीय पदार्थ को ठंडा करने से वह द्रव पदार्थ में बदल जाता है । जिस पद्धति से वाष्प द्रव पदार्थ में परिणत होता है, उसे संघनन कहते हैं । जल वाष्प ठंडा होकर जल में रूपांतरित होता है । संघनन, बाष्पन की विपरीत प्रक्रिया है । दूसरे पृष्ठ में संघनन के कई उदाहरण दिए गए हैं । आप अगर कई उदाहरण जानते हैं, तब उन्हें भी अपनी कॉपी में लिखिए ।

- जल वाष्प ठंडा होकर बादल बनाता है ।

- सर्दी के दिनों में घास पर ओस की बूँदें गिरती हैं ।

१४.५ जल की विभिन्न अवस्था

आपने कुल्फी खाई होगी । यह किससे बनती है ? मछुआरे मछली का संरक्षण करने के लिए क्या चाहता है ? दोनों के क्षेत्र में बर्फ की जरूरत पड़ती है । शरबत में बर्फ डाली जाती है । मांसपेशी में चोट लगने से उस पर बर्फ लगाई जाती है । बर्फ कहाँ से आती है ? इसे आप बाजार से खरीदकर लाते हैं या खुद बनाते हैं। बारिश के समय कभी कभी ओले गिरते हैं । आप अपने घर में रेफ्रिजरेटर में पानी रखकर बर्फ बनाते हैं । बर्फ जल का कठिन अवस्था है ।

चित्र - १४.६

आपने रसोई के समय चूल्हे पर चढ़ाए गए बर्तन से गर्म जल-वाष्प निकलते हुए देखा है । जल को गर्म करने से वह उबलता है । उससे भाप निकलता है । इड़ली भाप से बनती है । अस्पताल में विभिन्न औजार भाप से निर्जीवित (sterilize) किए जाते हैं। यह भाप जल का वाष्पीय अवस्था है ।

चित्र - १४.७

जल तीन अबस्थाओं में मिलता है । बर्फ जल की कठिन अवस्था है । कई महासागरों, ध्रुवीय क्षेत्र, पर्वतों के शिखर बर्फ से ढके हुए मिलते हैं । जल खुद अपनी द्रव अवस्था में रहता है । नदी-झील, तालाब-हर जगह जल पाया जाता है । जल-वाष्प जल का वाष्पीय अवस्था है । वायु में जल-वाष्प मिलता है । रसोई करते समय और कारखानों से जल वाष्प जाकर वायु में पहुँच जाता है ।

१४.६ जल-चक्र

आप को ज्ञात हुआ कि वाष्पन के द्वारा नदियों, नालों, झीलों और समुद्रों का जल वाष्पित होकर वायु में पहुँच जाता हैं। रसोई, कारखानों का जल वाष्पन प्रणाली से जल वाष्प के रूप में वायु में प्रवेश करता है । भोजन बनाने और वृद्धि के लिए पौधा वाष्पन या उत्सर्जन प्रणाली से जल-वाष्प वायु में छोड़ता है । क्या विभिन्न प्रणालियों से जल का जल-वाष्प के रूप में वायु में प्रवेश करने से हम हमेशा के लिए वह जल खो बैठते हैं ? या हम फिर उसे जल के रूप में वापस पाते हैं ?

आप जानते हैं, हम वायु-मंडल में जितना-जितना ऊपर जाएँगे, हम उतना ठंड महसूस करेंगे । वायु-मंडल में बहुत ऊँचाई पर इतनी ठंड होती है कि वह जल वाष्प जल बिंदु (जल-कणिका) में रूपांतरित हो जाएगा । इन जल-कणिकाओं से बादल बनता है । बादल अधिक ठंडा होकर जल बनता है । वही जल वर्षा के रूप मे फिर से भू-पृष्ठ पर लौट आता है। भू-पृष्ठ का जल वाष्पन होकर जनवाष्प के रूप में ऊपर जाकर फिर वहीं ठंडा होकर जल के रूप में भूपृष्ठ लौट आने की चक्रण प्रक्रिया को जल की चक्राकार गति या जल-चक्र कहते हैं।

चित्र-१४.८ जल-चक्र

१४.७ वर्षा

आप जानते हैं कि भूपृष्ठ और भू-गर्भ में जो जल रहता है, उसमें से कुछ जल-वाष्प के रूप में ऊपर जाता है । वायु-मंडल में ठंडे स्तर के संपर्क में आकर जल कणिकाओं में बदल जाता हैं ये जल-कणिकाएँ वायु-मडंल के ठंडे स्तर में इकट्ठा होकर बादल का निर्माण करती हैं ।

जल-कणिकाओं का इकट्ठा होने से उनका आकार बढ़ जाता है । वे भारी होकर नीचे गिर पड़ती हैं। यही वर्षा है । कभी कभी अधिक ठंडा हो जाने से जल कणिकाएँ बर्फ में परिवर्तित हो जाती हैं । इसलिए ओले गिरते हैं । वर्षा होने के समय बादलों की गड़गड़ाहट सुनाई पड़ती है और बिजली चमकती है ।

१४.८ बिजली और बादलों की गड़गड़ाहट

क्रिया - कलाप-५

चार सेलों वाली एक बैटेरी लाइए । बैटेरी के जिस सिरे पर धनात्मक ध्रुव (+) निशान होता है, उससे एक विद्युत तार के विद्युत रोधी अंश को निकालकर जोड़िए । उसी प्रकार दूसरे विद्युत तार को लेकर बैटेरी के ऋणात्मक ध्रुव, जहाँ (-) निशान हो, वहाँ जोड़िए । विद्युत-तार के शेष सिरों को पास पास पकड़िए । क्या हो रहा है, ध्यान से देखिए । आप आग की चिंगारियाँ देखेंगे और चड़-चड़ शब्द भी सुन सकेंगे । सड़क के बिजली खंभे पर या घर के मीटर बक्से के पास कभी नंगी बिजली-तार एक साथ जुड़ जाने से तब वहाँ स्पार्क होता है । वहाँ भी आपने चड़-चड़ शब्द सुना होगा । मोटर के प्लग को साफ करके परीक्षण करते समय भी हम स्पार्क देख सकेंगे । शब्द भी सुन सकेंगे । सामान्यत: वायु-मंडल में रहे बादलों के जल कणिकाएँ दो प्रकार के चार्ज-युक्त होती हैं । कई जलकणिकाएँ धनात्मक चार्ज (+) की जल-कणिकाएँ होती हैं तो कई जल-कणिकाएँ ऋणात्मक चार्ज (-) की जल-कणिकाएँ होती हैं । सामान्यत: आँधी तूफान के समय जब जोर से हवा बह रही हो उसी समय आसमान चार्ज वाले बादल अधिक रफ्तार से गति करके अपने अपने निकटतर हो जाते हैं । विषम चार्ज वाले बादलों में आकर्षण के परिणाम स्वरूप उनको बीच रही वायु भी गर्म हो जाती है । ये असमान चार्ज वाले बादल निकटतर हो जाने से स्पार्क होता है । इससे बहुत मात्रा में प्रकाश निकलता है और शब्द सुनाई पड़ता है ।

बादलों में पैदा होने वाले स्पार्क को विजली और शब्द को बादलों की गड़गड़ाहट कहते हैं । प्रकाश की गति शब्द की गति से अधिक है । इसलिए बादलों में बिजली और बादलों की गड़गड़ाहट एक ही समय में उत्पन्न होने पर भी बिजली दिखाई पड़ने के कुछ समय बाद बादलों की गड़गड़ाहट सुनाई पड़ती है । बिजली भी कभी कभी जान-माल को हानि पहुँचाती है, फिर भी जीवन जगत के लिए इससे बहुत उपकार मिलता है ।

हमने क्या सीखा :

- ★ बाढ़ सूखा और तूफान आदि की तरह वर्षा, बिजली और बादलों की गड़गड़ाहट प्राकृतिक घटनाएँ हैं ।
- ★ जल के अपने आप वाष्प होने को 'वाष्पन' कहते हैं, जल को गर्म करके वाष्प करने को 'वाष्पीकरण' कहते हैं ।
- ★ पेड़-पौधे भूमि से जल अवशोषित करके बचा हुआ जल वायु की छोड़ते हैं । इसे 'उत्सर्जन' कहते हैं ।
- ★ पेड़-पौधे और जंगल वर्षा होने में मदद करते हैं ।
- ★ वाष्पन और संघनन परस्पर विपरीत प्रक्रियाएँ हैं । इनसे वर्षा होती है । जल-चक्र पैदा होती है ।
- ★ विपरीत चार्ज वाले बादल परस्पर के निकटतर होने से बिजली चमकती है और बादलों की गड़गड़ाहट सुनाई पड़ती है ।

अभ्यास

१. नीचे दिए गए वाक्य पढ़िए । सही वाक्य के पास सही (✓) मिशन और गलत वाक्य के पास गलत (✗) निशशन लगाइए ।

(क) जल हर कहीं द्रव अवस्था में मिलता है ।

(ख) गीला कपड़ा वाष्पन प्रणाली से सूख जाता है ।

(ग) तालाब का जल वाष्पन प्रणाली से जल-वाष्प बनता है ।

(ङ) पंखे के नीचे कपड़ा सुखाने से वह जल्दी सूख जाता है ।

२. कोष्ठक में से उपयुक्त शब्द चुनकर शून्य स्थानों की पूर्ति कीजिए:

(क) कुलफी जल की —— अवस्था है । (ठोस, द्रव, वाष्प)

(ख) जल का अपने आप वाष्प होने को —— प्रक्रिया कहते हैं । (वाष्पन, वाष्पीकरण, उत्सर्जन)

(ग) सर्दियों में तालाब से निकला जल-वाष्प जल की —— अवस्था है ।
(ठोस, द्रव, वाष्प, कोई नहीं)

(घ) आसमान में बिजली चमकना —— प्रक्रिया है ।
(भौतिक, आकस्मिक, वैद्युतिक, रासायनिक)

(ङ) पौधा —— में उपलब्ध जल का व्यवहार करता है ।
(भू-पृष्ठ, भूगर्भ, वायु-मंडल, वर्षा)

३. कारण दर्शाइए ।

(क) समुद्र का जल प्राय: समाप्त नहीं होता

(ख) बरसात में कपड़े जल्दी नहीं सूखते ।

(ग) गर्म सब्जी तस्तरी में खाना सुविधाजनक है ।

४. बाई तरफ की समानता के आधार पर दाई ओर के शून्य-स्थान भरिए ।

(क) कपड़े सूखना : वाष्पन :: जल-वाष्प का जल होना :——

(ख) बर्फ : ठोस :: भाप : ——

(ग) बादल का गर्जन : शब्द :: बिजली :

५. 'क' पंक्ति के शब्दों को 'ख' पंक्ति के शब्दों के साथ मिलान करके अर्थ सूचक वाक्य बनाइए :

(क) पंक्ति :
वाष्पन, संघनन, वाष्पीकरण, जलचक्र

(ख) पंक्ति: पौधा, बर्फ, भाप, समुद्र-जल, ओले

६. सारे महासागर, इतनी नदियाँ, तालाब होने के बावजूद हम क्यों मानते हैं कि जंगल काट देने से वर्षा कम होने लगी है । इस उक्ति का कारण दर्शाइए ।

परियोजना

★ एक चिथड़ा, मच्छर दान का एक टुकड़ा, पलिस्टर कपड़े का एक टुकड़ा, ऊन का एक टुकड़ा लाइए ।

★ प्रत्येक को पानी में डुबाकर निचोड़ दीजिए । उसके बाद उन्हें एक टेबुल पर या फर्श पर फैला दीजिए । कौन सा कपड़ा कितने समय के बाद सूख जाता है, उसे लिख लीजिए । अब कपड़े और उनके सूख जाने में लगे समय की एक सारणी बनाइए । अब बताइए, कौन-सा कपड़ा पोंछा मारने को उपयुक्त है ?

पंचदश अध्याय

प्रकाश

आप दिन के समय सड़क पर जाते समय अपने चारों ओर बहुत-सी वस्तुएँ देखते हैं । मोटर, साइकिल, गाय-भैंस भेड़-बकरी, पेड़-पौधे, फूल-फल आदि मनुष्यों को दीखते हैं । पर उसी सड़क पर अंधेरी रात में जाने के समय आप इन्हें देख सकेंगे ?

आपने अपने घर पर टेबुल, कुर्सी, किताबें, कपड़े, वर्तन आदि देखते हैं । लेकिन रात में प्रकाश न रहते समय क्या आप इन्हें देख सकेंगे ? ढेबरी, लालटेन, मोमबती जलाने से या बिजली आ जाने से या किसी दूसरे उपाय से इन पर प्रकाश डालने से आप इन्हें देख सकेंगे ।

चित्र १५.१ प्रकाश और अंधकार

प्रकाश विभिन्न वस्तुओं को देखने में सहायता करता है।

किसी वस्तु पर प्रकाश पड़ने से हम उसे देख सकते हैं । सूर्य, तारे, मोमबत्ती, टॉर्च, इलेक्ट्रिक बल्ब आदि उजले हैं । ये प्रकाश के स्रोत हैं । परन्तु टेबुल-कुर्सी, किताब-कॉपी, खाट-पलंग आदि उजली वस्तुएँ नहीं हैं या वे प्रकाश के स्रोत नहीं हैं ।

क्या आप जानते हैं ?

Street light and Reflector

- ★ सड़क पर बिजली के खंभे पर बिजली के बल्ब प्रकाश के स्रोत होते हैं । इनकी बजह से सड़क दुर्घटना रोकी जा सकती है ।
- ★ ये बल्ब बहुत ऊँचाई पर रहने के बावजूद वस्तुओं को देखने में सहायता करते हैं । इस प्रकाश से वस्तु की छाया उत्पन्न नहीं होती, फलस्वरूप सड़क साफ दिखाई पड़ती है ।

१५.१ पारदर्शी, अपारदर्शी और पारभासी पदार्थ

क्रिया कलाप-१

आप अपने आस-पास की कुछ वस्तुओं का संग्रह कीजिए । कागज, बैग, बॉक्स, काँच की प्लेट, स्लेट, खपड़े, नोटबुक, कार्डबोर्ड, रंगीन कागज और तेल से भीगा कागज आदि। मोमवत्ती को देखिए :

चित्र १५.२ पारदर्शी और अपारदर्शी वस्तु

आपने क्या देखा ? कई वस्तुओं के आर-पार की मोमबत्ती दिखाई पड़ती है । कुछ दूसरी वस्तुओं के आर-पार की मोमबत्ती बिलकुल दिखाई नहीं पड़ती । और कई वस्तुओं के माध्यम मे मोमबत्ती अस्पष्ट दिखाई पड़ती है । नीचे की सारणी भरिए:

सारणी १५.१ विभिन्न प्रकार की वस्तुओं में से होकर प्रकाश का गमन

प्रकाश	मोमबत्ती दिखाई पड़ती है	मोमबत्ती अस्पष्ट दीखती है	मोमबत्ती बिलकुल दिखाई नहीं पड़ती
तेल से भीगा कागज			
कागज			
काँच			
खप्पड़			
पतला प्लास्टिक			

★ जिन पदार्थों में से प्रकाश पूरी तरह पारित होता है, पारदर्शी (Transparent) कहलाते है । जैसे - काँच, चश्मा, जल आदि।

★ (जिन पदार्थों में से प्रकाश पारित नहीं होता, अपारदर्शी कहलाते हैं, जैसे खप्पड़, कागज, कार्डबोड, रेशे पदार्थ। जिनमें से कुछ प्रकाश पारित होता है और पदार्थ अस्पष्ट दिखाई पड़ते हैं, पारभासी कहलाते हैं । जैसे:- प्लास्टिक, तेल से भीगा कागज, रंगीन कागज।

हमने इन पदार्थों के गुणों के बारे में पंचम अध्याय में पढ़ा है ।

१५.२ प्रकाश की गति

आप अपने कमरे की खिड़की बंद करके एक छोटे से सूराख से आने वाले प्रकाश के गतिपथ को ध्यान से देखिए । पक्के मकान के स्काईलाइट के मार्ग से आने वाले प्रकाश के गतिपथ के ध्यान से देखिए।

रात में आने वाली कार के प्रकाश को देखिए। टार्च से निकलने वाले प्रकाश को अंधेरे में देखिए । आपने क्या देखा ?

★ प्रकाश के स्रोत से प्रकाश सभी दिशाओं की ओर सीधी रेखा में गमन करता है, यह प्रकाश की किरणें है ।

★ किरणों के समूह को प्रकाश पुंज कहते हैं । टॉर्च और कार से प्रकाश पुंज आता है ।

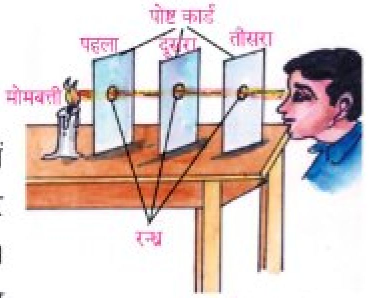
क्रिया कलाप-२

एक सीधी नरम प्लास्टिक पाइप लीजिए । टेबुल पर एक मोमबत्ती जलाइए । टेबुल के दूसरी तरफ खड़े होकर पाइप से मोमबत्ती की लौ को देखिए। क्या लौ दिखाई देती है ? पाइप को थोड़ा सा टेढा कर दीजिए । उसमें से मोमबत्ती की लौ को देखिए। क्या लौ दिखाई पड़ती है ? इससे हमने क्या सीखा ?

सीधी पाइप से मामबत्ती की लौ दिखाई दी । टेढ़ी पाइप से यह दिखाई नहीं पड़ी । अत: प्रकाश सरल रेखा में गमन करता है। अत: प्रकाश का गति-पथ सरल रैखिक है ।

तीन कार्डबोर्ड में समान ऊँचाई पर छेद करके एक मोमबत्ती की सहायता से यह परीक्षण भी किया जा सकेगा ।

१५.३ छाया (Shadow)



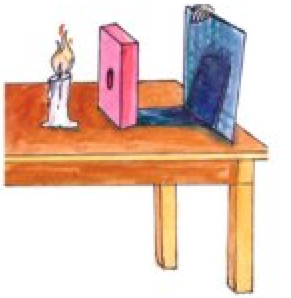
१५.४ प्रकाश का सरलरैखिक गति

आप रात में प्रकाश के सामने बैठकर पढ़ते हैं और लिखते हैं । लिखते समय अपने हाथ और पकड़ी गई कलम को ध्यान से देखिए । जिस कागज पर आप लिख रहे हैं, उस पर क्या देखतें हैं ? दिन के समय सूर्य की ओर पीठ करके खड़े हो जाइए। आप अपने सामने भूमि पर क्या देख रहे हैं ?

प्रकाश के सामने कोई अपारदर्शी पदार्थ रखने से, पदार्थ के पीछे अंधेरा उत्पन्न होता है । इस वस्तु या पदार्थ के पीछे अंधेरा उत्पन्न होता है । इसे वस्तु या पदार्थ की छाया कहते हैं । यह छाया भूमि पर या एक परदे पर पड़ती है । इस छाया का आकार, प्रकाश, अपारदर्शी वस्तु और परदे की स्थिति पर निर्भर है ।

क्रिया-कलाप-३

आप अपनी कक्षा के दरवाजे, खिड़कियाँ बंद करके कमरे को अंधेरा कर दीजिए । टेबुल पर कम ऊँचाई की एक मोमबत्ती जलाइए । मोमबत्ती के सामने एक ईंट लंबाई में रखिए। एक सफेद कार्डबोर्ड हाथ में लेकर ईंट के पीछे दिखाइए । कार्डबोर्ड पर ईंट की छाया को ध्यान से देखिए । ईंट को मोमबत्ती की लौ की तरफ सरकाइए। अब छाया को देखिए । फिर ईंट को लौ से दूर ले जाइए और छाया पर ध्यान दीजिए ।



फिर मोमवत्ती और ईंट को स्थिर रखकर कार्ड बोर्ड को आगे पीछे करके छाया को देखिए । क्या दिखाई दिया ? ईंट मोमबत्ती का निकटतर होने से कार्ड़बार्ड़ पर छाया की आकृति उसी के अनुपात से बड़ी होती है । कार्डबोर्ड को ईंट से दूर लेने पर छाया की आकृति बड़ी हो जाती है परन्तु अस्पष्ट हो जाती है। प्रकाश के स्रोत, अपारदर्शी वस्तु और परदे की स्थिति के अनुसार छाया की आकृति छोटी बड़ी, स्पष्ट-अस्पष्ट हो जाती है। प्रकाश का मार्ग सरलरैखिक होने से अपारदर्शी वस्तु की छाया बनती है ।

१५.४ परावर्तन पृष्ठ

आप अपने मुँह के सामने एक दर्पण रखिए। क्या देख रहे हैं ? आप अपने मुँह का परावर्तन दर्पण के भीतर देख रहे हैं।

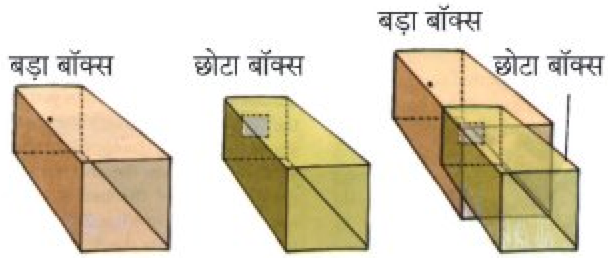
दर्पण के सामने कोई भी वस्तु रखने से उसका परावर्तन दर्पण में देखा जा सकता है । तालाब के पास के पेड़ मकान आदि का परावर्तन जल में देखा होगा । दर्पण और जल, आदि परावर्तन पृष्ठ हैं । इस पृष्ठ पर प्रकाश पड़ने से प्रकाश का परावर्तन होता है और प्रतिबिंब गठित होता है ।

प्रतिबिंब के गठन के लिए एक सरल कार्य करेंगे ।

१५.५ छिद्र कैमरा

क्रिया-कलाप-४

गत्ते के दो बॉक्स लीजिए । जिसमें एक बॉक्स दूसरे के भीतर बिना अंतराल से खिसक सके । प्रत्येक बॉक्स का चौड़ाई की एक तरफ खुली रही होगी । बड़े बॉक्स के बंद की तरफ बीचों बीच एक छोटा छिद्र बनाइए । छोटे बॉक्स के बंद की तरफ एक बड़ा छिद्र बनाकर उस पर एक ट्रेसिंग पेपक चिपका दीजिए। बड़े बॉक्स के खुले मुँह के मार्ग से छोटे बाक्स का खुला मुँह खिसका दीजिए । यह आपका सूची छिद्र कैमरा बन गया । नीचे दिए गए चित्र को ध्यान से देखिए ।



चित्र १५.६ सूची छिद्र कैमरा

क्रिया-कलाप-५

आपने जो कैमरा बनाया है, उसके छिद्र को एक आँख के सामने पकड़े रखिए । एक काले कपड़े से अपने मुँह और कैमरा को ढाँक दीजिए, कुछ दूरी पर स्थित एक पेड़ को अपने कैमरे से देखिए । जैसे पेड़ पर सूर्य का प्रकाश पड़ रहा हो । छोटे बॉक्से को आगे-पीछे करके बड़े बॉक्स के ट्रेसिंग कागज पर पेड़ की छाया दिखाई पड़ेगी । अच्छी तरह देखिए । यह छाया नहीं है। यह पेड़ का सीधा और उलटा प्रतिबिंब है । प्रकाश चूँकि एक सरल रेखा में गमन करता है, इसलिए छिद्र कैमरा में वस्तु का सीधा और उलटा प्रतिबिंब निर्मित होता है ।

क्रिया-कलाप-६

एक कार्डबोर्ड लीजिए । उसमें एक छेद कीजिए । कार्डबोर्ड को सपाट भूमि के कुछ ऊपर रखकर सूर्य की ओर दिखाइए । कार्डबोर्ड को भूमि के साथ समानांतर पकड़िए। सपाट भूमि पर क्या पड़ रहा है, देखिए ।

सपाट भूमि पर कार्डबोर्ड की छाया पड़ रही है । बीच में सूर्य का प्रतिबिंब दीख रहा है । अब छाया और प्रतिबिंब को क्या अंतर है, ज्ञात हो गया न !

क्या आपको ज्ञात है ?

★ सड़क के दोनों किनारों पर और सड़क विभाजकों मे परावर्तन पंक्तियों में लगाए जाते हैं । इनसे रात के समय वाहनों को सड़क की ऊँचाई ज्ञात कराने के साथ साथ गतिपथ और दिशा के संबंध में सूचना मिलती है ।

★ वाहन चालक के लिए सामने का दर्पण (रियरविउ दर्पण) उसका तीसरा नयन की तरह है ।

★ पीछे से आ रहे वाहनों की निश्चित दूरी निरूपण करने में यह मदद करता है । फल स्वरूप पीछे से आनेवाले वाहनों की गति को देखकर चालक उपयुक्त कदम उठाते हैं और विपदा मुक्त होकर वाहन चलाते हैं ।

हमने क्या सीखा

★ जिस वस्तु पर प्रकाश पड़ता है, उसे हम देख सकते हैं ।

★ जिस वस्तु में से प्रकाश पूरी तरह पारित हो जाता है, वे पारदर्शी वस्तु हैं

★ जिस वस्तु में से प्रकाश बिलकुल पारित नहीं हो सकता, वे अपारदर्शी वस्तु हैं ।

★ जिस वस्तु में से कुछ प्रकाश पारित होता है और वस्तु स्पष्ट दिखाई नहीं देती, वह पारभासी (Tranlucent) वस्तु है ।

★ प्रकाश सरल रेखा में गमन करता है,

★ प्रकाश-मार्ग पर अपारदर्शी वस्तु रखने से अपारदर्शी वस्तु के पीछे छाया की सृष्टि होती है ।

★ दर्पण एक परावर्तन पृष्ठ है । इसमें हम वस्तु का प्रतिबिंब देखते हैं ।

★ प्रकाश - मार्ग सरलरैखिक है । इसलिए सूची छिद्र कैमरा में प्रतिविंब सृष्टि होता है ।

अभ्यास

१. नीचे दिए गए वाक्य अपनी कॉपी में लिखिए । सही वाक्य के सामने सही (✓) निशान और गलत वाक्य के सामने गलत (X) निशान लगाइए ।

(क) प्रकाश का मार्ग सरलरैखिक नहीं है ।

(ख) दर्पण एक परावर्तन पृष्ठ है ।

(ग) एरंड का तेल एक अपारदर्शी पदार्थ है ।

(घ) वस्तु का प्रतिबिंब उसकी छाया नहीं है ।

(ङ) साफ जल एक पारदर्शी पदार्थ है ।

२. कोष्ठक में से उपयुक्त शब्द चुनकर शून्यस्थान भरिए ।

(क) प्रकाश के परावर्तन —— पृष्ठ पर होता है ।

(दर्पण, लेंस, प्रिज्म)

(ख) पतला प्लास्टिक एक —— पदार्थ है ।

(पारदर्शी, अपारदर्शी, पारभासी)

(ग) प्रकाश के स्रोत को स्थिर रखकर परदे को वस्तु से जितना दूर लेंगे, छाया की आकृति उतनी —— होगी ।

(छोटी, बड़ी, अस्पष्ट बड़ी)

३. निम्न में दिए गए शब्द युग्म में जो भिन्नताएँ हैं, उन्हें २-३ वाक्यों में लिखिए ।

(क) छाया और प्रतिबिंब

(ख) पारदर्शी और अपारदर्शी पदार्थ

४. प्रकाश सरल रेखा में गमन करता है । दो उदाहरण देकर समझाइए ।

५. एक या दो वाक्यों में उत्तर दीजिए :

(क) प्रतिबिंब के निर्माण के लिए क्या क्या आवश्यक है ।

(ख) पारभासी पदार्थ क्या है ? दो उदाहरण दीजिए ।

(ग) छाया कैसे बनती है ?

६. आसमान में उड़ने वाले पक्षी की छाया कभी भूमि पर पड़ती है और कभी नहीं पड़ती ।
तीन वाक्यों में कारण दर्शाइए ।

७. सड़क के किनारे गाड़े गए बिजली के खंभे दुर्घटना रोकने में कैसे मदद करते हैं ?

८. वाहन चालक के सामने के दर्पण को वाहन चालक का तीसरा नयन क्यों कहा जाता है ?

परियोजना

★ तीन कार्डबोर्ड और एक मोमबत्ती लेकर परीक्षण करके प्रतिपादित कीजिए कि प्रकाश एक सरल रेखा में गमन करता है ।

★ एक कंघी, टॉर्च और दर्पण लेकर छाया और प्रतिबिंब गठन के लिए एक प्रकल्प बनाइए ।

षोड़श अध्याय

जल

जीवन और जल का संबध बहुत निविड़ है । हम जीने और बढ़ने के लिए खाद्य खाते हैं और जल पीते हैं । इसलिए जल को जीवन कहते हैं । बच्चे दूध पीते हैं । दूध में जल भी रहता हैं। कभी कभी हम डाव का पानी पीते हैं । गर्मियों में हम खीरा और तरबूज अधिक खाते हैं । ऐसा हम क्यों करते है ? धूप के प्रभाव से हमारे शरीर से जलीय अंश घट जाता है इन फलों में अधिक मात्रा में जल रहता है । इसलिए इन्हें खाने से शरीर में जल की कमी की पूर्ति हो सकती है । दूसरे पशु-पक्षी भी जल पीते हैं ।

हमारे खून में भी जल एक मुख्य उपादान है । प्रत्येक जीव कोष में आधे से अधिक भाग जल रहने से वे कार्यक्षम रहते हैं । बहुत से अपशिष्ट पदार्थ जल में विलेयी होकर मल-मूत्र, पसीने के रूप में शरीर से निकल जाते हैं । हम जल का केवल पेय-जल के रूप में ही उपयोग नहीं करते बल्कि भिन्न भिन्न कार्यां के लिए भी जल निहायत जरूरी है । यदि हमारे चारों और जल का परिमाण घट जाएगा, हमें क्या क्या दिक्कतें होंगी ? आप जल का किन-किन कार्यों में उपयोग करते हैं, उनकी एक सूची बनाइए ।

चित्र १६.१ कुएँ के पानी का विभिन्न उपयोग

१६.१ जल की आवश्यकता

आपके परिवार में रोज कितने जल का उपयोग होता है, उसका अंदाजन एक हिसाब लगाकर निम्न सारणी में भरिए । आप इस परिमाण को अंदाजन कितने गिलास, मग या बाल्टी में व्यक्त कर सकेंगे ।

सारणी दैनिक जीवन में उपयोग में लाए जानेवाले जल का अंदाजन हिसाब

कार्य	आपके उपयोग में आनेवाले जल का परिमाण	परिवार में उपयोग किए गए जल का परिमाण
पीने के लिए		
मुँह धोना		
दातुन करना		
शौचालय में		
नहाने में		

रसोई करना		
बर्तन धोना		
कपड़े धोना		
फर्श साफ करना		
पौधों को पानी देना		
अन्य कार्य		
कुल परिमाण		

ऊपर दी गई सूची से हमें ज्ञात हुआ कि हम रोज अपने परिवार के लिए कितना जल उपयोग करते हैं । अब हम अंदाज से गिलास, मग, बाल्टी का नाम न लेकर उसे लीटर में व्यक्त कर सकेंगे । अंदाजा लगाइए कि आप एक साल में सिर्फ पीने के लिए कितना जल आवश्यक करते हैं ? आपके परिवार की तरह आपके मुहल्ले में कितने परिवार रहते हैं ? कुल आबादी कितनी होगी ? आप अपनी दैनिक आवश्यकता जानने के बाद मुहल्ले के सभी लोगों के लिए सालाना कितना जल आवश्यक है, उसका अनुमान लगा सकते हैं।

मनुष्य की तरह अन्य प्राणी भी जल आवश्यक करते हैं। कुत्ता, गाय, मुर्गा, बकरी आदि प्राणियों के लिए भी जल एक पेय पदार्थ है । जल में मछली, कछुवा आदि प्राणी और कमल जैसी वनस्पति भी हैं । वे जल आवश्यक करते हैं । बगीचे के फूल के पौधों को भी हम पानी देते हैं ।

चित्र १६-२ जल में रहने वाले प्राणी और वनस्पति

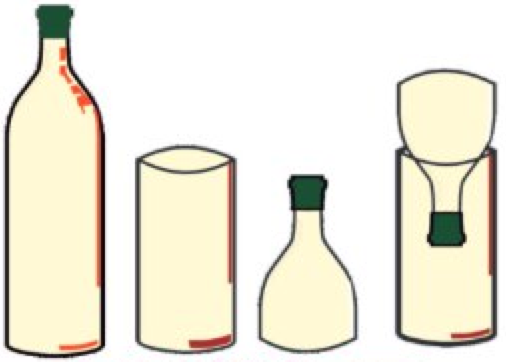
वनस्पति के लिए जल की आवश्यकता

भोजन बनाने के लिए वनस्पति के लिए जल निहायत जरूरी है। कार्बन डाइआक्साइड और जल के संयोग से कार्बोहाइड्रेट का निर्माण होता है । मिट्टी में अणुजीव भी बढ़ते हैं। हाइड्रोजन को मिट्टी में मिलाने में सहायता करने वाले बीजाणु भी जल आवश्यक करते हैं । जल एक घुलाने वाला पदार्थ है । यह मिट्टी के लवण को विलेय कर देता है । भिन्न भिन्न मिट्टी में जल धारण क्षमता भिन्न भिन्न होती है । इसलिए मिट्टी की उर्वराशक्ति को लेकर विभिन्न प्रकार की फसलें उपजाई जाती हैं । आइए, परीक्षण करके देखें ।

(क) मिट्टी का जल धारण

क्रिया-कलाप-१

किस प्रकार की मिट्टी में जल धारण की क्षमता कितनी है, उसे जानना बहुत जरूरी है । बलुई, खतैला और चीकट-तीन प्रकार की मिट्टी के नमूने संग्रह कीजिए । तीन प्लास्टिक बोतलें लीजिए । नीचे जैसे दर्शाया गया है, उसी प्रकार उनके ऊपरी हिस्से काट दीजिए । ये एक एक फनेल (कीप) की तरह काम करेंगा ।



चित्र १६.३ मिट्टी की जल धारण क्षमता के परीक्षण के लिए तैयारी

नीचे का हिसा एक बर्तन की तरह काम करेगा । बोतल के ऊपरी हिस्से को नीचे के हिस्से पर उलटा रखिए । तीनों फनेल के भीतर तीन तीन कपड़े बिछा दीजिए । प्रत्येक में समान-समान परिमाण की मिट्टी डालिए । समान परिमाण का जल भी डालिए । १०-१५ मिनट के बाद देखिए किस बोतल में अधिक जल संगृहीत हुआ है । किस बोतल में सबसे कम जल संगृहीत हुआ है । आप बताइए, किस प्रकार की मिट्टी अधिक जल पकड़कर रख सकती है? किस प्रकार की मिट्टी की जल-धारण क्षमता सबसे कम है।

(ख) जड़ के द्वारा जल का अवशोषण

मिट्टी में जो लवण रहता है, वह जल में विलेय होने से जो विलयन तैयार हो जाता है, जड़ उसी विलयन को जड़ से सोख लेती है ।

क्रिया कलाप-२

जड़ के साथ एक गुलमेहंदी पौधा लाइए । जड़ में लगी मिट्टी को धो दीजिए । काँच का एक गिलास लेकर उसमें पानी डालिए । पानी में दो बूँदें आलता डालिए । पानी का रंग लाल हो जाएगा ।

चित्र १६.४ जड़ से जल सोख लेने का परीक्षण

इस रंगीन पानी में गुल मेहंदी की जड़ डुबाकर रखिए । ध्यान दीजिए- क्या परिवर्तन हो रहा है । कुछ समय के अंतराल के बाद लाल पानी जड़ से तना होकर पत्ते तक उठ गया है । क्योंकि पौधे की जड़ ने यह जल सोख लिया है ।

(ग) पत्ते से जल का उत्सर्जन

क्रिया-कलाप-३

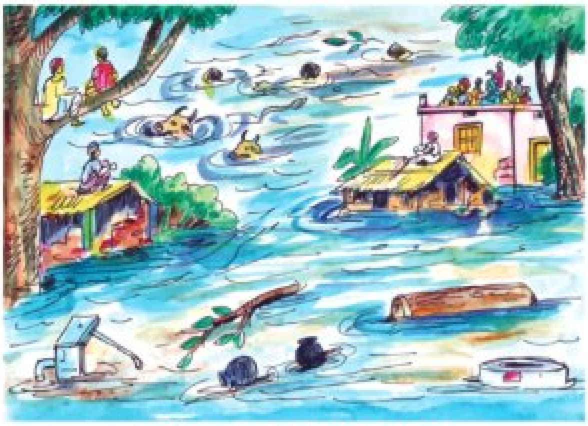
दो पॉलीथिन बैग लीजिए। बगीचे के एक पौधे की किसी डाली को पत्तों सहित इस पॉलीथिन बैग में भरकर धागे से बाँध दीजिए । १५ मिनट के बाद अवलोकन कीजिए ।

चित्र १६.५ पौधे का जल-वाष्प उत्सर्जन

क्या देखने को मिलता है ? पॉलीथिन बैग के भीतरी हिस्से में कुछ जल-बूँदें लगी हैं । यह जल पौधे के पत्तों से होकर वाष्प के रूप में निकल रहा है और पॉलीथिन में जमा हो रहा है । इसे पत्ते का वाष्पोत्सर्जन कहते हैं । इस परीक्षण से हम अवगत हुए कि पौधा मिट्टी से प्राप्त जल को अपनी जड़ की सहायता से सोख लेती है । इस जल का उपयोग करके वह कार्बोहाइड्रेट (मंड) तैयार करता है और अंत में जल का कुछ अंश वष्पोत्सर्जन द्वारा वायु-मंडल को छोड़ देता है ।

१६.२ बाढ़

जल के स्रोत, जैसे नदी, तालाब, कुएँ में बरसात में जल का परिमाण अधिक रहता है । लगातार बारिश होने से नदी में अधिक जल आ जाता है । आपके गाँव या शहर के पास नदी हो तो आपने देखा होगा भारी बारिश होने से नदी का जल तट लाँधकर दोनों तरफ बहने लगता है । नदी-जल गाँव, खेत आदि में घुस जाता है। हम इसे बाढ़ कहते हैं । बाढ़ से जल-स्रोत में गाय बैल बकरी आदि और मनुष्य भी है, वह जाते हैं। जन जीवन अस्त व्यस्त हो जाता है । हमारे राज्य में बाढ़ एक मुख्य विपदा है। महानदी में हीराकुद के पास बाढ़ को रोकने हेतु एक बाँध बनाया गया है।



चित्र १६.६ बाढ़ का जल

इस नदी-बाँध से अधिक परिमाण का जल एक साथ छोड़ देने पर भी निचले क्षेत्रों में बाढ़ आ जाती है । बाढ़ के पहले और बाढ़ के समय आप किस प्रकार सजग रहेंगे, उसकी आवश्यक सूचना रेडियों और टेलीविजन आदि के माध्यम से दी जाती है ।

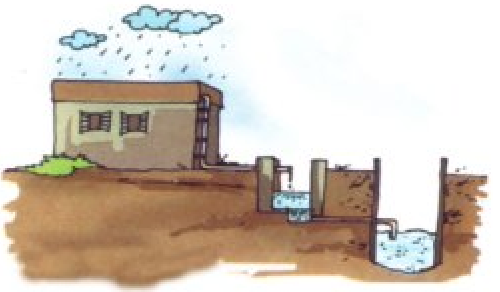
१६.३ सूखा

आवश्यक वृष्टिपात का परिमाण घट जाने से परिणाम क्या होगा ? लगातार अनियमित और अनिश्चित वृष्टिपात के परिणाम-स्वरूप खेती के लिए आवश्यक जल उपलब्ध नहीं हो पाता । लगातार बारिश न होने से जल की विकट समस्या उत्पन्न हो जाती है । इसे सूखा कहते हैं । इस समय पशु-पक्षी भी जल के बिना मर जाते हैं ।

जल की अधिकता से सृष्टि का नाश होगा ।
जल की न्यूनता से भी सृष्टि का नाश होगा ।

१६.४ जल का संरक्षण

जल का उपयोग दिनोंदिन बढ़ता जा रहा है । सामान्यत: मनुष्य अपने दैनंदिन जीवन में जितना जल उपयोग करता है, उसका परिमाण कम होने पर भी खेती और उद्योगों के लिए पर्याप्त जल की आवश्यकता है । समुद्र का जल इसके लिए अनुपयुक्त है । इस दृष्टि से वर्षाजल और भूगर्भ के जल का संरक्षण निहायत जरूरी है । भविष्य में जल की आवश्यकता और बढ़ती जा रही है । हमारी जरूरतों को पूरा करने के लिए अधिक से अधिक कारखाने लगाए जाते हैं । इसलिए हमें जल की कमी को निबटाने के लिए जल का संरक्षण करना चाहिए । इसलिए निम्न विषय के प्रति हमें ध्यान देना चाहिए ।



चित्र १६.७ वर्षा जल संग्रहण

- ★ हम जल का आवश्यकता से अधिक उपयोग न करें । जल को बरबाद न करें ।
- ★ उपयोग न करते समय जल का टैप बंद रखें ।
- ★ जल के स्रोतों का प्रदूषण कम करने की सावधानियाँ बरतें।
- ★ वर्षा-जल का संग्रहण करने के लिए ग्रामीण क्षेत्रों में जल भंडार निमणि करें और उनमें जल का भंडारण करें ।
- ★ शहरों में छत पर गिरने वाले वर्षा-जल को बह जाने को न देकर गड्ढ़े बनाकर उनमें संरक्षण करें ।

हमने क्या सीखा

- ★ जल के बिना प्राणी और वनस्पति कोई भी जीवित नहीं रह सकेंगे ।
- ★ जल के स्रोत हैं-नलकूप (चापाकल) तालाब, झरना, नदी और झील आदि ।
- ★ जल की अधिकता और न्यूनता-दोनों हानिकारक हैं ।
- ★ जल की आवश्यकता दिनोंदिन बढ़ती जा रही है । इसलिए जल का सदुपयोग होना चाहिए ।

अभ्यास

१. भूपृष्ठ के दो तिहाई भाग में जल उपलब्ध होने पर भी जल संरक्षण की आवश्यकता है । कारण दर्शाइए ।

२. प्रथम शब्द-युग्म के संबंध के अनुसार तृतीय शब्द से संबंधित शब्द लिखिए :

अधिक वृष्टि : बाढ़ :: वृष्टि का अभाव : ——

तालाब : मधुर :: समुद्र : ——

जल सोखना : जड़ :: जलवाष्प-उत्सर्जन : ——

जलचर प्राणी : मछली :: जलज वनस्पति : ——

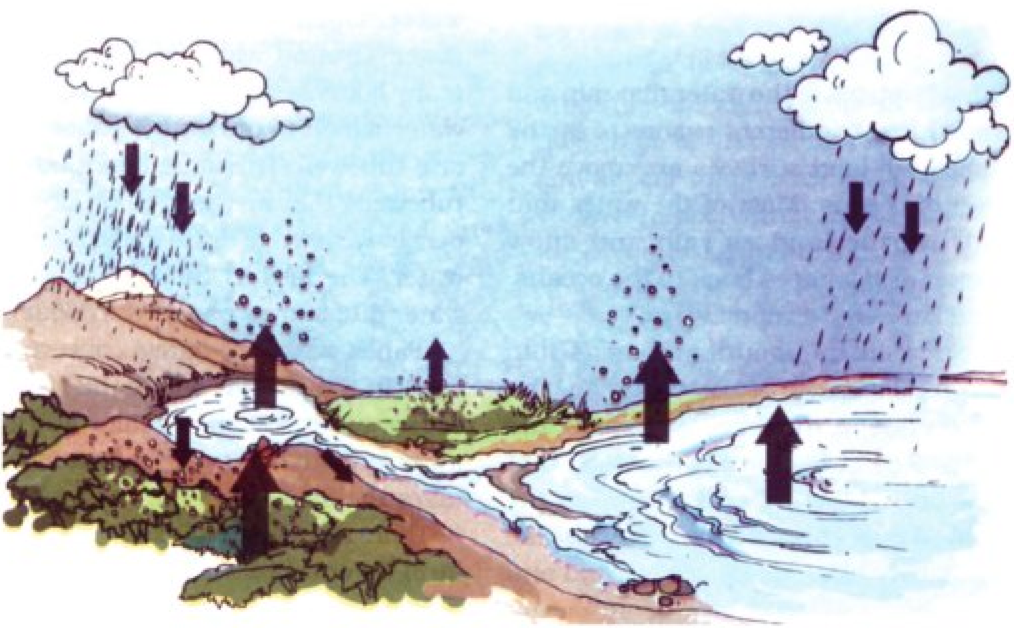
३. जंगल काट देने से वर्षा का परिमाण घट जाता है । ऐसा क्यों कहा जाता है ?

४. क्या क्या कदम उठाने से सूखे की आशंका कम हो जाएगी ।

५. जल का दुरुपयोग घटाने के लिए क्या किया जा सकता है ? तीन उपायों पर प्रकाश डालिए ।

परियोजना

★ आप अपने क्षेत्र मे उपलब्ध जल के स्रोतों के नाम लिखिए । उनमें गर्मियों में कैसे जल रह सकेगा, उसका एक प्रकल्प बनाइए ।



सप्तदश अध्याय — जीव-जगत के लिए वायु का महत्व

कभी कभी हम पेड़ के पत्ते जोर से हिलते हुए देखते हैं। कौन पत्ते को हिला रहा है ? हम अपने शरीर को आराम पहुँचाने पंखा झेलते हैं । वायु हमारी जो जो काम करती है, उसकी एक सूची बनाइए ।

१७ (क) वायु का महत्व

वायु में एक घटक है ऑक्सीजन । यह जलने में सहायक होती है । कुछ जलने से ताप ऊर्जा मिलती है । उसी प्रकार हमारे शरीर में क्या खाद्य के दहने से ऊर्जा मिलती है ? सिर्फ हमारे शरीर में ही नहीं, अपितु प्रत्येक जीव के जीवकोषों में एक प्रकार से दहन होकर ऊर्जा मिलती है । हम जो भोजन ग्रहण करते हैं, उसका ऑक्सीजन द्वारा दहन होने से ऊर्जा उत्पन्न होती है । इसे हम श्वसन कहते हैं । ऑक्सीजन भोजन का दहन करके ऊर्जा देते समय कार्बनडाईऑकसात्रड निकल आती है । हमारी ऑक्सीजन के ग्रेहण और कार्बनडाईऑक्साइड के त्याग की प्रक्रिया को स्वशन कहत हैं । इसलिए श्वसन प्रक्रिया का एक अंश है- साँसें लेना ।

आप जानते हैं कि नाइट्रोजन गैस वायु में सवाधिक परिमाण में है । ऑक्सीजन का परिमाण पॉचवें भाग से एक भाग है । कार्बन डाइऑक्साइड का परिमाप उससे बहुत कम है ।

क्रिया-कलाप-१

श्वसन - क्रिया में ऑक्सीजन जरूरी है ।

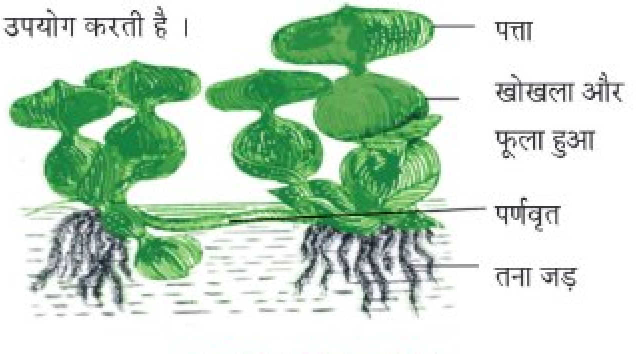
चित्र १७.१ श्वसन में ऑक्सीजन जरुरी है ।

काँच की या प्लास्टिक की दो बोतलें लीजिए । प्रत्येक में कुछ अंकुरित मूँग या एक कली डालिए । काग बंद करके इसे एक स्थान पर रखिए । दूसरे दिन एक बोतल का काग खोलकर उसमें एक जलती तीली डालिए । क्या देखा ? तीली बुझ गई । बोतल के भीतर की ऑक्सीजन समाप्त हो जाने से जलती तीली बुझ गई । दूसरी बोतल का काग खोलकर उसमें थोड़ा स्वच्छ चूना - पानी डालिए । काग बंद करके उसे हिलाइए । क्या स्वच्छ चूने के पानी का रंग बदला ? यह चूना-पानी दूध का रंग का हो गया । क्योंकि पेड़ पौधे स्वसन के लिए वायु से ऑक्सीजन लेने हैं और कार्वन डाइऑकसाइड छोड़ते हैं ।

१७.२ जलज वनस्पति का श्वसन

बहुत-सी वनस्पतियों का जीवन धारण करने की प्रक्रिया जल-परिवेश (आवास) में होती है । इन्हें जलज वनस्पति कहते हैं। काई सूक्ष्म तिरती वाली वनस्पतियाँ भी होती हैं । उन्हें तिरने वाली या प्लब (Phlankton) कहते हैं । वे जल की सतह पर प्राय: रहती हैं।

इसके अलावा कुछ वनस्पतियाँ जल में डूबकर रहती हैं और उनका कुछ अंश जल पर रहती है । कमल और कुई जैसी जलज वनस्पति की जड़ पानी के नीचे कीचड़ में होती है । जलकुंभी, काई आदि पानी की सतह पर तिरती हैं । पानी में डूबकर रहने वाली वनस्पति जल में विलेय ऑक्सीजन का उपयोग करती है ।



चित्र १७.२ जलकुंभी

ऐसी वनस्पतियाँ विसरण प्रक्रिया से ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड गैसों की अदलाबदली करती हैं । पत्र-छिद्र (एटोमाटा) से कमल और कुई ऑक्सीजन ग्रहण करते हैं । परन्तु डूबकर रहने वाली वनस्पति में पत्र छिद्र नहीं होता । नमकीन जल के क्षेत्र में नमकीन वनस्पतियाँ पाई जाती हैं । मिट्टी के भीतर के जल से इन्हें पर्याप्त ऑक्सीजन न मिलने की वजह से इनकी एक प्रकार की जड़ मिट्टी के ऊपर उठ आती है । जड़ के अग्रभाग में जो छिद्र होते हैं, वे वायु से ऑक्सीजन लेते हैं ।

१७.३ जलचर प्राणियों का श्वसन

प्राणियों के श्वसन के लिए भिन्न भिन्न अंग कार्य करते हैं । एमिबा जैसा एककोषी प्राणी और हाइड्रा मीठेजल में रहते हैं । ये जल में विलेय ऑक्सीजन विसरण प्रक्रिया से सीधे कोषों के भीतर लेते हैं ।

केकड़ा, झींगा, घोंघा, सीप और मछली गलफड़े से श्वसन क्रिया करते हैं । क्या आपने मछली का गलफड़ा देखा है ?

क्रिया कलाप २

जल से एक मछली निकालकर उसके गलफड़े को देखिए । गलफड़े का ऊपरी खोल ऊपर नीचे होता रहेगा ।

चित्र १७.३ मछली का श्वसन

फिर आज एक मरी हुई मछली लाकर इसके गलफड़ा ऊपर नीचे हो रहा है या नहीं देखिए ।

१७.४ स्थलचर वनस्पतियों का श्वसन

कई वनस्पतियों के तने, कइयों की जड़ें, अधिकतर पत्तों के स्तोम ऑक्सीजन ग्रहण करते हैं और कार्बनडाइऑक्साइड छोड़ते हैं ।

आम, जामुन, वरगद, पीपल आदि पेड़ों के निचले हिस्से में अधिक स्तोम रहते हैं ।

कनेर के पत्ते में जो स्तोम होते हैं, उन्हें निमग्न (Sunken) स्तोम कहते हैं ।

रास्ना जाति की वनस्पति या अर्किड पौधा दूसरे पौधे पर निर्भर करके बढ़ता है । इनकी जड़ें वायु में लटकी हुई रहती हैं । वायु से वे जल वाष्प में विलेय ऑक्सीजन ग्रहण करती हैं ।

चित्र १७.५

१७.५ मिट्टी के ऊपरी स्तर पर रहने वाले जीव

हम जानते हैं कि मिट्टी में बहुत-से अणु-जीव रहते हैं । उपजाऊ मिट्टी में विंधक, आजोटो, बैक्टर, क्लस्टिडियन आदि बीजाणु रहते हैं ।

१७.६ स्थलचर प्राणियों का श्वसन

स्थल भाग में रहने वाले प्राणी तिलचट्टा, टिड्डा आदि प्राणियों के शरीर के विखंडित (segmented) अंगों की जोड़ में श्वसन के लिए एक छिद्र होता है ।

चित्र १७.६ तिलचट्टा का श्वसन छिद्र

वायु शरीर में श्वसन छिद्र से प्रवेश करती है । फिर यह जीवकोषों के श्वसन में प्रयुक्त होती है ।

साँप, कबूतर, बतख, मनुष्य, चमगादड़ आदि के फुप्फुस एक विशेष अंग है । इसे श्वासयंत्र कहते हैं । फुप्फुस के संकोचन और प्रसारण से फुप्फुस के भीतर वायु नासिका मार्ग से प्रवेश करती है और निकल आती है ।

अलिव रीडले कछुवे और घड़ियाल जैसे प्राणियों का श्वसन फुस्फुस की सहायता से होता है । सर्दियों में मेंढ़क कहाँ रहता है ? उस समय वह कैसे श्वसन करता है ? मेंढ़क सर्दियों में मिट्टी के नीचे अधिकतर समय व्यतीत करता है । उस समय वह अपने चर्म की सहायता से श्वसन-कार्य संपादित करता हैं ।

हमने क्या सिखा

- ★ जीव-जगत जीवित रहने के लिए वायु बहुत जरूरी है ।
- ★ वायु में ऑक्सीजन, कार्बनडाइऑक्साइड नाइट्रोजन आदि वाष्प रहती हैं ।
- ★ हर कहीं आवास बनाकर रहने वाले प्राणी और पेड़-पौधे श्वसन-प्रक्रिया में ऑक्सीजन लेते हैं और कार्बन डाइऑक्साइड छोड़ते हैं ।
- ★ मनुष्य, बाघ, हाथी, घड़ियाल, तिमि, खरगोश कछुवा आदि प्राणी फुप्स्फुस से श्वसन क्रिया संपादित करते हैं ।
- ★ मछली, केकड़ा आदि प्राणी गलफड़े की सहायता से श्वसन क्रिया करते हैं ।
- ★ टिड्डा, केंचुआ, तिलचट्टा आदि प्राणी उनके जोड़ की जगह में बने छिद्र से श्वसन करते हैं ।
- ★ वनस्पति पत्ते के स्तोम द्वारा श्वसन करती हैं ।
- ★ कई वनस्पतियाँ श्वसन जड़ से और कई वनस्पतियाँ वायु में लटक रही जड़ की सहायता से श्वसन करती हैं ।

अभ्यास

१. वायु में ऑक्सीजन पाँचवें भाग से एक भाग है । कार्बनडाइआक्साइड हजारों भाग से तीन भाग है । यह अनुपात अदला-बदली होने से जीव जगत पर क्या प्रभाव पड़ेगा, चार बाक्यों में लिखिए ।

२. प्रथम दो शब्दों के संबंध के आधार पर तृतीय शब्द से संबधित शब्द लिखिए :

(क) मछली : गलफड़ा :: बतख : ——

(ख) केंचुआ : चर्म :: तिलचट्टा : ——

(ग) अर्किड : जड़ :: पीपल : ——

(घ) मनुष्य : फुप्फुस :: वनस्पति : ——

३. एक या दो वाक्यों में उत्तर दीजिए :

(क) मछली का श्वसन कैसे होता है ?

(ख) अर्किड़ श्वसन क्रिया करता है ?

(ग) मेंढ़क सदियों में कैसे श्वसन करता है ।

४. कारण दर्शाइए :

(क) मछली पानी से बाहर निकलने के कुछ समय के बाद मर जाती है ।

(ख) मेढ़क एक उभयचर प्राणी है ।

(ग) केंचुआ मिट्टी के भीतर रहने पर भी श्वसन कर सकता है ।

५. 'क' स्तंभ के साथ 'ख' स्तंभ का मिलान कीजिए ।

'क'	**'ख'**
कछुआ	श्वसन जड़ से
सुंदरी वृक्ष	तना
ऑक्सीजन	वनस्पति
कार्बनडाइऑकसाइड	साँस लेना
स्तोम	जड़
	गलफड़ा
	सांस छोड़ना
	फुप्फुस
	चर्म

परियोजना

★ फुप्फुस का एक मॉडेल बनाइए ।

अष्टादश अध्याय

अपशिष्ट

आपने अपने घर पर देखा होगा कि माँ या और कोई रोज झाड़ू लगाते होंगे । आपके घर के सामने भी झाड़ू लगाई जाती है। बरामदा साफ किया जाता है । आप अपने विद्यालय में आकर अपनी कक्षा में झाड़ू लगाते होंगे । झाड़ू लगाने के बाद जो चीजें आप फेंक देते हैं उन्हें कचरा या कूड़ा कहा जाता है । आप कचरा कुड़ेदान में डालते हैं या कचरे के ढेर पर जमा कर देते हैं ।

घर, विद्यालय, बगीचे, सड़क से निकलने वाले कचरे को ध्यान से देखिए। उनमें कौन कौन सी चीजें है, आपस में चर्चा करके उनकी एक सूची बनाइए ।

१८.१ अपशिष्ट किसे कहते हैं ।

आपने जिन जिन बस्तुओं की सूची बनाई है, उन चीजों को आप क्यों फेंक देते हैं ? जो चीजें सामान्यत-हमारे उपयोग में नहीं आने वाले हैं, जिन्हें हम फेंक देते हैं, उन्हें अपशिष्ट कहते हैं। जैसे- रद्दी कागज, चाकलेट के रैपर्स, बैंगन का ऊपरी हिस्सा, सब्जियों के छिलके आदि। आजकल कई प्रणालियों से कई अपशिष्टों से ब्यवहार उपयोगी वस्तुएँ तैयार की जाती हैं । जैसे: गाय-भैंस के गोबर को उर्वरक और जलावन के लिए उपयोग में लाया जाता है । इससे भी गैस निकलती है, जो रसोई में सहायक होती है । मुर्गे के मल का भी उर्वरक के रूप में उपयोग किया जा रहा है ।

१८.२ कहाँ से अपशिष्ट मिलते हैं

अपशिष्ट कहाँ से मिलते हैं ? आप कई जगहों के नाम बताइए । वहाँ से क्या-क्या अपशिष्ट निकलता है, उसे सारणी (१८.१) के अनुसार भरिए ।

सारणी १८.१ बिभिन्न स्थानों से उत्पन्न अपशिष्ट

स्थान	उत्पन्न होनेवाले अपशिष्ट
विद्यालय	मूँगफली के छिलके, चोकलेट के रैपर्स, कागज के टुकड़े आदि
घर	
रसोई घर	
मंदिर	
हाट	
बस/ट्रेन	
गोशाला	
अस्पताल	
कल-कारखाने	

१८.३ अपशिष्टों का वर्गीकरण

अपशिष्टों को देखने से पता चलता है कि सभी अपशिष्टों के गुण बराबर नहीं है । अपशिष्टों के कुछ निश्चित गुणों के आधार पर उनका वर्गीकरण किया जाता है । जैसे- कठिन और नरम अपशिष्ट, जैविक और अजैविक अपशिष्ट, विगलित होने वाले और विगलित न होने वाले अपशिष्ट, पुन: चक्रणक्षम और पुन: चक्रण अक्षम अपशिष्ट । पुन: चक्रण करके अपशिष्ट का व्यवहार किया जा सकता है । परन्तु यह तत्काल संभव नहीं है ।

अपशिष्ट का प्रबंधन करने के लिए हम पुन: चक्रणक्षम अपशिष्ट का संग्रह करने की कोशिश करेंगे ।

कागज, काँच, धातु के पदार्थ, प्लास्टिक के सामान फिर से कारखाने में भेज देने से वे फिर से उपयोगी बन सकेंगे।

क्रिया कलाप-१

आप अपने मित्र के साथ बाहर जाकर पुन: चक्रण क्षम वस्तुओं और पुन: चक्रण अक्षम वस्तुओं का संग्रह कीजिए । पुन: चक्रण क्षम वस्तुओं को एक कार्डबोर्ड़ पेटी में और पुन: चक्रण अक्षम वस्तुओं / पदार्थों को दूसरे कार्डबोर्ड पेटी में रखिए । उसके बाद सारणी १८.२ भरिए ।

सारणी १८.२

पुन: चक्रण क्षम अपशिष्ट	पुन: चक्रण अक्षम अपशिष्ट
प्लास्टिक वस्तु पॉलीथिन से बनी वस्तु	अस्पताल में संक्रमित हुए अपशिष्ट

चित्र १८.१ अपशिष्ट

क्रिया-कलाप-२

अपने मित्रों के साथ चर्चा करके विद्यालय, घर और हाट में आपने जो- जो अपशिष्ट पदार्थ देखे हैं, उनकी एक सूची बनाइए। उनमें से जैव निम्नीकरणीय और जैव अनिम्नीकरणीय अपशिष्टों की सूची निम्न सारणी की तरह सारणी (१८.३) बनाकर लिखिए।

सारणी १८.३

जैव निम्नीकरणीय अपशिष्ट	जैव अनिम्नीकरणीय अपशिष्ट
सब्जियों के छिल्के	टूटा काँच

कौन-कौन से अपशिष्टों का दूसरे कार्यो में उपयोग किया जा सकेगा, उनकी सूची सारणी १८.४ में भरिए ।

सारणी १८.४

अपशिष्टों के नाम	अपशिष्टों से तैयार वस्तुएँ
सब्जियों के छिलके	अचार, खाद
पान मसाला डब्बा	
फ्यूज बल्ब	
नारियल की खोपड़ी	
अंडे का छिलका	
दियासलाई का डब्बा	

१८.४ अपशिष्ट का विगलन परीक्षण

क्रिया कलाप-३

आपके घर या विद्यालय के निकट चहारदीवारी या बाड़ के कोने में दो गड्ढ़े खोदिए । गड्ढे का आकार २ फुट x १ फुट x १ फुट होना चाहिए ।

पहले गड्ढे में सब्जियों के छिलके, बचा हुआ खाद्य-पदार्थ, मछली की चोइयाँ, बिस्कुट पावरोटी, सड़े फल, गोबर, खर-पतवार के पौधे, कागज का थैला, गो-मूत्र आदि डालिए ।

दूसरे गड्ढे में चॉकलेट के रैपर्स, टिन के डब्बे, प्लास्टिक डब्बे, टूटे खिलौने, धातुओं के टुकड़े, टूटे काँच, लालटेन, बैटेरी, टूटे तार, फ्यूज बल्ब, टूटे जूते आदि डालिए।

उन पर मिट्टी ढाँक दीजिए । १५ दिन का अंतराल रखिए। उनमें बीच बीच में पानी अवश्य दें ।

१५ दिन के बाद फिर उन्हें खोदकर क्या परिवर्तन हुआ है, ध्यान से देखिए । ऐसा क्यों हुआ ? एक महीने के बाद देखने से क्या और कोई परिवर्तन होगा ?

परिवर्तन के बाद हमने क्या देखा ?

★ कौन - कौन से पदार्थ सड़ गए हैं ?

★ किन पदार्थों से कोई बदबू नहीं आती ?

★ किन पदार्थों से बदबू आ रही है ?

★ किन पदार्थों का कोई परिवर्तन नहीं होता ? निम्न सारणी १८.५ का कौन सा अपशिष्ट कितने दिन में विगलित होता है, उसका उल्लेख किया गया है ।

सारणी १८.५ अपशिष्ट विगलित होने का औसतन समय

अपशिष्ट	औसतन समय
सड़े फल, सब्जियों के छिलके	६ से १५ दिन
फटे कागज	१० से ३० दिन
कपड़ा, रूई	३ से ५ महीने
ऊन के कपड़े	१ साल
लकड़ी	१०-१५ साल
टिन, एल्यूमीनियम, धातु की वस्तुएँ	१०० से ५०० साल
प्लास्टिक थैला	१० लाख साल
काँच	विगलित नहीं होता

१८.५ प्लास्टिक : वरदान या अभिशाप

प्लास्टिक का अधिक व्यवहार मनुष्य और प्राणियों के लिए समस्या पैदा करता है । क्योंकि इनका व्यवहार करने के बाद वह प्राकृतिक परिवेश में आसानी से विगलित नहीं होता । परन्तु यह प्लास्टिक खिलौने, कलम, कंघी, टूथ ब्रश, बाल्टी, मग, बोतल, पाइप आदि बनाने कें व्यवहृत होता है । कार, बस, रेडियो । टेलीविजन, रेफ्रिजरेटर आदि बनाने के लिए प्लास्टिक का उपयोग होता है ।

सावधानियाँ

★ प्लास्टिक का व्यवहार कम कर देना चाहिए ।

★ कभी-कभी फेंक दिए गए प्लास्टिक बैग गाय-बैल आदि खा जाते हैं । इससे उनके पेट में समस्या उत्पन्न होती है। इसलिए प्लास्टिक बैग में कोई खाद्य-पदार्थ या सब्जियों के छिलके रखकर बाहर न फेंकना चाहिए।

★ कभी कभी ताप की वजह से खाद्य-पैकेटों में विषैली गैस उत्पन्न हो जाती है । इस प्रकार का खाद्य खाने से पेट में समस्या पैदा हो जाती है । इसलिए पैकेट में अधिक दिन तक रहे खाद्य-पदार्थ खाना उचित नहीं है।

★ प्लास्टिक को जलाना उचित नहीं है । यह जलने से वायु प्रदूषित होती है ।

★ दुकान से विभिन्न पदार्थ खरीदते समय दुकानदार से पॉलीथिन के बदले कागज के थैले में सामान देने का अनुरोध करना चाहिए ।

हमने क्या सीखा

★ जो वस्तुएँ सामान्यत: हमारे व्यवहार में नहीं आतीं वे अपशिष्ट कहलाती हैं ।

★ हमारे परिवेश में विभिन्न स्थानों में अपशिष्ट की सृष्टि हो जाती है । जैसे:- हमारे घर, विद्यालय, गोशाला, मंदिर, हाट, मैदान, अस्पताल कारखानों से, वाहनों से आने जाने के कारण से और कृषिजात पदार्थों से

★ अपशिष्टों को मुख्यत: दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है । वे हैं- जैव अपशिष्ट और अजैव अपशिष्ट ।

★ कई अपशिष्टों को पुन: चक्रण करको उपयोग में लाया जा सकता है ।

★ विभिन्न अपशिष्टों के विगलित होने की अवधि भिन्न - भिन्न है ।

★ प्लास्टिक हमारे लिए जितना उपयोगी है, उससे अधिक हानिकारक है ।

अभ्यास

१. कारण दर्शाइए :

(क) सब्जियों के छिलके इधर-उधर न फेंककर भूमि में गड्ढा खोदकर गाड़ देना चाहिए ।

(ख) प्लास्टिक को न जलाना चाहिए न बाहर फेंक देना चाहिए ।

२. प्रथम शब्द-युग्म का संबंध देखकर तृतीय शब्द के साथ संबंधित शब्द लिखिए :

(क) सब्जियों के छिलके : जैव : : प्लास्टिक : ——

(ख) फटे कागज : १०-३० दिन : : लकड़ी : ——

(ग) सब्जी : छिलका : : चॉकलेट : ——

(घ) विद्यालय : कागज के टुकड़े : : रसोई घर : ——

३. अपशिष्ट क्या है ? आप अपने गाँव/शहर के अपशिष्ट का कैसे उपयोग कर सकेंगे ? संक्षेप में उत्तर दीजिए ।

४. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(क) जैव अपशिष्ट

(ख) अपशिष्ट से बनी उपयोगी वस्तु

५. एक समानता और एक भिन्नता दर्शाइए : जैव अपशिष्ट और अजैव अपशिष्ट।

परियोजना

★ आपके घर से कौन-कौन से अपशिष्ट निकल रहे हैं, उनकी एक सूची बनाइए । ७ दिन में कितना निकलता है, उसका अंदाजन परिमाण बताइए । इसका सदुपयोग कैसे किया जा सकेगा, लिखिए ।