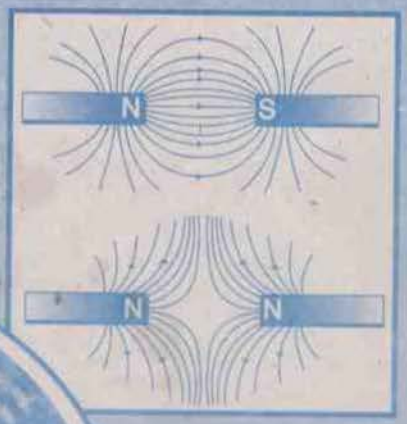
हमारी

विज्ञान किताब



कक्षा-छ

हाम्रो विज्ञान किताब

कक्षा ६

प्रकाशक
नेपाल सरकार
शिक्षा मन्त्रालय
पाठ्यक्रम विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर ।

प्रकाशकः
नेपाल सरकार
शिक्षा मन्त्रालय
पाठ्यक्रम विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर ।

© पाठ्यक्रम विकास केन्द्र र जनक शिक्षा सामग्री केन्द्र लिमिटेड २०५८

यस पाठ्यपुस्तकसम्बन्धी सम्पूर्ण अधिकार पाठ्यक्रम विकास केन्द्र र मुद्रकमा निहित रहेको छ । लिखित स्वीकृतविना यसको पूरै वा आंशिक भाग हुबहु प्रकाशन गर्न, परिवर्तन गरेर प्रकाशन गर्न, कुनै विद्युतीय साधन वा अन्य प्रविधिबाट रेकर्ड गर्न र प्रतिलिपि निकाल्न पाइनेछैन ।

प्रथम संस्करण	२०५१
परिमार्जित संस्करण	२०५८
पुनर्मुद्रण	२०६२
पुनर्मुद्रण	२०६३
पुनर्मुद्रण	२०६४
पुनर्मुद्रण	२०६५
पुनर्मुद्रण	२०६६
पुनर्मुद्रण	२०६८

पाठ्यपुस्तकसम्बन्धी पाठकहरूका कुनै पनि प्रकारका टिप्पणीहरू भएमा पाठ्यक्रम विकास केन्द्र, सम्पादन तथा प्रकाशन शाखामा पठाइदिनुहुन अनुरोध छ । पाठकहरूबाट आउने टिप्पणीहरूलाई यो केन्द्र स्वागत गर्दछ ।

मूल्य रु : ५६।७५

मुद्रणः जनक शिक्षा सामग्री केन्द्र लिमिटेड, सानोठिमी भक्तपुर ।

तपाईंको पुस्तकमा छपाइप्रविधिसम्बन्धी कुनै त्रुटि फेला परेमा उक्त पुस्तक जनक शिक्षा सामग्री केन्द्र लिमिटेड वा नजिकको साझा प्रकाशनबाट साट्न सक्नुहुनेछ ।

• जनक शिक्षा सामग्री केन्द्र लिमिटेड

हाम्रो भनाइ

शिक्षालाई व्यावहारिक जीवनमा समयसापेक्ष बनाई विद्यार्थीहरूमा राष्ट्रियता, राष्ट्रिय एकता, सार्वभौमिकता तथा लोकतान्त्रिक मान्यताअनुरूपको भावना विकास गराउने र इमानदारी एवम् नैतिकता जस्ता आधारभूत मानवीय गुणहरूको विकास गराई सामाजिक जीवनयापनका लागि आवश्यक ज्ञान र सीप हासिल गराउने उद्देश्यअनुसार विद्यालयस्तरका पाठ्यक्रमपाठ्यपुस्तकहरूको विकास गर्ने प्रक्रिया चालू रहिआएको छ।

यस पुस्तकमा हाम्रो दैनिक जीवनसँग सम्बन्धित क्रियाकलाप, प्रयोग तथा उदाहरण समावेश गर्ने कोसिस गरिएको छ। यसमा समावेश गरिएका अधिकांश क्रियाकलापहरू स्थानीय सामग्रीबाट गर्न गराउन सकिने खालका छन्। वि.सं. २०५१ मा डा. गणेशबहादुर माली, सुनीता मालाकार र जीवनहरि श्रेष्ठले लेख्नुभएको यस पाठ्यपुस्तकलाई राकेश श्रेष्ठ, शङ्करमान श्रेष्ठ, रवीन्द्र क्षेत्री र रमेशकुमार श्रेष्ठद्वारा परिमार्जन गराई यस रूपमा तयार पारिएको हो। यसको थप परिमार्जन शिवप्रसाद सत्याल, जगन्नाथ अवा, वीरेन्द्रकुमार झा, डा. उमाकान्त राय, केदारगोविन्द अमात्य, कीर्तिप्रसाद पाण्डेय र नन्दकाजी श्रेष्ठ रहेको विषय समितिबाट भएको हो। यसको भाषासम्पादन गणेशप्रसाद भट्टराईबाट, आवरण डिजाइन, लेआउट तथा चित्राङ्कन टार्जन राईबाट र कम्प्युटर टाइप सुमा श्रेष्ठ र अनिता मिश्रबाट भएको हो। यस पाठ्यपुस्तकको विकासमा संलग्न सबैप्रति पाठ्यक्रम विकास केन्द्र हार्दिक कृतज्ञता प्रकट गर्दछ।

पाठ्यपुस्तक शिक्षणसिकाइ प्रक्रियाको महत्त्वपूर्ण सहयोगी साधन हो। जिज्ञासु विद्यार्थी र अनुभवी शिक्षकले पाठ्यक्रमद्वारा लक्षित विषयवस्तुलाई विविध स्रोत र साधनको उपयोग गरी अध्ययन एवम् अध्यापन गर्न गराउनसक्छन्। विभिन्न कारणहरूले विद्यालयहरूमा सहायक पाठ्यसामग्री पर्याप्त उपलब्ध नहुँदा शिक्षणसिकाइ पाठ्यपुस्तकमाथि अत्यधिक रूपमा निर्भर रहेको देखिन्छ। यसैले प्रस्तुत पाठ्यपुस्तक सकेसम्म स्तरयुक्त बन्न सकोस् भनी प्रशस्त प्रयास गरिएका छन् तापनि यस पुस्तकलाई अझ स्तरयुक्त बनाउन सहयोगी हुने सुझावको यो केन्द्र सदाझैं निरन्तर अपेक्षा गर्दछ।

शिक्षा मन्त्रालय
पाठ्यक्रम विकास केन्द्र

विषयसूची

विषयवस्तु पृष्ठसङ्ख्या

भौतिकविज्ञान

एकाइ - १ नाप १
एकाइ - २ बल १७
एकाइ - ३ यन्त्र २९
एकाइ - ४ चाप ४०
एकाइ - ५ ताप ४६
एकाइ - ६ प्रकाश ५८
एकाइ - ७ ध्वनि ६५
एकाइ - ८ चुम्बक र विद्युत् ६९

रसायनविज्ञान

एकाइ - ९ पदार्थ ७९
एकाइ - १० मिश्रण ९०
एकाइ - ११ घोल ९८
एकाइ - १२ धातु १०६

जीवविज्ञान

एकाइ - १३ सजीवहरू ११२
एकाइ - १४ कोष १२७
एकाइ - १५ जीवनप्रक्रिया १३१
एकाइ - १६ बिउ १४२

भू तथा ज्योतिषविज्ञान

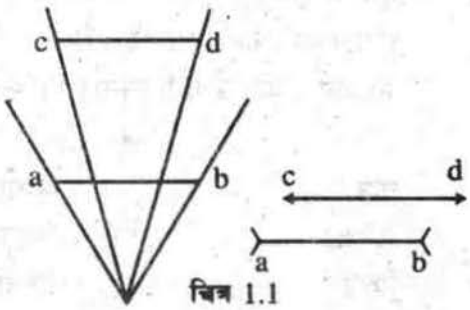
एकाइ - १७ पृथ्वी १४८
एकाइ - १८ मौसम १५६
एकाइ - १९ पानी १६५
एकाइ - २० पृथ्वी, चन्द्रमा र सूर्य १७२

एकाइ १ नाप (Measurement)

सुचीकारले लुगा सिउन शरीरको नाप लिन्छ । त्यही नापअनुसार कपडा काटेर सिउँछ । नाप नलिईकन लुगा सिउँदा के हुन्छ ? चिनी, चामल, नुन, तेल, मट्टितेल, कपडा आदि बेच्दा पसलेले किन नापेर दिन्छन् ? नापबाट वस्तुहरूको ठीक चाहिने परिमाण मात्रा थाहा हुन्छ । शरीरको ज्वरो (तापक्रम) यन्त्रले (थर्मोमिटरले) नापिन्छ । यसरी दैनिक जीवनमा अनेक प्रकारका वस्तुहरूको परिमाण थाहा पाउन विभिन्न नापहरू प्रयोग गरिन्छ ।

क्रियाकलाप 1

तलका चित्रहरूका साथै उस्तै अरू चित्रहरू आ-आफ्नो कापीमा कोरेर त्यसपछि नापी हेर ।



चित्र 1.1

चित्र क र ख मा ab र cd मध्ये कुन रेखा लामो छ ? अन्दाज गरेको र नापेको किन फरक पऱ्यो ? हामीले अन्दाज गरेर ठीक परिमाण पत्ता लगाउन सक्तैनौं । यसकारण सही परिमाण थाहा पाउन नाप लिनुपर्छ ।

घर, विद्यालय, कलकारखाना, पसल आदि विभिन्न ठाउँमा वस्तुको ठीक परिमाण थाहा पाउन नाप लिनुपर्ने हुन्छ । विज्ञान पढ्दा र विज्ञानका प्रयोगहरू गर्दा सही **नापको आवश्यकता** हुन्छ । सही नाप लिन नसकेमा प्रयोगको नतिजा गलत हुन्छ । सही नाप लिन हामीसँग सीप हुनुपर्छ र नाप्ने उपकरण (Instrument) पनि सही हुनुपर्छ ।

स्टयान्डर्ड (प्रमाणित) एकाइ

क्रियाकलाप 2

पाँचपाँच जना विद्यार्थीको समूह बनाऊ । समूहका पाँचैजनामा प्रत्येकको हातको बित्ता र अङ्गुलले टेबुलको लम्बाइ नाप । हामी प्रत्येक समूहमा टेबुलको नाप फरकफरक पाउनेछौं । यसरी किन फरक भयो ?

पहिलेका मानिसहरू लम्बाइ नाप्न अङ्गुल, बित्ता, हात आदि एकाइहरू प्रयोग गर्दथे । यसलाई

स्थानीय नाप भनिन्छ । यी एकाइहरू प्रयोग गरी सही नाप लिन सकिएन । समानता र सजिलोपनका लागि वस्तुका भौतिक परिमाण नाप्न सबैलाई मान्य हुने नापको एकाइ आवश्यक भयो । यसबाट नापका विभिन्न प्रणालीहरूको विकास भयो । प्रचलनमा आएका नापतौल प्रणालीहरू मोटामोटी रूपले यसप्रकार छन्:

१. **एफ् पि एस् प्रणाली** (F.P.S. System): यस प्रणालीमा लम्बाइ, पिण्ड र समयका आधार भूत एकाइहरू (Basic Units): क्रमश फुट, पाउण्ड र सेकेन्ड हुन् ।

२. **सि जि एस् प्रणाली**(C.G.S System): यस प्रणालीमा लम्बाइ, पिण्ड र समयको आधार भूत एकाइहरू क्रमश: सेन्टिमिटर, ग्राम र सेकेन्ड हुन् ।

३. **एम् के एस् प्रणाली** (M.K.S. System): यस प्रणालीमा लम्बाइ, पिण्ड र समयको आधारभूत एकाइहरू क्रमश: मिटर, किलोग्राम र सेकेन्ड हुन् ।

४. **एस आइ** (S.I): ताप, प्रकाश र विद्युत्को समेत सबै नापका एकाइहरू समावेश गरी संसारका वैज्ञानिकहरू मिलेर सन्1961 मा नापको अन्तर्राष्ट्रिय प्रणाली अपनाए । यस प्रणालीअनुसार विभिन्न नापका आधारभूत एकाइहरू यसप्रकार छन् :

नाप	**आधारभूत एकाइ**
लम्बाइ	मिटर (m)
पिण्ड	किलोग्राम (kg)
समय	सेकेन्ड (s)
तापक्रम	केल्भिन (k)

यी एकाइहरू नापका अन्तर्राष्ट्रिय प्रणालीअनुसारका भएकाले छोटकरीमा एस् आई युनिट (Unit) पनि भनिन्छ । 1 मिटर लामो छड संसारको जुनसुकै देशमा पनि त्यति नै लामो हुन्छ । यसैगरी 1 किलोग्राम पिण्ड पनि उति नै हुन्छ र 1 सेकेन्ड समय पनि उति नै हुन्छ । नाप फरक भएमा के हुन्छ ? जापानबाट 50 मिटर कपडा झिकाउँदा हाम्रो देशमा 50 मिटरभन्दा कम वा बढी हुन गएमा व्यापारमा असजिलो हुन्छ । विभिन्न देशको नापतौलको एकाइ फरक हुँदा विज्ञानमा सही परिमाण र निष्कर्ष निस्कँदैन । तसर्थ संसारभर एकरूपता ल्याउन स्टयान्डर्ड (प्रमाणित) एकाइको प्रयोग गर्नुपर्दछ ।

संसारमा सबैलाई मान्य हुने आधारभूत नापको एकाइलाई स्टयान्डर्ड एकाइ भनिन्छ ।

१. लम्बाइको नाप

क्रियाकलाप 3

विभिन्न प्रकारका स्केलहरू सङ्कलन गर । ती स्केलहरूको चित्र कोरी कुनकुन काममा प्रयोग गरिन्छ, तलको तालिकामा लेख ।

स्केलको नाम	उपयोगिता
(क) ज्यामिति बक्सको 15 सेमि लामो स्केल	
(ख) 1 मिटर लामो फलामको मिटर स्केल (कपडा पसलमा पाइने)	
(ग) 2 मिटर लामो फलामको टेप (सिकर्मीसँग पाइने)	
(घ) 50/100मिटर लामो कपडा वा प्लास्टिकको टेप	
(ङ) 150 सेमि लामो कपडा वा प्लास्टिक टेप (सुचीकारकहाँ पाइने)	

निष्कर्ष

स्केलको बनोटअनुसार प्रयोग र नाम पनि फरक छन् । छोटो लम्बाइ नाप्न सानो स्केल र लामो दूरी नाप्न लामो स्केल (टेप) प्रयोग गरिन्छ । बेरेर बोक्न सजिलो होस् भनेर लामो टेपलाई लचिलो बनाइएको हुन्छ तर कपडा नाप्न सजिलो पार्न कपडा पसलमा दरो फलामको छडस्केल प्रयोग गरिन्छ । ज्यामिति बक्सको स्केल दरो प्लास्टिकको हुन्छ । यसले रेखाहरू कोर्न पनि मद्दत गर्छ ।

क्रियाकलाप 4

निम्नलिखित स्केलहरूको लम्बाइ, स्केलमा रहेका खण्ड र ती खण्डहरूका नाम केके हुन्, लेख ।

स्केल	लम्बाइ खण्ड	खण्डको नाम	खण्डलाई फेरि विभाजन गरेको भए सङ्ख्या र नाम
(क) ज्यामिति बक्स स्केल			
(ख) कपडा पसलमा प्रयोग हुने मिटर स्केल			
(ग) सिकर्मीले प्रयोग गर्ने स्केल			
(घ) सुचीकारले प्रयोग गर्ने स्केल			
(ङ) इन्जिनियरले प्रयोग गर्ने स्केल(टेप)			

निष्कर्ष

1 मिटर (Meter) = 100 सेन्टिमिटर (Centimeter) हुन्छ ।
1 सेन्टिमिटर = 10 मिलिमिटर (Milimeter) हुन्छ ।
मिटरलाई छोटकरीमा मि (m) मात्र लेखिन्छ ।
मिलिमिटरलाई छोटकरीमा मि.मि. (mm) मात्र लेखिन्छ

वास्तवमा लम्बाइ नाप्ने आधारभूत एकाइ मिटरको ठूलो एकाइ किलोमिटर र मिटरका साना एकाइहरू सेन्टिमिटर र मिलिमिटर चलनचल्तीमा छन् तर मिटरका ठूला साना खण्डहरू यसप्रकार छन्:

10 मिलिमिटर (मिमि)	= 1 सेन्टिमिटर (सेमि)
10 सेन्टिमिटर	= 1 डेसिमिटर (डेमि)
10 डेसिमिटर	= 1 मिटर (मि)
10 मिटर	= 1 डेकामिटर (डेकामि)
10 डेका मिटर	= 1 हेक्टोमिटर (हेमि)
10 हेक्टोमिटर	= 1 किलोमिटर (किमि))

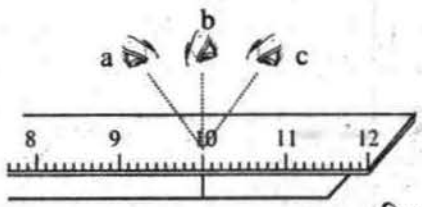
यसरी मिटरस्लेमा हरेक ठूलो एकाइ त्यसभन्दा सानो एकाइको 10 गुणा ठूलो हुन्छ । त्यस्तै सानो एकाइ त्यसभन्दा ठूलो एकाइको 10 खण्डको 1 खण्ड हुन्छ । जस्तै : 1 सेमि = 10 मिमि हुन्छ र 1 मिमि = 1/10 सेमि हुन्छ ।

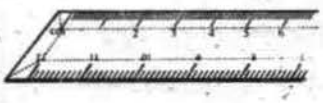
मिटर एकाइहरू सानोबाट ठूलोमा र ठूलोबाट सानोमा रूपान्तर गर्न सजिलो हुन्छ । त्यसैले मिटर एकाइकै प्रचलन संसारमा बढी छ तर मिटर एकाइहरूमा मिलिमिटर, सेन्टिमिटर, मिटर र किलोमिटर बढी चलनचल्तीमा हुन्छन् ।

लम्बाइको सही नाप लिने तरिका

कुनै वस्तुको लम्बाइ स्टयान्डर्ड स्केलबाट नाप्दा पनि हुन सक्ने त्रुटि र सही नाप लिने तरिकाहरू यस प्रकारछन्:

१. **हेराइको कोण नमिल्दा हुने त्रुटि** : हामीले प्रयोग गर्ने स्केल बाक्लो हुन सक्छ । बाक्लोस्केलले लम्बाइ नाप्दा आँखाको स्थिति नमिले नाप गल्ती छन् ।

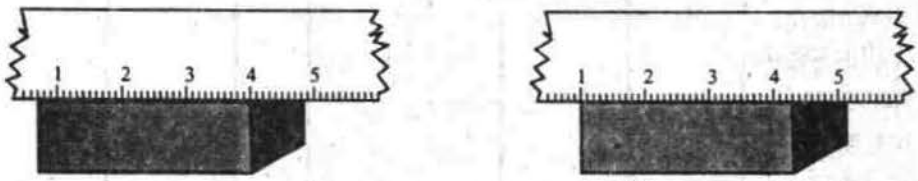




चित्र 1.2

चित्रमा a र c स्थानमा आँखा राखेर नापेको नाप गल्ती हुनछ । b स्थान (वस्तुको छेउसँगलम्ब परेको) बाट हेरेर नापेको नाप सही हुन्छ । यस्तो गल्ती नहोस् भनेर स्केलको किनारा पातलो बनाइएको हुन्छ ।

२. **छेउ खिइएका स्केलले नाप्दा त्रुटि :** कुनै स्केल प्रयोग गर्दागर्दै छेउ खिइएर गइसकेको हुन्छ र स्केलमा ० चिह्न हुँदैन । यस्तो स्केलको छेउबाट नाप्दा पनि नाप गल्ती हुन्छ । स्केलको कुनै निश्चित अङ्कबाट सुरु गरी सही नाप लिन सकिन्छ ।

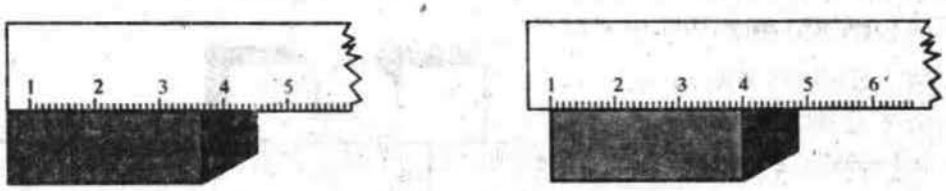


गलत नाप सही नाप

चित्र 1.3

स्केलको छेउबाट केही भित्र ० चिह्न दिइएको हुन्छ । स्केलको छेउबाट नाप सुरु गर्दा गल्ती हुन्छ । यसकारण ० बाट नै नाप सुरु गर्नुपर्छ ।

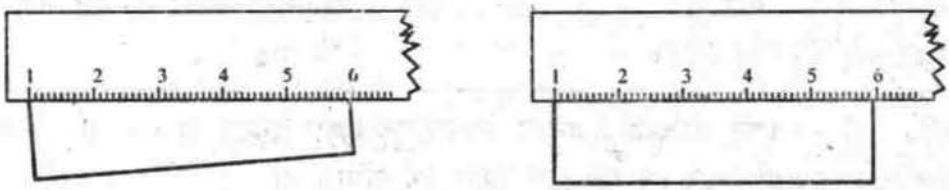
३. **स्केलको बनावटमा त्रुटि :** स्केलमा अङ्कहरूबीचको नाप (दूरी) बराबर र ठीकसँग राखिएको हुँदैन । कुनै वस्तुको लम्बाइ एउटा स्केलले नाप्दा 7 मिटर भयो भने अर्को स्केलले नाप्दा 7 मिटर भन्दा घटी वा बढी पनि हुन सक्छ । राम्रो स्केल अलि महँगो भए पनि सही नाप दिने हुन्छ ।



गलत नाप सही नाप

चित्र 1.4

४. **स्केल राखिएको नमिल्दा हुने त्रुटि:** स्केललाई कुनै नाप्नुपर्ने वस्तुको किनारा समानान्तर पारेर राख्नुपर्छ । नाप्नुपर्ने किनारा कोण पारी बाङ्गो गरी स्केल राख्दा नापको परिमाण गलत आउँछ ।



गलत नाप चित्र 1.5 सही नाप

वस्तुको सही लम्बाइ नाप्न पनि हामीमा सीप हुनुपर्छ । साथै नाप्ने स्केल पनि सही हुनुपर्छ ।

क्रियाकलाप 5

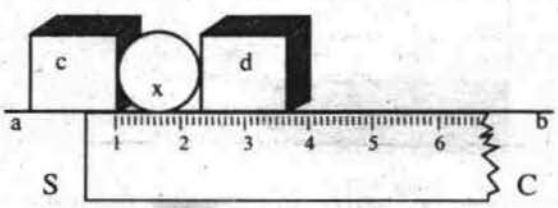
पाँचपाँच जना विद्यार्थीहरूको समूह बनाई प्रत्येक समूहले निम्नलिखित वस्तुहरू नापेर तालिका बनाई लेख ।

१	लम्बाइ	चौडाइ	उचाइ/मोटाइ गहिराइ	घेरा	बाहिरी व्यास	भित्री व्यास
क. बेन्च						
ख. विज्ञान पुस्तक						
ग. कक्षाकोठा						
घ. बल वा गुच्चा						
ङ. खेल्ने रिङ						
च. कालोपाटी						
छ. क्यारमको गोटी						

गोलाकार वस्तुको बाहिरीब्यास नाप्ने तरिका

एउटा समतल सतहमा गोलाकार वस्तु राख्ने । सतहहरू समकोण परेको दुईओटा काठको ब्लक लिने । चित्रमा जस्तै काठका ब्लकहरूको बीचमा गोलाकार वस्तु राख्ने । गोलाकार वस्तुलाई काठको ब्लकले छोएको मात्र होस् । काठका ब्लकहरूबीचको दूरी नाप्ने ।

a b समतल सतह
x गोलाकार वस्तु
c र d काठको ब्लक
SC स्केल



चित्र 1.6

निष्कर्ष

वस्तुको लम्बाइ,चौडाइ, मोटाइ, उचाइ, गहिराइ, घेरा, व्यास आदि स्केलबाट नाप्न सकिन्छ । यी सबै नापहरू रेखीय नाप (Linear Measurement)हुन् । सजिलोका लागि यी सबै नापलाई लम्बाइको नाप भने पनि हुन्छ ।

रेखीय नाप स्केलबाट नापिन्छ । यसको आधारभूत एकाइ मिटर हो । साना एकाइ सेन्टिमिटर र मिलिमिटर हुन् भने ठूलो एकाइ किलोमिटर हो ।

२. आयतनको नाप

हामीलाई दैनिक जीवनमा मट्टितेल, डिजेल, पेट्रोल, अल्कोहल, स्प्रिट, दूध आदि तरल पदार्थहरूको पनि आवश्यकता पर्दछ । यी तरल पदार्थ कसरी नापिन्छन् ? के तिमी तेल, मट्टितेल किन्न गएका छौ ? पसलेले तरल पदार्थहरू भाँडोले नापेर दिन्छ । यी नाप्ने भाँडाहरू पहिलेपहिले माना, पाथी हुन्थे तर आजभोलि लिटरको प्रयोग गरिन्छ । किन होला ?

लिटरले तरल पदार्थको आयतनको नाप दिन्छ । नाप्ने भाँडोमा तरल पदार्थ राख्दा त्यसले ठाउँ ओगट्छ । पदार्थले ओगटेको ठाउँको नाप उक्त पदार्थको आयतन हो । लिटरभन्दा थोरै तरल पदार्थ नाप्नुपर्दा मिलिलिटर एकाइ प्रयोग गरिन्छ ।

1 लिटर = 1000 मिलिलिटर

वस्तुले ओगटेको ठाउँलाई त्यस वस्तुको आयतन भनिन्छ ।

नियमित ठोस वस्तुको आयतन घनमिटर (Cubic Meter) एकाइमा नापिन्छ । 1 मिटर लम्बाइ, 1 मिटर चौडाइ र 1 मिटर उचाइ भएको वस्तुको आयतन 1 घनमिटर हुन्छ ।

घनमिटरभन्दा थोरै आयतन नाप्नुपर्दा सानो एकाइ घनसेन्टिमिटर (Cubic Centimeter) को प्रयोग गरिन्छ ।

1 घनमिटर = 10,00,000 (दस लाख) घनसेन्टिमिटर हुन्छ ।

त्यस्तै : 1 मिलिलिटर = 1 घनसेन्टिमिटर हुन्छ ।

1 लिटर = 1000 घनसेन्टिमिटर हुन्छ ।

1 घनमिटर = 1000 लिटर हुन्छ ।

वस्तुको आयतन नाप्ने एकाइ घनमिटर हो । तरल पदार्थको आयतन लिटरबाट पनि नापिन्छ । 1 घनमिटर बराबर 1000 लिटर हुन्छ ।

पदार्थको आयतन कसरी नापिन्छ ?

(क) ठोस पदार्थको आयतन

के तिमीले सलाईको बट्टा, ईंट, कागजको बाकस आदि देखेका छौ ? तिनीहरूको आकार कस्तो छ ? ती वस्तुहरू आयताकार (rectangular) छन् । त्यस्ता वस्तुहरूको आयतन नाप्न सजिलो छ । वस्तुको लम्बाइ, चौडाइ र मोटाइ (वा उचाइ) स्केलको मद्दतले नापिन्छ । लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ गुणन गरेर वस्तुको आयतन निकालिन्छ ।

आयातन = लम्बाइ × चौडाइ× उचाइ

क्रियाकलाप 6

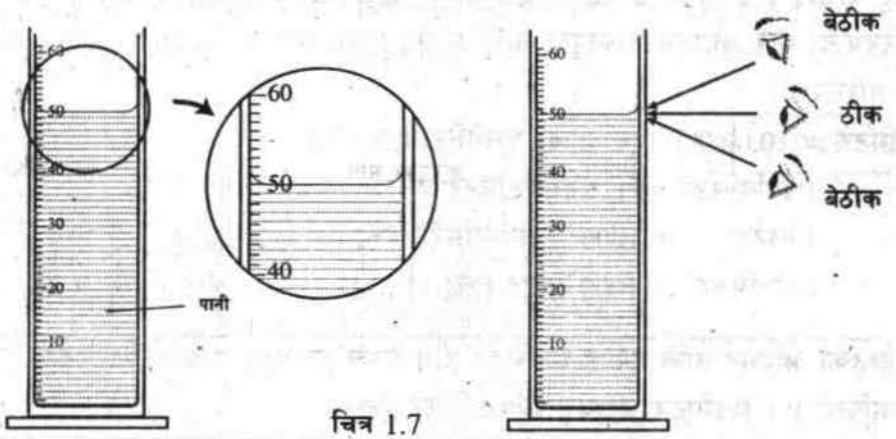
तिमीले आफ्नो कोठाको लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ नाप । कोठाभित्रको आयतन कति छ, हिसाब गर ।

आफ्नो विज्ञान किताबको लम्बाइ, चौडाइ र मोटाइ नाप । विज्ञान किताबको आयतन कति ? हिसाब गर ।

यस्तैगरी विभिन्न आयताकार वस्तुहरूको आयतन नाप्न सकिन्छ ।
एक टुक्रा ढुङ्गा लेऊ , यसको आकार कस्तो छ ? यस्तो अनियमित आकार भएका वस्तुहरूको आयतन कसरी नाप्न सकिन्छ ।

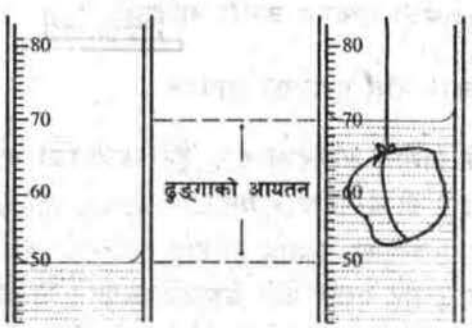
क्रियाकलाप 7

एउटा मेजरिङ सिलिन्डर (measuring cylinder) लेऊ । यसमा आधा जति पानी भर । पानीको आयतन कति छ, कापीमा नोट गर । मेजरिङ सिलिन्डरमा पानीको आयतन कसरी नाप्न सकिन्छ ? सबभन्दा पहिले सिलिन्डरभित्र पानीको सतह कहाँनिर छ, हेर ।



चित्र 1.7

पानीको सतहसँग आँखा सीधा पारेर हेर्नुपर्छ । पानीको सतहभन्दा आँखा तलमाथि परेमा के हुन्छ ? पानीको सतहभन्दा आँखा माथि भएमा पानी बढी देखिन्छ । पानीको सतहभन्दा आँखा तल परेमा पानीको आयतन कम देखिन्छ । फेरि पानीको सतह छेउछेउमा उठेको देखिन्छ । उठेको आयतन ननापी दबिएको भाग (lower miniscus) को आयतन नाप्नुपर्छ ।



चित्र 1.8

यसरी पानीको सही आयतन निकालिसकेपछि ढुङ्गाको टुक्रालाई धागोले बाँधेर बिस्तारै मेजरिङ सिलिन्डरको पानीमा डुबाऊ । मेजरिङ सिलिन्डरभित्र पानीको आयतन कति बढ्यो, नोट गर । तिमीले गरेको प्रयोगको आधारमा खाली ठाउँ भर ।

मेजरिङ सिलिन्डरमा पानीको सुरुको आयतन .....मिलिमिटर

ढङ्गा डुबाइ सकेपछि आयतन .....मिलिमिटर

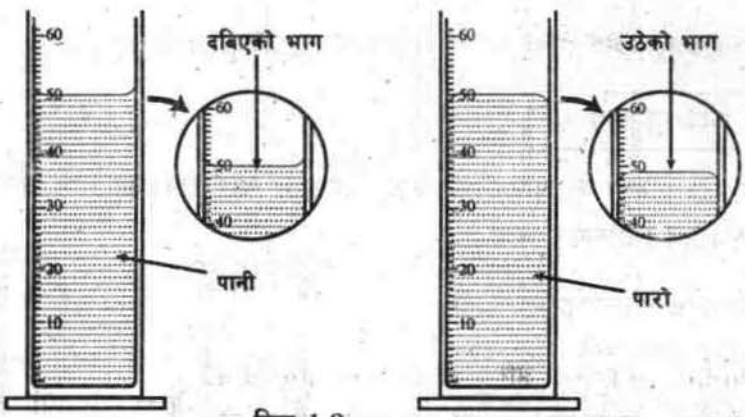
ढुङ्गाको आयतन.....मिलिमिटर

मेजरिङ सिलिन्डरमा धागोले बाँधेर ढुङ्गा बिस्तारै खसाल्नुपर्छ । झ्वाट्टै खसाल्दा पानी उछिट्टिएर जान्छ र आयतनको सही नाप लिन सकिँदैन ।

(ख) तरल पदार्थको आयतन

व्यापारीहरू तरल पदार्थको आयतन लिटरबाट नाप्छन् । विज्ञान प्रयोगशालामा मेजरिङ सिलिन्डरबाट तरल पदार्थहरू नाप्ने गरिन्छ । 10,25, 50, 100, 250, 500 र 1000 मिलिलिटर क्षमताका मेजरिङ सिलिन्डरहरू हुन्छन् । तिमीले आफ्नो विद्यालयमा भएका विभिन्न क्षमताका मेजरिङ सिलिन्डरहरू हेर । के त्यहाँ मिलिलिटर नाप्ने साना एकाइहरू देखेका छौ ?

क्रियाकलाप 8



चित्र 1.9

एउटा मेजरिङ सिलिन्डर लेऊ । त्यसमा केही पानी राख । मेजरिङ सिलिन्डरभित्र पानीको सतह कस्तो छ ? राम्ररी हेर ।

के पानीको सतह समतल छ ? पानीको सतहको बीचतिरको भाग दबिएको र छेउतिरको भाग उठेको कन्केभ आकारको हुन्छ । पानी, तेल, मट्टितेल, अल्कोहल, स्प्रिट आदि तरल पदार्थहरू भाँडोका भित्तामा टाँसिन्छन् । यसरी टाँसिने तरल पदार्थको सतह कन्केभ हुन्छ तर पारो तरल

पदार्थ भए पनि भित्तामा टाँसिँदैन । यस्तो तरल पदार्थको सतह छेउतिर दबिएको र बीच भाग उठेको कन्भेक्स (convex) आकारको हुन्छ ।

कन्केभ आकारको सतह हुने तरल पदार्थको आयतन नाप्दा तल्लो सतहबाट नाप्नुपर्छ । कन्भेक्स आकारको सतह हुने तरल पदार्थको आयतन नाप्दा माथिल्लो सतहबाट नाप्नुपर्छ ।

तरल पदार्थको सतहको उचाइ (level) मै आँखा राखेर आयतन नाप्नुपर्छ । उक्त सतहभन्दा तल आँखा भएमा तरलको आयतन कम देखिन्छ । तरल पदार्थको सतहभन्दा आँखाको उचाइ माथि भएमा तरल पदार्थको आयतन बढी देखिन्छ ।

उल्लिखित कुराहरूलाई ध्यानमा राखी विभिन्न तरल पदार्थहरूको आयतन नापेर देखाऊ ।

(ग) ग्यास पदार्थको आयतन

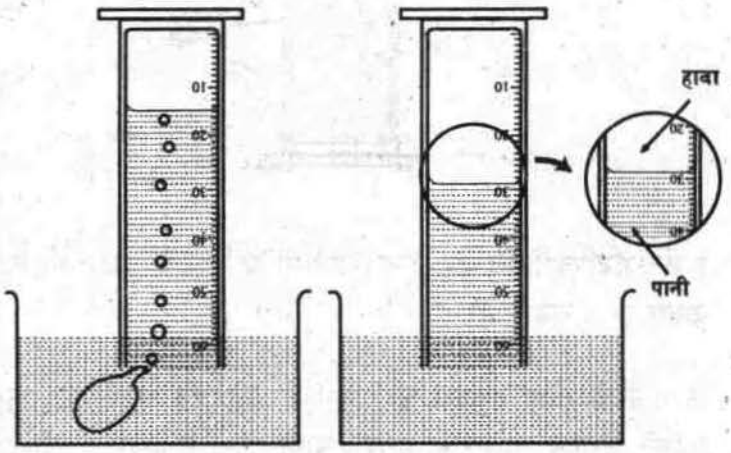
ग्यास पदार्थको आयतन निश्चिन हुँदैन किनभने ग्यास पदार्थलाई खाँदिर राख्न सकिन्छ । के तिमीले साइकल, फुटबल आदिमा हावा भर्ने गरेका छौ ? फुटबलमा हावा भर्दा त्यसमा धेरै हावा खाँदिन्छ । जति धेरै हावा खाँदियो, बल त्यति नै साह्रो हुन्छ । यसकारण हावाको आयतन त्यसलाई दिइने दबाबमा आधारित हुन्छ ।

बेलुनभित्र कति हावा छ भन्ने कुरा नाप्न पनि सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 9

एउटा डेक्ची वा वाटरट्फ लेऊ । त्यसमा चार खण्डको तीन खण्ड जति पानी भर । एउटा मेजरिङ सिलिन्डर लेऊ ।

मेजरिङ सिलिन्डरमा पानी भरेर हत्केलाले मुख बन्द गरेर घोप्ट्याऊ । त्यसलाई डेक्चीभित्रको पानीमा डुबाई हात झिक । यसो गर्दा सिलिन्डरभित्र हावा पसेको हुँदैन । हावा भरिएको बेलुनलाई डेक्चीभित्रको पानीमा डुबाऊ । बेलुनको मुख सिलिन्डरको मुखभित्र



चित्र 1.10

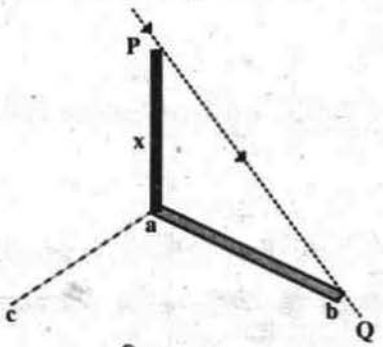
पारी बेलनुको मुख खोल । बेलुनबाट निस्किएको हावा सिलिन्डरमा भरिन्छ । सिलिन्डरमा पानीको सतह तल झर्छ । उक्त पानीको सतह हेरी सिलिन्डरभित्र कति हावा छ, नाप । सिलिन्डर भित्रको हावा नाप्दा पनि पानीको तल्लो सतह (lower miniscus) सँग आँखाको उचाइ बराबर पारी नाप ।

समयको नाप

दुईओटा घटनाहरूबीचको अवधिलाई समय भनिन्छ । जस्तै : दिन, रात, महिना, ऋतु, वर्ष आदि । पृथ्वी घुमिरहने हुँदा सूर्य क्रमश: पूर्वबाट पश्चिमतिर सरेको देखिन्छ । यसरी सूर्य सर्दा पृथ्वीमा स्थिर वस्तुको छाया पनि पश्चिमबाट पूर्वतिर सर्छ र साथै छाया 12 बजेसम्म छोटो हुँदै जान्छ र 12 बजेपछि लामो हुँदै जान्छ । यसरी छाया सरेकोबाट समय नाप्न सकिन्छ । यसैको आधार मा सौर्य घडीको आविष्कार भएको हो ।

क्रियाकलाप 10

पाँचपाँच जना विद्यार्थीको समूह बनाऊ । हरेक समूहले एउटा सेतो कागज घाममा फिँजाऊ । त्यसको बीचमा एउटा 10 सेमि जति लामो सिन्का वा सियो वा तार ठड्याऊ । छायाको टुप्पो रहेको स्थानमा चिह्न लगाऊ । यो प्रयोग बिहान 9:45 देखि (कक्षा सुरु हुनुअगाडि) सुरु गर्नुपर्छ । अब समय कसरी नाप्न सकिन्छ, छलफल गर ।



x → सिन्का
ac → मध्याह्न अघिको छाया
ab → मध्याह्न पछिको छाया
pQ → सूर्यको किरण

चित्र 1.11

धेरै अगाडिका मानिसहरू राती खासखास ताराहरूको स्थान हेरेर समयको जानकारी लिन्थे । ताराहरू हेरेर समय कसरी थाहा हुन्छ ?

कुनै खासखास ताराहरूलाई चिन्न सजिलो हुन्छ । तिनीहरूको उदाउने र अस्ताउने समय निश्चित हुन्छ । ती ताराहरूको स्थान हेरी समय अड्कल गरिन्छ तर यसरी लिइएको समय सही नहुन सक्छ ।

एकाइहरूको सङ्केत लेख्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

१. एकवचन र बहुवचनमा पनि एकाइहरूको एकै सङ्केत प्रयोग हुन्छ । जस्तै: 1 मि (m),7 मि (m) आदि ।

२. एकाइको सङ्केतमा थोप्ला राख्नुहुँदैन ।

जस्तै : 10 मिमि (mm) लेख्नु ठीक हो भने 10 मि.मि. (m.m) लेख्नु बेठीक हो ।

ठीक समय नाप्ने तरिका

आजभोलि ठीक समय नाप्नका लागि विभिन्न प्रकारका घडीहरूको आविष्कार भएको छ । जस्तै : साधारण घडी, दम दिनुनपर्ने अटोमेटिक घडी, ब्याट्रीबाट चल्ने डिजिटल घडी, क्वार्ज घडी आदि ।

साधारण घडी डिजिटल घडी

चित्र 1.12

सूर्य उदाउने समय पूर्वतिरको ठाउँमा चाँडो हुन्छ । पश्चिमतिरको ठाउँमा सूर्य उदाउने समय ढिलो हुन्छ । यसकारण पूर्वतिरको समय चाँडो र पश्चिमतिर ढिलो हुन्छ । काठमाडौँमा मध्यान्ह 12 बज्दा काठमाडौँबाट पश्चिमतिर पर्ने भारतको दिल्लीमा 11:45 मात्र बजेको हुन्छ । दिल्लीमा भन्दा काठमाडौँमा 15 मिनेट चाँडो सूर्य उदाउँछ । त्यसैले यहाँको समय 15 मिनेट अगाडि पर्छ । यसरी सूर्य उदाउने हिसाबबाट समय नापिन्छ ।

समय नाप्ने उपकरण घडी हो । खासगरी डिजिटल घडी र क्वार्ज घडीले ठीक समय दिन्छ ।

समयको आधारभूत प्रमाणित एकाइ

समयको स्टयान्डर्ड एकाइ सेकेन्ड हो । सेकेन्डभन्दा ठूलो एकाइ मिनेट र घन्टा हुन् । हुन त वैज्ञानिकहरू सेकेन्डको पनि थोरै अंश समय नाप्छन् र हिसाब गर्छन् । समयको गणना निम्नानुसार हुन्छ :

60 सेकेन्ड	=	1 मिनेट
60 मिनेट	=	1 घन्टा
24 घन्टा	=	1 दिन
7 दिन	=	1 हप्ता
52 हप्ता	=	1 वर्ष
365 दिन	=	1 वर्ष

आवश्यकताअनुसार समय नाप्न ठूलासाना एकाइहरू प्रयोग गरिन्छ । जस्तो : तिम्रो उमेर कति भयो ? हामी उमेर वर्षमा नाप्छौं ।

समयको आधारभूत एकाइ सेकेन्ड हो ।

सूर्यको सम्मुख परेको पृथ्वीको कुनै निश्चित ठाउँ फेरि सूर्यको सम्मुख पर्न ठीक 24 घन्टा लाग्छ । यसै अवधिले भाग गरेपछि हरेक भाग 1 घन्टाको समय बन्छ । 1 घन्टालाई 60 भाग गरेपछि हरेक भाग 1 मिनेट हुन्छ । यसैगरी 1 मिनेटको 60 भागको हरेक भाग 1 सेकेन्ड हुन्छ । यसरी सेकेन्डको स्टयाण्डर्ड एकाइ बनाइएको छ ।

सारांश

१. दैनिक जीवनका विभिन्न कार्यहरूमा नापको आवश्यकता पर्छ । सही नाप लिन सीप चाहिन्छ र नाप्ने उपकरण पनि सही हुनुपर्छ ।

२. लम्बाइ, आयतन र समयका आधारभूत एकाइहरूलाई क्रमशः मिटर, घनमिटर र सेकेन्ड भनिन्छ ।

३. संसारमा सबैलाई मान्य हुने आधारभूत नापको एकाइलाई स्टयान्डर्ड एकाइ भनिन्छ । नापको अन्तर्राष्ट्रिय प्रणालीअनुसारको एकाइलाई SI Unit भनिन्छ ।

४. लम्बाइ नाप्ने एकाइ मिटर हो । रेखीय नाप स्केलबाट नापिन्छ । लम्बाइ, चौडाइ, उचाइ, गहिराइ, घेरा, व्यास आदि रेखीय नाप हुन् ।

५. ठोस पदार्थको आकार र आयतन निश्चित हुन्छ । तरल पदार्थको आयतन निश्चित हुन्छ, आकार हुँदैन तर ग्यास पदार्थको आकार र आयतन दुवै निश्चित हुँदैन ।

६. कुनै वस्तुले ओगटेको ठाउँलाई त्यस वस्तुको आयतन भनिन्छ ।

७. वस्तुको आयतन नाप्ने एकाइ घनमिटर हो । तरल पदार्थको आयतन लिटरबाट नापिन्छ । 1 घनलिटर बराबर 1000 लिटर हुन्छ ।

८. आयतन = लम्बाइ ×चौडाइ × उचाइ ।

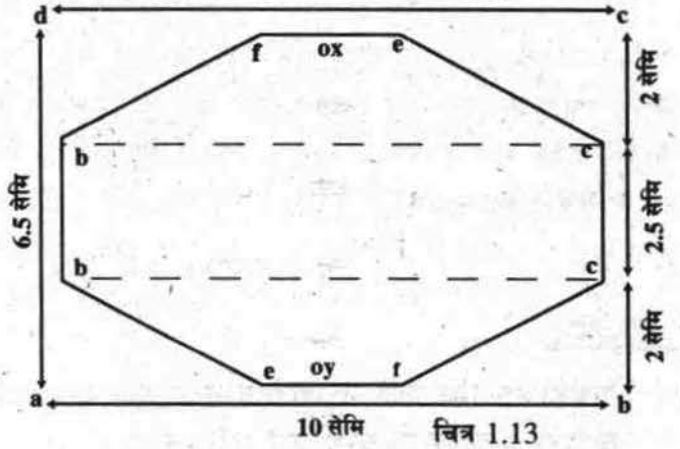
९. तरल पदार्थको आयतन मेजरिङ सिलिन्डरबाट नाप्दा कन्केभ सतह भए तल्लो मिनिस्कस र कन्भेक्स सतह भए माथिल्लो मिनिस्कसबाट नाप्नुपर्छ ।

१०. समय नाप्ने एकाइ सेकेन्ड हो ।

गर, हेर र सिक

१. सेतो कार्डबोर्ड कागतलाई 2.5 सेमि फराकिलो र 10 से.मि. लामो हुने गरी काट । स्केलको मद्दतले त्यसको दुवै किनारामा मिलिमिटर र सेन्टिमिटरका चिह्नहरू लगाएर एउटा स्केल तयार गर ।

२. तिम्रो घरको घेरा कति पाइला हुन्छ, गन । तिम्रो 1 पाइला बराबर कति सेन्टिमिटर हुन्छ नाप । तिम्रो पाइलाको लम्बाइले सङ्ख्यालाई गुणन गरेर घर को घेरा पत्ता लगाऊ ।



चित्र 1.13

३. एउटा काँचको सिसी वा प्लास्टिकको लाम्चो आधारको भाँडोलाई मेजरिङ सिलिन्डर बनाऊ । एउटा मेजरिङ सिलिन्डरमा नापेर भाँडोमा पानी खन्याऊ । भाँडोबाहिर कागज टाँस । कागजमा मेजरिङ सिलिन्डरको नापअनुसार स्केल बनाऊ ।

४. एउटा कर्कलाको पात वा तेल दलिएको कागजमा केही थोपा पानी राखेर हेर, पानीको सतह कस्तो हुन्छ ? लेख ।

५. सेतो कागजलाई घाममा फिँजाऊ । त्यसको बीचमा 10 सेमि लामो सियो ठड्याऊ । बिहान 7 बजेदेखि साँझ 5 बजेसम्म प्रत्येक एक घन्टापछि सियोको छायाको टुप्पा रहेको बिन्दु चिह्न लगाई सौर्य घडी बनाऊ । एक घन्टाबीचको ठाउँलाई चार खण्ड गरी 15/15 मिनेटको बीचमा चिह्न लगाऊ । यसरी सौर्य घडी तयार हुन्छ । यसले ठीकसँग काम गर्छ कि गर्दैन भोलिपल्ट जाँच ।

अभ्यास

१. **निम्नलिखित प्रश्नहरूको छोटकरीमा उत्तर लेख ।**

(क) कुनै वस्तुको लम्बाइ नाप्ने आधारभूत एकाइ के हो ?

(ख) आधारभूत नापहरूको नाम लेख ।

(ग) स्टान्डर्ड एकाइ भनेको के हो ?

(घ) SI Unit भनेको के हो ?

(ङ) आयतन केलाई भनिन्छ ? आयताकार वस्तुको आयतन कसरी निकालिन्छ ?

(च) अनियमित आकार भएका वस्तुको आयतन कसरी नापिन्छ ?

(छ) सौर्य घडी केलाई भनिन्छ ?

(ज) समयको आधारभूत एकाइ कुन हो ?

(झ) वस्तुको लम्बाइ नाप्दा हुन सक्ने दुईओटा त्रुटिहरू लेख ।

(ञ) तरल पदार्थको आयतन नाप्दा केके कुराहरूमा ध्यान दिनुपर्छ ।

२. **निम्नअनुसार रूपान्तर गर ।**

(क) 15 सेमिलाई मिटरमा (ख) 1.3 किमिलाई सेन्टिमिटरमा

(ग) 3500 लिटरलाई घनमिटरमा (घ) 2.5 लिटरलाई घनसेन्टिमिटरमा

(ङ) 15 सेकेन्डलाई मिनेटमा (च) 1 घन्टालाई सेकेन्डमा

३. **निम्नलिखित प्रश्नहरूको छोटकरीमा उत्तर लेख ।**

(क) 1 दिनमा कति घन्टा हुन्छ ?

(ख) 143.0 सेमि बराबर कति मिटर हुन्छ ?

४. **खाली ठाउँ भर:**

(क) ग्यास पदार्थको.....आयतन हुँदैन ।

(ख) ज्यामिति बक्सको स्केलबाट .....कोर्न मद्दत गर्छ ।

(ग) आयतनको एकाइ .....हो ।

(घ) दुईओटा घटनाहरूबीचको .....समय हो ।

(ङ) वस्तुको सही नाप लिन पनि .....चाहिन्छ ।

५. **सही उत्तर छान:**

(क) लम्बाइ नाप्ने आधारभूत एकाइ कुन हो ?

(अ) मिटर (आ) सेन्टिमिटर (इ) मिलिमिटर

(ई) डेसिमिटर

(ख) समय नाप्ने स्टाण्डर्ड एकाइ कुन हुन् ?

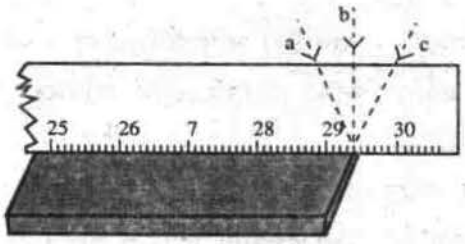
(अ) सेकेन्ड (आ) मिनेट (इ) घन्टा (ई) दिन

(ग) 394 सेन्टिमिटर बराबर कति मिटर हुन्छ ?

(अ) 39.4 मिटर (आ) 0.394 मिटर

(इ) 3.94 मिटर (ई) 30.94 मिटर

(घ) चित्रमा कुनै वस्तुको लम्बाइ स्केलले नाप्न खोजिएको छ ।



सही नाप लिन कुन स्थानबाट हेर्नुपर्छ ?

(अ) a बाट (आ) b बाट (इ) a बाट (ई) a,b र c जहाँबाट हेरे पनि हुन्छ ।

६. **जोडा मिलाऊ ।**

(क) दुई स्थानबीचको दूरी	घनमिटर
(ख) पुस्तकको लम्बाइ	सेकेन्ड
(ग) समय	सेन्टिमिटर
(घ) वस्तुको आयतन	मिटर

७. **ठीक भएमा (√) चिह्न र बेठीक भएमा (×) चिह्न लगाऊ ।**

(क) पहिलेका मानिसहरू हात, बित्ताले नापेर पनि सही नाप लिन सक्थे ।

(ख) अन्दाज गरेर कुनै वस्तुको सही परिमाण भन्न गाह्रो हुन्छ ।

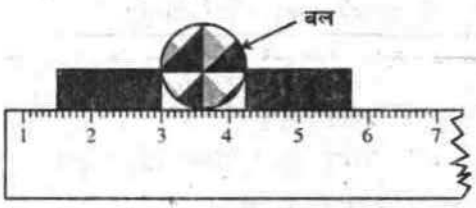
(ग) सबैलाई मान्य हुने एकाइ आधारभूत एकाइ हुन् ।

(घ) विभिन्न देशको SI Units फरकफरक हुन्छन् ।

(ङ) नापका एकाइहरू आफ्नै देशलाई मिल्ने बनाए पनि हुन्छ ।

(च) काठमाडौंको 1सेकेन्ड समय र हङकङको 1 सेकेन्ड समय फरक हुन्छ ।

८. **तलको चित्रमा बलको व्यास कति छ ?**



एकाइ २ बल (Force)

बल

हरेक दिन बिहान हामी दाँत माझ्दा बुरुस चलाउँछौं, कपाल कोर्दा काइँयो चलाउँछौं । भकुन्डो खेल्दा कहिले हान्छौं, कहिले रोक्छौं । के इनारबाट पानी तानेको देखेका छौ ? उक्त क्रियाकलापहरू गर्दा सबैमा बल प्रयोग हुन्छ । खाँदा, खेल्दा, उफ्रँदा, नाच्दा पनि बलको आवश्यकता पर्छ । यसरी दैनिक जीवनमा गरिने अनेक कामहरू गर्न बल लगाउनु जरुरी छ ।

स्थिर अवस्थामा रहेको वस्तुलाई चलाउन (एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सार्न) बल लगाउनुपर्छ । त्यस्तै चलिरहेको वस्तुलाई रोक्न पनि बल लगाउनुपर्छ ।

स्थिर अवस्थामा रहेको वस्तुलाई चलाउन वा चलाउन खोज्दा र गतिशील वस्तुलाई रोक्न वा रोक्न खोज्दा बलको आवश्यकता पर्छ ।

इनारबाट पानी तानेको चित्र हेर । पानी तान्नलाई बल लगाउनुपर्छ । जमिनबाट कुनै वस्तुलाई माथि उचाल्दा बल लगाउनुपर्छ । वस्तुको तौल बढी हुँदा एक्लैले उचाल्न नसकिने पनि हुन्छ । वस्तुको तौलभन्दा मानिसको बल कम भएमा वस्तुलाई उचालन सकिँदैन । गाउँघरमा खेत जोत्न गोरुबाट काम लिइन्छ । गोरुले हलोलाई तान्दा हलोले खेतको माटो पल्टाइदिन्छ । त्यस्तै तराईतिर राँगा र गोरुले गाडा तान्ने काम गर्छन् । त्यस्तै सहरतिर बिग्रेका गाडीहरू अरू गाडीले तानेर लगेको पनि देखिन्छ । यी सबै कार्यहरूमा वस्तुलाई तान्नका लागि बल प्रयोग गरिएको छ, तर प्रयोग गरिएको बल कम भयो भने वस्तुलाई तान्न सकिँदैन । सबै प्रकारका वस्तुलाई तान्न बल प्रयोग गरिन्छ ।

कुनै वस्तुलाई तान्ने वा तान्न खोज्ने बललाई तान्ने बल (Pulling Force) **भन्दछन् ।**

क्रियाकलाप 1

एउटा डस्टर, ढुङ्गा, इँट वा काठको टुक्रालाई धागोले बाँधेर टेबलमा राख । उक्त धागो कमानी तराजु (spring balance) सँग जोड । कमानी तराजुलाई

चित्र 2.1

तानेर डस्टरलाई चालमा ल्याऊ । डस्टर चालमा आउँदा कमानी तराजुमा कति ग्राम देखाउँछ, नोट गर ।

ग्रामलाई न्युटनमा बदल । डस्टरलाई तान्न (चालमा ल्याउन) कति न्युटन बल लाग्यो, लेख । (100 ग्राम तौल घचेटन वा तान्न लाग्ने बललाई 1 न्युटन भनिन्छ ।)

बलको असर

दैनिक जीवनमा आइपर्ने अनेक कामहरू गर्न बलको प्रयोग गर्नुपर्छ । कुनै वस्तुमा बल प्रयोग गर्दा विभिन्न असरहरू देखा पर्दछन् ।

क्रियाकलाप 2

(क) एउटा सलाईको खाली बट्टा लेऊ । त्यसलाई हातमा लिएर मुठ्ठी पार । बल प्रयोग गरेर दबाव देऊ । के हुन्छ, तल तालिकामा लेख ।

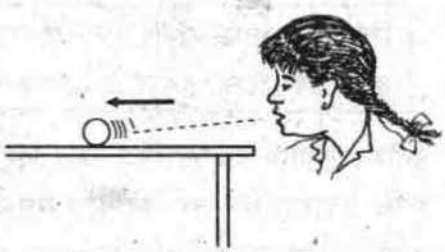
(ख) एउटा टेबलटेनिसको बल टेबिलमा राख । त्यसलाई मुखले फुक । के हुन्छ, तालिकामा लेख ।

(ग) एउटा टेबलटेनिसको बललाई टेबलमा बिस्तारै गुडाऊ । गुडिरहेकै बेला :

(अ) गुडेको दिशातिर बललाई मुखले फुक ।

(आ) बल गुडेको दिशाको ठीक उल्टोबाट फुक ।

(इ) छेउतिरबाट बललाई फुक ।



चित्र 2.2

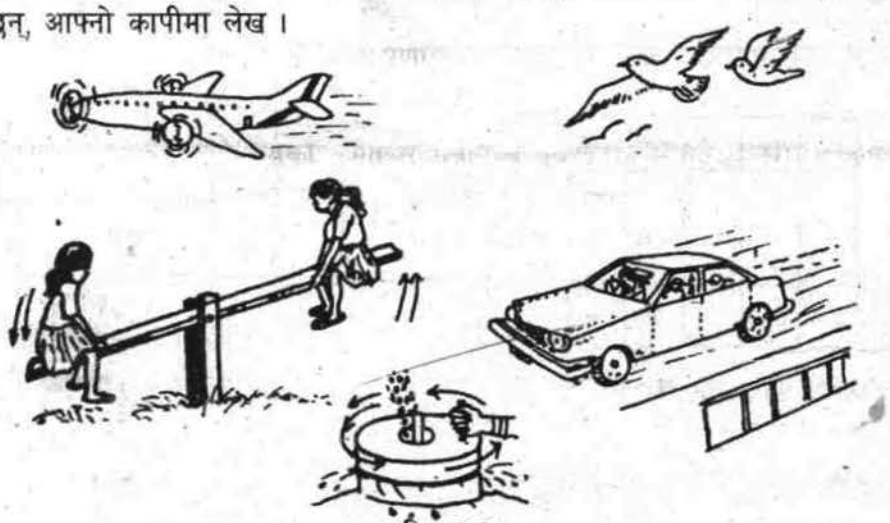
माथिका प्रयोगहरूमा केके हुन्छ, तल तालिकामा लेख ।

सि.न.	वस्तु	बल	अवलोकन	निष्कर्ष
१.	सलाईको बट्टा	तान्ने बल	बट्टा कुच्चियो	बलले वस्तुको आकारमा परिवर्तन ल्याउँछ ।
२.	स्थिर रहेको टेबलटेनिस	फुक्दा(घचेट्ने बल)	.....	.....
३	गुडिरहेको टेबलटेनिस बल	पछाडिबाट फुक्दा	.....	.....
४.	गुडिरहेको टेबलटेनिस बल	अगाडिबाट फुक्दा	.....	.....
५.	गुडिरहेको टेबलटेनिस बल	छेउबाट फुक्दा	.....	.....

बलको उपयोगले वस्तुको आकारमा परिवर्तन ल्याउन सक्छ । बलले स्थिर वस्तुमा गति उत्पन्न गर्छ । बलले वस्तुको गतिको अवस्थालाई परिवर्तन गर्छ । बलले वस्तुको गतिको दिशा परिवर्तन गर्छ ।

चाल (Motion)

तलको चित्र राम्ररी अवलोकन गर । चित्रमा कुनकुन वस्तुहरू चालमा छन् । कुनकुन वस्तुहरू स्थिर छन्, आफ्नो कापीमा लेख ।



चित्र 2.3

कहिलेकाहीं वस्तु चालमा छ कि स्थिर छ भन्ने कुरा छुट्याउन गाह्रो पर्छ । के तिमीले घडीको मिनेट, सुई र घन्टाको सुई घुमेको देख्न सक्छौ ? घडीको मिनेट र घन्टाको सुई ढिलो चल्ने हुनाले आँखाले हेरेर छुट्याउन गाह्रो हुन्छ । त्यस्तै अत्यन्त ढिलो चल्ने वस्तुहरू केके छन् ?

बसमा यात्रा गरिरहेको बेला सँगैको सिटमा बस्ने यात्रुलाई तिमी चालमा रहेको वा स्थिरमा रहेको के भन्छौ ? पृथ्वी आफैं पनि घुमिरहने, सूर्यको परिक्रमा गरिरहने कुरा त तिमीलाई थाहा नै होला । संसारमा कुनकुन वस्तु चालमा र कुनकुन वस्तु स्थिर छन् भन्न सक्छौ ? सामान्यतया कुनै वस्तु चालमा छ कि छैन भनी थाहा पाउन त्यसले वरिपरिका अरू वस्तुको दाँजोमा ठाउँ फछ्यक फेर्दैन भनी हेर्नुपर्छ । यदि कुनै वस्तुले ठाउँ फेर्छ भने उक्त वस्तु चालमा हुन्छ र कुनै वस्तुले ठाउँ फेर्दैन भने उक्त वस्तु स्थिर हुन्छ ।

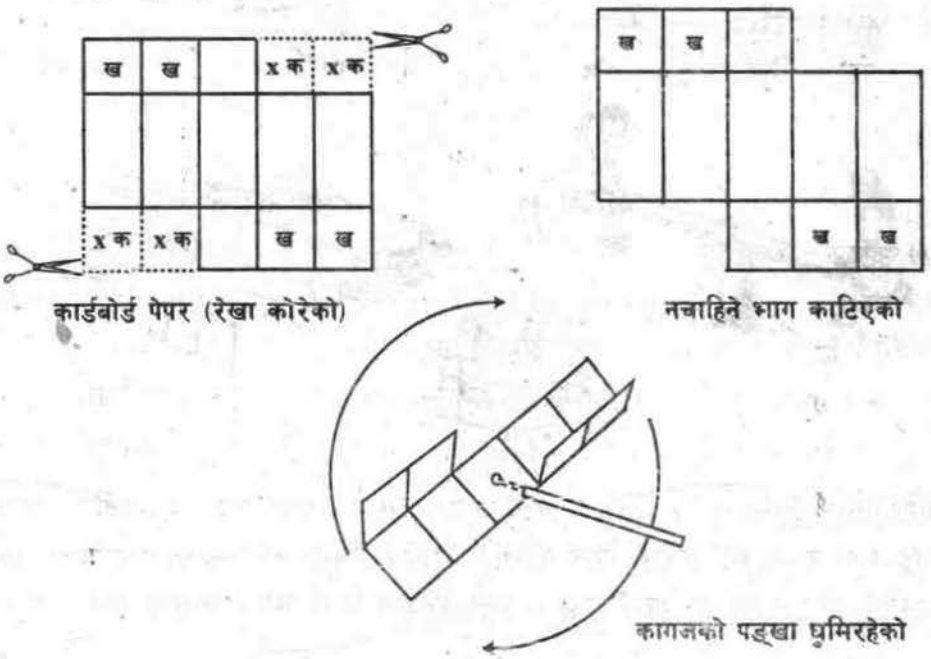
वस्तुले वरपरका अरू वस्तुको दाँजोमा स्थान परिवर्तन गर्ने क्रियालाई चाल(motion) **भन्दछन । वरपरका वस्तुहरूको दाँजोमा स्थान परिवर्तन नगर्नेलाई स्थिर** (stationary) **भन्दछन् ।**

वस्तुमा चाल उत्पन्न गर्नु

हावा चल्ने बेला धुलो, कागज आदि उडाउँछ । बगेको पानीले टर्बाइन, पानीघट्ट चलाउँछ तर रूखबाट पाकेको फल कसरी झर्दछ ? भुइँमा रहेको ढुङ्गा, इँटा, टेबुल, मेच किन आफैं चल्दैन ? पानी ओरालोतिर बग्छ तर उकालोमा चढ्दैन, किन ? यी प्रश्नहरूको उत्तर थाहा पाउन खोजौं । उत्तरमा वैज्ञानिक कारणहरू फेला पर्नेछन् ।

क्रियाकलाप 3

चित्रमा दिइएजस्तै हावाबाट चल्ने कागजका पङ्खाहरू बनाऊ ।

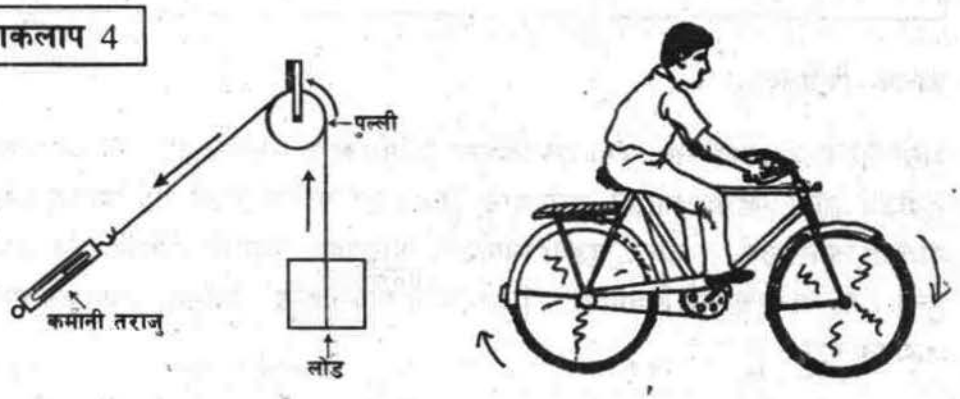


चित्र 2.4

2 इन्च फराकिलो र 5 इन्च लामो कार्डबोर्ड कागज लेऊ । चौडाइलाई चित्रमा जस्तै दुवै किनारतिर 1/2 इन्च पर्ने गरी स्केलको मद्दतले सरलरेखा कार । लम्बाइलाई पनि दुवै छेउतिर 2 इन्च र बीचमा 1 इन्च पर्ने गरी स्केलको मद्दतले रेखा कोर । अब क खण्डलाई काटेर फाल र ख खण्डलाई कागजको मुख्य भागसँग 90° को कोण बन्ने गरी एकैतिर दोब्याऊ । त्यसको ठीकबीचमा एउटा पिन घुसाऊ र पिनको मद्दतले पङ्खालाई सिसाकलमको रबर वा अन्य कुनै काठको डन्डीमा जोड । पङ्खामा पिन घुसाउने प्वाल पनि ठूलो होस् तर पिनको टाउको भने नछिर्ने होस् । पङ्खालाई सजिलैसँग घुम्ने बनाऊ । अब पङ्खालाई मुखले फुकेर घुमाऊ । धेरै बल लगाएर फुक्दा र कम बल लगाएर फुक्दा पङ्खा उति नै घुम्छ कि घुम्दैन ?

हावा जोडले बहँदा र विस्तारै बहँदा पङ्खा घुम्ने गतिमा कस्तो फरक पर्छ ? हावा नचल्दा पङ्खा किन घुम्दैन ?

क्रियाकलाप 4



चित्र 2.5

चित्रमा दिइएजस्तै एउटा पुल्लीमा लोड झुन्ड्याऊ । डोरीको अर्कोतिर स्प्रिङ तराजु बाँधेर तानी लोडलाई उठाऊ । लोड माथि उठ्दा (चालमा आउँदा) स्प्रिङ तराजुमा सुईले कति ग्राम देखाउँछ, कापीमा टिप । स्प्रिङ तराजुमा ग्रामं एकाइ उल्लेख भएको हुन्छ । बलको एकाइ न्युटन (newton) हो । त्यस्तै 1 किग्रा पिन्ड भएको वस्तुलाई उचाल्न करीब 10 न्युटन बल लाग्छ । 1 किग्रा बराबर 1000 ग्राम हुन्छ । 200 ग्रामलाई उचाल्न कति न्युटन बल लाग्छ होला ? (उक्त ग्रामलाई पहिले किलोग्राममा बदल र त्यसलाई 10 ले गुणन गर । अब बलको नाप न्युटनमा आउँछ) ।

लोडलाई चालमा ल्याउँदा स्प्रिङ तराजुको सुई किन चल्छ ?
के लोडलाई उचाल्न बल लाग्छ ?

पुल्ली उपलब्ध नभएको खण्डमा कुनै ढुङ्गा वा ईंटाको टुक्रा वा काठका डस्टरलाई स्प्रिङ तराजुसँग उपयुक्त डोरीले जोडी तानेर पनि क्रियाकलाप गर्न सकिन्छ । पुल्लीको सट्टा काठको गोलो डन्डी प्रयोग गर्न पनि सकिन्छ ।

साइकल गुडाउन खुट्टाले साइकलको पाउदानमा बल लगाउनुपर्छ । मोटर, मोटरसाइकल, हवाइजहाज आदिलाई चालमा ल्याउन इन्जिनले बल प्रदान गर्दछ । ठेलागाडा, जाँतो, पिड आदिमा मानिसले आफ्नो बल प्रयोग गर्छन् । त्यस्तै हावाको बलले बादलमा चाल ल्याउँछ, पङ्खा वा हावामिल घुम्छ । पृथ्वीको गुरुत्वबलले झर्ना र नदीमा पानी बग्छ, रूखबाट पाकेका फलहरू झर्छन् । घडीको सुई पनि त त्यसको कमानी (spring) मा सञ्चित भएको बलले नै चलाउँछ ।

कुनै पनि वस्तुमा चाल उत्पन्न गर्न बल प्रयोग गर्नुपर्छ । बढी बल प्रयोग गर्दा वस्तुको चाल पनि छिटो हुन्छ । बल कम प्रयोग गर्दा चाल पनि ढिलो हुन्छ ।

चालका किसिम

हाम्रो दैनिक जीवनमा वस्तुहरूमा हुने विभिन्न किसिमका चालहरू देख्छौं । ती चालहरूलाई बल गुडाउने, जाँतो, पङ्खा घुमाउने, पानी बग्ने, हावा बहने, मानिस हिँड्ने, सर्प घिस्रिने, परेवा उड्ने, सिसीमा बिर्को कस्ने वा खोल्ने, डुङ्गा खियाउने, हवाइजहाज उडाउने आदि विभिन्न नाम दिइएको हुन्छ । यी चालहरूलाई विज्ञानमा वर्गीकररण गरिएको हुन्छ । विभिन्न प्रकारका चालहरूबारे अध्ययन गरौं ।

(क) **लिनियर मोसन** (Linear Motion)

क्रियाकलाप 5

दुई मिटर जति लामो धागो लेऊ । त्यसमा एक टुक्रा गह्रौं वस्तु (ढुङ्गा, ईंटा वा फलामको टुक्रा) बाँधेर झुन्ड्याऊ । धागोलाई ब्लाकबोर्डको बीचमा माथिबाट झुन्ड्याऊ । धागोअनुसार चकले सरलरेखा कोर । रेखाको माथिल्लो टुप्पाबाट एक टुक्रा ढुङ्गा खसाल । उक्त ढुङ्गा रेखासँग सिधा खस्छ कि बाङ्गो बाटो भएर खस्छ ? अवलोकन गर ।

क्रियाकलाप 6

क्यारमबोर्डमा बोरिक पाउडर वा खरीको धुलो छर । एक छेउबाट क्यारमको गोटी हान । गोटीको बाटो खरीको धुलोमा देखिनेछ । गोटीको चाल सरलरेखामा छ कि वक्ररेखामा छ, अवलोकन गर ।

उपर्युक्त क्रियाकलापहरूमा ढुङ्गाको टुक्रा र क्यारमको गोटीको चाल सरलरेखामा हुन्छ । यस्तै सरलरेखामा चल्ने वस्तुहरू केके छन् ? मानिसहरू हिँड्दा के सरलरेखामा हिँड्छन् ? साइकल, मोटर, हवाइजहाज आदि सरलरेखामा चल्छन् ? बन्दुकबाट हानेको गोली, हातले वा गुलेलीले हिर्काएको ढुङ्गा (मट्याङ्ग्रा) के सरलरेखामा जान्छ ? के बल हान्दा सरलरेखामा जान्छ । मोटर गुड्ने सडक र रेलको लिक पनि पूर्ण सरलरेखामा नहुन सक्छ तापनि गाडी, साइकल, हवाइजहाज, रेल, बन्दुकको गोली आदि सिधा गएको बेला तिनीहरूको चाललाई लिनियर मोसन भनिन्छ ।

लिनियर मोसनका अरू विभिन्न उदाहरणहरू बताऊ ।

एउटै दिशातिर गइरहने वस्तुको चाललाई लिनियर मोसन भन्छन् ।

(ख) सर्कुलर मोसन (Circular Motion)

क्रियाकलाप 7

कम्पास र सिसाकलमको मद्दत लिएर 2 वा 3 सेमि अर्धव्यास भएका वृत्तहरू खिच । अर्धव्यास खिचिरहेको वेला सिसाकलमको चाल अवलोकन गर । सिसाकलमले कोरेको घेरा नै वृत्त हो । वृत्तको दुईतीन ठाउँका बिन्दुहरू केन्द्रबाट कतिकति दूरीमा छन् ? के सिसाकलम चालमा रहँदा केन्द्रबिन्दुबाट सधैं उत्तिकै दूरीमा रहेका हुन्छन् ?

क्रियाकलाप 8

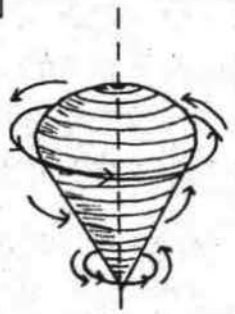
एक टुक्रा ढुङ्गालाई बलियो डोरीले राम्रोसँग बाँध । डोरीलाई हातले समाई घुमाऊ । यसरी घुमाउँदा ढुङ्गा डोरीबाट फुस्किएर अरू विद्यार्थीहरूलाई नलागोस् भनी होस पुऱ्याउनुपर्छ । अघिल्लो क्रियाकलापमा सिसाकलमको चाल र अहिलेको ढुङ्गाको चालमा के फरक छ ?

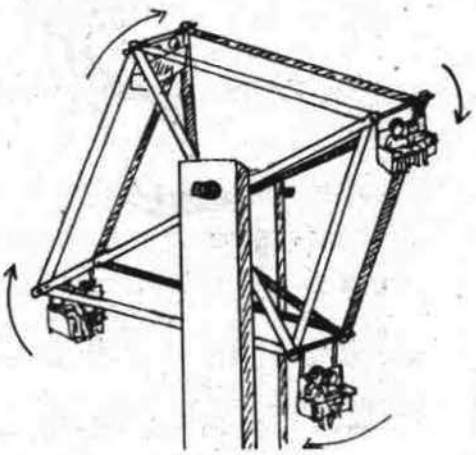
उपर्युक्त क्रियाकलापहरूमा सिसाकलम र ढुङ्गा केन्द्रबाट सधैं उत्तिकै दूरीमा रहेर घुमेका हुन्छन् । त्यस्तै घुमिरहेको पङ्खाको ब्लेडको टुप्पा, रोटेपिङ चढ्ने मानिस, जाँतो र चर्खाको बाहिरी घेरा, घडीको सुईको टुप्पा आदिका चालहरू सर्कुलर मोसन हुन् ।

केन्द्रबाट एउटै निश्चित दूरीमा रहेर वृत्ताकार पथमा घुमिरहने वस्तुको चाललाई सर्कुलर मोसन भन्दछन् ।

(ग) रोटेटरी मोसन (Rotatory Motion)

क्रियाकलाप 9





चित्र 2.6

एउटा लट्टुलाई घुमाएर हेर । गुच्चालाई पनि लट्टुजस्तै घुमाएर यसको चाल अवलोकन गर । पृथ्वीले पनि लट्टु घुमेजस्तै 24 घन्टामा । फन्को मार्छ । यो रोटेटरी मोसन हो । लट्टुको केन्द्र भएर जाने एउटा सरलरेखा कल्पना गरौँ । उक्त रेखा स्थिर हुन्छ । त्यसलाई अक्ष भनिन्छ । लट्टु आफ्नै अक्षमा घुमेको हुन्छ । के लट्टुको घेरा र केन्द्रतिरको भागको घुम्ने वेग समान हुन्छ ? के यसको कुनै भाग स्थिर रहन्छ ? पृथ्वीको दैनिक चाल र लट्टुको चालमा के समानता छ ?

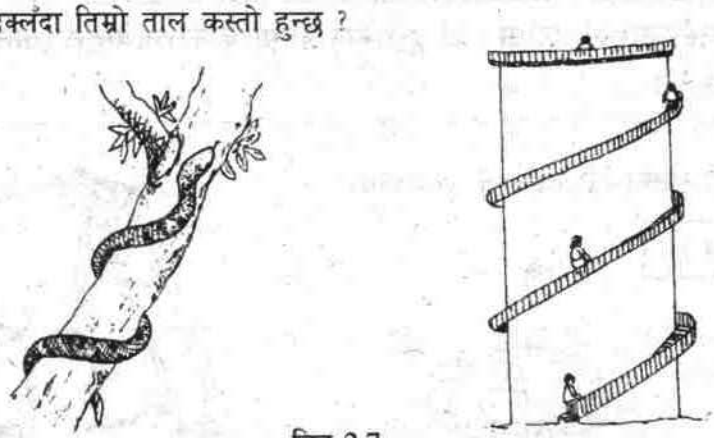
चङ्गा उडाउने लट्टाई, जाँतो,पङ्खा, चर्खा, रोटेपिङ आदिमा रोटेटरी मोसन हुन्छन ।
रोटेपिङको आफ्नो चाल रोटेटरी मोसन हो तर त्यसमा घुम्ने मानिसको चाल भने सर्कुलर मोसन हो । यसरी एउटै वस्तुको चालमा रोटेटरी मोसन र सर्कुलर मोसन हुन्छ ।

कुनै पनि वस्तु आफ्नै अक्षमा घुम्छ भने त्यस्तो चाललाई रोटेटरी मोसन भन्दछन् ।

(घ) स्पाइरल मोसन (Spiral Motion)

एकभन्दा बढी प्रकारका चालहरू संयुक्त भएर रहेका पनि हुन सक्छन् । पङ्खाको चालमा रोटेटरी र सर्कुलर दुवै चाल हुन्छ । लिनियर मोसन, रोटेटरी र सर्कुलर दुवैको संयुक्त चालका उदाहरण केके हुन्, लेख ।

चित्रमा एउटा धरहरा देखाइएको छ । उक्त धरहरा चढ्नका लागि बाहिरतिरबाट घुम्ती भऱ्याङ बनाइएको छ । उक्त भऱ्याङ चढ्दा वा ओर्लदा के धरहरालाई परिक्रमा गर्नुपर्ने हुन्छ ? धरहरामा ओर्लन्दा वा उक्लँदा तिम्रो ताल कस्तो हुन्छ ?



चित्र 2.7

भऱ्याङले धरहरालाई बेरेको हुँदा ओर्लन्दा वा उक्लँदा दुई प्रकारका चालहरू हुन्छन् । धरहरालाई परिक्रमा गर्ने पहिलो चाल सर्कुलर मोसन हो । दोस्रो चाल अन्तिमतिर वा टुप्पातिर

स्थानान्तरण हुने लिनियर मोसन हो । सर्कुलर र लिनियर मोसनको संयुक्त चाललाई स्पाइरल मोसन भनिन्छ ।

चित्रमा जस्तै सर्प कुनै रूखको हाँगामा बेरिएर घस्रिन्छ भने त्यो पनि स्पाइरल मोसन नै हो । सिसीमा पेच घुमाई बिर्को कस्दा बिर्कोको घेराको चाल पनि स्पाइरल मोसन हो ।

क्रियाकलाप 10

आफूसँग भएको डटपेन वा फाउएटेन्पेनका पेचहरू खोल वा कस । पेच कस्दा वा खोल्दा हुने चालहरू अवलोकन गर । त्यसमा कति प्रकारका चालहरू हुन्छन् ? के स्पाइरल मोसन पनि छ ? छ भने कसरी ? प्रदर्शन गरेर देखाऊ । स्पाइरल मोसनका अरू केके उदाहरण दिन सक्छौ ?

सर्कुलर मोसन र लिनियर मोसन संयुक्त रूपले हुने चाललाई स्पाइरल मोसन भनिन्छ ।

सारांश

१. स्थिर अवस्थामा रहेको वस्तुलाई चलाउने वा चलाउन खोज्ने र गतिशील वस्तुलाई रोक्न वा रोक्न खोज्ने चेष्टालाई बल भनिन्छ ।
२. कुनै वस्तुलाई तान्ने वा तान्न खोज्ने बललाई तान्ने बल(pulling force) भनिन्छ ।
३. कुनै वस्तुलाई घचेट्ने वा घचेट्न खोज्ने बललाई घचेट्ने बल(pushing force) भनिन्छ ।
४. वस्तुले निश्चित समयभित्र वरपरका वस्तुको दाँजोमा स्थान परिवर्तन गरिरहने क्रिया चाल हुन् । स्थान परिवर्तन नगरी एक ठाउँमा रहिरहने स्थिर चाल हुन् ।
५. वस्तुमा चाल उत्पन्न गर्न बल (force) प्रयोग गर्नुपर्छ । चालमा रहेको वस्तुलाई रोक्न पनि बल प्रयोग गर्नुपर्छ । बल पर्याप्त नभए वस्तुमा चाल उत्पन्न हुँदैन । बल पर्याप्त नभए चालमा रहेको वस्तु रोक्न सकिँदैन र जति धेरै बल लगायो चाल पनि त्यति नै छिटो हुन्छ ।
६. बललाई न्युटन एकाइमा नापिन्छ । 1 किलोग्राम पिण्ड भएको वस्तुलाई उचाल्न करिब 10 न्युटन बल चाहिन्छ ।
७. एउटै दिशातिर गइरहने वस्तुको चाललाई लिनियर मोसन भनिन्छ ।
८. केन्द्रबाट एउटै निश्चित दुरीमा रहेर वृत्ताकार पथमा घुमिरहने वस्तुको चाललाई सर्कुलर मोसन भनिन्छ ।
९. आफ्नै अक्षमा घुमिरहने वस्तुको चाललाई रोटेटरी मोसन भनिन्छ । पृथ्वीको दैनिक चाल र घुमिरहेको लट्टुको चाल रोटेटरी मोसन हुन् । रोटेटरी मोसन भएको वस्तुको बाहिरी घेराको भागमा सर्कुलर मोसन पनि हुन्छ तर सिङ्गै वस्तुको चाल रोटेटरी मोसन हुन्छ ।

१०. कहिलेकाहीं एउटै वस्तुमा सर्कुलर मोसन र लिनियर मोसन सँगै हुन्छ । त्यस्तो संयुक्त चाललाई स्पाइरल मोसन भनिन्छ ।

गर, हेर र सिक

१. घरमा हुने साइकल, बल, जाँतो वा यस्तै अन्य वस्तुलाई चालमा ल्याऊ । त्यसको चाल छिटो गर्न के गर्नुपर्छ ? गरेर हेर र यसबाट के सिक्छौ ?

२. साइकल वा बललाई गुडाउँदा कति किसिमका चालहरू एकैसाथ आउँछन् ? गरेर हेर बताऊ ।

अभ्यास

१. **निम्नलिखित वाक्यहरू ठीक भए (√) र बेठीक भए (×) चिह्न लगाऊः**

(क) हिँड्दाभन्दा दौडिँदा बढी बल लाग्दैन । ( )

(ख) भकुन्डो हान्दा त्यसको चाल लिनियर मोसन हो । ( )

(ग) मिनिबसमा यात्रा गर्दा मिनिबसको चाल हुन्छ तर यात्रुको हुँदैन । ( )

(घ) सिसाकलमले एउटा वृत्त कोर्दा कलमको चाल रोटेटरी मोसन हो । ( )

(ङ) पेचकिलालाई घनले ठोकेर कस्दा स्पाइरल मोसन हुन्छ । ( )

२. **निम्नलिखित वाक्यहरूको खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द लेखः**

(क) मोडमा साइकलको चाल ..... मोसन हुन्छ ।

(ख) पृथ्वीको पनि .....हुन्छ ।

(ग) रूखबाट आँप खस्दा .....मोसन हुन्छ ।

(घ) साइकल चलाउँदा पैतालाको चाल .....मोसन हुन्छ ।

(ङ) नदीको पानीमा ..... हुन्छ ।

३. **जोडा मिलाऊः**

क	ख
बर्माले काठमा प्वाल पार्दा	चाल हुन्छ
उम्लिरहेको पानी	लिनियर मोसन
घडीको सुईको टुप्पा	सर्कुलर मोसन
पृथ्वी अक्षमा परिक्रमा गर्दा	रोटेटरी मोसन
प्यारासुट लिएर हवाइजहाजबाट खस्दा	स्पाइलर मोसन

४. **ठीक उत्तर छान :**

(क) स्थिर अवस्थामा रहेको वस्तुलाई चालमा ल्याउन के गर्नुपर्छ ?

(अ) बल लगाउनुपर्छ । (आ) बल लगाउनुपर्दैन ।

(इ) शक्ति चाहिन्छ । (ई) शक्ति चाहिँदैन ।

(ख) साइकल चढ्दा निम्नलिखितमध्ये कुन चाल हुँदैन ?

(अ) लिनियर मोसन (आ) सर्कुलर मोसन

(इ) रोटेटरी (ई) स्पाइरल मोसन

(ग) बलले निम्नलिखितमध्ये कुन काम गर्दैन ?

(अ) वस्तुको आकार परिवर्तन (आ) वस्तुको गतिको दिशा परिवर्तन

(इ) वस्तुको गति परिवर्तन (ई) वस्तुको आफैँ परिवर्तन

(घ) रोटेटरी मोसनसँग सधैँ संयुक्त भएर कुन मोसन आउँछ ?

(अ) निलिनयर मोसन (आ) सर्कुलर मोसन

(इ) स्पाइरल मोसन (ई) कुनै पनि होइन

(ङ) लिनियर मोसन भएको वस्तु:

(अ) घुमेर जान्छ । (आ) एउटै दिशामा जान्छ ।

(इ) फरकफरक दिशामा जान्छ । (ई) कहिले बाङ्गो कहिले सिधा जान्छ ।

५. **छोटकरीमा उत्तर लेख:**

(क) चाल भनेको के हो ? स्थिर रहेका छओटा वस्तुहरूको नाम लेख ।

(ख) लिनियर मोसन भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख ।

(ग) सर्कुलर मोसन केलाई भन्दछन् ? उदाहरणसहित लेख ।

(घ) स्पाइरल मोसनमा कुनकुन मोसन संयुक्त भएर आउँछन् ?

(ङ) वस्तुलाई चालमा ल्याउन के गर्नुपर्छ ?

(च) अग्लो ठाउँबाट खसेको वस्तुमा चाल हुन्छ । कुन बलको असरले गर्दा उक्त वस्तुमा चाल उत्पन्न हुन्छ ?

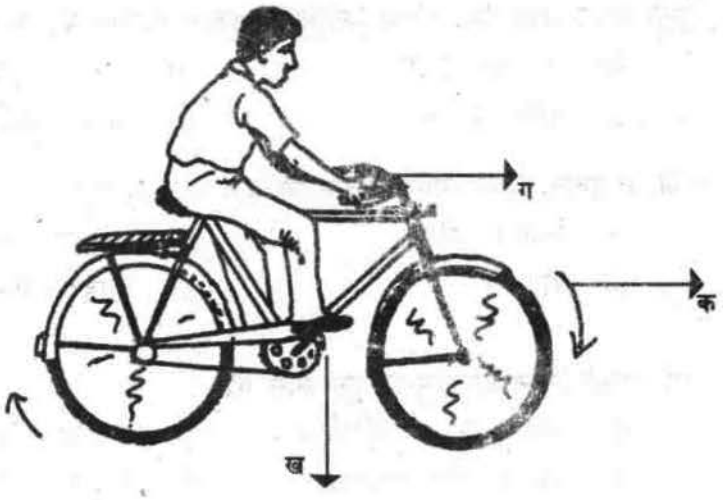
(छ) बल केलाई भनिन्छ ?

६. **फरक देखाऊ :** (हरेकमा दुई बुँदा मात्र)

(क) सर्कुलर मोसन र रोटेटरी मोसन

(ख) लिनियर मोसन र स्पाइरल मोसन

६. तलको चित्र अध्ययन गर र दिइएका प्रश्नहरूको उत्तर लेख ।



(क) चित्रमा क, ख ग कुनकुन चाल हुन् नाम लेख ।

(ख) साइकलको पाउदानमा कस्तो मोसन हुन्छ ?

(ग) साइकल स्थिर रहेको बेलामा पनि कुनकुन भागमा चाल ल्याउन सकिन्छ ?

एकाइ ३ यन्त्र (Machine)

१. दैनिक जीवनमा काम गर्न मद्दत लिइने ज्यावलहरू

हँसियाले सजिलैसँग धान काट्न सकिन्छ । त्यस्तै बन्चराको मद्दतले दाउरा चिर्न सजिलो पर्छ । भुइँको धुलो बढार्नुपर्दा कुचोको मद्दत लिइन्छ । ब्ल्याकबोर्डमा पालिस लगाउनुपर्दा ब्रुसको मद्दत लिइन्छ । घरमा चुलेँसी, कैँची, ढिकी, सनासो, सरौतो आदि ज्यावलहरू विभिन्न कामका लागि प्रयोग गन्छिन् । घर बनाएको ठाउँमा घिर्नीको मद्दतले माटो, सिमेन्ट आदि माथि उठाइन्छ । कहिलेकाहीँ एउटै ज्यावलबाट पनि एकभन्दा बढी किसिमका कामहरू गर्न सकिन्छ । उदाहरणका लागि पेचकस नै लिऊँ । यसको मुख्य काम पेचकिलाहरू कस्नु वा फुकाउनु हो, तर यसले गोल्टिनको बिर्को खोल्ने काम पनि गर्न सकिन्छ । यही पेचकसको मद्दतले नरम काठमा प्वाल पार्ने, चिर्ने, खोप्ने वा टुक्रा पार्ने काम पनि गर्न सकिन्छ । यसरी एकभन्दा बढी काममा प्रयोग गर्न सकिने अरू ज्यावलहरू पनि छन् । यसरी हाम्रो दैनिक जीवनमा आइपर्ने अनेक कामहरू गर्नका लागि विभिन्न ज्यावलहरूको मद्दत लिइन्छ । यस्ता ज्यावलहरू नै सरलयन्त्रहरू हुन् ।

चित्र 3.1

घर, कारखाना, स्कुल, खेतबारी, वनजङ्गल, खानी आदि ठाउँहरूमा आइपर्ने विभिन्न काम गर्नका लागि सरलयन्त्रको मद्दत लिइन्छ । सरलयन्त्रले सजिलो, छिटो र सुविधायुक्त तरिकाले काम गर्न मद्दत गर्दछ ।

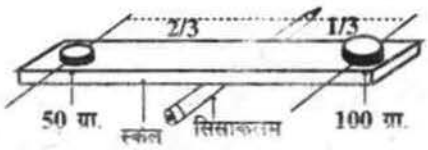
> दैनिक जीवनमा आइपर्ने कामहरू सजिलो, छिटो र सुविधायुक्त तरिकाले सम्पन्न गर्न मद्दत गर्ने ज्यावलहरूलाई नै सरलयन्त्र भनिन्छ । एउटै ज्यावलबाट एकभन्दा बढी काम लिन पनि सकिन्छ ।

ज्यावल (सरलयन्त्रको उपयोगिता)

१. **सरलयन्त्रले काम सजिलो पार्छ ।**

क्रियाकलाप 1

चित्रमा देखाएजस्तै एउटा 30 सेमि लामो स्केल वा कुनै लाम्चो फराकिलो लिर्स्टी लेऊ । स्केलको 1/3 खण्ड एकातिर र 2/3 खण्ड अर्कातिर पर्ने गरी सिसाकलममा स्केल अड्याऊ । छोटो भागतिरको छेउमा 100 ग्रामको ढक राख । लामो खण्डतिर कति ग्रामको ढक राख्दा तौललाई उचाल्न सकिन्छ ? गरेर हेर ।



चित्र 3.2

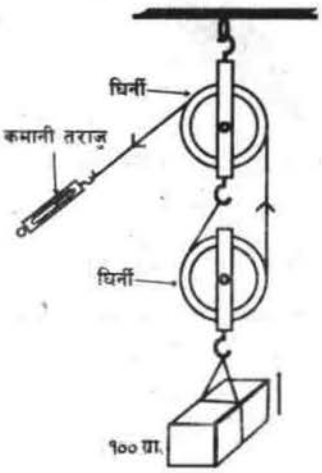
प्रयोगको नतिजाको आधारमा कुन वाक्य ठीक छ (√) चिह्न लगाऊ ।

छोटो खण्डमा रहेको 100 ग्राम तौल उठाउन लामो खण्डमा 50 ग्राम नै राख्नुपर्छ .....( )
छोटो खण्डमा 100 ग्राम तौल उठाउन लामो खण्डमा 25 ग्राम भए पुग्छ ..... ( )
छोटो खण्डमा 100 ग्राम तौल उठाउन लामो खण्डमा 100 ग्राम नै राख्नुपर्छ .....( )

क्रियाकलाप 2

दुईओटा घिर्नी लेऊ । एउटालाई चित्रमा देखाएजस्तै कुनै स्ट्यान्ड वा कुनै अग्लो ठाउँमा बाँधेर झुन्डयाऊ । दोस्रो घिर्नीलाई चित्रमा जस्तै पहिलो घिर्नीमा बाँध । डोरीको एक छेउ चित्रमा जस्तै कमानी तराजुमा बाँध । 100 ग्रामको तौललाई सन्तुलन गर्न कमानी तराजुमा कति ग्रामको बल लागेको छ ?

उपर्युक्त दुवै क्रियाकलापहरूबाट के नतिजा निस्क्यो ? यी प्रयोगहरूबाट के निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ।
सरलयन्त्रको मद्दतले धेरै तौल उठाउन थोरै मात्र बल भए पुग्छ । यसरी नै हाम्रो शरीरभन्दा धेरै गह्रुँगो वस्तु पनि सरलयन्त्रको मद्दत लिई सजिलै उठाउन सकिन्छ, के तिम्रो स्कुलमा चाकाचुली (see saw) खेल्ने छ ? त्यस खेलमा तिमीले आफूभन्दा मोटो र अग्लो मानिसलाई उचाल्नु परेमा के गर्छौ ? चाकाचुलीको एक भागमा आफू छेउसम्म बस र मोटो साथीलाई चाकाचुलीको अर्को भागको बीचतिर राख ।



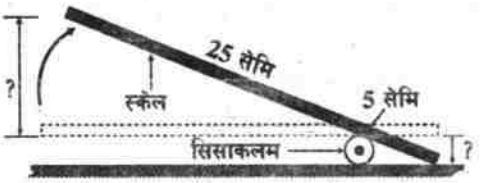
चित्र 3.3

सरलयन्त्रको मद्दत लिएमा थोरै बलले धेरै तौल उचाल्न सकिन्छ ।

२. सरलयन्त्रको मद्दतले काम चाँडो गर्न सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 3

30 सेमि. लामो एउटा स्केल लेऊ । 5 से.मि. एकातिर र 25 से.मि अर्कातिर पर्ने गरी चित्रमा देखाएजस्तै उक्त स्केललाई सिसाकलममा अड्याऊ । छोटो खण्डको छेउ जमिनबाट कति उचाइमा छ, नाप । अब छोटो खण्डको छेउ तलतिर दबाऊ । लामो खण्डको छेउ कति सेमि माथि उचालिन्छ ? छोटो खण्डको छेउ कति सेमि दब्यो ?



चित्र 3.4

तिमीले गरेको क्रियाकलापको आधारमा खाली ठाउँ भर :

छोटो खण्डको छेउ .....सेमि उचाल्दा लामो खण्डको छेउ .....से.मि. माथि उठ्छ ।

लामो खण्डमा काम चाँडो हुन्छ । कपडा काट्ने कैंचीमा बिँडभन्दा धारको किनारा लामो बनाइएको हुन्छ । यसमा धार लामो भएकाले नै कपडा चाँडो काट्न सकिन्छ ।

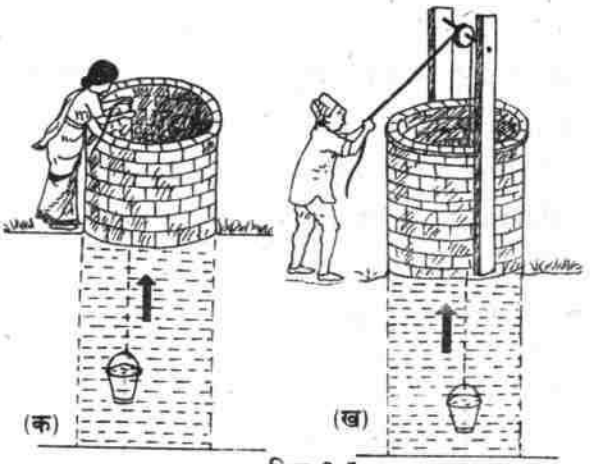
सरलयन्त्रको मद्दत लिएमा काम छिटो गर्न सकिन्छ ।

३. सरलयन्त्रको मद्दतले बलको दिशा परिवर्तन गर्न सकिन्छ ।

कुनै तौललाई माथि तान्नुपर्दा दुई किसिमले तान्न सकिन्छ ।

चित्र 'क' मा डोरीलाई ठाडै माथि तानी बाल्टिनलाई माथि तानिएको छ । चित्र 'ख' मा सरलयन्त्र घिर्नी प्रयोग गरेर बाल्टिनलाई माथि तानिएको छ । यसमा घिर्नी प्रयोग गरिएकाले डोरी तल तान्दा तौल माथि आउँछ ।

बल लगाउने दिशा परिवर्तन गर्न सरलयन्त्रले



चित्र 3.5

मद्दत गर्छ । बल लगाउने दिशा परिवर्तन गर्दा काम गर्न सुविधा हुन्छ । डोरीलाई माथितिर तान्नुभन्दा तलतिर तान्नु सुविधाजनक हुन्छ । सरलयन्त्रको प्रयोगले सुविधायुक्त दिशातिर बल लगाउन मद्दत हुन्छ ।

सरलयन्त्रले बलको दिशा परिवर्तन गर्न मद्दत गर्छ ।

४. **सरलयन्त्र कति प्रकारका छन् ?**

बनोट र कामअनुसार सरलयन्त्र निम्नलिखित प्रकारका छन् :

१. उत्तोलक (lever)
२. पाङ्ग्रा र बिँड (wheel and axle)
३. घिर्नी (pulley)
४. छड्के सतह (inclined plane)
५. पेच (screw)
६. फेसो (wedge)

यहाँ सरलयन्त्रको परिचय दिई यसका किसिम र विभिन्न भागको मात्र चर्चा गरिन्छ ।

१. **उत्तोलक** (Lever)

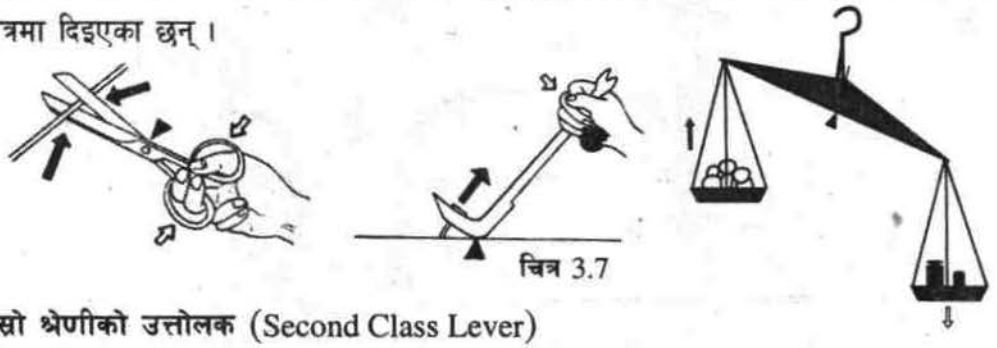
निश्चित बिन्दुमा अड्याई तौल उठाउन स्वतन्त्रतापूर्वक चलाउन सकिने एकनासको डन्डी वा कुनै लाम्चो आकारको वस्तुलाई उत्तोलक (lever) भन्दछन् । उत्तोलक अड्याइएको बिन्दुलाई फलक्रम (Fulcrum) भन्दछन् । उत्तोलकमा लगाइने बललाई इफोर्ट (Effort) भन्दछन् । उठाउनुपर्ने वा चलाउनुपर्ने वस्तुलाई लोड (Load)भन्दछन् । कहिलेकाहीँ उत्तोलक प्रयोग गरी वस्तुलाई काट्ने वा टुक्रा पार्ने काम पनि गरिन्छ । यस्तो अवस्थामा सो कामलाई नै लोड भनिन्छ । के सबै उत्तोलकमा फल्क्रमबीचमा रहन्छ ?

चित्र 3.6

फल्क्रम, लोड र इफोर्ट रहने स्थानअनुसार उत्तोलक निम्नलिखित प्रकारका छन् :

पहिलो श्रेणीको उत्तोलक (First Class Lever)

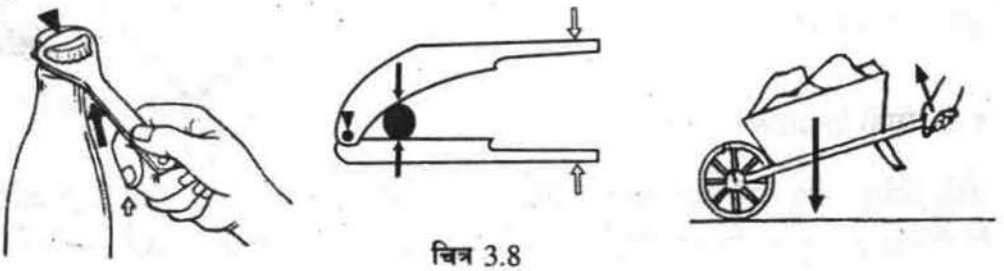
यदि उत्तोलकको बीचमा फल्क्रम, यसको एक छेउमा लोड र अर्को छेउमा इफोर्ट रहन्छ भने यस्तो उत्तोलकलाई पहिलो श्रेणीको उत्तोलक भनिन्छ । पहिलो श्रेणीका केही उत्तोलकहरू तल चित्रमा दिइएका छन् ।



चित्र 3.7

दोस्रो श्रेणीको उत्तोलक (Second Class Lever)

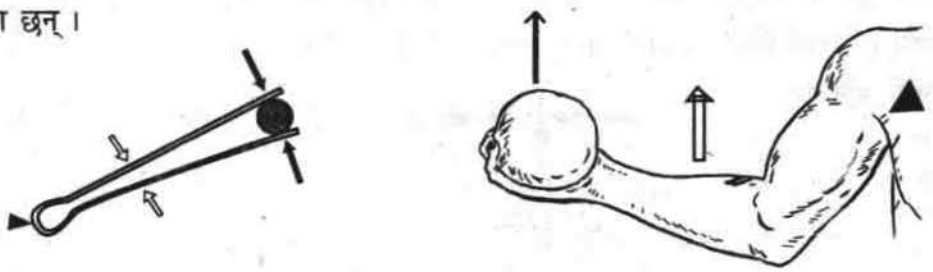
यदि उत्तोलकको बीचमा लोड, यसको एकातिर बल र अर्कातिर फल्क्रम रहन्छ भने यस्तो प्रकार को उत्तोलकलाई दोस्रो श्रेणीको उत्तोलक भनिन्छ । दोस्रो श्रेणीका केही उत्तोलकहरू चित्रमा दिइएका छन् ।



चित्र 3.8

तेस्रो श्रेणीको उत्तोलक (Third Class Lever)

यदि उत्तोलकको बीचमा बल, यसको एकातिर फल्क्रम र अर्कातिर लोड रहन्छ भने यस्तो प्रकारको उत्तोलकलाई तेस्रो श्रेणीको उत्तोलक भनिन्छ । तेस्रो श्रेणीका केही उत्तोलकहरूका चित्र तल दिइएका छन् ।

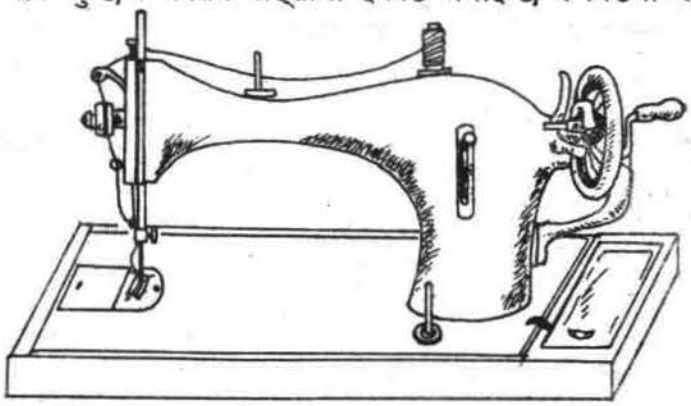


चित्र 3.9

२. पाङ्ग्रा र बिँड (Wheel and Axle)

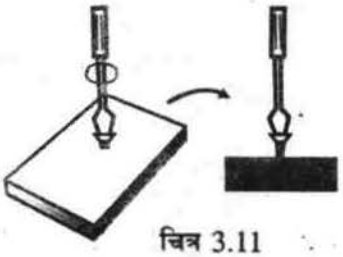
पाङ्ग्राको बीचमा बिँड जोडिएको सरलयन्त्रलाई पाङ्ग्रा र बिँड भनिन्छ । यसमा पाङ्ग्रा

घुमाउँदा बिँड पनि घुम्छ । अक्सर पाङ्ग्रामा इफोर्ट लगाइन्छ र बिँडमा रहेको लोड माथि उचालिन्छ ।



चित्र 3.10

पेचकसले पेच कस्नु, लुगा सिउने कलको ह्यान्डल घुमाउनु साइकलको पाउदान चलाउनु आदि पाङ्ग्रा र बिँडका उदाहरण हुन् ।

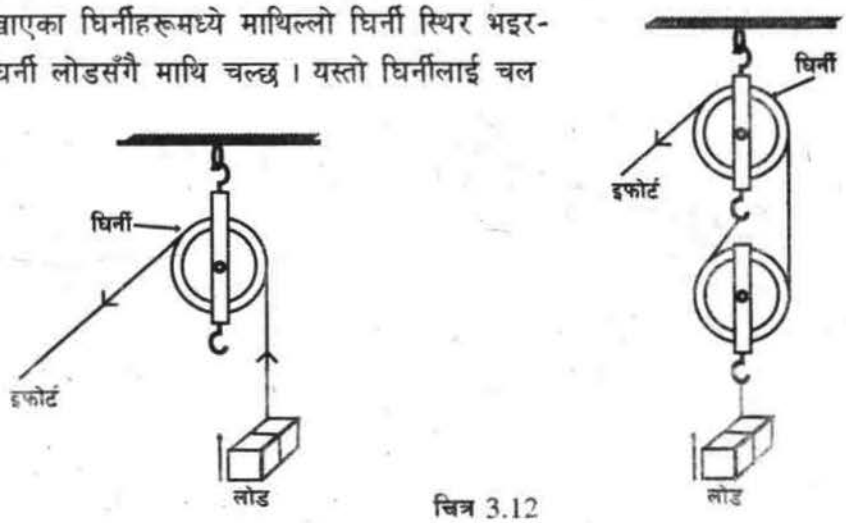


चित्र 3.11

३. घिर्नी (Pulley)

डोरी बेर्नका लागि परिधिमा खाल्डो (Groove) बनाइएको पाङ्ग्रा आकारको उपकरणलाई घिर्नी भनिन्छ । यसको चित्रमा बिँड भए तापनि घिर्नी मात्र घुम्छ तर बिँड घुम्दैन । घिर्नीलाई कुनै अग्लो ठाउँमा (चित्र 'क' मा देखाएजस्तै) जोडेर डोरी बेरिन्छ । डोरीको एक छेउमा लोड झुन्ड्याएर अर्को छेउमा इफोर्ट लगाइन्छ । डोरी तल तान्दा लोड माथि उचालिन्छ । यसप्रकार को घिर्नी एकै ठाउँमा स्थिर भएर रहन्छ । यसलाई स्थिर घिर्नी भनिन्छ ।

चित्र 'ख' मा देखाएका घिर्नीहरूमध्ये माथिल्लो घिर्नी स्थिर भइरहन्छ । तलको घिर्नी लोडसँगै माथि चल्छ । यस्तो घिर्नीलाई चल घिर्नी भनिन्छ ।



चित्र 3.12

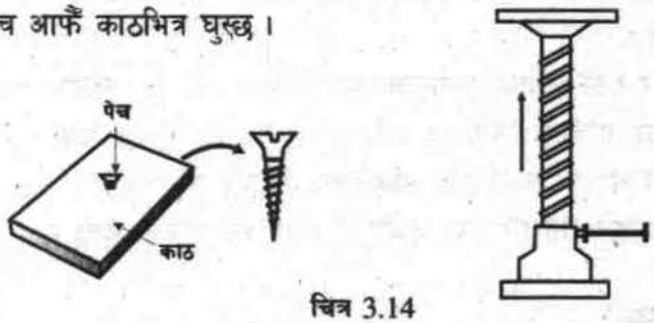
४. छड्के सतह (Inclined Plane)

के खुड्किला भएको उकालो बाटोमा मोटर चढ्न सक्ला ? सम्म परेको उकालोमा मोटर चढ्न सक्ला ? खुड्किलाहरूमा ठाडो सतह भएकाले मोटर चढ्न सक्तैन । सतह छड्के भएकोमा मोटर चढ्न सजिलो हुन्छ । यसकारण उकालो चढ्न बाटोको सतह छड्के बनाइएको हुन्छ ।
यसरी छड्के सतहले हाम्रो कामलाई सजिलो पार्छ । तेर्सो पारेर राखिएको फल्याक तेर्सो बाटो आदिलाई छड्के सतह भनिन्छ ।

चित्र 3.13

५. पेच (Screw)

गुना काटिएको फलामको किलालाई पेच भनिन्छ । पेचको टाउकोमा रहेको खाल्टोमा पेचकस राखेर घुमाउँदा पेच आफैं काठभित्र घुस्छ ।



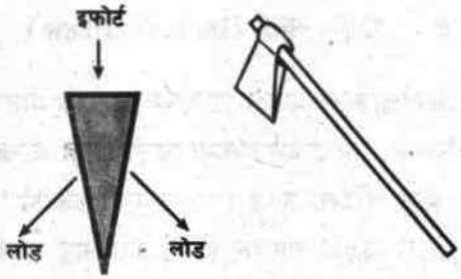
चित्र 3.14

मोटर गाडीहरू उचाल्न ज्याक पेचहरू प्रयोग गरिन्छ । पेचलाई घुमाउँदा यसले ज्याकबाट निस्केर गाडीलाई उचाल्छ । पेच जतिजति निस्कियो गाडीलाई उतिउति माथि उचाल्छ । एक्लैले ज्याक पेचको मद्दत लिई गाडी उचाल्न सकिन्छ ।

६. फेसो (Wedge)

धारिलो किनार भएका उपकरणहरू छिनो, बन्चरो, चुप्पी, सियो आदि सबै फेसोका उदाहरण हुन् । यी सरलयन्त्रले हाम्रो दैनिक जीवनमा आइपर्ने कामहरू सजिलो पार्छन् । बन्चरोले

कसरी दाउरा चिर्न मद्दत गर्छ ? बन्चरोले हान्दा तिखो (धारिलो) भाग काठभित्र सजिलै पस्छ किनभने धारलाई थोरै बाटो भए पुग्छ । बन्चरो जति गाडिंदै जान्छ ,यति काठलाई चिरा पार्दै लान्छ किनभने बन्चरोको पछाडिको भाग बाक्लो(मोटो) हुन्छ ।



चित्र 3.15

के टुप्पा नभएको सियोले कपडा सिउन सजिलो हुन्छ ? के धार नभएको चुप्पीले काट्न सजिलो हुन्छ ? काट्ने ज्यावलहरू किन धारिला पारेका हुन्छन् ? ज्यावलहरूको धार जति तिखो भयो, त्यति नै इफोर्ट कम लाग्ने हुन्छ । त्यस्तो ज्यावलबाट काम गर्न सजिलो हुन्छ ।

सारांश

१. ज्यावलले दैनिक जीवनमा आइपर्ने कामहरू छिटो, सजिलोसँग र सुविधायुक्त तरिकाले सम्पन्न गर्न मद्दत गर्छ ।
२. एउटै ज्यावललाई एकभन्दा बढी किसिमका कामहरूमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
३. विभिन्न प्रकारका सरलयन्त्रहरू (क) उत्तोलक (ख) पाङ्ग्रा र बिँड (ग) घिर्नी (घ) छड्के सतह (ङ) पेच(च) फेसो हुन् ।
४. निश्चित बिन्दु (फल्क्रम) मा अड्याई तौल उठाउन प्रयोग गरिने लाम्चो र बलिया वस्तु उत्तोलक हुन् ।
५. प्रथम, दोस्रो र तेस्रो श्रेणीका उत्तोलकहरूका बीचमा क्रमैसँग फल्क्रम, लोड र इफोर्ट पर्छ ।
६. गर्‍हौं वस्तुलाई गाडीमा (चढाउनु पर्दा) छड्के सतहले सजिलो पार्छ ।
७. ज्याक पेचको मद्दतले गाडी पनि सजिलैसँग उचाल्न सकिन्छ ।
८. फेसोको धार जति धारिलो भयो, त्यति नै काम गर्न सजिलो हुन्छ ।

गर, हेर र सिक

१. एउटा 30 सेमि लामो स्केललाई ठीक बीचमा बाँधेर झुन्ड्याऊ । सो ठाउँबाट 10 सेमि टाढा 100 ग्रामको लोड धागोले बाँधेर झुन्ड्याऊ । उक्त लोडलाई क्रमैसँग 25 ग्राम, 50 ग्राम र 200 ग्रामका ढकहरूले पालैपालो सन्तुलन गर्नुपर्दा बीचबाट कतिकति दूरीमा झुन्ड्याउनुपर्ला ? गरेर हेर । यसबाट के सिक्यौ ?
२. 200 ग्रामको लोडलाई यदि 100 ग्रामको र 50 ग्रामका ढकहरूले छुट्टाछुट्टै सन्तुलन गर्नुपरेमा कतिकतिओटा घिर्नीहरू चाहिएलान्, गरेर हेर । यसबाट के सिक्यौ ?

३. टुप्पो तिखो भएको फलामको एउटा किला काठको टुक्रामा ठोकेर हेर । त्यस्तै टुप्पो भाँचिएको किला वा किलाको फेदतिरबाट काठमा ठोकेर हेर । के फरक पायौ ? यसबाट के सिक्यौ ।

अभ्यास

१. **छोटो उत्तर लेख:**

(क) सरलयन्त्र भनेको हो ?

(ख) सरलयन्त्रबाट हुने फाइदाहरू केके हुन् ?

(ग) उत्तोलक केलाई भनिन्छ ?

(घ) पहिलो, दोस्रो र तेस्रो श्रेणीका उत्तोलकहरूका बीचमा केके रहन्छन् ?

(ङ) कस्तो सरलयन्त्रलाई पाङ्ग्रा र बिँड भनिन्छ ?

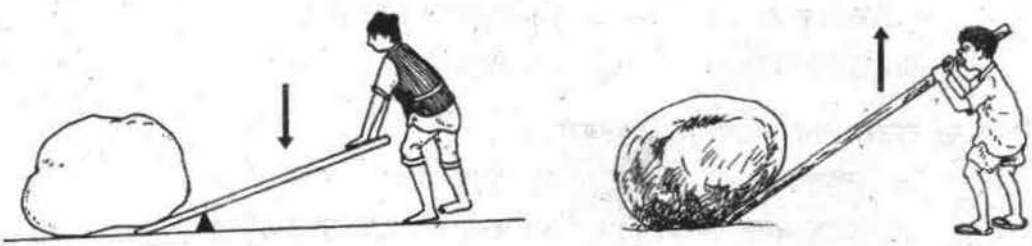
(च) घिर्नी भनेको के हो ? यो के कामका लागि प्रयोग गरिन्छ ?

(छ) ज्याक पेचको उपयोगिता लेख ।

(ज) छड्के सतह के काममा प्रयोग गरिन्छ ?

(झ) फेसोलें कसरी दाउरा सजिलैसँग चिर्न मद्दत गर्दछ ?

२. **निम्नलिखित चित्रहरूमा एउटा गलको मद्दतले ढुङ्गा पल्टाउने दुईओटा तरिकाहरू देखाइएको छ ।**



चित्रमा लोड, फल्क्रम र इफोर्ट कहाँकहाँ पर्छन्, नामकरण गर । गललाई कुनकुन दर्जाको उत्तोलकको रूपमा प्रयोग गरिएको छ ?

३. **निम्नलिखित सरलयन्त्रहरूको वर्गीकरण गर :**

साइकलको पाउदानी, ढिकी, भन्याङ, लुगा सिउने कलको ह्यान्डल, एकपाङ्ग्रे ठेलागाडी, उकालो बाटो, पेन्चिस, कुचो, चम्चा ।

४ **ठीक भएमा (√) चिह्न र बेठीक भएमा (X) चिह्न लगाऊः**

१. पहिलो श्रेणीको उत्तोलकमा फल्क्रम र इफोर्टका बीचमा लोड पर्दछ । ( )

२. पाङ्ग्रा र बिँडजस्तै सरलयन्त्र लट्टाई हो । ( )

३. एउटा स्थिर घिर्नी प्रयोग गरी तौल उठाउँदा लोडभन्दा इफोर्ट कम लाग्छ । ( )

४. छड्के सतहले काम छिटो गर्न मद्दत गर्छ । ( )

५. ज्याक पेचको मद्दत लिएमा मोटरगाडी पनि एकैजनाले उठाउन सकिन्छ ।

५ **खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द भरः**

१. दैनिक जीवनमा आइपर्ने कामहरू सजिलोसँग गर्न.....को मद्दत चाहिन्छ ।

२. सुपारी काट्ने ज्यावल ..... श्रेणीको उत्तोलक हो ।

३. घिर्नी प्रयोग गरी काम गर्न .....परिवर्तन गर्न मद्दत हुन्छ ।

४. गाडीमा काठका मुढाहरू राख्दा .....को प्रयोग गरेमा काम सजिलो हुन्छ ।

५. पेचलाई काठभित्र घुसाउन यसको .....ले मद्दत गर्छ ।

६. **सही उत्तर छान ।**

(क) गोल्टिनको बिर्को खोल्न प्रयोग गरिएको पेचकस उत्तोलकको

i) पहिलो श्रेणी हो । ii) दोस्रो श्रेणी हो ।

iii) तेस्रो क्षेणी हो । iv) कुनै पनि श्रेणी होइन ।

(ख) पेचकसको मद्दतले पेच कस्दा, यो सरलयन्त्रका प्रकारहरूमध्ये

i) उत्तोलक हो । ii) पाङ्गा र बिँड हो ।

iii) छड्के सतह हो । iv) फेसो हो ।

(ग) दाउरा चिर्न प्रयोग गरिने बन्चरो

i) उत्तोलक हो । ii) फेसो हो ।

iii) छड्के सतह दुवै हो । iv) फेसो र छड्के सतह दुवै हो ।

(घ) साइकलको पाउदानी

i) पहिलो श्रेणीको उत्तोलक हो ii) दोस्रो श्रेणीको उत्तोलक हो ।

iii) तेस्रो श्रेणीको उत्तोलक हो । iv) पाङ्गा र बिँड हो ।

(ङ) तेस्रो श्रेणीको उत्तोलकको बीचमा

i) फल्क्रम रहन्छ । ii) लोड रहन्छ ।

iii) इफोर्ट रहन्छ । iv) कहिले लोड र कहिले इफोर्ट रहन्छ ।

७. **जोडा मिलाऊ :**

(क) तेस्रो दर्जाको उत्तोलक	i) सियो
(ख) घिर्नी	ii) मोटरको स्टेयरिङ
(ग) छड्के सतह	iii) काठ प्वाल पार्ने ज्यावल (बर्मा)
(घ) फेसो	iv) चम्चा
(ङ) पाङ्ग्रा र बिँड	v) परिधिमा खाल्डो
(च) पेच	vi) उकालो बोटो

८. **सफा चित्र लेख:**

(क) कैँचीको सफा चित्र कोर र फल्क्रम, इफोर्ट र लोड स्थान देखाऊ ।

(ख) 50 ग्रामको लोड उठाउन प्रयोग गरिएको एउटा स्थिर घिर्नीको चित्र लेख ।

(ग) फेसोको एउटा नमुनाचित्र कोर ।

(घ) विभिन्न श्रेणीका उत्तोलकहरूको नमुनाचित्र कोर र प्रत्येकमा लोड, फल्क्रम इफोर्ट रहने स्थान देखाऊ ।

(ङ) पाङ्ग्रा र बिँडको नमुनाचित्र कोर ।

एकाइ ४ चाप (Pressure)

विभिन्न वस्तुहरूमध्ये कुन गह्रौं छ भनेर थाहा पाउनुपर्‍यो भने के गर्न सकिन्छ ? उदाहरणका लागि काठ र मैनमध्ये कुन गह्रौं छ भनेर कसरी पत्ता लगाउने ? के तिनीहरूलाई जोखेर पत्ता लगाउन सकिन्छ ? जोख्दा काठको टुक्रा ठूलो छ भने त्यसको पिण्ड धेरै हुन्छ । फेरि मैनको टुक्रा ठूलो छ भने त्यसको पिण्ड धेरै हुन सक्छ ।

त्यसैले बराबर आयतन भएका मैनको टुक्रालाई जोखेर हेर्नुपर्छ अनि मैनको पिण्ड बढी भए मैन गह्रौं र काठको पिण्ड बढी भए काठ गह्रौं भन्न सकिन्छ । मैनको टुक्रा र काठको टुक्राको आयतन बराबर पारेर काट्न गाह्रो छ, फेरि बराबर आयतन भएका टुक्राहरू पनि पाइँदैनन् ।

यसकारण एक टुक्रा मैनको आयतन र पिण्ड दुवै नाप्नुपर्छ अनि एकाइ आयतन (एक घनसेन्टिमिटर) को पिण्ड कति हुन्छ, हिसाब गरेर निकाल्नुपर्छ । एकाइ आयतनको पिण्ड निकाल्न वस्तुको पिण्डलाई वस्तुको आयतनले भाग गर्नुपर्छ ।

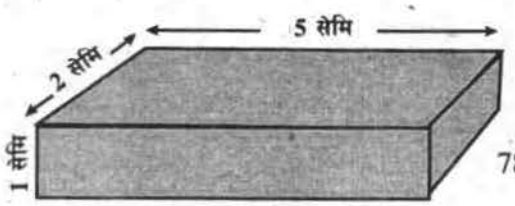
त्यस्तै काठको पनि एकाइ आयतनको पिण्ड नाप्नुपर्छ ।

कुनै बस्तुको एकाइ आयतनको पिण्डलाई त्यसको घनत्व (Density) **भनिन्छ ।**

त्यसकारण कुनै वस्तुको

$$\text{घनत्व (D)} = \frac{\text{पिण्ड (M)}}{\text{आयतन (V)}} = \frac{\text{पिण्ड}}{\text{आयतन}} = \frac{\text{ग्रा}}{\text{घसेमि}} = \frac{\text{किग्रा}}{\text{घमि}}$$

उदाहरण :



78.6 ग्राम

चित्र 4.1

चित्रमा दिइएको फलामको टुक्राको घनत्व कति हुन्छ, हिसाब गर । हामीलाई थाहा छ,

आयतन = लम्बाइ × चौडाइ × उचाइ

तसर्थ उक्त फलामको टुक्राको आयतन

(V) = 2 सेमि × 5 सेमि × 1 सेमि = 10 घसेमि हुन्छ ।

यो फलामको टुक्राको पिण्ड 78.6 ग्राम दिइएको छ ।

हामीलाई थाहा छ, घनत्व (D) $= \frac{78.6 \text{ ग्रा}}{10 \text{ घ.सेमि}}$

तसर्थ, फलामको टुक्राको घनत्व D = (7.86 ग्रा/घसेमि)

= 7.86 ग्रा/ घसेमि हुन्छ ।

वस्तुको घनत्वलाई त्यसको आकार र साइजले कुनै असर पार्दैन । पदार्थको गुणअनुसार घनत्व फरक हुन्छ । तापक्रमले पनि घनत्वलाई प्रभाव पार्छ । कुनै पनि वस्तुको तापक्रम बढेमा घनत्व घट्छ ।

घनत्व

वस्तु	ग्रा/घसेमि	किग्रा/घमि
फलाम	7.86	7860
सुन	19.3	19300
साधारण काँच	2.4 - 2.6	2400-2600
सुख्खा बालुवा	1.4-1.7	1400-1700
बरफ	0.917	917
रबर	0.91-0.96	910-960
पानी	1	1000
मट्टितेल	0.08-0.83	800-830
दूध	1.03-1.04	1030-1040
हावा	0.0013	1.3

घनत्वको एकाइ

पदार्थको पिण्डलाई ग्राम एकाइ र आयतनलाई घनसेन्टिमिटर एकाइमा नाप्दा घनत्वको एकाइ ग्रामप्रति घनसेन्टिमिटर (ग्रा/घसेमि) हुन्छ ।

पिण्डलाई किलोग्राम एकाइ र आयतनलाई घनमिटरमा नाप्दा घनत्वको एकाइ किलोग्रामप्रति घनमिटर (किग्रा/घमि) हुन्छ ।

क्रियाकलाप 1

एक टुक्रा काठ, फलाम, ढुङ्गा, मैन, रबर आदि लेऊ । तिनीहरूको पिण्ड भौतिक तराजुमा जोखेर छुट्टाछुट्टै नापेर तल तालिकामा लेख । मेजरिङ सिलिन्डर र पानी लऊ । उक्त वस्तुहरूको आयतन छुट्टाछुट्टै नाप र तालिकामा लेख । हिसाब गरेर ती वस्तुहरूको घनत्व निकाल । घनत्व बढ्दै गएको क्रममा ती वस्तुहरूको नाम लेख ।

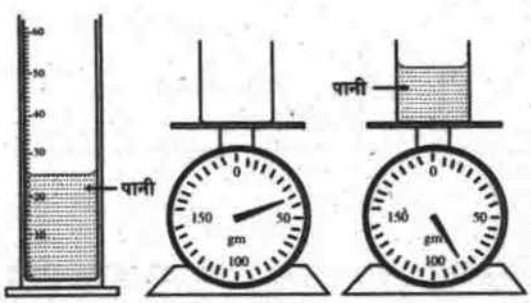
तालिका

क्र.स	वस्तुको नाम	आयतन घसेमि	पिण्ड ग्राम	घनत्व ग्रा/घसेमि	घनत्व बढेको क्रममा वस्तुको नाम
१.	काठको टुक्रा				
२.	फलामका टुक्ता				
३.	ढुङ्गाको टुक्रा				
४.	मैनको टुक्रा				
५.	रबर				

पानीको घनत्वको नाप

क्रियाकलाप 2

पानीको आयतन मेजरिङ सिलिन्डरबाट नाप । एउटा भाँडो जोख र त्यसको पिण्ड लेख । उक्त भाँडोमा मेजरिङ सिलिन्डरको पानी खन्याऊ । फेरि जोखेर पिण्ड नाप ।



चित्र 4.2

पानीको आयतन .....घसेमि
पानी र भाँडोको पिण्ड (a)=.....ग्राम
भाँडोको पिण्ड (b) =.....ग्राम
पानीको पिण्ड (a-b)= ..... ग्राम
पानीको घनत्व (D) = f(M,V)...ग्रा/घसेमि
आएको उत्तर तालिकामा दिइएअनुसार छ वा छैन, जाँच ।

उत्रने र डुब्ने

कुनै वस्तु पानीमा डुब्छ, कुनै डुब्दैन । पानीमा नडुब्ने वस्तुहरू मट्टितेल, अलकोहल आदिमा डुब्न पनि सक्छन् । कुनै वस्तु तरल पदार्थमा किन डुब्छ ? अरू वस्तु किन डुब्दैनन् ?

क्रियाकलाप 3

काठ, फलाम, ढुङ्गा, रबर, मैन आदि विभिन्न वस्तुका टुक्राहरू सङ्कलन गर । एउटा भाँडोमा पानी लेऊ । ती वस्तुहरूलाई पानीमा राखेर हेर । कुनकुन डुब्छन् र कुनकुन डुब्दैनन्, तल तालिकामा लेख । तिनीहरूको घनत्व पनि दाँजेर हेर । पानीभन्दा ती वस्तुको घनत्व कम छ कि बढी छ हेर ।

क.स	वस्तु	पानीमा डुब्छ/डुब्दैन	घनत्व	पानीको घनत्व	पानीको घनत्व भन्दा कम/बढी
१.	काठ				
२.	फलाम				
३.	ढुङ्गा				
४.	मैन				
५.	रबर				

उपर्युक्त क्रियाकलापबाट के निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ?

पानीको भन्दा कम घनत्व भएको वस्तु पानीमा उत्रन्छ र पानीको भन्दा बढी घनत्व भएको वस्तु पानीमा डुब्छ । अरू तरल पदार्थमा के हुन्छ ?

क्रियाकलाप 4

एउटा सिसीमा वा मेजरिङ सिलिन्डरमा अतिकति पानी लेऊ । त्यसमा अलिकति तेल राख । त्यसमा एक टुक्रा काठ राख । एक टुक्रा मैन र एक टुक्रा प्लास्टिक (जस्तै: स्केल वा काइँयोको टुक्रा) पनि राख ।

क.स	वस्तु	तेलमा डुब्छ/उत्रन्छ	पानीमा डुब्छ/उत्रन्छ	तेलभन्दा घनत्व बढी/घटी	पानीभन्दा घनत्व बढी/घटी	निष्कर्ष
१.	तेल					
२.	मैन					
३.	प्लास्टिक					
४.	काठ					

कुनै तरल पदार्थको भन्दा बढी घनत्व भएको वस्तु तरलमा डुब्छ र तरलको भन्दा कम घनत्व भएको वस्तु तरलमा उत्रन्छ ।

आपसमा नघुल्ने विभिन्न प्रकारका तरल पदार्थहरू भाँडोमा राख्दा बढी घनत्व भएका तरल पदार्थहरू क्रमशः तल बस्छन् ।

सारांश

१. कुनै तरल वस्तुको भन्दा बढी घनत्व भएको वस्तु त्यसमा डुब्छ, तर कम घनत्व भएको वस्तु त्यसमा डुब्दैन ।

२. कुनै वस्तुको एकाइ आयतनमा भएको पदार्थको पिन्डलाई त्यसको घनत्व (density) भनिन्छ ।

गर, हेर र सिक

१. तिम्री घरमा प्रयोग हुने विभिन्न प्रकारका तरल पदार्थहरूको नाम लेख । ती तरल पदार्थहरूको घनत्व बढ्दै गएको क्रममा नाम लेख ।

अभ्यास

१. **छोटो उत्तर लेख:**

(क) घनत्व भनेको के हो ? 50 घनसेमि आयतन भएको वस्तुको पिण्ड 380 ग्राम छ भने उक्त वस्तुको घनत्व कति हुन्छ ? (उत्तर: 7.6 ग्रा/घसेमि)

(ख) कस्तो वस्तु पानीमा उत्रन्छ ? के पानीमा उत्रने वस्तुहरू सबै तेलमा पनि उत्रन्छन् ? कारण खुलाई लेख ।

(ग) घनत्व 2.6 ग्रा/घसेमि छ भने 13000 किग्रा वजन भएको कुनै वस्तुको आयतन कति हुन्छ ? (उत्तर: 5 घ.मि

(घ) 5 घनमिटर आयतन भएको बरफको ढिक्काको पिण्ड कति हुन्छ ? (बरफको घनत्व 920 कि.ग्रा/ घमि) (उत्तर: 4600 कि.ग्रा.)

२. **खाली ठाउँमा उपयुक्त शब्द भर:**

(क) तेल र पानी मिसाउँदा पानी पिँधमा बस्छ किनकि पानीको घनत्व.....छ ।

(ख) आयतनलाई घनमिटरमा र पिण्डलाई किलोग्राममा नाप्दा घनत्वको एकाइ .....हुन्छ ।

३. **ठीक भएमा (√) चिह्न र बेठीक भएमा (×) चिह्न लगाऊः**

(क) फरक घनत्व भएका दुई वस्तुहरूको आयतन बराबर भएमा पिण्ड फरक हुन्छ । ( )

(ख) फरक घनत्व भएका दुई वस्तुहरूको पिण्ड समान भएमा आयतन पनि समान हुन्छ । ( )

(ग) तेलको भाडोमा राखिएको प्लास्टिकको टुक्रा पिँधमा बस्छ किनकि प्लास्टिकको घनत्व कम छ । ( )

४. **उही उत्तर छानः**

(क) घनत्वको एकाइ के हो ?

(अ) ग्राम/घसेमि (आ) ग्राम/घमि

(इ) किग्रा/घसेमि (ई) किग्रा/लिटर

(ख) तरल पदार्थमा कस्तो वस्तु उत्रन्छ ?

(अ) तरलको भन्दा कम घनत्व भएको वस्तु (आ) बराबर घनत्व भएको वस्तु

(इ) तरलको भन्दा बढी घनत्व भएको वस्तु (ई) बढी पिण्ड भएको वस्तु

(ग) घनत्व पत्ता लगाउने सूत्र कुन हो ?

(अ) M = DXV (आ) V= DXM

(इ) $D = \frac{V}{M}$ (ई) $D = \frac{M}{V}$

घ) 500 ग्राम पिण्ड भएको वस्तुको आयतन 100 घसेमि छ भने घनत्व कति हुन्छ ?

(अ) 5 ग्रा/घसेमि (अ) 0.5 ग्रा/घसेमि

(इ) 0.2 ग्रा/घसेमि (ई) 0.2 ग्रा/घसेमि

एकाइ ५

ताप (Heat)

हामी सूर्यबाट ताप र प्रकाश पाउँछौँ । आगोको नजिक बस्दा पनि तातो आउँछ । हाम्रो शरीर जाडोको वेला र गर्मीको वेला पनि सधैँ तातो रहिरन्छ । तापले गर्दा यस्तो भएको हो । घाम, आगो र मानिसको शरीरमा ताप छ । ताप भनेको के हो ?

आगोको तापले दाउरालाई खरानी र धुवाँमा परिणत गर्छ । घाममा सुकाएको लुगा चाँडो सुक्छ, किन ? तापले पानीलाई बाफमा परिणत गर्छ र लुगा चाँडो सुक्छ । यस्तो किन भएको हो ? खानेकुरा पकाउन पनि ताप नै चाहिन्छ । मोटर, गाडी, रेल, हवाइजहाज कसरी चल्छ ? यिनीहरूलाई चलाउन डिजेल, पेट्रोल, कोइला आदि विभिन्न प्रकारका इन्धनहरू चाहिन्छ ।

क्रियाकलाप 1

कुनै एउटा भाँडोमा तीनचौथाइ खण्ड पानी भर । एउटा बिर्कोले छोप र तताऊ । पानी उम्लिन थालेपछि त्यसको बाफ बिर्को धकेलेर निस्कन्छ । यो कसरी भयो ? भाँडोभित्र पानी तातेर बाफमा परिणत हुन्छ । बाफको आयतन बढ्दै जान्छ साथै यसको दबाब पनि बढ्दै जान्छ । बाफको दबाबले बिर्को उचाल्छ । त्यस्तै प्रेसरकुकरमा खानेकुरा पकाउँदा त्यसभित्रको बाफले गह्रुँगो गट्टालाई उचालेर बाफ निस्केको देखेकै होलाउ । प्रेसरकुकरको प्वाल बिलकुलै थुनियो भने त बाफको दबाबले गर्दा प्रेसरकुकर नै पड्किन्छ र दुर्घटना हुन्छ ।

बाफ शक्तिलाई उपयोग गरी जेम्सवाटले बाफबाट चल्ने इन्जिनको आविष्कार गरे । तापले पानीलाई बाफमा परिणत गर्छ । बाफले इन्जिन समेत चलाउँछ । आजभोलि मोटरगाडीहरू पनि तापद्वारा सञ्चालन हुन्छन् । यसकारण ताप एकप्रकारको शक्ति हो ।

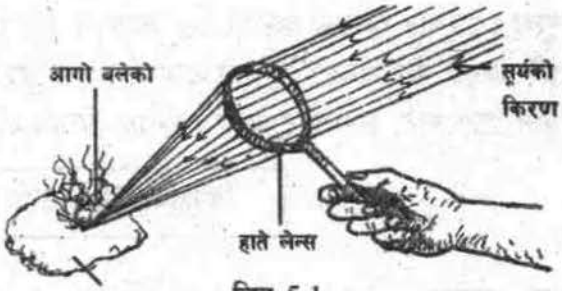
ताप एकप्रकारको शक्ति हो । तापको विभिन्न काम गर्ने क्षमता हुन्छ ।

तापका स्रोतहरू

हाम्रा वरिपरि तापका विभिन्न स्रोतहरू छन् । ती स्रोतहरूबाट प्राप्त हुने ताप हामी प्रयोग गर्दछौँ ।

(क) तापको प्रमुख स्रोत सूर्य

क्रियाकलाप 2



चित्र 5.1

एउटा कन्भेक्स लेन्स लेऊ । एक टुक्रा कालो कागजलाई घाममा राख । कन्भेक्स लेन्सबाट छिरेर आएको प्रकाश कागजमा पार । लेन्स र कागजबीचको दूरी घटबढ गरी हेर । कागजमा पर्ने प्रकाशको घेरा ठूलो सानो हुन्छ । लेन्स र कागजबीचको दूरीलाई मिलाएर प्रकाशको घेरा सबैभन्दा सानो पार । एकछिनपछि के हुन्छ ? लेन्सले प्रकाशलाई एकै ठाउँमा केन्द्रित गर्दा त्यहाँको तापक्रम बढ्न गई कागज जल्छ तर कागजमा परेको प्रकाश हेर्न गाढा रङको चस्मा लगाउनु राम्रो हुन्छ । नाङ्गो आँखाले धेरै बेर तेजिलो प्रकाश हेर्नुहुँदैन किनभने यो आँखाका लागि हानिकारक हुन्छ ।

घाममा ताप र प्रकाश दुवै हुन्छ । जाडोमा न्यानो (ताप) पाउन मानिसहरू घाममा बस्न रुचाउँछन् तर गर्मीमा घामबाट बच्न खोज्छन् । पृथ्वीमा भएका सबै प्राणी र वनस्पतिहरू सूर्यबाट नै न्यानो पाउँछन् । सूर्य नभए के हुन्छ ? रातभरि हामी सूर्यको विपरित भई घाम नलाग्दा बिहान कति चिसो हुन्छ ? सधैंका निमित्त सूर्यबाट न्यानो नपाउने हो भने कुनै पनि प्राणी र वनस्पति बाँच्न सम्भव हुँदैन ।

सूर्य तापको प्रमुख प्राकृतिक स्रोत हो ।

(ख) इन्धन

खाना पकाउन चाहिने ताप कसरी उत्पन्न गरिन्छ ? दाउरा, गुइँठा, पराल, छ्वाली, मट्टितेल, कोइला, ग्यास, गोबर आदि बालेर खाना पकाउने गरिन्छ । यी सबै वस्तुहरू इन्धन हुन् । मानिसहरूका लागि तापका उपयोगी स्रोतहरूमध्ये इन्धन पनि हो । रेलगाडी, मोटर, हवाइजहाज,पानीजहाज आदि यातायातका साधनहरूमा कोइला, डिजेल, पेट्रोल, मट्टितेल आदि इन्धन प्रयोग गरिन्छ । विभिन्न कारखानाहरूमा पनि कोइला, डिजेल आदि इन्धन प्रयोग गरिन्छ ।

इन्धन बल्दा ताप उत्पन्न हुन्छ ।

(ग) विद्युत्

क्रियाकलाप 3

25 वाट र 6 वाटका चिमहरू 1 मिनेट बाल । ती चिमहरू पालैपालो हातले छोएर हेर । के दुवै चिमहरू ताता छन् ? कुन बढी तातो छ ? चिम बाल्दा विद्युत्शक्ति ताप र प्रकाशमा परिणत

हुन्छ । 25 वाट चिमको सामर्थ्य कम भएकाले ताप र प्रकाश पनि कमै हुन्छ । विद्युत् हिटरले ताप धेरै प्रकाश थोरै दिन्छ । विभिन्न सामर्थ्य भएका हिटरहरू पनि हुन्छन् । जस्तै : 1000 वाट, 500 वाट, 250 वाट, 100 वाट आदि । लुगामा लाउने इस्तिरी पनि विद्युत्बाट नै तात्छ ।

विद्युत्बाट पनि ताप उत्पन्न हुन्छ ।

(घ) घर्षण

क्रियाकलाप 4

दुईओटा हात एकछिन रगड्दा के अनुभव हुन्छ ? हात किन तात्छ ? फलामको तार, चक्कु आदि ढुङ्गामा केहीबेर रगड । के तिनीहरू पनि तात्छन् ?

यसरी एउटा वस्तु अर्कोमा रगड्दा घर्षण भएर ताप उत्पन्न हुन्छ । घर्षणबाट पनि ताप उत्पन्न हुन्छ । घर्षण पनि तापको स्रोत हो । सलाईको काँटी रगड्दा बल्नुको कारण पनि घर्षणबाट उत्पन्न ताप नै हो । घर्षणबाट उत्पन्न तापले काँटीको मसला तात्छ र तातेपछि बल्छ ।

घर्षण हुँदा ताप उत्पन्न हुन्छ ।

(ङ) खाद्यपदार्थको दहन

क्रियाकलाप 5

एउटा बिकरमा आधाजति पानी लेऊ । त्यसलाई केही बेर तताऊ । अब छोएर हेर बिकर पनि तातो र पानी पनि तातो हुन्छ । बिकर तताउन छोडी हरेक 5/5 मिनेटपछि हेर के फरक पाइन्छ ? बिकर र पानी दुवै सेलाउँदै जान्छन्, किन ? बिकर र पानीको तापशक्ति हावामा सरेर जान्छ । यसैले धेरै बेर पछि बिकर र पानी चिसो हुन्छ ।

तर स्वस्थ शरीरको तापक्रम कहिल्यै क्रमिक रूपले घट्दैन, किन ? के हाम्रो शरीरबाट तापशक्ति हावामा सर्दैन त । होइन, हाम्रो शरीरबाट पनि तापशक्ति नोक्सान भइरहन्छ तर शरीरभित्र तापशक्ति उत्पादन पनि भइरहेको हुन्छ । हामीले खाएको खानाबाट तापशक्ति उत्पादन हुन्छ । तापशक्तिबाट हाम्रो शरीर तातो रहन्छ । जनावरहरू मरेपछि चिसो भएर जान्छन् । मरेपछि जनावरको शरीरभित्र खाद्यपदार्थबाट ताप उत्पादन हुँदैन । त्यसो हुनाले शरीर चिसो भएर जान्छ ।

जनावरहरूको शरीरमा खाद्यपदार्थ दहन (Combustion) हुँदा ताप उत्पन्न हुन्छ ।

१. तापद्वारा पदार्थको प्रसार

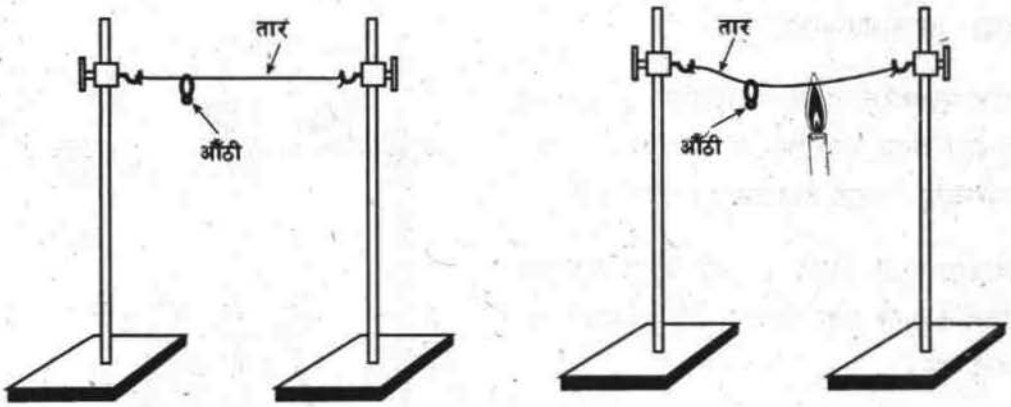
प्रसार भन्नाले पदार्थको लम्बाइ, चौडाइ, उचाइका साथै आयतनमा समेत वृद्धि हुनु हो । प्राय:सबैजसो पदार्थलाई तताउँदा प्रसार हुन्छ ।

(क) ठोस पदार्थको प्रसार

विभिन्न ठोस पदार्थलाई तताउँदा प्रसार हुन्छ । यस सिद्धान्तका आधारमा अनेकौं कामहरू गरिन्छ । जस्तो कलमको बिर्को खोल्न गाऱ्हो भएमा तातो कपडाले बिर्को समातेर खोलेमा सजिलो हुन्छ । तातो कपडाले समाउँदा बिर्को तातेर प्रसार हुन्छ । अनि पेच खुकुलो भई खोल्न सजिलो हुन्छ ।

क्रियाकलाप 6

कुनै वस्तुलाई तताउँदा लम्बाइ बढ्छ र चिस्याउँदा लम्बाइ घट्छ ।



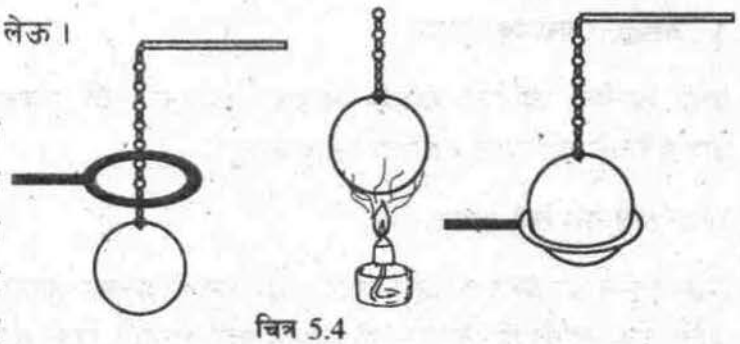
चित्र 5.3

20 सेमि जति लामो सीधा तार लेऊ । तारमा एउटा औंठी (Ring) राख । तारलाई चित्रमा देखाएजस्तै स्ट्यान्डमा बाँधेर सीधा तन्कने गरी मिलाएर राख । तारलाई स्प्रिट ल्याम्प वा मैनद्वारा एकछिन तताऊ । तताएपछि के हुन्छ, हेर । तारलाई सेलाउन देऊ । अब के हुन्छ, अवलोकन गर ।

क्रियाकलाप 7

ग्रेब्स्यान्डको चक्का र गोला लेऊ ।

गोलालाई तताऊ । तातो गोला चक्कामा राखेर हेर । के गोला चक्काभित्र छिर्दैन ? किन ?अब गोलालाई चिसो पार । फेरि चक्कामा राखेर हेर । यसपल्ट चक्कामा छिर्छ ? किन ?



चित्र 5.4

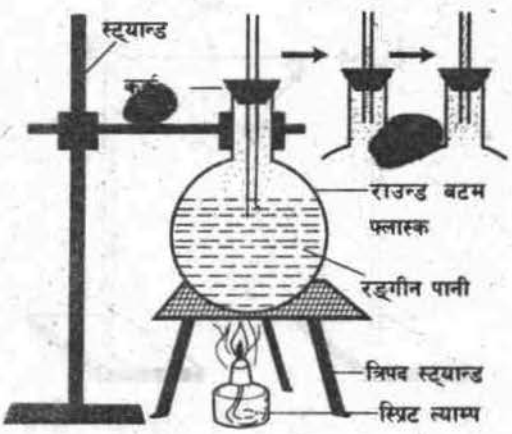
गोला तात्दा आयतन बढ्छ । यसैले चक्कामा छिर्दैन । गोला चिसो हुँदा आयतन घट्छ र चक्कामा छिर्छ । यो प्रयोग सबैभन्दा पहिले ग्रेब्स्यान्ड नामका वैज्ञानिकले गरेर देखाएका थिए । त्यसैले यसलाई ग्रेब्स्यान्डको चक्का र गोला भनिन्छ ।

ठोस पदार्थलाई तताउँदा आयतन प्रसार हुन्छ । ठोस पदार्थलाई सिस्याउँदा आयतन घट्छ ।

(ख) तरल पदार्थको प्रसार

ठोस पदार्थजस्तै तरल पदार्थ पनि तताउँदा प्रसार हुन्छ । दैनिक जीवनमा यी कुराहरू धेरै अनुभव गरिन्छन् । एउटा क्रियाकलाप गरेर हेरौं ।

चित्रमा जस्तै एउटा राउन्ड बटम फ्लास्कमा रङ्गीन पानी राखेर काँचको नली घुसारेको कर्कले बन्द गर ।



चित्र 5.5

अब उक्त फ्लास्कलाई एउटा त्रिपद स्ट्यान्ड र जालीमाथि राखी एउटा स्ट्यान्डमा अड्याऊ । अब तलतिरबाट स्प्रिट ल्याम्प बालेर तताऊ । के हुन्छ ? अवलोकन गर । के काँचको नलीमा पानी चढ्यो ? अब स्प्रिट झिकेर चिसो पार । के नलीको पानी झऱ्यो ? यस्तो किन भयो ।

राउन्ड बटम फ्लास्कभित्रको पानी तातेर आयतन बढ्छ र नलीमा चढ्छ । पानी चिसो पार्दा आयतन घट्छ र नलीको पानी झर्छ ।

तरल पदार्थलाई तताउँदा आयतन बढ्छ र चिस्याउँदा आयतन घट्छ ।

क्रियाकलाप 8

(ग) ग्यास पदार्थको प्रसार

चित्र 5.6

ठोस र तरल पदार्थजस्तै ग्यास पदार्थलाई पनि तताउँदा प्रसार हुन्छ । हावा ग्यास पदार्थ हो । हावा तात्दा पनि आयतन बढ्छ । के तिमीले नर्कट, बाँस बालेको देखेका छौ ? नर्कट वा बाँस बाल्दा पड्किन्छ, किन ? किनभने नर्कट वा बाँसमा हरेक दुईओटा गाँठोबीच केही खाली ठाउँ हुन्छ । उक्त खाली ठाउँमा हावा रहन्छ । हावा तातेपछि आयतन बढ्छ । यसरी बढेको हावाको दबाबले गर्दा पड्किन्छ । एउटा राउन्ड बटम फ्लास्कमा काँचको नली घुसारेको कर्कले बन्द गर । नली र कर्कको वरिपरि मैन पगालेर राखी हावा नचुहिने बनाऊ । अब राउन्ड फ्लास्कलाई घोप्टो पारी एउटा बिकरमा राखिएको पानीमा नली डुबाऊ । फ्लास्कलाई एउटा स्ट्यान्डमा अड्याऊ । फ्लास्कलाई चित्रमा देखाएजस्तै तताऊ । के हुन्छ ? अवलोकन गर । के नलीको टुप्पोबाट हावामा फोकाहरू निस्के ? किन होला ?

अब फ्लास्कलाई चिसो पार । के हुन्छ ? फेरि अवलोकन गर । के नलीमा पानी चढ्यो ? किन होला ? फ्लास्कलाई तताउँदा त्यसभित्रको हावा पनि तातेर आयतन बढ्छ । बढी हावा नलीबाट बाहिर निस्कन्छ । फ्लास्कलाई चिस्याउँदा भित्रको हावा पनि चिसो भएर आयतन घट्छ र खाली ठाउँमा पानी चढ्छ ।

ग्यास पदार्थलाई तताउँदा आयतन बढ्छ र चिस्याउँदा आयतन घट्छ ।

तापका उपयोगिताहरू

सबै प्राणी र वनस्पतिलाई ताप चाहिन्छ । तापविना तिनीहरू बाँच्न सक्तैनन् तर कहिलेकाहीँ वनजङ्गल र घरहरूमा आगो लाग्छ । यस्तो आगलागी हुँदा जङ्गल विनाश हुन्छ । जङ्गली जनावर पशुपन्छीहरू पर्दछन् । धेरै धनसम्पत्ति, गाई वस्तुहरूको साथै मानिसहरूको पनि विनाश हुन्छ तर तापलाई नियन्त्रित रूपबाट प्रयोग गर्ने हो भने हाम्रा धेरै कामहरू गर्न मद्दत मिल्छ । हामीलाई केके गर्न ताप चाहिन्छ ?

(क) **खाना पकाउन:** दिनदिनै घरमा खाना पकाउनुपर्छ । खाना पकाउन चुलो, स्टोभ, हिटर,

ग्यासस्टोभ आदि प्रयोग हुन्छ । आफ्नो घरमा खाना पकाउन प्रयोग हुने तापका स्रोतहरू केके हुन् ? भन ।

(ख) **शरीर न्यानो र जीवित राख्न:** तापक्रम धेरै कम भयो भने कोषहरू निष्क्रिय हुन्छन् । यस्तो अवस्था धेरै बेर रह्यो भने ती कोषहरूको मृत्यु हुन्छ । यसरी नै जीवको पनि मृत्यु हुन्छ । सम्पूर्ण प्राणी र वनस्पतिलाई ताप चाहिन्छ । तापले तिनीहरूलाई जीवित राख्छ । सधैं हिउँ पर्ने हिमाली क्षेत्रमा बिरुवाहरू पाइँदैनन् ।

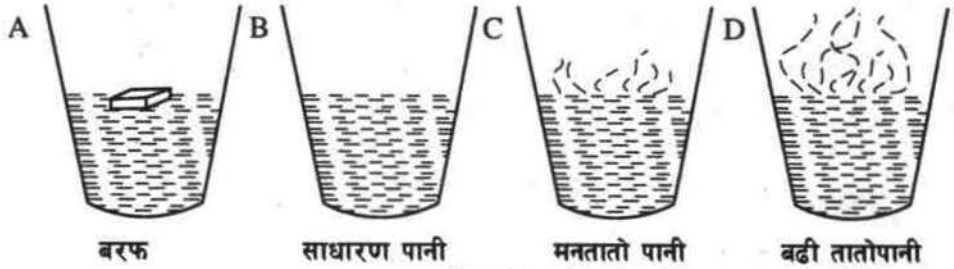
(ग) **गाडी चलाउन:** मोटर, ट्र्याक्टर, मोटरसाइकल, टेम्पु आदि इन्जिन चलेपछि किन तातो हुन्छ ? यी सबैका इन्जिन चलाउन डिजेल, पेट्रोल आदि इन्धन चाहिन्छ । इन्धन बलेपछि उत्पन्न तापशक्तिले इन्जिनलाई चलाउँछ ।

(घ) **लुगा सुकाउन र इस्तिरी लगाउन:** बराबर आकार र उस्तै कपडाका दुईओटा रुमालहरू लेऊ । दुवैलाई पानीमा राम्ररी भिजाऊ । एउटालाई घाममा र अर्कोलाई घाम नभएको ठाउँमा सुकाऊ । कुन चाँडो सुक्छ ? घाममा हुने तापले रुमालको पानीलाई बाफमा परिणत गर्छ । उक्त बाफ हावामा जान्छ । रुमाल चाँडो सुक्छ तर घाम नलाग्ने ठाउँको रुमालको पानी हत्पती बाफ बन्दैन । धेरै बेरपछि मात्र उक्त रुमाल सुक्छ ।
के तिम्रो घरमा इस्तिरी छ ? नतताईकन इस्तिरी लगाउँदा के हुन्छ ? इस्तिरी लगाउन निश्चित तापक्रमसम्म तताउनुपर्छ, नताईकन लुगामा इस्तिरी बस्दैन तर धेरै तातो भयो भने सुती कपडा डढ्छ र नाइलन, पोलिस्टर पग्लेर खुम्चिन्छ ।

(ङ) **उद्योग कारखाना चलाउन:** ईंटा पोल्ने भट्टा, गहना बनाउने सुनारको ज्यासल, कामीको आरन चलाउन शक्ति चाहिन्छ । त्यहाँ कुनकुन इन्धन प्रयोग हुन्छन् ? त्यस्तै चिनी, सिमेन्ट, बिस्कुट, फलामे छड बनाउने कारखानाहरूमा पनि तापशक्तिको उपयोग हुन्छ । हामीलाई चाहिने विभिन्न वस्तुहरू उत्पादन गर्न तापशक्ति चाहिन्छ । ठूलाठूला कारखानाहरूलाई चाहिने ताप कोइला र बिजुलीबाट निकालिन्छ । साना उद्योगहरूलाई चाहिने ताप दाउरा, गोलबाट उत्पन्न गरिन्छ ।

खाना पकाउन, शरीर न्यानो राख्न, गाडीहरू चलाउन, लुगा सुकाउन, उद्योग कारखाना चलाउन आदिका लागि ताप चाहिन्छ ।

क्रियाकलाप 9



चित्र 5.7

चारओटा गिलासहरू ABCD लेऊ। A मा बरफपानी, B मा साधारण पानी, C मा मनतातो पानी र D मा अलि बढी तातोपानी राख। यी गिलासहरूमा निम्नअनुसार औँला डुबाएर प्रयोग गर र तल खाली ठाउँमा कोष्ठकभित्र दिइएकामध्ये उपयुक्त शब्द भर।

A मा 1 मिनेट डुबाएको औँला B मा डुबाउँदा B को पानी ....छ। (चिसो/तातो)
C मा 1 मिनेट डुबाएको औँला B मा डुबाउँदा B को पानी .....छ। (चिसो/ताता)
D मा 1 मिनेट डुबाएको औँला C मा डुबाउँदा C को पानी..... छ। (तातो/चिसो)
B मा 1 मिनेट डुबाएको औँला C मा डुबाउँदा C को पानी .....छ। (तातो/चिसो)

B मा डुबाएको औँलाले C को पानी तातो भएको पाउँछ भने D मा डुबाएको औँलाले C कै पानी चिसो भएको थाहा पाउँछ, किन ? D मा डुबाएको औँला C को पानीभन्दा चिसो हुन्छ। D मा डुबाएको औँला C को पानीभन्दा तातो हुन्छ।

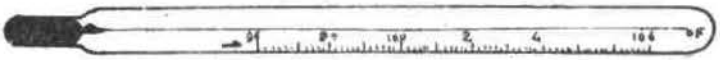
त्यस्तै A मा डुबाएको औँलालाई B को पानी तातो भएको थाहा हुन्छ तर C को पानीमा डुबाएको औँलाले B को पानी चिसो भएको थाहा पाउँछ किन ?

यहाँ A भन्दा B तातो, B भन्दा C तातो र C भन्दा D तातो छ। यसबाट के थाहा हुन्छ ? हरेक वस्तुमा केही न केही तातोपन रहन्छ। वस्तुमा हुने तातोपनलाई नै विज्ञानमा तापक्रम भनिन्छ।

वस्तुको तातोपनलाई तापक्रम भनिन्छ।

वस्तुको तापक्रम

वस्तुको तापक्रम नाप्ने उपकरण थर्मोमिटर (Thermometer) हो । थर्मोमिटर एउटा लामो काँचको नली हो । त्यसको दुवै छेउ बन्द हुन्छ । एकातिरको छेउको नली अलि फुकेको हुन्छ । यसलाई बल्ब भनिन्छ । बल्बभित्र पारो राखिएको हुन्छ । थर्मोमिटरभित्रको नली मसिनो र एकनासको हुन्छ । बल्बभित्र पारो वा अल्कोहल राखिएको हुन्छ ।



चित्र 5.8

पानीको तापक्रम नाप्नुपर्दा थर्मोमिटरको बल्ब पानीमा डुबाइन्छ । पानीको तापक्रमअनुसार बल्बको पारो तात्छ । तातिएपछि पारोका आयतन वृद्धि भई नलीमा चढ्छ । उक्त पारो जति अङ्कसम्म पुग्छ पानीको तापक्रम पनि त्यति नै हुन्छ ।

क्रियाकलाप 10

चारओटा गिलासहरू लेऊ । पहिलोमा बरफ र पानी राख, दोस्रोमा धाराको पानी राख, तेस्रोमा मनतातो पानी राख र चौथोमा धेरै तातोपानी राख । चारओटै गिलासहरूमा पालैपालो सेल्सियस स्केल भएको थर्मोमिटर बल्ब डुबाऊ । पाँच मिनेटमा पारो कति अङ्कसम्म चढ्छ, हेर र लेख ।

बरफपानीको तापक्रम.....°C छ ।
धाराको पानीको तापक्रम.....°C छ ।
मनतातो पानीको तापक्रम.....°C छ ।
धेरै तातोपानीको तापक्रम .....°C छ ।

फेरि उपर्युक्त गिलासहरूमा फरेनहाइट स्केल भएको थर्मोमिटर पालैपालो डुबाएर तापक्रम नापेर लेख ।

बरफपानीको तापक्रम .....°F छ ।
धाराको पानीको तापक्रम.....°F छ ।
मनतातो पानीको तापक्रम.....°F छ ।
धेरै तातोपानीको तामक्रम .....°F छ ।

तापक्रम नाप्ने उपकरण थर्मोमिटर हो । थर्मोमिटर फरेनहाइट, सेल्सियस र केल्भिन एकाइका गरी तीन प्रकारका हुन्छ ।

सारांश

१. ताप एकप्रकारको शक्ति हो । यसमा विभिन्न काम गर्ने क्षमता हुन्छ ।

२. तापको प्रमुख प्राकृतिक स्रोत सूर्य हो ।

३. इन्धनहरू, घर्षण, शरीरमा खाद्यपदार्थको दहन र बिजुलीबाट पनि ताप उत्पन्न हुन्छ ।

४. खाना पकाउन, शरीर न्यानो र जीवित राख्न, गाडीहरू चलाउन, लुगा सुकाउन र इस्तिरी राख्न तथा उद्योग कारखानाहरू चलाउन पनि तापशक्ति चाहिन्छ ।

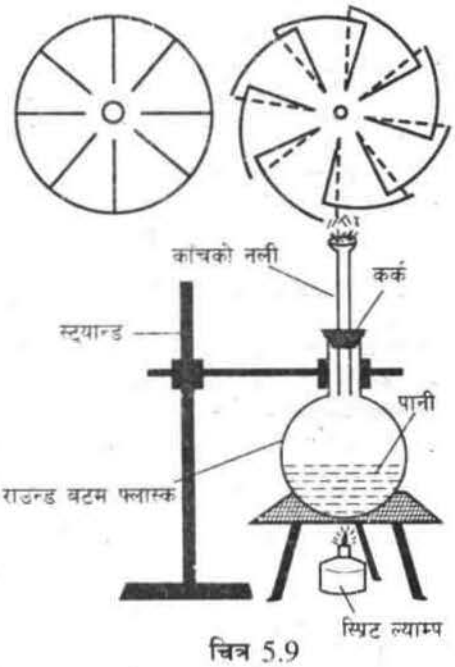
५. कुनै पनि वस्तुको तातोपनलाई त्यस वस्तुको तापक्रम भनिन्छ ।

६. तापक्रम नाप्ने उपकरणलाई थर्मोमिटर भनिन्छ ।

७. तापक्रमका एकाइ मुख्यत : तीन प्रकारका छन् । सेल्सियस, फरेनहाइट र केल्भिन ।

गर, हेर र सिक

१. एउटा पातलो टिनको पातालाई 10 सेमि व्यास हुने गरी बाटुलो पारेर काट । त्यसको केन्द्रमा एउटा 2 इन्चको किला सजिलै छिर्ने गरी प्वाल पार । चित्रमा जस्तै किनाराबाट केन्द्रतिर काटेर पङ्खाजस्तै बनाऊ । एउटा राउन्ड बटम फ्लास्कमा तीनचौथाइ खण्ड पानी भर । फ्लास्कको मुख एउटा कर्कले बन्द गर ।



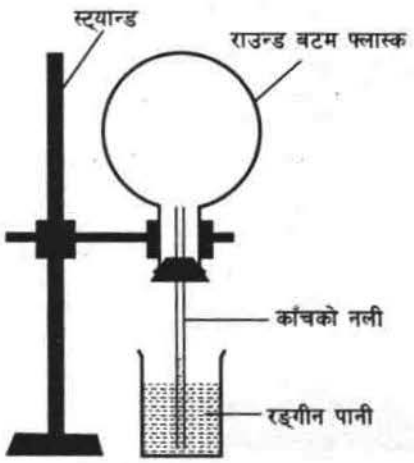
चित्र 5.9

कर्कमा एउटा काँचको नली घुसाऊ । अब राउन्ड बटम फ्लास्कलाई स्ट्यान्डमा अड्याई स्प्रिट लैम्पले तताऊ । पानी उम्लिन थालेपछि काँचको नलीबाट बाफ निस्कन्छ । नलीको ठीक माथि अघि बनाएको पङ्खा राख । पङ्खाको प्वालमा एउटा लामो तार घुसाई हातले समातेर राख । बाफले पङ्खालाई घुमाउँछ । तापले बाफ उत्पादन गर्छ र पङ्खा घुमाउँछ । यसकारण पङ्खा घुमाउन चाहिने शक्ति तापले उत्पन्न गऱ्यो ।

२. । लिटरजति पानी अटाउने एउटा पोलिथिनको थैली लेऊ । त्यसमा । लिटर पानी राखेर मुख बन्द गर । थैलीबाट पानी नचुहिने होस् । त्यसलाई आधा घन्टा घाममा राख ।

त्यसको पानीको तापक्रम नापेर हेर । फेरि अर्को आधा घन्टा घाममा राख र तापक्रम नाप । यसरी घामको तातोले पानी तात्छ । धेरैबेर घाममा राखे धेरै तात्छ ।

३. एउटा राउन्ड बटम फ्लास्क लेऊ । एउटा प्वाल भएको कर्कले त्यसको मुख बन्द गर । कर्कको प्वालमा एउटा 30 सेमि जति लामो काँचको नली घुसाऊ । नलीको वरिपरि र कर्कको वरिपरि मैन पगालेर राख र हावा नचुहिने बनाऊ । अर्को एउटा बिकरमा पानी भर पानीमा रातो वा निलो रङको केही थोपा मसी मिसाऊ । फ्लास्कलाई घोप्टो पारी काँचको नली बिकरको पानीमा डुबाऊ ।



चित्र 5.10

फ्लास्कलाई एउटा स्ट्यान्डमा अड्याऊ । फ्लास्कलाई स्प्रिट ल्याम्पले बिस्तारै तताऊ । फ्लास्कभित्रको हावा काँचको नली भएर बाहिर निस्कन्छ । यसरी केही हावा निकालेपछि फ्लास्कलाई चिसो पार । नलीमा रङ्गीन पानी चढ्छ । अब फ्लास्कलाई दुवै हातले समाऊ । त्यसभित्रको हावा तातेर नलीको रङ्गीन पानी तल झार्छ । यसले तापक्रम नाप्न मद्दत गर्छ ।

४. रेडियोबाट दिइने मौसम बारेको समाचार सुनी १ हप्तासम्मको उच्चतम र न्यूनतम तापक्रम लेखेर शिक्षकलाई देखाऊ ।

अभ्यास

१. **छोटो उत्तर लेख:**

(क) घाममा सुकाएको लुगा किन चाँडो सुक्छ ?

(ख) ताप भनेको के हो ?

(ग) तापको ४ ओटा स्रोतहरूको नाम लेख ।

(घ) इन्धन भनेको के हो ?

(ङ) हाम्रो शरीर कसरी तातो रहन्छ ?

(च) दैनिक जीवनमा ताप केके काममा प्रयोग हुन्छन् ? कुनै पाँचओटा काम लेख ।

(छ) तापक्रम भनेको के हो ?

(ज) थर्मोमिटर केलाई भनिन्छ ?

(झ) तापक्रमका एकाइहरू केके हुन् ?

(ञ) तापले पदार्थमा केके असर पार्दछ ?

२. **कारण लेख:**

(क) चालिरहेको गाडीको इन्जिन तातो हुन्छ ।

(ख) हात रगड्दा तातो हुन्छ ।

(ग) कोइला खानीभित्र गर्मी हुन्छ ।

(घ) जनावरहरूको शरीर मरेपछि चिसो हुन्छ ।

३. **खाली ठाउँ भर :**

(क) बाफबाट चल्ने इन्जिनको आविष्कार ..... ले गरे ।

(ख) ताप पनि एकप्रकारको ..... हो ।

(ग) खाद्यपदार्थ दहन हुँदा..... उत्पन्न हुन्छ ।

(घ) शरीर न्यानो राख्न .....शक्ति चाहिन्छ ।

४. **सही उत्तरमा (√) चिह्न लगाऊ:**

(क) तापको प्रमुख प्राकृतिक स्रोत कुन हो ?

(अ) वनजङ्गल (आ) कोइला (इ) सूर्य (ई) पृथ्वीभित्रको ताप

(ख) थर्मोमिटरबाट के नापिन्छ ?

(अ) तापशक्ति (आ) तापक्रम (इ) चिसो तातो (ई) चिसोमात्र

(ग) धेरै चिसो भयो भने जीवकोषहरूलाई के असर पर्दछ ?

(अ) सक्रिय हुन्छन् (आ) निष्क्रिय हुन्छन् (इ) केही हुँदैन (ई) वृद्धि हुन्छ

५. **जोडा मिलाऊ:**

क	ख
ताप	तापको स्रोत
तापक्रम	शक्ति
घर्षण	सेल्सियस
थर्मोमिटर	तापक्रम
सूर्य	तापशक्ति

६. **फरक लेख:**

सेल्सियस र फरेनहाइट

७. **ठीक भए (√) चिह्न लगाऊ बेठीक भए (×) चिह्न लगाऊ:**

(क) घाममा सुकाएको लुगा चाँडो सुक्छ किनभने घाम उज्यालो हुन्छ ।

(ख) तापको प्रमुख स्रोत खनिज इन्धन हो ।

(ग) तापक्रम ताप्ने उपकरण सेल्सियस हो ।

(घ) पृथ्वीको भित्री भागमा अत्यन्त तातो हुन्छ ।

(ङ) शरीर न्यानो राख्न तापशक्ति चाहिन्छ ।

एकाइ ६ प्रकाश (Light)

जुन गाउँका सडक (बाटो) मा बिजुलीबत्ती छैन, त्यहाँका मानिसहरूलाई बेलुका अबेर हिँडडुल गर्नुपर्दा असजिलो हुन्छ । उनीहरू टर्चलाइट, लालटिन बोकेर हिँड्छन् । बिजुलीबत्ती भएका गाउँसहरमा पनि बेलुका अचानक सहरभरि, गाउँभरि बत्ती निभ्दा कस्तो अप्ठेरो हुन्छ ? आफूले राखिराखेको ठाउँमा सलाई, लाइटर र मैनबत्ती खोज्न पनि छामछुम गर्नुपर्ने हुन्छ । औँसीको रात भयो भने त बत्ती नहुँदा बाहिर झन् अँध्यारो हुन्छ । बाटो र वस्तुहरू बिल्कुलै देखिँदैन । सधैँभरि यस्तै भए के होला ? रातमा मानिसहरूलगायत धेरै जीवजन्तुहरू निष्क्रिय रहन्छन् । उनीहरू आफ्ना काममा जाँदैनन्, बरु सुत्छन्, आराम गर्छन् । दिनमा सूर्यको प्रकाशले गर्दा जताततै उज्यालो हुन्छ । हामी सजिलै र राम्रैसँग सबै वस्तुहरू देख्छौँ । त्यसैले सबै कामहरू दिनमा गरिन्छ । धेरैजसो जीवजन्तुहरू दिनमा सक्रिय जीवन बिताउँछन् । यी तथ्यहरूबाट थाहा हुन्छ कि प्रकाशले वस्तुहरू देख्न मद्दत गर्दछ । प्रकाश पनि एकप्रकारको शक्ति हो । सूर्यको प्रकाशशक्तिविना प्राणीहरू र वनस्पतिहरू बाँच्न सक्तैनन् । सूर्यको प्रकाशको मद्दतले नै वनस्पतिहरूले खाद्यपदार्थ उत्पादन गर्छन् ।

प्रकाश एकप्रकारको शक्ति हो ।

प्रकाशका स्रोतहरू

जति धेरै बत्तीहरू बाले पनि दिनमा जति उज्यालो रातमा हुँदैन । सूर्यबाट जति प्रकाश पृथ्वीमा अरू कुनै वस्तुबाट पनि पाउन सकिँदैन । यसरी सूर्यबाट अपार प्रकाशशक्ति पृथ्वीमा आउँछ । यसकारण प्रकाशको सबभन्दा प्रमुख स्रोत सूर्य हो ।

राती बिजुली बालेर कोठा, घर, सडक, गाउँ, सहर आदि उज्यालो पारिन्छ । बिजुलीबत्तीबाट हामीलाई धेरै मात्रामा उज्यालो प्राप्त हुन्छ । बिजुलीबत्ती बाल्न सजिलो छ तर बिजुली उत्पादन गर्न र वितरण गर्न सजिलो छैन । बिजुली पनि प्रकाशको महत्त्वपूर्ण स्रोत हो । हाम्रो देशको सबै भागमा बिजुलीबत्ती छैन । मट्टितेलबाट लालटिन, टुकी, पेट्रोम्याक्स, मैनबत्ती, लम्फा आदि अनेक प्रकारका बत्तीहरू बालिन्छन् । यस्ता बत्तीहरू बिजुली नभएका गाउँहरूमा बालिन्छन् । सहरबजारमा पनि कहिलेकाहीँ बिजुली निभ्दा यस्तै बत्तीहरूको मद्दत लिनुपर्छ । यी बत्तीहरू पनि प्रकाशका महत्त्वपूर्ण स्रोत हुन् । त्यस्तै मैनबत्ती पनि प्रकाशको स्रोत हो ।

यस्तै आगो, जुनकिरी, तारा आदि अनेक स्रोतहरूबाट प्रकाश आउँछ । जुन उज्ज्वल वस्तुबाट प्रकाश प्राप्त हुन्छ, त्यसलाई प्रकाशको स्रोत भनिन्छ । प्रायजसो बढी तापक्रम भएका वस्तुहरू नै प्रकाशका स्रोत हुन् ।

प्रकाश दिने सबै वस्तु प्रकाशका स्रोत हुन् ।

दीप्त र अदीप्त वस्तु

सूर्यको आफ्नै प्रकाश छ । बिजुलीबत्तीको आफ्नै प्रकाश छ । जुनकिरीको पनि आफ्नै प्रकाश छ । यी वस्तुहरू दीप्त हुन् तर मेच, टेबुल, ढुङ्गा, इँटा आदिको आफ्नै प्रकाश छैन । बाहिरी प्रकाशको मद्दतले यी वस्तुहरू देखिन्छन् । यी वस्तुहरू अदीप्त हुन् । अदीप्त वस्तुलाई अँध्यारोमा देख्न सकिँदैन ।

चन्द्रमाबाट राती उज्यालो प्राप्त हुन्छ । कहिले चन्द्रमा उज्यालो देखिन्छ, कहिले देखिँदैन । कहिले आधा चन्द्रमा देखिन्छ । चन्द्रमामा सूर्यको प्रकाश पारेको भाग मात्र उज्यालो हुन्छ । यसकारण चन्द्रमाको आफ्नै प्रकाश छैन । चन्द्रमा पनि अदीप्त वस्तु हो ।

क्रियाकलाप 1

एक टुक्रा ऐना वा यस्तै चम्किलो वस्तु लेऊ । त्यसलाई घाममा लग । त्यस वस्तुले घामलाई अर्कै दिशातिर फर्काउँछ । कक्षाबाहिर लागेको घामलाई ऐनाको मद्दतले कक्षाभित्र पठाऊ । ऐनाले पनि कक्षाभित्र प्रकाश दिन्छ । के ऐना दीप्त वस्तु हो ? ऐनाको आफ्नै प्रकाश छैन । त्यसैले अँध्यारो ठाउँमा राखिएको ऐना देखिँदैन । ऐना पनि चन्द्रमा जस्तै अदीप्त वस्तु हो, तर ऐनामा परेको प्रकाश फर्किन्छ ।

क्रियाकलाप 2

निम्नलिखित वस्तुहरूलाई घरमा राती अँध्यारो ठाउँमा राखेर हेर र दीप्त वा अदीप्त के हुन् लेख ।

चक	दीप्त/अदीप्त
घडीको रेडियम	दीप्त/अदीप्त
कलम	दीप्त/अदीप्त
किताब	दीप्त/अदीप्त
सेतो कमिज	दीप्त/अदीप्त
जुनकिरी	दीप्त/अदीप्त
स्टिलको कचौरा	दीप्त/अदीप्त

पारदर्शक, अर्धपारदर्शक र अपारदर्शक वस्तु भनेका केके हुन् ?

क्रियाकलाप 3

निम्नलिखित वस्तुहरूलाई घाममा राखी हेर । त्यसको छाया बन्छ कि बन्दैन । छाया गाढा छ कि फिक्का आदि अवलोकन गरी तालिकामा लेख ।

तालिका

वस्तुको नाम	छाया गाढा/फिका/धेरै फिका	प्रकाश छिर्दैन/केही छिर्छ/धेरै छिर्छ
सफा काँचको टुक्रा, विज्ञान किताब प्लास्टिक रङ्गीन पोलिथिन थैली (चारपत्र) एक टुक्रा ईंट,बुट्टा भएको काँच, रङ्गीन काँच (रातो/नीलो)		

वस्तुको छया कसरी बन्छ ? प्रकाश आउने ठाउँमा कुनै वस्तु राख्दा वस्तुले उक्त प्रकाश छेक्छ । प्रकाश छेकेको ठाउँमा छाया बन्छ । प्रकाशको धेरै भाग वस्तुबाट छिऱ्यो भने फिक्का छाया बन्छ । प्रकाशको थोरै भागमात्र वस्तुबाट प्रवेश गऱ्यो भने पनि फिका छाया बन्छ । प्रकाशको थोरै भागमात्र वस्तुबाट प्रवेश गऱ्यो भने गाढा छाया बन्छ । यसरी वस्तुबाट छिर्ने प्रकाशको मात्राअनुसार छायाको गाढापन हुन्छ । यसको आधारमा वस्तुलाई तीन थरीमा विभाजन गर्न सकिन्छ । पारदर्शक, अर्धपारदर्शक र अपारदर्शक ।

जुन वस्तुबाट प्रकाशको अधिकांश भाग छिरेर जान्छ, त्यस्तो वस्तुलाई पारदर्शक वस्तु हुन् । (transparent) वस्तु भनिन्छ । सफा काँच, हावा, सफा पानी, सफा प्लास्टिक आदि ।

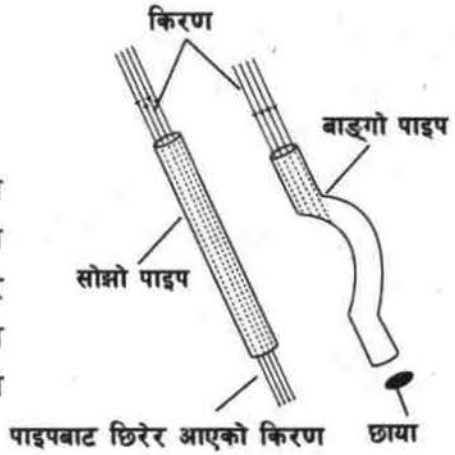
जुन वस्तुबाट प्रकाश बिल्कुलै छिर्दैन, त्यस्ता वस्तुलाई अपारदर्शक (opaque) भनिन्छ । किताब, ईंटा, ढुङ्गा, काठ आदि अपारदर्शक वस्तु हुन् ।

प्रकाश छिर्न दिने वस्तुलाई पारदर्शक र प्रकाश छिर्न नदिने वस्तुलाई अपारदर्शक भनिन्छ । प्रकाशको केही भागमात्र छिर्न दिने वस्तुलाई अर्धपारदर्शक भनिन्छ ।

प्रकाश सरलरेखामा हिँड्छ

क्रियाकलाप 4

10 मिमि जति व्यास भएको र 30 सेमि जति लामो पोलिथिनको कालो पाइप लेऊ । पाइपलाई सोझो पारेर घाममा राख । पाइपको एक छेउ सूर्यतिर फर्काएर प्वालबाट घाम छिराऊ । पाइपलाई सूर्यको किरणसँग समानान्तर पारेर मिलाउँदा अर्को छेउबाट घाम निस्कन्छ ।

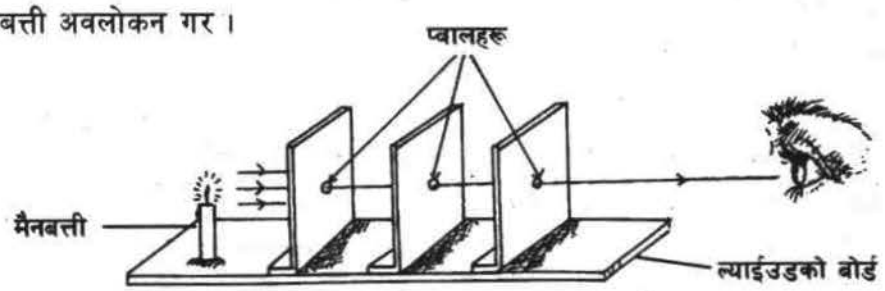


चित्र 6.1

यसरी पाइप सीधा पार्दा त्यसबाट प्रकाशका किरणहरू छिरेर अर्को छेउबाट निस्कन्छ । अब पाइपलाई बाङ्गो बनाई अथवा बाङ्गो भएको पाइप लिई माथिकै क्रियाकलाप दोहोऱ्याऊ । के बाङ्गो पाइपबाट प्रकाश छिराएर अर्को छेउबाट निकाल्न सकिन्छ ? तिमीले जतिसुकै प्रयास गरे पनि उक्त बाङ्गो पाइपबाट प्रकाश हिँड्दैन किनभने प्रकाश सधैँ सरलरेखामा हिँड्छ ।

क्रियाकलाप 5

चित्रमा जस्तै तीनओटा उही साइजका बाक्लो कागज वा प्लाइउडका टुक्राहरू काठको टुक्रामा खोपिल्टा बनाएर अड्याऊ । ती प्लाइउडका बोर्डहरूको बीचमा एउटा सानो प्वाल पार । तीनओटै बोर्डहरूमा प्वालको उचाइ बराबर हुनुपर्छ । यी तीनओटा बोर्डहरू 15/20 सेमिको दूरीमा राख । तीनओटै प्वालबाट एउटा धागो छिराएर तन्काऊ । प्वालहरू एउटै रेखामा पार । बोर्डको एक छेउमा एउटा मैनबत्ती बालेर राख । अर्को छेउबाट हेर, मैनबत्ती देखिन्छ । अब कुनै एउटा बोर्डलाई सार ताकि तीनओटै बोर्डका प्वालहरू सीधा नपरुस् । अब फेरि अघिजस्तै मैनबत्ती अवलोकन गर ।



चित्र 6.2

यसपल्ट मैनबत्ती देखिँदैन, किन ? तीनओटै प्वालहरू सीधा पर्दा मैनबत्तीको प्रकाश यी तीनओटै प्वाल पार गरेर आउँछ त्यसैले अर्को छेउबाट मैनबत्ती देखिन्छ । तीनओटा प्वाल सीधा नपर्दा

मैनबत्तीको प्रकाशले यी तीनओटै प्वालहरू पार गर्न सक्दैन । त्यसैले अर्को छेउबाट हेर्दा मैनबत्ती पनि देखिँदैन । यसबाट प्रकाशको किरण सधैँ सीधा जान्छ तर बाङ्गो कहिल्यै जाँदैन भन्ने कुरा थाहा हुन्छ ।

एउटै किसिमको माध्यममा प्रकाश सधैँ सरलरेखामा जान्छ ।

सारांश

१. प्रकाश एकप्रकारको शक्ति हो । प्रकाशले विभिन्न वस्तुहरू देख्न मद्दत गर्छ । सूर्यको प्रकाशको मद्दतले वनस्पतिहरूले खाद्यपदार्थ उत्पादन गर्छन् ।

२. प्रकाशको प्रमुख प्राकृतिक स्रोत सूर्य हो ।

३. आफैँ उज्ज्वल भई प्रकाश दिने वस्तुलाई दीप्त वस्तु भनिन्छ । अरू स्रोतबाट आएको प्रकाशको सहायताले देखिने वस्तुलाई अदीप्त वस्तु भनिन्छ । अरूबाट आएको प्रकाशको सहायताले उज्ज्वल देखिने वस्तुलाई अदीप्त वस्तु भनिन्छ ।

४. प्रकाश सजिलै छिर्न दिने वस्तुलाई पारदर्शक र प्रकाश छिर्न नदिने वस्तुलाई अपारदर्शक भनिन्छ । आंशिक मात्रामा प्रकाश छिर्न दिने वस्तुलाई अर्धपारदर्शक वस्तु भनिन्छ ।

गर, हेर र सिक

१. तिम्रा कोठाका झ्यालढोकाहरू बन्द गरी अँध्यारो पार । खापा अलिकति खोलेर घाम भित्र छिर्न देऊ । घाम आएको ठाउँमा धूप बालेर वा अरू कुनै तरिकाबाट धुवाँ निकाल । धुवाँले गर्दा झ्यालबाट भित्र पसेको प्रकाशको बाटो देखिन्छ । प्रकाश सरलरेखामा हिँड्छ हिँड्दैन, हेर ।

२. राती कोठाभित्र अरू बत्तीहरू निभाएर टर्चलाइट बाल । उक्त टर्चलाइटको प्रकाश काँच, रबर, प्लास्टिक, पानी, धमिलो पानी आदि कुनकुन वस्तुबाट छिरेर जान्छ, हेर । यसपछि ती वस्तुहरूमध्ये कुनकुन पारदर्शक, अपारदर्शक र अर्धपारदर्शक हुन्, छुट्याऊ ।

३. दस/दस ओटा दीप्त र अदीप्त वस्तुहरूको नाम लेख ।

४. एक पाना सेतो कागजमा एक थोपा मट्टितेल वा तेल भिजाएर हावामा सुकाऊ । उक्त कागजबाट कुनै पुस्तकमा अक्षरहरू पढ्न सकिन्छ । सेतो कागज पारदर्शक हो कि अपारदर्शक हो भनी घाममा राखेर छुट्याऊ ।

अभ्यास

१. **छोटो उत्तर लेख:**

(क) प्रकाशका दुईओटा कृत्रिम र तीनओटा प्राकृतिक स्रोतहरूको नाम लेख ।

(ख) दीप्त वस्तु केलाई भनिन्छ ?

(ग) पारदर्शक वस्तु भनेको के हो ?

(घ) प्रकाश कसरी जान्छ, लेख ।

(ङ) के चन्द्रमा दीप्त वस्तु हो ? कारणसहित उत्तर लेख ।

(च) प्रकाश सीधा जान्छ भन्ने देखाउन एउटा प्रयोगको बयान गर ।

२. **कारण लेख:**

(क) बादलको छाया परेको ठाउँमा घाम लाग्दैन ।

(ख) झ्यालमा बट्टा भएको काँच (सिसा) राखिएको छ भने प्रकाश छिर्छ तर भित्रबाट बाहिरको वा बाहिरबाट भित्रको वस्तु प्रस्ट देखिँदैन ।

(ग) ऐनालाई घाममा राख्दा ऐनाले कोठाभित्र प्रकाश पठाउन सक्छ तर ऐनालाई अँध्यारो ठाउँमा देख्न सकिँदैन ।

(घ) जुनकिरीलाई अँध्यारोमा पनि देख्न सकिन्छ ।

(ङ) लालटिन वा लम्फाको बत्तीमा अरू पदार्थको सट्टा काँचको चिम प्रयोग गरेको हुन्छ ।

(च) काठ, ढुङ्गा वा पुस्तकको छाया बन्छ ।

(छ) काँचको छायाभन्दा प्लाइउडको छाया गाढा बन्छ ।

३. **जोडा मिलाऊ:**

क	ख
हावा	अर्धपारदर्शक
तारा	दीप्त
तेल लागेको कागज	पारदर्शक
नबलेको बत्ती	अपारदर्शक
माटो	अदीप्त

४. **फरक लेख: (कुनै १ बुँदाको मात्र)**

(क) पारदर्शक र अपारदर्शक (ख) दीप्त र अदीप्त

५. **ठीक भए (√) र बेठीक भए (×) चिह्न लगाऊ:**

(क) धमिलो पानी पारदर्शक हो किनभने यसबाट केही प्रकाश छिर्छ । ( )

(ख) जुन वस्तुले प्रकाश दिन्छ त्यस वस्तुलाई दीप्त भनिन्छ । ( )

(ग) बलेको धूप अदीप्त वस्तु हो किनभने यसले धेरै प्रकाश दिंदैन । ( )

(घ) लेख्ने कलम अदीप्त वस्तु हो किनभने यसको छाया बन्छ । ( )

(ङ) हामी विभिन्न वस्तुहरूको छाया बनेको देख्छौं किनभने प्रकाश सीधामात्र जान्छ । ( )

(च) चन्द्रमा पनि प्रकाशको स्रोत हो । ( )

(छ) झ्यालमा काँच (सिसा) राखिन्छ किनभने यो पारदर्शक छ । ( )

६. खाली ठाउँमा उपयुक्त शब्द भर:

(क) प्रकाशका विभिन्न स्रोतहरूमध्ये कुनै .....वस्तु र कुनै.....वस्तु हुन्छन् ।

(ख) प्रकाशको बाटोमा .....वस्तु राख्दा छाया बन्छ ।

(ग) रूखको मुनि छहारी हुन्छ किनभने प्रकाश.....जान्छ ।

(घ) हावाबाट जुनसुकै वस्तु प्रस्टसँग देखिन्छ किनभने हावा.....वस्तु हो ।

(ङ) .....वस्तुको छाया हुँदैन ।

७. सही उत्तर छान:

(क) जुन वस्तुबाट प्रकाश बिल्कुलै छिर्दैन त्यो वस्तुलाई के भनिन्छ ।

(अ) पादरर्शक (आ) अपारदर्शक (इ) अर्धपारदर्शक (ई) कुनै पनि होइन

(ख) निम्नलिखितमध्ये कुन प्रकाशको स्रोत होइन ?

(अ) तारा (आ) जुनकिरी (इ) आगो (ई) चन्द्रमा

(ग) निम्नलिखितमध्ये कुन पारदर्शक हो ?

(अ) ऐना (आ) झ्यालको सिसा (इ) रङ्गीन पानी (ई) हिउँ

(घ) कुनै वस्तुलाई अँध्यारोमा पनि देख्न सकिन्छ भने उक्त वस्तु कस्तो हो ?

(अ) दीप्त (आ) अदीप्त (इ) पारदर्शक (ई) कुनै पनि होइन

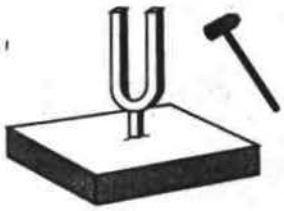
एकाइ ७ ध्वनि (Sound)

ध्वनि पनि ताप र प्रकाशजस्तै एकप्रकारको शक्ति हो । ध्वनि वस्तुहरूमा कम्पन हुँदा उत्पन्न हुन्छ । हामी कानद्वारा सबै प्रकारका आवाजहरू सुन्छौँ । कुनै ध्वनि सङ्गीतमय र मीठा हुन्छन्, कुनै कठोर र अप्रिय हुन्छन् । विभिन्न प्रकारका ध्वनिहरू कसरी उत्पन्न हुन्छन्, पत्ता लगाऔँ ।

ध्वनिका स्रोतहरू

क्रियाकलाप 1

एउटा वाद्ययन्त्र गितारको तारलाई चलाएर हेर, कसरी चल्छ ? एउटा ट्युनिङ फोर्कलाई बजाएर हेर, कसरी बज्छ ? भुनभुन आवाज निकाल्ने झिँगाको पखेटा हेर, कसरी चल्छ ?



चित्र 7.1

यसरी अगाडिपछाडि, तलमाथि, दायाँबायाँ छिटो चल्नुलाई कम्पन (vibration) हुनु भनिन्छ ।

जब तारमा कम्पन हुन्छ, ध्वनि निस्कन्छ ।

जब ट्युनिङ फोर्कमा कम्पन हुन्छ, ध्वनि निस्कन्छ ।

जब माहुरी वा झिँगाको पखेटा छिटोछिटो कम्पन हुन्छ, ध्वनि निस्कन्छ ।

वस्तुको कम्पनबाट ध्वनि पैदा हुन्छ ।

एउटा ट्युनिङ फोर्कलाई बजारेर पानीको सतह छुने गरी राख र पानीको सतह के भयो, अवलोकन गर ।

तलका उदाहरणहरूमा ध्वनि कसरी उत्पन्न हुन्छ ?

(क) लामखुट्टेमा (ख) मादल, तबला ठोक्दा

(ग) घाँटीबाट आवाज निस्कँदा (घ) माउथ अर्गान वा सिटी बजाउँदा

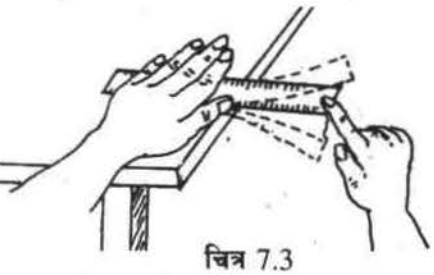
चित्र 7.1

क्रियाकलाप 2

एकजना साथीलाई आँखामा पट्टी बाँध्न लगाऊ । अब उसलाई विभिन्न प्रकारका ध्वनि सुन्न देऊ । आँखा नखोली कुनकुन वस्तुबाट ध्वनि निस्केको हो, वस्तुहरू चिन्न लगाऊ । अभ्यास गरेमा सजिलैसित भन्न सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 3

एउटा प्लास्टिकको रुलरलाई टेबुलको छेउबाट अलिकति निकालेर राख । टेबुलमाथिको छेउलाई एक हातले थिच । अर्को हातले रुलरमा कम्पन गर । टेबुलबाट निस्केको रुलरको छेउलाई लामो छोटो गरेर हेर, ध्वनिको प्रकृतिमा के फरक आउँछ ? यस प्रयोगबाट थाहा हुन्छ कम्पन हुने वस्तु जति सानो भयो, उति छिटो कम्पन हुन्छ । यसरी नै ठूला जनावरभन्दा साना जनावरको घाँटीमा कम्पन हुने भाग सानो हुने हुँदा ध्वनिको तिखोपना पनि बढ्छ ।



चित्र 7.3

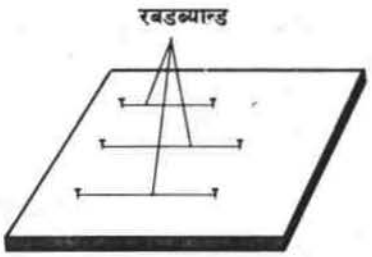
कम्पनबाट हुने वस्तुको साइज सानो भएमा तिखोपना बढ्छ ।

क्रियाकलाप 4

केही रबरब्यान्डहरू लेऊ । एउटा काठको बोर्डमा चित्रमा देखाइएजस्तै किला ठोकी रबरब्यान्ड तन्काऊ । अब कसरी ध्वनिको तिखोपना बढाउन वा घटाउन सकिन्छ, परीक्षण गर ।

तिमीले थाहा पाउनेछौ :

बढी तन्काउँदा	आवाजको तिखोपना बढ्छ ।
लम्बाइ छोट्याउँदा	आवाजको तिखोपना घट्छ ।
कम तन्काउँदा	आवाजको तिखोपना घट्छ ।
लम्बाइ बढाउँदा	आवाजको तिखोपना बढ्छ ।



चित्र 7.4

सारांश

१. वस्तुहरूको कम्पनबाट ध्वनि उत्पन्न हुन्छ ।

२. कम्पन जति छिटो हुन्छ, उति ध्वनिको तिखोपना बढ्दै जान्छ ।

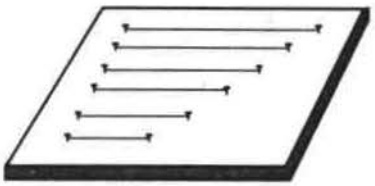
गर, हेर र सिक

१. एकजना साथीको आँखामा पट्टी बाँध, अब चारैतिरको वस्तुबाट पालैपालो आवाज निकालेर उसलाई कुन स्रोतबाट आवाज आएको हो भन्न लगाऊ । ठीक भए उसले १ प्वाइन्ट पाउँछ, बेठीक भए गुमाउँछ, कसले जित्न सक्छ, हेर ।

चित्र 7.5

२. विभिन्न साइजका कप, गिलास, वा टिनका बट्टाहरू जम्मा गर, अनि एउटा सानो छडले हानेर आवाज निकाल । ध्वनिको तिखोपनाको आधारमा तालिका बनाऊ ।

३. एउटा काठको फल्याकमा विभिन्न दूरीमा किलाहरू ठोक, किलाहरूको बीचमा रबरब्यान्डहरू तन्काऊ । तिखोपनाको आधारमा तालिका बनाऊ ।



चित्र 7.6

अभ्यास

१. छोटकरीमा उत्तर देऊः

(क) ध्वनि कसरी उत्पन्न हुन्छ ?

(ख) ध्वनि निस्कँदा ध्वनि निकाल्ने वस्तुमा के उत्पन्न हुन्छ ?

(ग) ट्युनिङ फोर्कमा कम्पन हुन्छ भनी कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ?

(घ) मादलको कुन भागमा कम्पन हुन्छ ?

(ङ) लामखुट्टेको आवाज लामखुट्टेको शरीरको कुन भागबाट निस्कन्छ ?

(च) रबरब्यान्डलाई तन्काउँदा ध्वनिको तिखोपनामा किन भिन्नता आउँछ ?

२. तिम्रो घरमा एक घन्टाभित्र केके ध्वनि सुन्छौ, ती ध्वनिका स्रोतहरू केके हुन्,पत्ता लगाई लेख ।

ध्वनि	ध्वनिका स्रोत
१.	
२.	
३.	
४.	

३. ध्वनि निकाल्ने कुनै चारओटा वस्तुहरूको चित्र कोर ।

४. तबलामा, मादलको बज्ने भागमा केही बालुवा राखेर बजाई हेर । कसरी कम्पन हुन्छ, पत्ता लगाऊ ।

५. कम्पन जति छिटो हुन्छ, उति नै ध्वनिको तिखोपन बढ्छ भनी देखाउने एउट प्रयोगको बयान गर ।

एकाइ ८ चुम्बक र विद्युत् (Magnet and Electricity)

चुम्बक

के तिमीले चुम्बक देखेका छौ ? चुम्बक हेर्दा फलामजस्तै हुन्छ तर यसमा अरू फलामका टुक्राहरू,पिनहरू आदिलाई आकर्षण गर्न सक्ने गुण हुन्छ । फलामका धेरै साना कणहरू भुइँमा पोखिए भने चुम्बकको मद्दतले सबै धुलो सजिलै जम्मा गर्न सकिन्छ । आँखामा फलामका कणहरू पसे भने डाक्टरले चुम्बकको मद्दतले पनि निकाल्ने गर्छन् । तिमीले रेडियो, ट्रान्जिस्टरमा आवाज निकाल्ने स्पिकर त देखेका छौ होला, त्यस स्पिकरमा चुम्बक हुन्छ । चुम्बकीय शक्तिको मद्दतले नै आवाज निस्कन्छ । त्यस्तै विद्युत्बाट चल्ने मोटरपम्प आदि पनि चुम्बकीय शक्तिबाट सञ्चालित हुन्छन् । विद्युत् जेनेरेटरमा चुम्कीय शक्तिको उपयोग हुन्छ । त्यसैले चुम्बकमा एकप्रकारको शक्ति हुन्छ । त्यसलाई चुम्बकीय शक्ति भनिन्छ ।

चुम्बकमा चुम्बकीय शक्ति हुन्छ । यही शक्तिको कारण चुम्बकले फलामलाई आकर्षण गर्छ ।

क्रियाकलाप 1

पिन, क्लिप, सिसाकलम, पुस्तक, तार, काइँयो, डस्टर, कर्क, गिलास, काँटा, 10 पैसे ढ्याक, 50 पैसे ढ्याक आदि विभिन्न वस्तुका टुक्राहरू जम्मा गर ।

चित्र 8.1

एउटा चुम्बक हातमा लिएर पालैपालो ती वस्तुको नजिक लग । चम्बकले कुनकुनलाई आकर्षण गर्छ र कुनकुनलाई आकर्षण गर्दैन, लेख ।

क्र.स	वस्तु	पदार्थ	चुम्बकले आकर्षण गर्छ/गर्दैन	चुम्बकीय अचुम्बकीय
१.	पिन	फलाम र	चुम्बकले आकर्षण गर्छ	चुम्बकीय वस्तु
२.	सिसाकलम	निकेल		
३.	पुस्तक			
४.	तार			
५.	काइँयो			
६.	डस्टर			
७.	कर्क			

८.	गिलास			
९.	काँटा			
१०.	10 पैसे ढ्याक			
११.	50 पैसे ढ्याक			

माथिको क्रियाकलापबाट के थाहा हुन्छ ? कुनै अधातुहरूलाई चुम्बकले आकर्षण गर्दैन । धातुहरूमध्ये फलाम, निकेल र कोबाल्टलाई मात्र चुम्बकले आकर्षण गर्छ । बाँकी अरू कुनै पनि धातुहरूलाई चुम्बकले आकर्षण गर्दैन । त्यसकारण फलाम, निकेल र कोबाल्ट चुम्बकीय वस्तु हुन् । अरू सबै वस्तुहरू अचुम्बकीय हुन् ।

जुन वस्तुलाई चुम्बकले आकर्षण गर्छ त्यसलाई चुम्बकीय वस्तु र जुन वस्तुलाई चुम्बकले आकर्षण गर्दैन,त्यसलाई अचुम्बकीय वस्तु भनिन्छ ।

प्राकृतिक चुम्बक

एसिया माइनरको म्याग्नेसिया भन्ने ठाउँमा करिब 2000 वर्ष अगाडि एकजना म्याग्नस नाम भएको भेडा गोठालाले अनौठो गुण भएको चट्टान भेट्टाएर त्यसको नाम लोडस्टोन राखे । लोडस्टोनले फलामका टुक्राहरूलाई आकर्षण गर्थ्यो । त्यसलाई नबाटिएको रेसमको धागोले बाँधेर झुन्ड्याउँदा सधैं उत्तरदक्षिण दिशा देखाइरहन्थ्यो । वास्तवमा त्यो अनौठो लोडस्टोन फलामको यौगिक म्याग्नेसाइटबाट बनेको हो । लोडस्टोन नै प्राकृतिक चुम्बक हो । प्रकृतिमा पाइने चुम्बक-लोडस्टोनको कुनै निश्चित आकार थिएन । मानिसहरू आफूलाई चाहिने आकार र साइजका चुम्बकहरू बनाउन चाहन्थे । पछि उनीहरूले विभिन्न आकार र साइजका शक्तिशाली चुम्बकहरू बनाउन सिके । यसरी मानिसहरूले बनाएको चुम्बकलाई कृत्रिम चुम्बक भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 2

शिक्षकले देखाउनुभएका विभिन्न प्रकारका कृत्रिम चुम्बकहरू हेरेर चित्र र नाम लेख । प्रयोगको नाम पनि लेख, जस्तै : पाते चुम्बक, कम्पास, घोडाटापे चुम्बक आदि ।

प्रकृतिमा पाइने चुम्बकलाई प्राकृतिक चुम्बक र मानिसहरूले बनाएको चुम्बकलाई कृत्रिम भनिन्छ ।

चुम्बकका सामान्य गुणहरू

१. चुम्बकमा दिशासूचक गुण हुन्छ

क्रियाकलाप 3

एउटा छड चुम्बकलाई नबाटिएको रेशम वा नाइलनको धागोले बाँधेर झुन्ड्याऊ । अर्को एउटा फलामको छडलाई पनि त्यस्तै धागोले बाँधेर झुन्ड्याऊ । झुन्ड्याइएको चुम्बक र फलामको छडबीचको दूरी कम्तीमा 1 मिटर टाढा होस् । दुवै छड स्थिर भएपछि फेरि चलाई देऊ । स्थिर अवस्थामा आउँदा यी दुवैको स्थिति हेर । के फरक देखिन्छ ? चुम्बकको एक छेउ सधैं उत्तर र अर्को छेउ दक्षिणतिर फर्केर बस्छ । फलामको छड भने विभिन्न दिशातिर अडिन सक्छ ।

यसरी सधैं चुम्बकको एक छेउ उत्तर र अर्को छेउ दक्षिण फर्केर अडिने भएकाले चुम्बकको मद्दतले दिशा पत्ता लगाउन सकिन्छ । चुम्बकको यस्तो गुणलाई दिशासूचक गुण भनिन्छ । चुम्बकको उत्तर दिशातिर फर्किने छेउलाई उत्तरी ध्रुव भनिन्छ ।

चित्र 8.1

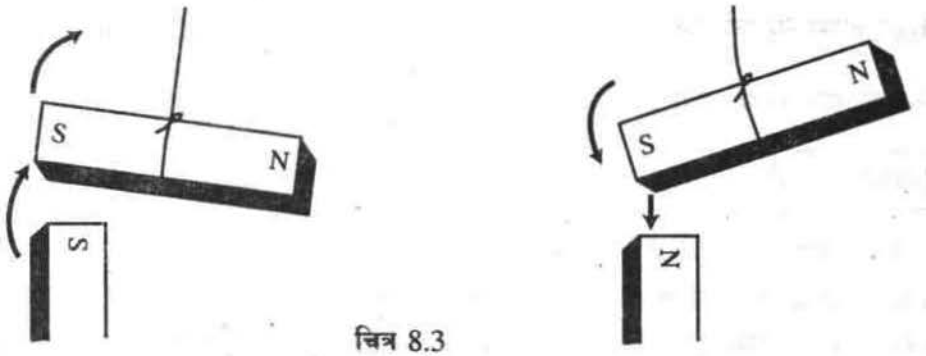
दक्षिण दिशातिर फर्किने चुम्बकको छेउलाई दक्षिणी ध्रुव भनिन्छ । चुम्बकका ध्रुवहरू चिन्न सजिलो गर्न केही सङ्केत दिइको हुन्छ । शिक्षकले देखाउनुभएको छड चुम्बकमा कुन सङ्केत प्रयोग गरिएको छ हेर । यसरी रङ लगाउनाले चुम्बकका ध्रुवहरू पत्ता लगाउन सजिलो हुन्छ ।

> स्वतन्त्रपूर्वक घुम्न सक्ने गरी राखिएको चुम्बकको एक छेउ सधैं उत्तर र अर्को छेउ सधैं दक्षिण दिशातिर फर्केर अडिन्छ ।

२. समान ध्रुवहरूबीच विकर्षण र असमान ध्रुवहरूबीच आकर्षण हुन्छ ।

क्रियाकलाप 4

एउटा चुम्बकको बीचमा धागोले बाँधेर झुन्ड्याऊ । अर्को एउटा चुम्बक हातमा लेऊ । हातको चुम्बकको उत्तरी ध्रुव झुन्ड्याइएको चुम्बकको उत्तरी र दक्षिणी ध्रुव नजिक पालैपालो लग; के हुन्छ, लेख । फेरि हातको चुम्बकको दक्षिणी ध्रुव झुन्ड्याइएको चुम्बकको उत्तरी र दक्षिणी ध्रुव नजिक पालैपालो लग । अब, के हुन्छ ? लेख ।



चित्र 8.3

हातको चुम्बकको	झुन्ड्याइएको चुम्बकको	आकर्षण/विकर्षण
उत्तरी ध्रुव	उत्तरी ध्रुव	
उत्तरी ध्रुव	दक्षिणी ध्रुव	
दक्षिणी ध्रुव	उत्तरी ध्रुव	
दक्षिणी ध्रुव	दक्षिणी ध्रुव	

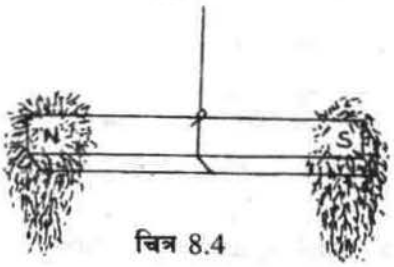
यस क्रियाकलापबाट थाहा हुनेछ कि उत्तरी ध्रुव र उत्तरी ध्रुवहरूबीच विकर्षण हुन्छ । उत्तरी र दक्षिणी ध्रुवहरूबीच आकर्षण हुन्छ । त्यस्तै दक्षिणी र दक्षिणी ध्रुवहरूबीच पनि विकर्षण नै हुन्छ ।

दुईओटा चुम्बकका समान ध्रुवहरू आपसमा विकर्षण र असमान ध्रुवहरूबीच आकर्षण हुन्छ ।

३. चुम्बकका छेउहरूमा आकर्षण शक्ति बढी हुन्छ र बीच भागमा कम हुन्छ ।

क्रियाकलाप 5

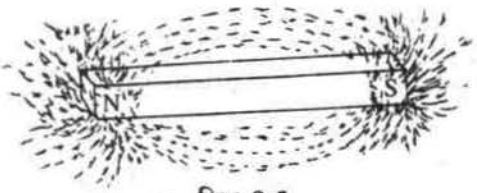
एउटा छड चुम्बकको बीचमा धागोले बाँध । कागजमा अलिकति फलामको धुलो लेऊ । चुम्बकलाई फलामको धुलोमा लटपट्याऊ । अब धागो समातेर चुम्बक उचाल के देख्यौ ?



चित्र 8.4

क्रियाकलाप 6

एउटा चुम्बकलाई टेबुलमा राख । त्यसमाथि एउटा सेतो कागजले चुम्बकलाई बीचतिर पारी छोप । त्यसमाथि फलामको धुलो छर्क । फलामको



चित्र 8.5

धुलोहरूले माथिको चित्रमा देखाएको जस्तो आकृति बनाउँछ । अब निम्नलिखित प्रश्नहरूको उत्तर लेख :

(क) फलामको धुलो धेरै मात्रामा कुन भागमा टाँसिएको छ ?

(ख) के बीच भागमा पनि फलामको धुलो टाँसिएको छन् ?

(ग) छेउतिर फलामको धुलो धेरै टाँसिनुको कारण के हो ?

चुम्बकको छेउतिर चुम्बकीय ध्रुवहरू हुन्छन् । चुम्बकीय ध्रुवहरूमा आकर्षण शक्ति बढी हुन्छ । बीच भागमा चुम्बकीय शक्ति नगन्य हुन्छ । त्यसैकारण छेउतिर फलामको धुलो धेरै टाँसिएको हुन्छ र बीच भागमा फलामका कणहरू टाँसिएका हुँदैनन् ।

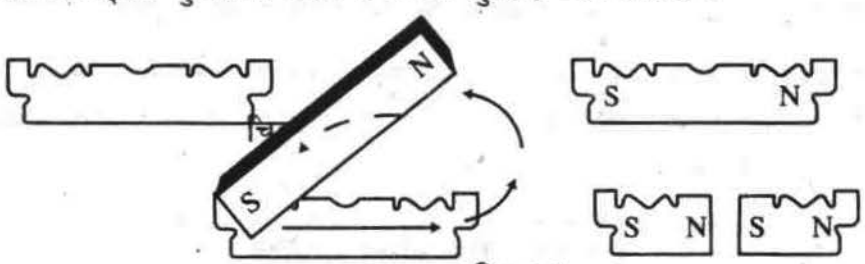
चुम्बकको छेउमा चुम्बकीय शक्ति बढी हुन्छ ।
चुम्बकको माझमा चुम्बकीय शक्ति नगन्य हुन्छ ।

४. ध्रुवहरू नछुट्टिने गुण

हरेक चुम्बकमा दुईओटा ध्रुवहरू हुन्छन् । एउटा चुम्बकलाई ध्रुवहरूको बीचमा काटेर दुई टुक्रा पारे के हुन्छ ? के एक टुक्रामा उत्तर र अर्को टुक्रामा दक्षिण ध्रुवमात्र रहन्छ ?

क्रियाकलाप 7

दाह्री काट्ने ब्लेडलाई चित्रमा जस्तै:आधा पार । ब्लेडको टुक्रालाई शक्तिशाली चुम्बकको एक छेउले एकोहोरो रगड । यसरी 50/60 चोटी रगडेपछि ब्लेड पनि चुम्बक बन्छ । एउटा कम्पासको मद्दतले चुम्बकमा उत्तर र दक्षिणी ध्रुवहरू पत्ता लगाऊ ।

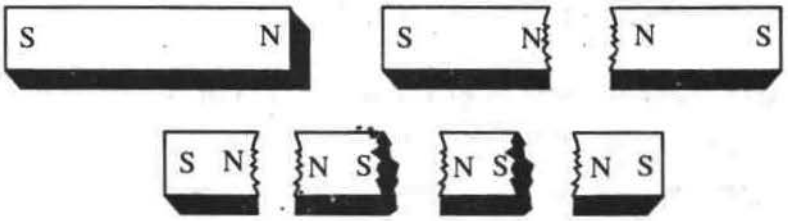


चित्र 8.6

त्यसपछि ब्लेडलाई भाँचेर दुई टुक्रा पार । उत्तरी ध्रुव रहेको टुक्राको अर्को छेउ कम्पासको दक्षिण ध्रुव नजिक लग के हुन्छ ?

कम्पासको दक्षिणी ध्रुव विकर्षण हुन्छ । यसरी चुम्बकलाई टुक्रा गर्दा पनि दुवै टुक्रामा उत्तर र दक्षिण ध्रुव रहिरहन्छ । यस्तै एउटा छड चुम्बकलाई बीचमा काटेर टुक्रा पार्दा दुईओटा ध्रुवहरू

छुट्टिन्छन् । के अब एउटा मात्र ध्रुव भएको चुम्बक बन्छ त ? होइन प्रत्येक टुक्रामा विपरीत ध्रुव विकसित हुन्छ । उत्तरी ध्रुव रहेको टुक्राको अर्को छेउमा दक्षिणी ध्रुव बन्छ । दक्षिण ध्रुव रहेको टुक्राको अर्को छेउमा उत्तरी ध्रुव विकसित हुन्छ । यसरी चुम्बकलाई जति टुक्रा पारे पनि त्यसका दुई ध्रुवहरू छुट्टिंदैनन् । आँखाले नदेखिने सानो टुक्रामा पनि उत्तर र दक्षिण ध्रुव रहन्छ ।



चित्र 8.6

चुम्बकको परीक्षण गर्ने विधि

एउटा फलाम वा चुम्बकीय वस्तुबाट बनेको छडमा चुम्बकीय गुण छ कि छैन भनेर परीक्षण गर्नुपर्दा निम्नलिखित विधिहरूमध्ये कुनै एक अपनाउन सकिन्छ ।

१. परीक्षण गर्नुपर्ने छडको बीचमा रेसम, नाइलन वा पोलिस्टरको नबाटिएको धागोले बाँधेर झुन्ड्याउने । उक्त छड केही बेरपछि उत्तर र दक्षिण दिशातिर फर्केर अडियो भने त्यो चुम्बक हो र अन्य दिशातिर तेर्सिएर अडियो भने उक्त छड चुम्बक होइन ।

२. परीक्षण गर्नुपर्ने छडलाई धागोले बाँधेर झुन्ड्याउने । अर्को एउटा चुम्बक हातमा लिने । हातको चुम्बकको एक छेउ झुन्ड्याएको छडको कुनै छेउ नजिक लग्ने । यी दुई छेउबीच आकर्षण भयो भने फेरि हातको चुम्बकको अर्को छेउ झुन्ड्याएको छडको उही छेउ नजिक लग्ने । यसपटक पनि आकर्षण भयो भने त्यो छड चुम्बक होइन तर चुम्बकीय वस्तु हो । यदि विकर्षण भएको हो भने त्यो छड चुम्बक हो ।

३. एउटा चुम्बकीय वस्तु लिने । परीक्षण गर्न दिइएको छडलाई टेबुलमा राख्ने । हातको छडले टेबुलको छडको छेउ र बीचतिर पालैपालो छुवाउने । छेउमा आकर्षण गऱ्यो र बीचतिर आकर्षण गरेन भने त्यो टेबुलको छड चुम्बक हो ।

चुम्बकका ध्रुवहरू कहिल्यै छुट्टिंदैनन् ।

विद्युत्

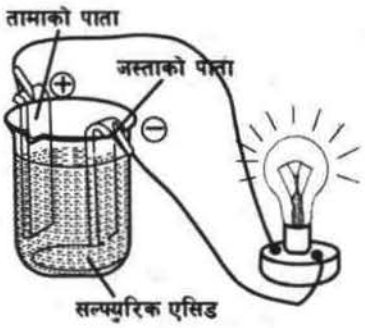
विद्युत् पनि एकप्रकारको शक्ति हो । विद्युत् शक्तिलाइ ताप, प्रकाश, ध्वनि, चुम्बक आदिमा सजिलैसँग रूपान्तर गर्न सकिन्छ । विद्युत्बाट बत्ती बालेजस्तै हिटर बाल्ने, घन्टी बजाउने, मोटरहरू चलाउने, चुम्बक बनाउने आदि विभिन्न कामहरू गर्न सकिन्छ ।

विद्युत्को स्रोत

विद्युत्का स्रोतहरू भनेको विद्युत् उत्पादन गर्ने उपकरणहरू हुन् । विद्युत् उत्पादन गर्ने धेरै विधि तथा उपकरणहरू छन् । त्यसमध्ये सेलको मात्र यहाँ चर्चा गरिन्छ ।

१. **सेल** (Cell)

के तिमीले सेल देखेका छौ ? सेलको बनावट कस्तो हुन्छ ? यसले विद्युत् कसरी उत्पादन गर्छ ? साधारण सेलमा फिक्का सल्फ्युरिक एसिडको घोलमा जस्ताको पाता र तामाको पाता डुबाइएको हुन्छ । जस्ताको पाताले ऋणध्रुव (Negative Pole) को काम गर्छ । तामाको पाताले धनध्रुव (Positive Pole) को काम गर्छ । ऋणध्रुव र धनध्रुवलाई तारले चिमसँग जोड्नेबित्तिकै तामाको पाताबाट चिम भएर ऋणध्रुवतिर विद्युत् बग्छ र विद्युत् परिपथ पूरा हुन्छ । फलस्वरूप चिम बल्छ ।



चित्र 8.7

टर्चलाइट बाल्न पनि सेलकै प्रयोग गरिन्छ । यस्तो प्रकारको सेललाई ड्राइसेल भनिन्छ किनभने यसमा कुनै घोलको प्रयोग गरिएको हुँदैन । तरल पदार्थ प्रयोग गरिएको भए यसलाई लिएर यताउति हिँड्न गाह्रो पर्ने थियो ।

क्रियाकलाप 1

एउटा ड्राइसेल, दुई टुक्रा (25 सेमि जति लामो) तारहरू र टर्च लाइटमा राख्ने बल्ब लेऊ । ड्राइसेललाई राम्ररी अवलोकन गर । यसमा एकातिर '+' र अर्कोतिर '-' लेखिएको हुन्छ । '+' ले धनध्रुव र '-' ले ऋणध्रुवको सङ्केत गर्छ । अब चित्रमा जस्तै सेल, तार र बत्ती जोड । के बत्ती बल्यो ? कसरी बल्यो ?

सेल पनि विद्युत्को स्रोत हो ।

साधारण सेल र ड्राइसेलमा रासायनिक पदार्थहरू राखिएका हुन्छन् । रासायनिक प्रतिक्रियाबाट यसले विद्युत् उत्पादन गर्छ । यस्ता सेलहरू प्रयोग गरिसकेपछि काम नलाग्ने भएर जान्छन् ।

सारांश

(क) चुम्बकमा चुम्बकीय शक्ति हुन्छ । चुम्बकीय शक्तिले गर्दा चुम्बकले फलामलाई आकर्षण गर्छ ।

(ख) जुन वस्तुलाई चुम्बकले आकर्षण गर्छ त्यो वस्तुलाई चुम्बकीय वस्तु र जुन वस्तुलाई

चुम्बकले आकर्षण गर्दैन त्यो वस्तुलाई अचुम्बकीय वस्तु भनिन्छ । फलाम, निकेल र कोबाल्ट चुम्बकीय वस्तु हुन् । संसारमा धेरैजसो वस्तुहरू अचुम्बकीय नै छन् ।

(ग) प्रकृतिमा पाइने चुम्बकलाई प्राकृतिक चुम्बक भनिन्छ । लोडस्टोन प्राकृतिक चुम्बक हो । मानिसहरूले बनाएको चुम्बकलाई कृत्रिम चुम्बक भनिन्छ ।

(घ) चुम्बकमा निम्नानुसार सामान्य गुणहरू हुन्छन्:

(अ) चुम्बकले चुम्बकीय वस्तुहरू आकर्षण गर्छन् ।

(आ) स्वतन्त्रपूर्वक घुम्न सक्ने गरी राखिएको चुम्बकको एकछेउ सधैं उत्तर र अर्को छेउ सधैं दक्षिण दिशातिर फर्केर बस्छ ।

(ई) दुईओटा चुम्बकका समान ध्रुवहरू आपसमा विकर्षण हुन्छन् र असमान ध्रुवहरू आपसमा आकर्षण हुन्छन् ।

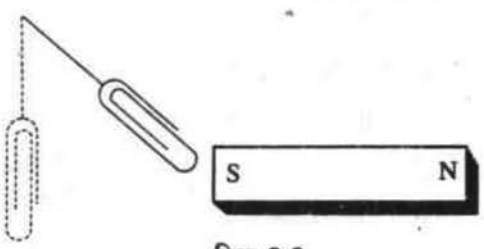
(उ) चुम्बकको बल छेउतिर केन्द्रित हुन्छ । चुम्बकको माझमा चुम्बकीय बल नगन्य हुन्छ ।

(ऊ) विद्युत् पनि शक्तिको स्रोत हो । सेल पनि विद्युत्को स्रोत हो ।

गर, हेर र सिक

१. तिम्रो घरमा दैनिक प्रयोग गरिने वस्तुहरूमध्ये कुन चुम्बकीय र कुन अचुम्बकीय हुन् ? एउटा चुम्बकको मद्दतले छुट्याऊ र लेख ।

२. एउटा क्लिपलाई धागोले बाँधेर जमिनमा अलिकति नछुने गरी झुन्ड्याऊ । क्लिपको नजिकै एउटा चुम्बक राख । चुम्बकलाई पर पर तान्दै लग । चुम्बक जता लग्यो क्लिप उतै फर्किन्छ र धागो तन्किएर रहन्छ ।



चित्र 8.8

चुम्बकलाई कति पर लग्दासम्म क्लिप आकर्षित हुन्छ ? हेर त्यसपछि शक्तिशाली चुम्बक लेऊ । माथिकै क्रियाकलाप दोहोऱ्याऊ । कति परसम्म चुम्बक राख्दा क्लिप तान्न सकिन्छ, विचार गर ।

३. एउटा चुम्बकको छेउमा एउटा पिन झुन्ड्याऊ । त्यो पिनको स्वतन्त्र छेउमा अर्को पिन झुन्ड्याऊ । एवम् रितले पिनहरू झुन्ड्याउँदै जाऊ । कति ओटासम्म पिनहरू झुन्डिन सक्छन् हेर । चुम्बकलाई पहिलो पिनबाट अलग पार । के हुन्छ । अवलोकन गर ।

४. टर्च लाइटको चिम भित्र केके छ ? हेर ।

अभ्यास

१. **निम्नलिखित प्रश्नहरूको छोटो उत्तर लेख:**

(क) चुम्बकीय शक्ति भनेको के हो ?

(ख) प्राकृतिक चुम्बक केलाई भनिन्छ ?

(ग) म्याग्नेसाइट भनेको के हो ?

(घ) कस्तो चुम्बकलाई कृत्रिम चुम्बक भनिन्छ ?

(ङ) चुम्बकका सामान्य गुणहरू केके हुन् ?

(च) कृत्रिम चुम्बक बनाउने दुईओटा तरिकाहरू लेख ।

(छ) चुम्बकीय वस्तु केलाई भनिन्छ ?

(ज) एउटा चुम्बकलाई बीचमा काटेर टुक्रा पार्दा के ध्रुवहरू छुट्टिन्छन्, कारणसहित लेख ।

(झ) चुम्बकको कुन भागमा बढी शक्ति हुन्छ ?

(ञ) हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग गरिने कुनकुन वस्तुमा चुम्बक प्रयोग गरिएका हुन्छन् ?

(ट) चुम्बकमा उत्तर र दक्षिण ध्रुव फरक देखिने गरी रङ्गाएको छैन भने ती दुई ध्रुवहरू कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ छोटकरीमा बयान गर ।

(ठ) विद्युत्को स्रोत भनेको के हो ?

२. **कारण लेख :**

(क) फलामका कणहरू चुम्बकको बीच भागमा भन्दा बढी छेउतिर टाँसिन्छन् ।

(ख) चुम्बकलाई दुई टुक्रा पार्दा पनि यसका ध्रुवहरू छुट्टिँदैनन् ।

(ग) निकेललाई चुम्बकले आकर्षण गर्छ तर आल्मुनियमलाई आकर्षण गर्दैन ।

(घ) प्राकृतिक चुम्बकभन्दा कृत्रिम चुम्बक बढी उपयोगी हुन्छ ।

(ङ) एक टुक्रा फलामको छडलाई नबाटिएको रेसमको धागोले बाँधेर झुन्ड्याउँदा उत्तर दक्षिण फर्केर रहँदैन ।

३. **मिल्ने उत्तर छान :**

(क) स्वतन्त्रतापूर्वक घुम्न सक्ने गरी राखिएको चुम्बक सधैँ कता फर्केर बस्छ ?

१. पूर्व पश्चिम २. उत्तर दक्षिण ३. उत्तर पूर्व ४. दक्षिण पश्चिम

(ख) झुन्ड्याइएको चुम्बकको उत्तरी ध्रुवनिर अर्को उत्तरी ध्रुव लग्दा:

१. विकर्षण गर्छ २. आकर्षण गर्छ ३. केही पनि गर्दैन

४. कहिले आकर्षण र कहिले विकर्षण गर्छ ।

(ग) निम्नलिखितमध्ये कुन चाहिँ कृत्रिम चुम्बक होइन ?

१. लोडस्टोन २. कम्पास ३. छड चुम्बक ४. घोडा तापे चुम्बक

४. **जोडा मिलाऊ :**

क	ख
म्याग्नेसाइट	लोडस्टोन
कृत्रिम चुम्बक	कम्पास
जहाज चलाउने मानिस	चुम्बकीय वस्तु
निकल	अचुम्बकीय वस्तु
स्टेनलेस स्टील	छड चुम्बक
टर्च लाइट	सेल

५. **खाली ठाउँ भर:**

(क) लोडस्टोन .....बाट बनेका हुन् ।

(ख) फलाम, निकेल र ..... चुम्बकीय वस्तु हुन् ।

(ग) लेड (सिसा) .....वस्तु हुन् ।

(घ) चुम्बकको उत्तरी ध्रुवको छेउतिर .....रङ लगाएको हुन्छ ।

(ङ) लोडस्टोन .....चुम्बक हो ।

(च) चुम्बकको .....भागमा आकर्षण शक्ति हुँदैन ।

(छ) कम्पास .....चुम्बक हो ।

(ज) चुम्बकहरूमा असमान ध्रुवहरू आपसमा ..... हुन्छ ।

(झ) कम्पासको उत्तरी दिशातिर फर्किने छेउलाई .....भनिन्छ ।

(ञ) चुम्बकको उत्तरी ध्रुवले अर्को चुम्बकको उत्तरी ध्रुवसँग .....गर्छ ।

६. **भिन्नता देखाऊ:**

(क) कृत्रिम र प्राकृतिक चुम्बक (ख) फलाम र तामा

(ग) उत्तरी ध्रुव र दक्षिणी ध्रुव

(घ) विद्युत्को स्रोत र विद्युत् उपकरण

७. **ठीक भए (√) चिह्न र बेठीक भए (×) चिह्न लगाऊ:**

(क) हरेक चुम्बकमा दुईओटा ध्रुवहरू हुन्छन् ।

(ख) चुम्बकमा चुम्बकीय शक्ति हुन्छ ।

(ग) चुम्बकको एक छेउले आकर्षण र अर्को छेउले विकर्षण हुन्छन् ।

(घ) चुम्बकलाई दुई टुक्रा पार्दा यसका ध्रुवहरू छुट्टिन्छन् ।

(ङ) चुम्बकलाई जुनसुकै धागोले बाँधेर झुन्ड्याउँदा पनि उत्तर दक्षिण फर्केर बस्छ ।

(च) समान ध्रुवहरू आकर्षण र असमान ध्रुवहरू विकर्षण गर्छन् ।

(छ) चुम्बकको शक्ति माझमा बढी हुन्छ ।

(ज) निकेल पनि चुम्बकीय वस्तु हो ।

(झ) चुम्बक 200 वर्ष अघि पत्ता लागेको हो ।

(ञ) कम्पास कृत्रिम चुम्बक हो ।

एकाइ : ९ पदार्थ (Matter)

हाम्रो चारैतिर कापी, कलम, किताब, मेच, टेबुल, चक, डस्टर, ब्याग, तस्बिर, ऐना, झ्याल, ढोका, पानी, मट्टितेल, स्टोभ, बोटबिरुवा, साइकल, डोरी इत्यादि विभिन्न सामानहरू पाइन्छन् । विभिन्न वस्तुहरूबाट यी सामानहरू बनेका हुन्छन् । घरका वा घरबाहिरका सामानहरू कुनकुन वस्तुहरूबाट बनेका हुन्छन् ? टेबुल, मेच, डस्टर, झ्याल, ढोका सबैमा काठ हुन्छ । साइकलमा फलाम, प्लास्टिक, रबरजस्ता वस्तुहरू हुन्छन् । ऐना, झ्यालमा काँच हुन्छ । लुगाफाटो, कपडा, ब्याग, जुत्तामा प्लास्टिक, रबर, कपासजस्ता वस्तुहरू हुन्छन् । यसरी नै विभिन्न वस्तुहरूबाट हाम्रो वातावरणमा रहेका सरसामानहरू बनेका हुन्छन् ।

वातावरणका विभिन्न सरसामानहरू विभिन्न वस्तुहरूबाट बनेका हुन्छन् ।

वस्तुका गुणहरू

क्रियाकलाप 1

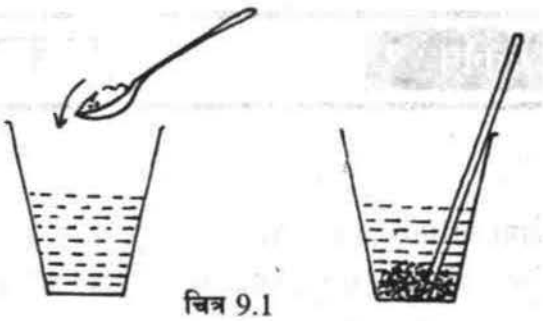
आफ्नो वातावरणमा भएका सानातिना ठोस वस्तुहरूलाई सङ्कलन गरेर एउटा टेबुलमाथि मिलाएर राख । तरल पदार्थहरूलाई गिलास वा सिसीहरूमा राख । बटुलेका सबै वस्तुहरूको नाम कापीमा लेख । साधारणतया हाम्रो चारैतिर पाइने वस्तुहरू यस्ता हुन्छन् : काठ, कागज, काँच, फलाम, तामा, टिन, पित्तल, प्लास्टिक, रबर, ईंट, ढुङ्गा, चिनी, सोडा, नुन, बेसार, फिटकिरी,बालुवा, दूध, कपास, धागो, कपडा, पानी, मट्टितेल, खाने तेल, मखन, घिउ इत्यादि ।

यी सबै वस्तुहरूका आफ्नाआफ्ना गुणहरू हुन्छन् । वस्तुका गुणहरू थाहा पाउन प्रयोग गरिहेर्नु आवश्यक हुन्छ । कुनै वस्तु पानीमा घुल्छ घुल्दैन, प्रकाश छिर्छ वा छिर्दैन, सजिलैसित टुक्रिन्छ वा टुक्रिंदैन, आगोमा राख्दा बल्छ वा बल्दैन, वस्तुको आफ्नो रङ वा गन्ध कस्तो छ इत्यादि कुरा थाहा पाउन प्रयोग गर्नुभन्दा अगाडि कसरी प्रयोग गर्नुपर्छ भनी जान्नु आवश्यक हुन्छ । तसर्थ प्रयोग गर्नुभन्दा अघि तलका कुराहरू ध्यानपूर्वक पढ ।

प्रयोग 1. वस्तु पानीमा घुल्छ ?

यस प्रयोगका लागि एउटा गिलासमा आधी जति सफा पानी हाल । सङ्कलन गरिएका वस्तुको सानो टुक्रा राखी करीब 5 मिनेटजति एउटा प्लास्टिकको सानो छडी वा चम्चाले चलाऊ ।

पानीमा वस्तु घुल्छ भने राखिएको टुक्रा स-साना भएर जान्छन् । कुनै वस्तु चिसो पानीमा भन्दा तातो पानीमा चाँडै घुल्ने हुन्छ । त्यसकारण यो प्रयोग गर्दा मनतातो पानीको प्रयोग गर्नु राम्रो हुन्छ । पानीमा घुल्ने वस्तुलाई पानीमा घुलनशील (soluble) वस्तु भनिन्छ । नघुल्नेलाई अघुलनशील (insoluble) भनिन्छ ।



चित्र 9.1

पानीमा घुल्ने वस्तुलाई घुलनशील र नघुल्नेलाई अघुलनशील वस्तु भनिन्छ ।

प्रयोग 2. वस्तुबाट प्रकाश छिर्न सक्छ ?

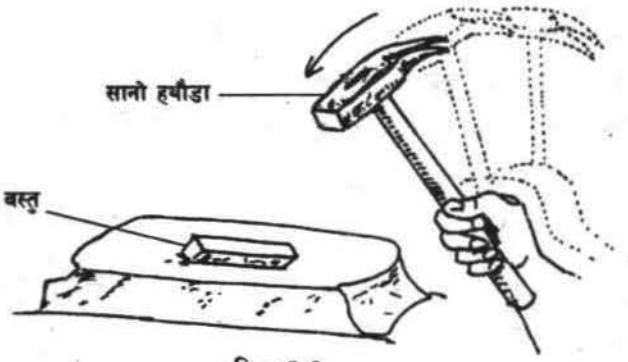
यस प्रयोगका लागि घाम लागेको दिन भए घामको नभए टर्चलाइटको प्रयोग गर्नु राम्रो हुन्छ । वस्तुको एकातिर प्रकाश पार्दा अर्को छेउबाट प्रकाशका किरणहरू निस्कन्छन् भने यस्ता वस्तुलाई पारदर्शक (Transparent) वस्तु भनिन्छ । यसो गर्दा प्रकाश नछिर्ने वस्तुलाई अपारदर्शक (opaque) वस्तु भनिन्छ । यो प्रयोग गर्दा वस्तुको सानो वा पातालो टुक्रा लिए पुग्छ । तरल पदार्थ भए गिलास वा टेस्ट्युबमा राखी प्रकाश पार्न सकिन्छ । पाउडर वा धुलो भए पनि टेस्टट्युबमा राखी प्रकाश पार्न सकिन्छ ।

चित्र 9.2

प्रकाश छिर्ने वस्तुलाई पारदर्शक र नछिर्ने वस्तुलाई अपारदर्शक वस्तु भनिन्छ ।

प्रयोग 3. वस्तु सजिलैसँग टुक्रिन्छ ?

यो प्रयोग गर्न वस्तुको एउटा सानो टुक्रालाई एउटा कडा सतह (ढुङ्गा वा फलामको सतह) माथि राखेर हथौडाले बिस्तारै हिर्काउनुपर्छ । धेरै जोडले हिर्काउँदा दुर्घटना हुन सक्छ ।

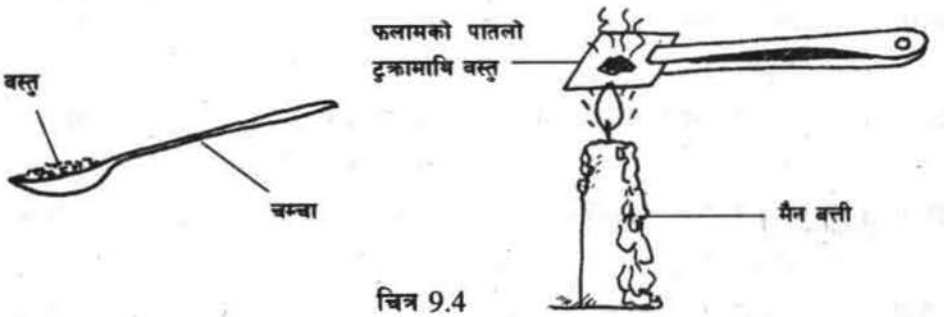


चित्र 9.3

प्रयोग 4. वस्तुलाई आगोमा राख्दा बल्छ ?

यस प्रयोगका लागि एउटा लामो चिम्टाको आवश्यकता पर्दछ । मैनबत्ती बाली यो प्रयोग गर्नु वेश हुन्छ । वस्तुको एउटा सानो टुक्रा चिम्टाले समाती मैनबत्तीको ज्वालामाथि केहीबेर राख्दा वस्तु बल्ने वा नबल्ने थाहा हुन्छ । पाउडर वा धुलो वस्तु (जस्तै : चिनी, नुन) भए एउटा चम्चाको छेउमा अलिकति राखेर प्रयोग गर्न सकिन्छ । बल्ने वस्तुलाई ज्वलनशील (combustible) वस्तु भनिन्छ । बनल्नेलाई अज्वलनशील (incombustible) वस्तु भनिन्छ ।

होसियारी : यो प्रयोग गर्दा बल्ने वा नबल्ने पदार्थहरूबाट टाढा राखेर गर्नुपर्छ ।



चित्र 9.4

प्रयोग 5. वस्तुको आफ्नो रङ्ग छ ?

प्राय : सबैजसो वस्तुको रङ हुन्छ जस्तै : सेतो, कालो, खैरो, रातो, हरियो, गुलाबी, बैजनी, सुन्तला, निलो, पहेँलो इत्यादि । ठोस वस्तुको रङ हेरेर भन्न सकिन्छ । तरल वस्तुलाई टेस्टट्युब वा गिलासमा राखी हेरेमा रङ छुट्याउन सजिलो पर्छ ।

प्रयोग 6. वस्तुको आफ्नो गन्ध छ ?

वस्तुको गन्ध नाकले सुँघेर थाहा पाउन सकिन्छ । नाकभित्र अत्यन्त मसिना स्नायु तन्तुहरू

हुन्छन् । जसमा वस्तुबाट निस्केका कणहरू लागेमा सो वस्तुको गन्ध थाहा हुन्छ । वस्तुहरूलाई सुँघ्दा नाकको धेरै जनिक लानुहुँदैन । हानिकारक वस्तु भएमा नाकभित्रका मसिना तन्तुहरूलाई हानि पुऱ्याउन सक्छ ।

चित्र 9.5

क्रियाकलाप 2

अब सङ्कलन गरिएका वस्तुहरूको अध्ययन गर्न प्रत्येक वस्तुका लागि तलको नमुनाबमोजिम एउटाएउटा तालिका आफ्नो कापीमा बनाऊ ।

तालिका सङ्ख्या ..... प्रयोग गरेको मिति .....

वस्तुको नाम.....

पाइने ठाउँ .....

प्रयोग नं. 1	यस वस्तुलाई पानीमा राखेर चलाउँदा के हुन्छ ?	पानीमा बिलाएर जान्छ । ( ) पानीमा बिलाएर जादैन ।( )	निष्कर्ष :
प्रयोग नं. 2	यस वस्तुबाट प्रकाश छिर्न सक्छ ?	प्रकाश छिर्न सक्छ । ( ) प्रकाश छिर्न सक्दैन । ( )	निष्कर्ष :
प्रयोग नं. 3	यस वस्तुलाई सजिलैसित टुक्राउन सकिन्छ ।	टुक्र्याउन सकिन्छ । ( ) टुक्र्याउन सकिँदैन । ( )	निष्कर्ष :
प्रयोग नं. 4	यस वस्तुलाई आगोमा राख्दा बल्छ ?	बल्छ । ( ) बल्दैन । ( )	निष्कर्ष :
प्रयोग नं. 5	यस वस्तुको आफ्नो रङ छ ?	छ । ( ) छैन । ( )	निष्कर्ष :
प्रयोग नं. 6	यस वस्तुको आफ्नो गन्ध छ ? छ भने कस्तो गन्ध छ ?	छ । ( ) छैन । ( )	निष्कर्ष :

क्रियाकलाप 3

सङ्कलन गरिएका प्रत्येक वस्तु लिएर माथि लेखिएका प्रयोगहरू गरी तल दिइएको नमुनाअनुसार प्रत्येक वस्तुका लागि बनाइएका तालिकाहरू भर ।

तालिका सङ्ख्या 1 मिति : 2058/3/30

वस्तुको नाम : चिनी

पाइने ठाउँ :घर/बजार

प्रयोग नं. 1	वस्तुलाई पानीमा राखेर चलाउँदा के हुन्छ ?	पानीमा बिलाएर जान्छ ।( ) पानीमा बिलाएर जाँदैन ।( )	निष्कर्ष: चिनी पानीमा घुल्छ ।
प्रयोग नं. 2	वस्तुबाट प्रकाश छिर्न सक्छ ?	प्रकाश छिर्न सक्छ । ( ) प्रकाश छिर्न सक्दैन । ( )	निष्कर्ष: चिनी अपारदर्शक वस्तु हो ।
प्रयोग नं. 3	वस्तुलाई सजिलैसित टुक्राउन सकिन्छ ।	टुक्र्याउन सकिन्छ । ( ) टुक्र्याउन सकिँदैन । ( )	निष्कर्ष: चिनी टुक्रिने वस्तु हो ।
प्रयोग नं. 4	यस वस्तुलाई आगोमा राख्दा बल्छ ?	बल्छ । ( ) बल्दैन । ( )	निष्कर्ष: चिनी ज्वलनशील वस्तु हो ।
प्रयोग नं. 5	वस्तुको आफ्नो रङ छ ?	छ । ( ) छैन । ( )	निष्कष: चिनी रङ्ग सेतो हुन्छ ।
प्रयोग नं. 6	वस्तुको आफ्नो गन्ध छ ?	छ । ( ) छैन । ( )	निष्कर्ष: चिनी गन्ध हुँदैन ।

चिनीका गुणहरू :

चिनी एउटा सेतो वस्तु हो । यसको आफ्नो गन्ध हुँदैन । यो पानीमा घुल्छ । यो अपारदर्शक वस्तु हो । चिनी सजिलैसित टुक्रिने वस्तु हो । यो ज्वलनशील वस्तु हो ।

यस किसिमको तालिका सङ्कलन गरिएका प्रत्येक वस्तुहरूका निम्ति एउटाएउटा बनाई प्रयोगहरू गर्दै जाऊ र प्रयोगहरूबाट देखिएका गुणहरू राखी तालिका भर्दै जाऊ ।

क्रियाकलाप 4

सङ्कलन गरिएका प्रत्येक वस्तुहरूका लागि तालिका भरिसकेपछि अब वस्तुहरूलाई वर्गीकरण गर । वर्गीकरण गर्नुको अर्थ गुणअनुसार समूहमा बाँध्नु हो । गुणहरूअनुसार वस्तुहरूलाई वर्गीकरण गर्न यसप्रकारको तालिका बनाऊ ।

आधार	वस्तुका गुणहरू	गुणअनुसार समूहमा बाँधिएका वस्तुहरू
1. अवस्था (state)	(क) ठोस वस्तुहरू (ख) तरल वस्तुहरू (ग) वायवीय वस्तुहरू	चिनी
2. रङ (colour)	(क) रङ्गहीन वस्तुहरू (ख) रङ्गहीन	चिनी (सेतो)
3. घुलनशीलता (solubility)	(क) घुलनशील वस्तुहरू (ख) अघुलनशील वस्तुहरू	चिनी
4 ज्वलनशीलता (combustible)	(क) ज्वलनशील वस्तुहरू (ख) अज्वलनशील	चिनी
5. टुक्रिने गुण (fragility)	(क) सजिलै टुक्रिने (ख) सजिलै नटुक्रिने	चिनी
6. गन्ध (odour)	(क) गन्धहीन वस्तुहरू (ख) गन्धयुक्त वस्तुहरू	चिनी

माथिको तालिकामा चिनीलाई वर्गीकरण गरिएको छ । यस्तै सङ्कलन गरिएका सबै वस्तुहरूलाई वर्गीकरण गर ।

पदार्थ

हाम्रो चारैतिर विभिन्न वस्तुहरू छन् । ती वस्तुहरूको तौल हुन्छ, तिनीहरूको आयतन पनि हुन्छ । यसरी तौल र आयतन हुने सबै वस्तुहरूलाई पदार्थ (matter) भनिन्छ । चक, काँच, प्लास्टिक, फलाम, पानी, कागज, काठ, नुन आदि पदार्थहरू हुन् । हाम्रा शरीरमा पनि विभिन्न पदार्थहरू छन् ।

पदार्थहरूका तीन अवस्था

ठोस (solid), तरल (liquid) र ग्यास (gas) ।

(क) ठोस (Solid) **:** ठोस पदार्थको आफ्नै आकार र निश्चित आयतन हुन्छ । जस्तै:- गुच्चा, सिक्का, गिलास इत्यादि । यिनीहरू ठोस पदार्थ हुन् ।

(ख) तरल (Liquid) **:** तरल पदार्थको निश्चित आयतन हुन्छ, तर निश्चित आकार हुँदैन । जस्तो भाँडामा राख्यो त्यस्तै आकार लिन्छ । पानी, मट्टितेल, पेट्रोल आदि तरल पदार्थहरू हुन् । विभिन्न आकारका भाँडामा पानी खन्याएमा भाँडाअनुसारको आकार हुन्छ ।

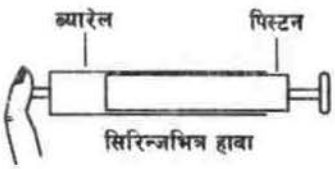
(ग) **ग्यास** (Gas) **:** ग्यासको आफ्नै निश्चित आकार र आयतन हुँदैन । फुटबलमा र साइकलको टायरमा धेरै हावा कोच्न सकिन्छ । हावा ग्यासको एउटा उदाहरण हो । ग्यासले पनि तरलले जस्तै राखिएको भाँडोको आकार लिन्छ ।

धुलो पारिएका ठोस पदार्थहरू चिनी, पिठो, नुन आदिको आफ्नै आकार देखिन्न । यिनीहरूलाई थुपार्न सकिन्छ तर तरल पदार्थलाई थुपार्न सकिँदैन ।

ठोस र तरलको निश्चित आयतन हुने हुनाले थिचेर थोरै ठाउँमा अटाउने गर्न सकिन्न, तर ग्यासलाई यसो गर्न सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 1

एउटा सिरिन्ज लेऊ । यसको सियो निकाल र सियो राख्ने प्वाल थुन । पिस्टन निकाल र फेरि राखेर थिच । के हुन्छ ? अब सिरिन्जमा पानी भर र फेरि यस्तै गरी थिच । के हुन्छ ? के गुच्चालाई थिचेर सानो पार्न सकिन्छ ?



चित्र 9.6

पदार्थका विभिन्न अवस्थाका गुणहरूलाई तालिकामा कसरी राख्न सकिन्छ ? एउटा तालिका बनाऊ ।

हाम्रा चारैतिरका चिजबिजहरू पदार्थ (matter) बाट बनेका हुन्छन् । पदार्थहरू शुद्ध वस्तु वा मिश्रण हुन्छन् । दुई वा दुईभन्दा बढी वस्तु मिली मिश्रण बन्छ । जस्तै: एउटा गिलासको पानीमा पानीबाहेक अरू कुनै वस्तु छैन भने यसलाई शुद्ध पानी भन्न सकिन्छ । यस्तो पानी एउटा शुद्ध वस्तु हो । साधारणतया पानीमा हावा, खनिज पदार्थ आदि मिलेका हुन्छन् । प्रकृतिमा शुद्ध वस्तु पाउन मुस्किल हुन्छ । धेरैजसो मिश्रित वस्तुहरू नै पाइन्छन् ।

तत्त्व (Element) **र यौगिक** (Compound)

शुद्ध वस्तुहरू वा मिश्रणहरू तत्त्वहरूबाट बनेका हुन्छन् । प्राय: घरहरू इँटबाट बनेजस्तै वस्तुहरू तत्त्वहरूबाट बनेका हुन्छन् । एउटा तत्त्वलाई टुक्याएर त्यसभन्दा सरल तत्त्व पाउन सकिँदैन । जस्तै: हाइड्रोजन तत्त्वबाट हाइड्रोजनबाहेक अरू कुनै तत्त्व पाउन सकिँदैन । त्यस्तै सुनबाट सुनबाहेक अरू कुनै पदार्थ ननिस्कने भएकाले सुनलाई एउटा तत्त्व भनिन्छ । प्रकृतिमा हाइड्रोजन, अक्सिजन, कार्बन, नाइट्रोजन, फलाम, सुन, चाँदीजस्ता 92 तत्त्वहरू पाइन्छन् । अरू 17 ओटा तत्त्वहरू वैज्ञानिकहरूले बनाएका छन् । यसरी अहिलेसम्म पृथ्वीमा थाहा पाइएका तत्त्वहरू 109 ओटा पुगेका छन् ।

यौगिकमा तत्त्वहरू कुनै खास अनुपातमा मिलेर रहेका हुन्छन् । जस्तै:- हाइड्रोजन र अक्सिजन

यी दुई तत्त्वहरूबीच रासायनिक प्रतिक्रिया भएर पानी बन्छ । पानी एउटा यौगिक हो । यसरी हाइड्रोजन र अक्सिजन मिलेर पानी बन्दा जहिले पनि हाइड्रोजनको दुई भाग अक्सिजनको एक भागसँग मिलेको हुन्छ ।

यसरी नै कार्बन र अक्सिजन यी दुई तत्त्वहरू मिलेर कार्बनडाइअक्साइड बन्छ ।

दुई वा दुईभन्दा बढी तत्त्वहरूबीच रासायनिक प्रतिक्रिया भई मिलेर बनेको पदार्थलाई यौगिक भनिन्छ । कुनै वस्तुलाई टुक्र्याएर त्यसभन्दा सरल वस्तु पाउन नसकिने वस्तुलाई तत्त्व भनिन्छ ।

सारांश

१. वातावरणमा विभिन्न सरसामानहरू हुन्छन् । यी सरसामानहरू विभिन्न वस्तुहरूबाट बनेका हुन्छन् ।
२. वातावरणमा पाइने वस्तुहरूको आफ्नाआफ्ना गुणहरू हुन्छन् ।
३. पानीमा घुल्ने वा नघुल्ने, प्रकाश छिर्ने वा नछिर्ने, सजिलैसित टुक्रिने वा नटुक्रिने, बल्ने वा नबल्ने आदि वस्तुका गुणहरू हुन् ।
४. वस्तुहरूको आफ्नोआफ्नो रङ र गन्ध पनि हुन्छ ।
५. गुणहरूअनुसार वस्तुहरूलाई वर्गीकरण गर्न सकिन्छ । गुणहरूअनुसार समूहमा बाँध्नुलाई वर्गीकरण गर्नु भनिन्छ ।
६. पदार्थको तौल र आयतन हुन्छ ।
७. पदार्थहरूका तीन अवस्थाहरू हुन्छन्: ठोस, तरल र ग्यास ।
८. ठोस पदार्थको आकार र आयतन दुवै निश्चित हुन्छ । तरल पदार्थको आयतन निश्चित हुन्छ, तर आकार निश्चित हुँदैन । ग्यास पदार्थको आयतन र आकार दुवै निश्चित हुँदैन ।
९. वस्तुलाई टुक्राएर त्यसभन्दा सरल वस्तु पाउन नसकिएमा त्यस्तो वस्तुलाई 'तत्त्व' भनिन्छ ।
१०. दुई वा दुईभन्दा बढी तत्त्वहरूबीच रासायनिक प्रतिक्रिया भई मिलेर बनेको पदार्थलाई यौगिक भनिन्छ । यौगिकमा तत्त्वहरू निश्चित अनुपातमा मिलेका हुन्छन् ।

गर, हेर र सिक

बजारमा पाइने 10 ओटा वस्तुहरू जम्मा गर र तिनीहरूको नाम र गुणहरू पत्ता लगाऊ ।

अभ्यास

१ निम्नलिखित वस्तुहरूबाट घुल्ने र नघुल्ने वस्तुहरू छुट्याई लेख ।

वस्तुहरू	घुल्ने	नघुल्ने
नुन	( )	( )
चिनी	( )	( )
खाने तेल	( )	( )
किला	( )	( )
लुगाधुने सोडा	( )	( )
बालुवा	( )	( )

२ तल दिइएका वस्तुहबाट पारदर्शक र अपारदर्शक वस्तुहरू छुट्याऊ ।

वस्तुहरू	पारदर्शक	अपारदर्शक
पानी	( )	( )
तेल	( )	( )
किला	( )	( )
गिलास	( )	( )
काठ	( )	( )
चक	( )	( )
माटो	( )	( )
बालुवा	( )	( )

३. निम्नलिखित वस्तुहरूबाट सजिलैसित टुक्रा हुने र टुक्रा नहुने वस्तुहरू छुट्याऊ ।

वस्तुहरू	सजिलैसित टुक्रा हुने	टुक्रा नहुने
तामा	( )	( )
कागज	( )	( )
प्लास्टिक	( )	( )
किला	( )	( )
काठ	( )	( )
चक	( )	( )
खुर्सानी	( )	( )

४. निम्नलिखित बस्तुहरूबाट बल्ने र नबल्ने वस्तुहरू छुट्याऊ :

वस्तुहरू	बल्ने	नबल्ने
तेल	( )	( )
घिउ	( )	( )
नुन	( )	( )
कागज	( )	( )
कपडा	( )	( )
काठ	( )	( )
घाँस (सुकेको)	( )	( )
माटो	( )	( )

५. तलका वस्तुहरूबाट रङ भएका र गन्ध भएका वस्तुहरू छुट्याऊ :

वस्तुहरू	रङ भएको	गन्ध भएको
पानी	( )	( )
तेल	( )	( )
घिउ	( )	( )
मट्टितेल	( )	( )
पेट्रोल	( )	( )
नुन	( )	( )
किला	( )	( )
घाँस	( )	( )
बालुवा	( )	( )

६. काठ र ढुङ्गामा के फरक छ ?

७. मट्टितेल र पानी चिन्ने तरिका केके हुन् ?

८. नुन र बालुवा चिन्ने तरिका केके हुन् ?

९. नुन मिसिएको बालुवा र नुन नमिसिएको बालुवालाई कसरी छुट्याउन सकिन्छ ? (खाएर हेर्न मनाही छ) ।

१०. वस्तुलाई वर्गीकरण गर्न के गर्नुपर्छ ?

११. **जोडा मिलाउः**

क	ख
नुन	टुक्रा गर्न सजिलो छैन ।
बालुवा	पानीमा डुब्दैन ।
काँच	यो पारदर्शक छ ।
काठ	पानीमा घुल्छ ।
फलाम	बल्छ ।
मट्टितेल	पानीमा घुल्दैन ।

१२. **तलका वस्तुहरूको नाम भनः**

(क) पानीमा घुल्ने तर बल्ने वस्तु ।

(ख) पानीमा उत्रने तर बल्ने वस्तु ।

(ग) पानीमा नघुल्ने तर नटुक्रिने वस्तु ।

(घ) पानीमा घुल्ने तर मट्टितेलमा नघुल्ने वस्तु ।

१३. **छोटकरीमा उत्तर देऊः**

(क) पदार्थ केलाई भनिन्छ ? पदार्थका कति अवस्थाहरू हुन्छन् ? ती केके हुन् ?

(ख) आफ्नो घरको भान्छामा पाइने ठोस, तरल र ग्यासका 3/3 ओटा उदाहरणहरू देऊ ।

(ग) ठोस, तरल र ग्यासमा आकार र आयतन कसरी भिन्न हुन्छन् ?

(घ) धेरै हावालाई थोरै ठाउँमा अटाएर राख्न सकिन्छ, किन ?

(ङ) साइकलको टायरभित्र हावालाई किन कोच्याएर राख्न सकिन्छ ?

(च) चारओटा शुद्ध वस्तुहरू र चारओटा मिश्रणहरूको नाम लेख ।

(छ) एउटा गिलासमा पानीबाहेक अरू कुनै वस्तु छैन भने त्यस्तो पानीलाई कस्तो पदार्थ भन्न सकिन्छ ?

(झ) तत्त्व केलाई भनिन्छ ? तत्त्वका कुनै चारओटा उदाहरण देऊ ।

(ञ) यौगिक केलाई भनिन्छ ? यौगिकका चारओटा उदाहरण देऊ ।

(ट) पानीलाई किन यौगिक भनिन्छ ?

१४. **खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द भरः**

(क) .....को तौल हुन्छ, ठाउँ लिन्छ ।

(ख) ठोसको निश्चित आकार र..... हुन्छ ।

(ग) तरलको निश्चित.....हुन्छ तर निश्चित.....हुँदैन ।

(घ) ग्यासको निश्चित.....र .....हुँदैन ।

(ङ) ठोसका कणहरू परस्परमा .....रहेका हुन्छन् ।

(च) ग्यासका कणहरू परस्परमा.....रहेका हुन्छन् ।

एकाइ १० मिश्रण (Mixture)

आफ्ना वरपरका वस्तुहरू हेर, तिनीहरू केबाट बनेका छन्, विचार गर ।

किताब, कापी, पत्रपत्रिकाहरू कागजले बनेका हुन्छन् । टेबुल, मेच, दराज, झ्याल, ढोका काठले बनेका हुन्छन् । ब्याग, बाल्टिन, झोला, वर्षादीहरू प्लास्टिकबाट बनेका हुन्छन् । मिठाईहरू तेल अथाव घिउ, पिठो, दूध र चिनीबाट बनेका हुन्छन् । घरहरू माटो, ढुङ्गा, इँट, सिमेन्ट, फलामका छडहरूबाट बनेका हुन्छन् । साइकल, मोटर आदि फलाम, स्पात, रबर, प्लास्टिकबाट बनेका हुन्छन् ।

कागज, काठ, प्लास्टिक, माटो, ढुङ्गा, फलाम, रबर, पानी, नुन,चिनी, तेल, मट्टितेल, आल्मुनियम आदि पदार्थहरूलाई वस्तु (substance) भनिन्छ । वस्तुहरूबाट नै हरेक सरसामानहरू बनेका हुन्छन् ।

पानी र मट्टितेल दुई भिन्न वस्तुहरू हुन्, दुवै पदार्थका आफ्नाआफ्ना गुण हुन्छन् । केही गुणमा दुवै पदार्थ समान हुन सक्छन् । पानी र मट्टितेल दुवै तरल र पारदर्शक पदार्थहरू हुन् तर केही गुणमा दुवै पदार्थ असमान पनि हुन्छन् । पानी प्रज्वलनशील पदार्थ होइन तर मट्टितेल ज्वलनशील पदार्थ हो । पानीको गन्ध हुँदैन तर मट्टितेलको गन्ध हुन्छ ।

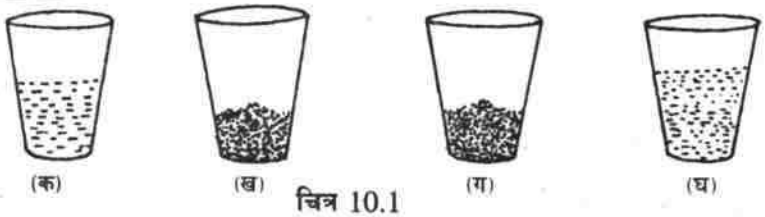
शुद्ध तथा अशुद्ध वस्तु (pure and impure substance)

एकै प्रकारका वस्तु मात्र भएको पदार्थलाई शुद्ध वस्तु भनिन्छ । जस्तै : शुद्ध पानीमा पानीबाहेक अरू कुनै पनि वस्तु हुँदैन तर व्यवहारमा शुद्ध पानी पाउन गाह्रो हुन्छ । हामीले खाने पानीमा केही मात्रामा हावा मिसिएको हुन्छ र केही मात्रामा घुलनशील पदार्थहरू मिसिएका हुन्छन् । आकाशबाट परेको पानीमा पनि हावामा भएका धुलकणहरू तथा हावा नै मिसिएको हुन्छ । कुनै पनि पदार्थ बिल्कुलै शुद्ध रूपमा पाउन गाह्रो हुन्छ । विभिन्न वस्तुहरूसँगै रहँदा केही न केही मात्रामा अरू वस्तुहरू पनि मिसिन जाने हुन्छ ।

अरू वस्तु नमिसिएको वस्तुलाई शुद्ध वस्तु (pure substance) भनिन्छ ।

मिश्रण

क्रियाकलाप 1



चित्र 10.1

चारओटा गिलासहरू लेऊ । (क) मा आधी गिलास पानी र एक चम्चा नुन राख । (ख) गिलासमा नुन एक चम्चा र बालुवा एक चम्चा राख र (ग) गिलासमा एक चम्चा नुन र एक चम्चा चिनी राख र (घ) गिलासमा एक चम्चा नुन, एक चम्चा चिनी र आध गिलास जति पानी राख । सबै गिलासमा रहेका वस्तुहरूलाई एउटा काँच वा प्लास्टिकको मसिनो छडले राम्ररी चलाऊ ।

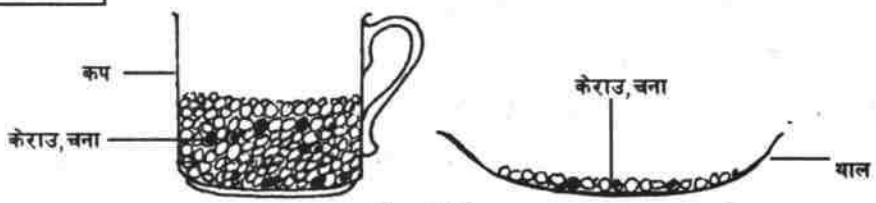
अब यी चारैओटा गिलासमा विभिन्न वस्तु मिसिएका छन् । यसरी वस्तुहरू मिसिएर रहेकोलाई मिश्रण (mixture) भनिन्छ ।

दुई वा दुईभन्दा बढी वस्तुहरू मिसिएर बनेकोलाई मिश्रण (mixture) भनिन्छ ।

समान र असमान मिश्रणहरू (Homogenous and Heterogenous Mixture)

माथिको प्रयोगमा मिश्रणहरू सबै एकै प्रकारका छैनन् । पहिलो गिलास (क) मा पानी र नुन समान रूपले मिसिएका छन् । यसप्रकारको मिश्रणलाई समान मिश्रण (homgenous mixture) भनिन्छ । यसमा मिश्रणको प्रत्येक भागमा पानी र चिनी उत्तिकै मात्रामा मिसिएको पाइन्छ । गिलास (ख) र (ग) का मिश्रणहरू असमान रूपले मिसिएका हुन्छन् । कतै नुनको मात्रा अलि बढी भए कतै चिनीको मात्रा अलि बढी हुन्छ । यस्ता प्रकारका मिश्रणलाई असमान मिश्रण (heterogeneous mixture) भनिन्छ । (घ) गिलासको मिश्रण पनि समान मिश्रण नै हो । यस अवस्थामा सबै ठाउँमा नुन, पानी र चिनीको मात्रा बराबर नै हुन्छन् ।

क्रियाकलाप 2



चित्र 10.2

यदि दानाहरू मसिना भएर राम्ररी मिसिएको छ भने समान मिश्रण बन्न सक्छ तर ठोस र ठोस

पदार्थको मिश्रण समान बन्न दानाहरू धेरै मसिनु हुनुपर्छ र धेरैबेर चलाउनुपर्छ । गिलास (क) र (घ) मा पानीका कणहरू ज्यादै साना हुन्छन् र बिलाएर गएका नुन वा चिनीका कणहरू पनि ज्यादै नै साना हुन्छन् ।

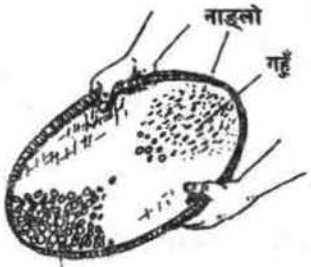
फेरि पानी तरल भएकाले चलाउँदा राम्ररी मिसिन पनि जान्छ । यसकारण (क) र (घ) गिलासका मिश्रणहरू समान मिश्रण बन्न जान्छन् ।

मिश्रणका अवयवहरू छुट्याउने विधिहरू

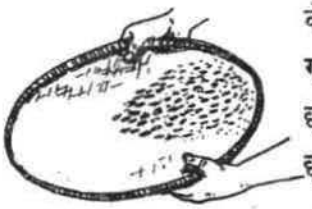
जुन वस्तुहरूबाट मिश्रण बनेका हुन्छन् तिनीहरूलाई मिश्रणका अवयव (components) भनिन्छ । यी अवयवहरूलाई मिश्रणबाट कसरी छुट्याउन सकिन्छ ?

क्रियाकलाप 3

केराउ र गुँहको मिश्रण बनाऊ । यो मिश्रणबाट केराउ र गहुँका दानाहरू छुट्याऊ । केराउको दाना गोलो परेको र तेस्रो सतहमा गुड्ने भएकाले एउटा नाड्लोको प्रयोग गर्न सकिन्छ । नाड्लोलाई अलि तेर्सो पारी तल माथि गरी चलाउनुपर्छ ।



चित्र 10.3


चित्र 10.4

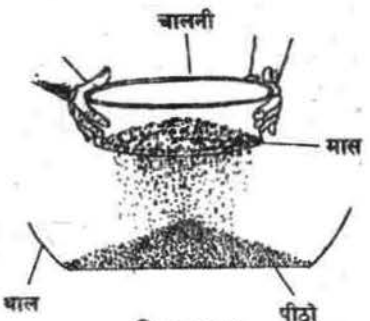
केराउ र गहुँका दानाको गुड्ने गुणमा फरक भएकाले यसरी छुट्याउन सकिएको हो । यदि धान र गहुँ मिसिएको भए यति सजिलै छुट्याउन सकिँदैन ।

नोट : यस पाठमा थिग्राउने र छान्ने विधिका साथै केही दैनिक व्यवहारमा प्रयोगमा आउने मिश्रण छुट्याउने केही विधिहरू पनि दिइएका छन् ।

क्रियाकलाप 4

पिठो र मासको मिश्रण बनाऊ । यो मिश्रणबाट मास र मिठोलाई छुट्याउन के गर्नुपर्ला ?

एउटा चाल्नो लेऊ । चाल्नोका प्वालहरूबाट पिठोका मसिनो धुलो छिर्न सक्छ तर मासका गेडाहरू छिर्न सक्दैन । यसरी चाल्ने क्रिया (seiving) द्वारा पिठो र मास छुट्याउन सकिन्छ ।

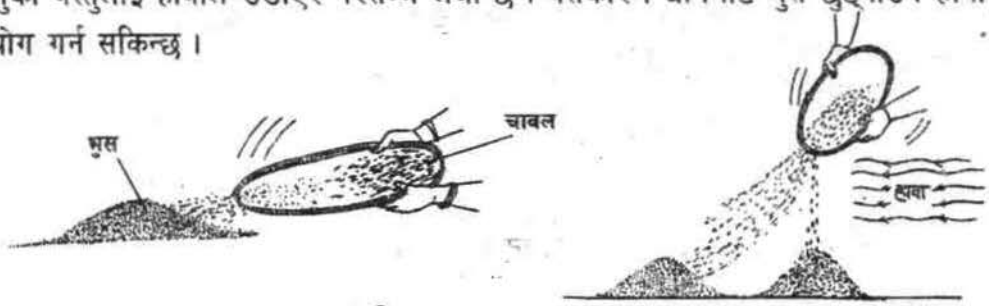


चित्र 10.5

क्रियाकलाप 2

चामलबाट भुस कसरी छुट्याउन सकिन्छ ? चामलभन्दा भुस हलुका हुन्छ । त्यसकारण निफन्ने क्रिया (winnowing) बाट छुट्याउन सकिन्छ ।

हलुको वस्तुलाई हावाले उडाएर परसम्म लैजान्छ । यसकारण धानबाट भुस छुट्याउन हावाको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

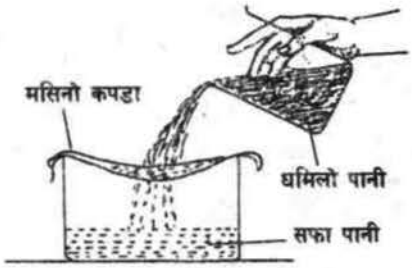


चित्र 10.6

क्रियाकलाप 6

बालुवा र पानीको मिश्रणबाट बालुवा र पानी कसरी छुट्याउन सकिन्छ ?

बालुवा र पानीको गुणमा के फरक छ ? पानी छिर्न सक्ने मसिना प्वालहरूबाट बालुवा छिर्न सक्दैन । तलका प्रयोगहरू गरेर हेर ।



चित्र 10.7

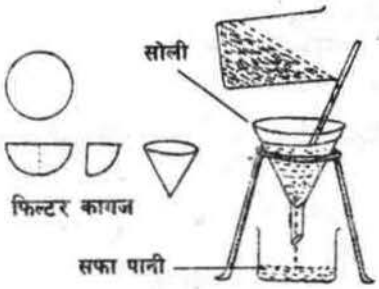
मसिनो कपडा अथवा फिल्टर कागजको प्रयोग गरी बालुवा र पानीको मिश्रणलाई छुट्याऊ ।

फिल्टर कागज गोलाकार चक्काहरूमा काटिराखेका हुन्छन् । यसलाई पट्याएर सोलीको आकारमा ल्याएर सोलीमा राखिन्छ ।

फिल्टर कागजको प्रयोग गरी बालुवा पानीलाई छुट्याउन सकिन्छ ।

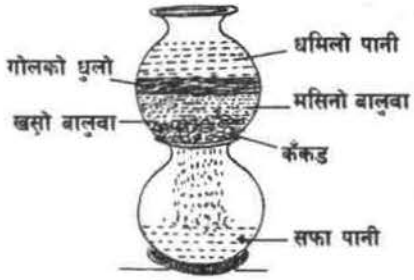
यसरी मसिनो प्वाल भएका वस्तुहरूद्वारा मिश्रण छुट्याउने विधिलाई छान्ने विधि (filtration) भनिन्छ ।

कङकड, बालुवा र गोलको प्रयोग गरेर पानीलाई सफा गर्ने प्रक्रिया गाउँघरहरूमा पनि पाइन्छ ।



चित्र 10.8

पिँधमा प्वाल परौ कुनै भाँडोको प्रयोग गरी माथि चित्रमा देखाएजस्तै गरी धमिलो पानीलाई छानी हेर, सफा पानी पाउन सकिन्छ कि सकिँदैन हेर ।



चित्र 10.9

चित्र 10.10

केही कसिङ्गरहरू वा गिर्खाहरू भएको पानीलाई थिग्राउने विधि(decantation) बाट छुट्याउन सकिन्छ । जस्तै : चियापत्ती मिसिएको चियालाई थिग्राउन दिएर पत्ती नमिसिएको चियालाई गिलासमा खन्याउन सकिन्छ ।

थिग्राउने विधिबाट सफा पानीलाई छुट्याउँदा भाँडोलाई सकभर हल्लाउनु हुँदैन ।

क्रियाकलाप 7

पानी र नुनको मिश्रणबाट नुन कसरी छुट्याउन सकिन्छ ? यी दुई वस्तुहरू कुन गुणमा फरक छन् ? पानीलाई तताएमा बाफ बन्छ तर नुनलाई तताएमा बाफ बन्दैन ।

चित्र 10.11

नुन पानीलाई कुनै भाँडोमा राखी तताएमा अथवा घाममा सुकाएमा पानी बाफ बनेर हावामा मिसिन्छ, नुन मात्रै भाँडोमा बाँकी रहन्छ ।

यसरी तरललाई बाफमा बदलेर फेरि तरलमा नै ल्याउने प्रक्रियालाई आसवन (distillation) भनिन्छ । आसवन क्रियाद्वारा नुनपानीको मिश्रणबाट नुन र पानी छुट्याउन सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 8

फलामलाई चुम्बकले तान्छ, तर काठ, बालुवा , कागज, प्लास्टिक आदि वस्तुहरूलाई चुम्बकले तान्न सक्दैन । फलामको यस गुणलाई प्रयोग गरी फलामको धुलो वा किलाहरू र बालुवाको मिश्रणबाट फलाम वा बालुवा छुट्याऊ ।

चित्र 10.12

उपर्युक्त क्रियाकलापबाट कुन निष्कर्षमा पुगिन्छ ? दुई पदार्थको

एउटै गुण भए सो गुणको आधारमा मिश्रणका अवयवहरू छुट्याउन सकिँदैन जस्तै : नुन र चिनीको मिश्रणलाई पानीमा घुलाएर छुट्याउन सकिँदैन किनकि दुवै वस्तु पानीमा घुल्छन् तर काठको धुलो र नुनको मिश्रणलाई पानीको प्रयोग गरी छुट्याउन सकिन्छ ।

गुणहरूको आधारमा मिश्रणबाट आवयवहरूलाई छुट्याइन्छ ।

सारांश

१. वस्तुहरू शुद्ध र अशुद्ध हुन सक्छन् । अशुद्ध वस्तुमा मुख्य वस्तुबाहेक अरू पनि वस्तु मिसिएको हुन्छ ।

२. दुई वा दुईभन्दा बढी वस्तुहरू मिसिएकोलाई मिश्रण भनिन्छ ।

३. मिश्रणमा अवयवहरू समानरूपले मिसिएका छन् भने यस्तो मिश्रणलाई समान मिश्रण भनिन्छ र असमान रूपले मिसिएको छ भने असमान मिश्रण भनिन्छ ।

४. मिश्रणका अवयवहरूलाई गुणको आधारमा छुट्याइन्छ ।

५. मिश्रणमा भएका वस्तुहरू गुणअनुसार निम्नलिखित विधिहरू अपनाई छुट्याउन सकिन्छ ।
   (क) चाल्ने विधि
   (ख) निफल्ने विधि
   (ग) थिग्राउने विधि
   (घ) छान्ने विधि
   (ङ) आसवन विधि
   (च) चुम्बकीय विधि

गर, हेर र सिक

१. पिँधमा प्वाल भएको भाँडोको प्रयोग गरी पानी छान्ने सामग्री तयार पारेर धमिलो पानीलाई छानी हेर ।

अभ्यास

१. **शुद्ध वस्तु छुट्याई गोलो (०) चिह्न देऊ :**
   (क) नुन (ख) पानी (ग) पिठो (घ) माटो (ङ) कोकाकोला (च) फलाम
   (छ) चिया (ज) दाल (झ) तरकारी ।

२. **तलका वस्तुहरूमध्ये कुनकुन वस्तु मिसाएमा समान मिश्रण र असमान मिश्रण बनाउन सकिन्छ ?**

(क) पानी (ख) मट्टितेल (ग) तेल (घ) बालुवा

(ङ) नुन (च) चिनी ।

३. **समान र असमान मिश्रणमा के फरक हुन्छ ?**

४. **घरमा साधारणतः प्रयोग गरिने मिश्रण छुट्याउने विधिहरू केके हुन् ? उदाहरणसहित लेख ।**

५. **तल दिइएका मिश्रणहरू कुन विधिबाट छुट्याइन्छ लेख ।**

मिश्रण	छुट्याउने विधि
(क) नुन+पानी	(क) .....
(ख) नुन+बालुवा	(ख) .....
(ग) बालुवा+ फलामको धुलो	(ग) .....
(घ) चामल+सानो केराउ	(घ) .....
(ङ) पानी+मट्टितेल	(ङ) .....
(च) पानी+धुलो	(च) .....

६. **तल छान्ने विधिद्वारा मिश्रण छुट्याएको चित्र दिइएको छ । चित्रका विभिन्न भागहरूको नाम लेख ।**

आफ्नो कापीमा यस्तै चित्र बनाऊ ।

७. **धाराको पानीमा अरू अवयवहरू मिसिएको छछैन कसरी जाँचेर हेर्छौं ? लेख ।**

८. **ठीक उत्तरमा (√) चिह्न देउः**

(क) नुन र बालुवाको मिश्रणलाई कसरी छुट्याउन सकिन्छ ?

(अ) निफनेर (आ) छानेर (इ) पानीमा मिसाई छानेर

(ख) नुन र फलामको धूलोलाई कसरी छुट्याउन सकिन्छ ?

(अ) पानीमा मिसाएर (आ) चुम्बक प्रयोग गरेर (इ) छानेर

(ग) तलकामध्ये कुन मिश्रणलाई आसवन विधिद्वारा छुट्याउन सकिन्छ ?
(अ) चिनी र नुन (आ) पानी र चिनी (इ) बालुवा र फलाम

(घ) तलका मध्ये कुन मिश्रण समान हुन सक्छ ?
(अ) चिनी र पिठो (आ) माटो र बालुवा (इ) पानी र फिटकिरी

(ङ) रक्सी बनाउँदा रक्सीको बाफलाई फेरि चिसो पारी तरल बनाइन्छ । यो कुन प्रक्रिया हो ?
(अ) थिग्राउने विधि (आ) आसवन विधि (इ) छान्ने विधि

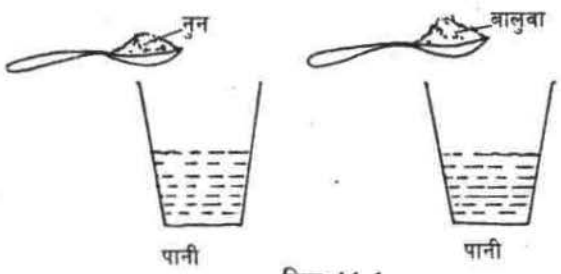
(च) बालुवाबाट खस्रो र मसिनो बालुवा कसरी छुट्याउन सकिन्छ ?
(अ) चालेर (आ) निफनेर (इ) थिग्राएर

पाठ ११ घोल (Solution)

हामी दैनिक जीवनमा विभिन्न प्रकारका तरल पदार्थहरू प्रयोग गर्छौं । पानी, मट्टितेल, पेट्रोल, खानेतेल आदि ठोस वस्तुहरूलाई तताएर पनि तरल पदार्थ बनाइन्छ । बरफबाट पानी बन्छ भने गहनाहरू बनाउन सुनचाँदीलाई तताएर पगाल्छौं । भाँडाकुँडाहरू बनाउन फलाम, टिन, तामा, आल्मुनियमलाई पगालेर तरल बनाउँछौं । विभिन्न तरल पदार्थहरूसित अरू ठोस तथा तरल पदार्थ मिसाउँदा के हुन्छ हेरौं ।

क्रियाकलाप 1

गलासमा आधीजति पानी लेऊ । त्यसमा एक सानो चम्चा नुन राखेर हेर । गिलासको पिँधमा नुन देख्न सकिन्छ । अब एउटा चम्चाले नुनलाई चलाउँदै हेर्दै गर, के हुन्छ ? नुनको मात्रा अघि जति नै छ कि कम भयो ? चलाउँदै जाँदा नुन पानीमा बिलायो कि ?



चित्र 11.1

त्यसरी नै अब अर्को गिलासमा पनि आधाजति पानी लेऊ र त्यसमा एक सानो चम्चा बालुवा राख । गिलासको पिँधमा बालुवा देख्न सक्छौं । अब चम्चाले बालुवालाई चलाउँदै गर । बालुवा पनि नुनजस्तै बिलाएर जान्छ कि जाँदैन ? बालुवापानी र नुनपानीमा के फरक देखियो ?

नुन पानीमा बिलाएर जान्छ तर बालुवा बिलाएर जाँदैन ।

अब नुन पानीमा बिलाएर गएको गिलास लेऊ र त्यसबाट एक चम्चा पानी मुखमा हाल । स्वाद कस्तो छ ? पानीमा नुन मिसिएको छ ? स्वाद किन नुनिलो भयो ? पानीमा नुन छ त ?

पानी एउटा तरल पदार्थ हो । त्यसमा नुन मिसाएपछि नुन र पानीको मिश्रण बन्यो । त्यसरी बालुवा र पानी मिसायो भने बालुवा र पानीको मिश्रण बन्छ ।

कुनै दुई वा दुईभन्दा बढी वस्तुहरू मिसिएकोलाई मिश्रण भनिन्छ ।

पानी र नुनको मिश्रण तथा पानी र बालुवाको मिश्रणमा के फरक छ त ?

नुनपानीको मिश्रणमा पानीमा नुन बिलाएको छ, हामी नुन देख्न सक्तैनौं । नुनपानीमा नुन धेरै मसिनो र पानीमा नदेखिने भएको छ भने बालुवापानीको मिश्रणमा बालुवा पानीभन्दा अलग्गै र हेको छ, अर्थात् पानीमा नबिलाई रहेको छ देख्न सकिन्छ ।

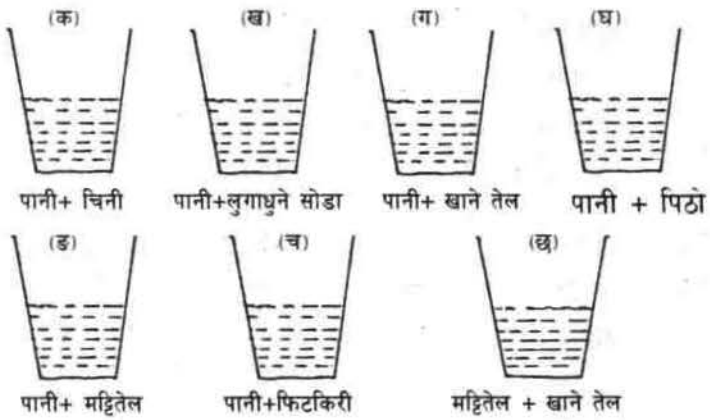
नुनपानीको एकनाससँग मिसिएर बनेको मिश्रणलाई हामी घोल पनि भन्छौं ।

अब नुनपानीको घोलमा अलिकति चिनी हालेर चलाऊ । चिनी पनि घुलेर जान्छ । यसरी एउटा वा बढी पदार्थहरू एकसाथ पनि पानीमा घुल्न सक्छन् ।

दुई वा दुईभन्दा बढी पदार्थहरू एकनाससँग मिसिएर बनेको मिश्रणलाई घोल भनिन्छ ।

कुन घोल हो, कुन होइन, छुट्याऊ ।

क्रियाकलाप 2



चित्र 12.2

माथि चित्रमा देखाइएजस्तै 7 ओटा गिलासहरू लेऊ । तिनीहरूमध्ये 6 ओटामा आधाजति पानी राख र सातौं गिलासमा आधीजति मट्टितेल राख । अब क्रमश: पहिलो गिलासमा एक सानो चम्चा चिनी, दोस्रोमा त्यत्तिकै लुगा धुने सोडा, तेस्रोमा खानेतेल, चौथोमा पिठो, पाँचौंमा मट्टितेल, छैटौंमा फिटकिरी र सातौंमा खानेतेल राख ।

प्रत्येक गिलासको मिश्रणलाई चम्चाले चलाऊ र हेर, के हुन्छ ?
कुनमा घोल बन्यो र कुनमा बनेन, तलको खाली ठाउँमा बन्यो वा बनेन लेख ।

(क) पानी र चिनीको घोल .....
(ख) पानी र लुगा धुने सोडाको घोल .....
(ग) पानी र खानेतेलको घोल .....
(घ) पानी र पिठोको घोल .....

(ङ) पानी र मट्टितेलको घोल .....

(च) पानी र फिटकिरीको घोल .....

(छ) मट्टितेल र खानेतेलको घोल .....

ठोस पदार्थ मात्र होइन, तरल पदार्थ पनि अर्को तरल पदार्थसँग मिसिएर घोल बन्न सक्छ ।

घोलक (Solvent) **र घुलित पदार्थ** (Solute)

अब घोलहरूलाई मात्र एकातिर राख ।

(क) गिलासमा पानी र चिनीको घोल छ ।
यसमा चिनी पानीमा घुलेको छ ।

(ख) गिलासमा पानी र लुगा धुने सोडाको घोल छ ।
यसमा लुगा धुने सोडा पानी घुलेको छ ।

(ग) गिलासमा पानी र फिटकिरी घुलेको छ ।
यसमा फिटकिरी पानीमा घुलेको छ ।

(घ) गिलासमा मट्टितेल र खानेतेल घुलेको छ ।
यसमा खानेतेल मट्टितेलमा घुलेको छ ।

अब घुलेको पदार्थ र घोल बनाउने पदार्थलाई छुट्याएर राख ।

घुलेर जाने पदार्थ घुलित पदार्थ चिनी घोल बनाउने पदार्थ (घोलक) पानी

(क) गिलासमा

(ख) गिलासमा

(ग) गिलासमा

(घ) गिलासमा

घोल बन्दा घुलेर जाने पदार्थलाई घुलित पदार्थ (solute) **भनिन्छ ।**
घोल्ने पदार्थलाई घोलक (solvent) **भनिन्छ । घुलित पदार्थभन्दा घोलकको मात्रा बढी हुनुपर्छ ।**

नुनपानीमा नुन घुलेको हुन्छ र पानीले नुनलाई घोलेको हुन्छ । तसर्थ नुन घुलित पदार्थ र पानी घोलक भयो । घुलित पदार्थ र घोलक मिसिएर घोल बन्छ ।

घुलित पदार्थ + घोलक = घोल

जस्तै : चिनी+पानी = चिनीपानीको घोल

नुन + पानी = नुनपानीको घोल

दैनिक जीवनमा प्रयोग गरिने घोलहरू

दैनिक जीवनमा हामी विभिन्न प्रकारका घोलहरू प्रयोग गर्छौं ।

जस्तै :

चित्र 11.3

माथिका घोलहरूमा कुन घोलक र कुन घुलित पदार्थ हो ? तलको तालिकामा हेर

घोल	घोलक	घुलित पदार्थ
(क) चिया	पानी	चिनी
(ख) कागतीको सरबत	पानी	कागतीको रस र चिनी
(ग) लस्सी	पानी	दही र चिनी
(घ) कफि	पानी	चिनी र कफि
(ङ) सोडापानी	पानी	कार्बनडाइअक्साइड
(च) पित्तल	तामा	जस्ता

पित्तल बनाउन तामा र जस्तालाई पगालेर तरल बनाइन्छ अनि मिसाएर घोल बनाइन्छ । यही घोल नै चिसो भएर ठोस पित्तल बन्छ । यसकारण पित्तललाई तामा र जस्ताको घोलबाट बनेको मिश्रित धातु (Alloy) भनिन्छ ।

माथिको तालिकामा सोडामा घोलक र घुलितहरू केके छन् लेखिएको छैन । तलका प्रयोगहरू गरी केके छन्, पत्ता लगाई लेख ।

क्रियाकलाप 3

सोडापानीमा केके छ ?

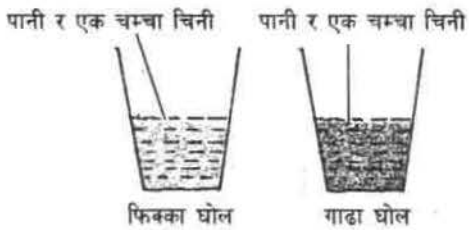
एक बोतल सोडा लेउ र एउटा गिलासमा आधाजति सोडा खन्याई एउटा रिकापीले छोप । राम्ररी हेर, सोडाबाट ग्यासका फोकाहरू निस्किरहेका हुन्छन् । एकछिनपछि एउटा सलाई कोरी

गिलासभित्रको हावामा राख । के हुन्छ ? त्यो ग्यास सोडाबाट निस्केको कार्बनडाइअक्साइड हो । बोतलको सोडामा यो ग्यास घुलिरहेको अवस्थामा हुन्छ । कार्बनडाइअक्साइडले बलेको वस्तुलाई निभाउँछ ।

चित्र 11.4

फिक्का घोल र गाढा घोल ।

गिलासमा आधाजति पानी लेऊ । त्यसमा एक चम्चा चिनी राख र चम्चाले चलाऊ । गिलासमा रहेको चिनी पानीको एक चम्चा घोल चाखेर हेर ।
त्यसरी नै अर्को एउटा बराबर साइजको गिलासमा पनि आधा जति पानी लेऊ र त्यसमा चार चम्चा चिनी राख । चम्चाले चलाऊ । गिलासमा रहेको चिनी पानीको घोल एक चम्चा चाखेर हेर ।



चित्र 11.5

कुन घोलमा गुलियोपना कम छ ? कुनै घोलमा गुलियोपना बढी छ ? कम चिनी घुलेको घोलको गुलियोपना कम र बढी चिनी घुलेको घोलको गुलियोपना बढी हुन्छ ।
यसरी कम घुलित पदार्थ मिसिएर फिक्का घोल र बढी घुलित पदार्थ मिसिएर गाढा घोल बन्दछ ।

कम घुलित पदार्थ मिसिएर बनेको घोललाई फिक्का घोल भनिन्छ । बढी घुलित पदार्थ मिसिएर बनेको घोललाई गाढा घोल भनिन्छ ।

सारांश

१. कुनै दुई वा दुईभन्दा बढी पदार्थहरू मिसिएर मिश्रण बन्छ ।
२. दुई वा दुईभन्दा बढी पदार्थहरूको समान मिश्रणलाई घोल भनिन्छ । घोलमा ठोस पदार्थ देख्न सकिँदैन ।
३. घोलमा घुलिने पदार्थलाई घुल्य भनिन्छ र घोल्ने पदार्थलाई घोलक घनिन्छ । (जस्तै : नुनपानीमा नुन घुल्य र पानी घोलक हो ।)
४. घोलहरू विभिन्न प्रकारका हुन्छन् ।
   (क) ठोस र तरलको घोल, जस्तै : चिनी र पानी
   (ख) तरल र तरलको घोल, जस्तै : अल्कोहल र पानी
   (ग) ग्यास र तरलको घोल जस्तै : बियर र सोडापानी ।
५. कम घुलित पदार्थ घुलेको घोललाई फिक्का घोल भनिन्छ ।
६. बढी घुलित पदार्थ घुलेको घोललाई गाढा घोल भनिन्छ ।

गर, हेर र सिक

१. तिम्रो घरमा तीन दिनभित्र प्रयोग गरिएका सबै घोलहरूको सूची बनाऊ र तिनीहरूमा घोलक र घुल्य छुट्याई तालिकामा भर ।

घोल	घोलक	घुल्य

२. तलका पदार्थहरू जम्मा गरी प्रयोग गरेर हेर, कुन ठोस पदार्थ कुन तरलमा घुल्छ ?

जम्मा गर्नुपर्ने तरल पदार्थहरू	**जम्मा गर्नुपर्ने ठोस पदार्थहरू**
पानी	मैन
पेट्रोल	निलोतुथो
मट्टितेल	चिनी
तोरीको तेल	पोटास
भटमासको तेल	सोडा (लुगा धुने)
	ग्लुकोज

३. प्रयोग गरिसकेपछि तलको तालिका भर :

पानीमा घुल्ने पदार्थहरू	पेट्रोलमा घुल्ने पदार्थहरू	मट्टितेलमा घुल्ने पदार्थहरू

अभ्यास

१. **ठीक वाक्य पछाडि (√) चिह्न राख :**

(क) पानी र तेल मिसिएर घोल बन्छ । ( )

(ख) हामी दैनिक जीवनमा घोलहरू प्रयोग गर्छौं । ( )

(ग) फिटकिरी पानीमा बिलाएर जान्छ । ( )

(घ) मट्टितेलमा खानेतेल मिसिन्छ । ( )

(ङ) सोडापानीमा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास हुन्छ ।( )

२. **ठीक उत्तर पछाडि (√) चिह्न राख:**

१. सोडामा कुन दुई पदार्थहरू मिसिएका हुन्छन् ?

(क) पानी + चिनी

(ख) चिनी + ग्यास

(ग) पानी + ग्यास

(घ) पानी + नुन

३. **तलकामध्ये कुनको घोल बन्दैन ?**

(क) पानी + अल्कोहल

(ख) पानी + चिनी

(ग) मट्टितेल + तेल

(घ) मट्टितेल + नुन

४. **सोडापानीलाई तताएमा त्यसबाट के बाहिर जान्छ ?**

(क) पानी र हावा

(ख) पानीको बाफ र कार्बनडाइअक्साइड ग्यास

(ग) चिनी र पानीको बाफ

(घ) हावा मात्र

५. **कुनचाहिँ घोलमा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास मात्र हुन्छ ?**

(क) चिया

(ख) रक्सी

(ग) जीवनजल

(घ) सोडा

६. **ठीक वाक्य पछाडी ठीक र बेठीक वाक्य पछाडी बेठीक लेख :**

(क) फिटकिरी पानीमा घुल्छ । ( )

(ख) कार्बनडाइअक्साइड पानीमा घुल्छ । ( )

(ग) तेल पानीमा घुल्छ । ( )

(घ) मैन पानीमा घुल्छ । ( )

७. **तलका प्रश्नको उत्तर लेख :**

(क) घोल बनाउन के गर्नुपर्छ ?

(ख) मिश्रण कस्तोलाई भनिन्छ ?

(ग) घोल केलाई भनिन्छ ?

(घ) चारओटा घोलहरूको नाम लेख ?

(ङ) चिनी र पानीमा कुन घुलित र कुन घोलक हो ?

(च) घोलक पदार्थ कस्तोलाई भनिन्छ ?

(छ) धातुहरूको घोल कसरी बनाइन्छ ?

(ज) घुलित पदार्थ कस्तोलाई भनिन्छ ?

(झ) पानीमा नमिसिने तर मट्टितेलमा मिसिने एउटा पदार्थ कुन हो ?

(ञ) तरल र तरल मिली घोल बन्ने दुईओटा उदाहरणहरू लेख ।

(ट) फिक्का घोल केलाई भनिन्छ ?

(ठ) गाढा घोल केलाई भनिन्छ ?

७. **धर्सो तानी घुलित र घोलकको जोडा मिलाऊ ।**

घुलित	घोलक
लुगाधुने सोडा	मट्टितेल
नुन	पानी
खोनेतेल	पेट्रोल
चिनी	पेट्रोल

८. **घोल बन्ने मिश्रणमा (✓) र नबन्ने मिश्रणमा (X) चिन्ह लगाऊ ।**

(क) बालुवा+पानी ( )

(ख) पेट्रोल+मैन ( )

(ग) चक+पानी ( )

(घ) तेल+पानी ( )

(ङ) चिनी+पानी ( )

(च) मट्टितेल+ नुन ( )

एकाइ १२ धातु (Metal)

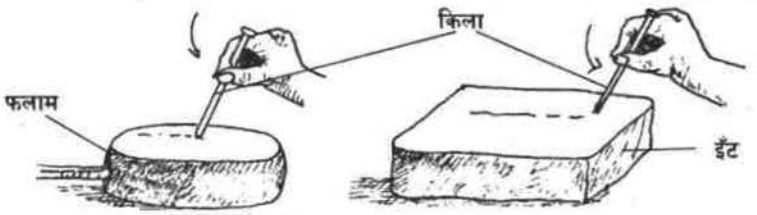
क्रियाकलाप 1

तलका वस्तुहरू जम्मा गर

चम्चा, सिक्का, बिजुलीको तार, स्टिलको थाल, स्टिलको कप, स्टिलको गिलास, फलामको हथौडा, फलामको किला, पेच, पेन्सिलको लिड डाइसेलको कार्बन इत्यादि ।

जम्मा गरिएका वस्तुहरूलाई धेरै कडा र अलि कडा वा नरममा वर्गीकरण गर ।

वर्ग 1	**वर्ग** 2
धेरै कडा वस्तुहरू	केही कडा वा नरम वस्तुहरू
फलाम, चाँदी, तामा, स्पात ।	गोल, कार्बन ।



चित्र 12.1

किलाले फलाम र ईंटलाई कोरिरहेको चित्र

माथिका वस्तुहरूलाई एउटा किलाले कोरेर हेर । दुई वर्गका वस्तुहरूमध्ये कुन वर्गका वस्तुलाई सजिलैसँग कोर्न सकिन्छ ? वर्ग 1 का वस्तुहरू धातुहरू (metals) हुन् । धेरैजसो धातुहरू कडा हुन्छन् । वर्ग 2 का वस्तुहरू त्यति साह्रो कडा हुँदैनन्, तिनीहरू अधातुहरू (non-metals) हुन् ।

अक्सर धातुहरू कडा हुन्छन् ।

क्रियाकलाप 2

एउटा पेन्सिल वा सानो छडले पालैपालो धातु र अधातु वस्तुहरूलाई हिर्काएर हेर । "टिङ्ग" धेरै जसो धातुहरूबाट आवाज निस्कन्छ । अधातुहरूबाट यस्तो आवाज निस्किँदैन । धातुहरूमा पदार्थ कसिएर रहेकाले यस किसिमको आवाज निस्केको हो ।

धातुहरूलाई ठोक्दा "टिङ्ग" आवाज आउँछ ।

क्रियाकलाप 3

उस्तै मोटाइका फलाम वा तामाको तार र त्यही साइजको काठको सिन्कालाई भाँचेर हेर, कुन सजिलै भाँचिन्छ ?

धातुहरू अधातुहरूभन्दा बलिया हुन्छन् ।

क्रियाकलाप 4

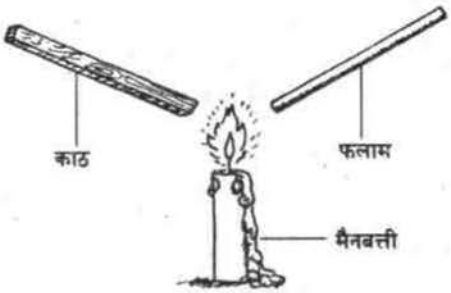
धातु वा अधातुहरूमा प्रकाश पारी हेर, अधातुहरूको दाँजोमा धेरैजसो धातुहरूमा बढी चमक वा टलक हुन्छ । धातुहरूलाई घोटेर टल्काउन सकिन्छ । ऐनामा चाँदीको तह लगाएको हुनाले प्रकाश पार्दा ऐना टल्कन्छ ।

धेरैजसो धातुहरूमा टलक हुन्छ ।

क्रियाकलाप 5

एउटा फलामे छड र उही आकारको काठ वा काँचको छड लेऊ, दुवैको छेउ समाती अर्को छेउ एउटा बलिरहेको मैनबत्तीको ज्वाला नजिक राख, एकछिनपछि, दुवैमा के फरक देखिन्छ, पत्ता लगाऊ ।

यो प्रयोगका लागि उही साइजका अन्य वस्तुहरूको छड बनाई प्रयोग गर्न सकिन्छ । धातुहरूले अधातुहरूभन्दा छिटो ताप सार्छ ।

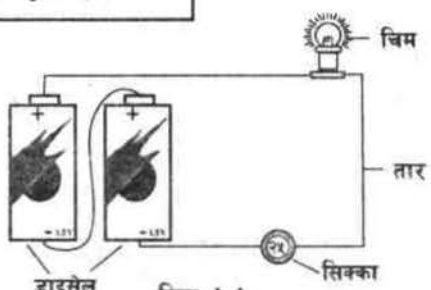


चित्र 12.3

धातुहरू तापका सुचालक हुन्छन् ।

क्रियाकलाप 6

दुईओटा ड्राइसेलहरू लेऊ र तल चित्रमा देखाएजस्तै तार हरू जोडी टेप लगाऊ ।



चित्र 1.1

धातुको सिक्का राख्दाखेरि बत्ती बल्छ त्यसपछि भने अरू धातु र अधातुले बनेका वस्तुहरू सिक्काको ठाउँमा क्रमशः राखेर हेर, के हुन्छ ? तलको तालिका भर ।

तालिका

चिम बल्छ	चिम बल्दैन
१. चम्चा	१. कागज
२. किला	२.
३.	३.
४.	४.
५.	५.

अधातुहरूले बिजुली नसार्ने हुनाले अधातुहरू राख्दा बत्ती बल्दैन ।

माथिका प्रयोगहरूबाट केके निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ? आफ्नो निष्कर्ष राखी तलको तालिका बाँकी खाली ठाउँहरू भर ।

धातुहरू विद्युत् सुचालक हुन्छन् ।

तालिका

गुणहरू	धातुहरू	अधातुहरू
१. पदार्थको अवस्था (state)	धेरैजसो ठोस	ठोस, तरल र वायवीय अवस्थामा पाइन्छन् ।
२. कडापन (hardness)	धेरै कडा हुन्छन् ।	केही कडा वा नरम हुन्छन् ।
३. टुक्रयाउन सकिने (breakability)		
४. बज्ने गुण (tinkling sound)		
५. टलक (lustre)		
६. लामो हुने गुण (ductility)		
७. ताप सार्ने गुण (conduction of electricity)		
८. ठोकेर पातलो बनाउन हुने (malleability)		

धातुका गुणहरू

१. धातुहरू ठोस अवस्थामा पाइन्छन् ।

२. धातुहरू कडा हुन्छन् ।

३. धातुहरू बज्न सक्छन् ।
४. धातुको टलक हुन्छ ।
५. धातुलाई पिटेर लामो बनाउन सकिन्छ ।
६. धातुलाई पिटेर पातलो बनाउन सकिन्छ ।
७. धातुहरू ताप र विद्युत्का सुचालक हुन् ।

अधातुका गुणहरू

१. अधातुहरू ठोस, तरल र ग्यास अवस्थामा पाइन्छन् ।
२. अधातु धातुभन्दा नरम हुन्छ ।
३. अधातुहरू बज्न सक्दैनन् ।
४. अधातुको टलक हुँदैन ।
५. अधातुलाई पिटेर लामो बनाउन सकिँदैन ।
६. अधातुलाई पिटेर पातलो बनाउन सकिँदैन ।
७. अधातुहरू ताप र विद्युत्का कुचालक हुन् ।

प्रकृतिमा पाइने तत्त्वहरूलाई धातु, अधातु र अर्धधातुमा विभाजन गर्न सकिन्छ ।

धातु

ठोस अवस्थामा पाइने कडा तर पिटेर पातलो तथा लामो बनाउन सकिने तत्त्वलाई धातु भनिन्छ । जस्तै : फलाम, तामा इत्यादि ।

अधातु

ठोस, तरल र ग्यास अवस्थामा पाइने नरम तर पिटेर पातलो तथा लामो बनाउन नसकिने तत्त्वलाई अधातु भनिन्छ । जस्तै : कार्बन, सल्फर इत्यादि ।

अर्धधातु

धातु र अधातु दुवैका गुणहरू भएको तत्त्वलाई अर्धधातु भनिन्छ । जस्तै : आर्सेनिक, एन्टिमोनी इत्यादि ।

धातुका उपयोगिताहरू

१. विभिन्न प्रकारका भाँडाकुँडा बनाउन धातुको उपयोग गरिन्छ ।
२. विभिन्न प्रकारका औजार तथा हातहतियार बनाउन धातुको उपयोग गरिन्छ ।
३. बिजुलीको तार बनाउन धातुको उपयोग गरिन्छ ।
४. घर, पुल, ट्रक, बस, रेल इत्यादि बनाउन धातुको उपयोग गरिन्छ ।
५. गहनाहरू बनाउन धातु उपयोग गरिन्छ ।
६. सिक्काहरू बनाउन धातु उपयोग गरिन्छ ।

सारांश

१. धातु र अधातुहरूका आफ्नाआफ्ना गुणहरू हुन्छन् ।

२. धेरैजसो धातुहरू :

(क) कडा हुन्छन् । ठोस अवस्थामा हुन्छन् ।

(ख) "टिङ्ग" आवाज निकाली बज्ने हुन्छन् ।

(ग) लामो तारजस्ता तान्न हुने हुन्छन् ।

(घ) सजिलै नटुक्रिने हुन्छन् ।

३. धातु र अधातु दुवैको गुणहरू भएको तत्त्वलाई अर्धधातु भनिन्छ ।

अभ्यास

१. **तलका पदार्थहरूलाई कडापनको क्रममा मिलाएर राख ।**

फलाम, माटो, आल्मुनियम, चाँदी, बरफ, इँट ।

२. (क) हाम्रो वरपर रहेका दैनिक जीवनमा प्रयोग गरिने टलकदार धातुका पाँचओटा सामग्रीहरूको नाम लेख ।

(ख) घर बनाउनलाई प्रयोग गरिने धातु र अधातुहरूको नाम लेख ।

(ग) सिक्का बनाउन प्रयोग गरिने तीनओटा धातुहरूको नाम लेख ।

३. (क) धातु र अधातुलाई छुट्याउने कुनै पाँचओटा तरिकाहरूको बयान गर ।

(ख) फलाम काठभन्दा तापको सुचालक हो भनी कसरी सिद्ध गर्छौं । बयान गर ।

४. (क) एउटा अन्धो व्यक्तिलाई प्लास्टिक र स्टिलको उही साइजको प्लेट दिए कसरी छुट्याउन सक्ला ?

(ख) छोएर हेर्दा ढोकाको काठभन्दा ढोकामा लगाएको फलाम चिसो लाग्छ,किन होला ?

५. **खाली ठाउँ भर :**

(क) काठ तापको ..... हो ।

(ख) प्लास्टिकबाट..... सर्दैन ।

(ग) ..... एउटा तापको सुचालक हो ।

(घ) ..... ले टिङ्ग आवाज दिन्छ ।

(ङ) ..... लाई तारजस्तो लामो तान्न हुँदैन ।

६. **गलत भए सच्याई लेख :**

(क) धेरैजसो अधातुहरू नरम हुन्छन् ।

(ख) अधातुहरूमा एक प्रकारको टलक हुन्छ ।

(ग) अधातुहरूले विद्युत् शक्तिलाई सार्छ ।

७. **तामाले पनि बिजुली सार्छ भनी देखाउने एउटा चित्र बनाऊ ।**

८. **काठले भन्दा फलामले ताप छिटो सार्छ भनी देखाउने एउटा चित्र बनाऊ ।**

९. **अर्धधातु भन्नाले के बुझिन्छ ?**

१०. **धातुका कुनै चारओटा उपयोगिताहरू उल्लेख गर ।**

एकाइ १३ सजीवहरू (Living beings)

जीव विज्ञानको परिचय र महत्त्व

विज्ञान विषयमा धेरै कुराको अध्ययन गरिन्छ । अध्ययन गर्न सजिलो पार्नका लागि विद्यालयस्तरको विज्ञान विषयलाई भौतिकविज्ञान, रसायनविज्ञान, जीवविज्ञान र भू-तथा ज्योतिष विज्ञानजस्ता विभिन्न शाखाहरूमा बाडिएको छ । जीव विज्ञान भनेको जीवित वस्तुहरूको अध्ययन हो । जीवित वस्तुहरूलाई दुई प्रमुख वर्ग जन्तु तथा वनस्पतिमा बाडिन्छ ।

दैनिक जीवनमा हामी सबै जीवविज्ञानसँग सम्बन्धित छौ । हामीहरू काम गर्दा होस् वा रमाइलो गर्दा होस्, जीवविज्ञानसँग सम्बन्धित विभिन्न क्रियाकलापहरू गरिरहेका हुन्छौं । फलस्वरूप यस विषयसँग सम्बन्धित कुराहरू सिकिरहेका हुन्छौं । उदाहरण:किसानहरूले खेतबारीमा काम गर्दा विभिन्न प्रकारका बिरुवाहरूको साथै ती बिरुवाहरूमा लाग्ने किराहरूबारे जानकारी पाउनु, मालीहरूले विभिन्न प्रकारका फूलहरूबारे थाहा पाउनु इत्यादि ।

क्रियाकलाप 1

वातावरणमा पाइने कुनै दुई जीव (वनस्पति र जन्तु) को अवलोकन गर । तिनीहरू के हुन् ? कहाँ पाइन्छन् ? कस्ता हुन्छन् ? तिनीहरूबाट मानिसलाई कस्तो फाइदा वा हानि हुन्छ ? साथीहरू तथा शिक्षकसँग छलफल गरी उक्त प्रश्नहरूको उत्तर निकाल ।

जीवविज्ञानको अध्ययनबाट हामीले धेरै कुराहरू थाहा पाउँछौं । मानिसलाई फाइदा दिने र हानि पुऱ्याउने दुवै खाले जीवहरू छन् । वनस्पति र जन्तुबाट हामीले खाना, कपडा, निर्माण सामग्री, औषधी र औद्योगिक कच्चा पदार्थ आदि प्राप्त गर्दछौं । केही जन्तुहरूले हामीलाई हानि पुऱ्याउँछन् । जस्तै : मुसा, लामखुट्टे, विषालु सर्प, बाँदर आदि । त्यस्तै हानि पुऱ्याउने बिरुवाहरू, विषालु च्याउ र खेतबारीमा उम्रिने झारपातहरू पर्दछन् फाइदा मात्र पुऱ्याउने र हानि मात्र गर्ने कुनै जीव छैनन् । कुनै जीव बढी फाइदा पुऱ्याउने हुन्छन् भने कुनै बढी हानिकारक हुन्छन् । जीवहरूको अध्ययनबाट विभिन्न उपलब्धिहरू प्राप्त हुन्छन् । जस्तै : विभिन्न किसिमका औषधीको निर्माण, प्रयोग र त्यसको असरबारे थाहा पाउनु, उन्नत जातका बिउहरूको विकास हुनु, औलोज्वरो उन्मूलन हुन, जन्तु र वनस्पति बीच एकआपसमा रहेको निर्भरता थाहा पाउनु आदि । यसरी मानिसले जीवहरूको बारेमा धेरै कुराहरू जान्नु आवश्यक छ र त्यसबाट बढीभन्दा बढी फाइदा लिने कोसिस गरिरहनुपर्छ । यसका लागि जीवविज्ञानको अध्ययन गर्नुपर्दछ ।

सजीव र निर्जीवबीच भिन्नता

वातावरणमा पाइने सबै वस्तुलाई सजीव र निर्जीव दुई भागमा बाँड्न सकिन्छ । सजीवहरूले देखाउने निश्चित गुणको आधारमा सजीव र निर्जीव छुट्याउन सकिन्छ । सजीव र निर्जीवबीच रहेका भिन्नता तलको तालिकामा दिइएको छ :

सजीव वस्तुहरू	निर्जीव वस्तुहरू
१. खानाको आवश्यकता पर्दछ ।	१. खानाको आवश्कयता पर्दैन ।
२. सजीवले श्वासप्रश्वास क्रियाबाट शक्ति प्राप्त गर्छन् ।	२. श्वासप्रश्वास क्रिया हुँदैन्
३. निष्कासन क्रिया हुन्छ ।	३. निष्कासन क्रिया हुँदैन ।
४. चेतना हुन्छ ।	४. चेतना हुँदैन ।
५. चाल हुन्छ ।	५. चाल हुँदैन ।
६. सन्तानोत्पादन क्रिया हुन्छ ।	६. सन्तानोत्पादन क्रिया हुँदैन ।
७. वृद्धि हुन्छ ।	७. वृद्धि हुँदैन ।
८. शरीर जीवकोषबाट बनेको हुन्छ ।	८. जीवकोष हुँदैन ।

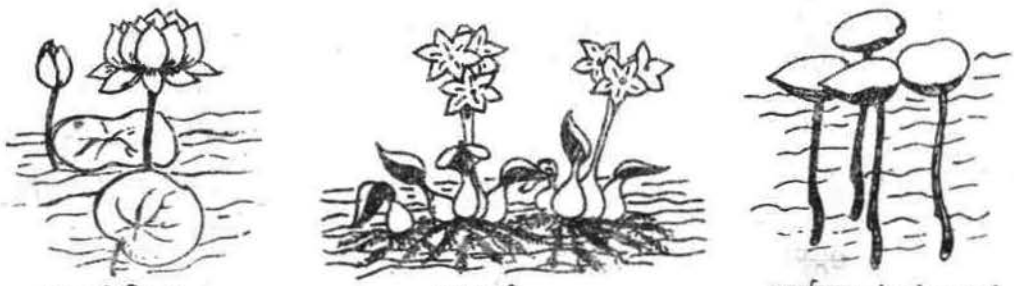
क्रियाकलाप 2

वातावरणमा पाइने कुनै दुईदुईओटा सजीव र निर्जीव वस्तुको अवलोकन गर । माथि तालिकामा दिइएका बुँदाअनुसारको फरक पत्ता लगाउने कोसिस गर । तीमध्ये कुनकुन बुँदामा फरक पाइयो, नोट गर । तालिकामा दिइएको तर तिमीले पत्ता लगाउन नसकेका बुँदामा शिक्षकसँग छलफल गर ।

पानी र जमिनमा पाइने बिरुवा

हाम्रो वरपर जताततै विभिन्न प्रकारका बिरुवाहरू उम्रेका पाइन्छन् । फरकफरक ठाउँमा उम्रने बिरुवाको गुण पनि फरकफरक हुन्छ । कुनै बिरुवा पानीमा, कुनै सुक्खा जमिनमा, कुनै चिसोमा, कुनै न्यानोमा र कुनै ओसिलो ठाउँमा उम्रन्छन् ।

१. पानीमा उम्रने बिरुवाहरू



कमलको बिरुवा — जलकुम्भी — डर्कविड (duckweed)

चित्र 13.1

२. न्यानो र आर्द्रता भएको ठाउँमा उम्रने बिरुवाहरू

नरिवलको बिरुवा

रबरको बिरुवा

ताडको बिरुवा

चित्र 13.2

३. सुक्खा र गर्मी ठाउँमा उम्रने बिरुवाहरू

सिउँडीको बिरुवा

घिउकुमारीको बिरुवा

चित्र 13.3

४. ओसिलो ठाउँमा उम्रने बिरुवाहरू

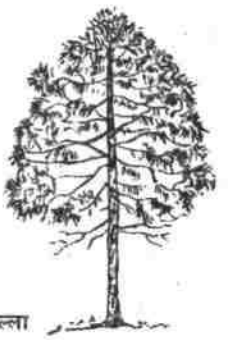
च्याउ

उनिँउ

चित्र 13.4

५. जाडो ठाउँमा उम्रने बिरुवाहरू

धूपी



सल्ला

चित्र 13.5

पानीमा उम्रने बिरुवामा धेरै हावा रहने ठाउँहरू हुन्छन् । यिनीहरूले बिरुवाहरूलाई पानीमा तैरिन मद्दत गर्दछन् । यी बिरुवाहरूको जरा कम विकसित भएका हुन्छन् । काण्ड कमलो र नरम हुन्छ । कुनैकुनै बिरुवाको पात ठूलो र फराकिलो हुन्छ । पानीमा कुहिनबाट बचाउन बिरुवाका विभिन्न भागहरू मैनजस्तो चिप्लो वस्तुले ढाकेको हुन्छ ।

सुक्खा र गर्मी ठाउँमा बिरुवाको काण्ड बाक्लो र हरियो हुन्छ । यस्तो बाक्लो काण्डले पानी कम प्रयोग गरी बिरुवालाई बचाउँछ ।

च्याउ र उनिउँका बिरुवा चिसो छहारीमा उम्रन्छन् । यिनीहरूलाई घाम र पानी कम भए पुग्छ सल्लाका बिरुवाहरू जाडो ठाउँमा मात्र उम्रन्छन् । यिनीहरू अग्ला र कडा हुन्छन् ।

क्रियाकलाप 3

तिमीले गाउँ वा सहरवरपर पोखरी, नाला, खोला, ताल देखेका होलाऊ । वर्षाको पानी जम्मा भएर रहेको खाल्डाखुल्डी पनि देखेका होलाऊ । यस्ता पोखरी, नाला, ताल, खाल्डाहरूमा विभिन्न प्रकारका बिरुवा र जनावरहरू पाइन्छन् ।

एउटा पोखरी नजिकै जाऊ र हेर । के तिमीले कमल, लेउ, पानी, लिलीजस्ता बिरुवा देखछौँ ? के तिमीले पानीको सतहमा तैरिरहेका बिरुवाहरू देखेका छौँ ? केही पानीको सतहमा र केही पानीभित्र पाइने बिरुवाहरू सिसी वा टिनको बट्टामा राखी विद्यालयमा ल्याऊ र राम्ररी अवलोकन गर । अब तलका प्रश्नहरूको उत्तर लेख ।

(क) ती बिरुवाहरूको रङग, आकार र बनोट कस्तो छ ?

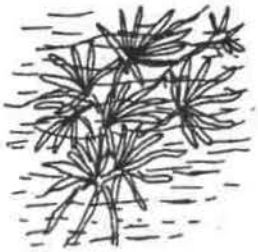
(ख) बिरुवाहरूको काण्ड लामो छ कि छोटो ?

(ग) ती बिरुवाहरूको जरा र काण्ड नरम वा कडा छ ?

(घ) के यी बिरुवाहरूको पात जमिनमा पाइने बिरुवाको जस्तो छ ?

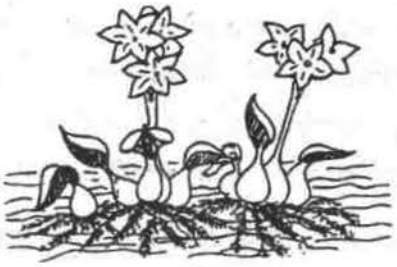
क्रियाकलाप 4

केही पानीमा पाइने बिरुवाहरू सङ्कलन गर । पानी भएको एउटा भाँडाभित्र त्यस बिरुवाको काण्ड वा पातको डाँठ दुई औँलाबीच थिच । के तिमीले हावाको फोका निस्केको देख्यौ ? हावाले गर्दा काण्ड र पात पानीमा तैरिन्छ । जमिनमा उम्रने बिरुवाको काण्ड वा पातको डाँठभन्दा पानीमा उम्रने बिरुवाको काण्ड वा पातको डाँठ थिच्न सजिलो भएको कुरा पनि तिमीले महसुस गऱ्यौ होला ।



हाइड्रिला

चित्र 13.6



जलकुम्भी

पानीमा विभिन्न प्रकारका बिरुवाहरू पाइन्छन् । तिनीहरूको लक्षण फरकफरक हुन्छ । यी बिरुवाहरूमा हरितकण हुन्छ । जरा र काण्ड कमला हुन्छन् । कुनै बिरुवाको पात ठूलो र फराकिलो हुन्छ । कुनै बिरुवा पानीभित्र उम्रन्छन् त कुनै पानीमा तैरिन्छन् । जलकुम्भी र कमल पानीमा उत्रने बिरुवा हुन् । हाइड्रिला र लेउ पानीभित्र उम्रने बिरुवा हुन् । पानीभित्र उम्रने बिरुवालाई थोरै घाम भए पुग्छ ।

जमिनमा पाइने बिरुवा पानीमा पाइने बिरुवाहरू भन्दा किन कडा हुन्छ ?

जमिनमा पाइने बिरुवाको जराले जमिनमुनिको पानी सोसेरर लिन्छ । तिनीहरूले जराबाट पातसम्म मसिनो नलीबाट पानी पठाउँछन् । त्यस्तै बिरुवालाई सिधा उभ्याई राख्न काण्ड बलियो हुन् आवश्यक छ । काण्डमा भएको कडा रेसाहरूको सहयोगले मात्र यो सम्भव छ तर पानीमा उम्रने बिरुवाले पानीभित्रको भागबाट सजिलै पानी लिन्छ । यसकारण यिनीहरूको काण्ड नरम र कमलो हुन्छ । जमिनमा पाइने बिरुवाको काण्ड कडा हुन्छ ।

क्रियाकलाप 5

विभिन्न ठाउँमा उम्रने बिरुवाहरूबारे जानकारी दिन शिक्षकले पानीको स्रोत नजिक भएको कुनै बगैंचामा शैक्षिक भ्रमण लग्न सक्छन् । त्यहाँ पाइने विभिन्न प्रकारका बिरुवाहरूको रङ, आकार, साइज, कडा, नरम आदि लक्षणबारे छलफल गर्ने गराउने गर्नुपर्दछ ।

यदि सम्भव नभए केही पानीमा र केही जमिनका विभिन्न भागमा पाइने बिरुवाहरू सङ्कलन गरी गराई कक्षामा छलफल गर्न सकिन्छ ।

सामान्यत : जमिनमा पाइने बिरुवाहरूमा जरा, काण्ड, पात, फूल र फल पनि पाइन्छन् । यिनीहरूमध्ये कुनैकुनै एकवर्ष र बहुवर्षे हुन्छन् ।

एकवर्षे बिरुवा

धेरैजसो तरकारीको बिरुवा र फूल फूल्ने बिरुवा एकै वर्षभित्र बिउबाट उम्रन्छ, हुर्कन्छ, फूल फुल्छ र बिउ दिई मर्छ भने त्यस्ता बिरुवालाई एकवर्षे बिरुवा भनिन्छ । जस्तै : हरियो तरकारीको बिरुवा ।

7B

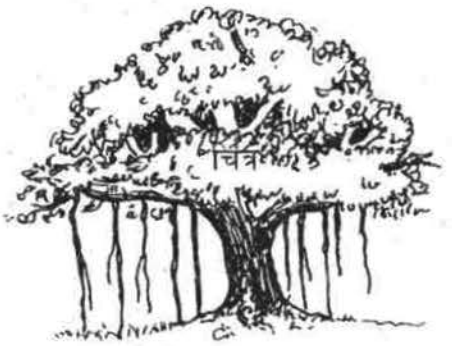
तीउरी

मकै

चित्र 13.7

बहुवर्षे बिरुवा

प्राय:जसो रूखहरू बहुवर्षे हुन्छन् । प्रत्येक वर्ष गर्मीमा बिरुवाको मोटाइ र तौलमा केही बढ्छ, जाडोमा बढ्ने काम रोकिन्छ । अनि बिस्तारै पछि फूल र फल पनि दिन्छ । जस्तै : आँप ।



बरको रूख

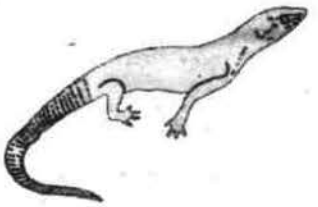
आँपको रूख

चित्र 13.8

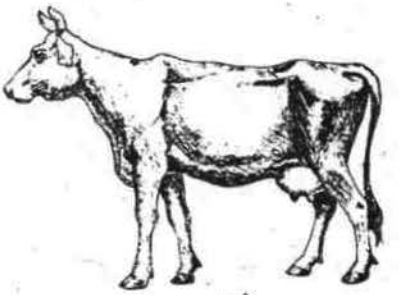
क्रियाकलाप 6

चना, केराउ, गाजर, लाहुरे, फूल, गुलाफ आदिको बिरुवा अवलोकन गरी यी बिरुवाहरूको लक्षणबारे छलफल गर । यीमध्ये एकवर्षे र बहुवर्षेको उदाहरण कुनकुन हुन सक्छ, नाम लेख ।

केही जनावरको अवलोकन



माउसुली



गाई

चित्र 13.9

कुनै वस्तु वा घटनालाई राम्रोसँग हेर्नु तथा तथ्यतथ्याङ्कहरू सङ्कलन गर्नुलाई अवलोकन भनिन्छ । जनावरहरूका धेरै गुणहरू हुन्छन् । अवलोकनबाट वातावरणमा पाइने जनावरका केही साझा गुणहरू टिपोट गर्न सकिन्छ । जस्तै : गाई र माउसुलीको अवलोकन गर्दा यी दुवैले खाना खान्छन्, चाल देखाउँछन्, सन्तान उत्पादन गर्दछन्, यिनीहरूको वृद्धि हुन्छ । श्वासप्रश्वास गर्दछन् र यिनीहरूमा चेतना हुन्छ ।

क्रियाकलाप 7

तिम्रो वातावरणमा पाइने जनावरहरूको अवलोकन गर ।
माथि बताए जस्तै साझा गुणको टिपोट गर । तुरून्तै देखिने साझा गुणहरू र धेरै दिनको अवलोकनबाट प्राप्त हुने साझा गुणहरू छुट्याऊँ ।

जनावर र बिरुवाबीच फरक

जनावर र बिरुवा दुवै जीवित वस्तुहरू हुन् । यिनीहरूबीच पनि भिन्नता छ । जनावर र बिरुवाबीच रहेका भिन्नताको तालिका तल दिइएको छ ।

जनावर	बिरुवा
१. **वृद्धि** : जनावरको वृद्धि निश्चित समयसम्म मात्र देखिन्छ ।	१. बिरुवाले वृद्धि अनिश्चित समयसम्म देखाउँछ ।
२. **खाना**: जनावरले बिरुवा वा अन्य जनावरबाट खाना प्राप्त गर्दछन् ।	२. बिरुवाले आफ्नो खाना आफैं बनाउँछन् ।
३. **चाल**: जनावरहरूले शारीरिक चाल देखाउँछन् ।	३. बिरुवाहरूले सामान्यतया जनावरले जस्तो चाल देखाउँदैनन् ।
४. **चेतना**: जनावरहरूले चेतना देखाउँछन् । यो बिरुवाको भन्दा बढी मात्रामा हुन्छ ।	४. चेतना त हुन्छ तर जनावरले जस्तो तत्काल प्रतिक्रिया दिंदैन ।

बिरुवा र जनावरमा कोषगत भिन्नता पनि हुन्छ । त्यसबारेमा कोष एकाइमा अध्ययन गरिनेछ ।

क्रियाकलाप 8

तिम्रो वरपर भएको कुनै एउटा बिरुवा र एउटा जनावरको अवलोकन गर । ती बिरुवा र जनावर बीच कुनै तीन फरक गुणहरू केके छन्, लेख ।

बिरुवा र किराफट्याङ्ग्राको अवलोकन गर । बिरुवाले आफ्नो खाना आफैं बनाउँछ भन्ने कुरा पछि पढिनेछ । किराफट्ङ्ग्राले के खान्छन् ? बिरुवा र किराको चाल अवलोकन गर । तिम्रो घर

वा छिमेकमा भएका घरपालुवा जनावर र बगैंचामा रहेका बिरुवाको वृद्धिको अवलोकन गर्दै गर के फरक पाउँछौं । नोट गर ।

सारांश

१. जीवहरूको अध्ययन गर्ने विज्ञान विषयको शाखालाई जीवविज्ञान भनिन्छ ।

२. सजीव वस्तुहरूले निश्चित गुणहरू देखाउँछन् जस्तै : खाना, श्वासप्रश्वास, निष्कासन, चेतना, चाल प्रजनन र वृद्धि तर निर्जीव वस्तुले यी गुणहरू देखाउँदैन ।

३. वस्तु वा घटनालाई राम्रोसँग हेर्नुलाई अवलोकन भनिन्छ ।

४. जन्तुको अवलोकन गर्दा खाना खानु, चाल प्रदर्शन गर्नु, चेतना हुनु आदि साझा गुणहरू पाइन्छ ।

५. कुनै बिरुवा जमिनमा उम्रन्छन्, कुनै पानीमा, कुनै गर्मीमा, कुनै चिसोमा, कुनै न्यानोमा र कुनै ओसिलो ठाउँमा उम्रन्छन् ।

६. पानीमा उम्रने बिरुवाहरूमा हावाको थैलाको साथै बिरुवाको पात र काण्ड चिप्ला हुन्छन् ।

७. पातहरू सूर्यको प्रकाश बढी पाउने गरी मिलेर रहेका हुन्छन् ।

८. गर्मी ठाउँमा पाइने बिरुवाको सानो र मोटो पात हुन्छ ।

९. पानीमा उम्रने बिरुवाहरूको काण्ड नरम र कमलो हुन्छ तर जमिनमा उम्रने बिरुवाको काण्ड कडा र बलियो हुन्छ ।

१०. बिरुवाहरूको आयु फरकफरक हुन्छन् । कुनै एकवर्षे र कुनै बहुवर्षे हुन्छन् ।

११. बिरुवा र जनावरमा केही भिन्नताहरू छन् । जसलाई निम्नलिखित बुँदाहरूमा वर्णन गर्न सकिन्छ, वृद्धि, खाना, चाल, चेतना र कोषगत भिन्नता ।

गर, हेर र सिक

१. केही पानीमा उम्रने बिरुवा र जमिनमा उम्रने बिरुवा सङ्कलन गरी तिनीहरूको जरा, काण्ड र पातमा केके भिन्नता पाइन्छ, लेख ।

२. गर्मी ठाउँमा र ओसिलो, चिसो ठाउँमा उम्रने बिरुवाको पातमा केकस्तो फरक देखिन्छ, चित्रमा देखाऊ ।

अभ्यास

१. **तलका वाक्यहरू ठीक/बेठीक छुट्याऊः**

(क) बिरुवाको वृद्धि अनिस्चित समयसम्मै भएको देखिन्छ । ( )

(ख) निर्जीव वस्तुको पनि वृद्धि हुन्छ । ( )

(ग) कुनै जीव हानि मात्र गर्ने हुन्छन् ( )

(घ) बिरुवाहरू जहींतहीं पाइन्छन् । ( )

(ङ) नरिवलको बिरुवा सुक्खा ठाउँमा उम्रन्छ । ( )

(च) लालीगुराँस चिसो ठाउँमा उम्रने बिरुवा हो । ( )

(ङ) सयपत्री फूलको बिरुवा एकवर्षे हो । ( )

(ज) पानीमा उम्रने बिरुवाको काण्ड नरम र कमलो हुन्छ । ( )

२. **खाली ठाउँमा भर :**

(क) जीवविज्ञानअन्तर्गत वनस्पति र .....को अध्ययन गरिन्छ ।

(ख) सजीवले देखाउने ..... को आधारमा सजीव र निर्जीव छुट्याउन सकिन्छ ।

(ग) जनावर र बिरुवा ..... बाट शक्ति प्राप्त गर्दछ ।

(घ) कमलको पात ठूलो र ..... हुन्छ ।

(ङ) सिउँडीको पात ..... र .....हुन्छ ।

(च) ओसिलो जमिनमा पाइने बिरुवाको जरालाई.....भनिन्छ ।

(छ) सल्लाको बिरुवा.....ठाउँमा उम्रने बिरुवा हो ।

(ज) गुलाफ .....वर्षे बिरुवा हो ।

३. **जोडा मिलाऊ :**

क	ख
जलकुम्भी	ओसिलो
आँपको रूख	काँडा
सिउँडी	फराकिलो पात
केराको बोट	बहुवर्षे
उनिउँ	छोटो जरा

४. **दिइएका बिरुवाहरूको चित्र खिच :**

सिउँडी, कमल, घिउकुमारी, उनिउँ लेउ, सल्ला ।

५. **तलका प्रश्नहरूको उत्तर लेख :**

(क) जीवविज्ञान भनेको के हो ?

(ख) जीवविज्ञानको अध्ययन किन गर्नुपर्दछ ।

(ग) कुनकुन गुणको आधारमा सजीव र निर्जीव छुट्याउन सकिन्छ ? कुनै एकको उदाहरणसहित वर्णन गर ।

(घ) जलकुम्भी कसरी पानीमा उत्रन्छ ?

(ङ) सुक्खा ठाउँमा उम्रने बिरुवाको जरा किन लामो हुन्छ ?

(च) जाडो ठाउँमा उम्रने बिरुवा कुनकुन हुन् ?

(छ) एकवर्षे र बहुवर्षे बिरुवा भन्नाले के बुझिन्छ ? उदाहरण दिई लेख ।

(ज) जमिनमा उम्रने बिरुवाको काण्ड किन कडा र बलियो हुन्छ ?

(ञ) कुनै दुईओटा आधारमा वनस्पति र जन्तुको फरक वर्णन गर ।

(ट) अवलोकनबाट देखिएका जनावरका साझा गुणहरू केके हुन् ?

६. प्रत्येकको दुईदुईओटा उदाहरण लेख :

(क) पानीमा तैरिने बिरुवा

(ख) चिसो ठाउँमा उम्रने बिरुवा

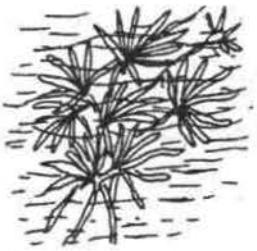
(ग) सुक्खा, गर्मी ठाउँमा उम्रने बिरुवा

(घ) पहाडमा उम्रने बिरुवा ।

(ङ) छहारी र ओसिलो ठाउँमा उम्रने बिरुवा

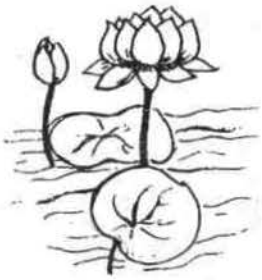
७. तलका बिरुवा चिनी नाम लेख :

.....

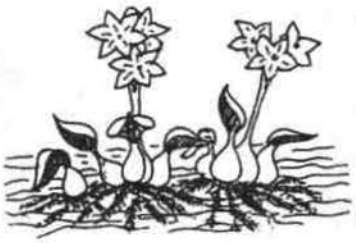


.....

.....



.....



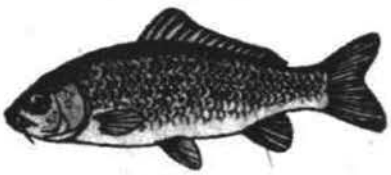
.....

.....

पानी र जमिनमा पाइने जनावरहरू

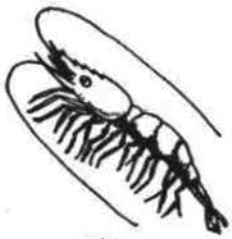
बिरुवाहरू जस्तै जनावरहरू पनि धेरै प्रकारका छन् । तीमध्ये कुनै पानीमा बस्छन् त कुनै जमिनमा, अनि कुनै आकाशमा उड्ने गर्दछन् । विभिन्न ठाउँमा पाइने जनावरको शारीरिक बनावट र रहनसहन पनि फरकफरक हुन्छ । पानीमा रहने जनावरहरू जमिनमा बाँच्न सक्दैनन् तर कुनैकुनै जनावरहरू पानी र जमिन दुवै ठाउँमा बस्छन् ।

पानीमा पाइने जनावरहरू



माछा

गँगटो



झिँगेमाछा

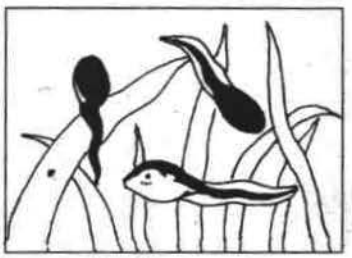
चित्र 31.10

माछा पानीमा बस्ने जीव हो । यसको शरीरलाई कत्लाले ढाकेको हुन्छ । माछा पखेटाको मद्दतले पानीमा पौडन सक्छन । माछाले गिल्सबाट सास फेर्छ । पानीबाट बाहिर ल्याउँदा माछा सास फेर्न नसकी मर्छ । यसको शरीरको आकार पनि फरक हुन्छ । शङ्ख र सिपी तिमीहरूले देखेकै हौला । यी समुद्रमा बस्ने जनावरका खोल मात्र हुन् ।

गोहीले सास फेर्दा थुतुनो पानी बाहिर किन निकाल्छ होला ? पानीमा रहने चराहरूको खुट्टामा छालाको जाली हुन्छ र पखेटामा चिल्लोजस्तो हुन्छ । कारण किन होला ?

क्रियाकलाप 9

एउटा पोखरीमा नियालेर हेर । त्यहाँ धेरै रमाइला किरा र जनावर देखिन्छन् । वर्षायाममा पानीमा पौडिरहेका चेपागाँडाहरू देखिन्छन् । केही दिनसम्म हेर्दै जाऊ कसरी यिनीहरू भ्यागुतामा बदलिन्छन् । पानी जमिराखेको ठाउँ वा खाल्डा नजिकै राम्ररी हेर । पानीको सतहमा लामखुट्टेका लार्भाहरू झुन्डिरहेका देखिन्छन् । केही दिनमा नै यिनीहरू लामखुट्टेमा परिवर्तन हुन्छन् ।



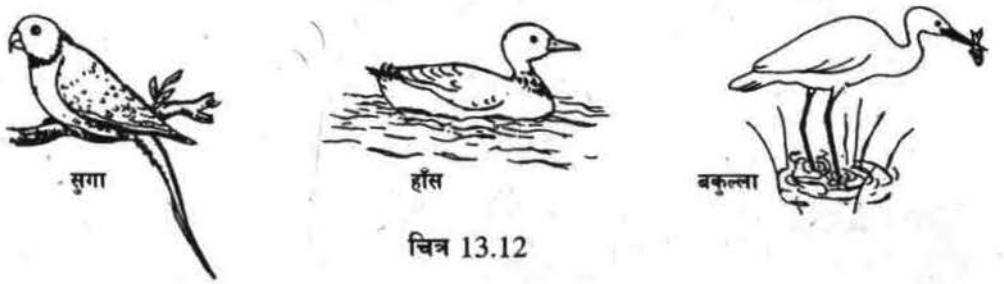
चेपागाँडा

लामखुट्टेको लार्भा

चित्र 13.11

क्रियाकलाप 10

पानीमा रहने केही जनावरहरूको अवलोकन गर । यिनीहरूको खुट्टा र चुच्चोको बनोट राम्ररी हेर । सुगा, गिद्ध, मैना, परेवा आदिको पनि खुट्टा र चुच्चो हेर । केके फरक पाइन्छ, लेख ।



चित्र 13.12

शिक्षकसँग छलफल गर

(क) किन केही चराहरू पौडन सक्छन् र अरू सक्दैनन् ?

(ख) किन सबै चराहरूका एकै प्रकारका चुच्चो हुँदैनन् ?

(ग) लामखुट्टेको लार्भा र चेपागाँडा कसरी लामखुट्टे र भ्यागुतामा बदलिन्छन् ?

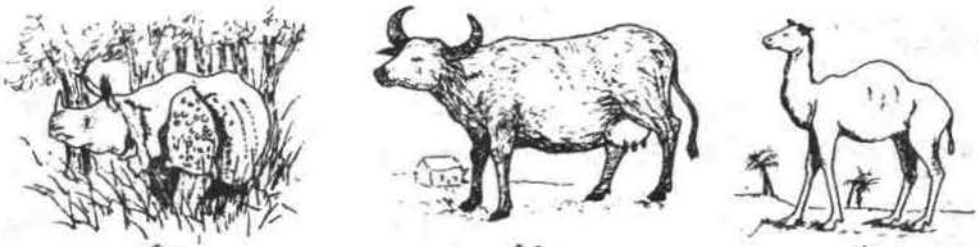
जमिनमा बस्ने जनावरहरू

जमिनमा जनावरहरूको बस्ने ठाउँ फरकफरक हुन्छ । कुनै जनावर गर्मी र कुनै जाडो ठाउँमा बस्छन् । कुनै जमिनमुनि प्वाल राखी बस्छन् ।

जाडो ठाउँमा बस्ने जनावरहरूको रौं लामा र बाक्ला हुन्छन् । यिनीहरूका खुट्टा छोटा हुन्छन् तर बलिया हुन्छन् । यिनीहरूलाई गर्मी ठाउँमा बाँच्न गाह्रो पर्छ ।

चित्र 13.13

हात्ती, भैंसी, गैंडा, उँट, लङ्गुर (बाँदर) आदि गर्मी ठाउँमा बस्ने जनावर हुन् । गर्मी ठाउँमा बस्ने जनावरहरूको शरीर छालाले मात्र ढाकेको हुन्छ । तिनीहरूका शरीरमा लामा, बाक्ला रौं हुँदैनन् । गर्मी ठाउँमा बस्ने जनावर जाडो ठाउँमा बस्न सक्दैनन् ।



गैंडा मैंसी उँट

चित्र 13.14

गँड्यौला, सर्प, खरायो, खेतका मुसा दुलोभित्र बस्ने जनावर हुन् ।

गँड्यौला सर्प खरायो

चित्र 13.15

चराहरू पनि विभिन्न ठाउँमा बस्छन् । कुनै चरा चिसो ठाउँमा बस्छन् त कुनै गर्मी ठाउँमा र हन्छन् । जमिनमा बस्ने जनावरहरू छाला, वायुनली र फोक्सोबाट सास फेर्छन् । यिनीहरू हातखुट्टा र पखेटा चलाई एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा हिँडडुल र उड्ने गर्दछन् ।

क्रियाकलाप 11

तिमीले देखेका जमिनमा बस्ने जनावरहरूमध्ये गर्मी ठाउँमा र जाडो ठाउँमा बस्ने पाँचपाँचओटा जनावरको नाउँ लेख । यिनीहरूमा भएका समान असमान लक्षणहरूको सूची तयार गर ।

क्रियाकलाप 12

एउटा माछा ल्याई त्यसमा भएका फुल्का, पखेटा र कत्ला आदि अवलोकन गर र एउटा चित्र पनि खिच ।

हावामा उड्ने जनावर

कुनै जनावर पानीमा मात्र बस्दछन् कुनै जनावर पानी जमिन दुवै ठाउँमा बस्दछन् । कुनै जनावरहरू हवामा उड्छन् । पानीमा रहने र जमिनमा बस्ने जनावरको जस्तै हावामा उड्न सक्ने जनावरका पनि केही विशेष गुण हुन्छन् । यिनीहरूको शरीर डुङ्गा आकार (stream lined) को हुन्छ ।

उड्नका लागि पखेटाहरूको विकास भएको हुन्छ । हाड भएका उड्ने जनावरको हाड हलुका हुन्छ ।

चित्र 13.16

सारांश

१. विभिन्न ठाउँमा फरकफरक प्रकारका जनावरहरू पाइन्छन् ।

२. स्थानअनुसार जनावरहरूको शारीरिक बनोट र रहनसहन भिन्नभिन्न हुन्छ ।

३. पानीमा रहने जनावरहरू फुल्काले र छालाले श्वासप्रश्वास क्रिया गर्छन् भने जमिनमा बस्नेले फोक्सो, छाला, वायुनली आदिबाट सास फेर्छन् ।

४. सबै चराहरू पौडन सक्दैनन् ।

५. हावामा बस्ने जनावरको शरीर स्ट्रीम लाइन हुन्छ, शरीरमा हावाका थैली हुन्छन् । उड्नको लागि पखेटाको विकास हुन्छ ।

गर, हेर र सिक

१. धेरै दिनसम्म ओसिलो ठाउँमा छोडिराखेको एउटा चेप्टो ढुङ्गा पल्टाएर हेर । त्यहाँ धेरै स-साना किराहरू लुकेर रहेका देखिन्छन् ?

२. तिम्रो घर वा विद्यालय नजिकै कुनै चिडियाघर वा सानो जङ्गल वा पार्क छ भने त्यहाँ पाइने जनावरहरू अवलोकन गरेर एउटा सूची तयार गर ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नहरूको उत्तर देऊः**

(क) पानीमा रहने पाँचओटा जनावरको नाउँ लेख ,

(ख) गर्मी ठाउँमा बस्ने जनावरहरू कुनकुन हुन्, तीनओटाको नाउँ लेख ।

(ग) जाडो ठाउँमा बस्ने जनावरहरूका लक्षण लेख ।

(घ) पानीमा पौडी खेल्न सक्ने दुईओटा जनावर कुनकुन हुन् ?

(ङ) चिसो ठाउँमा बस्ने चरा कुन हो ?

(च) हावामा उड्ने जनावरका साझा गुणहरू केके हुन् ?

२. **खाली ठाउँमा ठीक शब्द भर:**

(क) गर्मी ठाउँमा बस्ने जनावरको .....खुट्टा हुन्छ ।

(ख) जाडो ठाउँमा रहने जनावरको शरीर .....ढाकेको हुन्छ ।

(ग) माछाले .....बाट सास फेर्छ ।

(घ) माटोभित्र रहने जनावर ..... हो ।

(ङ) हाँस .....मद्दतले पौडी खेल्छ ।

३. **ठीक वाक्य मात्र कापीमा सार:**

(क) गोहीले सास फेर्न थुतुनो पानी बाहिर ल्याउँछ ।

(ख) चौँरीगाई तराईमा पाइन्छ ।

(ग) सर्प घरमा दुलो बनाई बस्छ ।

(घ) जनावरको रहनसहनअनुसार शरीर बनेको हुन्छ ।

(ङ) भ्यागुतो जमिन र पानी दुवै ठाउँमा बस्न सक्छ ।

४. **दिइएका ठीक उत्तरमा (√) चिह्न लगाऊ :**

(क) भेडाको खुट्टा छोटो र बलियो हुन्छ । ( )

(ख) उँट धेरै दिनसम्म पानी नपाए पनि बाँच्न सक्छ । ( )

(ग) भ्यागुतो धेरै जाडोमा पनि बाँच्छ । ( )

(घ) किराहरू गर्मीबाट बच्न चिसो ठाउँमा लुक्छन् ( )

(ङ) पानीमा रहने जनावर जमिनमा राख्दा मर्छ । ( )

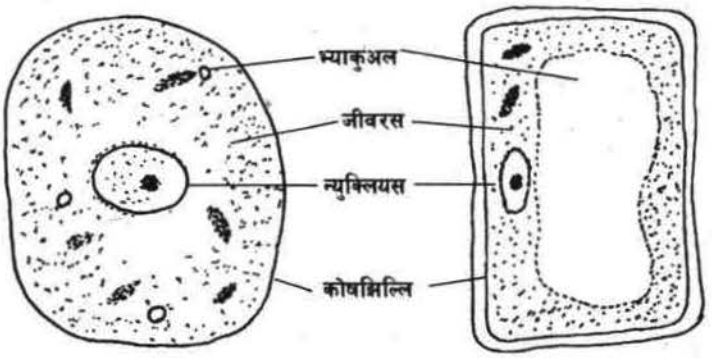
५. **जोडा मिलाऊ :**

क	ख
चौँरीगाई	हिउँ
सर्प	गर्मी ठाउँ
भ्यागुतो	दुलो
गैँडा	माटोमुनि
गँड्यौला	ठन्डी ठाउँ
	ओसिलो ठाउँ

एकाइ १४ कोष(Cell)

पृथ्वीमा रहेका सबै प्रकारका बिरुवा र जनावरहरूको शरीर जीवकोषले बनेका हुन्छन् । वास्तवमा कोषहरू यति साना हुन्छन् कि एउटा पिनको टाउकोमा पनि सयौं कोषहरू अटाउन सक्छन् । कोषहरू आकारअनुसार धेरै प्रकारका हुन्छन् । सबै प्रकारमा कोषहरूको बनोटमा केही समानता हुन्छन् ।

स-साना इँटहरूबाट जसरी घर बन्दछ त्यस्तै स-साना कोषहरूबाट बिरुवा र जनावर हरूको शरीर बन्दछ । मानिसको शरीर लाखौं करौडौं कोषहरू मिलेर बनेको हुन्छ । त्यसैले कोषलाई जीवनको एकाइ पनि भन्दछन् ।



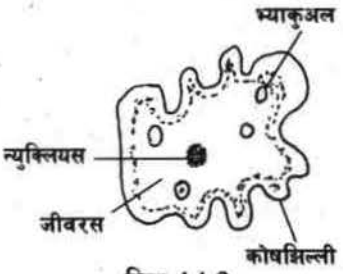
चित्र 14.1

सबै जीवित वस्तुहरू कोषहरूले बनेका हुन्छन् ।

जीवकोषको बनोट

प्रत्येक जीवकोषलाई कोष झिल्लीले घेरको हुन्छ । कोष झिल्लीले जीवकोषभित्रको सबै भागलाई समेटेर राखेको हुन्छ । यो धेरै पातलो र तन्किने हुन्छ ।

बिरुवाको जीवकोषमा मात्र कोषझिल्लीलाई बाहिर कोष भित्ताले घेरेको हुन्छ । यो दरिलो र निर्जीव वस्तुले बनेको हुन्छ । यसको काम जीवकोषलाई बचाउने र आकार दिने हो । यसैले गर्दा बिरुवाको निश्चित आकार हुन्छ ।



चित्र 14.2

कोषभित्र बाक्लो झोल जीवरस हुन्छ । जीवरमा धेरै प्रकारका वस्तुहरू हुन्छन् ।

जीवरसमा एउटा गोलाकार वा अण्डाकार वस्तु हुन्छ । यसलाई न्युक्लियस भनिन्छ । न्युक्लियसलाई एक अर्को झिल्लीले घेरेको हुन्छ । न्युक्लियसभित्रको पदार्थ जीवरसभन्दा बाक्लो हुन्छ । यो धेरैजसो

कोषको भित्री भागमा पाइन्छ । न्युक्लियसले नै कोषभित्रको रासायनिक प्रक्रियालाई सञ्चालन गरिरहेको हुन्छ । कोषको महत्त्वपूर्ण अङ्ग न्युक्लियस हो ।

कोषको जीवरसमा केही खाली ठाउँजस्तो देखिने भागहरू पनि हुन्छन् । वास्तवमा ती भागहरू खाली नभई पारदर्शक तरल पदार्थले भरिएका हुन्छन् । यिनीहरू भ्याकुअल हुन् । जनावरका कोषमा यस्ता भ्याकुअलहरू सानासाना हुन्छन् तर धेरैजसो जनावरका कोषमा यस्ता भ्याकुअलहरू हुँदैनन् । बिरुवाको कोषमा भने यो ठूलो हुन्छ र यसभित्र कोषरस पनि हुन्छ । भ्याकुअलले कोषमा रहेको पानीको मात्रालाई सन्तुलित राख्छ ।

कुनै जीव एउटै कोषले बनेको हुन्छ । यिनीहरूलाई एककोषीय जीव भनिन्छ । अमिबा एककोषीय जीव हो । अमिबालाई नाङ्गो आँखाले देख्न सकिँदैन । यसलाई हेर्न सूक्ष्मदर्शक यन्त्रको मद्दत चाहिन्छ । दुई वा दुईभन्दा बढी कोषले बनेको सजीवलाई बहुकोषीय जीव भनिन्छ । गँड्यौला, खरायो, मानिस आदि बहुकोषीय जीव हुन् ।।

भिन्नभिन्न प्रकारका बिरुवा र जनावरको शरीरमा कोष सङ्ख्या फरकफरक हुन्छन्

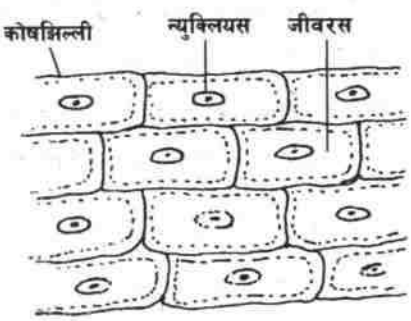
जीवकोषको महत्त्व

संसारमा जति पनि बिरुवा र जनावर पाइन्छन्, सबै जीवकोषले बनेका हुन्छन् । यी बिरुवा र जनावरहरूमा हुने चाल, वृद्धि, खाना खानु, स्वास फेर्नु, चेतना, प्रजनन क्रिया आदि सबै जीवकोषभित्र हुन्छ । जीवकोषको आकारप्रकार पनि यसको कामअनुसार फरकफरक हुन्छ । जीवकोषभित्र रहेको न्युक्लियसले कोषविभाजनमा मद्दत गर्छ । एक जीवकोषबाट धेरै जीवकोष बन्नु कोषविभाजनबाटै भएको हो । यसरी जीवहरूको वृद्धि हुन्छ ।

सबै प्रकारका बिरुवा र जनावरको शरीर जीवकोषले बनेको हुन्छ । यी सजीवमा हुने सबै क्रियाकलापहरू जीवकोषबाटै हुने हुनाले यो धेरै महत्त्वपूर्ण छ ।

क्रियाकलाप 1

एउटा प्याज दिई चार टुक्रा गरी काटौँ । काटेको प्याजको पत्रको भित्री भागको पातलो तह बिस्तारै झिकौँ । काँचको स्लाइडमा प्याजको पातलो तहको एक टुक्रा राखौँ । त्यसमाथि पानीको सानो थोपा राखी कभर स्लिपले छोपौँ । यस स्लाइडलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर हेरौँ ।



चित्र 14.3

यसरी हेर्दा चित्रमा देखाइएका जस्ता स-साना कोठाहरू

देखिन्छन् । प्रत्येक कोठा एउटा कोष हो । जीवकोषलाई घेरा अर्थात् कोषभित्ताले छुट्याइएको देखिन्छ । अझ राम्ररी हेऱ्यो भने त्यसभित्रको बाक्लो थोपा जस्तो वस्तु (न्युक्लियस)पनि देखिन्छ । यसरी कोषहरू सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा हेरी कोषभित्ता, कोषझिल्ली, न्युक्लियस, भ्याकुअल र जीवरसको भाग छुट्याउन सकिन्छ ।

सारांश

१. सबै प्रकारका सजीव वस्तुहरू कोषबाट बनेका हुन्छन् ।
२. जीवकोष नै जीवका आधारभूत एकाइ हुन् ।
३. कोषझिल्लीले कोषको भित्री भागलाई घेरेको हुन्छ ।
४. कोषझिल्लीले कोषभित्र रहेका वस्तुहरूको रक्षा गर्दछ ।
५. कोषभित्र जीवरस (protoplasm) हुन्छ ।
६. जीवरसमा गोलाकार वा अण्डाकार न्युक्लियस हुन्छ ।
७. न्युक्लियसले कोषभित्रको रासायनिक प्रक्रियालाई सञ्चालन गरिरहेको हुन्छ ।
८. कोषको जीवरसमा भ्याकुअल पनि हुन्छ ।
९. जनावर कोषमा भ्याकुअलहरू स-साना हुन्छन् भने बिरुवा कोषमा ठूलाठूला हुन्छन् ।
१०. कुनै कोषको आकार निश्चित हुन्छ भने कुनै को आकार हेरफेर भइरहन्छ ।

गर, हेर र सिक

१. बाक्लो कार्डबोर्डमा बिरुवा र जनावर कोषको ठूलो चित्र छुट्टाछुट्टै बनाऊ ।
२. अमिबाको चित्र खिची जीवरस, कोषझिल्ली र न्युक्लियस देखाऊ ।
३. प्याजको एक टुक्रा लिई पातलो एक तह निकाल र काचँको टुक्रामा राखी ह्यान्डलेन्सले कापीमा लेख ।

अभ्यास

१. **खाली ठाउँमा भर :**
   (क) सबै जीवित वस्तुहरू .....बनेको हुन्छ ।
   (ख) सबभन्दा लामो कोष ..... हो ।
   (ग) बिरुवा कोषमा ठूलो खाली ठाउँ ..... हुन्छ ।
   (घ) रासायनिक प्रक्रिया सञ्चालन गर्ने काम ..... हो ।
   (ङ) कोषभित्र एकप्रकारको ..... पाइन्छ ।

२. **तलका वाक्यहरूमा ठीक/बेठीक छुट्याऊ :**

(क) सबै प्रकारका जीवहरूमा कोष पाइन्छ । ( )

(ख) जनावर कोषमा कोषझिल्ली हुँदैन । ( )

(ग) सबै कोषहरू नाङ्गो आँखाले देख्न सकिन्छ । ( )

(घ) सबै कोषहरूको आकार एउटै हुन्छ । ( )

(ङ) सबै जीवहरूमा कोषहरूको सङ्ख्या बराबर हुन्छन् । ( )

३. **उत्तर लेख :**

(क) जीवित वस्तुहरूको शरीर केले बनेको हुन्छ ?

(ख) सूक्ष्मदर्शक यन्त्रले हेर्दा देखिने बिरुवा कोषको सफा चित्र खिची नाम लेख ।

(ग) जीवकोषमा पाइने मुख्य तीन वस्तुहरू केके हुन् ?

(घ) किन जीवकोषको महत्त्व छ ?

(ङ) कोषभित्रको महत्त्वपूर्ण भाग कुन हो ?

४. **जोडा मिलाऊ :**

क	ख
कोष	बिरुवा
ठूलो भ्याकुअल	अमिबा
बाक्लो झोल	जीवित वस्तु
एककोषीय जीव	प्रोटोप्लाज्म

५. **ठीक उत्तर छान :**

(क) कोषको मुख्य केन्द्रबिन्दु कुन हो ?

(अ) प्रोटोप्लाज्म (आ) भ्याकुअल (इ) कोषझिल्ली (ई) न्युक्लियस

(ख) कोष झिल्लीको काम के हो ?

(अ) कोषलाई रक्षा गर्नु (आ) कोषमा पानी सन्तुलन गर्नु

(इ) कोषभित्रको वस्तुलाई रक्षा गर्नु (ई) कोषको आकार बदलिरहनु

(ग) अमिबालाई किन एककोषीय जीव भनिन्छ ?

(अ) एउटै कोषेले बनेकाले (आ) कोषोझिल्ली नभएकाले

(इ) एउटै न्युक्लियस मात्र भएकाले (ई) धेरे सानो भएकाले

६. **कोषभित्ता केले बनेको हुन्छ ?**

(क) सजीव वस्तु (ख) निर्जीव वस्तु (ग) माथिका दुवै (घ) कुनै पनि होइन

७. **दिइएका कोषहरूको चित्र खिची नामकरण गर :**

(क) अमिबा (ख) प्याजको कोष

एकाइ १५ जीवनप्रक्रिया(Life process)

बिरुवाको जरा,काण्ड र पात

बिरुवाहरू धेरै प्रकारका छन् । बगैंचामा फूलका बिरुवाहरू हुन्छन् भने खेतमा धान, मकै, गहुँ र तरकारीका बिरुवाहरू हुन्छन् । डाँडा, पहाडमा रूखहरू हुन्छन् । कुनै बिरुवा पानीमा पाइन्छन् भने कुनै बिरुवा जमिनमा उम्रन्छन् ।

आकारप्रकारमा पनि बिरुवाहरू धेरै किसिमका हुन्छन् । स-साना एक कोषीयदेखि ठूलाठूला रूखहरू पनि बिरुवा नै हुन् । प्रायःजसो बिरुवाका मुख्य दुई भाग हुन्छन् : (क) जमिन मुनिको भाग जरा (ख) जमिनमाथिको भाग काण्ड र पात ।

क्रियाकलाप 1

जरासहितको एउटा बिरुवा लेऊ । बिरुवाको विभिन्न भाग अवलोकन गर । जमिनमुनि र जमिनमाथिको भागको बनोट कस्तो छ, रङमा के फरक छ । अनि जमिनमाथिको भागमा अन्य केके कुरा छन्, आफ्नो कापीमा लेख ।

सँगैको बिरुवा हेर । त्यस्तै एउटा चित्र कापीमा बनाऊ र नाम पनि लेख । तिमीले देखेको बिरुवा र यस चित्रमा केके फरक देखियो, शिक्षकलाई भन ।

चित्र 15.1

जरा

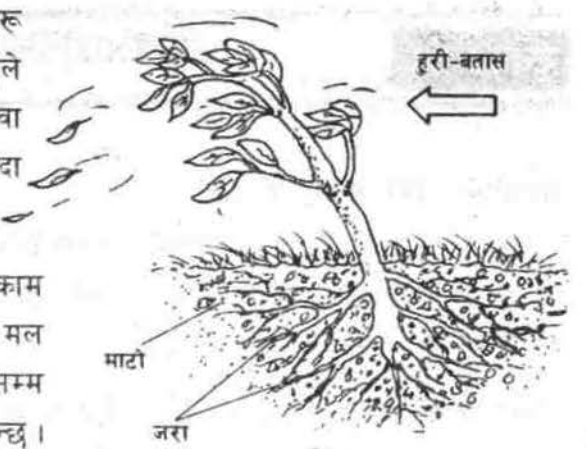
बिरुवाको जमिनमुनिको भागलाई जरा (root) भनिन्छ । यसको रङ सेतो वा खैरो हुन्छ । जरा जमिनमा गाडिएर रहन्छ । जराको टुप्पोनिर स-साना रेसाहरू निस्केका हुन्छन्, जसलाई मूल रोम (root hairs) भनिन्छ । जराको टुप्पो धेरै कमलो हुन्छ । सुरक्षाका लागि जराको टुप्पोमा टोपी हुन्छ । यसैलाई रुट क्याप (root cap) भनिन्छ । यस किसिमको टोपी सबै जरामा हुन्छ ।

क्रियाकलाप 2

एउटा रिकापी लेऊ । त्यसमा भिजेको कपास वा कपडा अलिकति फिजाएर राख । त्यसमा तोरीका केही बिउहरू छरिदेऊ । दुईतीन दिन न्यानो ठाउँमा राख । बीउ उम्रन थाल्छ । जराको वृद्धि हायन्डलेन्स लिएर हेर । जराको मूल रोम भएको कमलो जराको चित्र कोर । के जराको टुप्पोमा पनि मूल रोम देखिन्छ ?

चित्र 15.2

जराले बिरुवालाई ढल्न दिँदैनन् । जराहरू माटोभित्र जालोजस्तै फैलिएर रहन्छन् । जराले माटोलाई कसेर समातेको हुन्छन । यसैले बिरुवा उखेल्न गाह्रो हुन्छ । जरासमेत बिरुवा उखेल्दा जरामा माटोसमेत आउँछ ।



चित्र 15.3

जमिनबाट पानी सोसेर लिनु जराको अर्को काम हो । जराले माटोमा रहेको पानी र घुलेको मल सोस्दछन् र बिरुवाको काण्ड, फूल र फलसम्म पुऱ्याउँछन् । यो मल र पानीबाटै बिरुवा सप्रन्छ ।

क्रियाकलाप 3

एउटा जरासहितको बिरुवा लेऊ र पानीमा पखाल । दुईओटा खाली परीक्षण नली वा सिसी लेऊ । एउटा बिरुवाको जरा पानीभित्र र बाँकी भाग बाहिर आउने गरी राख । दुवैमा पानी भरी एक दुई थोपा तेल हाल । पानीको सतह नाप्न दुवैको मुखनिर कागजको स्केल राख । दुवैलाई न्यायो वा घाम आउने ठाउँमा राख । बिरुवा भएकोमा र बिरुवा नभएकोमा पानीको सतहमा के फरक देखिन्छ, किन ?

बिरुवा भएको नभएको परीक्षण नली
चित्र 15.4

क्रियाकलाप 4

जरा भएको दुईओटा बिरुवा लेऊ । जरालाई पानीमा पखाल । कचौरामा पानी र रातो मसी अलिकति हाल । कचौरामा एकओटा बिरुवा हाल । जरा रङ्गीन पानीभित्र भएको हुनुपर्छ । केही घन्टापछि बिरुवाको डाँठ, पात, फूलको रङ हेर । जराले रातो रङ सोसेर लिन्छ । राम्ररी जाँच र आफ्नो निष्कर्ष लेख ।

कुनैकुनै जराले खाद्यपदार्थ सञ्चय गर्ने काम पनि गर्दछन् । मुला, गाजर, चुकन्दर, सखरखण्ड आदि यसका उदाहरण हुन् ।

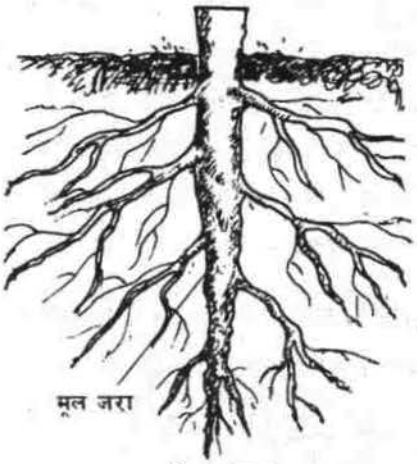
जरा बिरुवाको एउटा मुख्य भाग हो । जराले बिरुवालाई आड दिन्छन् । जराले माटोमा रहेको पानी र मल सोसेर काण्ड, पात, फूलमा पुऱ्याउने काम गर्दछन् । कुनैकुनै जराले खाना जम्मा गर्छन् ।

जराको किसिम

जरा दुई प्रकारका छन् :

(क) मूल जरा (tap root)

(ख) गुच्छे जरा (fibrous root)



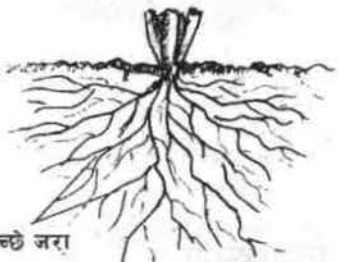
चित्र 15.5

मूल जरा

बिउ उम्रँदा एउटा मुख्य जरा माटोभित्र सीधा जान्छ । यस्तो जराको माथिल्लो भाग मोटो र तलतिर मसिनो भएर गएको हुन्छ । बिस्तारै मुख्य जराबाट स-साना जराहरू निस्केका हुन्छन् । यसबाट झन् मसिना हाँगाबिँगाहरू जालीजस्तै निस्कन्छन् । केराउ, मुला, तोरी, आँप आदिका बिरुवामा यसप्रकारका जरा हुन्छन्

गुच्छे जरा

बिउबाट जरा निस्कँदा एउटा मोटो जराको रूपमा नभई गुच्छाको रूपमा निस्केमा त्यसलाई गुच्छे जरा भनिन्छ । यस्तो जरामा मुख्य जरा हुँदैन । जरा जमिनमा धेरै तलसम्म पुग्दैन । मकै,प्याज, घाँस, धान आदि बिरुवामा यसप्रकारका जरा हुन्छन् ।



चित्र 15.6

क्रियाकलाप 5

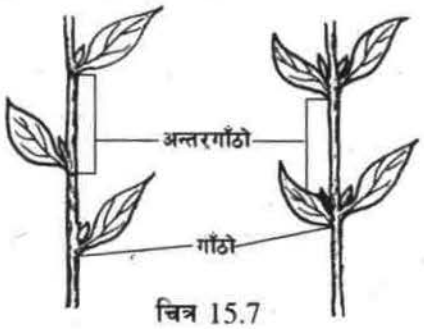
एउटा रिकापीमा भिजेको कपडा वा कपास राख । केही तोरी वा चना र मकैको बिउ छरी न्यानो ठाउँमा राख । केही दिनपछि ती बिउहरूमा जरा उम्रेको देखिनेछ । आवश्यक परे अलिकति पानी हाल । कुन बिउबाट कस्तो प्रकारको जरा निस्कन्छ, राम्ररी अवलोकन गर । दुवै प्रकारका जराको चित्र कापीमा खिँच ।

प्राथमिक जरामा मुख्य जरा र सहायक जराहरू हुन्छन् । गुच्छे जरामा मुख्य जरा हुँदैन ।

काण्ड

काण्ड पनि बिरुवाको महत्त्वपूर्ण भाग हो । यो जमिनमाथि रहेको हुन्छ । यो धेरैजसो हरियो रङको हुन्छ । काण्डको तलतिरको भाग मोटो र माथितिरको भाग पातलो हुन्छ । काण्डले जरा र पातलाई जोड्छ । काण्डले बिरुवालाई ठाडो रहन मद्दत गर्दछ । यसले पातलाई सूर्यको प्रकाश बढी पाउने गरी फिँजाएको हुन्छ ।

काण्डका पनि विभिन्न भागहरू हुन्छन् । काण्डको ठाउँठाउँमा आँख्ला हुन्छ । यसलाई गाँठो (node) भनिन्छ । दुइ गाँठोहरू बिचको भागलाई अन्तर गाँठो(inter node) भनिन्छ । गाँठोबाट हाँगा वा पात निस्कन्छ । काण्डको टुप्पामा कोपिला हुन्छ । कोपिलाले काण्ड र हाँगालाई बढ्न र फैलिन मद्दत गर्दछ ।



चित्र 15.7

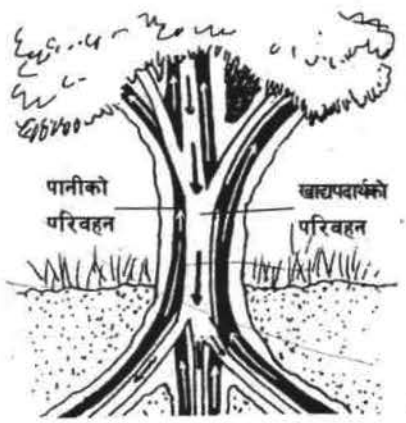
कुनै बिरुवाको काण्ड मोटो र बलियो हुन्छ भने कुनै बिरुवाको काण्ड मसिनो र कमजोर हुन्छ । अग्लाअग्ला रूखहरूको काण्ड मोटो र दरो हुन्छ । फर्सी, काँक्रोको काण्ड मसिनो र कमजोर हुन्छ ।

चित्र 15.8

क्रियाकलाप 6

विभिन्न प्रकारका बिरुवाको काण्ड (तोरी,फर्सी) सङ्कलन गरी अवलोकन गर । काण्डबाट पात कसरी निस्किरहेको छ, राम्ररी हेर । गाँठो वा आँख्लाबाट कोपिला निस्केको पनि अवलोकन गर । अनि काण्डको विभिन्न भाग देखिने एउटा चित्र लेख ।

जराले सोसेको पानी र लवण काण्डले बिरुवाको हाँगाहरूमा पुऱ्याउने काम गर्दछ । त्यहाँबाट कोपिला, पात र फूलमा पुऱ्याइन्छ । काण्डमा भएका नलीहरूको मद्दतले बिरुवाको विभिन्न भागमा पुग्दछ । यस कामका लागि काण्डभित्र नलीहरू हुन्छन् । पानी र लवण लैजाने नली र खाद्यपदार्थ पुऱ्याउने नली फरकफरक हुन्छन् ।



चित्र 15.9

क्रियाकलाप 7

तिउरी वा तोरीको काण्डसहितको बिरुवालाई रङ्गीन पानीमा डुबाइराख । केही घण्टापछि त्यस बिरुवाको पात पनि रङ्गीन देखिन थाल्छ । बिरुवाको पातसम्म रङ्गीन पानी पुऱ्याउन काण्डले कसरी काम गऱ्यो ? हेर ।

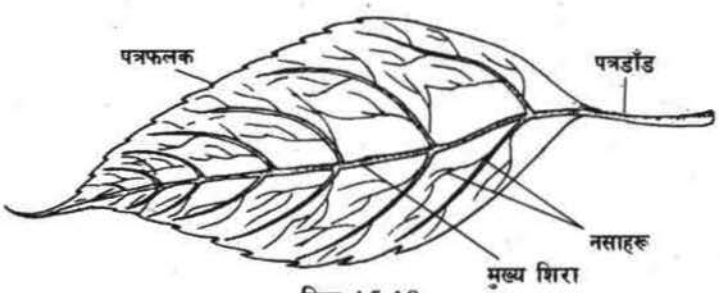
केही बिरुवाको काण्डले बढी भएको खाद्यपदार्थ सञ्चय गर्ने काम गर्दछ ।
आलु, प्याज, अदुवा आदि यसका उदाहरण हुन् ।

काण्ड बिरुवाको महत्त्वपूर्ण भाग हो । काण्डले जरा र पातलाई जोड्छ । कुनै काण्ड मोटो र बलियो तथा कुनै मसिनो र कमलो हुन्छ । काण्डमा गाँठो र अन्तरगाँठो हुन्छ । काण्डले पानी, लवण र खाद्यपदार्थ सबै भागमा पुऱ्याउँछ ।

पात

बिरुवाको सबभन्दा स्पष्ट देखिने भाग पात हो । पातले गर्दा वातावरणमा जताततै हरियो देखिन्छ किनकि पातमा क्लोरोफिल भन्ने हरियो रङ भएकाले पात हरियो देखिन्छ । काण्डको गाँठो (node) बाट पात निस्केका हुन्छन् ।

कुनै एक बिरुवाको पात लेऊ र हेर । पात चेप्टो हुन्छ । यस चेप्टो भागलाई पत्रफलक (lamina) भनिन्छ । पत्रफलकले पातको आकार दिने काम गर्दछ । बिरुवाको जातअनुसार पत्रफलको आकारप्रकार पनि फरकफरक हुन्छन् । पातमा सानो डाँठ निस्केको हुन्छ जसले काण्डसँग जोड्छ । यसलाई पत्रडाँठ (petiole) भनिन्छ तर सबै पातमा पत्रडाँठ हुँदैन । पत्रफलकको बीचमा रहेको मोटो नसालाई मुख्य शरिरा (midrib) भनिन्छ । मुख्य शरिराबाट धेरै स-साना नसाहरू निस्केर पत्रफलकमा फैलिएको हुन्छन् । यी नसाहरूले पत्रफलको विभिन्न भागमा पानी र लवण पुऱ्याउने गर्छन् । त्यस्तै नसाले खाद्यपदार्थ बिरुवाको अन्य भागमा लैजाने काम पनि गर्छ ।



चित्र 15.10

क्रियाकलाप 8

विभिन्न बिरुवाका केही पातहरू सङ्कलन गर । केहीको चित्र रेखाङ्कन गरी नामकरण पनि गर । तिमीले लेखेका नामहरू माथि दिइएका चित्रसँग दाँज ।

पातले धेरै प्रकारका काम गर्दछन् । पातमा जराले माटोबाट सोसेको पानी र हावामा भएको कार्बन-डाइअक्साइडबाट बिरुवाले खाना बनाउँछ । बिरुवाको खाना बन्न प्रकाश चाहिन्छ । प्रकाशको मद्दतबाट मात्र बिरुवाले खाना बनाउन सक्छ ।

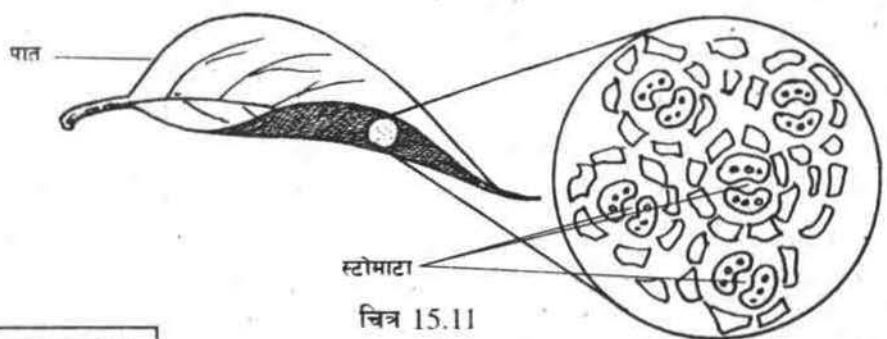
बिरुवाले आफूलाई बढी भएको पानी फाल्ने गर्दछ । यस्तो बढी पानी फाल्ने काम पनि पातले नै गर्छ । पातले पानी बाफको रूपमा बाहिर फाल्ने गर्छ ।

बिरुवाले पातबाट श्वासप्रश्वासको काम गर्दछ । पातमा स-साना छिद्रहरू हुन्छन् । ती छिद्रलाई स्टोमाटा (stomata) भनिन्छ । बिरुवाले यही स्टोमाटाबाट सास फेर्छ । सास फेर्दा बिरुवाले अक्सिजन लिन्छ र कार्बनडाइअक्साइड बाहिर फ्याँक्छ ।

पात बिरुवाको महत्त्वपूर्ण अङ्ग हो । सूर्यको प्रकाशको मद्दतले हरियो पातले खाना बनाउँछ । खाना बनाउन हावाबाट कार्बनडाइअक्साइड र जराबाट पानी लिन्छ । पातले बनाउने खानालाई स्टार्च (starch) भनिन्छ । बिरुवाले पातमा भएको स्टोमाटाबाट सास फेर्ने र बढी भएको पानी फाल्ने गर्दछ ।

बिरुवाले पानी फाल्छ

बिरुवाले खाना बनाउनका लागि जराबाट पानी र लवण सोसेर लिन्छ । पानीको केही भाग खाना बनाउनका लागि प्रयोग गर्छ । बढ्ता भएको पानी पातबाट फाल्ने गर्दछ । पातमा स-साना छिद्रहरू हुन्छन् । यसलाई स्टोमाटा (stomata) भनिन्छ । ती स्टोमाटाबाट पानी बाफको रूपमा बाहिर फाल्ने गर्दछ । पातले पानी फाल्ने क्रियालाई उत्स्वेदन क्रिया (transpiration) भनिन्छ ।

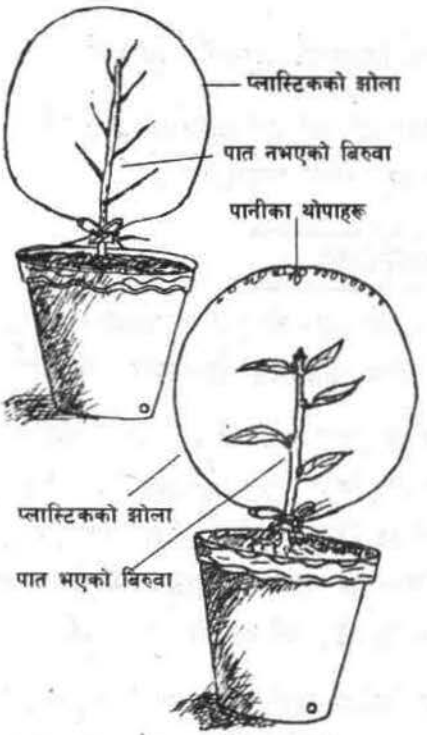


चित्र 15.11

क्रियाकलाप 9

पहिले जराले जति पानी माटोबाट सोसेर लिने गर्दछ, त्यही अनुपातमा बिरुवाको पातले पानी बाहिर फाल्दछ । यसप्रकार जरादेखि पातसम्म पानीको अटुट प्रवाह बन्दछ । यो क्रिया तलको क्रियाकलापबाट हेर्न सकिन्छ ।

पात भएको र पात नभएको गमलासहितका बिरुवाहरू लेऊ । एउटा ठूलो प्लास्टिकको झोलाले बिरुवालाई चित्रमा देखाइएजस्तै छोप । झोलाको मुख हावा नपस्ने गरी बाँध । आधा घन्टापछि हेर । प्लास्टिकको झोलाभित्र के देखिन्छ ? यो पानीको थोपा कहाँबाट आयो होला ? के पात नभएको गमलाको प्लास्टिकको झोलाभित्र पनि पानीका थोपाहरू देखिन्छन्, किन ?



चित्र 15.12

बिरुवाले खाना बनाउँछ

हरियो बिरुवाले मात्र खाना बनाउन सक्छ । क्लोरोफिल भन्ने वस्तुले गर्दा बिरुवा हरियो हुन्छ । पातको एउटा मुख्य काम खाना बनाउनु हो । खाना बनाउन पातलाई निम्नलिखित कुरा आवश्यकता पर्दछ:

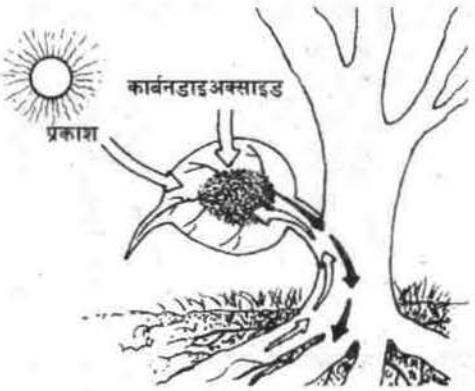
(क) पानी

(ख) कार्बनडाइअक्साइड

(ग) प्रकाश

जराले पानी जमिनबाट सोसेर पातमा पुऱ्याउँछ । बिरुवाले स्टोमाटाबाट हावामा भएको कार्बनडाइअक्साइड लिन्छ । प्रकाशको मद्दतबाट पातमा पानी र कार्बनडाइअक्साइड मिलेर बिरुवाको खाना तयार हुन्छ । बिरुवाको खानालाई स्टार्च भनिन्छ ।

पात बिरुवाका लागि भान्छाघर हो । पातले तयार गरेको खाना बिरुवाको अरू भागमा पुग्दछ । बिरुवा बचाउन र सप्रन पातले धेरै सहयोग गर्दछ ।



चित्र 15.13

क्रियाकलाप 10

पातहरू धेरै भएको एउटा हरियो बिरुवा लेऊ र सूर्यको प्रकाश नआउने अँध्यारो कोठामा वा कागजको बाकसले एकदिन छोपी राख । केही पातहरू झिक र आयोडिनको पातलो झोल राखेर हेर । के पातको रङ बदलिन्छ ? यदि पातको रङमा परिणत भएन भने त्यहाँ पातले स्टार्च बनाएन भनी थाहा हुन्छ । यो किन भएको होला, पत्ता लगाऊ ।

हरियो बिरुवामा स्टार्चको उपस्थिति

बिरुवाबाट प्राप्त हुने खानामध्ये स्टार्च एक हो । बिरुवाको विभिन्न भाग जरा, काण्ड, पात, फल र बिउमा स्टार्च पाइन्छ ।

क्रियाकलाप 11

एक चम्चा स्टार्चको धुलो वा गहुँको पिठो लेऊ र पानी मिसाई पेस्ट बनाऊ । एकछिन चिसो पारेपछि 1-2 थोपा आयोडिन घोल हाल । स्टार्चको रङ कस्तो भयो, अवलोकन गर ।

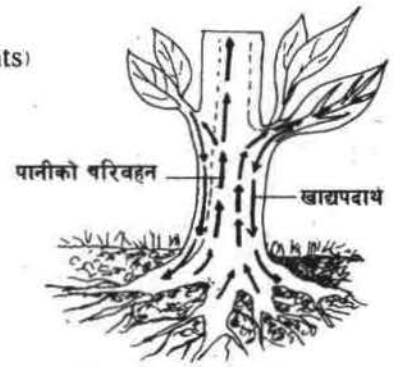
स्टार्चमा आयोडिनको पातलो घोल राख्दा निलो रङमा बदलिन्छ । यदि धेरै स्टार्च वा धेरै आयोडिन भयो भने निलो रङ नभई कालो वा निलो कालो रङमा बदलिन्छ । यसरी बिरुवाको कुनै भागमा स्टार्च छ, छैन सजिलैसँग पत्ता लगाउन सकिन्छ । बिरुवाले स्टार्च बनाउने क्रिया अझ राम्रो र प्रस्टसँग हेर्न पातमा भएको हरितकण (chlorophyll) हटाउनुपर्दछ । हरितकण हटाई पातमा स्टार्च छ, छैन हेर्न तलको प्रयोग गर ।

एउटा हरियो पात तातोपानीमा केही समय राख । त्यसपछि त्यसलाई तताइराखेको अल्कोहलमा राख । यसले हरितकण हटाउँछ र पात हरियो हुँदैन । यस पातलाई पानीले पखाल र एउटा रिकापीमा राखी 1-2 थोपा आयोडिन हाली केही समय छोडि राख । पातको रङमा केही परिणत भयो ? यसको रङ कस्तो छ ? यदि पात निलोकालो भयो भने स्टार्च छ भन्ने जनाउँछ ।

चित्र 15.14

पोषक तत्वहरूको परिवहन (Transportation of Nutrients)

हरियो बिरुवाको पातले खाना बनाउँछ । त्यो खाना त्यहीं जम्मा भएर रहँदैन । बिरुवामा भएको स-साना नलीहरूले पातमा रहेको पोषक तत्त्व अन्य भागमा लैजाने गर्दछ । यस्तो पोषक तत्त्वहरू बिरुवाको विभिन्न भाग जरा, काण्ड, फल आदिमा सञ्चित भइरहन्छ ।



चित्र 15.15

बिरुवाको पातले बढी भएको पानी फाल्ने क्रियालाई उत्स्वेदन क्रिया भनिन्छ । पातमा स्टार्च हुन्छ । पातले तयार गरेको पोषक तत्त्वहरू मसिना नलीहरूबाट बिरुवाको विभिन्न भागमा पुऱ्याउँछ ।

सारांश

१. जरा, काण्ड र पात बिरुवाका मुख्य भागहरू हुन् ।

२. काण्डको तल्लो भागबाट एउटा मात्र मुख्य जरा भएको जरालाई मूल जरा(tap root) र काण्डको तल्लो भागबाट मसिना धेरै सङ्ख्यामा निस्कने जरालाई गुच्छे जरा (fibrous root) भनिन्छ ।

३. जराले बिरुवालाई जमिनमा अडाएर राख्छ र ढल्न दिँदैन । माटाबाट पानी र लवण सोस्छ र खाद्यपदार्थ सञ्चय गर्दछ ।

४. बिरुवाको काण्डबाट हाँगा, पात, फूल र फल निस्कन्छन् । कुनै बिरुवामा काण्ड बलियो र कडा हुन्छ भने कुनैमा कमलो र नरम हुन्छ ।

५. काण्डले बिरुवालाई ठाडो पारिराख्न मद्दत गर्दछ । जराले तानेको पानी र लवण पातमा पुऱ्याउने र पातमा बनेको पोषकतत्त्व बिरुवाको अन्य भागमा पुऱ्याउने काम गर्छ । बढी भएका खाद्यपदार्थलाई यसले सञ्चित गर्दछ ।

६. पात विभिन्न आकारका हुन्छन् । यसमा जालीजस्तै स-साना नसाहरू फैलिएका हुन्छन् ।

७. हरियो पातले पानी, कार्बनडाइअक्साइड र सूर्यको प्रकाशको मद्दतले खाना बनाउँछ ।

८. स्टार्चलाई आयोडिनको घोल राखी जाँच्न सकिन्छ । आयोडिन राख्दा पात निलोकालो रङमा परिणत भएमा स्टार्च भएको प्रमाणित हुन्छ ।

९. पातले बढी भएको पानी स्टोमाटाबाट फाल्छ । पातले श्वासप्रश्वास क्रिया पनि गर्दछ ।

१०. पातले बनाएको पोषकतत्त्व पात, काण्ड र जरामा भएको विशेष प्रकारका नलीहरूबाट बिरुवाको अन्य भागमा पुऱ्याउने गर्दछ ।

गर, हेर र सिक

१. दुबो, प्याज, मुला, सिमी, आलु आदिको जरा सङ्कलन गर र यसमा पाइने भिन्नता पत्ता लगाऊ ।

२. गुलाब,फर्सी, काँक्रो, अदुवाको काण्ड हेर । नरम र कडा काण्ड हुने अरू बिरुवाहरू पनि अवलोकन गर ।

३. बिरुवालाई खाना बनाउँदा प्रकाश चाहिन्छ भन्ने कुरा एउटा सरल प्रयोगबाट देखाऊ ।

४. आलु, मकै, चना, सखरखण्ड, पिठो, पात आदिमा स्टार्च छछैन प्रयोग गरेर हेर । आफूले गरेको प्रयोगको तरिका र नतिजा लेखी शिक्षकलाई देखाऊ ।

अभ्यास

१. (क) प्राथमिक जरा र गुच्छे जरा हुने चारओटा बिरुवाको नाम लेख ।

(ख) एउटा पातको चित्र बनाऊ र विभिन्न भागहरूको नाम लेख ।

(ग) बिरुवालाई खाद्यपदार्थ बनाउन केके चाहिन्छ ?

(घ) स्टोमाटाको काम केके हो ।

(ङ) तलको चित्र हेर र विभिन्न भागहरूको नामकरण गर ।

२. **ठीक उत्तरमा चिह्न (√) लगाऊ :**

(क) जरा र काण्डको रङ उही हुन्छ । ( )

(ख) काण्डले पानी, लवण र खाद्यवस्तु माथि प्रवाह गर्ने गर्दछ ( )

(ग) पातमा मसिना नसाहरू जालीजस्तै फैलिएका हुन्छन् । ( )

(घ) प्राथमिक जराका उदाहरण घाँस र दुबो हुन् । ( )

(ङ) उत्स्वेदन क्रिया पातमा रहेको छिद्रबाट हुन्छ । ( )

३. **जोडा मिलाऊ :**

क	ख
आयोडिन	जरा
गुच्छेदार जरा	स्टार्च
मूल रोम	हाँगा
गाँठो	काण्ड
अदुवा	मकै

४. **खाली ठाउँ भर :**

(क) पातको चेप्टो भागलाई .....भनिन्छ ।

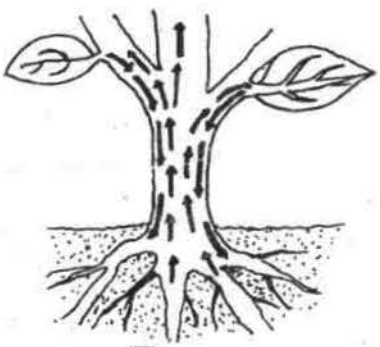
(ख) आलुमा ..... हुन्छ ।

(ग) खाना बनाउन हरियो बिरुवालाई कार्बन डाइअक्साइड ..... र चाहिन्छ ।

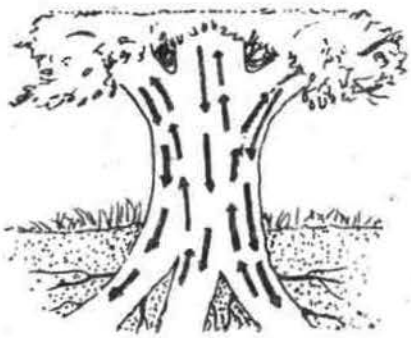
(घ) बिरुवाले कुनै पनि वस्तु.....को रूपमा मात्र लिन्छ ।

(ङ) बिरुवाले सास फेर्दा ..... लिन्छ र .....फ्याँक्छ ।

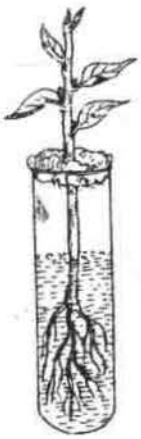
५. **निम्नलिखित चित्रहरूको प्रयोगबाट केके थाहा हुन्छ, लेख :**



(क)



(ख)



(ग)

(घ)

६.(क) **बिरुवाले बढी भएको पानी फाल्छ भन्ने देखाउने सरल प्रयोग चित्रसहित लेख :**

(ख) बिरुवाको जराको मुख्य भागहरू कुनकुन हुन् ? चित्रबाट देखाऊ ।

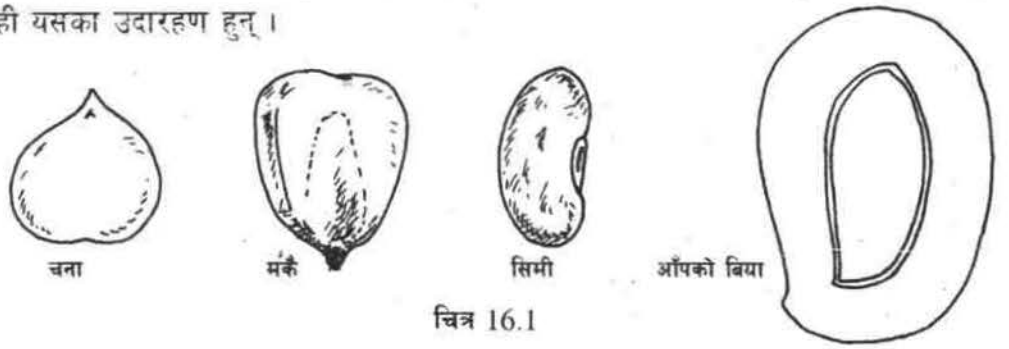
(ग) पातमा पाइने स्टोमाटा कस्तो आकारको हुन्छ, एउटा चित्र खिच ।

(घ) बिरुवाले स्टार्च बनाउँछ भनी देखाउने एउटा प्रयोगको चित्र बनाऊ ।

(ङ) उत्स्वेदन क्रिया देखाउने सरल तरिका कुन हो, चित्र खिची स्पष्ट पार ।

एकाइ १६ बिउ (Seed)

बिउ विभिन्न आकारप्रकारका हुन्छन् । फूल र फलजस्तै बिउको रङ पनि फरकफरक भएको पाइन्छ । चना, सिमी, मकै, गहुँ, केराउ, धान, आँपको बियाँ, फर्सीको बिउ, सुन्तलाको बिउ आदि केही यसका उदारहण हुन् ।



चित्र 16.1

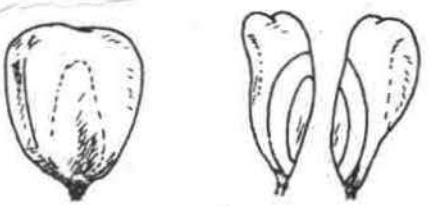
सधारणत: बिउ दुई प्रकारका हुन्छन् :

१ एकदलीय (monocotyledon)

२. दुईदलीय (dicotyledon)

एकदलीय बिउ

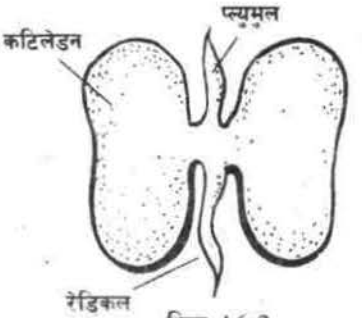
धान, मकै, गहुँ आदि एकदलीय बिरुवाका बिउ हुन् । यसप्रकारका बिउमा एउटै मात्र फक्लेंटा वा दल हुन्छ। प्रत्येक बिउमा सानो बिरुवा वा भ्रूण (embryo) हुन्छ । अनुकूल वातावरण वा अवस्थामा बिउबाट नयाँ बिरुवा निस्कन्छ । बिउलाई बाहिरी बोक्राले ढाकेको हुन्छ ।



चित्र 16.2

दुईदलीय बिउ

चना, केराउ, सिमीजस्ता बिरुवाको बिउ दुई फक्लेंटा वा दलमा छुट्याउन सकिन्छ । प्रत्येक बिउमा सबभन्दा बाहिर खोल वा बाक्रा हुन्छ । बिउलाई भिजाएर हेर्दा बोक्रा सजिलै छुट्याउन सकिन्छ । दुई दलबीच एउटा नरम वस्तु पाइन्छ, त्यसलाई भ्रूण भनिन्छ । यी भ्रूणबाट अनुकूल वातावरणमा नयाँ बिरुवा निस्कन्छ ।



चित्र 16.3

क्रियाकलाप 2

मकै, चना, केराउजस्ता केही बिउहरू लेऊ । बाहिरबाट कुनकुन भाग देख्न सकिन्छ, हेर । एउटा गिलास वा कचौरामा पानी राखी केही घन्टा ती बिउहरूलाई भिजाऊ । राम्ररी भिजेको बिउमा बोक्रा, फक्लेँटा र भ्रूण अवलोकन गर । देखेका कुराहरूको चित्र खिँची नामकरण पनि गर । एकदलीय र दुईदलीय बिउहरूमा कुनकुन कुरा समान र कुनकुन फरक देखिए ? मकैलाई चनाजस्तै दुई फक्लेँटामा छुट्याउन सक्यौ कि सकेनौ, किन ?

बिउको काम

(क) **उमार्नु:** बिउबाटै नयाँ बिरुवा उम्रन्छ । बिरुवाको सन्तान वृद्धिमा बिउको ठूलो भूमिका हुन्छ । बिउमा रहेको भ्रूणबाट भावी बिरुवाको जरा र काण्ड निस्कन्छ ।

(ख) **खाद्यपदार्थ सञ्चय:** बिउबाट नयाँ बिरुवा बन्दा, आफैँ खाना बनाउन नसकेसम्म बिउमै भएको खाद्यपदार्थ प्रयोग गर्छ । हामीले खाने वस्तु यही सञ्चय गरिएका खाद्यपदार्थ हुन् ।

(ग) **सुरक्षा:** बिउको बोक्राको मुख्य काम भ्रूणलाई सुरक्षा गर्नु हो । ती बोक्रा नभइदिएको भए बिउलाई ओसारपसार गर्दा वा एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सार्दा यसको भ्रूण बिग्रने हुन्थ्यो ।

१. **बिउ दुई प्रकारका छन एकदलीय र दुइदलीय ।**
२. **बिउको भागहरू बोक्रा, फक्लेँटा र भ्रूण हुन् ।**

बिउ छरिनु

बिउबाट नयाँ बिरुवा उम्रन्छ सबै बिउबाट बिरुवा उम्रँदैन । बिउबाट उम्रन बिउ छरिनु आवश्यक छ । बिउ विभिन्न तरिकाबाट छरिन्छ ।

१. हावाद्वारा
२. पानीद्वारा
३. फल आफैँ जोडसँग फुट्नाले
४. मानिस तथा जीवजनावरद्वारा

१. हावाद्वारा

कुनै बिरुवाबाट सानो र हलुका बिउ उत्पन्न हुन्छ त कुनै बिरुवाबाट भुवा र प्वाँख भएको बिउ उत्पन्न हुन्छ । यसप्रकारका बिउहरू हावामा उडेर एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सजिलैसँग छरिन सक्छन् । सिमल, कपास, घाँस आदि बिरुवाका बिउहरू हावाबाट छरिन्छन् ।

भुवा,प्वाँख भएका हलुका बिउ

चित्र 16.4

२. **पानीद्वारा**

पानीको माध्यमबाट पनि बिउहरू एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा छरिन्छन् । नरिवल, सुपारी, कमल आदिका बिउहरू धेरै दिनसम्म नसडीकन पानीमा तैरेर बग्दछन् । अनि कतै अनुकूल परिस्थिति पाएर त्यसबाट नयाँ बिरुवा उम्रन्छ । यही तरिकाले पनि पोखरी, नदीनालाका छेउछाउमा विभिन्न प्रकारका रूखबिरुवाहरू पाइन्छन् ।

चित्र 16.5

३. **फल आफैं जोडसँग फुट्नाले**

केही बिरुवाहरूमा फल पाकेपछि आफैं जोडसँग फुट्छ र त्यसमा रहेका बिउहरू वरिपरि छरिन्छन् । तिउरी, केराउको बोट, आलस, तिल आदि बिरुवाहरूमा यसप्रकारले बिउहरू छरिन्छन् ।

चित्र 16.6

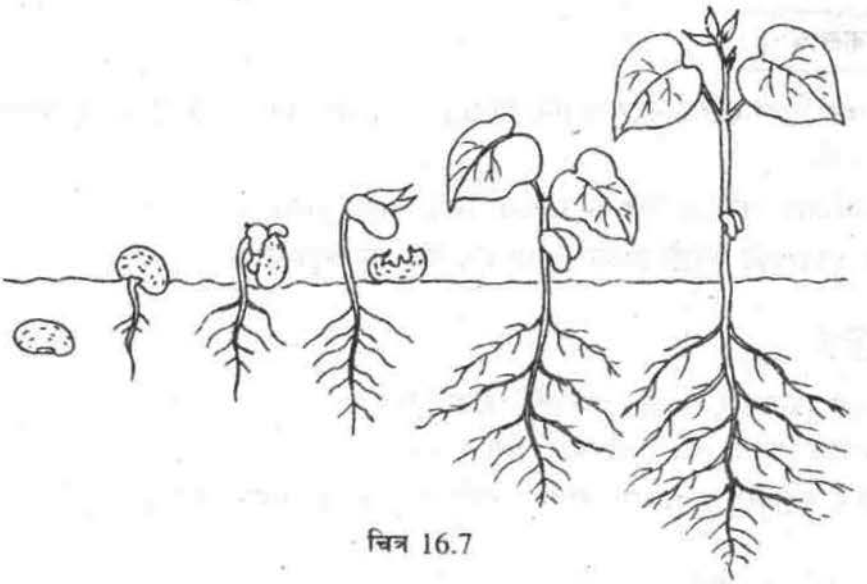
४. **मानिस तथा जीवजनावरद्वारा**

कतिपय फूल तथा बिउमा काँडा हुन्छन् । यस्ता बिउको नजिकबाट हिँड्ने वा घुम्ने जीवजनावरको शरीरमा टाँसिएर बिउ धेरै परपरसम्म पुग्छन् र कहीं खस्दा अनुकूल वातावरणमा त्यस बिउबाट नयाँ बिरुवा उम्रन्छ । अम्बा, गोलभेडाजस्ता फल खाँदा त्यसका बिउहरू सिँगै निलिन्छ र पेटमा नपचेर जस्ताको तस्तै रहन्छ । त्यस्तो बिउ बिस्ट्याउँदा वा दिसा गर्दा बाहिर निक्लन्छ । प्रायजसो चराचुरुङ्गीले एक ठाउँमा फल खान्छन् र अर्कै ठाउँमा बिस्ट्याउँछन् । यसरी बिउ अन्य ठाउँमा छरिन्छ ।

मानिसहरूले पनि एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा विभिन्न प्रकारका बिउहरू ओसारपसार गर्छन् । आफ्नै देशको एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा वा एक देशबाट अर्को देशका रूखबिरुवाका बिउ, बिरुवा आदि लगी उमार्ने काममा मानिसले सहयोग पुऱ्याइरहेका हुन्छन् । बिउ विभिन्न तरिकाले छरिन्छ । प्रायजसो हावा, पानी, मानिस र जीवजनावर तथा फल आफैंबाट बिउ छर्न सहयोग पुग्छ ।

बिउ अङ्कुरण

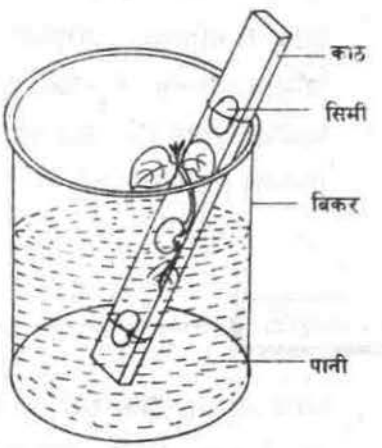
प्रायजसो बिउभित्र रहेको भ्रूण (Embryo) सुषुप्तावस्थामा रहन्छ । यसलाई सक्रिय बनाउन सकेमा मात्र त्यस बिउबाट नयाँ बिरुवा उम्रन्छ । सुहाउँदो र अनुकूल परिस्थितिमा मात्र बिउबाट बिरुवा उम्रन सक्छ । यसका लागि हावा, पानी र तापक्रम उचित मात्रामा हुनुपर्छ । यसरी अनुकूल वातावरणमा बिउबाट बिरुवा बन्ने प्रक्रियालाई नै बिउ अङ्कुरण भनिन्छ ।



चित्र 16.7

बिउ अङ्कुरण हुन आवश्यक मात्रामा हावा, पानी र तापक्रमको आवश्यकता पर्दछ भन्ने कुरा तलको प्रयोगबाट स्पष्ट हुन्छ ।

प्रयोग: चित्रमा देखाइएजस्तै काँचको एउटा गिलास वा बिकर लेऊ । मैन लगाइएको लाम्चो आकारको काठको एउटा टुक्राको दुवै छेउमा र बीचमा एकएकओटा सिमी वा चनाको बिउ धागोले नखस्ने गरी बाँध । त्यसपछि गिलासमा यति पानी हाल कि बीचको बिउको आध भाग पानीमा रहोस् र आधा भाग पानीभन्दा बाहिर रहोस् । यसै अवस्थामा गिलासलाई 3-4 दिनसम्म अलिअलि घाम आउने ठाउँमा राख ।



चित्र 16.8

तर यसबीचमा अलिअलि पानी दिँदै गर, जसले गर्दा गिलासमा पानी घट्न नपाओस् । केही दिनपछि ती तीनओटा बिउहरूमा कुनकुनमा केके कुरा देख्यौ, राम्ररी अवलोकन गरी तलका प्रश्नहरूको उत्तर लेख:

१. पानीभित्र पूरा डुबेको बिउमा किन एउटा सानोटुसा आयो ?

२. किन बीचको बिउमा ठूलो टुसा उम्री पातहरू पनि देखियो ?

३. सबभन्दा माथि राखेको बिउमा किन केही परिवर्तन आएको देखिएन ?

बिउ टुसाउन हावा, पानी र तापक्रमको आवश्यकता पर्दछ ।

क्रियाकलाप 2

चनाका केही बिउहरूलाई भुटेर पानीमा भिजाऊ । 1-2 दिनपछि हेर । के ती भुटेका चनाबाट टुसा निस्क्यो, किन ?

खेतबारीमा पानी नपरेको बेला बिउ रोप्दा किन बिरुवा उम्रँदैन ?

बिउलाई बरफजस्तो चिसो ठाउँमा छऱ्यो भने पनि उम्रँदैन, किन ?

सारांश

१. बिउ दुई प्रकारका छन्: एकदलीय र दुईदलीय ।

२. प्रत्येक बिउमा बोक्रा, फक्लेंटा, भ्रूण र अक्ष हुन्छ ।

३. बिउ अङ्कुरण हुन हावा, पानी र तापक्रम सुहाउँदो मात्रामा हुनुपर्छ ।

गर, हेर र सिक

१. अलिकति चना, केराउ र मकैको बिउ लेऊ । केहीलाई पानीमा एकदिन भिजाऊ र यसका विभिन्न भागहरू अवलोकन गर । केही बिउहरू टुसा नआएसम्म भिजाऊ र यसका विभिन्न भागहरू अवलोकन गर । केही बिउहरू टुसा नआएसम्म भिजाऊ र कहाँबाट टुसा निस्कन्छ, राम्ररी हेर । केहीलाई पानीमा नभिजाई हेर । यी सबै प्रयोगमा केके कुरा देख्यौ, लेख ।

२. केही बिउहरू लिई खोल वा बिस्तारै फुटाऊ । भ्रूण कहाँ छ, हेर ।

अभ्यास

१. **खाली ठाउँमा ठीक शब्द भर:**

(क) बिउबाट बिरुवा बन्ने मुख्य अङ्ग ..... हुन् ।

(ख) अनुकूल परिस्थितिमा मात्र बिउ ..... हुन्छ ।

(ग) गर्भाधानपछि गर्भाशय ..... मा परिणत हुन्छ ।

२. **ठीक वाक्य छान, बेठीक भए ठीक पार:**

(क) फलभित्र बिउहरू बन्द भइरहन्छन् । ( )

(ख) बिउबाट नयाँ बिरुवा बन्छ । ( )

(ग) दुईदलीय बिउमा दुईभन्दा बढी फक्लेटा हुन्छन् । ( )

३. **तिमीले दिनहुँ खाने खानामा प्रयोग हुने एकदलीय र दुईदलीय बिउको सूची बनाऊ ।**

४. **चना वा सिमीको बिउको अङ्कुरण चित्र कारेर देखाऊ ।**

५. **छोटकरीमा टिप्पणी लेख :**

(क) बिउ अङ्कुरण (ख) फक्लेंटा वा बिजपत्र

(ग) दुईदलीय बिउ (घ) बिउ छरिनु

६ **छोटो उत्तर लेख:**

(क) कुनै एउटा बिउको चित्र खिच र प्रत्येक भागको नाउँ लेख ।

(ख) बिउ अङ्कुरणका लागि आवश्यक पर्ने कुराहरू चित्रबाट देखाऊ ।

७. **निम्नलिखित कुराहरूको दुईदुईओटा उदाहरण देऊ:**

(क) अकस्मात् फुट्ने फल

(ख) खान हुने फल

(ग) जनावरको शरीरमा टाँस्ने बिउ

(घ) हावाले उडाउने बिउ

८. **तलका प्रश्नको उत्तर लेख:**

(क) बन्द गरिएको बट्टा वा सिसीमा राखिएका बिउबाट नयाँ बिरुवा उम्रँदैन, किन ?

(ख) कुनैकुनै बिउहरूमा प्वाँख वा भुवा हुन्छन्, किन ?

एकाइ १७ पृथ्वी (Earth)

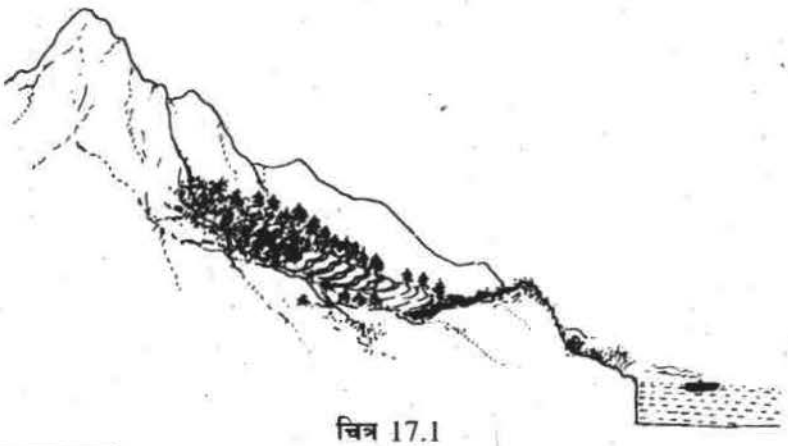
हाम्रो पृथ्वी पूर्ण गोलाकार नभई ध्रुवतिर चेप्टिएको र बीचमा फुकेको छ । भूमध्यरेखा भएको ठाउँमा पृथ्वीको व्यास करिब 12,800 किमि छ । उत्तरदेखि दक्षिणसम्मको ध्रुवीय व्यास १२,७५१ किमि छ ।

पृथ्वीको बाहिरी भागमा जमिनको रूपमा पहाड, उपत्यका, डाँडा र मैदान छन् । पानीको भागमा महासागर, समुद्र, ताल, नदी आदि छन् ।

पृथ्वीलाई वायुको पातलो पत्रले ढाकेको छ । यसलाई वायुमण्डल भनिन्छ । वायुमण्डललाई पृथ्वीको गुरुत्वाकर्षण बलले तानिराखेको हुन्छ ।

पृथ्वीको बाहिरी भाग कडा देखिन्छ । यस भागको मोटाइ 1 किलोमिटरदेखि 50 किलोमिटर सम्मको छ । पृथ्वीको सतहमा करिब 30 प्रतिशत भाग जमिन र 70 प्रतिशत भाग पानीले ढाकेको छ । समुद्रको सरदर गहिराइ 4000 मिटरदेखि 11000 मिटरसम्म छ । त्यस्तै समुद्रको सतहदेखि 8848 मिटर अग्लो सगरमाथा पनि पृथ्वीको बाहिरी बनोटमै पर्दछ ।

पृथ्वीको बाहिरी स्वरूप सबै ठाउँमा एकैनासको छैन । पृथ्वीको सतहमा पहाड, उपत्यका, मैदान, समुद्र, नदी, ताल आदि छन् ।



चित्र 17.1

क्रियाकलाप 1

तिम्रो घर वा विद्यालय वरपर पहाड, डाँडा, पोखरी, ताल आदि पाइन्छन्, पत्ता लगाऊ र तिनीहरूको चित्र बनाई शिक्षकलाई देखाऊ ।

पहाड

पहाड जमिनको एउटा भाग हो । वरपरको जमिनको सतहभन्दा उठेको अग्लो भागलाई पहाड (mountain) भनिन्छ । यो कुनै ठाउँमा अग्लो, कुनै ठाउँमा होचो, कुनै ठाउँमा बढी ठाडो र कुनै ठाउँमा कम ढाल भइउठेको हुन्छ । हाम्रो देशको उत्तरी भागमा धेरै पहाडहरू छन् । धेरै अग्लाअग्ला पहाडमा वर्षभरि नै हिउँ जम्छ । हिउँले ढाकेको पहाडलाई हिमाल भनिन्छ ।

साधारणत : पहाड हुनलाई जमिनको उचाइ 300 मिटर वा त्योभन्दा अग्लो हुनुपर्छ । 300 मिटरभन्दा कम उचाइको जमिनलाई डाँडा भनिन्छ । पहाडको भित्री भाग धेरैजसो चट्टानले बनेको हुन्छ । माथिको सतहमा केही फिट खुकुलो माटो हुने हुनाले कहीं रूखबिरुवाले ढाकेको हुन्छ त कहीं खेती पनि गरिएको पाइन्छ तर अग्लाअग्ला भिराला पहाडहरू कडा चट्टानले बनेको हुने हुँदा त्यस्तो ठाउँमा बिरुवाहरू उम्रन नसक्ने हुन्छन् ।

मैदान

होचो समतल भू-भागलाई मैदान भनिन्छ । पृथ्वीका धेरेजसो मैदानहरू समुद्र सतहदेखि लगभग 200 मिटरसम्म अग्ला हुन्छन् । हाम्रो देशको दक्षिणी भागमा रहेको मैदानलाई तराई भनिन्छ । मैदान धेरै प्रकारका छन् । कुनै मैदानमा बढी उब्जनी हुन्छ त कुनै मैदानमा कम उब्जनी हुन्छ ।

वर्षा, नदी र हिमनदी वा हावाले पहाडलाई खियाउँछ । धेरै वर्षपछि पहाड खिएर समथर जमिन बन्दछ । यसरी बनेको मैदान उति उब्जाउ हुँदैन ।

नदीनालाले बगाएर ल्याएको माटो थुप्रिन जानाले पनि मैदान बन्दछ । यस्तो मैदानमा धेरै उब्जाउ हुने गर्दछ । नदी, समुद्र वा तालमा खस्दा यसले ल्याएको माटो मिसिने ठाउँनिरको मुखमा थुप्रिन्छ । त्यो माटो थुप्रिँदाथुप्रिँदै मलिलो माटोको मैदान बन्न पुग्छ । यस्तो मैदान खेतीपातीका लागि धेरै उपयोगी हुन्छ ।

खोलानाला वा नदीले बगाएर ल्याएको माटो तालको पिँधमा थुप्रिँदै जानाले र तालको पानी कुनै तरिकाबाट बगेर गएपछि त्यहाँ मैदान बन्दछ । काठमाडौं उपत्यका पनि यस्तै तालको मैदानको एक नमुना हो ।

समुद्र सतहदेखि 200 मिटरसम्म अग्लो जमिनको समथर भागलाई मैदान भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 2

खोलाना, नदीबाट बगाएर ल्याएको माटो थुप्रिई बनेको मैदानको एउटा मोडेल बनाऊ । यस्तो मैदानमा रूखबिरुवाको नमुना राख । मलिलो माटो भएको ठाउँमा बढी बिरुवाहरू राख । मैदानमा

तिमीले देखेका वा थाहा पाएका अरू कुनकुन कुरा छन्, ती पनि मोडेलमा राख र साथीहरूलाई देखाऊ । खोलाले कसरी मलिलो माटो बगाउँछ, व्याख्या पनि गर ।

उपत्यका

नेपालको राजधानी काठमाडौंलाई चारैतिर पहाडले घेरेको छ । वरपर पहाडले घेरैको जमिनको भागलाई उपत्यका भनिन्छ । काठमाडौंजस्तै पोखरा, दाङ पनि उपत्यका हो ।

उपत्यकाहरू विभिन्न आकारका छन्, कुनै गोलाकार त कुनै अण्डाकार छन् भने कुनै अन्य आकारका छन् । प्राय:जसो उपत्यकाहरूमा मलिलो माटो थुप्रिने हुनाले बढी उब्जाउ हुने गर्दछ ।

चित्र 17.2

चारैतिर पहाडले घेरेको जमिनको भागलाई उपत्यका भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 3

माटो वा कुटकागतबाट उपत्यकाको एउटा मोडेल बनाऊ । उपत्यकामा तिमीले देखेका कुराहरू पनि मोडेलमा राख । उपत्यकामा उब्जाउ हुनाको कारण पनि लेख ।

चट्टान

पृथ्वीको सतहमा घर,बाटो, नहर आदि बनाइएको छ । जग्गाजमिन, खेतीपाती पृथ्वीको सतहमा नै हुन्छ । दैनिक जीवनमा अनेक कामहरू गर्दा जमिन खन्नुपर्ने हुन्छ । जमिन खन्दा सतहको माटो नरम र गाढा रङ भएको पाउँछौं । भित्रको माटो कस्तो हुन्छ त ? तिमीले पहाडको बाटो कहिल्यै

यात्रा गरेका छौ ? के पहाडहरू पनि नरम माटोले नै बनेका हुन्छन् ? के तिमी नदीको किनारमा खेल्न गएका छौ ? नदीको बगरमा कस्ताकस्ता ढुङ्गाहरू पाइन्छन् ? ती कसरी त्यहाँ आएका हुन् ?

खनिज पदार्थहरू मिलेर प्रकृतिमा आफैँ बनेका ठोस पदार्थलाई चट्टान भन्दछन् ।

वास्तवमा पृथ्वीको सतहको धेरैजसो भाग चट्टानबाटै बनेका हुन्छन् । विभिन्न प्रकारका माटोहरू पनि चट्टानबाटै बनेका हुन् । ठूलासाना पहाडहरू पनि चट्टानबाटै बनेका हुन्छन् । हामीले देख्ने गरेका अनेक प्रकारका ढुङ्गाहरू पनि चट्टान नै हुन् । जमिनमा धेरै गहिरो खन्दै गयो भने कडा चट्टान भेटाउनेछौँ । नदी छेउ पाइने बालुवा र अनेक प्रकारका ढुङ्गाहरू पनि चट्टान नै हुन् । ती चट्टान नदीको पानीले पहाडबाट बगाएर ल्याइएका हुन् । यसरी पृथ्वीको सतहमा जतातते चट्टानहरू छन् ।

विभिन्न प्रकारका चट्टानहरू

विभिन्न प्रकारका चट्टानहरू कसरी चिन्न र छुट्याउन सकिन्छ ? चट्टान विभिन्न प्रकारका हुन्छन् । तिनीहरूको रङ, बनोट, (खस्रो/चिप्लो टेक्स्चर) कडापन आदि गुणहरू फरक हुन्छन् । यी गुणहरूको आधारमा विभिन्न प्रकारका चट्टानहरू चिन्न र छुट्याउन सजिलो हुन्छ । चट्टानका रङहरू फरकफरक हुन्छन्- रातो, हरियो, कालो, सेतो आदि । कुनै दुई थरीका चट्टानको उस्तै रङ हुँदैन ।

चट्टानको बनोट पनि फरकफरक हुन्छ । त्यसलाई फुटाएर हेर्दा बनोटबारे थाहा हुन्छ । कुनै चट्टान ठूलाठूला कणहरू मिलेर बनेका हुन्छन् । कुनै चट्टानहरू पत्रपत्र परेर बनेका हुन्छन् । कुनै चट्टानहरू अति साना (मिहिन) खालका कणहरूबाट बनेका हुन्छन् ।

दानाहरू मिली बनेका चट्टानहरू खस्रा हुन्छन् । धेरै मसिना दानाहरूबाट बनेको चट्टान चिप्लो हुन्छ । यसरी चट्टानको टेक्स्चर फरकफरक हुन्छ ।

कुनै चट्टान कडा हुन्छन् भने कुनै चट्टान नरम हुन्छन् । चट्टान कडा र नरम छुट्याउन कोरेर हेर्नुपर्दछ । एकथरीको चट्टानले अर्कोमा कोर्दा कोरिन्छ भने कोरिने चट्टान नरम हो । नरम चट्टानले कडा चट्टानमा कोर्न सकिँदैन ।

क्रियाकलाप 4

विद्यालयको वरपरबाट अलिकति सुकेको बालुवा लिएर आऊ । त्यसलाई सफा र सेतो कागजमा फिँजाऊ । कति किसिमका कणहरू छन्, राम्ररी अवलोकन गरी छुट्याऊ र तल तालिकामा लेख । सके ती कणहरूको नाम पनि लेख । नसके a,b,c आदि नाम राख । ती कणहरूको रङ कस्तो छ, लेख । यसका साथै ती कणहरूको बनोट खस्रो, चिप्लो, दानेदार, पत्रे आदि कस्तो छ, त्यो पनि लेख ।

क्र.सं.	कणहरूको नाम	रङहरू: सेतो,पारदर्शक रातो, कालो आदि	बनोट: दानेदार, पत्रपत्र परेको खस्रो, चिप्लो आदि
१.	अभ्रख		
२.	स्यान्डस्टोन		
३.	सिलिका		
४.	a		
५.	b		
६.	c		

विभिन्न प्रकारका चट्टानहरूको रङ र बनोट फरकफरक हुन्छन् र रङ र बनोटका आधारमा ती चट्टानहरू छुट्याउन सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 5

विभिन्न प्रकारका चट्टानका नमुनाहरू तिम्रो विद्यालयमा छन् कि छैनन्, शिक्षकसँग सोध । केही चट्टानहरू जस्तै : खरी, चुनढुङ्गा, स्लेट, मार्बल, ग्रेनाइट, बेसाल्ट, स्यान्डस्टोन, सिलिका, अभ्रख, कङ्ग्लोमेरेट आदि सङ्कलन गर । तिनीहरूको गुण तालिकामा भर ।

नाम	टेक्सचर: खस्रो, चिप्लो	रङ: सेतो टल्कने पारदर्शक	घनले ठोक्दा: फुटाउन सजिलो गाह्रो	बनोट दानेदार पत्रेदार	कडापन: चक्कुले नङले कोर्न सकिने/ नसकिने	पाइएको ठाउँ: नदी, बाटो, पहाड, जमिनभित्र

चट्टानहरू विभिन्न प्रकारका हुन्छन् । तिनीहरूको रङ,
बनोट, कडापन आदि गुणहरू फरकफरक हुन्छन् ।
गुणहरूको आधारमा चट्टानहरू चिनिन्छ र वर्गीकरण गरिन्छ ।

बनोट तथा बन्ने प्रक्रियाको आधारमा चट्टानहरूलाई निम्नअनुसार तीनप्रकारमा विभाजन गर्न सकिन्छ:

(क) आग्नेय चट्टान (igneous rock)

(ख) पत्रे चट्टान (sedimentary rock)

(ग) परिवर्तित चट्टान (metamorphic rock)

उपयोगिता

चट्टान धेरै उपयोगी हुन्छ । चट्टानलाई विभिन्न वस्तुहरू बनाउनमा प्रयोग गरिन्छ । जस्तै: मानिसहरूको सालिक, विभिन्न देवीदेवताहरूको मूर्ति चट्टानबाट नै बनाइन्छ । बाटोमा ओछ्याउने, घर बनाउने ढुङ्गा पनि चट्टान हुन् ।

त्यस्तै चट्टानमा बहुमूल्य हिरा, माणिक, क्वार्ज आदि । पत्थरहरू भेटिन्छन् । चट्टानद्वारा हामीलाई काम लाग्ने विभिन्न पदार्थहरू उत्पादन गरिन्छ । जस्तै: चुनढुङ्गाबाट चुन, सिमेन्ट आदि ।

सारांश

१. पृथ्वीको आकार गोलो नभई छेउछेउमा चेप्टो परी बीचमा अलि फुकेको छ ।
२. पृथ्वीको बाहिरी स्वरूप एकैनासको नभई अग्लोहोचो छ ।
३. पृथ्वीको बाहिरी सतहमा पहाड, उपत्यका, मैदानजस्ता जमिनका भाग छन् भने समुद्र, नदी, ताल आदि पानीको भाग छन् ।
४. पृथ्वीको सतहमा करिब 30 प्रतिशत भाग जमिन र करिब 70 प्रतिशत भाग पानीले ओगटेको छ ।
५. वरपरको जमिनको समुद्र सतहभन्दा उठेको अग्लो भूभागलाई पहाड भनिन्छ ।
६. साधारणतया: समुद्र सतहदेखि 300 मिटर वा त्योभन्दा अग्लो जमिनको भाग नै पहाड हो ।
७. समुद्र सतहदेखि लगभग 200 मिटरसम्मको अग्लो समतल भागलाई मैदान भनिन्छ । मैदान बन्ने तरिकाअनुसार धेरै प्रकारका छन् ।
८. चारैतिर पहाडले घेरिएको बीचको जमिनको भागलाई उपत्यका भनिन्छ । काठमाडौं, पोखरा, दाङ आदि नेपालका उपत्यकाहरू हुन् ।
९. पृथ्वीको सतह चट्टानबाट बनेको हुन्छ । माटो पनि चट्टानबाटै बन्छ ।
१०. खनिज पदार्थहरू मिलेर प्रकृतिमा आफैं बनेका ठोस पदार्थहरूलाई चट्टान भन्दछन् ।
११. अभ्रख, स्यान्डस्टोन, ग्रेनाइट, बेसाल्ट, कङ्ग्लोमेरेट आदि चट्टानहरू हुन् ।
१२. चट्टान तीनप्रकारका हुन्छन् । आग्नेय, पत्रे र परिवर्तित :
१३. चट्टान धेरै उपयोगी वस्तु हो । यसबाट हामी विभिन्न वस्तुहरू बनाउन सक्छौं ।

गर, हेर र सिक

१. पहाड, उपत्यका र मैदानको स्वरूप देखिने एउटा मोडेल बनाऊ ।

२. तिम्रो घरमा चट्टानाट बनेका कुनकुन वस्तुहरू उपयोग गरिएका छन्, नामावली तयार गर ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नहरूको उत्तर लेख:**

(क) पृथ्वीको सतह कुनकुन भाग मिली बनेको छ ?

(ख) पहाड कसरी बन्दछ ?

(ग) उपत्यका र मैदानमा के फरक छ ?

(घ) मैदानमा बढी मलिलो माटो हुने कारण के हो ?

२. **ठीक भए (√) र बेठीक भए (×) चिह्न लेख :**

(क) वरिपरि पहाडै पहाडले घेरिएको समतल जमिनलाई मैदान भनिन्छ । ( )

(ख) पहाडको माटोभन्दा उपत्यकाको माटोमा उब्जनी बढी हुन्छ । ( )

(ग) सामान्यत: पृथ्वीको सतहमा पानी र जमिनको भाग बराबर छ । ( )

(घ) पहाडभन्दा होचो जमिनको भागलाई डाँडो भनिन्छ । ( )

(ङ) सबै ठाउँको जमिन एकैनासका हुँदैनन् । ( )

३. **खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द भर:**

(क) खोलानालाले बगाएर ल्याएको माटो थुप्री .....बन्दछ ।

(ख) खेतीपातीको लागि राम्रो माटो.....पाइन्छ ।

(ग) वर्षा, नदी र .....को खियाइले.....को भिरालोसम्म मैदान बन्दछ ।

(घ) उपत्यकाको माटो.....हुनाले बढी .....हुन्छ ।

४. **छोटो उत्तर लेख:**

(क) चट्टान भनेको के हो ?

(ख) चट्टानको कडापन कसरी छुट्याइन्छ ?

(ग) माटो केबाट बन्छ ?

(घ) नदीको बगरमा साना ढुङ्गाहरू र बालुवा कसरी आएका हुन् ?

(ङ) चट्टानका कुनै दुईओटा उपयोगिताहरू लेख ।

(च) चट्टान कति प्रकारका हुन्छन् ? नाम लेख ।

५. **निम्नलिखित कुराहरू बेठीक भए ठीक पारी लेख:**

(क) दैनिक जीवनमा चट्टानको उपयोगिता छैन ।

(ख) चट्टान चिन्न यसको रङले धेरै मद्दत गर्दछ ।

(ग) चट्टान भनेको कडा ढुङ्गा मात्र हो ।

(घ) चट्टानहरू खस्रो, दानेदार वा पत्रपत्र परेको हुन्छ ।

(ङ) पृथ्वीको सबै ठाउँमा चट्टानहरू पाइन्छन् ।

(च) नदीको बालुवा पनि चट्टान टुक्रिएर बनेको हो ।

(छ) चट्टानलाई चिन्न त्यसको बनोट थाहा पाए पुग्छ ।

(ज) नङले कोर्न सकिने चट्टान कडा हुन्छ ।

एकाइ १८ मौसम (weather)

आजको मौसम कस्तो छ भनी पत्ता लगाउन तिमी के गर्छौ । आकाशको कति भाग बादलले ढाकेको छ ? बादल कस्तो किसिमको छ ? पानी पार्ने छाँटको कालो बादल छ कि घामलाई छेक्ने हलुका किसिमको बादल छ ? हावा कति जोडले बहिरहेको छ, कुन दिशाबाट कुन दिशातिर बहिरहेको छ ? हावा सुक्खा छ कि ओसिलो छ, गर्मी वा ठन्डा कत्तिको छ ? पानी परेको छ भने कति पानी पऱ्यो ? मुसलधारे पानी पऱ्यो कि सिमसिम मात्र पऱ्यो ? यी सबै प्रश्नहरूको ठीक जवाफ दिएर नै मौसमबारेथाहा दिन सकिन्छ । यी कुराहरू थाहा पाउन तिमी के गर्छौ ? निश्चय नै कोठाभित्र झ्यालढोका बन्द गरी यिनीहरूबारे थाहा पाउन सक्दैनौं ।

चित्र 18.1

हामी आकाशको अवस्था, हावाको दिशा र गति थाहा पाउन आफ्ना इन्द्रियहरूकोमद्दत लिन्छौं । त्यस्तै पानी परेनपरेको हावाको ओसिलोपन वा आर्द्रता थाहा पाउन इन्द्रियहरूको मद्दत लिई अध्ययन गर्नुपर्ने हुन्छ । हामी हावाको गति, वर्षाको परिमाण, आर्द्रता थाहा पाउन कोठाबाहिर आई अध्ययन गर्छौं । यिनीहरूको ठीकसँग मापन गर्न विभिन्न यन्त्रहरूको प्रयोग गर्नुपर्छ ।

आकाशको स्थिति, घाम, हावाको गति, पानी, तापक्रम, हावाको आर्द्रता सबै मिली मौसम बन्दछ ।

मौसमबारे जानकारी लिन केही क्रियाकलापहरू गरौं ।

क्रियाकलाप 1

मौसमको अध्ययन

बिहान 10 बजेतिर, 1 बजेतिर र बेलुका 4 बजेतिर मौसमबारे निम्नलिखित कुराहरूको अध्ययन गरी तलको जस्तै तालिका बनाई आफ्नो कापीमा लेख ।

(क) घाम लागेको/नलागेको

(ख) आकाशमा बादलको किसिम (पातलो, बाक्लो, कालो, सेतो, केही ढाकेको, पूरा ढाकेको आदि ॥

(ग) हावा लागेको/ नलागेको

(घ) पानी परेको/नपरेको

करिब 1 हप्ता जति यस्तो तालिका बनाई भरेर हेर मौसम कसरी बदलिरहेको हुन्छ ?

ठाउँ मिति	बिहान (10बजे)	दिउँसो (1 बजे)	बेलुका (4 बजे)
घाम			
आकाशमा बादलको किसिम			
हावा			
पानी			

मौसम बदलिरहन्छ । बिहानदेखि बेलुकासम्ममा कसरी बदलिन्छ, हेर । हप्ता दिनभित्रमा कसरी बदलिन्छ, हेर ।

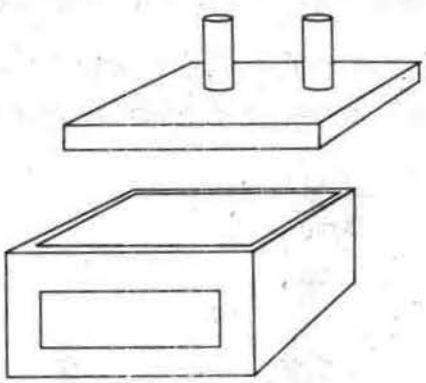
अझ वर्षदिनभरिमा त मौसममा निकै परिवर्तन आइरहन्छ । असार, साउनतिर बराबर वर्षा हुन्छ भने पुस, माघतिर हुस्सु र कुहिरो लाग्छ । पहाडी भागमा जाडो महिनातिर हिउँ, तुसारो पर्छ । वर्षायाममा हुरीबतास चल्छ । यसरी मौसममा हेरफेर भइरहन्छ ।

मौसमका कारक तत्त्वहरू

मौसमलाई केले परिवर्तन गराइरहन्छ ? यो थाहा पाउन केही प्रयोग गर्नु आवश्यक हुन्छ ।

प्रयोग 1 : हावा कसरी बहन्छ ?

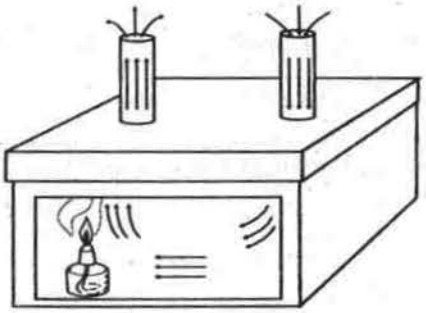
एउटा सानो बाकस वा जुत्ता राख्ने बाकस लिई त्यसको ढकनीमा दुईओटा प्वालहरू पार ।अब केही बाक्लो कागजको नली वा सानो ढुङ्ग्रो बनाएर प्वालहरूमा टम्म मिलाएर जोड ।



चित्र 18.2

बाकसको कुनै एक पातालाई काटेर निकाल र यसरी झ्यालजस्तो बनेको ठाउँमा पातलो प्लास्टिक बाहिर बाट बाकसभित्र के भइरहेछ हेर्न सकिन्छ । यी सामग्री तयार गर्दा हावा नछिर्ने गरी ढकनी टम्म मिलेको बाकस हुनुपर्ने र प्लास्टिक पनि हावा नछिर्ने गरी टाँस्नुपर्छ । अब एक सानो टुक्रा मैनबत्तीलाई एउटा सानो बाकसभित्र अटाउने रिकापीमा ठड्याएर राख, अनि रिकापीलाई बाकसभित्र राख । यसरी

राख्दा बिर्कोको एउटा कागजको नलीको ठीकमुनि मैनबत्ती हुनुपर्छ । अब मैनबत्ती बाल र बिर्कोले छोप ।
अब धूप बाल र आइरहेको धुवाँलाई पालैपालो मैनबत्तीतिरको कागजको नली र अर्को कागजको नलीको मुखनिर राखिहेर ।


चित्र 18.3

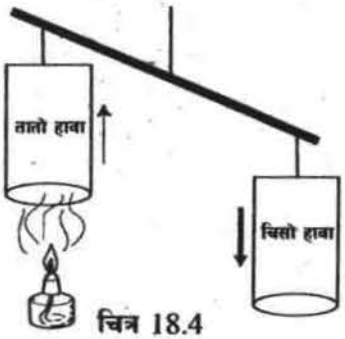
तिमीले देख्नेछौ - मैनबत्तीनिरको नलीबाट तातो हावा माथि गइरहेको छ र अर्को छेउको नलीबाट चिसो हावा तल गइरहेको हुन्छ । बाकसभित्र हावा बहिरहेको हुन्छ र चित्रमा बाणले देखाएजस्तै चिसो छेउबाट मैनबत्तीतिर बहिरहेको हुन्छ ।

अब भन हावा किन बह्यो ? एकातिर मैनबत्तीले हावालाई तताएको छ र तातो हावा हलुको भएर माथि उठिरहेको छ भने अर्को छेउबाट तातो ठाउँ लिन चिसो हावा बहिरहेको छ । हाम्रो पृथ्वीमा पनि यसरी नै हावा बहन्छ ।

तातो हावा चिसो हावाभन्दा हलुको हुन्छ ।

प्रयोग 2

माथि चित्रमा देखाइएजस्तै एउटा प्रयोग गर । कागतको दुईओटा कपलाई एउटा लामो मसिनु सिन्काको दुईतिर झुन्ड्याई दुईओटा कपलाई सन्तुलन गरी राख । अब एउटा कपमुनिको हावालाई तताऊ र हेर, के हुन्छ ? यस प्रयोगबाट के सिद्ध हुन्छ ?



चित्र 18.4

पृथ्वीको एकातिरको जमिन तातिँदा त्यहाँ हावा पनि तात्छ र यसरी तातिएको हावा हलुको भई माथितिर जान्छ भने त्यसको

चित्र 18.5

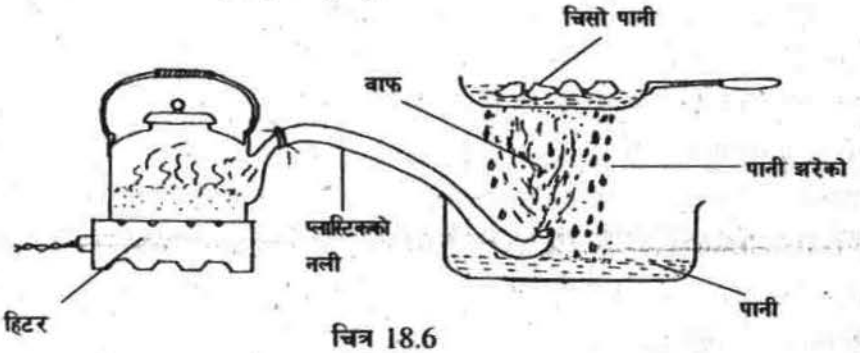
ठाउँ लिन अर्को छेउतिरको हावा बहेर आउँछ । यसैलाई हामी हावा बहेको वा बतास चलेको भन्छौँ ।

पृथ्वीको कुनै भूभाग तातिनु र कुनै नतातिनुको कारणले हावा बहन्छ ।

क्रियाकलाप 2

बादल कसरी बन्छ ? पानी कसरी पर्छ ?

एउटा सानो केट्लीमा आधा जति पानी राखी हिटर वा स्टोभमाथि राख । अलि पर एउटा डेक्ची वा गिलासमा चिसो पानी वा बरफ राखेर अलि माथि उठाएर राख । केट्लीको टुप्पोमा एउटा प्लास्टिकको नली जोड र नलीको अर्को मुख डेक्ची वा गिलासमुनि नजिकै ल्याएर राख । अब केट्लीको पानी उम्लेर बाफ भएपछि के हुन्छ, हेर ।



चित्र 18.6

पानीको बाफ ठन्डा भएपछि के हुन्छ, डेक्चीको मुनिबाट किन पानी झऱ्यो ? यसरी नै पानी परिरहेको हुन्छ ।

चित्र 18.7

पानी तातिएपछि बाफ बन्छ, बाफ ठन्डा भएर बादल बन्छ, अनि पानी पर्छ ।

सूर्यको तापले समुद्र, नदी र जमिनको पानीलाई बाफमा बदल्छ । यसरी बनेको बाफ तातो र हलुका भएकाले माथि सर्दै जान्छ र जब वायुमण्डलको डन्ठा भागमा आइपुग्छ, तब पानीको बाफ चिसो भई पानीमा बदलिन्छ र पानी पर्न थाल्छ ।

हाम्रो मौसममा कुनकुन तत्त्वहरूले परिवर्तन ल्याइरहेको छ त ? पृथ्वीमा भएको हावा, पानी र सूर्यको तापको कारणले नै मौसममा हेरफेर भइरहेको छ । यसैले सूर्य, पानी र हावालाई मौसमको कारक तत्त्व पनि भनिन्छ ।

सूर्य, पानी र हावा मौसमका कारक तत्त्वहरू हुन् । यिनै कारक तत्त्वहरूले गर्दा मौसममा बादल लाग्नु, हावा बहनु, पानी पर्नु, गर्मी वा ठन्डा हुनु आदि भइरहेको हुन्छ ।

मौसमका किसिमहरू

कुनै दिन गर्मी हुन्छ त कुनै दिन ठन्डा हुन्छ । कुनै बेला पानी परिरहन्छ भने कुनै बेला हुरीबतास लाग्छ, कुनै बेला आकाश सफा हुन्छ त कुनै बेला बादल लाग्छ । कुनै बेला हावा भिजेको हुन्छ त कुनै बेला सुक्खा हुन्छ । साधारणतया: पानी परेको बेला हावा पनि ओसिलो हुन्छ । जाडो याममा हुस्सु लाग्दा पनि हावामा पानीको मात्रा बढी हुन्छ । हामी तलका कोलमका शब्दहरू प्रयोग गरी मौसमको बयान गर्छौं । जस्तै:

तापक्रम	आर्द्रता (हावामा पानीको भाग)	आकाश (हावा र पानीको स्थिति)
ठन्डा	सुक्खा	घाम लागेको
गरम		बादल लागेको
ठीकैको	ओसिलो	हुरीबतास चलेको
		पानी परेको
		हावा नबहेको

अहिलेको मौसम कस्तो छ र तल मिलेकोमा चिह्न लगाऊ वा कुनै पनि नमिले खाली ठाउँमा लेख ।

( ) ठन्डा, घाम लागेको छ ।

( ) गरम, पानी परेको, हुरीबतास चलेको छ ।

( ) गरम, सुख्खा, घाम लागेको छ ।

( ) शान्त, ठन्डा र बादल लागेको छ ।

( ) ठन्डा, शान्त र पानी परिरहेको छ ।

मौसमबारे जानकारी

रेडियो, टेलिभिजन तथा पत्रपत्रिकाहरूमा मौसमबारे जानकारी दिइन्छ । विभिन्न ठाउँहरूको न्यूनतम र अधिकतम तापक्रम र वर्षा, हुरीबतास इत्यादिबारे जानकारी दिइन्छ । त्यसैले एक दिन

वा दुई दिनपछिसम्मको मौसमबारे पनि भविष्यवाणी गरिन्छ । मौसमको भविष्यवाणीबाट बेलैमा आफ्नो कार्यक्रम तयार गर्न हामीलाई सघाउ पुग्छ ।

मौसमबारे ठीकसँग जानकारी प्राप्त गर्न हामीलाई केही यन्त्रहरू आवश्यक पर्छन्, ती हुन् :

(क) चापमापक (barometer), जसबाट वायुमण्डलको चाप नापिन्छ ।

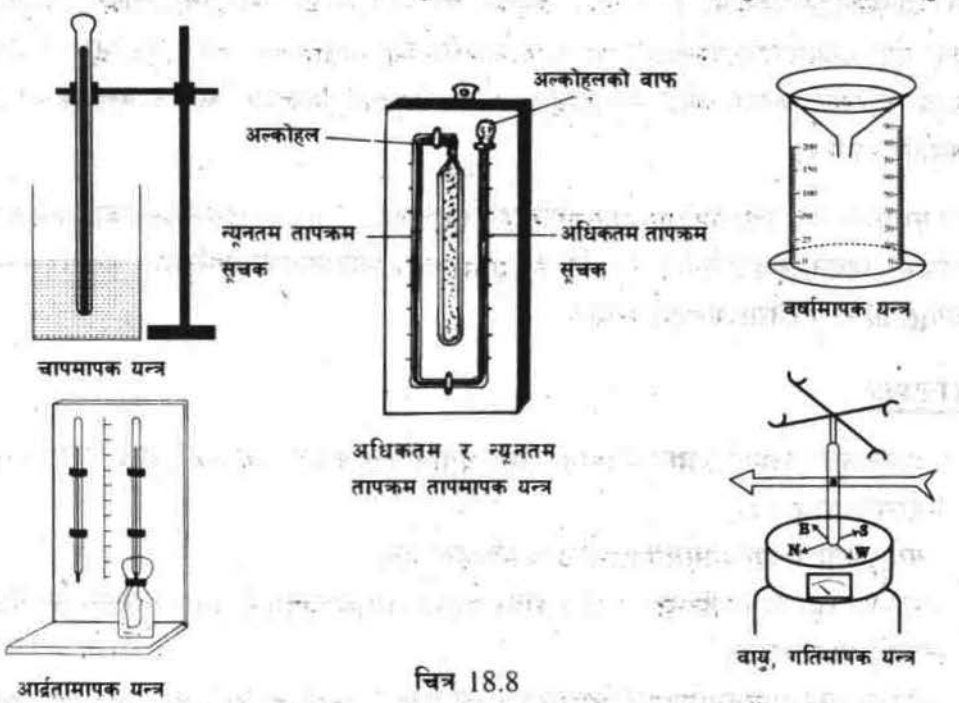
(ख) न्यूनतम र उच्चतम तापमापक (max.and min. thermometer) जसबाट कुनै ठाउँको न्यूनतम र उच्चतम तापक्रम थाहा पाइन्छ ।

(ग) आर्द्रतामापक (hygrometer), जसबाट वायुको ओसिलोपन (आर्द्रता) नापिन्छ ।

(घ) वायुगतिमापक (anemometer), जसबाट वायुको गति र दिशा नापिन्छ ।

(ङ) वर्षामापक (rain gauze) जसबाट कुनै ठाउँमा भएको वर्षा नापिन्छ ।

वायुमण्डलको चाप कम र बढी हुनुमा मौसम सफा हुनु वा नहुनु निर्भर गर्छ । साधारणतया चाप बढेमा मौसम सफा हुने (जस्तै: हिउँदमा) हुन्छ र घटेमा बादल लाग्ने, हुरीबतास चल्ने हुन्छ ।



चित्र 18.8

न्यूनतम र उच्चतम तापक्रमबाट कति जाडो वा गरम हुँदोरहेछ भनी थाहा पाइन्छ । साधारणतया बिहान साढे पाँचतिर न्यूनतम तापक्रम हुन्छ र दिउँसो दुई तीन बजेतिर उच्चतम तापक्रम हुन्छ भने गर्मीयाममा उच्चतम तापक्रम पुग्छ ।

हावा कति ओसिलो (भिजेको) छ भनी नाप्न हाइग्रोमिटर प्रयोग गरिन्छ । वायुमण्डलको तापक्रम

घटेमा र पानीको बाफको मात्रा बढेमा आर्द्रता बढ्ने हुन्छ । यसको विपरीत तापक्रम बढेमा वा बाफको मात्रा घटेमा आर्द्रता घट्छ ।

एनेमोमिटरद्वारा हावाको गति नापिन्छ । हावाको गतिमा अदलबदल भइरहन्छ । प्राय: दिउँसो एक दुई बजेदेखिदेखि चारपाँच बजेसम्म हावा बहिरहन्छ । बढी गर्मीको कारण हावाको चाप घट्न गएमा चारैतिरबाट हावा बहेर हुरीबतास चल्ने हुन्छ ।

कुनै ठाउँको वर्षा रेनगजद्वारा मिलिमिटरमा नापिन्छ । जस्तै: कुनै ठाउँमा 16 वर्षा मिमि हुनुको अर्थ हो यदि त्यो ठाउँमा परेको पानी जहाँ पऱ्यो त्यहीँ जम्मा भइरहने भए जमिनको 16 मिमि माथिसम्म पानी हुन्थ्यो । हाम्रो देशमा मनसुनको समयमा (आषाढ-श्रावणतिर) बढी वर्षा हुन्छ ।

मौसमबारे भविष्यवाणी

माथि बयान गरिएका मौसममा कारक तत्त्वहरू नाप्ने यन्त्रहरूबाट मौसमबारे जानकारी लिन देशका विभिन्न ठाउँहरूमा ती यन्त्रहरू जडान गरिएका मौसम अध्ययनशालाहरू बनाइएका हुन्छन् । यी अध्ययनशालाहरूबाट प्राप्त जानकारीहरूको आधारमा कसरी मौसममा फेरबदल भइरहेको छ भन्ने कुराको बोध हुन आउँछ र केही हदसम्म भविष्यको मौसम यस्तो हुनेछ भनी भविष्यवाणी गरिन्छ ।

अचेल पृथ्वीलाई धेरै उचाइबाट परिक्रमा गरिरहने सेटेलाइट (satellite) हरूले खिचेका चित्रहरूबाट आकाशमा बादलहरूको स्थिति र गति हेरी मौसमका भविष्यवाणी गरिन्छ । यसरी गरिएका भविष्यवाणीहरू धेरैजसो भरपर्दा हुन्छन् ।

सारांश

१. आकाशको स्थिति, घाम हावाको गति, पानी, तापक्रम, हावाको आर्द्रता सबै मिली मौसम बन्दछ ।
२. सूर्य, पानी र हावा मौसमका कारक तत्त्वहरू हुन् ।
३. कुनै ठाउँको हावा तातिन्छ, तातो हावा हलुको भएकाले माथि जान्छ, त्यसको ठाउँ लिन चिसो हावा बहन्छ ।
४. सूर्यको तापले पानी तातिएर बाफिन्छ । माथि गएर ठन्डा भएपछि बाफ बादलको रूपमा देखा पर्छ । यही बादल चिसो भएर पानी पर्छ ।
५. थर्मामिटर, रेनगज, एनेमोमिटर तथा हाइग्रोमिटर यन्त्रहरूको प्रयोग गरी मौसमको स्थिति नापिन्छ । यी यन्त्रहरूबाट क्रमश: तापक्रम, वर्षा, हावाको गति र दिशा तथा आर्द्रता नापिन्छ ।

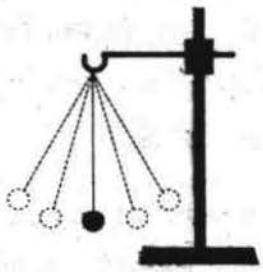
गर, हेर र सिक

१. एउटा पिँध जत्तिकै चौँडा मुख भएको बट्टा वा सिसी लेऊ । यसलाई खुला ठाउँमा राखिछोड र कुनै दिनको वर्षा नाप । वर्षा नाप्न स्केलको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

२. **वायुको गति र दिशामापक सरल यन्त्र बनाऊः**

(क) एउटा मसिनो डन्डीलाई बङ्ग्याई एउटा स्ट्यान्डमाथि राख । एक छेउमा लामो मसिनु धागो, हलुका कपास वा ऊनको डल्लोलाई बाँध र झुन्ड्याऊ । अब यस यन्त्रलाई हावा बहेका ठाउँमा राखेर हावाको दिशा र गतिबारेअध्ययन गर ।

(ख) **फिरफिरेको प्रयोगः** फिरफिरेरलाई प्रयोग गरेर हावाको दिशा र गति पत्ता लगाउने कोसिस गर ।



चित्र 18.8

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नहरूको उत्तर लेख :**

(क) मौसम केलाई भनिन्छ ?

(ख) मौसमको बारेमा थाहा पाउन के गर्नुपर्छ ?

(ग) मौसममा परिवर्तन भइरहेछ भन्ने कुरा कसरी देखाउन सकिन्छ ?

(घ) हावा किन बहन्छ ? चित्रसहित बयान गर ।

(ङ) मौसमको ठीकसित जानकारी दिन कस्ता यन्त्रहरूको प्रयोग गरिन्छ ?

२. **खाली ठाउँ भरः**

(क) चिसो हावा तातो हावाभन्दा .....हुन्छ ।

(ख) बाफ चिसो भएपछि ..... बन्छ ।

(ग) हावा .....ठाउँबाट.....ठाउँतिर बहन्छ ।

(घ) .....बाट बादल बन्छ ।

(ङ) पानी तातो भएपछि .....बन्छ ।

(च) सूर्य ..... र .....लाई मौसमका कारक तत्त्वहरू भनिन्छ ।

(छ) हाइग्रोमिटर यन्त्रले .....नापिन्छ ।

(ज) हावाको गति थाहा पाउन .....यन्त्र प्रयोग गरिन्छ ।

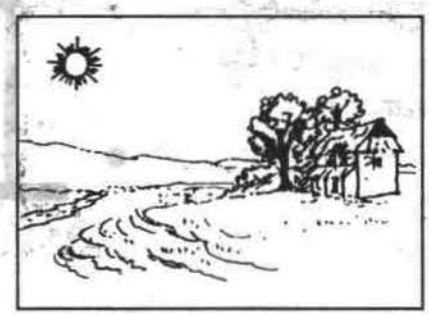
३. हावा चिसो ठाउँबाट तातो ठाउँतिर बहन्छ भनी देखाउन चित्रसहित एउटा प्रयोगको बयान गर ।

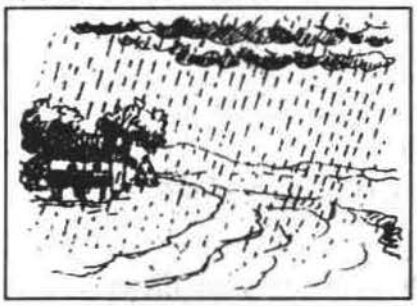
४. बाफ भएको पानी ठन्डा भएपछि पानी पर्छ भनी देखाउन चित्रसहित एउटा प्रयोगको बयान गर ।

५. सूर्य, पानी र हावालाई किन मौसमका कारक तत्त्वहरू भनिन्छ ?

६. सूर्य र हावा छ तर पानी छैन भने मौसम कस्तो होला, अनुमान गरी बयान गर ।

७. तल मौसमका चित्रहरू दिइएका छन् । चित्र हेरी मौसमबारे बयान गर ।





८. मौसमको भविष्यवाणी कसरी गरिन्छ ? यसबाट हामीलाई के फाइदा हुन्छ ?

एकाइ १९ पानी (Water)

पृथ्वीमा पानीको मात्रा धेरै छ । पानी जिवित वस्तुलाई बाँच्नका लागि नभई नहुने वस्तु हो । हामी नुहाउन, पिउन, सिँचाइ गर्न, सफा गर्न, विद्युत् निकाल्न, आगो निभाउन, यातायात आदि काममा पानी प्रयोग गर्छौं ।

पानीको स्रोत

पानीका स्रोत दुई प्रकारका छन् :

(क) जमिनको सतहको पानी

(ख) जमिनको सतहमुनिको पानी

पृथ्वीको सतहको पानीलाई नै जमिनको सतहको पानी भनिन्छ । वर्षा, नदी, ताल र समुद्रको पानी यसअन्तर्गत पर्दछन् ।

चित्र 19.1

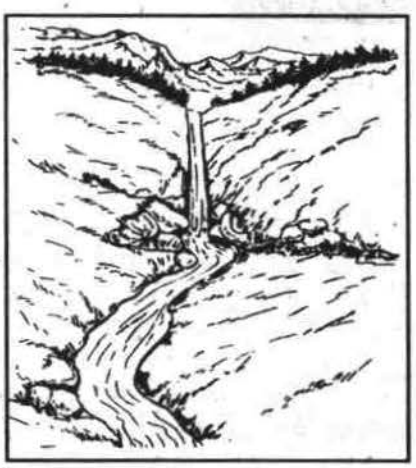
वर्षाको पानी

प्रकृतिमा पाइने पानीमध्ये सबभन्दा स्वच्छ मानिने पानी वर्षाको पानी हो । बादलले गर्दा वर्षा हुन्छ । पृथ्वीको सतहको पानी बाफ भएर बादल बन्छ । त्यही बादल धेरै माथि उचाइमा पुगेर चिसो भई वर्षाको रूपमा खस्छ । यसकारण वर्षाको पानी अरू स्रोतको दाँजोमा स्वच्छ र सफा हुन्छ तर सुरुमा परेको वर्षाको पानीमा वायुमण्डलमा भएको धुलो, कीटाणु तथा ग्यासहरू मिसिएका

हुन्छन् । त्यसपछिको पानी भने सफा भएको पाइन्छ ।

नदी र तालको पानी

नदी र ताल वर्षा र हिमालयको हिउँ पग्लेर आएको पानीबाट बन्छ । यसरी बगेर आएको पानीले घुलिरहेको नुन र खनिजको साथै बालुवा, माटो र थिग्रिएका अशुद्ध वस्तु पनि लिएर आएको हुन्छ । कहिलेकाहीँ डरलाग्दा रोग कमलपित्त, आउँ, हैजा, टाइफाइड आदिका कीटाणुहरू पनि नदी र तालको पानीमा पाइन्छ । विभिन्न काममा नदी र तालको पानी प्रयोग गरिन्छ । पिउनका लागि भने यो पानी उपयोगी नहुन पनि सक्छ ।



चित्र 19.2

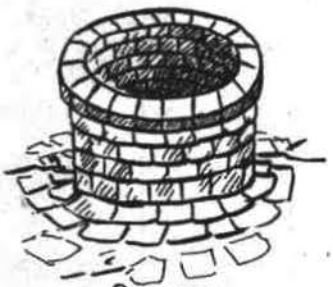
समुद्रको पानी

नदी, खोलानाला बगेर आएको पानी समुद्रमा जान्छ । प्राकृतिक पानीको स्रोतमध्ये समुद्रको पानी सबभन्दा बढी अशुद्ध हुन्छ । यसमा नुन भएकाले बढी नुनिलो हुन्छ । यसकारण यो पानी कलकारखाना र सिँचाइका लागि काम नलाग्ने हुन्छ ।

वर्षाको पानी जमिनमा पर्दा केही मात्रामा जमिनको सतहभित्र छिर्छ । प्राकृतिक तरिकाले माटोभित्र छानिई जम्मा हुने हुनाले यो सफा र स्वच्छ हुन्छ । हामीले इनार, ट्युबवेल आदिबाट झिक्ने पानी यही हो । जमिनको सतहमुनिको पानीको स्रोत हुन्- इनार र मूल (Spring) को पानी ।

इनारको पानी

पृथ्वीको सतहको मुनि केही भित्र खन्यो भने पानी भेटिन्छ । यसरी पानी निकाल्न बनाइएको गहिरो खाल्डोलाई इनार भनिन्छ । इनारको गहिराइ फरकफरक हुन्छ । कम गहिराइको पानीभन्दा धेरै गहिराइको पानी सफा र स्वच्छ हुन्छ । कम गहिराइको इनारको पानीमा ढलको फोहोर वा त्यस्तै अशुद्ध वस्तु मिसिएको हुन सक्छ ।

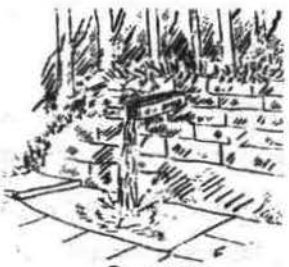


चित्र 19.3

मूलको पानी

वर्षाको केही पानी जमिनभित्र जम्मा भइरहन्छ । सामान्यतया मूलको पानी स्वच्छ र हानिकारक कीटाणुरहित हुन्छ । धेरैजसो पहाडी क्षेत्रमा यस्ता स्रोतहरूबाट पानी उपलब्ध हुन्छ ।

कहींकहीं यस्ता स्रोतको पानीमा घुलेका खनिज वस्तुहरू पाइन्छन् । यस्तो पानी औषधीको रूपमा प्रयोग गर्छन् । तिमीहरूले गन्धक



चित्र 19.4

मिसिएको पानीबारे सुनेका छौ ? कुनैकुनै मूल पानीमा गन्धक र बिरेनुन मिसिएको हुन्छ । यस्तो गन्धक घुलेको पानीले छालाको रोग निको पार्न मद्दत गर्दछ ।

प्रकृतिमा पानीका स्रोत धेरै हुन्छन् । तीमध्ये मुख्य वर्षा, नदी, ताल, समुद्र, इनार र मूल हुन् ।

पानीको गुण

साधारणत: पानी रङहीन, स्वादहीन र गन्धहीन हुन्छ । सफा पानी पारदर्शक हुन्छ । पानी तरल अवस्थामा पाइन्छ । पानी तताय़ो भने बाफ बन्छ र चिसो पाऱ्यो भने बरफ बन्छ । यदि पानी रङ्गीन, गन्धयुक्त छ भने त्यसमा कुनै न कुनै घुलित वस्तु मिसिएको हुन्छ ।

क्रियाकलाप 1

विभिन्न स्रोत (वर्षा, इनार, पोखरी, धारा) का पानी सङ्कलन गर । प्रत्येकको रङ, गन्ध आदि अवलोकन गर र तालिका तयार पारी निष्कर्ष लेख ।

पानीको उपयोग

पानी विभिन्न कामका लागि प्रयोग गरिन्छ । यो एकप्रकारको घोलक पनि हो । पानीले विभिन्न वस्तुहरूलाई घुलाउने काम पनि गर्छ । मुख्यत: निम्नलिखित कार्यका लागि पानीको उपयोग गरिन्छ ।

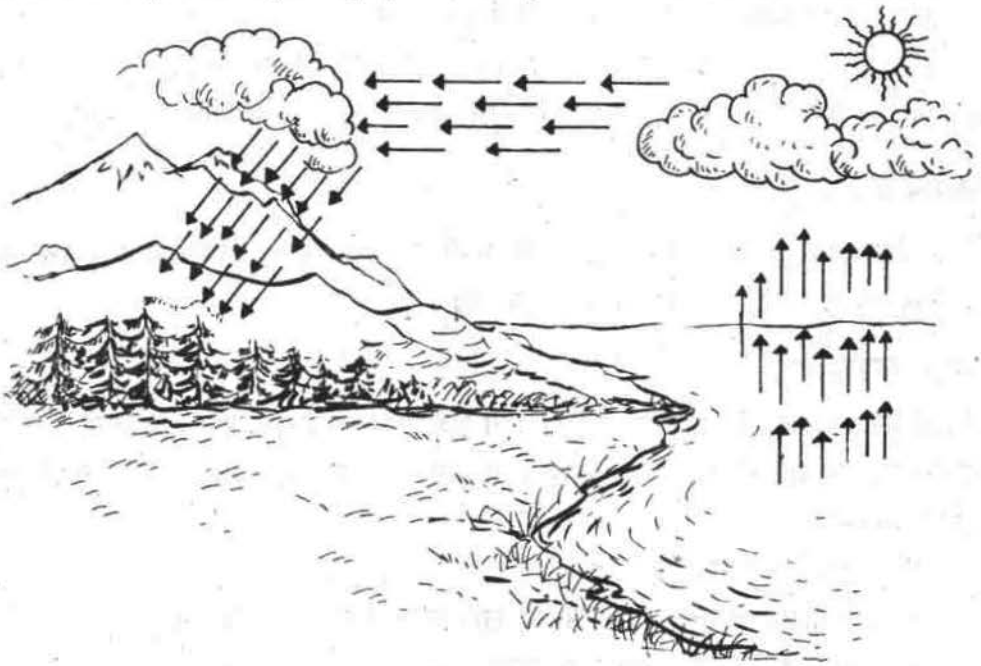
(क) पिउनका लागि
(ख) सिँचाइ र बिरुवाले माटोभित्रको खनिजवस्तु सोसेर लिनका लागि
(ग) नुहाउन, पकाउन, सफाइका लागि
(घ) औषधि र रासायनिक कलकारखानाका लागि
(ङ) यातायातका लागि
(च) मनोरञ्जनका लागि
(छ) आगो निभाउनका लागि
(ज) माछापालन आदि व्यवसायका लागि

क्रियाकलाप 2

(क) तिम्रो घर, विद्यालय र छिमेकमा पानीको उपयोग कस्ताकस्ता कामका लागि भइरहेको छ, पत्ता लगाई ती कामहरूको एउटा सूची तयार गर ।
(ख) तिमीले दिनहुँ कुनकुन कामका लागि कतिकति लिटर पानी खर्च गर्छौ, अन्दाज गरी एउटा तालिकामा लेख ।

जलचक्र

सूर्यको तापले समुद्र, नदी, ताल, पोखरी आदिबाट दिनहुँ पानी बाफको रूपमा वायुमण्डलमा गइरहेको हुन्छ । यही पानीको बाफ आकाशमा उडेर गई बादल बन्छ । धेरै माथि पुगेपछि पानीको बाफ फेरि पानीमा परिणत हुन्छ र वर्षाको रूपमा जमिनमा झरी र पानी जमिनमाथि बग्छ । त्यसपछि फेरि केही नदीमा र केही पोखरीमा मिसिन्छ । केही जमिनमुनि पनि सोसिन्छ । अन्तमा बग्दै गएर पानी समुद्रको पुग्छ । यसरी प्रकृतिमा जलचक्र निरन्तर चलिरहन्छ ।



चित्र 19.5

क्रियाकलाप 3

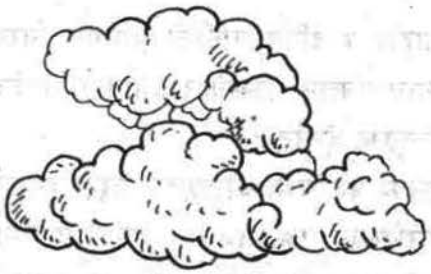
(क) दुईओटा उही साइजको प्लेट लेऊ । एउटा प्लेट बाहिर घाममा र अर्को घरभित्र छाया भएको ठाउँमा राख । दुवै प्लेटमा उति नै मात्रामा पानी हाल । केही समयसम्म अवलोकन गर । कुनचाहिँ प्लेटको पानी छिटो बाफ भएर जान्छ, पत्ता लगाऊ ।

(ख) एकएकओटा प्लेट, गिलास, कप र परीक्षण नली लिई बराबर मात्रामा पानीले भर । चारैओटालाई केही समय घाममा राख । प्रत्येक भाँडाको पानी अवलोकन गर । कुनचाहिँ भाँडाको पानी बढी बाफ भएर जान्छ, किन ?

पानीको बाफ विभिन्न रूपले चिसिन्छ । बादल, वर्षा, तुसारो र हिउँ यसका केही उदाहरण हुन् ।

बादल

आकाशमा बादलहरू देखेकै हौला । ताल, नदी, समुद्रको पानी बाफ भएर माथि उड्छ । पानीको बाफ वायुमण्डलको धेरै माथि पुगेर चिसो हावामा भएका धुलाका कणसँग मिसिन्छ र चिसो हुन्छ । यही चिसो पानीका कणहरू मिलेर बादल बन्छ ।



चित्र 19.6

वर्षा

वायुमण्डलमा बादल जतिमाथि जान्छ, त्यति चिसो हुन्छ । बादलमा भएका पानीका कणहरू आपसमा मिलेर ठूलाठूला थोपा बन्छ र गह्रौंभएर वर्षाको रूपमा जमिनमा खस्छ ।

तुसारो

जाडो मौसममा रात धेरै चिसो हुन्छ । कहिलेकाहीं ०° से. भन्दा तल तापक्रम झर्छ । यस्तो समयमा पानीका कण जमेर बरफ बन्छ । यसरी पानीको कण धेरै चिसो हुनाले तुसारोमा परिणत हुन्छ ।

हिउँ

अग्लोअग्लो पहाडमा जाडो मौसममा हिउँ परेको त धेरैले देखेकै हौला । जब हावा धेरै चिसो हुन्छ, बादलमा भएको पानीको बाफ मसिना हिउँका कणहरूमा बदलिन्छन । यी धेरै हलुका हुन्छन् । यी मसिना हिउँका कणहरू आपसमा जम्मा भएर तल झर्छन् ।

पानीको प्रदूषण

आकाशबाट परेको पानी त सफा नै हुन्छ । जब पानी बग्दै डाँडा, पहाड भएर समथर जमिनमा पुग्छ, यसले धुलो, फोहोर वस्तु, माटो, बालुवा, खनिजजस्ता धेरै वस्तुहरू बगाएर ल्याउँछ र पानी दूषित बनाउँछ तर पानी दूषित वा प्रदूषण हुने मुख्य कारण मानिसहरूका विभिन्न क्रियाकलापल हुन् । तीमध्ये केही निम्नानुसार छन् :

(क) घर र कलकारखानबाट निस्कका फोहोर वस्तुहरू नदी, ताल छेउछाउ फ्याँक्नाले ।

(ख) खेतबारीमा धेरै रासायनिक मल हाल्नाले ।

(ग) सरसफाइ गर्दा प्रयोग गरिएका रासायनिक वस्तुहरू, तेल आदि पानीमा मिसिनाले र ढलमा पठाउनाले ।

(घ) पानीको स्रोत नजिकै लुगा धुने, भाँडा माझ्ने, दिसापिसाब गर्नाले, वस्तुभाउ पठाउनाले, आदि । हाम्रो घरमा, कलकारखानामा, खेतबारीमा प्रयोग गरिने सबै पानी नदी, ताल र पोखरीबाटै आउने पानी हो । यदि यी स्रोतहरूमा फोहोर र कीटाणु भएमा पानी दूषित हुन्छ । यसरी दूषित पानीको प्रयोग गर्नाले बिरुवा र जनावर दुवैलाई असर गर्छ ।

फोहोर र दूषित पानीको प्रयोगले बिरुवा, जनावर र मानिसमा विभिन्न प्रकारका रोगहरू लाग्न सक्छन् । कलकारखानाबाट निस्केको फोहोर मिसिएको पानीमा सिसा, पारोजस्ता विषालु वस्तुहरू हुन्छन् ।

ढलको फोहोरमा कीटाणुहरू छिटो बढ्छन् । यस्ता कीटाणुहरूले पानीमा अक्सिजनको मात्रा कम गरिदिन्छन् । अक्सिजनको कमीले पानीमा रहने बिरुवा र जीवहरू बाँच्न कठिन हुन्छ ।

मानिसहरू पनि फोहोर दूषित पानी पिउनाले विभिन्न प्रकारका रोगका सिकार बन्छन् । झाडापखाला, आउँ, टाइफाइड, हैजा आदि दुषित पानीको कारणले लाग्ने रोगहरू हुन् ।

सारांश

१. बाँच्नका लागि पानी नभई नहुने वस्तु हो ।
२. पानी विभिन्न कामका लागि प्रयोग गरिन्छ । पिउन, सफा गर्न, विद्युत् निकाल्न, यातायातका लागि, सिँचाइ गर्न, आगो निभाउन आदि ।
३. पानीका मुख्य दुई स्रोत हुन्छन् । जमिनको सतहको पानी र जमिनको सतहमुनिको पानी ।
४. वर्षा, नदी, ताल, पोखरी, समुद्र आदि जमिनको सतहमा पाइने पानीका स्रोतहरू हुन् ।
५. इनार, मूल जमिनको सतहमुनिका पानीका स्रोत हुन् ।
६. पिउने पानी रङहीन, स्वादहीन र गन्धहीन हुनुपर्छ ।
७. पानीको उपयोग धेरै प्रकारले गरिन्छ ।
८. पानी तातिएर बाफ बन्छ । यो चिसो भई बादल हुन्छ । अन्तमा वर्षा भई जमिनमा खस्छ । यो क्रमलाई जलचक्र भनिन्छ । अन्तमा वर्षा भई जमिनमा खस्छ । यो क्रमलाई जलचक्र भनिन्छ ।
९. पानीको बाफ चिसो हुनाले बन्ने विभिन्न रूपहरू बादल, वर्षा, तुसारो, हिउँ आदि हुन् ।
१०. पानी विभिन्न प्रकारले प्रदूषित हुन्छ । प्रदूषित पानीले बिरुवा, जनावर र मानिसलाई नराम्रो असर पार्दछ ।

गर, हेर र सिक

१. एकै साइज र एकै कपडाको दुईओटा रुमाल लेऊ र पानीमा डुबाऊ । एउटा रुमाल बाहिर फिँजाइराख र अर्को कोठाभित्र फिँजाऊ । कुनचाहिँ पहिले सुक्छ, अवलोकन गर ।
२. विभिन्न स्रोतहरूको पानी बेग्लाबेग्लै भाँडोमा सङ्कलन गर । प्रत्येक पानीको भाँडोलाई केही घण्टा नचलाई राख । पानीमा घुलेका वस्तुहरूको मात्राअनुसार कुन स्रोतको पानी बढी फोहोर छ, पत्ता लगाऊ । त्यस पानीको रङ र गन्ध पनि अवलोकन गर ।

अभ्यास

१. **उत्तर लेख:**

(क) प्राकृतिक पानीको तीन स्रोतको नाम लेख ।

(ख) जमिनको सतहको पानीमा सबभन्दा स्वच्छ पानी कुन हो ?

(ग) दूषित पानीबाट बिरुवा र जनावरमा कस्तो असर पर्छ ?

(घ) जलचक्र भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ङ) पानी पिउन योग्य हुन कस्तो हुनुपर्दछ ?

२. **कारण देऊ:**

(क) वर्षायाममा लुगा सुक्न ढिलो हुन्छ, किन ?

(ख) जाडो मौसममा किन तुसारो पर्छ ?

(ग) नदीको पानी स्वच्छ हुँदैन, किन ?

(घ) बिहान सबेरै चौरको घाँसमा शीत देखिन्छ, किन ?

३. **ठीक बेठीक छुट्याऊ**

(क) चारैतिरको हावा तातो छ भने पानी छिटो बाफिन्छ । ( )

(ख) पानी बग्दा केही पानी जमिनभित्र सोसिन्छ । ( )

(ग) इनारको पानी जमिनको सतहको पानी हो । ( )

(घ) जथाभावी फोहोर फ्याँक्नाले पानी सफा हुन्छ । ( )

(ङ) वायुमण्डलमा जति माथि पानीको बाफ पुग्छ त्यति तातो हुन्छ । ( )

४. **परिभाषा लेख:**

(क) हिउँ

(ख) बादल

(ग) तुसारो

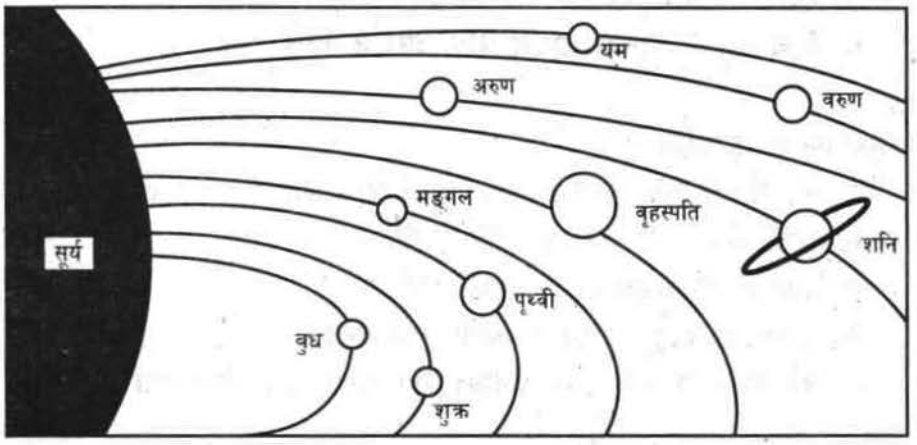
५. **जलचक्र स्पष्ट पार्ने एउटा चित्र बनाई कोरी बयान गर ।**

एकाइ २०

पृथ्वी, चन्द्रमा र सूर्य (Earth,Moon&Sun)

सौर्यमण्डल

सूर्य, ग्रह, उपग्रह र अन्य स-साना आकाशीय पिण्डहरू समेत मिलेर बनेको एउटा परिवारलाई सौर्यमण्डल भनिन्छ । ग्रह, उपग्रह र अन्य पिण्डरू आ-आफ्नो कक्षमा रही सूर्यको परिक्रमा गर्दछन् । पृथ्वीले पनि आफ्नो निश्चित कक्षमा रहेर सूर्यको वरिपरि परिक्रमा गर्दछन् । पृथ्वी हाम्रो सौर्यमण्डलको एउटा ग्रह हो । हाम्रो सौर्यमण्डलमा जम्मा नौओटा ग्रहहरू छन् । यी ग्रहहरू हुन् : बुध (Mercury), शुक्र (Venus), पृथ्वी (Earth), मङ्गल (Mars), वृहस्पति (Jupiter), शनि (Saturn), अरुण (Uranus), बरुण (Neptune) र यम (Pluto)।



सौर्यमण्डल **चित्र** 20.1

सबै ग्रहहरू अण्डाकार कक्ष बनाई सूर्यलाई परिक्रमा गर्छन्, साथै आफू पनि आफ्नो अक्षमा घुम्छन् । सूर्यको गुरुत्वाकर्षण शक्तिले गर्दा यी ग्रहहरू यताउति नछरी बस्छन् । ग्रहहरूको आफ्नै प्रकाश हुँदैन । यिनीहरूमा सूर्यको प्रकाश परेपछि मात्र उज्याला हुन्छन् ।

सूर्यको सबभन्दा नजिकको ग्रह बुध हो र सबभन्दा टाढाको ग्रह यम हो । बुधले सूर्यको वरपर एक चक्कर लगाउन 88 दिन लगाउँछ भने यमले 248 वर्ष लगाउँछ ।
ग्रहहरूमध्ये वृहस्पति सबभन्दा ठूलो र यम सबभन्दा सानो ग्रह हो । शुक्र ग्रह अरू ग्रहभन्दा चहकिलो हुन्छ ।

सूर्यबाट दूरीको आधारमा नौओटा ग्रहहरू निम्नानुसार रहेका छन्:

बुध सौर्यमण्डलमा रहेका ग्रहहरूमध्ये सूर्यबाट सबभन्दा नजिकको ग्रह बुध हो । सूर्यको धेरै नजिक भएकाले दिउँसो धेरै तातो र रातमा धेरै चिसो हुन्छ । यहाँ वायुमण्डल छैन ।

शुक्र पृथ्वीको नजिकैको ग्रह शुक्र हो । यसको आकार करिब पृथ्वीजत्रै छ । यो साँझ र बिहान सबेरै आकाशमा देख्न सकिन्छ ।

पृथ्वी हामी बसेको ग्रह पृथ्वी हो, जहाँ सबै जीवहरूलाई चाहिने वातावरण उपलब्ध छन् । अरू ग्रहहरूमा यस्ता जीवहरू बाँच्न सक्ने वातावरण पाइँदैन ।

मङ्गल आकाशमा फिक्का रातो देखिने ग्रह मङ्गल हो ।

वृहस्पति सौर्यमण्डलमा सबभन्दा ठूलो ग्रह वृहस्पति हो । यसको बाहिरी सतह बादलले छोपेको छ ।

शनि वृहस्पतिजत्रै देखिने ग्रह शनि हो । शनिको बाहिरी सतहमा तीन घेरा छन् ।

अरुण सूर्य र पृथ्वीबाट धेरै टाढा रहेको ग्रह अरूण हो । यो धेरै चिसो ग्रह हो ।

बरुण सूर्यबाट धेरै टाढा रहेको ग्रह हो । यो पनि धेरै चिसो ग्रह हो ।

यम सौर्यमण्डलको सबभन्दा सानो र टाढा रहेको ग्रह हो । यो पनि धेरै चिसो ग्रह हो ।

सबै ग्रहहरूले सूर्यलाई परिक्रमा गर्छन् । यी ग्रहहरू आफ्नो कक्षमा पनि घुम्छन् । यी सबै ग्रहहरू घुम्ने बाटो एकै सतहमा पर्छ । कुनैकुनै मात्र बढी ढल्केका हुन्छन् । यी ग्रहका कक्षहरू अण्डाकार हुन्छन् । ग्रहहरूका दैनिक गति फरकफरक छन् । तिनीहरूको वार्षिक गति पनि एकैनासका छैनन् । उदाहरणका लागि पृथ्वीले आफ्नो अक्षमा एक चक्कर लगाउन 24 घन्टा वा एक दिन लगाउँछ भने सूर्य वरपर एक चक्कर लगाउन 365 दिन वा 1 वर्ष लगाउँछ ।

तलको तालिकामा विभिन्न ग्रहहरूका सूर्यबाट औसत दूरी, व्यास र वार्षिक गति देखाइएका छन् :

ग्रहको नाम	सूर्यबाट औसत दूरी(लाख किमि मा)	व्यास करिब (किमि मा)	दैनिक गति करिब	वार्षिक गति करिब (पृथ्वीको दिनमा)
बुध	58	5000	59 दिन	88 दिन
शुक्र	107	12100	243 दिन	225 दिन
पृथ्वी	150	12700	24 घण्टा	1 वर्ष 365 दिन
मङ्गल	226	6750	24 घ. 37 मि	687 दिन
बृहस्पति	768	139040	9 घ. 55 मि.	12 वर्ष
शनि	1440	116000	10 घ. 30 मि.	29.5 वर्ष
अरुण	2880	50440	17 घ. 14 मि.	84 वर्ष
बरुण	4500	49000	16 घ.	165 वर्ष
यम	5760	2262	6 .5 दिन	248 वर्ष
चन्द्रमा	3.82	3456	27.5 दिन	27.5 दिन

स्रोत: World Almanac, 2000

यी नौओटा ग्रहहरूबाहेक सौर्यमण्डलमा चन्द्रमा, धूम्रकेतु (लामपुच्छ्रे तारा), उल्काजस्ता स-साना आकाशीय पिण्डहरू पनि पर्छन् ।

माथिको तालिकाअनुसार:

(क) कुन ग्रह सबभन्दा छिटो आफ्नो कक्षमा घुम्छ ?

(ख) कुनकुन ग्रहहरू झन्डै उही गतिमा आफ्नो कक्षमा घुम्छन् ?

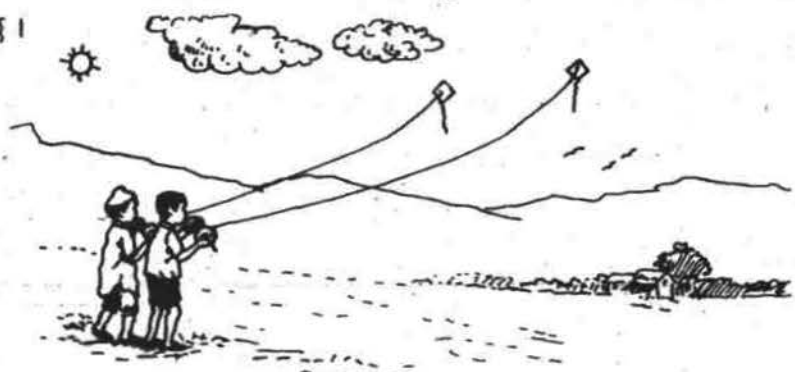
पृथ्वी

चित्र 20.2

हाम्रो चारैतिर हामी पृथ्वीको आफ्नो सेरोफेरोका केही भागहरू मात्र देख्छौं र आकाशमा सूर्य, चन्द्रमा, तराहरू तथा ग्रहहरू देख्छौं । आकाशमा देखिने पिण्डहरूमध्ये सूर्य र चन्द्रमा नै ठूलो भएको कारणले हाम्रा निमित्त अत्यन्त महत्त्वपूर्ण पनि रहेको छ ।

हाम्रो पृथ्वी हामीले देखेजस्तै चेप्टो छैन । हामीले देखेको पृथ्वी त पूरा पृथ्वीको एउटा अत्यन्त सानो भागमात्र हो । पृथ्वी हाम्रा लागि ज्यादै ठूलो भएकाले हामीले देखेको भाग चेप्टो लागेको हो । हामीले चन्द्रमा र सूर्यलाई गोलो देखेजस्तै चन्द्रमाबाट पृथ्वीलाई हेर्दा पृथ्वी पनि त्यस्तै गोलो देखिन्छ । चन्द्रमाबाट खिचेको पृथ्वीको चित्रबाट यो कुरो स्पष्ट हुन्छ ।

वस्तुहरू जति टाढा भयो हेर्दा उति सानो देखिन्छ । ठूलो चङ्गा पनि उडाएर धेरै टाढा पुगेपछि सानो देखिन्छ ।



चित्र 20.3

हामीले हेर्दा चन्द्रमा र सूर्यको साइज झन्डै उस्तै जस्तो लागे पनि वास्तवमा सूर्य धेरै टाढा भएकाले चन्द्रमाभन्दा धेरै ठूलो भएर पनि सानो देखिएको हो ।

सूर्य, चन्द्रमा र पृथ्वीका व्यासहरू यसप्रकार छन् :

सूर्यको व्यास - करिब 14,00,000 किलोमिटर

पृथ्वीको व्यास - करिब 12,700 किलोमिटर

चन्द्रमाको व्यास - करिब 3,456 किलोमिटर

पृथ्वीको व्यास चन्द्रमाको भन्दा झन्डै 4 दोब्बर छ भने सूर्यको व्यास पृथ्वीको भन्दा झन्डै 110 गुणा ठूलो छ । पृथ्वीको तुलनामा चन्द्रमाको साइज तल चित्रमा देखाइएको जस्तै हुन्छ ।

पृथ्वी

चन्द्रमा

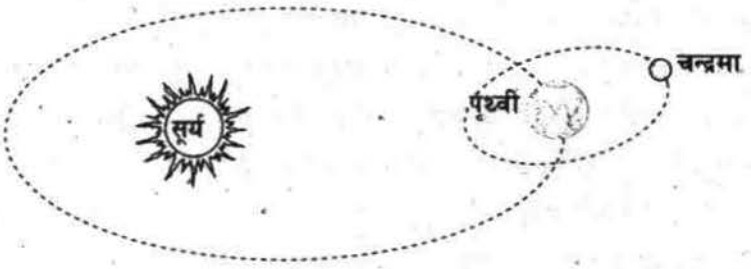
चित्र 20.4

पृथ्वीको तुलनामा चन्द्रमाको साइज

पृथ्वीलाई 4 सेमिको व्यास भएको गोला मानेमा चन्द्रमाको व्यास 1 सेमि जतिको मान्नुपर्ने हुन्छ ।

सूर्यलाई पृथ्वीले वर्षको एकपटक परिक्रमा गरिरहेको हुन्छ र पृथ्वी आफ्नो अक्ष (axis) मा दिनको एक फन्को घुमिरहेको हुन्छ । अनि चन्द्रमाले पृथ्वीलाई करीब 27.5 दिनमा एक पटक परिक्रमा गरिरहेको हुन्छ भने त्यतिकै समयमा आफ्नो कक्षमा पनि एक फन्को घुमिरहेको हुन्छ ।

यो अक्ष गोलाकार नभई अण्डाकार (elliptical) हुन्छ । चन्द्रमाले पृथ्वीलाई परिक्रमा गर्दा पृथ्वी, चन्द्रमाको कक्षको एक छेउमा हुन्छ र यो कक्ष पनि अण्डाकार हुन्छ । यसरी परिक्रमा गर्दा सूर्यबाट पृथ्वी कहिले अलि नजिक र कहिले अलि टाढा पर्छ भने चन्द्रमा पनि त्यस्तै पृथ्वीको परिक्रमा गर्दा कहिले अलि नजिक र कहिले अलि टाढा पर्ने हुन्छ ।



चित्र 20.4

सूर्यबाट पृथ्वीको दूरी करिब 15,00,00,000 किमि हुन्छ भने पृथ्वीबाट चन्द्रमाको दूरी करिब 3,86,000 किमि रहेको छ ।

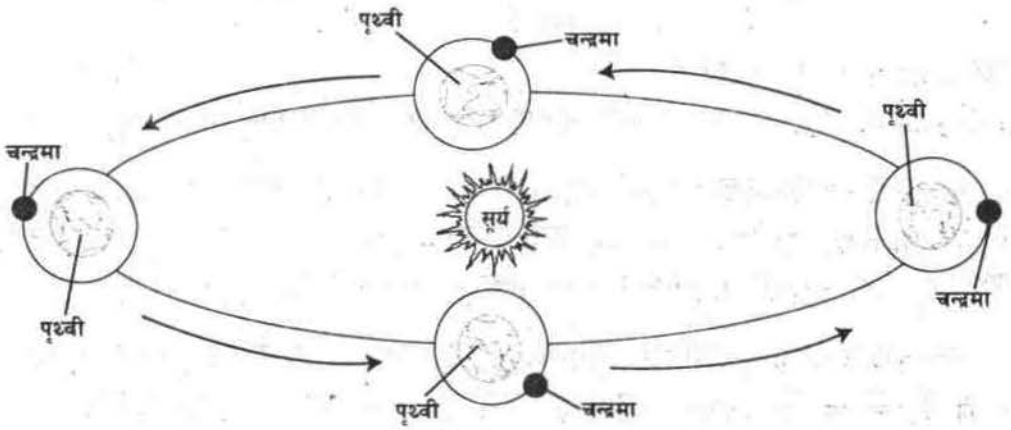
एउटा 1 मि 10 सेमि व्यास भएको गोलालाई सूर्य मानेमा त्यसको करिब 430 मि पर एउटा 1 सेमि व्यासको गुच्चा राखेर त्यसलाई पृथ्वी मान्न सकिन्छ । पृथ्वीबाट 1 मि10 सेमि टाढा

एउटा केराउको दाना राखेर त्यसलाई चन्द्रमा मान्न सकिन्छ । कसैले अन्तरिक्षको धेरै परबाट सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमाको फोटो खिँचेमा यी पिण्डहरू माथि उल्लेख गरे जस्तो देखिनेछन् ।

चन्द्रमा

राती आकाशमा देखिने चन्द्रमा एउटा उपग्रह हो । यो पृथ्वीको वरपर घुम्ने प्राकृतिक उपग्रह हो । चन्द्रमाको आफ्नै प्रकाश छैन । सूर्यको प्रकाश परावर्तन भएर देखिने हुनाले चन्द्रमा उज्यालो देखिन्छ । चन्द्रमामा वायुमण्डल र पानी छैन ।

पृथ्वीबाट चन्द्रमा झन्डै 386,000 किमिको दूरीमा पर्छ । यसको व्यास 3456 किमि छ । चन्द्रमाले पृथ्वीलाई घुम्छ, अनि पृथ्वीसँगै सूर्यलाई पनि घुम्छ ।



चित्र 20.5

सारांश

१. मौसम अदलबदल गर्नमा सूर्यको ठूलो भूमिका छ ।
२. सूर्य र यस वरपर घुम्ने आकाशीय पिण्डहरू मिलेर सौर्यमण्डल बन्छ ।
३. बुध, शुक्र, पृथ्वी, मङ्गल, वृहस्पति, शनि, अरुण, बरुण र यम गरी नौ ग्रहहरू चन्द्रमा, धूम्रकेतु आदि पिण्डहरू सौर्यमण्डलका सदस्यहरू हुन् ।
४. सूर्य वरपर घुम्ने नौ ग्रहहरूको व्यास र सूर्यबाट तिनीहरूका दूरी फरकफरक छन् ।
५. सबै ग्रहहरूको दैनिक र वार्षिक गति भिन्नाभिन्नै छन् ।
६. चन्द्रमा पृथ्वीको प्राकृतिक उपग्रह हो । यसको आफ्नै प्रकाश छैन । चन्द्रमाले पृथ्वीको एक फन्को लगाउन 27.5 दिन लगाउँछ ।
७. सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा गोलाकार पिण्डहरू हुन् ।
८. पृथ्वीको व्यास चन्द्रमाको व्यासको करिब 4 गुणा बढी छ भने सूर्यको व्यास पृथ्वीको व्यासको करिब 110 गुणा छ ।

९. पृथ्वीले वर्षको एक पटक सूर्यको परिक्रमा गर्दछ, चन्द्रमाले करिब27.5 दिनको एकपटक पृथ्वीको परिक्रमा गर्दछ ।

१०. सूर्यबाट पृथ्वीको दूरी करिब 15,00,00,000 किमि जति छ पृथ्वीबाट चन्द्रमाको दूरी करिब 386,000 किमि रहेको छ । यी दूरीहरूमा केही घटबढ भइरहन्छ ।

गर, हेर र सिक

१. एउटा खुला ठाउँमा वा खेलमैदानमा जाऊ । मैदानको बीचमा 1 मि 10 सेमि व्यासको गोलाकार वृत्त बनाऊ । अब त्यसबाट कति टाढा कुन साइजको पृथ्वी बनाउनुपर्ला, नापेर बनाऊ । त्यसरी नै पृथ्वीबाट कति टाढा कुन साइजको चन्द्रमा बनाउनुपर्ला, नापेर बनाऊ । यसरी सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमाको नमुना तयार गर ।

२. बाक्लो कागत लिई माथि तालिकामा दिइएको व्यास र सूर्यबाट औसत दूरीको तथ्याङ्कबाट सौर्यमण्डलका विभिन्न सदस्यहरूको एउटा मोडेल बनाऊ । (आवश्यक परे शिक्षकको सहायता लेऊ ।)

अभ्यास

१. **छोटो उत्तर लेख:**

(क) सौर्यमण्डल भनेको के हो ? यसका सदस्य कुनकुन हुन् ?

(ख) सौर्यमण्डलमा सबभन्दा नजिक र टाढाका ग्रहहरूको नाम लेख ।

(ग) हामीले हेर्दा पृथ्वी किन चेप्टो लाग्छ ?

(घ) सूर्यको व्यासलाई 1 मि मानियो भने सोही अनुपातमा पृथ्वीको व्यासलाई कति मान्नुपर्ला ?

(ङ) पृथ्वीको व्यासलाई 4 सेमि मानियो भने सोही अनुपातमा चन्द्रमाको व्यासलाई कति मान्नुपर्ला ?

(च) सूर्यबाट पृथ्वीको दूरीलाई 100 मि मानेमा पृथ्वीबाट चन्द्रमाको दूरी कति मान्नुपर्ला ?

(छ) बृहस्पति ग्रह चन्द्रमाभन्दा धेरै ठूलो हुन्छ तर हामीले हेर्दा चन्द्रमा नै ठूलो देखिन्छ, किन ?

२. **पृथ्वी, सूर्य र चन्द्रमालाई एकअर्काले परिक्रमा गरेको देखाई एउटा चित्र बनाऊ ।**

३. **उत्तर लेख:**

(क) सबभन्दा ठूलो ग्रह कुन हो ?

(ख) सौर्यमण्डलमा भएको तारा कुन हो ?

(ग) कुन ग्रहको चारैतिर रिङहरू छन् ?

(घ) सूर्य वरपर घुम्न पृथ्वीलाई कति समय लाग्छ ?

(ङ) दिन र रात कसरी हुन्छ ?

४. **ठीक र बेठीक छुट्याऊ :**

(क) सूर्य वरिपरि 12 ओटा ग्रह घुम्छन् । ( )

(ख) ग्रहहरूको आफ्नो प्रकाश छैन । ( )

(ग) चन्द्रमा पृथ्वीको उपग्रह हो । ( )

(घ) सूर्य पूर्वबाट उदाउँछ र पश्चिममा अस्ताउँछ । ( )

(ङ) मङ्गल ग्रह चहकिलो देखिन्छ । ( )

५. **मिल्ने शब्दमा चिह्न लगाऊः**

(क) ग्रहसँगै घुम्ने आकाशीय पिण्ड कुन हो ?

(अ) उपग्रह (आ) धूम्रकेतु

(इ) उल्का (ई) तारा

(ख) सूर्यको वरपर घुम्ने ग्रहको बाटोलाई के भनिन्छ ?

(अ) कक्ष (आ) ग्रहण

(इ) वर्ष (ई) अक्ष

(ग) सूर्यको वरपर पृथ्वीले लगाउने एक फन्कोलाई के भनिन्छ ?

(अ) दैनिक गति (आ) वार्षिक गति

(इ) भूमध्यरेखा (ई) पृथ्वीको चाल