

अनौपचारिक तथा वैकल्पिक शिक्षातर्फको

विज्ञान तथा प्रविधि

तह -३, (कक्षा ६-८)

भाग एक

सिकाइ सामग्री



नेपाल सरकार
शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय
शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर

अनौपचारिक तथा वैकल्पिक शिक्षातर्फको

विज्ञान तथा प्रविधि

तह - ३ (कक्षा ६-८)

भाग एक

सिकाइ सामग्री



नेपाल सरकार

शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय

शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्र

सानोठिमी, भक्तपुर

प्रकाशक : नेपाल सरकार



शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय

शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्र

सानोठिमी, भक्तपुर

© सर्वाधिकार प्रकाशकमा

तह : तीन, भाग एक

प्रथम संस्करण : वि.सं. २०८०

हाम्रो भनाइ

सिकाइ शिक्षा र जीविकोपार्जनको मूल आधार हो । सिकारुमा अपेक्षित दक्षता विकास गर्न विभिन्न प्रकारका सिकाइ सामग्री आवश्यक पर्छन् । औपचारिक शिक्षामा पहुँच नपुगेका र विद्यालयबाहिर सिकन चाहने सिकारुलाई व्यावहारिक, समयसापेक्ष र गुणस्तरीय शिक्षाको अवसर दिने अनौपचारिक शिक्षातर्फ आधारभूत साक्षरता, गणितीय अवधारणा र सिप एवम् जीविकोपयोगी सिपको विकासको अवसर प्रदान गर्नु आवश्यक छ । आधारभूत शिक्षाको माध्यमबाट सिकारुले प्राकृतिक तथा सामाजिक वातावरणप्रति सचेत भई अनुशासन, सदाचार र स्वावलम्बनजस्ता सामाजिक एवम् चारित्रिक गुणको विकास गर्नुपर्छ । व्यक्तिको सिकाइले विज्ञान, वातावरण र सूचना प्रविधिसम्बन्धी आधारभूत ज्ञानको विकास गराई कला तथा सौन्दर्यप्रति अभिरुचि जगाउनुपर्छ । यस्तै जातजाति, धर्म, भाषा, संस्कृति, क्षेत्रप्रति सम्मान र समभावको विकास पनि आधारभूत शिक्षाका अपेक्षित पक्ष हुन् । देशप्रेम, राष्ट्रिय एकता, लोकतान्त्रिक मूल्यमान्यता तथा संस्कार सिकी व्यावहारिक जीवनमा प्रयोग गर्नु, सामाजिक गुणको विकास तथा नागरिक कर्तव्यप्रति सजगता अपनाउनु, स्तरअनुकूल व्यवहारकुशल सिपको प्रयोग गर्नु र दैनिक जीवनमा आइपर्ने व्यावहारिक समस्याको पहिचान गरी समाधानका उपायको खोजी गर्नु पनि आधारभूत तहको शिक्षाका आवश्यक पक्ष हुन् । यस पक्षलाई दृष्टिगत गरी भौगोलिक विकटता, गरिबी, जनचेतनाको कमीजस्ता कारणले औपचारिक शिक्षा लिन नसकेका तथा बिचैमा पढाइ छाडेका बालबालिका, युवायुवती तथा प्रौढलाई सिकाइमा पहुँच पुऱ्याउन अनौपचारिक तथा वैकल्पिक सिकाइका लागि सिकाइ सामग्री विकासको थालनी गरिएको छ । राष्ट्रिय पाठ्यक्रम प्रारूप र राष्ट्रिय योग्यता प्रारूपको मूल मर्मअनुरूप सिकारुका लागि मूल पाठ्यवस्तु र परिधीय पाठ्यवस्तु समावेश गरी सिकारुले आफ्नै प्रयत्नमा सिकन सक्ने क्रियाकलाप समावेश गरी यो सिकाइ सामग्री विकास गरिएको छ । यसबाट औपचारिक शिक्षा लिइरहेका विद्यार्थीले समेत लाभ लिन सक्छन् ।

यो सामग्री अनौपचारिक तथा वैकल्पिक शिक्षातर्फ तह तीन भाग एकको रूपमा विकास गरिएको हो । यसलाई परीक्षण गरी प्राप्त सुझाव र पृष्ठपोषणका आधारमा आवश्यक परिमार्जन गरिँदै लगिने छ । यसको विकासमा केएर नेपाल र समुन्नत नेपालको प्राविधिक सहयोग रहेको छ । विज्ञान तथा प्रविधि विषयको यस सिकाइ सामग्रीको विकास श्री लवदेव भट्ट र श्री बाबुकाजी कार्कीले गर्नुभएको हो । यसको सम्पादन डा. गणेशप्रसाद भट्टराईबाट भएको हो । साथै यसको लेआउट डिजाइन दीपेश घिमिरेले गर्नुभएको छ । यस पुस्तकको विकासमा शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्रका महानिर्देशक श्री दीपक शर्मा, उपमहानिर्देशक श्री रुद्रप्रसाद अधिकारी, निर्देशक श्री निलकण्ठ ढकाल र शाखा अधिकृत श्री वैकुण्ठ आचार्यको विशेष योगदान रहेको छ । यस पुस्तकको विकास तथा परिमार्जन कार्यमा संलग्न सबैप्रति शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्र धन्यवाद प्रकट गर्छ ।

यो सिकाइ सामग्री निर्धारित सक्षमता विकासका लागि तयार पारिएकाले सहजीकरण र सिकाइ क्रियाकलापको योजना नभई सिकारुको सिकाइलाई सहयोग पुऱ्याउने सहयोगी साधन हो । यसका लागि यस सामग्रीलाई सिकारुको सिकाइमा सहयोग पुऱ्याउने एउटा महत्त्वपूर्ण आधारका रूपमा सिकाइकेन्द्रित, अनुभवकेन्द्रित, उद्देश्यमूलक, प्रयोगमुखी र आफैले गरेर सिकने ढाँचामा विकास गरिएको छ । सिकाइ र सिकारुको जीवन्त अनुभवबिच तादात्म्य कायम गर्दै यसको सहज प्रयोग गर्न सिकारुबाट अभ्यास र खोजको अपेक्षा गरिएको छ । यस सामग्रीलाई अझ परिष्कृत पार्नका लागि सहजकर्ता, सिकारु, अभिभावक, बुद्धिजीवी एवम् सम्पूर्ण पाठकहरूको समेत विशेष भूमिका रहने हुँदा सम्बद्ध सबैको रचनात्मक सुझावका लागि शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्र हार्दिक अनुरोध गर्छ ।

वि.सं. २०८०

शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्र

सानोठिमी, भक्तपुर

विषयसूची

एकाइ	पाठ	पृष्ठ
१	वैज्ञानिक सिकाइ	१-१३
२	सूचना तथा सञ्चार प्रविधि	१४-३१
३	जीव र तिनको बनोट	३२-७०
४	जैविक विविधता र वातावरण	७१-८७
५	जीवन प्रक्रिया	८८-१०२
६	बल र चाल	१०३-११५
७	दैनिक जीवनमा शक्ति	१२०-१४८
८	विद्युत् र चुम्बक	१४९-१६१
९	पदार्थ	१६२-१७५
१०	दैनिक प्रयोगका पदार्थ	१७५-१८५
११	पृथ्वी र अन्तरिक्ष	१८६-२०५

वैज्ञानिक सिकाइ

Scientific Learning



1.1 वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाको परिचय (Introduction to scientific learning)

सिकाइ जीवनभर निरन्तर चलिरहने प्रक्रिया हो । वैज्ञानिक सिकाइ सिक्नका लागि प्रयोग गरिने व्यवस्थित तरिका हो । विज्ञान विषयको सिकाइको बारेमा बुझ्नुभन्दा पहिले हामीले विज्ञान भनेको के हो भनेर स्पष्टसँग बुझ्नुपर्ने हुन्छ ।

विज्ञानले कुनै वस्तु, विषय, घटना, नियम, ज्ञान, सिप आदिलाई व्यवस्थित तरिकाले अध्ययन गर्न जोड दिन्छ । यिनीहरूको अध्ययन चरणबद्ध तरिकाले गर्नुपर्छ । कुनै वस्तु, घटना र विषयवस्तुलाई चरणबद्धरूपमा सिक्ने प्रक्रिया नै वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रिया हो । वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाका चरण निम्नलिखित छन् :

1. समस्या चिन्ने
2. समस्यासँग सम्बन्धित कुरा खोज्ने
3. समस्याको विश्लेषण गर्ने
4. विश्लेषणलाई आधार मानेर अनुमान गर्ने
5. अनुमानको परीक्षण गरेर अवलोकन गर्ने
6. परीक्षणका आधारमा निष्कर्षमा पुग्ने
7. निष्कर्षका आधारमा आफूले गरेका सम्पूर्ण कार्य समेटेर प्रतिवेदन तयार गर्ने

वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियामा उल्लिखित चरण क्रमबद्धरूपमा अवलम्बन गर्नुपर्छ । जस्तै उदाहरणका लागि अन्डा नुनपानीमा डुब्छ कि उत्रिन्छ भनेर पत्ता लगाउनका लागि पाठ्यपुस्तकबाट डुब्ने र उत्रने वस्तुसँग सम्बन्धित सूचना सङ्कलन गर्नुपर्छ । त्यसपछि ती सूचनाको विश्लेषण गर्नुपर्छ । त्यसका आधारमा डुब्छ वा उत्रिन्छ, अनुमान गर्नुपर्छ । अनुमानको परीक्षण गर्न नुनपानीमा अन्डालाई राखेर अवलोकन गर्नुपर्छ र अन्त्यमा अवलोकनका आधारमा अन्डा नुनपानीमा उत्रिन्छ भनेर निष्कर्ष निकाल्नुपर्छ ।



Salt Water



यसै विधिबाट सर आइज्याक न्युटनले स्याउ खसेको देखेर गुरुत्वबल पत्ता लगाए । जेम्सबाटले पानी उमाल्दा किल्लीको बिको उचालेको देखेर स्टिम इन्जिन बनाए । वैज्ञानिक आविष्कारमा वैज्ञानिक सिकाइको प्रयोग भएको छ ।

वैज्ञानिक सिकाइका लागि निश्चित सिपको आवश्यकता पर्छ । यस्ता सिपलाई वैज्ञानिक प्रक्रियागत सिप (Scientific procedural skills) भनिन्छ । अवलोकन गर्नु (observing), वर्गीकरण गर्नु (classifying), मापन गर्नु (measuring), भविष्यवाणी गर्नु (predicting), सञ्चार गर्नु (communicating), निष्कर्ष निकाल्नु (concluding) आदि वैज्ञानिक प्रक्रियागत सिप हुन् ।



वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रिया (Scientific learning process)



क्रियाकलाप : 1

आँप, केरा, सुन्तला, स्याउ, कागती, अनार, अङ्गुर, अमला, काँक्रो, नरिवल, ओखर, मेवा आदि फलफूल सङ्कलन गर्नुहोस् ।

यी फलफूललाई हेरेर, छामेर, सुँघेर र चाखेर आकार रङ, स्वाद, कडापन आदिका आधारमा मिल्दाजुल्दा फलफूललाई एउटै समूहमा वर्गीकरण गर्नुहोस् :

आकार मिल्ने	
रङ मिल्ने	
स्वाद मिल्ने	
कडापन मिल्ने	

तालिकाका आधारमा क्रियाकलापको निष्कर्ष निकाल्नुहोस् :

जस्तै : 1. फलफूल अमिलो, गुलियो लगायत विभिन्न स्वादका हुन्छन् ।

2.

3.

4.



वैज्ञानिक सिकाइ विधिको अभ्यास गरौं :



क्रियाकलाप : 2

- (क) तपाईंको घरमा उपलब्ध केही वस्तु सङ्कलन गर्नुहोस् । जस्तै : कम्पास, ज्यामिति बक्स, कलम, पेन्सिल, ज्याकेटमा हुने धातुको चेन, टाँक, फलामको किला, एल्मिनियमको पाता, चुम्बक आदि
- (ख) जम्मा पारेका वस्तुमा कुन कुन चुम्बकीय हुन् र कुन कुन होइनन्, अनुमान गरी तालिकामा भर्नुहोस् ।
- (ग) अब चुम्बकको सहायताले कुन कुन चुम्बकीय वस्तु हुन्, छुट्याउनुहोस् ।
- (घ) अनुमान र परीक्षणको नतिजाका बिचमा तुलना गर्नुहोस् ।
- (ङ) यसका आधारमा निष्कर्ष निकाल्नुहोस् :

क्र. स.	वस्तुको नाम	अनुमानको नतिजा	परीक्षणको नतिजा	निष्कर्ष
1	कम्पास			
2	ज्यामिति बक्स			



1.2. नाप

कुनै समान किन्दा त्यसको ठिक परिमाण कसरी पत्ता लगाइन्छ ? घर बनाउँदा त्यसको लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ कसरी पत्ता लगाइन्छ ? पसलबाट चामल किन्दा चाहिएको मात्राको चामल कसरी किनबेच गरिन्छ ? एकछिन ध्यान दिएर सोचौं ।

कुनै समान किन्दा त्यसका ठिक परिमाण पत्ता लगाउनका लागि अर्को वस्तुसँग तुलना

गरिन्छ । त्यस्तै घर बनाउँदा त्यसको लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ पत्ता लगाउनका लागि हात वा बित्ता वा मिटर टेपको प्रयोग गरिन्छ । चामल किनबेच गर्दा गाउँ घरमा माना, पाथीको प्रयोग गरिन्छ भने पसलमा तराजुको प्रयोग गरिन्छ । यसबाट के देखिन्छ भने समान किनबेच गर्दा ज्ञात भएको परिमाण र ज्ञात नभएको परिमाणका बिचमा तुलना गरिन्छ । ज्ञात र अज्ञात परिमाणको बिचको तुलना नै नाप हो । जस्तै: परिमाण ज्ञात भएको ढक र परिमाण ज्ञात नभएको चामलको बिचको तुलना, परिमाण ज्ञात भएको मिटर टेप र ज्ञात नभएको घरको लम्बाइ बिचको तुलना नै नाप हो ।

नापन सकिने परिमाणलाई भौतिक परिमाण (physical quantity) भनिन्छ । यदि कुनै पनि वस्तुको मापन गरिएन भने के हुन्थ्यो ? एकछिन कल्पना गर्नुहोस् । यसबाट के ज्ञात हुन्छ भने नाप भएन भने शरीरमा लगाएका लुगा ठिक्क मिल्ने किसिमका बनाउन सकिँदैन थियो होला । त्यस्तै समान किनबेच गर्दा कुनै बेला नाफा वा कुनै बेला घाटा हुन्थ्यो । त्यसैले नापले वस्तुको ठिक परिमाण पत्ता लगाउनका लागि सहयोग पर्छ ।



1.3. एकाइ

नापनका लागि प्रयोग गरिने स्तरीकृत परिमाणलाई एकाइ भनिन्छ । जस्तै: लम्बाइको एकाइ हात वा बित्ता वा मिटर वा किलोमिटर हो । पिण्ड नापनका लागि माना, पाथी वा किलोग्राम प्रयोग गरिन्छ ।



सोधखोज गरौं :

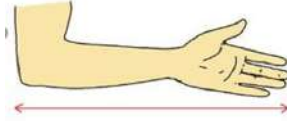


क्रियाकलाप : 3

अभिभावक वा आफ्नो घरको वरपर रहेका ज्येष्ठ नागरिकलाई सोधेर तलको तालिका पूरा गर्नुहोस् :

क्र.सं.	भौतिक परिमाणको नाम	पहिले मापनमा स्थानीय स्तरमा चलनचल्तीमा रहेको एकाइ	अहिले त्यसको बदलामा बजारमा प्रयोग भएको एकाइ	स्थानीय एकाइको प्रयोग कम हुँदै जानुको कारण
1.				
2.				
3.				
4.				

यसबाट नाप्नका लागि स्थानीयस्तरमा परम्परागतरूपमा प्रयोग गरिने एकाइ र आधुनिक संसारभरि प्रयोग हुने एकाइ गरेर एकाइ दुई प्रकारका हुन्छन् । स्थानीयस्तरमा प्रयोग हुने माना, पाथी आदि एकाइ स्थानीय एकाइ हुन् । स्थानीय एकाइ प्रमाणिक नहुने भएकाले एकरूपता हुँदैन । यिनीहरूको मान ठाउँअनुसार फरक फरक हुनुपर्छ ।



स्थानीय एकाइमा एकरूपता नहुने भएकाले सन् १९६० मा फ्रान्समा भएको वैज्ञानिकहरूको भेलाले प्रमाणिक एकाइको निर्धारण गरेको थियो । यस्ता एकाइमा संसारभर एकरूपता हुन्छ । अन्तर्राष्ट्रियरूपमा प्रयोग हुने संसारभरि मान्य हुने एकाइ अन्तर्राष्ट्रिय एकाइ हुन् । केही भौतिक परिमाण, तिनीहरूका अन्तर्राष्ट्रिय एकाइ र सङ्केतका उदाहरण निम्नलिखित छन् :

क्र.सं.	भौतिक परिमाण	एकाइ	एकाइको सङ्केत
1.	लम्बाइ	मिटर (metre)	M
2.	पिण्ड	किलोग्राम (kilogram)	Kg
3.	समय	सेकेन्ड (second)	S
4.	तापक्रम	केल्भिन (kelvin)	K
5.	विद्युत्धारा	एम्पियर (ampere)	A
6.	क्षेत्रफल	वर्गमिटर (square metre)	m ²
7.	आयतन	घनमिटर (cubic metre)	m ³
8.	बल	न्युटन (newton)	N
9.	शक्ति	जुल (joule)	J
10.	सामर्थ्य	वाट (watt)	W
11.	वेग/गति	मिटर प्रतिसेकेन्ड (metre per second)	m/s



क्रियाकलाप : 4



प्रयोग गरेर हेरौं

एउटा टेबलको लम्बाइ र चौडाइ विभिन्न साथीको बित्ताले नाप्दा र स्केलले नाप्दा के के फरक पाइयो, छोटो निष्कर्ष लेख्नुहोस् ।



1.4. नापका ठुला तथा साना एकाइ

भौतिक परिमाण नापका लागि साना र ठुला एकाइ प्रयोग गरिन्छन् । जस्तै: लम्बाइ नापका लागि सेन्टिमिटर, मिटर, किलोमिटर आदि एकाइको प्रयोग गर्न सकिन्छ । यी सबै एकाइ लम्बाइ नापका लागि प्रयोग गरिने भए तापनि यिनको मात्रा फरक रहेको हुन्छ । किताबको लम्बाइ नापका लागि सेन्टिमिटर, घरको आँगनको लम्बाइ नापका लागि मिटर र घरदेखि विद्यालयको लम्बाइ नापका लागि किलोमिटरको प्रयोग गर्न सकिन्छ । त्यसैले एउटै भौतिक परिमाणको धेरै मात्रालाई ठुलो एकाइमा र थोरै मात्रालाई सानो एकाइमा व्यक्त गर्ने गरिन्छ । नापका साधन तथा एकाइ ठुला र साना भए पनि तिनलाई एकआपसमा रूपान्तरण गर्न भने सकिन्छ ।



लम्बाइको एकाइ (Unit of length)

कुनै दुईओटा बिन्दुबिचको दुरीलाई लम्बाइ भनिन्छ । लम्बाइ नाप्ने एस् आई एकाइ मिटर हो । मिटरलाई विभिन्न साना वा ठुला एकाइमा रूपान्तरण गर्न सकिन्छ । मिटरलाई विभिन्न साना र ठुला एकाइमा रूपान्तरण गर्ने तरिका निम्नलिखित छ :

$$10 \text{ मिलिमिटर (mm)} = 1 \text{ सेन्टिमिटर (cm)}$$

$$10 \text{ cm} = 1 \text{ डेसिमिटर (dm)}$$

$$100 \text{ cm} = 1 \text{ मिटर (m)}$$

$$1000 \text{ m} = 1 \text{ किलोमिटर (km)}$$

पिण्डको एकाइ (Unit of mass)



क्रियाकलाप : 5



अध्ययन गरौं

कुनै वस्तुमा रहेको पदार्थको मात्रालाई त्यस वस्तुको पिण्ड भनिन्छ । एक बाल्टिन पानीको पिण्डभन्दा एक गिलास पानीको पिण्ड कम हुन्छ । पिण्ड नाप्न डिजिटल तराजु वा विभिन्न आकारका ढक राखेर भौतिक तराजुको प्रयोग गरिन्छ । पिण्डको एस् आई एकाइ किलोग्राम हो । किलोग्रामलाई पनि साना र ठुला एकाइमा निम्न लिखित प्रकार

रूपान्तरण गर्न सकिन्छ :

1000 मिलिग्राम (mg) = 1 ग्राम (g)

1000 g = 1 किलोग्राम (kg)

100 kg = 1 क्विन्टल

1000 kg = 1 टन



भौतिक तराजु



मापन गरौं :



क्रियाकलाप : 6

अभिभावकको उपस्थितिमा भौतिक तराजु र विभिन्न आकारका ढक प्रयोग गरेर चामल, किताबसहितको भोला, ढुङ्गा आदिको पिण्ड मापन गर्नुहोस् ।



समयको एकाइ (Unit of time)



पेन्डुलम घडी



भित्ते घडी



टेबल घडी



नाडी घडी



डिजिटल घडी

कुनै दुईओटा घटनाबिचको अवधिलाई समय भनिन्छ । जस्तै: सूर्योदय र सूर्यास्तबिचको अवधि । समय नाप्नका लागि विभिन्न प्रकारका घडी प्रयोग गरिन्छ । जस्तै : साधारण घडी, अटोमेटिक घडी, डिजिटल घडी, टेबल घडी, भित्ते घडी आदि । समयको एस् आई एकाइ सेकेन्ड हो । मिनेट, घण्टा, दिन, हप्ता, महिना, वर्ष, दशक, शताब्दी आदि सबै समयका सेकेन्डभन्दा ठुला एकाइ हुन् ।

60 सेकेन्ड = 1 मिनेट

60 मिनेट = 1 घण्टा

24 घण्टा = 1 दिन

7 दिन = 1 हप्ता

12 महिना = 1 वर्ष

365 दिन = 1 वर्ष (अधिक वर्षमा 366 दिन हुन्छ ।)



तापक्रमको एकाइ (Unit of temperature)

वस्तुको तातोपन वा चिसोपनलाई तापक्रम भनिन्छ । तापक्रमको एस्. आई. एकाइ केल्विन हो । दैनिक जीवनमा यसलाई डिग्री सेल्सियस ($^{\circ}\text{C}$) र डिग्री फारेनहाइट ($^{\circ}\text{F}$) एकाइमा पनि नाप्ने गरिन्छ ।



क्लिनिकल थर्मोमिटर डिजिटल थर्मोमिटर



प्रयोगशाला थर्मोमिटर

तापक्रम नाप्न थर्मोमिटर प्रयोग गरिन्छ । थर्मोमिटर विभिन्न प्रकारका हुन्छन् । प्रयोगशालामा तापक्रम नाप्न साधारण थर्मोमिटर प्रयोग गरिन्छ । मानिसको शरीरको तापक्रम नाप्न क्लिनिकल थर्मोमिटर र डिजिटल थर्मोमिटर प्रयोग गरिन्छ । समुद्री सतहमा शुद्ध पानीको पग्लिरहेको बरफको तापक्रम 0°C र उम्लिरहेको पानीको तापक्रम 100°C हुन्छ । यिनै तापक्रमसँग तुलना गरी अन्य वस्तुको तापक्रम नापिन्छ ।



क्रियाकलाप : 7



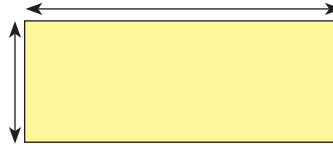
गरेर हेरौँ :

एउटा डिजिटला थर्मोमिटरको प्रयोग गरेर घरमा भएका सबै सदस्यको तापक्रम नापेर तालिकामा लेख्नुहोस् ।



क्षेत्रफलको एकाइ (Unit of area)

वस्तुले ओगटेको ठाउँलाई वा ढाकेको ठाउँलाई त्यसको क्षेत्रफल भनिन्छ । क्षेत्रफलको एस् आई एकाइ वर्गमिटर (m^2) हो ।



हाम्रो वरिपरि रहेका ठोस वस्तुमध्ये केही निश्चित ज्यामितीय आकारका हुन्छन् । तिनलाई नियमित वस्तु भनिन्छ । किताब, कापी आयताकार वस्तु हुन् । यस्ता नियमित आकारका वस्तुले ओगटेको समतल सतहको क्षेत्रफल निकाल्न विभिन्न सूत्र प्रयोग गर्न सकिन्छ । जग्गाको क्षेत्रफल नाप्दा यसलाई ससाना त्रिभुजमा विभाजन गरी ती त्रिभुजको क्षेत्रफलको योगफलबाट निकाल्ने गरिन्छ । आयताकार वस्तुको क्षेत्रफल = लम्बाइ (l) \times चौडाइ (b) हुन्छ ।

उदाहरण

1. एउटा आयताकार खेतको लम्बाइ 30 m र चौडाइ 20m छ भने क्षेत्रफल कति होला ?

यहाँ, कोठाको लम्बाइ (l) = 30 m चौडाइ

(b) = 20 m क्षेत्रफल (A) = ?

सूत्रानुसार, $A = l \times b$

$$= 30m \times 20 m = 600 m^2$$

\therefore कोठाको क्षेत्रफल $600 m^2$ रहेछ ।



आयतनको एकाइ (Unit of volume)

हामीलाई दैनिक जीवनमा दुध, मटीतेल, पेट्रोल, डिजेल आदि तरल पदार्थको आवश्यकता पर्छ । पहिले पहिले यस्ता तरल पदार्थ माना पाथीले नापिन्थ्यो तर आजभोलि लिटरको प्रयोग गरिन्छ ।



विभिन्न प्रकारका मेजरिङ सिलिन्डर

निश्चित ज्यामितीय आकार भएका वस्तुको तापक्रम नाप्नका लागि सूत्रको प्रयोग गरिन्छ । त्यस्तै अनियमित आकार भएका वस्तुको आयतन माथि चित्रमा देखाएका जस्तै विभिन्न आकारका मेजरिङ सिलिन्डरको प्रयोग गरिन्छ । जस्तै आयताकार वस्तुको आयतन पत्ता लगाउनका लागि आयतन = लम्बाइ (l) \times चौडाइ (b) \times उचाइ (h) सूत्र प्रयोग गर्न सकिन्छ ।



क्रियाकलाप : 8



गरेर हेरौं :

आफ्नो विज्ञान तथा प्रविधि विषयको पाठ्यपुस्तकको लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ मापन गरी त्यसको आयतनको हिसाब गरेर शिक्षकलाई देखाउनुहोस् ।

$$1\text{m}^3 = 1000\text{ l}$$

$$1\text{ l} = 1000\text{ मिलिलिटर (ml)}$$

$$1\text{ l} = 1000\text{ cm}^3$$

$\therefore 1\text{ ml} = 1\text{ cm}^3$ cm^3 लाई Cubic Centimetre को छोटो रूप cc पनि लेख्ने गरेको पाइन्छ ।



आफूलाई जाचौं :

- सही उत्तरमा (✓) चिह्न लगाउनुहोस् :
 - समयको सबैभन्दा ठुलो एकाइ कुन हो ?
(अ) मिलिसेकेन्ड (आ) सेकेन्ड (इ) मिनेट (ई) घण्टा
 - पिण्डको एस्. आई. एकाइ कुन हो ?
(अ) पाउन्ड (आ) धानी (इ) किलोग्राम (ई) टन
 - SI एकाइअनुसार विद्युत् धाराको एकाइ के हो ?
(अ) भोल्ट (आ) ओहम (इ) बाट (ई) एम्पियर
- जोडा मिलाउनुहोस् :

भौतिक परिमाण	एकाइ
(क) लम्बाइ	किलोग्राम
(ख) पिण्ड	सेकेन्ड
(ग) समय	मिटर
(घ) क्षेत्रफल	घनमिटर
(ङ) आयतन	वर्गमिटर
(च) बल	एम्पियर
	न्युटन
- तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :
 - लम्बाइ भनेको के हो ?
 - नापको महत्त्व लेख्नुहोस् ।
 - एस् आई एकाइ र स्थानीय एकाइको बिचमा एउटा भिन्नता लेख्नुहोस् ।
 - क्षेत्रफल भनेको के हो ?
- नाप प्रणालीको विकास नभएको भए कस्ता समस्या पर्न सक्थे होला ?
- स्थानीय र प्रमाणिक एकाइमा फरक लेख्नुहोस् ।

6. प्रमाणिक एकाइको निर्माणबाट नाप प्रणालीमा के के सुधार भयो, लेख्नुहोस् ।
7. निम्नानुसार रूपान्तरण गर्नुहोस् :
 - (क) 3 घण्टालाई s मा
 - (ख) 15 पनलाई g मा
 - (ग) 10 m लाई cm मा
 - (घ) 4 लाई cubic centimeter मा
8. स्थानीय एकाइ हुँदा हुँदै किन अन्तर्राष्ट्रिय एकाइ प्रयोग गरिएको होला ?
9. वैज्ञानिक सिकाइका चरणलाई फ्लो चार्टमा देखाउनुहोस् । उक्त चार्टमा प्रत्येक चरणका मुख्य विशेषतासमेत उल्लेख गर्नुहोस् ।



2.1 सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनको परिचय

सूचना र सञ्चारका लागि प्रयोग गरिने मोबाइल, कम्प्युटर, सफ्टवेयर प्रोग्राम, प्रिन्टर, स्क्यानर आदिलाई सूचना तथा प्रविधिका साधन भनिन्छ । सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनले कामलाई सहज बनाउँछ । यिनले संसारभरिको ज्ञानमाथि सबैको पहुँच स्थापना पछिन्छ ।

मोबाइल

मोबाइल फोन सूचना आदानप्रदान गर्ने साधनका रूपमा सुरुमा तयार गरिएको थियो । यसमा बाहिरी किप्याड, स्पिकर र टर्चलाइट जस्ता सुविधा मात्र यसमा राखिएको थियो । विज्ञान र प्रविधिको विकासका साथसाथै (मोबाइल फोनमा अहिले क्यामेरा, इन्टरनेटलगायत थुप्रै सुविधा राखेर स्मार्टफोनको विकास भयो । अहिले स्मार्ट फोनको प्रयोग सुरक्षा, मनोरञ्जन, व्यापार आदिमा गरिन थालेको छ । हामी यसबाट कुराकानी गर्ने, हिसाबकिताब गर्ने, फोटो खिच्ने, भिडियो खिच्ने, इमेल हेर्ने र पठाउने गर्छौं । फेसबुक, मेसेन्जर, भाइबर, इमो, ह्वाट्सयाप चलाएर समाचार पढ्न र सुन्न पनि यसको प्रयोग गर्न सकिन्छ । यति मात्र नभएर अनलाइन सपिड, मोबाइल बैङ्किङ आदिको पनि व्यापक प्रयोग भइरहेको छ ।



क्रियाकलाप : 1



खोजी गरौं :

तपाईंको घर परिवारमा (मोबाइल फोन प्रयोग गर्ने सदस्यलाई सोधेर (मोबाइल फोनलाई कुन कुन काममा प्रयोग गरिरहनुभएको छ ? तलको वर्कसिटमा भर्नुहोस् :

क्र.स.	पारिवारको सदस्य	मोबाइल फोनको प्रयोग
1	दिदी	
2		
3		
4		



कम्प्युटर (Computer)

प्रयोगकर्ताबाट पाएको डाटा र निर्देशनका आधारमा उपलब्ध प्रोग्रामको मदतले नतिजा प्रदान गर्ने स्वचालित विद्युतीय साधनलाई कम्प्युटर भनिन्छ । कम्प्युटरमा दिइएका निर्देशन र डाटाको विश्लेषण भई नतिजा निकाल्ने कार्य हुन्छ ।

कम्प्युटरमा मोनेटर, स्पिकर, माउस, किबोर्ड, सिपियु जस्ता भाग हुन्छन् । त्यस्तै कम्प्युटरमा हार्डवेयर र सफ्टवेयर गरेर दुई प्रकारका अवयव हुन्छन् । छोएर महसुस गर्न सकिने कम्प्युटरको भाग हार्डवेयर भनिन्छ । किबोर्ड, माउस, प्रिन्टर, मनिटर, सिपियु, मदर बोर्ड आदि कम्प्युटरका हार्डवेयर हुन् ।





क्रियाकलाप : 2



खोजी गरौं :

तपाईंको घर परिवारमा वा छिमेक (मोबाइल फोन प्रयोग गर्ने सदस्यलाई सोधेर उहाँले कुन कुन काममा प्रयोग गरिरहनुभएको छ ? तलको वर्कसिटमा भर्नुहोस् :

क्र. स.	परिवार वा छिमेकको सदस्य	कम्प्युटर फोनको प्रयोग
1	दिदी	
2		
3		
4		



इन्टरनेट, इमेल र ब्राउजरको प्रयोग

इन्टरनेटको सुरुवात सन् १९६० र १९७० को बिचमा अमेरिकबाट भएको थियो । यो अन्तर्राष्ट्रिय सञ्जाल हो । कम्प्युटर तार वा तारविहीन माध्यमबाट इन्टरनेट सूचनाको आदान प्रदान गर्ने सरल साधन हो । इन्टरनेटबाट फाइल एउटा कम्प्युटरबाट अर्को कम्प्युटरमा सार्न सकिन्छ । त्यस्तै विभिन्न ब्राउजरको प्रयोग गरेर इन्टरनेटबाट विभिन्न विषयवस्तुको खोजी गर्न सकिन्छ ।

सबै कम्प्युटरमा इन्टरनेट जोडिएको नहुन पनि सक्छ । इन्टरनेटको प्रयोग गर्नका लागि सबैभन्दा पहिले उक्त कम्प्युटरमा इन्टरनेट जोडिएको छ वा छैन भनेर हेर्नुपर्छ । कम्प्युटरमा ताररहित र तारजडित इन्टरनेटको पहुँच भएको निम्नलिखित सङ्केतबाट पत्ता लगाउन सकिन्छ :



ताररहित इन्टरनेटको पहुँच भएको कम्प्युटर



तारजडित इन्टरनेटको पहुँच भएको कम्प्युटर



ताररहित इन्टरनेट नभएको कम्प्युटर

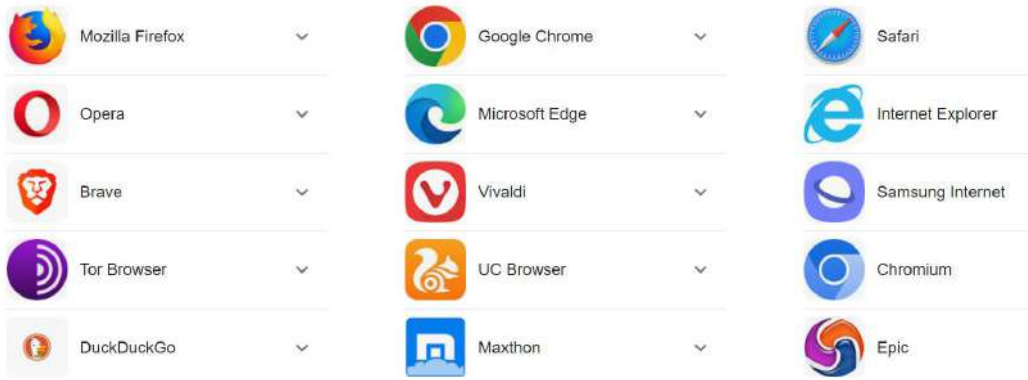


तारजडित इन्टरनेट नभएको कम्प्युटर



ब्राउजर (Browser)

कम्प्युटरमा इन्टरअनलाइन सामग्री खोजी गर्नका लागि कम्प्युटरमा इन्सटल गर्नुपर्ने एप्लिकेसनलाई ब्राउजर भनिन्छ । विभिन्न प्रकारका ब्राउजर प्रयोग गरिन्छन् । जस्तै : Chrome, Mozilla firefox, Safari आदि धेरै प्रयोग गरिने ब्राउजर हुन् ।



कम्प्युटरमा प्रयोग भएका सफ्टवेयरअनुसार प्रयोग हुने ब्राउजर पनि फरक हुन सक्छन् । जस्तै : windows, linux, mac, android, ios सफ्टवेयर प्रयोग भएका कम्प्युटरमा प्रयोग हुने ब्राउजर फरक फरक हुन सक्छन् ।



इमेल (Email)

इमेलमा विद्युतीय माध्यमबाट सूचनाको आदान प्रदान गरिन्छ । इमेल आदान प्रदान गर्नका लागि कम्प्युटरमा इन्टरनेट जोडिएको हुनुपर्छ । यसमा इमेल सेवाको प्रयोग गरेर इमेल ठेगाना भएका व्यक्तिको बिचमा सूचना आदान प्रदान गर्न सकिन्छ । इमेल सेवा प्रदान गर्न विभिन्न कम्पनीले सेवा गरी रहेको पाइन्छ । gmail, hotmail, yahoo, outlook आदि सेवामार्फत् विभिन्न कम्पनीले इमेल सेवा प्रदान गर्दै आएका छन् ।



gmail, hotmail, yahoomail, outlook आदि मध्ये कुनै पनि इमेल सेवामा नयाँ खाता खोलेर हामी इमेल सेवाको प्रयोग गर्न सकौं । इमेल आदानप्रदान गर्नका लागि हाम्रो देशमा धेरै इमेल सेवा प्रयोग हुँदै आएका छन् । इमेल मात्र नभएर हामीले प्रयोग गर्ने android smartphone मा रहेका विभिन्न सेवा प्रयोग गर्नका लागि पनि इमेल खाता चाहिन्छ ।



क्रियाकलाप : 3

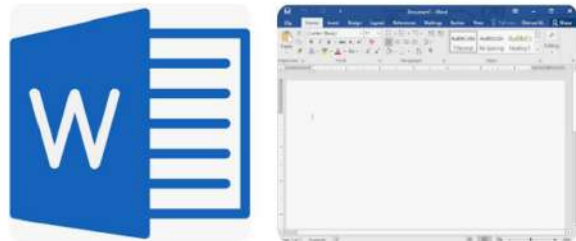


इमेल खाता खोलौं :

youtube मा भिडियो हेरेर वा घरमा अभिभावकको साहायताले तपाईं आफ्नो लागि gmail, hotmail (msn), yahoomail वा अन्य कुनै एउटा वेबसाइटमा गएर नयाँ इमेल खाता सिर्जना (create email account) गर्नुहोस् । नयाँ खाता सिर्जना गर्दा आफ्नो विवरण सही राख्नुहोस् । खाता खोलिसकेपछि कक्षामा भएका सबै साथी र शिक्षकको email id आदान प्रदान गर्नुहोस् । साथै केही सन्देश लेखेर पठाउनुहोस् ।



वर्ड प्रोसेसरको प्रयोग (Use of word processor)



वर्ड प्रोसेसर (Word processor- WP) अव्यवस्थित शब्दलाई व्यवस्थित बनाएर प्रस्तुत गर्ने एउटा सफ्टवेयर हो । यसमा शब्दलाई सजायर लाइन, प्याराग्राफ, पेज आदि सेटिङ गरिन्छ ।



क्रियाकलाप : 4



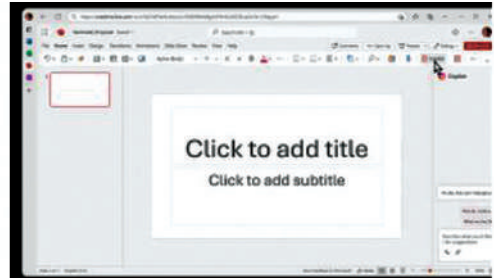
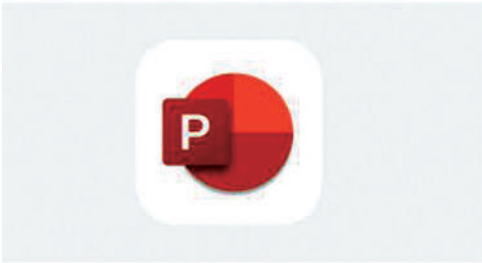
वर्ड प्रोसेसरको प्रयोग गरौं :

शिक्षकको साहायताले विद्यालयमा भएको microsoft word खोलेर त्यसबाट वर्ड फाइल बनाई त्यसको कुनै नाम राखेर कम्प्युटरको डेस्कटप (desktop) मा सेभ (save) गर्नुहोस् । उक्त फाइलमा आफ्नो विद्यालयको बारेमा एक पेज टाइप गरेर फन्ट साइज मिलाउने, बोल्ड गर्ने, इटालिक बनाउने, cut, copy, paste गर्ने अभ्यास गर्नुहोस् । आफूले गरेको काम शिक्षकलाई देखाउनुहोस् ।



प्रिजेन्टेसन सफ्टवेरको सामान्य प्रयोग

विभिन्न प्रकारका प्रिजेन्टेसन सफ्टवेरहरूको प्रयोग भइरहेको पाइन्छ । यसमध्ये microsoft powerpoint पनि एउटा प्रिजेन्टेसन सफ्टवेर हो । यसबाट कुनै विषयवस्तुमा आकर्षक प्रस्तुतीकरण तयार गर्न सकिन्छ :



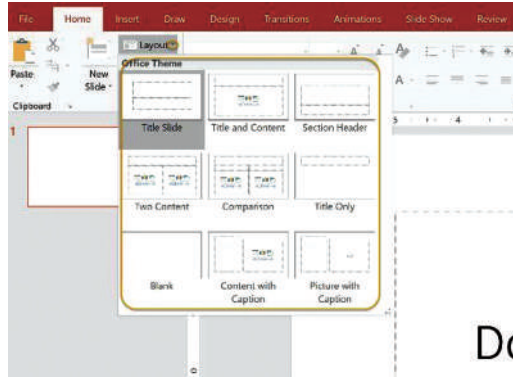
पावरपोइन्ट प्रस्तुति तयार गर्ने तरिका (Creating Powerpoint and presentation)

माइक्रोसफ्ट पावरपोइन्ट मल्टिमिडिया प्रस्तुतीकरणका लागि प्रयोग हुने सफ्टवेयर हो । प्रस्तुति तयार पार्नुपूर्व विषयवस्तु, सम्बन्धित चित्र, अडियो, भिडियो आदि आफ्नो कम्प्युटरमा भण्डारण गर्नुहोस् ।

1. कम्प्युटर सञ्चालन गरी माइक्रोसफ्ट पावरपोइन्ट (microsoft Powerpoint) खोल्नुहोस् । यसका लागि स्टार्ट बटन थिचेर पावरपोइन्ट (powerpoint) टाइप गरेर पनि खोल्न सकिन्छ ।



2. ब्याङ्क प्रिजेन्टेसन (blank presentation) छान्दा presentation1 को नामले एउटा powerpoint फाइल खुल्छ । उक्त फाइललाई आफ्नो नाम दिएर सेभ (save) गर्नुहोस् ।
3. माइक्रोसफ्ट (microsoft) पावरपोइन्टको रिबनमा होम (home) ट्याबमा क्लिक गर्दा लेआउट (layout) आइकन देखुहुने छ । उक्त आइकनमा क्लिक गर्दा फरक फरक स्लाइडका लेआउट छान्न सकिन्छ । उदाहरणका लागि शीर्षक लेख्न मिले टाइटल स्लाइड (title Slide) छान्नुहोस् । स्लाइडको शीर्षक बक्स (title box) मा क्लिक गरी आफ्नो विषयवस्तुको शीर्षक टाइप गर्नुहोस् । शीर्षकमुनि टेक्स बक्स (text box) मा आफूले चाहेका विषयवस्तु टाइप गर्नुहोस् ।



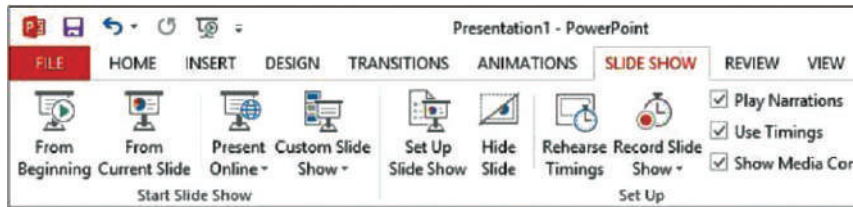
Dc



4. अब स्लाइडलाई मन परेको थिम (theme) दिनुहोस् । यसका लागि माइक्रोसफ्ट पावरपोइन्टको रिबनमा भएको डिजाइन (design) ट्याबमा क्लिक गर्नुहोस् । विभिन्न किसिमका थिम त्यहाँ देख्नुहुने छ । कुनै एउटा थिममा क्लिक गर्नुहोस् ।
5. आफ्नो प्रिजेन्टेसनमा थप स्लाइड (new slide), चित्र (picture), अडियो (audio) र भिडियो (video) राख्न पावरपोइन्टको रिबनमा भएको इन्सर्ट (insert) ट्याबमा क्लिक गर्नुहोस् । यसका लागि कम्प्युटरको कुन ठाउँमा आफ्नो चित्र, अडियो, भिडियो फाइल राखिएको छ, त्यहाँबाट ल्याउनुपर्ने वा ब्राउज (browse) गर्नुपर्ने हुन्छ ।



6. माउसले क्लिक गरी एक स्लाइडपछि अर्को स्लाइड आउँदा कसरी आउने भनी छान्न सकिन्छ । यसका लागि पावरपोइन्टको रिबनमा भएको ट्रान्जिसन (transition) ट्याबमा क्लिक गर्नुहोस् । उदाहरणका लागि यदि दोस्रो स्लाइडको ट्रान्जिसन पुस (push) छान्नुभयो भने पहिलोपछि दोस्रो स्लाइड आउँदा तलबाट माथि धकेले जस्तो गरी स्क्रिनमा प्रदर्शन हुन्छ । यसरी ट्रान्जिसन प्रयोग गरी प्रस्तुतिलाई आकर्षक बनाउन सकिन्छ ।
7. आफ्नो प्रिजेन्टेसन प्रदर्शन गर्नुपूर्व फाइल सेभ गर्नुहोस् र पावरपोइन्टको रिबनमा भएको स्लाइड शो (slide show) ट्याबमा क्लिक गर्नुहोस् । त्यसपछि देखिने फ्रम बिगिनिङ (from beginning) आइकनमा क्लिक गर्नुहोस् । एउटा स्लाइड प्रदर्शन भइसकेपछि माउसले क्लिक गर्नुहोस् । यसै गरी क्रमशः नयाँ स्लाइड प्रदर्शन गर्दै जानुहोस् ।



यदि कम्प्युटर वा प्रोजेक्टरको फुल स्क्रिनमा प्रिजेन्टेसन प्रदर्शन गर्न चाहनुहुन्छ भने कम्प्युटरमा दिइएको F5 बटन थिच्नुहोस् । स्लाइड प्रदर्शन सकिएपछि किबोर्डबाट इस्केप बटन (esc) थिच्नुहोस् । यसो गर्दा पुनः फर्केर पहिलेको स्क्रिनमा पुग्नुहुने छ ।



क्रियाकलाप : 5

वर्ड प्रोसेसरको प्रयोग भन्ने विषयवस्तुमा आधारित एक पावरपोइन्ट प्रिजेन्टेसन (powerpoint presentation) बनाउनुहोस् । शिक्षकको सहयोगमा कक्षामा प्रदर्शन गर्नुहोस् ।



स्प्रिडसिटको प्रयोग (Use of Spread sheet)

स्प्रिडसिट थुप्रै रो (row) र कालेम (column) बाट बनेको एउटा कम्प्युटर फाइल हो । यसको प्रयोग गरी धेरै जानकारी वा तथ्याङ्क सजिलैसँग मिलाएर क्रमबद्ध गर्न सकिन्छ । त्यस्तै गणितीय रूपमा जोड, घटाउ, गुणन, प्रतिशत आदि पनि सजिलै गर्न सकिन्छ । स्प्रिडसिटलाई वर्कसिट वा सिट (worksheet or sheet) पनि भनिन्छ । worksheet एउटा पेज हो भने धेरै पेजको समूहलाई वर्कबुक (workbook) भनिन्छ । स्प्रिडसिट हिसाब गर्न तथा जानकारी व्यवस्थापन गर्न विभिन्न क्षेत्रमा प्रयोग गरिन्छ । बैङ्किङ क्षेत्रमा खाता विवरण राख्न, शिक्षा क्षेत्रमा विद्यार्थीको नतिजा फाइल बनाउन, अस्पतालमा बिरामीको विवरण राख्न, सञ्चार क्षेत्रमा टेलिफोन प्रयोगकर्ताको विवरण राख्न यसको प्रयोग गरिन्छ । उक्त प्रयोजनका लागि आजभोलि विभिन्न प्रकारका स्प्रिडसिट प्रोग्राम उपलब्ध छन् ।

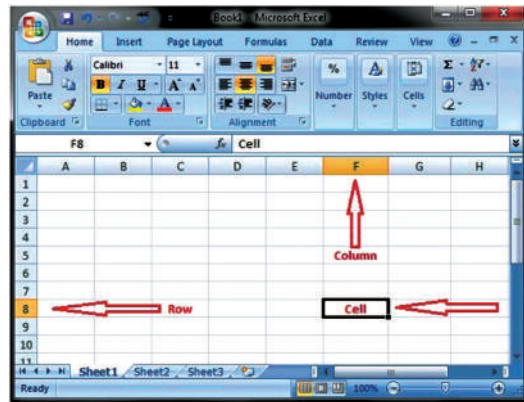
google sheet, apple office suite, microsoft excel आदि यस्ता प्रोग्राम हुन् ।



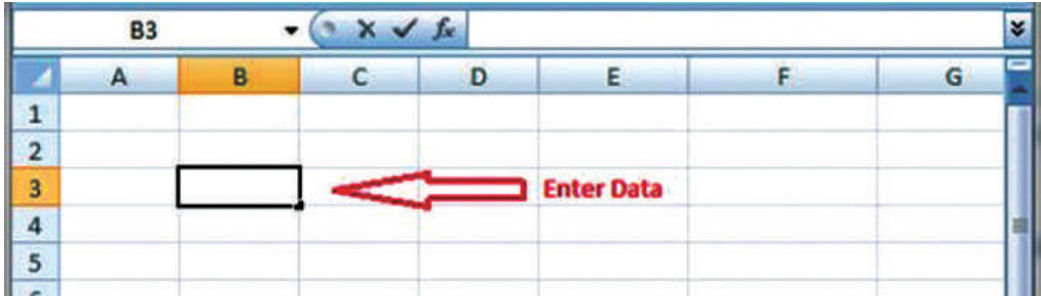
क्रियाकलाप : 6

कम्प्युटरमा माइक्रोसफ्ट एक्सेल (microsoft Excel) खोली फाइल सिर्जना गर्नुहोस् । उक्त एक्सेल स्प्रिडसिटका विभिन्न विशेषता अवलोकन गर्नुहोस् । यसमा रो (row), कोलम (column), सेल (cell) आदि चिन्नुहोस् ।

माइक्रोसफ्ट एक्सेल खोलेपछि चित्रमा देखाइएजस्तै book-1 microsoft excel नामको एक स्प्रिडसिट देख्नुहुने छ ।



यसलाई आफूले कुनै नाम दिएर सेभ (save) गर्न सकिन्छ । यसमा तेर्सो रूपमा रहेका कोठाहरूको समूह रो हो । स्प्रेडसिटमा रोहरूको सङ्केत 1, 2, 3, 4,..... क्रमशः हुने गरी दिइएको हुन्छ । चित्रमा रो '8' देखाइएको छ । ठाडो रूपमा रहेका कोठाको समूह कोलम हो । स्प्रेडसिटमा कोलमहरूको सङ्केत A, B, C, D,..... क्रमशः हुने गरी दिइएको हुन्छ ।



स्प्रेडसिटमा डाटा भर्ने तरिका (Filling data in spread sheet)

1. माउसले एकपटक क्लिक गरी डाटा भर्नुपर्ने कोठा (cell) चयन गर्नुहोस् । चित्रमा डाटा भर्न चाहेको कोठा 'B3' हो ।
2. अब किबोर्ड (keyboard)बाट टाइप गरी शब्द तथा सङ्ख्या भर्नुहोस् । डाटा भर्न छानेको कोठामा दुई पटक माउसले क्लिक (double click) गरेर पनि भर्न सकिन्छ ।
3. एउटा कोठामा डाटा भरिसकेपछि अर्को कोलममा सर्न किबोर्डबाट ट्याब बटन (Tab) थिच्नुहोस् र उही कोलमको तल्लो कोठामा सर्न किबोर्डबाट इन्टर बटन (Enter) थिच्नुहोस् ।
4. स्प्रेडसिटमा आवश्यकताअनुसार दायाँबायाँ र तलमाथिका कोठा चयन गर्न किबोर्डबाट दिशा देखाउने बाण चिह्न (arrow) को प्रयोग गर्नुहोस् । अथवा यसका लागि तपाईं माउसले आवश्यक कोठामा क्लिक पनि गर्न सक्नुहुने छ ।
6. धेरै जसो अवस्थामा हामीले स्प्रेडसिटका cell मा भरेका शब्द एउटा कोठामा नअटाउने र Enter बटन थिच्दा टाइप गरेको केही भाग छेउको cell ले ढाकिने हुन्छ । जस्तै : तल चित्रमा cell A2 मा टाइप गरेको कुरा cell B3 ले ढाकेको छ । यस्तो अवस्थामा कोलम A र B को बिचमा माउसको पोइन्टर (pointer) लैजाँदा आफैं दुईतिर बाण चिह्न देखिन्छ । यस्तो अवस्थामा माउसले दुई पटक

क्लिक (double click) गर्दा पुरै कोलमको चौडाइ text अनुसार घटबढ हुन्छ । यसै गरी चौडाइ पनि घटबढ गर्न सकिन्छ ।

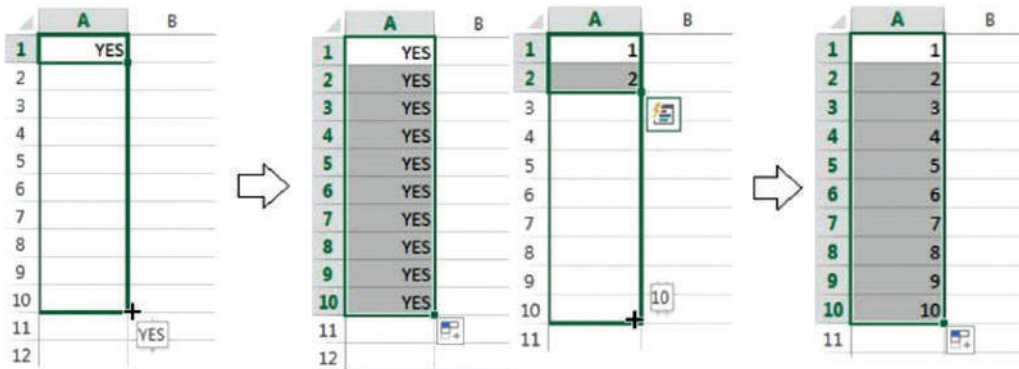
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Name	Date of	Father's	Mother's	Address	Phone No.	
3							
4							
5							

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Name of the student	Date of birth	Father's Name	Mother's Name	Address	Phone No.
3						
4						



डाटा अटोफिल (Data autofill)

कतिपय अवस्थामा स्प्रेडसिटको एउटा कोलम वा रोमा भर्नुपर्ने डाटा निरन्तर दोहोरिन्छ । यस्तो अवस्थामा डाटा पुनः टाइप नगरी एउटा कोठामा टाइप गरेर अन्यमा आफैं भर्न सकिन्छ । उदाहरणका रूपमा तल चित्रमा YES लाई एउटा कोठामा भरेर अन्य कोठामा आफैं भरिएको छ । यसका लागि सुरुको डाटा भरेको कोठाको दायाँपट्टि तल्लो कुनामा एउटा सानो वर्ग देख्नुहुने छ । उक्त वर्गमाथि माउस पोइन्टर लैजाँदा धन चिह्न (+) देखिन्छ । उक्त चिह्न आएपछि माउसको क्लिकसँगै रोमा दायाँतिर वा कोलममा तलतिर ड्र्याग (drag) गर्नुहोस् । जहाँसम्म डाटा भर्नुपर्ने हो, त्यहाँनिर माउस छोड्नुहोस् ।



कहिलेकाहीँ एउटा रो वा कोलममा सङ्ख्या भर्दा क्रमानुसार बढ्दो क्रममा भर्नुपर्छ ।

उदाहरणका लागि माथि चित्रमा कालेम A मा 1 र 2 लाई भरेर अन्य कोठामा किबोर्डबाट टाइप नगरी क्रमैले 10 सम्म सङ्ख्या भरिएको छ । यसका लागि पनि माथि गरेजस्तै सुरुको कोठामा 1 भर्ने, त्यसपछि उक्त कोठाको दायाँपट्टि तल्लो कुनामा भएको सानो वर्गमाथि माउस पोइन्टर लैजाँदा धन चिह्न (+) देखिन्छ । उक्त चिह्न आएपछि किबोर्डबाट कन्ट्रोल बटन (ctrl) थिच्दा अर्को सानो धन चिह्न देखिन्छ । अब माउसको क्लिकसँगै कालेममा तलतिर ड्रयाग (drag) गर्नुहोस् । जहाँसम्म डाटा भर्नुपर्ने हो, त्यहाँनिर माउस छोड्नुहोस् ।



स्प्रेडसिटमा डेटालाई क्रम मिलाएर राख्ने तरिका (Sorting Data in a Spreadsheet)

स्प्रेडसिटमा काम गर्दा कतिपय अवस्थामा डेटालाई सहज अध्ययनका लागि क्रम मिलाएर राख्नुपर्ने हुन्छ । कोलममा भरिएका डेटालाई वर्णानुक्रमअनुसार र अङ्क भएमा बढ्दो वा घट्दो क्रममा मिलाएर राख्न सकिन्छ । यसका लागि-

1. सबैभन्दा पहिले कोलम वा कोलममा क्रम मिलाउनुपर्ने डाटा छान्नुहोस् । वर्डमा कालेम छानेजस्तै स्प्रेडसिटमा पनि कालेमका टुप्पामा माउस पोइन्टर लगेर सिङ्गो कालेम छान्न सकिन्छ अथवा छान्नुपर्ने भागको सुरुबाट अन्तिमसम्म माउस ड्रयाग गरेर डाटा छान्न सकिन्छ ।



Sort options in Data tab of Excel.

2. एक्सेल रिबनको मेनु (menu) बारमा डाटा (data) ट्याब देखिन्छ । यसमा क्लिक गर्दा तल चित्रमा देखाइएजस्तै सर्ट अप्सन (sort option) मा A to Z र Z to A देखिन्छ । A to Z आइकन (icon) मा क्लिक गर्दा डाटा बढ्दो क्रममा क्रमबद्ध हुन्छ र Z to A आइकन (icon) मा क्लिक गर्दा घट्दो क्रममा क्रमबद्ध हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 7

शिक्षकको सहायताले तपाईंको आफ्नो कक्षामा भएका सबै विद्यार्थीको नाम र उनीहरूले विज्ञान तथा प्रविधि विषयमा प्राप्त गरेको अङ्क तल देखाइएजस्तै स्प्रेडसिटमा भर्नुहोस् । अब विद्यार्थीको नामलाई वर्णानुक्रममा मिलाउनुहोस् । फेरि प्राप्त अङ्कका आधारमा सानोबाट ठुलाको क्रममा मिलाउनुहोस् । स्प्रेडसिटमा कुनै पनि तथ्याङ्क वा डाटालाई भर्ने, भरिसकेका डाटालाई वर्णानुक्रम (alphabetical), घट्दो वा बढ्दो क्रममा राख्ने जोड्ने, घटाउने, गुणन गर्ने, भाग गर्ने, चार्ट वा टेबल इत्यादि सजिलै तयार गर्न सकिन्छ ।



क्रियाकलाप : 8

1. स्प्रेड सिटमा विभिन्न प्रकारका तरकारीको नाम तिनीहरूको मात्रा र दर दिइएको छ ।
2. सबै तरकारीको मात्रालाई जोड्नका लागि पहिलो तरकारीको रहेको cell (B2) मा क्लिक गरेर यसलाई drag (select and move) गर्दै अन्तिमको तरकारीको मात्रा 0.5 सम्म तान्नुहोस् । यसो गर्दा B2 देखि B7 सम्म सबै cell select हुन्छ ।
3. स्प्रेड सिटको दायाँपट्टि रहेको autosum Σ मा क्लिक गर्नुहोस् । सबैको जोड त्यसभन्दा तलको cell B8 मा आउने छ ।

	A	B	C	D	E
1	Name of the vegetable	Quantity (Kg)	Rate	Price	
2	Tomato	2	70	140	
3	Potato	5	35	175	
4	Onion	1	50	50	
5	Cabbage	3	30	90	
6	Cucumber	1	90	90	
7	Mushroom	0.5	250	125	
8		12.5		=D2+D7	
9					
10					

4. यदि टेबलमा रहेको आलुको मूल्य 140 र च्याउको मूल्य 125 लाई मात्र जोड्नु छ भने त्यस cell $df = D2 + D7$ टाइप गरेर enter key थिच्नुहोस् । त्यसपछि

यिनीहरूको जोड D8 cell मा आउने छ ।

5. यसरी नै + चिह्नको – वा अन्य चिह्न राखेर गणितीय क्रिया गर्न सकिन्छ ।



क्रियाकलाप : 9

शिक्षकको सहयोगमा तपाईंले एक हप्ताभरिमा किनेका सामानको माथिकै जस्तो तालिका निर्माण गरी जम्मा खर्च निकाल्नुहोस् ।



2.3. कम्प्युटर भाइरस र सुरक्षाका उपाय



कम्प्युटर भाइरस (Virus computer)

कम्प्युटरमा लाग्ने भाइरस एक प्रकारको सफ्टवेयर हो । कम्प्युटर भाइरसले कम्प्युटरमा बारम्बार काम गर्न अवरोध आइरहन्छ वा कम्प्युटर आफैँ खुल्ने वा बन्द हुने गर्छ । कम्प्युटरमा भएका फाइल बिग्रेर नखुल्ने, फोल्डर बन्ने, डिलिट गर्न नमिल्ने, पेनड्राइभ मेमोरीकार्ड आदि मिडियामा फोल्डर बन्ने, अर्को कुनै काम गरिरहेको समयमा नचाहिने सूचना बारम्बार देखाइरहने जस्ता समस्या कम्प्युटरमा भाइरसले गर्दा हुन्छन् । भाइरसले कम्प्युटरमा भएका फाइल र प्रोग्रामलाई बिगार्नुका साथै गलत निर्देशन दिएर काममा बाधा पुऱ्याउँछ ।

कम्प्युटरमा भाइरस सर्ने तरिका

इन्टरनेट

कम्प्युटरमा भाइरस इन्टरनेटको माध्यमबाट कम्प्युटरमा प्रवेश गर्छ । कुनै वेबसाइट खोल्दा त्यसको फाइलमा भाइरस छ भने त्यो सिधै होस्ट कम्प्युटरमा भित्रिन सक्छ । त्यस्तै कम्प्युटरमा प्रयोग गर्ने डिभाइस पेनड्राइभ, मेमोरी कार्ड, सिडी, फ्लोपिडिस्क, हार्डडिस्क आदि कम्प्युटरमा भाइरस भित्रिन सक्ने अन्य माध्यम हुन् । भाइरस रहेको कुनै पनि कम्प्युटरमा प्रयोग गरेको हार्ड डिस्क, पेनड्राइभ, मेमोरी कार्ड आदिमा भएका फाइल अर्को कम्प्युटरमा सार्दा भाइरस पनि सजिलै सर्छ ।

यसै गरी कतिपय भाइरस कम्प्युटरमा विभिन्न प्रोग्राम install गर्दा autorun कमान्डमार्फत स्वतः कम्प्युटरमा install हुन पुग्छन् भने केही कम्प्युटर प्रयोगकर्ताले नजानी आफैँ कम्प्युटरमा install हुन पुग्छन् ।

कम्प्युटरलाई भाइरस लाग्नबाट बचाउने उपाय

कम्प्युटरलाई भाइरसबाट जोगाउने उपाय निम्नलिखित छन् :

1. अनावश्यक वेबसाइट चलाउनु हुँदैन ।
2. कुनै नचिनेको ठेगानाबाट आएका इमेल (spam mails) वा मेलमा संलग्न फाइल निश्चित (confirm) नगरी खोल्नु हुँदैन ।
3. कम्प्युटरमा भएको फायरवाल प्रोटेक्सन (firewall protection) लाई सधैं ON राख्नुपर्छ ।
4. अरूले सजिलै अनुमान गर्न सक्ने पासवर्ड राख्नु हुँदैन ।
5. विभिन्न वेबसाइटमा सित्तैमा पाइने सफ्टवेयर प्रोग्राम सकेसम्म download र install गर्नुहुँदैन ।
6. कम्प्युटरमा भर पर्दो antivirus software राख्नुपर्छ ।
7. समय समयमा antivirus software लाई update गर्नुपर्छ ।

कम्प्युटरमा भएको भाइरसलाई निदान गर्ने तरिका

सावधानी अपनाउँदा अपनाउँदै पनि कहिलेकाहीं कम्प्युटरमा भाइरस छिर्न सक्छ । कम्प्युटरमा भएको भाइरसलाई पत्ता लगाई निदान गर्ने तरिका निम्नलिखित छन् :

1. कम्प्युटरमा कुनै उपयुक्त antivirus software लाई install गर्नुपर्छ ।
2. त्यहाँ रहेको database update मा गएर प्रोग्रामलाई अपडेट गर्नुपर्छ ।
3. अपडेट भइसकेपछि यसमा रहेको scan option मा गई कम्प्युटरलाई full scan वा quick scan गर्नुपर्छ ।
4. scan भइसकेपछि कम्प्युटरमा कुनै भाइरस भएमा वा अन्य कुनै कारणले समस्या उत्पन्न भएमा त्यसको जानकारी notification मा देखिन्छ ।
5. notification list को दायौंपट्टि देखिने select action मा रहेका options बाट छानेर delete गर्नुपर्छ ।
6. Scan गर्दा सेटिङ नमिलेका कारण कम्प्युटरमा समस्या भएमा सेटिङलाई निर्देशनमा दिएअनुसार मिलाउनुपर्छ ।



2.4 कम्प्युटर तथा इन्टरनेट प्रयोगसम्बन्धी आचार संहिता



कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोगसम्बन्धी नियम

कम्प्युटर र इन्टरनेटको सही प्रयोग गर्न सकिएन भने यसले व्यक्तिको जीवनमा नकारात्मक असर पार्न सक्छ । त्यसैले यसको प्रयोगमा केही नियम अवलम्बन गर्नुपर्छ । यी नियम निम्नलिखित छन् :

1. आफ्नो नामथर, जन्ममिति, उमेर, मोबाइल नम्बर आदि नचिनेको व्यक्तिलाई दिनुहुँदैन ।
2. कुनै पनि व्यक्तिको व्यक्तिगत जानकारी उनीहरूको अनुमतिबिना कसैलाई पनि दिनुहुँदैन । अनुमति लिएर कसैलाई यस्तो जानकारी दिनै परेमा दिएको जानकारीको दुरुपयोग हुँदैन भन्ने निश्चित गरेर मात्र दिनुपर्छ ।
3. पासवर्ड (password) अरूलाई दिनुहुँदैन ।
4. सबैले प्रयोग गर्न सक्ने विद्यालय वा कार्यालयको कम्प्युटरमा पासवर्डलाई auto save गर्नुहुँदैन ।
5. कसैको वा सामूहिक फोटो सम्बन्धित सबै व्यक्तिको अनुमतिबिना कसैलाई पनि पठाउनु हुँदैन ।
6. सामाजिक सञ्जालमा अन्य व्यक्तिको नामबाट नयाँ खाता (new account) बनाउनु हुँदैन ।
7. आफ्ना खाता (accounts) चोरी वा ह्याक भएमा, नचिनेको व्यक्तिले धम्क्याउने वा समस्यामा पार्ने गरेमा सो कुराको जानकारी नेपाल प्रहरीको साइबर ब्युरोमा वा आधिकारिक निकायमा रिपोर्ट गर्नुपर्छ ।
8. अपरिचित व्यक्तिले सामाजिक सञ्जालमा नजिकिन खोज्ने, भेटघाट गरौं भन्ने, अनावश्यक सन्देश पठाउने गरेमा अभिभावक वा शिक्षकलाई तुरुन्त जानकारी गराउनुपर्छ ।
9. इमेल पठाउने व्यक्तिको पहिचान नगरी खोल्नुहुँदैन । यदि अपरिचित व्यक्तिले पठाएको भएमा सही प्रयोजनका लागि पठाएको हो भने यकिन गरेर मात्र खोल्नुपर्छ ।

10. जथाभावी आएका spam mail लाई खोल्नुहुँदैन र यस्ता इमेल अरूलाई पनि पठाउनु हुँदैन ।
11. कहिलेकाहीं ह्याकरले पुरस्कार परेको, कुनै अवसर वा लाभ प्राप्त भएको जस्ता जानकारी इमेल वा सामाजिक सञ्जालमा पठाएर व्यक्तिगत जानकारी चोर्न सक्छन् । त्यसैले यस्ता इमेलहरूको प्रलोभनमा नपरी सजग हुनुपर्छ ।
12. कतै घुमघाम गर्दै वा घरबाहिर रहेको जानकारी थाहा पाउने किसिमका फोटा असम्बन्धित व्यक्तिले समेत देख्ने गरी सामाजिक सञ्जालमा अपलोड गर्नुहुँदैन ।



आफूलाई जाचौं :

1. तलका प्रश्नको उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (✓) लगाउनुहोस् :
 - (क) कम्प्युटरले काम गर्ने सिद्धान्तअनुसार कुन क्रम सही छ ?
 - (अ) इनपुट, आउटपुट र प्रोसेसिङ (आ) इनपुट, प्रोसेसिङ र आउटपुट
 - (इ) आउटपुट, इनपुट र प्रोसेसिङ (ई) आउटपुट, प्रोसेसिङ र इनपुट
 - (ख) माइक्रोसफ्ट एक्सेलमा B₅ भनेर केलाई चिनिन्छ ?
 - (अ) रो र कोलम
 - (आ) कोलम र रो
 - (इ) दोस्रो कोलम र पाँचौं रोको सेललाई
 - (ई) पाँचौं कोलम र दोस्रो रोको सेललाई
 - (ग) स्प्रिड सिटलाई केले जनाउँछ ?
 - (अ) वर्कबुक (आ) वर्कसिट (इ) वर्कडेट (ई) वर्कपिट
 - (घ) इमेलमा ठेगाना राख्ने ठाउँमा लेखिएको CC ले के जनाउँछ ?
 - (अ) correct copy (आ) combine copy
 - (इ) carbon copy (ई) copy to copy

- (ड) तल दिइएका मध्ये इमेलको बेफाइदा कुन हो ?
- (अ) तुरुन्तै आदानप्रदान गर्न सकिने
 (आ) तुलनात्मक रूपमा कम खर्चिलो
 (इ) इन्टरनेट जडान चाहिने
 (ई) चिठीपत्र र श्रव्यदृश्य सामग्री आदानप्रदान गर्न सकिने
- (च) स्प्रिड सिटमा drag गर्नु भनेको के हो ?
- (अ) select (आ) select and copy
 (इ) select and move (ई) select and paste
- (छ) www.moecdc.gov.np वेबसाइटमा रहेको gov ले के जनाउँछ ?
- (अ) शैक्षिक साइट (आ) सरकारी साइट
 (इ) गैरसरकारी साइट (ई) सूचनासम्बन्धी साइट

2. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) स्मार्टफोन र कम्प्युटर प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानीबारे चर्चा गर्नुहोस् ।
- (ख) कम्प्युटरको महत्त्व उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (ग) कम्प्युटरले कसरी कार्य गर्छ, वर्णन गर्नुहोस् ।
- (ड) कम्प्युटरमा इन्पुट डिभाइस, प्रोसेसिङ डिभाइस, आउटपुट डिभाइस र स्टोरेज डिभाइसलाई उदाहरणसहित प्रस्ट पार्नुहोस् ।
- (च) इन्टरनेट भनेको के हो ? इन्टरनेटले गर्दा सम्भव भएका महत्त्वपूर्ण कार्यको सूची तयार गर्नुहोस् ।
- (छ) इमेलका दुई दुईओटा फाइदा र बेफाइदा लेख्नुहोस् ।
- (ज) स्प्रिड सिटबाट गर्न सकिने कामको सूची निर्माण गर्नुहोस् ।

हाम्रो वरपर विभिन्न प्रकारका जनावर तथा वनस्पति पाइन्छन् । तिनीहरूको आकार, प्रकार, आहार, वासस्थानका आधारमा वर्गीकरण गरी अध्ययन गरिन्छ । यसरी वर्गीकरण गर्दा मिल्दोजुल्दो गुण भएका सजीवलाई एउटै समूहमा राखिन्छ । एउटै वर्गमा पर्ने सजीवको विशेषता मिल्दाजुल्दा हुन्छन् । वर्गीकरणबाट संसारमा रहेका असङ्ख्य सजीवलाई अध्ययन गर्न सहज हुन्छ ।



3.1 खानाको आधारमा जनावरको वर्गीकरण

(Classification of animals on the basis of food)

सबै खाले जीवको जीवनयापनका लागि शक्तिको खाँचो पर्छ । जीवका लागि शक्ति आर्जन गर्न खानाको आवश्यकता पर्छ । जीवका लागि आवश्यक पर्ने शक्ति खाना पचाएर प्राप्त गर्छन् । यसरी प्राप्त गरेको शक्तिको आधारमा जन्म देखि मृत्युसम्म जीवन प्रक्रिया चलिराखेको हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 1



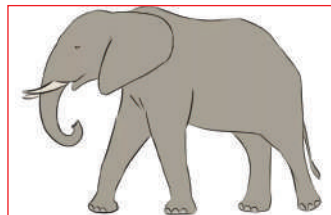
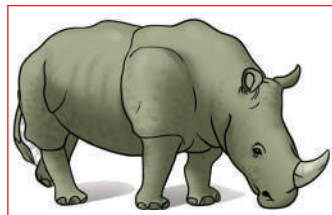
तलको तालिकामा दिइएको जनावरले के के खान्छन्, लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	जनावरको नाम	खाने खानाको किसिम
1	गाई, बाख्रा, खरायो	
2	भ्यागुता, छेपारो	
3	किराफट्याङ्ग्रा	
4	कुकुर, बिरालो	
5	बाघ, भालु	
6	सर्प, माछा	

माथिको तालिकालगायत अन्य जनावरले फरक फरक किसिमका खाना खान्छन् । त्यस्तै कतिपय जनावरले एउटै खालका खाना पनि खाँदा रहेछन् । गाई, बाख्रा, खरायोले घाँसपात, अन्न खान्छन् । बाघ, भालु, स्याललगायतका कतिपय जनावरको आहारा अरू जीवको मासु हुन्छ । बिरालाले मुसा मारेर मासु तथा अन्नका परिकार पनि खान्छन् । यसरी जनावरको आहाराको आधारमा उनीहरूको शारीरिक बनोट पनि फरकफरक हुन्छ । खानाको स्रोत र खाना खाने तरिकाको आधारमा सम्पूर्ण जनावरलाई मुख्य तीन भागमा वर्गीकरण गरिएको छ ।



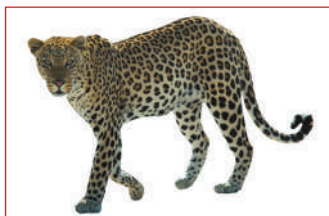
(क) शाकाहारी (Herbivores)



अन्नपात, बोटबिरुवा, घाँसपात, फलफूल खाएर बाँच्ने जनावरलाई शाकाहारी भनिन्छ । गाई, भैंसी, खरायो, मृग, गैंडा, हात्ती आदि शाकाहारी जनावर हुन् । त्यस्तै साना प्रकृतिका विभिन्नखाले किराफट्याङ्ग्रा पनि शाकाहारी वर्गमा पर्छन् । शाकाहारी जनावरको मुखमा चपाउनका लागि अनुकूल हुने दाँत हुन्छन् । शाकाहारीको पाचन प्रणालीका लागि लामो खालको पाचन नलीको विकास भएको हुन्छ ।



(ख) मांसाहारी (Carnivores)

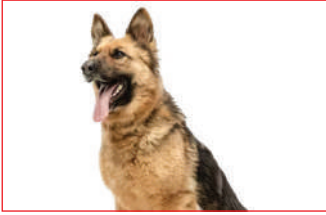




आफ्नो आहाराको रूपमा अरु जनावरको मासु खाएर जीवन निर्वाह गर्ने जनावरलाई मांसाहारी भनिन्छ । बाघ, चितुवा, स्याल, गोही आदि मांसाहारी जनावर हुन् । अरु जनावरको सिकार गर्नका लागि यिनको खुट्टामा तिखा नङ्ग्रा हुन्छन् । त्यस्तै सिकार खेल मासु चपाउनका लागि मुखमा तिखा र बलिया दाँत पनि हुन्छन् । मासु पचाउन सहज हुने गरी यिनको पाचननली शाकाहारीको भन्दा छोटो हुन्छ । गिद्ध, चिल आदि मांसाहारी चराको सिकार खेलका लागि तिखा नङ्ग्रा र चुच्चो हुन्छ । यसले मासु लुछेर खान सजिलो हुन्छ ।



(ग) सर्वहारी (Ominivores)



कुकुर



बिरालो



मानिस



भालु



काग

आवश्यकता र उपलब्धताको आधारमा जनावर र वनस्पति खाएर बाँच्ने जनावरलाई सर्वहारी भनिन्छ । यिनको मुखमा अन्न तथा मासु दुवै खाले आहारलाई चपाउन अनुकूल हुने उपयोगी दाँत हुन्छन् । भालु, मानिस, कुकुर, काग आदि सर्वहारी जनावरको उदाहरण हुन् ।



2.3 ढाड भएका र नभएका जनावरको वर्गीकरण (Classification of Vertebrates and Non Vertebrates Animals)



ढाड भएका जनावर (Vertebrates)



मानिस



भैंसी



परेवा



माछो



भ्यागुतो



सर्प



गोही

माथिको चित्र हेरेर तलका प्रश्नको जबाफ लेख्नुहोस् :

- (क) माथिका सबै जनावरको ढाड हुन्छ होला ?
- (ख) ढाड कहाँ हुन्छ होला ?
- (ग) ढाडको काम के होला ?

शरीरको पछाडि कडाखालको तर जोर्नी चल्ने हाड मिलेर ढाड बनेको हुन्छ । यही ढाडलाई मेरुदण्ड पनि भनिन्छ । मेरुदण्ड भएको जनावरका अङ्ग अरू जनावरको अङ्गभन्दा विकसित हुन्छन् । मानिस, बाँदर, चिम्पान्जी, गाई, भैंसी, चरा, माछा, गोही, सर्प आदि मेरुदण्ड भएका जनावरका उदाहरण हुन् । मेरुदण्डले शरीरको भार थाम्न र निश्चित आकारमा रहन सहजता प्रदान गर्छ । यी जनावरमध्ये कोही जमिनमा र कोही पानीमा मात्रै बस्ने हुन्छन् । तर कुनै कुनै चाहिँ जमिन र पानी दुवै ठाउँमा बस्न सक्छन् । ढाड भएका जनावरलाई पनि शरीरको तापक्रम वातावरणको तापक्रमअनुसार बदल्न सक्ने र नसक्ने गरी दुई वर्गमा बाँडिएको छ ।



(क) विषमतापी जनावर (Cold blooded animal)



सर्प



भ्यागुतो



माछो



छेपारो

माथिका जनावर जाडो याममा प्रायः किन देखिँदैनन् होला ? साथीहरू र अग्रजहरूसँग छलफल गरेर निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

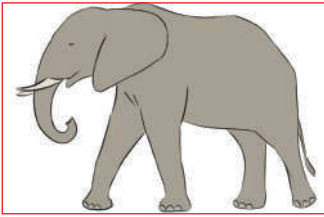
वातावरणको तापक्रमअनुसार शरीरको तापक्रम बदलिँरहने जनावरलाई विषमतापी जनावर तथा चिसो रगत भएका जनावर (cold blooded animal) भनिन्छ । गोही, माछा, भ्यागुतो, छेपारो, सर्प, माउसुली आदि चिसो रगत भएका जनावर हुन् । यस्ता चिसो रगत भएका जनावर जाडो याममा चिसोबाट जोगिन शीत निन्द्रा (hibernation) मा जान्छन् । जाडो यामभर तातोका लागि जमिनमुनि वा अन्य न्यानो ठाउँमा गएर निष्क्रिय भएर रहन्छन्



(ख) समतापी जनावर (Warm blooded animal)



क्रियाकलाप : 2



हात्ती



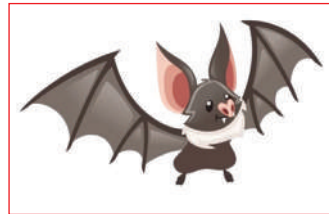
घोडा



कुखुरा



ह्वेल



चमेरो

शरीरको तापक्रम वातावरणको तापक्रमअनुसार नबदलिई स्थिर रहने जनावरलाई समतापी अर्थात् तातो रगत भएका जनावर (warm blooded animal) भनिन्छ । मानिस, गाई, बाख्रा, ह्वेल, कुखुरा, चमेरो आदि यस वर्गमा पर्छन् । स्वस्थ अवस्थामा यी जनावरको तापक्रम जहिले पनि स्थिर रहन्छ । जस्तै स्वस्थ मानिसको शरीरको तापक्रम जहिले पनि ३७ डिग्री सेल्सियस वा ९८.६ डिग्री फरेन्हाइट रहनुपर्छ ।

ढाड भएका जनावरलाई तिनीहरूको मिल्दो शरीरको बनावट र गुणहरूको आधारमा निम्नानुसार पाँच वर्ग (class) मा विभाजन गरिएको छ ।

1. माछा (Pisces) : विभिन्न प्रकारका माछा
2. उभयचर (amphibian) : भ्यागुतो, सालामान्डर आदि
3. सरीसृप (reptillia) : छेपारो, गोही, सर्प, कछुवा आदि
4. पक्षी (aves) : कुखुरा, परेवा, डाँफे (विभिन्न चरा)
5. स्तनधारी (mammalia) : मानिस, चमेरो, ह्वेल, बाँदर आदि



1. माछा (Pisces)



क्रियाकलाप : 3



माछा



स्टार फिस



समुद्री घोडा

सबै प्रकारका माछा यस वर्गमा पर्छन् । यिनीहरूको शरीर डुङ्गा आकारको हुन्छ । यस्तो आकार भएकाले यिनीहरूलाई पानीमा पौडिन सजिलो हुन्छ । यस वर्गमा पर्ने जनावरको लक्षण निम्नानुसार हुन्छन् :

- (क) यिनीहरू पानीमा बस्छन् ।
- (ख) यिनीहरूको शरीर चेप्टो, लाम्चो र कल्लाले ढाकेको हुन्छ ।
- (ग) यिनीहरू पखेटा (fins) को सहायताले पानीमा पौडिन्छन् ।
- (घ) यिनीहरूको टाउकाको दुवैतिर श्वास फेर्ने फुल्का (gills) हुन्छन् ।

- (ड) यिनीहरूको मुटुमा दुईओटा कोठा मात्रै हुन्छन् ।
 (च) यिनीहरूमा बाह्य गर्भाधान हुन्छ र पानीमा फुल पाछन् ।

उदाहरण : असला रोहु, समुद्री घोडा आदि



2. सरीसृप (Reptilia)

यस समूहमा पर्ने जनावर प्रायः गरी घ्रसेर हिँड्छन् । यिनीहरूमध्ये माउसुली, छेपारो, सर्प आदि धेरै जसो जमिनमा बस्छन् । गोही, कछुवा आदि पानीमा बस्छन् । यस समूहमा पर्ने जनावरको लक्षण निम्नानुसार छन् ।



सर्प



छेपारो



गोही



कछुवा

- (क) यिनीहरूको छाला सुक्खा, खस्रो र कडा खालको कत्लाले बनेको हुन्छ ।
 (ख) यस वर्गमा पर्ने प्रायजसो जीवको मुटुमा तीनओटा कोठा हुन्छन् ।
 (ग) यिनीहरूले फोक्साबाट श्वास फेर्छन् ।
 (घ) यिनीहरू घिस्रेर हिँड्छन् ।
 (ङ) यिनीहरूले जमिनमा फुल पाछन् ।

उदाहरण : सर्प, गोही, माउसुली, छेपारो, कछुवा आदि



3. पक्षी (Aves)

सबै प्रकारका चरा यस वर्गमा पर्छन् । यस वर्गमा पर्ने जनावरका लक्षण निम्नानुसार छन् :



परेवा



काग



कुखुरा



भंगेरा

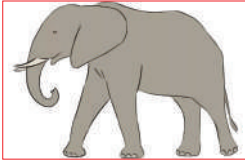
- (क) शरीर भुत्ला र प्वांखले ढाकिएको हुन्छ ।
- (ख) यिनीहरूमा एकजोडी पखेटा, एक जोडी खुट्टा र एउटा चुच्चो हुन्छ ।
- (ग) मुटुमा चारओटा कोठा हुन्छन् ।
- (घ) फोक्साले श्वास फेर्छन् ।
- (ङ) हाडहरू हलुका र खोक्रो हुन्छन् ।
- (च) यिनीहरूको भित्री गर्भाधान हुन्छ र फुल पाछेन् ।
- (छ) यिनीहरूका अगाडिका खुट्टा पखेटामा रूपान्तरण भएका हुन्छन् ।

उदाहरण : डाँफे, मयुर, हाँस, कुखुरा, ढुकुर, सुगा आदि



4. स्तनधारी (Mammalia)

स्तनधारी वर्गमा पर्ने जनावर सबैभन्दा विकसित हुन् । आकारमा पनि सबैभन्दा ठुला हुन्छन् । जस्तै: हात्ती, ह्वेल आदि । यिनीहरू धेरै जसो जमिनमा र केही पानी र हावामा पनि उड्छन् । जस्तै : ह्वेल, डल्फिन पानी र चमेरो हावामा उड्छ । यस वर्गमा पर्ने जनावरका लक्षण निम्नानुसार हुन्छन् :



हात्ती



ह्वेल



चमेरो



सिंह

- (क) यिनीहरूको शरीर प्रायजसो साना वा ठुला रौंले ढाकेको हुन्छ ।
- (ख) यिनीहरूले आन्तरिक गर्भाधान गर्छन् र बच्चा जन्माउँछन् ।
- (ग) यिनीहरूले बच्चालाई दुध चुसाएर हुर्काउँछन् ।
- (घ) फोक्साबाट श्वास फेर्छन् ।
- (ङ) मुटुमा चारओटा कोठा हुन्छन् ।
- (च) प्रायः जसोमा एकजोडी बाह्य कान हुन्छन् ।

उदाहरण : मानिस, बाघ, भालु, डल्फिन गाई, भैंसी आदि



क्रियाकलाप : 4

तपाईंले देखेका जनावरको शरीर केले ढाकेको छ ? चार चारओटाको नामसहित तलको तालिकामा लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	कत्लाले ढाकेको	प्वाँखले ढाकेको	रौंले ढाकेको
1	कछुवा	भँगेरा	स्याल
2			
3			
4			
5			



परियोजना कार्य

तपाईंको घरवरपरका वनजङ्गल, नदी, पोखरी, खोलानालाको सुरक्षित भ्रमण गरी पाइएका ढाड भएका जनावरको नाम सङ्कलन गर्नुहोस् । ती सङ्कलित नामलाई माथि पाठमा अध्ययन गरेअनुसारको लक्षणका आधारमा तलको तालिकामा जनावरको नाम लेख्नुहोस् :

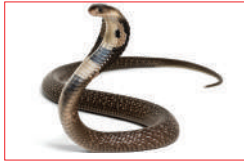
क्र.सं.	माछा	उभयचर	सरीसृप	पक्षी	स्तनधारी
1					
2					
3					
4					
5					



मेरुदण्ड नभएका जनावर (Invertebrates)



गोही



सर्प



कुकुर



मयूर



पुतली



मौरी



गँड्यौला



जुका



क्रियाकलाप : 5

माथिको चित्रमा भएका जनावरको नाम र आफ्नो अनुभवको आधारमा तलको तालिकामा लेख्नुहोस् :

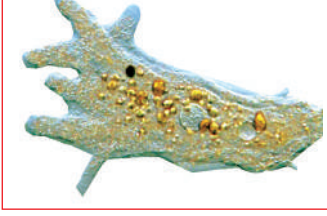
ढाड भएका जनावर	ढाड नभएका जनावर

हाम्रो वरपर धेरै प्रकारका जनावर देख्छौं । तिनीहरूलाई ढाड भएका र ढाड नभएका जनावरमा वर्गीकरण गरिएको छ । ढाड भएका जनावरमा गाई, भैंसी, मुसा, चरा आदि पर्छन् भने ढाड नभएकामा गँड्यौला, पुतली, चिप्ले किरा आदि पर्छन् । कतिपय ढाड नभएका जनावर एककोशीय हुन्छन् । तिनीहरूलाई हेर्नका लागि सूक्ष्मदर्शक यन्त्रको प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ । एउटा कोषले मात्र बनेकोलाई एककोषीय (unicellular) र धेरै कोषले बनेकोलाई बहुकोषीय (multicellular) जीव भनिन्छ ।

मेरुदण्ड नभएका जनावर पनि फरक फरक किसिमका हुन्छन् । यिनीहरूका विशेषतामा देखिने समानता र असमानताका आधारमा नौओटा समूह (Phylum) मा निम्नानुसार वर्गीकरण गरिएको छ :



1. एककोषीय जनावर (Unicellular animals)



अमिबा



युग्लिना



पारामेसियम



क्रियाकलाप : 6

शिक्षकको सहयोगमा सूक्ष्मदर्शक यन्त्रको मदतले अमिबाको अवलोकन गरेर चित्र बनाउनुहोस् ।

एककोषीय जनावरका लक्षण यसप्रकार छन् :

- (क) एककोषीय जीवको शरीर एउटा मात्र कोषले बनेको हुन्छ ।
- (ख) यिनीहरू प्रायः पानीमा पाइन्छन् ।
- (ग) यिनीहरूमध्ये केही परजीवी हुन्छन् ।
- (घ) यिनीहरू नक्कली खुट्टा, फ्लाजेल वा सिलिया जस्ता अङ्गका सहयोगले हिँडडुल गर्छन् ।
- (ङ) यिनीहरूको सन्तानोत्पादन अमैथुनिक प्रजनन विधिबाट हुन्छ ।
- (च) एउटै कोषबाट पाचन प्रक्रिया पूरा हुन्छ ।

एककोषीय जनावरको समूहलाई प्रोटोजोआ (protozoa) वर्गमा राखिएको छ ।

यस समूहका उदाहरण अमिबा, पारामेसियम, युग्लिना, प्लाज्मोडियम आदि हुन् ।



2. छिद्रयुक्त शरीर भएका जनावर (Porous animals)

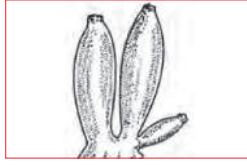


क्रियाकलाप : 7

शिक्षकको सहयोगमा स्पोज वा तलका मध्ये उपलब्ध स्पेसिमेनको अवलोकन गर्नुहोस् र चित्र बनाई लक्षण लेख्नुहोस् :



स्पोन्ज



साइकोन



स्पोन्जिया



स्पोन्जिला

छिद्रयुक्त शरीर भएका जनावरको लक्षण यसप्रकार छन् :

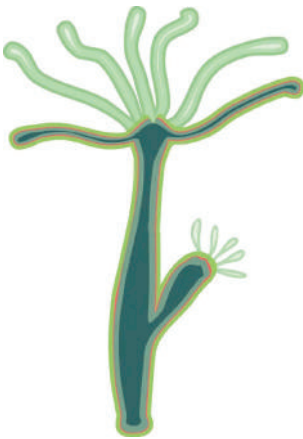
- (क) यिनीहरूको शरीरभरि छिद्र हुन्छन् जसलाई ओस्टिया भनिन्छ । शरीरको माथिल्लो भागमा एउटा प्वाल हुन्छ जसलाई ओस्कुलम (osculum) भनिन्छ ।
- (ख) यिनीहरूको शरीर दुई तहको कोष (diploblastic) बाट बनेको हुन्छ ।
- (ग) यिनीहरू पानीमा कुनै वस्तुसँग टाँसिएर बसेका हुन्छन् ।
- (घ) यिनीहरूको सन्तानोत्पादन रिजेनेरेसन विधि जसमा शरीरको भाग टुक्रिएर नयाँ सन्तानको विकास हुन्छ ।
- (ङ) शरीरमा भएको छिद्रबाट खाद्य पदार्थभित्र जान्छ र अनावश्यक पदार्थ ओस्कुलमबाट बाहिर आउँछ ।

यस्ता लक्षण भएका छिद्रयुक्त जनावरको समूहलाई पोरिफेरा (porifera) वर्गमा राखिएको छ ।

स्पोन्जिला, साइकोन, स्पोन्ज आदि यस वर्गका उदाहरण हुन् ।



3. खोक्रो शरीर भएका जनावर (Hollow bodied animals)



हाइड्रा



मुगा



क्रियाकलाप : 8

हाइड्रा र मुगाको उपलब्ध भएसम्म स्पेसिमेनको अवलोकन गर्नु हो । त्यस्तै युट्र्युबमा गएर हाइड्रा र मुगाको बारेमा भिडियो हेरेर तिनीहरूमा पाइने लक्षणको बारेमा कपीमा बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।

खोक्रो शरीर भएका जनावरका लक्षण यसप्रकार छन् :

- (क) यिनीहरूको शरीर खोक्रो नली जस्तो हुन्छ ।
- (ख) मुखमा मसिना धागा जस्ता टेन्टाकल हुन्छन् ।
- (ग) टेन्टाकलको सहयोगले खाना मुखभित्र लैजाने र हिँड्न मदत गर्छ ।
- (घ) खाना लिने र निष्कासन दुवै मुखबाट हुन्छ ।
- (ङ) शरीर टुक्राएर वा टुसा पलाएर प्रजनन हुन्छ ।

खोक्रो शरीर भएका जनावरका समूहलाई सिलेन्टरेटा (coelenterata) भनिन्छ ।

उदाहरण : हाइडा, मुगा, जेलिफिस आदि



4. चेप्टो शरीर भएका जनावर (Flat bodied animals)

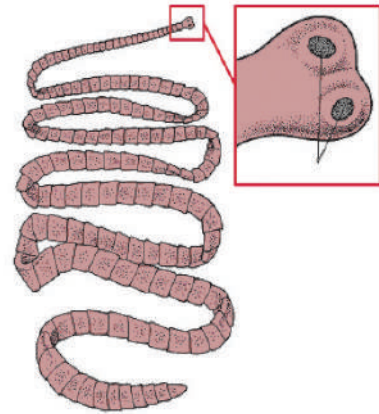


क्रियाकलाप : 9

टेपवर्मको स्पेसिमेन वा मासु पसलमा उपलब्ध भएका खसीको कलेजोमा भएको नाम्ले जुकाको अवलोकन गरेर चित्र बनाई लक्षणको सूची तयार पार्नुहोस् ।



लिभरफ्ल्युक



टेपवर्म

चेप्टा शरीर भएका जनावरका लक्षण यसप्रकार छन् :

- (क) शरीर चेप्टो फराकिलो रिबन जस्तो हुन्छ ।
 - (ख) मुखका रूपमा चुसक हुन्छ जसबाट अन्य जनावरमा टाँसिएर रगत चुसेर खान्छन् ।
 - (ग) यिनीहरू परजीवी हुन्छन् ।
 - (घ) यिनीहरूमा भाले र पोथी दुवै प्रजनन अङ्ग हुन्छन् ।
 - (ङ) यिनीहरूमा पाचन नलीको विकास भएको हुन्छ तर मलद्वार हुँदैन ।
- चेप्टा जीवको समूहलाई प्लेटिहेल्मिन्थेस (platyhelminthes) भनिन्छ ।
यस समूहका जनावरका उदाहरणमा लिभरफ्लुक, टेपवर्म आदि पर्छन् ।



5. खण्ड खण्ड नपरेका डोलाकार जनावर (Unsegmented cylindrical)

क्रियाकलाप पेटमा पर्ने जुकाको उपलब्ध भएमा स्पेसिमेन अवलोकन गर्नुहोस् ।
युट्युबमा उपलब्ध भिडियो हेरेर चित्र बनाउनुहोस् ।



जुका



हुकवर्म

यस वर्गमा पर्ने जनावरका लक्षण यसप्रकार छन् :

- (क) शरीर डोलाकार तर खण्ड खण्ड परेको हुँदैनन् ।
 - (ख) प्रायः जसो यिनीहरू पानीमा बस्छन् ।
 - (ग) शरीरलाई क्युटिकलले ढाकेको हुन्छ ।
 - (घ) यिनीहरू एक लिङ्गे हुन किनकि भाले र पोथी बेग्ला बेग्लै हुन्छन् ।
 - (ङ) मुख र मलद्वारसहित पूर्ण पाचन प्रणालीको विकास भएको हुन्छ ।
- यस समूहका जनावरलाई नेमाटहेल्मिन्थेस (nematelminthes) भनिन्छ ।
यस समूहको उदाहरणमा पेटमा पर्ने जुका (ascaris) हुकवर्म (hookworm) हुन् ।



6. खण्ड खण्ड परेका डोलाकार जनावर (Segmented cylindrical animals)

एउटा गँड्यौला ल्याएर चित्र बनाई लक्षणको बुँदागत सूची बनाउनुहोस् :



गँड्यौला



जुका

यस समूहका लक्षण निम्नानुसार छन् :

- (क) शरीर डोलाकार र खण्ड खण्ड परेको हुन्छ ।
- (ख) शरीरमा मुलायम र रसिलो छाला हुन्छ र यसैबाट श्वास फेर्छन् ।
- (ग) प्रायः पानी र ओसिलो माटामा बस्छन् ।
- (घ) यिनीहरूमा भाले र पोथी अङ्ग एउटैमा हुन्छ अर्थात् यिनीहरू उभयलिङ्गी हुन् ।
- (ङ) गँड्यौलाले मसिना कत्ला र (setae) र जुकाले चुसकको मदतमा हिँडडुल गर्छन् ।

यस समूहका जीवलाई एनिलिडा (annelida) भनिन्छ ।

उदाहरण : गँड्यौला, जुका आदि



7. खण्ड खण्ड खुट्टा भएको जनावर (Animals with jointed legs)

एउटा साङ्गला वा फट्याङ्ग्राको शारीरिक बनोटको अवलोकन गर्दै लक्षणको सूची तयार गर्नुहोस् ।



पुतली



लामखुट्टे



भिँगेमाछा



सांग्ला

खण्ड खण्ड खुट्टा भएका लक्षण यसप्रकार छन् :

- (क) खुट्टाहरू खण्ड खण्ड जोडिएर बनेका हुन्छन् । साधारणतया तीन जोडा या त्यो भन्दा बढी खुट्टा र पखेटा हुन्छन् ।
- (ख) शरीरको बाहिरी तह कडा आवरणले बनेको हुन्छ ।
- (ग) प्रायः जसो यिनीहरूमा संयुक्त आँखा हुन्छन् जसले गर्दा टाउको नघुमाइकन चारैतिरका वस्तु स्पष्टसँग देख्न सक्छन् ।
- (घ) भाले र पोथी फरक फरक हुन्छन् ।

यस्ता खण्ड खण्ड भएका जनावरको समूहलाई अर्थोपोडा (arthropoda) भनिन्छ । यस समूहका उदाहरणमा साङ्गला । भिँगा, मौरी, लामखुट्टेलाई लिन सकिन्छ ।



8. नरम शरीर भएका जनावर (Soft bodied animals)



क्रियाकलाप : 9

एउटा चिप्ले वा शङ्खेकिराको अवलोकन गर्नुहोस् । उपलब्ध हुन नसकेमा युट्युबमा पनि शङ्खेकिरा, सिपी, अक्टोपसका बारेमा हेर्न सक्नुहुन्छ । यसरी हेर्दै तिनीहरूका लक्षणको सूची तयार गर्नुहोस् ।



शङ्खेकिरा



सिपी



शङ्खेकिरा

नरम शरीर भएका जनावरका लक्षण यसप्रकार छन् :

- (क) नरम र मुलायम मांसपेशीले बनेको शरीर र खुट्टा हुन्छ ।
- (ख) यिनीहरू पानी र जमिन दुवै ठाँउमा बस्छन् ।
- (ग) यिनीहरूका टाउकामा टेन्टाकल हुन्छन् ।
- (घ) भाले र पोथी छुट्टा छुट्टै हुन्छन् ।
- (ङ) यिनीहरूको शरीर कडा आवरणले ढाकिएको हुन्छ, जसलाई सेल (shell) भनिन्छ । यस समूहलाई मोलस्का (mollusca) भनिन्छ । यसका उदाहरण शङ्खेकिरा, सिपी, अक्टोपस आदि हुन् ।



9. काँडायुक्त छाला भएका जनावर (Spiny animals)



क्रियाकलाप : 10

उपलब्ध भएसम्म एउटा तारामाछाको स्पेसिमेन हेर्नुहोस् वा युट्युबमा पनि हेरेर चित्र बनाउदै लक्षणको सूची तयार गर्नुहोस् ।



स्टारफिस



सिअर्चिन

काँडायुक्त छाला भएका जनावरको लक्षण निम्नानुसार छन् :

- (क) यिनीहरू समुद्रमा पाइन्छन् ।
- (ख) बाहिरी शरीर काँडासहितको आवरणले ढाकेको हुन्छ ।
- (ग) यिनीहरूको टाउको हुँदैन ।
- (घ) यिनलाई पोडिनका लागि ट्युब फिट (tube feet) हुन्छ ।
- (ङ) रिजेनेरेसन अर्थात् शरीर टुक्रिएर नयाँ पूर्ण शरीरको रूपमा विकसित हुने क्षमताको आधारमा सन्तान वृद्धि हुन्छ ।

काँडायुक्त आवरण भएका जनावरका समूहलाई एकिनोडर्माटा (echinodermata) भनिन्छ । यस समूहका उदाहरणको रूपमा स्टारफिस, सिअर्चिन आदि पर्छन् ।



3.3 बिरुवाका विभिन्न भाग (Different parts of plant)



क्रियाकलाप : 1

घर वरपर पाइने केही फरक फरक बिरुवाको अवलोकन गर्नुहोस् । तोरी, धान, लसुन, बिरुवा उखेलेर तिनको विभिन्न भागको अध्ययन गर्नुहोस् र तलका प्रश्नका उत्तर खोज्नुहोस् ।

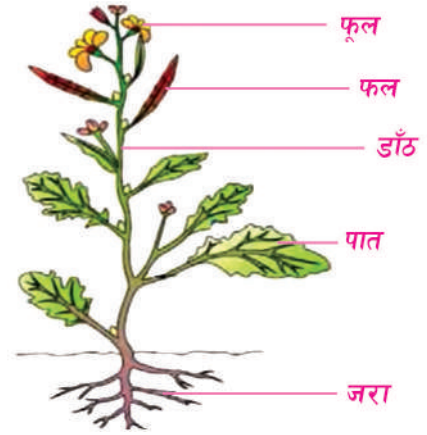
- (क) बिरुवामा के के भाग पाउनुभयो ?
- (ख) सबै बिरुवाको जरा, पात, काण्ड, रङ कस्तो कस्तो पाउनुभयो ?
- (ग) बिरुवाका जरा, काण्ड, पातले के के काम गर्छन् होला ?
- (घ) तपाईंले ल्याएका सबै बिरुवामा फूल फुलेर फल लाग्छन् होला ?

बिरुवा विभिन्न भाग मिलेर बनेको हुन्छ । सामान्यतया बिरुवाको जरा जमिनभित्र र काण्ड जमिनमाथि रहन्छन् । जमिनभित्र रहेको जराको भागलाई जरा प्रणाली (root system) भनिन्छ । जरा प्रणाली पनि बिरुवाको प्रकार अर्थात् एकदलीय र दुईदलीय मा फरक फरक आकार र प्रकार हुन्छन् । बिरुवाको काण्ड प्रणालीअन्तर्गत पात, हाँगा, फूल र फल हुन्छन् । यिनीहरूभित्र पनि विभिन्न भाग रहेका हुन्छन् । बिरुवा मुख्यतः फूल फुल्ने र नफुल्ने हुन्छन् । बिरुवामा भएका फरक फरक भागहरूको काम पनि फरक फरक हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 2

आफ्नो वरिपरिबाट एउटा फूल फुलेको तोरी रायो वा मुला उपलब्धताको आधारमा उखेलेर ल्याउनुहोस् र कपीमा चित्र बनाउनुहोस् । त्यस चित्रमा जरा, काण्ड, हाँगा, मापात, कोपिला, फूल र फल कहाँ कहाँ छन्, लेख्नुहोस् ।



1. जरा र यसका कार्य (Root and its functions)

बिउ अङ्कुरण हुने बखतमा नै जरा जमिनतिर बढ्छन् । काण्डसँग जोडिएर बिउबाट पहिला उत्पत्ति भएको जरालाई मुख्य जरा (primary roots) भनिन्छ भने त्यसबाट पनि निस्किएको जरालाई द्वितीय जरा (secondary roots) र त्यसबाट पनि निस्किएको जरालाई (tertiary roots) भनिन्छ । जरामा रहेका रौंजस्ता मसिना जरालाई (root hairs) भनिन्छ । जराको टुप्पामा हुने रुटक्याप (root cap) ले जरालाई भाँचिनबाट बचाउँछ । जराहरूको मुख्य काम माटाबाट बिरुवालाई चाहिने खनिज लवण र पानी सोसेर काण्डतिर पठाउने र बिरुवालाई ठड्याएर राख्नु हो ।



क्रियाकलाप : 3



तोरीको जरा



प्याजको जरा

प्याज र तोरीको जरा उखलेर ल्याएर चित्र बनाएर तलका प्रश्नका उत्तर कपीमा लेख्नुहोस् :

- (क) यी दुई जरामा के के फरक पाउनुभयो ?
- (ख) यी दुवैमा के समानता छन् ?
- (ग) यी दुई मध्ये कुन जरा माटोभित्र धेरै गहिराइमा जान्छ ।



क्रियाकलाप : 4

तोरीको बोटको जरा बनाएर जराका विभिन्न भागको नाम लेख्नुहोस् :



जराका किसिम (Types of roots)

बिरुवाको प्रकारअनुसार पनि जराका किसिम फरकफरक हुन्छन् । एकदलीय बिरुवामा भृष्प परेका (fibrous root) हुन्छन् । यिनीहरू प्रायशः एउटै आकार र प्रकारका हुन्छन् । गहुँ, मकै, धान प्याजका जराहरू दुईदलीय बिरुवामा एउटा मुख्य जरा हुन्छ । यसलाई मूल जरा (tap root) भनिन्छ र त्यसबाट अन्य सहायक जरा निस्केका हुन्छन् । तोरी, अम्बा, चना, सिमी, सुन्तला आदि यस्ता बिरुवा हुन् । केही जरा अन्य प्रकारका पनि हुन्छन् । परजीवी जरा, स्टिल्ट जरा, प्रप जरा, स्टोरेज जरा आदि ।



क्रियाकलाप : 5

आफू स्वयम् तथा साथीभाइसँग सोधखोज गरेर तलका प्रश्नका उत्तर कपीमा लेख्नुहोस् :

- बिरुवामा जराको के के काम हुन्छ ?
- बिउअनुसार जरा कति किसिमका हुन्छन् ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
- तपाईंले जमिन बाहिर पनि जरा भएका बिरुवा देख्नु भएको छ ? के के हुन नाम लेख्नुहोस् ।



स्टिल्ट जरा



प्रप जरा



परजीवी जरा



स्टोरेज जरा

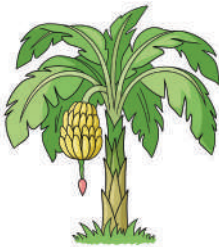
चित्रमा देखाइएअनुसारका जराहरूको काम पनि विशेष खालको हुन्छ । परजीवी जरा, स्टिल्ट जरा, प्रप जरा, स्टोरेज जरालाई रूपान्तरित जरा (modified root) भनिन्छ । यस्ता जराका निम्नानुसार काम गरेका हुन्छन् :

- जमिनबाट पानीलगायत खनिज तत्वहरू सोसेर काण्डका सबै भागमा पुऱ्याउँछ ।

- (आ) मकैको स्टिल्ट जराले बोटलाई जमिनमा अड्याउने काम गर्छ ।
- (इ) वर र पिपलका प्रप जराले रुखका ठुलठुला हाँगालाई लक्किन नदिई अड्याएर राख्ने काम गर्छ ।
- (ई) मुला, गाजर, सखरखण्डका जराले खाद्य पदार्थ सञ्चय गरेर राख्छन् ।
- (उ) परजीवी जराहरू अरु बिरुवामा टाँसिएर रहन्छन् र तिनीहरूको काण्डबाट खाद्य पदार्थ सोसेर आफ्नो अस्तित्व राखेका हुन्छन् ।
- (ऊ) केही बिरुवाका जराबाट नयाँ बिरुवाको उत्पत्ति हुन्छ । जस्तै: सखरखण्ड आदि



काण्ड र यसका काम (Stem and its functions)



केरा



सुन्तला

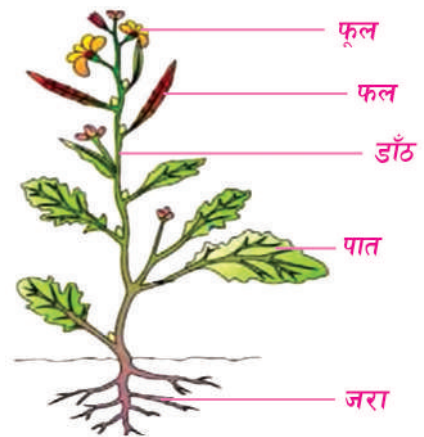


मेवा



जलकुम्भी

बिरुवाको जमिन बाहिरको भागलाई काण्ड भनिन्छ । कुनै कुनै काण्ड जमिनभित्र पनि हुन्छन् । जस्तै: आलु, पिँडालु, अदुवा, बेसार आदि । काण्डबाट फूल, फल, पात निस्किएका हुन्छन् । काण्डमा हुने आँखलाबाट हाँगा, पात र कोपिला पनि निस्कन्छन् । यस्तै दुईओटा गाँठाको बिचको भागलाई अन्तरगाँठो (inter node) भनिन्छ । माथिका उदाहरणमा दिइएका आलु, पिँडालु, अदुवा जस्ता जमिनमुनि भएका काण्ड भएका आँखाबाट नयाँ टुसा उम्रन्छन् पछि र तिनै टुसा ठुलो भएपछि नयाँ बिरुवाको विकास हुन्छ । त्यसैकारण यिनीहरूको खेती गर्दा आँखासहितका साना साना टुक्रा काटेर रोपिन्छ । यस किसिमका प्रजननलाई काण्डबाट हुने भिजेटेटिभ प्रोपोगेसन भनिन्छ ।



काण्डका आकार प्रकार पनि बिरुवाअनुसार फरक फरक हुन्छन् । जस्तै वरपिपलका बोटका काण्ड ठुलो हुन्छन्, नरिवल, मेवाका काण्डमा हाँगाबिँगा हुँदैनन् । क्याक्टस जस्ता बिरुवाका काण्ड र हाँगाबिँगा नै पात जस्ता हुन्छन् ।



मेवा



नरिवल



पिपल



क्याक्टस

केही बिरुवाका काण्डका रूप पनि फरक फरक हुन्छन् ।



आलु



अदुवा



अङ्गुर



लसुन



प्याज

काण्डका प्रमुख काम निम्नानुसार छन् :

(क) जराले सोसेर ल्याएको लवण र पानीलाई खान बनाउनका लागि पातसम्म पुऱ्याउँछ ।

- (ख) पातमा तयार भएको खानालाई बिरुवाका सबै भागमा लाने काम गर्छ ।
- (ग) यसले पात, फूल र फललाई आधार दिएको हुन्छ ।
- (घ) आलु, अदुवा, प्याज जस्ता बिरुवाका काण्डले बिरुवाका लागि खाद्य पदार्थ सञ्चित गर्छ ।
- (ङ) पात नहुने सिँउडीलगायतका काण्डले प्रकाश संश्लेषण विधि बनाउने काम पर्छ ।
- (च) केही बिरुवाका काण्डको भेजिटेटिभ प्रोपोगेसनबाट नयाँ बिरुवा उत्पादन गर्न सकिन्छ ।



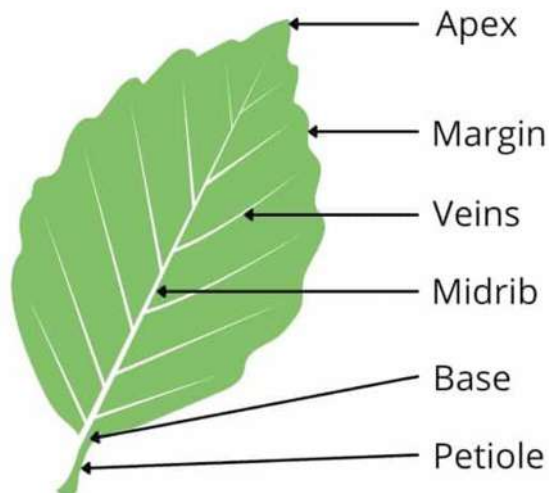
पात र यसका कार्य (Leaf and its functions)



क्रियाकलाप : 6

तपाईंका वरपर भएका विभिन्न बिरुवाका पात अवलोकन गर्नुहोस् र तलका प्रश्नका बारेमा साथीभाइ वा अग्रजसँग छलफल गर्नुहोस् । साथै युट्युबमा गएर पनि पातको बारेमा जानकारी राख्न सक्नुहुन्छ ।

- (अ) सबै बिरुवाका पातका आकार र बनोट फरक फरक किन भएको होला ?
- (आ) अधिकांश पात किन हरियो भएको होला ?
- (इ) बिरुवामा पात नहुने हो भने के होला ?
- (ई) बिरुवामा पातको के के काम हुन्छ होला ?



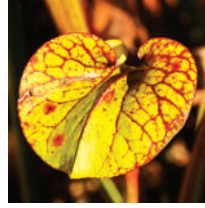
- ◆ पात प्रायःजसो हरियो र चेप्टो हुन्छन् ।
- ◆ पातको फराकिलो भागलाई ब्लेड (blade) वा लेमिना (lamina) भनिन्छ ।
- ◆ पातमा ससाना छिद्र हुन्छन् । यसलाई स्टोमाटा (stomata) भनिन्छ । स्टोमाटाको सहायताले बिरुवाले खाना बनाउन प्रकाश संश्लेषण र श्वासप्रश्वास प्रक्रिया पर्छ । स्टोमाटाबाट बिरुवामा भएको अनावश्यक पानीलाई उत्स्वेदन क्रियाबाट बाफको रूपमा बाहिर फाल्ने काम पनि पर्छ ।
- ◆ एकदलीय बिरुवाका पात सानो डाँठ (petiol) को माध्यमबाट काण्डसँग जोडिएको हुन्छ । पातको बिचमा रहेको एक मुख्य नसा (mid rib) हुन्छ । यसबाट अन्य साना नसा पातको छेउसम्म फैलिएको हुन्छ ।
- ◆ प्रायःजसो एकदलीय बिरुवामा डाँठ हुँदैन । यस्ता पातमा सहायक नसा हुँदैनन् । नसाहरू समान्तर किसिमले छेउसम्म पुगेका हुन्छन् ।
- ◆ पातहरू हरितकण (chlorophyll) का कारण हरिया हुन्छन् । हरितकणको प्रमुख काम प्रकाश संश्लेषण विधिबाट खाना बनाउनु हो ।
- ◆ केही पात बाक्ला र काँडामा रूपान्तरण भएका पनि हुन्छन् ।



घ्यूकुमारी



केरा



पिचर प्लान्ट



मकैका पात

पातका कार्य यसप्रकार छन् :

- (अ) प्रकाश संश्लेषण विधिबाट बिरुवाका लागि खाना बनाउँछ ।
- (आ) स्टोमाटाबाट श्वासप्रश्वास तथा पानीको बाफ आदान प्रदान गर्छ ।
- (इ) केही पातमा काँडा समेत हुने भएकाले बिरुवाको रक्षा र पानी जम्मा गर्ने गर्छ ।
- (ई) केही बिरुवामा पातबाट पनि नयाँ बिरुवा उत्पादन हुन्छ । पात टुक्रिएर हुने प्रजननलाई भेजेटेटिभ प्रोपोगेसन भनिन्छ ।
- (उ) केही बिरुवाका रूपान्तरित पातले कीटाणुलाई जालमा पारेर शोषण वा खाने गर्छन् ।

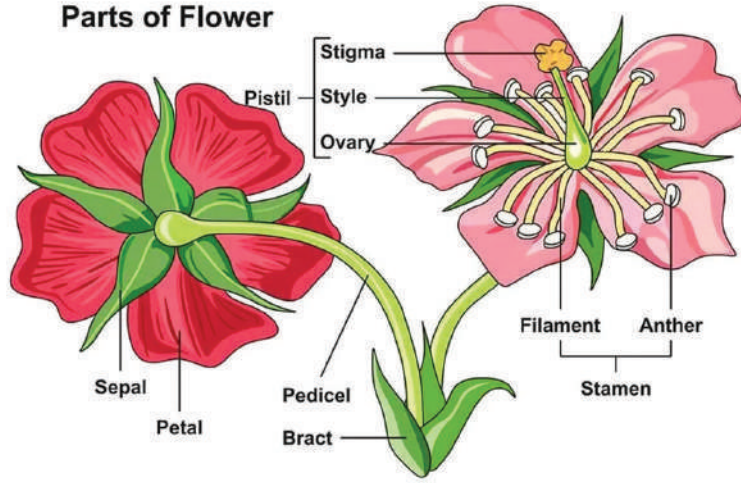


फूल र यसका कार्य (Flower and its functions)

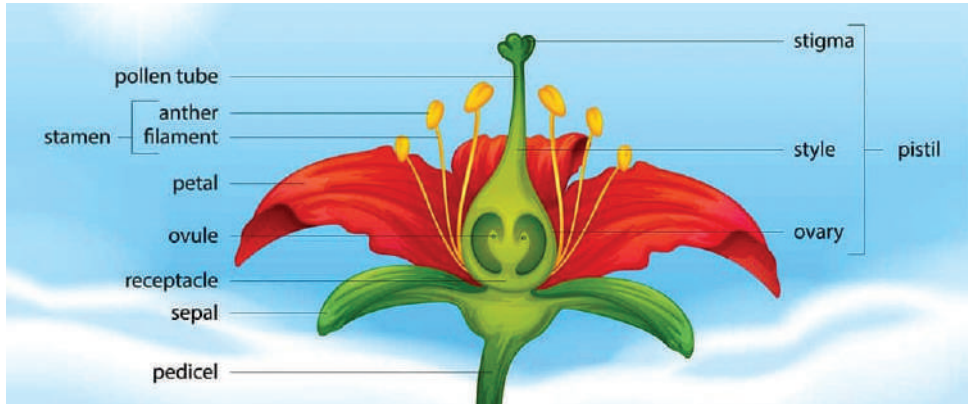


क्रियाकलाप : 7

तोरी वा घन्टी फूल अथवा सजिलै पाइने केही फूल लिएर सरसर्ती अवलोकन गर्दै निम्नलिखित प्रश्नहरूको उत्तर आफैँ र सहपाठी साथीसँग छलफल गरेर निष्कर्ष कपीमा लेख्नुहोस् ।

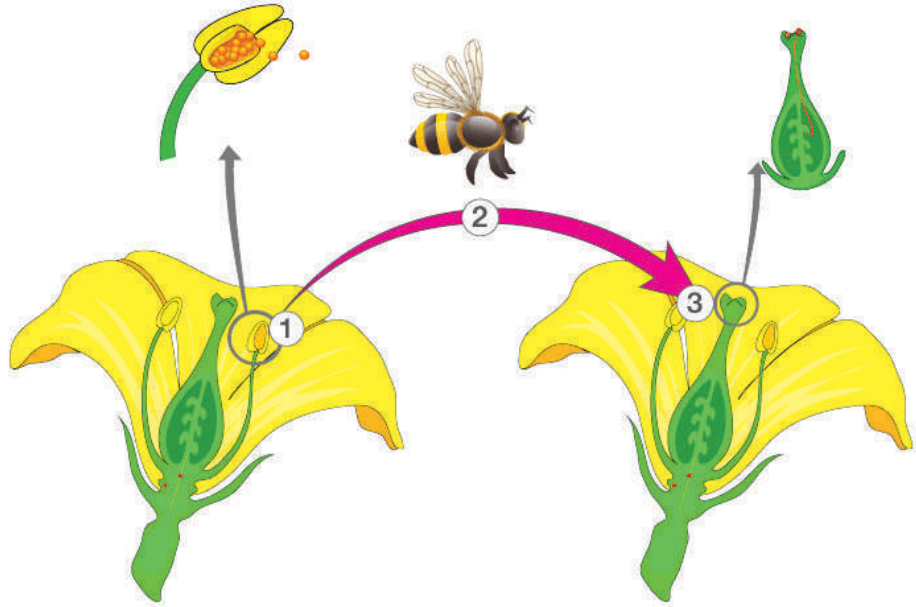


- सबै फूल रङ्गीन हुनुको कारण के होला ?
- फूलका अङ्ग कस्ता कस्ता छन् ?
- फूलका अङ्गको काम के के होला ?
- बिरुवामा फूलको काम के हो ?
- अधिकांश फूल सुगन्धित किन हुन्छन् होला ?



फूलमा निम्नानुसार प्रमुख भाग हुन्छन्:

- (अ) पत्रदल (calyx): यो फूलको सबैभन्दा बाहिर रहेको हरियो पत्र हो । यसले फूलको भित्री भाग कोपिला रहँदा बचाएर राखेको हुन्छ ।
- (आ) पुष्पदल (corolla): पत्रदलभन्दा भित्रको फूलको रङ्गीन भागलाई पुष्पदल भनिन्छ । यो रङ्गीन भएका कारण किराफट्याङ्गालाई आकर्षित गरेर परागसेचन गर्न मद्दत पछ ।
- (इ) पुङ्केशर (androecium): यो स्तामेन (stamens)को समूह हो । यसको फेदतिरको त्यान्द्रा जस्तो भागलाई फिलामेन्ट र माथिल्लो फुकेको भागलाई (anther) भनिन्छ । pollengrainsबाट भाले ग्यामेटको निर्माण हुन्छ ।
- (ई) स्त्रीकेशर (gynoecium): यो पिस्टिल (pistil) को समूहो हो । पिस्टिलमा स्तिगमा (stigma), स्टाइल (style) र ओभरी (ovary) रहेका हुन्छन् । ओभरीभित्र पोथी ग्यामेट (female gamet) को निर्माण हुन्छ ।



पुङ्केशरको परागकोठाबाट परागकण स्त्रीकेशरको स्तिगमासम्म पुग्ने क्रियालाई परागसेचन भनिन्छ । भाले ग्यामेट र पोथी ग्यामेटको ओभ्युलभित्र मिलन भएर गर्भाधारण हुन्छ । गर्भाधारणपछि ओभ्युलबाट बिउ र ओभरीबाट फल बन्छ ।



फल र यसका कार्य (Fruit and its functions)



क्रियाकलाप : 8

अम्बा, स्याउ, अमला आदि उपलब्ध फल लिएर आधा काटेर देखिने विभिन्न भागको अध्ययन गर्नुहोस् । तलका प्रश्नको उत्तर आपसमा छलपफल गेरर लेख्नुहोस् :

- (अ) फलहरूको बाहिरी आकार सबैको उस्तै छ कि फरक फरक छ ?
- (आ) फललाई काट्दा बाहिरदेखि भित्रसम्म के के पाउनुभयो ?
- (इ) समग्रमा फलको बनोटलाई कति भागमा बाँड्न सकिन्छ होला ? किन ?



- (अ) बोक्रो वा एकजोकार्प (exocarp) : यो फलको सबभन्दा बाहिरको भाग हो ।
- (आ) मेसोकार्प (mesocarp) : यो एकजोकार्पभन्दा भित्रको भाग हो ।
- (इ) एन्डोकार्प (endocarp) : यो सबभन्दा भित्रको तह हो । यसभित्र फलका बिउ रहेका हुन्छन् ।



बिउ र यसका काम (Seeds and its functions)

प्रायः जसो फूल फुल्ने बिरुवा बिउबाट प्रजनन हुन्छन् । बिउको बाहिरी सतहमा रहेको सिडकोटले बिउको रक्षा गर्छ । बिउभित्र भ्रूण (embryo), एन्डोस्पर्म (endosperm) र फक्लेटा (cotyledon) रहेका हुन्छन् । भ्रूणमा रेडिकल र प्लुमुल (plumule) हुन्छन् । अकुरण हुँदा यिनीहरू क्रमशः जरा र काण्डको रूपमा विकास हुन्छन् ।



3.4 जीवको अनुकूलता (Adaptation of organism)



क्रियाकलाप : 9

आफ्नो घरवरिपरिको वातावरणमा गएर केही जीवको गतिविधि अवलोकन गर्नुहोस् । तिनीहरूको रङ, रूप, आकारप्रकार र बस्ने ठाउँ आदिबारे सम्भव भएसम्म सङ्कलन गरेर वा पाइने ठाउँमा नै गएर ध्यान दिएर अवलोकन गर्नुहोस् । त्यसपछि के के पाउनुभयो तल दिइएको तालिकाअनुसार लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	जीवको नाम	शरीरको बनोट	पाइने स्थान	देखाउने लक्षण
1	भ्यागुता	शरीर ओसिलो र खस्रो चिप्लो	पोखरीको आसपास	पानी र जमिन दुवै ठाउँमा बस्ने, लामो जिब्रो, उफ्रिएर हिँड्ने
2	माछा			
3	गँड्यौला			
4	बाख्रा			
5	परेवा...			
6			

जनावर फरक फरक वातावरणमा रहेर बाँचेका हुन्छन् । आफू जीवित रहन आफ्नो शारीरिक बनोट तथा गतिविधि पनि वातावरण सुहाउँदो बनाएका हुन्छन् । हिमाली क्षेत्रमा पाइने चौँरी र तराईमा पाइने गाईको शरीरमा हुने राँको लम्बाइ फरक हुन्छ । माछा पानीमा बस्छ । चरा आकाशमा उड्छन् । गाईवस्तुले घाँस खान्छन् भने स्याल, बाघ, सर्पले अरूको मासु खाएर बाँचेका हुन्छन् । यिनीहरूको शारीरिक बनोट पनि वातावरणअनुसार फरक फरक हुन्छ । जीव वातावरणमा सुरक्षित रहन र हुर्किन, खाना प्राप्त गर्नका लागि छुट्टै विशेषता र शारीरिक बनावट रहेको हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 10

भिँगा, गँड्यौला र मुसा कस्तो वातावरणमा बस्न रुचाउँछन् ? अवलोकन र अनुभवको आधारमा लेख्नुहोस् ।



(क) जमिनमा पाइने जनावरको अनुकूलता

(Adaptive characteristics of terrestrial animals)

जमिनमा बस्ने जनावरको वासस्थान र आहार आधारमा अनुकूलताका लक्षण फरक फरक हुन्छन् ।



क्रियाकलाप : 11



गाई

बाख्रा

घोडा

स्याल

कुकुर



चितुवा



बाँदर



छेपारो



खरायो



लोखर्के

माथिको चित्रमा दिइएका जनावरको अवलोकन र अध्ययनका आधारमा तलको तालिकामा भर्नुहोस् :

क्र.सं.	जनावरको नाम	अनुकूलताका लक्षण
1	चितुवा र स्याल	पन्जा तिखा र फराकिला, भुत्लाका रौं वासस्थानअनुसार मिल्दा जुल्दा, दाँत तिखा र लामा
2		
3		
4		

मासु खाने बाघ, भालु, कुकुर, स्याल, ब्वाँसो आदि जनावरका दाँत तिखा हुन्छन् । पन्जा ठुला तथा तिखा नडग्रा भएको कारण सिकार गर्न दौडिन र सिकारलाई पक्रन सजिलो हुन्छ । यिनीहरूको शरीरको रौं पनि वासस्थान वन र झाडीका बिरुवासँग मिल्दा जुल्दा हुन्छन् । बाघ टाटेपाटे र स्यालको सुकेको घाँस जस्तो हुन्छ । यसबाट

यिनीहरूलाई लुकेर सिकार खेल र अरु सिकारीबाट बच्न सहज हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 12

तल तालिकामा दिइएका जनावरको बारेमा तपाईंले सहपाठी वा इन्टरनेट (युट्युब) मा खोजेर लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	जनावर	शारीरिक बनावट र अनुकूलताका लक्षण
1	चौरी र हिम भालु	
2	गैंडा	
3	उँट	
4	सिंह, बाघ	
5	बाँदर	
6	छेपारो	



क्रियाकलाप : 13

हाम्रो वरिपरि पाइने चराचुरुङ्गीको नाम लेखेर तिनको अङ्ग र काम तलको तालिकाअनुसार लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	पक्षीको नाम	अङ्गको नाम	काम
1	हाँस	चेप्टो फराकिलो चुच्चो	हिलामा आहारा खोज्न सजिलो हुन्छ ।
2	कुखुरा	चुच्चो	
3	परेवा	पखेटा	
4	चिल	तेजिलो आँखा	
5	सिकारी चरा	बलिया र तिखा नङ्ग्रा	
6	गिद्ध	बलियो र तिखो चुच्चो	
7	बकुल्ला	लमा खुट्टा र लामो चुच्चो	



(ख) पानीमा पाइने जनावरका अनुकूलताका लक्षण (Adaptive characteristics of aquatic animals)

पानीमा पाइने जनावर डुङ्गा आकारका हुन्छन् । यिनीहरूको बाहिरी भाग चिप्लो र चिल्लो साथै कल्लाले ढाकेको हुन्छ । यिनीहरूको शरीरमा हुने पखेटाले पौडिन सजिलो बनाउँछ । पानीमा घोलिएको अक्सिजन लिनका लागि माछालगायतले गिल्सको सहायताले श्वास फेर्छन् । गोही, डल्फिनहरूले फोक्साले नै श्वास फेर्छन् ।



ह्वेल



गोही



डल्फिन



माछा



कछुवा



क्रियाकलाप : 14

माथिको चित्रमा भएका जनावरको अनुकूलताको लक्षण बारेमा तलको तालिकामा लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	जनावरको नाम	अनुकूलताको लक्षण
1	ह्वेलको पखेटा	पौडिनका लागि
2	माछाको फुल्का	
3	गोहीमा भएका तिखा दाँत	
4	कछुवाको शरीर ढाकेको खबटा	



(ग) जमिनमा पाइने अनुकूलताका लक्षण (Adaptive characteristic of terrestrial plants)

जमिन र पानी दुवै ठाउँमा फरक फरक बिरुवा पाइन्छन् । जमिन र पानीमा पाइने बिरुवाका अङ्गको विकास वातावरणसँग अनुकूल हुने गरी भएको हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 15

यहाँ सुन्तला, स्याउ, आँप, केरा, नरिवल, घिउकुमारी, उनिउँ, च्याउ, सल्लो, बारेमा

तलका तालिकामा लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	बिरुवाको नाम	बिरुवा सहजै पाइने ठाउँ	अनुकूलताका लक्षण
1	घिउकुमारी	सुक्खा जमिन	पात र डाँठ मोटा भएकाले पानी सञ्चित गरेर राख्न सहज हुने



(घ) पानीमा पाइने बिरुवाका अनुकूलताका लक्षण (Adaptive characteristics of aquatic plants)

पानीभित्र र पानीमा उम्रिएर बाहिरसम्म आउने धेरै खालका बिरुवा छन् । पानीमा पाइने बिरुवा खासै विकसित हुँदैनन् । यिनीहरू भुवा जस्तै जराका सहायताले पानीमा तैरिन्छन् । यिनको डाँठ कमलो र कमजोर हुन्छ । यिनीहरू पानीको बहावसँगै तैरिन पनि सक्छन् । कमल फूलको पात ठुलो हुने भएकाले तैरिन मद्दत गरेको हुन्छ ।

जलकुम्भी, हाइड्रिला, कमल, पिस्टिया आदि पानीमा पाइने बिरुवाका उदाहरण हुन् ।



जलकुम्भी



हाइड्रिला



कमल



पिस्टिया



परियोजना कार्य : 16

पानीमा पाइने बिरुवा र जमिनमा पाइने बिरुवाको अनुकूलतातामा के के भिन्नता छ ? बिरुवा अवलोकन गरेर तथा इन्टरनेटबाट खोजेर तलको तालिकाअनुसार लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	जमिनमा पाइने बिरुवा	पानीमा पाइने बिरुवा



3.5 फूल फुल्ने र फूल नफुल्ने बिरुवाबिच समानता र भिन्नता (Differences between flowering and non flowering plants)

हाम्रो वरिपरि विभिन्न प्रकारका वनस्पति भेटिन्छन् । यी वनस्पति पनि फरक (फरक आकारप्रकारमा रहेका छन् । यीमध्ये कोही ठुला छन् भने कोही सूक्ष्मदर्शक यन्त्रले हेर्नुपर्ने साना खालका पनि छन् । त्यस्तै कुनै फूल फुल्ने र कोही फूल नफुल्ने समेत छन् ।



क्रियाकलाप : 17

आफ्नो बसोबास नजिकैको बगैँचा, खेतबारीमा, चौरमा गएर केही फरक फरक दश दश बिरुवा सङ्कलन गरी कपीमा तलको तालिकाअनुसार लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	बिरुवाको नाम	फूल फुल्ने	फूल नफुल्ने

सहपाठी साथी वा अग्रजहरूसँग फूल फुल्ने र नफुल्ने बिरुवाको भिन्नताका सन्दर्भमा आकार प्रकार, पाइने वातावरण आदिको बारेमा छलफल गर्नुहोस् ।



(क) फूल नफुल्ने बिरुवा (Non-flowering plant)

कहिले पनि फूल नफुल्ने बिरुवा अविकसित खालका हुन्छन् । यिनको आकार सानो हुने भएकाले सूक्ष्मदर्शक यन्त्रले समेत हेर्नुपर्ने हुन्छ । यस्ता वनस्पति अपुष्पक (cryptogames) समूह र जिम्नोसपर्म (gymnosperm) वर्गमा पर्छन् ।



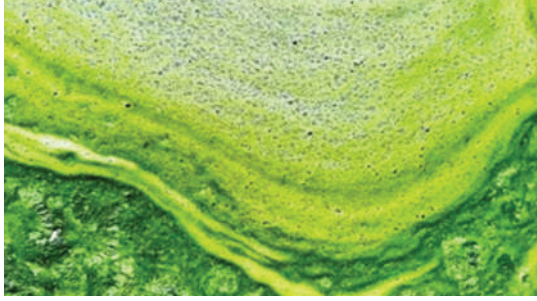
क्रियाकलाप : 18

नजिकैको पानी जमेको ठाउँबाट लेउ ल्याएर सूक्ष्मदर्शकको माध्यमबाट अवलोकन गर्दा कस्तो आकार प्रकार देखिन्छ । कापीमा लेखेर सहपाठी साथी र शिक्षकसँग छलफल गर्नुहोस् ।

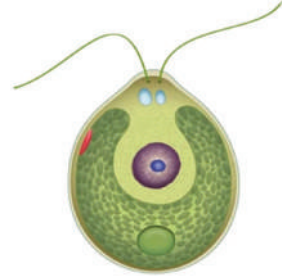


(अ) अल्गी (Algae)

जरा, डाँठ र पात छुट्याउन नसकिने हरितकण भएका सरल बिरुवालाई (algae) भनिन्छ । यिनीहरूमा हरितकण भएका कारण आफ्नो खाना आफैँ बनाउँछन् । यिनीहरू पानी जमेको ओसिलो ठाउँमा मात्रै पाइन्छन् । यिनीहरूमध्ये स्पाइरोगाइरा, क्लोमाइडोमोनस आदिलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रले मात्र देख्न सकिन्छ ।



स्पाइरोगाइरा



क्लोमाइडोमोनस



क्रियाकलाप : 19

एक टुक्रा भिजेको रोटी वा पाउरोटीको टुक्रालाई ओसिलो भुइँमा छोपेर राख्नुहोस् । चार पाँच दिनपछि त्यसमा मसिना काला वा सेता रौँजस्ता त्यान्द्रा दुसी देखिन्छन् । यसलाई स्लाइडमा राखेर सूक्ष्मदर्शक यन्त्रले हेरेर के के देख्नुभयो, सहपाठीसँग छलफल गर्नुहोस् ।



(आ) फन्जाई (Fungi)

हरितकण नभएका जरा, काण्ड र पात छुट्याउन नसकिने वनस्पतिलाई फन्जाई भनिन्छ । यिनीहरूले आफ्नो खाना आफैँ बनाउन सक्दैनन् । जस्तै: च्याउ, यिस्ट, दुसी आदि



च्याउ



यिस्ट



क्रियाकलाप : 20

ओसिलो भित्ता, ठुलठुला रुख, भिजेको पर्खाल जस्ता ठाउँमा गलैँचा जस्तै नरम चिप्ला मसिना वनस्पतिले ढाकेको हुन्छ। यस्ता वनस्पति सङ्कलन गरेर अवलोकन गर्नुहोस्। यिनीहरूमा के के पाउनुभयो, कपीमा लेख्नुहोस्।



(इ) ब्रायोफाइटा (Bryophyta)

ओसिलो जमिनमा उम्रने र जमिनमा अडिने मसिनो रौं जस्ता त्यान्द्रा (rhizoids) भएका हरितकणयुक्त वनस्पतिलाई ब्रायोफाइटा (bryophyta) भनिन्छ। मस (moss) मार्केन्सिया (marchantia) आदि ब्रायोफाइटा हुन्।



मस



मार्केन्सिया



(ख) फूल फुले बिरुवा (Flowering plants)

हामी विभिन्न प्रकारका फूलका बिरुवा देखेका छौं। हामी आफैँले पनि घर बगैँचामा विभिन्न प्रकारका फूलका बिरुवा रोपेका पनि हुन्छौं। बिरुवाको सबभन्दा आकर्षक र वंशवृद्धिका लागि महत्त्वपूर्ण अङ्ग हो। फलबाट नै बिउ बनेर नयाँ बिरुवा उत्पादन हुने गर्छ। यस्ता फूल फुले बिरुवाका समूहलाई सपुष्पक (phanerogames) भनिन्छ। वास्तविक फूल र फल लाग्ने बिरुवा एन्जिओस्पर्म (angiosperm) वर्गमा पर्छन्।



क्रियाकलाप : 21

आफ्नो घर वरपर रहेका र जानकारी भएका केही फूल फुल्ने बिसओटा जति बिरुवाको नाम लेखी सूची तयार गर्नुहोस् ।



(अ) एकदलीय बिरुवा (Monocotyledonous plant)

फूल फुलेर बनेको बिउमा एउटा मात्र फक्लेटा भएकालाई एकदलीय बिरुवा भनिन्छ । यिनको पात लामा र जराहरू गुच्छा परेका हुन्छन् । जस्तै : धान, कोदो, मकै, गहुँ, बाँस आदि यसका उदाहरण हुन् ।



धान



मकै



कोदो



गहुँ



बाँस



(आ) दुईदलीय बिरुवा (Dicotyledonous plant)

बिरुवाको बिउमा दुई फक्लेटा हुनेलाई दुईदलीय बिरुवा भनिन्छ । यस्ता बिरुवाका पात फराकिला र मूल जरा हुन्छन् । तोरी, चना, केराउ, सिमी, काँक्रो, फर्सी, स्याउ सुन्तला आदि यसका उदाहरण हुन् ।



तोरी



चना



केराउ



सिमी



काँक्रो

केही फूल फुल्ने बिरुवामा वास्तविक फूल फुले पनि वास्तविक फल लाग्दैनन् र बिउहरू नाङ्गा हुन्छन् । यस्ता बिरुवाको पात सियो जस्तो तिखा हुन्छन् । यी बिरुवा जिम्नोस्पर्म वर्गमा पर्छन् । सल्लो, धुपी, साइकन आदि यसका उदाहरण हुन् ।



सल्लो



धुपी



फूल फुल्ने र फूल नफुल्ने बिरुवामा निम्नानुसारका भिन्नता पाइन्छन् :

फूल नफुल्ने बिरुवा	फूल फुल्ने बिरुवा
1. यिनीहरू कम विकसित हुन्छन् ।	1. यी बिरुवा विकसित हुन्छन् ।
2. केही फूल नफुल्ने बिरुवाको जरा, काण्ड र पात छुट्टिएको हुँदैन । जस्तै : लेउ	2. यिनको जरा, काण्ड, पात र फूल विकसित भएका हुन्छन् ।
3. यिनीहरूमध्ये केहीमा हरितकण हुन्छ (अल्ली) र केही हुँदैन (च्याउ)	3. यिनीहरूमा हरितकण हुन्छ । जस्तै : मकै, अम्बा, स्याउ आदि



हर्बेरियम (Herbarium) बनाउने

बिरुवाका साना अङ्ग खासगरी पात, फूल, काण्डलाई उनीहरूको आकारप्रकार नबिग्रने गरी जोगाएर राखेको अवस्थालाई हर्बेरियम भनिन्छ । बिरुवाका अङ्गलाई सुकाएर कागजमा टाँसेर नामसहितको परिचय लेखेर कागजमा टाँसेर राखिन्छ । यसो गर्दा हर्बेरियममा राखेका बिरुवाको बारेमा अध्ययन गर्न सहज हुन्छ ।





परियोजना कार्य : 22

आवश्यक सामग्री

- (क) बाक्लो कागज (कार्डबोर्ड पेपर) एक पाना
- (ख) कैंची
- (ग) पानी टेप सानो
- (घ) सिसाकलम, कलम
- (ङ) केही पुराना पत्रिका



क्रियाकलाप : 23

आफ्नो वरिपरि पाइने एकदलीय र दुईदलीय, फूल फुल्ने र फूल नफुल्ने केही डाँठसहितका सग्ला पात सङ्कलन गर्नुहोस् । ती हरिया पातलाई पत्रिकाको चेपमा राखेर माथिबाट केहीले बराबर चाप पर्ने गरी केही दिन थिचेर राख्नुहोस् । यसरी तीनचार दिन राखेपछि बिच बिचमा हेर्दै पनि गर्नुहोस् । राम्रोसँग सुकेपछि ती पातलाई कार्डबोर्डपेपरमा सावधानीपूर्वक पानी टेपको सहायताले टाँस्नुहोस् । त्यसपछि प्रत्येक पातको तल नाम लेख्नुहोस् । यसरी हर्बेरियम तयार हुन्छ ।



आफूलाई जाँचौँ :

1. जोडा मिलाउनुहोस् :

शाकाहारी ●



मांसाहारी ●



सर्वहारी ●



2. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) मांसाहारी जनावरका कुनै तीनओटा लक्षण लेख्नुहोस् ।
- (ख) शाकाहारी र मांसाहारी जनावरबिचका कुनै तीनओटा फरक लेख्नुहोस् ।
- (ग) सर्वहारी जनावरको उदाहरणसहित परिभाषा लेख्नुहोस् ।
- (घ) पाचननली लामो हुने कुनै तीनओटा जनावरका नाम लेख्नुहोस् ।

3. ठिक बेठिक छुट्याउनुहोस् :

- (क) सर्प शाकाहारी जनावर हो । (ख) भालु सर्वहारी जनावर हो ।
- (ग) गिद्ध शाकाहारी जनावर हो । (घ) सर्प मांसाहारी जीव हो ।

4. तल दिइएका शब्दबाट सही शब्द छानेर खाली ठाउँमा भरनुहोस् :

(चुसक, नक्कली खुट्टा, एकिनोडर्माटा, मोलस्का)

- (क) अमिबामा पाइन्छ ।
- (ख) स्टारफिस फाइलममा पर्छ ।
- (ग) जुकामा हुन्छ ।
- (घ) सिपी समूहमा पर्छ ।

5. तल दिइएका प्रश्नका उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) फाइलम अर्थोपोडाका कुनै तीनओटा लक्षण लेख्नुहोस् ।
- (ख) तल दिइएका जीवको फाइलमको नाम लेख्नुहोस् ।

पुतली, अक्टोपस, हुकवर्म, स्पोज

- (ग) कस्ता जनावरलाई पोलिफेरा फाइलमा राखिएको छ ।
- (घ) रिजेनेरसन भनेको के हो ?
- (ङ) फरक छुट्याउनुहोस् :

- (अ) अर्थोपोडा र मोलस्का
- (आ) प्रोटोजोवा र पोरिफेरा
- (इ) चेप्टो जुका र गँड्यौला

- (च) तल दिइएका जनावरको सफा चित्र बनाउनुहोस् :

प्यारामेसियम, गँड्यौला, चेप्टोजुका, हाइड्रा, पुतली

जैविक विविधता र वातावरण Biodiversity and Environment

हाम्रो वरिपरिको वातावरणमा विभिन्न प्रकारका जनावर र वनस्पति पाइन्छन् । पृथ्वीको धरातलीय बनोटअनुसार हावापानी फरक फरक हुन्छ । हावापानीको विविधताअनुसार जनावर र वनस्पतिका प्रकारमा पनि विविधता हुन्छ । नेपालको भौगोलिक धरातलअनुसार हावापानी फरक हुँदा हिमालदेखि तराईसम्म पाइने जनावर वनस्पतिका आकारप्रकारमा भिन्नता देखिन्छ । यसरी फरक फरक प्रकारका जनावर वनस्पति पाइनुलाई नै जैविक विविधता भनिन्छ ।



4.1 वातावरण, वातावरण मैत्री व्यवहार



क्रियाकलाप : 1 चित्र हेरेर छलफल गरौं :

माथिको चित्र हेर्दै सम्भव भएसम्म सहपाठी साथीसँग छलफल गर्दै तलका प्रश्नको उत्तर कपी लेख्नुहोस् :

- (क) चित्रमा कुन कुन जनावर देख्नुभयो ?
- (ख) ती जनावरलाई पानी र जमिनमा बस्नेको छुट्याएर नाम लेख्नुहोस् ।

- (ग) कुन जनावर कस्तो वातावरणमा रहेका हुन्छन् ?
 (घ) ती जनावर बोटबिरुवा खाना कहाँबाट पाउँछन् होला ?



2. वातावरण (Environment)

सजीव र निर्जीव वस्तु मिलेर वातावरण बनेको हुन्छ । पृथ्वीमा रहेका सबै जीवजन्तु तथा निर्जीव वस्तु एकआपसमा अन्तर्सम्बन्धित हुन्छन् । हाम्रो परपर रहेका हावा, पानी, जमिन, प्रकाश, वनस्पति र जीवको समग्र रूपलाई नै वातावरण भनिन्छ । सजीवको जीवन प्रक्रिया सञ्चालन गर्न आवश्यक खाना, पानी, ऊर्जा लगायतका पोषण तत्व आदि सबै वातावरणबाट प्राप्त हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 2

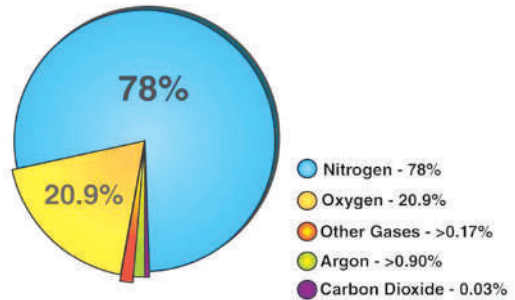
आफ्नो वरपरको वातावरणको अवलोकन गरेर सजीव र निर्जीव वस्तुको नाम लेख्नुहोस् :

कुनै स्थानमा पाइने हावा, पानी, माटो, ऊर्जा, वनस्पति, जीवजन्तु त्यहाँका प्रमुख वातावरणीय अवयव हुन् ।



2. हावा (Air)

पृथ्वीको वरिपरि हावाले ढाकेको छ । यस्तो हावाको तहलाई वायुमण्डल भनिन्छ । वायुमण्डलमा भएको हावामा नाइट्रोजन, अक्सिजन, कार्बन डाइअक्साइड लगायतका ग्याँस रहेका हुन्छन् । सजीवले श्वास फेर्दा अक्सिजन लिने र कार्बन डाइअक्साइड फाल्ने काम पछिन्छ । त्यस्तै बिरुवाले खाना बनाउँदा कार्बन डाइअक्साइड ग्याँस लिने र अक्सिजन फाल्ने काम पछिन्छ जसले गर्दा दुवै ग्याँसको सन्तुलन बनाइराख्न मद्दत पुगेको छ ।



3. पानी (Water)

पृथ्वीको सतहको करिब ७१ प्रतिशत पानी र २९ प्रतिशत जमिनले ओगटेको छ । सबै

सजीव बाँचका लागि पानी खाँचो पर्छ । समुद्र, नदी, खोला, ताल, पोखरी, इनार, कुवा आदि पानीका स्रोत हुन् ।



4. जमिन (Land)

जमिन माटो र चट्टानले बनेको हुन्छ । समथर, पहाड, हिमाल आदि विभिन्न अवस्थामा जमिन रहेको हुन्छ । मानिसलगायतका कतिपय जनावरको वासस्थान र खानाको प्रमुख स्रोत नै जमिनमा रहेको हुन्छ । बोटबिरुवाले अडिन र खाना सोसेर लिन जमिनको आवश्यक पर्छ । त्यस्तै हाम्रो वासस्थान बनाउन र खानाको मुख्य स्रोत अन्नपात उत्पादनका लागि पनि जमिन आवश्यक पर्छ ।



5. ऊर्जा (Energy)

पृथ्वीमा ऊर्जाको प्रमुख स्रोत सूर्यको प्रकाश र ताप हो । सूर्यको प्रकाशका कारण बिरुवाले खाना बनाउँछन् । सूर्यको तापको कारण नै पृथ्वीमा हिउँ, पानी पर्ने र खोलानाला भएर पृथ्वीभर पानीको स्रोत बनेको छ । बिरुवाको हुर्कनका लागि पानीको आवश्यक पर्छ र तिनै बिरुवाको विभिन्न अङ्ग खाएर जनावरले आफ्नो जीविका चलाएका हुन्छन् ।





6. वनस्पति (Plants)

हाम्रो वरिपरि पाइने साना ठुला सबै बोटबिरुवा वनस्पति हुन् । जीव जन्तुको खाना र वासको मुख्य स्रोत नै वनस्पति हो । वातावरण स्वच्छ बनाउन, भूक्षय रोकन र पानीको स्रोतलाई संरक्षण गर्न जङ्गलको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहन्छ जनावरका लागि प्राण वायु भनेर चिनिने अक्सिजनको मात्रा वनजङ्गलको खाँचो पर्छ ।



7. जनावर (Animals)

वातावरणमा विभिन्न साना ठुला जनावर पाइन्छन् । यिनीहरूले वायुमण्डलमा भएको अक्सिजन लिने कार्बन डाइअक्साइड फाल्ने गर्छन् । यिनीहरूको प्रमुख आहारा भनेको वनस्पति नै हो । जनावर मरेपछि विघटन भई माटामा मिल्छन् र वनस्पतिको खानाको रूपमा प्रयोग हुन्छन् । जनावर पनि घरपालुवा र जङ्गली गरी दुई प्रकारका हुन्छन् । जनावर शाकाहारी, मांसाहारी र सर्वहारी हुन्छन् । यिनीहरूको सङ्ख्यामा धेरै घटबढ भएमा वातावरणीय सन्तुल खल्बलिन जान्छ । यस्तो अवस्थामा कतिपय जनावरको अस्तित्व नै लोप हुने जोखिम रहन्छ । उदाहरणका रूपमा लाखौं वर्ष अगाडि पृथ्वीमा रहेको डायनासोर लोप भइसकेको छ ।



क्रियाकलाप : 3

तपाईंको वासस्थान नजिकै रहेको पोखरी, ताल, चउर, खेतबारी वा जङ्गलमा गएर त्यहाँका वातावरणीय तत्त्व (हावा, पानी, माटो, वनस्पति र जन्तु) के के पाउनुभयो ? कपीमा सूची तयार पार्नुहोस् ।



वातावरणमैत्री व्यवहार (Environment friendly behavior)

वातावरणबाट नै मानिसलगायतका जनावरले गाँस, बास र कपासको आवश्यकता पूर्ति गरेका हुन्छन् । यी सबै आवश्यक सामग्रीको स्रोत प्रकृति हो । खेतीपाती, पशुपालन, काठदाउरा, जडीबुटी, उद्योग कलकारखाना सञ्चालन गर्न आवश्यक सामग्रीका लागि प्राकृतिक स्रोतको प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ । मानिसले आफ्नो आवश्यकता पूर्ति गर्न प्राकृतिक स्रोतको अत्यधिक उपयोग गर्दा सन्तुलन बिग्रन जान्छ । यसरी प्राकृतिक स्रोतको उपयोग गर्दा प्राकृतिक सन्तुलन हानि नपुग्ने गरी गर्नुपर्ने आजको आवश्यकता हो ।

मानिसले वातावरणीय सन्तुलनलाई हानि नोक्सानी नपुऱ्याइकन उचित प्रयोग गर्ने बानीलाई नै वातावरणमैत्री व्यवहार भनिन्छ । वातावरणमैत्री व्यवहारले हाम्रो वरिपरिको हावा, पानी, माटोलगायतका स्रोतलाई स्वच्छ र प्राकृतिक गुणयुक्त नै बनाई राख्न मद्दत पुऱ्याउँछ । प्रदूषण रोकन र स्रोतसाधनको गुणस्तरको संरक्षणका निम्नलिखित वातावरणमैत्री व्यवहार गर्नुपर्ने हुन्छ ।



(क) फोहोरमैला जथाभावी नफाल्ने

फोहोर तोकिएको ठाउँमा मात्र फाल्ने । कुहिने र नकुहिने फोहोर छुट्याएर छुट्टा छुट्टै भाँडामा राख्ने । कुहिने फोहोरबाट कम्पोस्ट मल बनाएर बोटबिरुवामा हाल्न सकिन्छ । कागज, धातुलाई पुनचक्रण गरेर प्रयोग गर्ने, कतिपय प्लास्टिक भाँडाहरूलाई गमलाको रूपमा पनि प्रयोग गरिन्छ ।





(ख) ठोस फोहोरमैला वर्गीकरण गरी व्यवस्थापन गर्ने



क्रियाकलाप : 4

माथिको चित्रसमेतको आधारमा तलका प्रश्नका उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) माथिको चित्रमा देखाइएको प्लास्टिकका बाकस के कामका लागि प्रयोग हुन्छ ?
- (ख) तीनओटा बाकसमा कस्ता कस्ता खालका फोहोर फालिन्छ होला ?
- (ग) छुट्टाछुट्टै फोहोर फाल्ने बाकस राख्दा के के फाइदा हुन्छ ?



(ग) रुख बिरुवाको संरक्षण गर्ने

आफ्नो वरिपरिको खाली उजाड ठाउँमा बोटबिरुवा रोपेर हेरचाह र संरक्षण गरी हुर्काउने



(घ) वातावरण प्रदूषण हुने वस्तुको उपयोगमा न्यूनीकरण गर्ने

रासायनिक मल, प्लास्टिक, कीटनाशक औषधीको अनावश्यक प्रयोग नगर्ने। विकल्पमा जैविक विषादी, प्राङ्गारिक मल, प्लास्टिकको सट्टामा अन्य वातावरणमैत्री सामग्रीको प्रयोग गर्ने



4.2 प्राकृतिक स्रोत (Natural Resource)



क्रियाकलाप : 5

तपाईंले आफ्नो दैनिक जीवनमा कस्ता प्राकृतिक स्रोतको प्रयोग गरिराख्नुभएको छ ? स्रोतको नाम र उपयोगको किसिम तलको तालिका बनाएर लेख्नुहोस् :

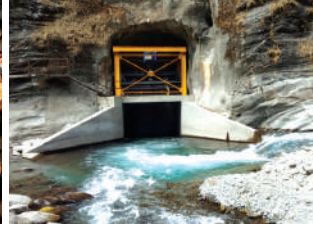
प्राकृतिक स्रोत	उपयोग
वनजङ्गल	खाना पकाउन, घरबनाउन, फर्निचर बनाउन....



कोइला



काठ



पानी



इन्धन

हाम्रो दैनिक जीवनमा चाहिने कोइला, काठ दाउरा, पानी, इन्धन आदि प्राकृतिक स्रोतका उदाहरण हुन् । दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने वस्तु निर्माणका लागि कलकारखानामा निर्माण तथा उत्पादनका लागि कच्चा पदार्थ समेत प्राकृतिक स्रोतबाटै प्राप्त हुन्छ । प्रकृतिमा पाइने पानी, हावा, माटो, खनिज, चट्टान, कोइला, वनस्पति तथा जनावर सबै प्राकृतिक स्रोत हुन् । यिनै प्राकृतिक स्रोतको प्रयोगले गर्दा हामीलाई बाँच्न सहज भएको छ ।



परियोजना कार्य : 6

आफ्ना वरपर भएका प्राकृतिक स्रोतमा आधारित उद्योगबारे जानकारी लिनुहोस् । यी उद्योगले के कस्ता प्राकृतिक स्रोतको प्रयोग गरेर के उत्पादन गर्छन् । तलको तालिका कपीमा बनाएर लेख्नुहोस् :

उद्योगको नाम	प्रयोग हुने कच्चा पदार्थ	कच्चा पदार्थ प्राप्त हुने प्राकृतिक स्रोत	उत्पादित वस्तुको प्रयोग
1. फर्निचर उद्योग	काठ	वनजङ्गल	घर, अफिस, विद्यालय आदि



प्राकृतिक स्रोतको वर्गीकरण (Classification of natural resources)



क्रियाकलाप : 7

तपाईंको आफ्नो अनुभव र सम्भव भए सहपाठी साथीसँग छलफल गरी तलको तालिकामा भर्नुहोस् :

सजीवबाट प्राप्त हुने	निर्जीवबाट प्राप्त हुने	रित्तिपछि छिट्टै प्राप्त गर्न सक्ने	रित्तिपछि छिट्टै प्राप्त गर्न नसक्ने

प्राकृतिक स्रोतलाई जैविक र अजैविक स्रोत तथा रित्तिपछि छिट्टै प्राप्त गर्न सक्ने र नसक्ने समेतमा वर्गीकरण गरिएको हुन्छ । जैविक स्रोतअन्तर्गत वनजङ्गल जीव जनावर पर्छन् । अजैविक स्रोतअन्तर्गत खनिज पदार्थ, हावा, माटो, पानी आदि पर्छन् । प्राकृतिक स्रोतलाई पुनः प्राप्त गर्न सकिने र नसकिने आधारमा नवीकरणीय र अनवीकरणीय गरी दुई भागमा बाँडिएको छ । वायु, पानी, वनसम्पदा, माटो आदि नवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत हुन् । यिनीहरूलाई एकपटक प्रयोग गरिसक्दा पनि पुनः प्राप्त भइरहन्छ । कोइला, ग्याँस तथा पेट्रोलियम पदार्थको भण्डारण सकिँदैन गइराखेको छ । विभिन्न खाले धातु चट्टान पनि एकपटक प्रयोग गरेपछि पुनः बन्न लाखौं वर्ष लाग्छ । यस्ता पदार्थलाई अनवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत भनिन्छ ।



परियोजना कार्य : 8

नवीकरणीय र अनवीकरणीय प्राकृतिक स्रोतको बारेमा युट्युबमा हेरेर थप जानकारी राख्दै तपाईंले आफ्नो दैनिक जीवनमा के के मा प्रयोग गर्नुभएको छ, लेख्नुहोस् ।



4.3 जलस्रोत, जलाधार र सिमसारको परिचय र महत्त्व (Importance of water sources, water shed and wetlands)

पृथ्वीमा पानी विभिन्न स्थानी र विभिन्न रूपमा रहेको हुन्छ । यी पानीको स्रोतलाई हामीले विभिन्न काममा प्रयोग गरिरहेका हुन्छौं । जलस्रोतको मुख्य स्रोत भूमिगत र सतही पानी हो । जलाधार, सिमसार, नदी, समुद्र पोखरी आदि पनि पानीका सतही

स्रोत हुन् । इनार, डिपबोरिङबाट प्राप्त पानी भूमिगत स्रोत हुन् । जलस्रोतले प्राकृतिक सन्तुलन कायम राख्न महत्त्वपूर्ण भूमिका खेलेको हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 9

तपाईंको वरिपरि देखेका जलस्रोतको नाम तल दिइएको तालिकाअनुसार भर्नुहोस् :

भूमिगत स्रोत	सतही स्रोत



जलाधार (Watershed)



(अ) चित्रमा कुनप्रकारको जलस्रोत देखाइएको छ ?

(आ) चित्रमा देखाइएको जलस्रोतमा वर्षैभरि पानी आइराखेको हुन्छ ?

वर्षा, हिउँका कारण जम्मा भएको पानी निरन्तर बग्ने स्थानलाई जलाधार क्षेत्र भनिन्छ । यो पानीको स्रोतअनुसार ठुलो सानो हुन्छ । राराताल, गोसाइँकुण्ड, च्छेरोल्या ताल जलाधारका स्रोतका उदाहरण हुन् । यी जलाधारबाट सङ्कलन भएर निस्केको पानीले मानिसले सिँचाइ, पिउन, विद्युत् निकाल्नलगायतका विभिन्न काममा प्रयोग गरेका हुन्छन् ।



सिमसार (Wetland)

सधैंभरि पानीले ढाकिरहने दलदल जमिन भएको क्षेत्रलाई सिमसार भनिन्छ । यहाँको जमिन पानीले ओसिलो वा छिपछिपे बनाइराखेको हुन्छ । यहाँ विभिन्न खाले जनावर र वनस्पति रहेका हुन्छन् । कोसीटप्पु क्षेत्र नेपालको प्रमुख सिमसार हो ।



जलाधार र सिमसारको महत्त्व (Importance of watershed and wetland)

1. जलाधार र सिमसार क्षेत्रमा जलीय जनावरको वासस्थान पनि हो । यहाँ ती जनावरले सन्तानोत्पादन गरी आफ्नो जीवनचक्र चलाएका हुन्छन् ।
2. धेरै किसिमका चराको आफ्नो रैथानै वासस्थानमा प्रतिकूल मौसमका कारण अन्य ठाउँबाट आएर अन्डा पार्न र बच्चा कोरल्न मात्रै पनि आएका हुन्छन् ।
3. यस्ता ठाउँमा पाइने माछालगायतका जनावर तथा वनस्पति मानिस तथा अन्य जनावरको आहाराको रूपमा पनि प्रयोग हुन्छन् ।
4. यस्ता क्षेत्रमा वर्षाको पानी सङ्कलन गरेर सिँचाइलगायतका काममा पनि प्रयोग गरिन्छ ।
5. यस्ता क्षेत्रले वातावरणीय सन्तुलन र जलचक्रलाई निरन्तरता दिन पनि महत्त्वपूर्ण भूमिका खेलेका हुन्छन् ।



प्राकृतिक स्रोतको विनास र असर

विश्वमा जनसङ्ख्याको वृद्धि दर उच्च छ । बढ्दो जनसङ्ख्याका कारण प्राकृतिक स्रोतको अत्यधिक प्रयोग भइराखेको छ । हामीले प्रयोग गर्ने पेट्रोल, डिजेल, एलपिजी ग्याँस, कोइलाको अत्यधिक प्रयोग दिन प्रतिदिन बढ्दो छ । त्यस्तै अव्यवस्थित मानव बस्ती विस्तारका लागि वनजङ्गलको फँडानीमा पनि तीव्रता आएको छ । यसरी वनजङ्गलको फँडानीका कारण कतिपय जीवजन्तु र वनस्पतिको अस्तित्व नै लोप हुन क्रम पनि बढ्दो छ । वनजङ्गल फँडानीका कारण जङ्गली जनावरको आहारा र वासस्थानको अभावका कारण मानव बस्तीमा पस्न थालेका छन् । हात्ती, गैंडा, बाघ, भालु आदि जनावर मानव बस्तीमा पसेर आक्रमण गरेका समाचार दिन प्रति बढ्दो छ ।

रासायनिक मल, कीटनाशक औषधी तथा अवैज्ञानिक खेती प्रणालीका कारण माटाको उर्वरा शक्ति घट्दो छ । यी रासायनिक वस्तुको अन्धाधुन्द प्रयोगका कारण खेतीपातीलगायतका कृषि कार्यमा सहयोगी हुने सानाठुला जीवको अस्तित्व नै मेटिँदै गएको छ । क्लकारखनाबाट निस्कने विषाक्त धुवाँधुलाको कारण जल सम्पदाको प्रदूषण, ज्वालामुखी फुट्दा निस्कने धुवाँधुलोबाट वनसम्पदाको विनाशका प्रमुख कारण हुन् ।



क्रियाकलाप : 10

माथिको अनुच्छेद पढेर प्राकृतिक स्रोत विनाश हुने कुनै पाँचओटा प्रमुख कारण लेख्नुहोस् :

1.
2.
3.
4.
5.



खोज क्रियाकलाप : 11

माथिको अनुच्छेद पढेको र सामाजिक सञ्जाल, पुस्तकालय तथा साथीहरूसँग अनुभव आदानप्रदानको आधारमा तल तालिकामा दिइएका क्षेत्र विनाश हुने कारण, असर न्यूनीकरणका उपाय लेख्नुहोस् :

क्र.सं	असर पर्ने क्षेत्र	विनाश हुने कारण	असर	न्यूनीकरणका उपाय
1	वनजङ्गल	डढेलो, वनजङ्गल फँडानी	वायु प्रदूषण	वृक्षरोपण
2	इन्धन			
3	पानी			
4	खनिज, चट्टान र धातु			
5	जैविक विविधता			



प्राकृतिक स्रोत विनाशका कारण

1. वनजङ्गलका फँडानी
2. डढेलो
3. अव्यवस्थित कृषि खेती
4. बढ्दो जनसङ्ख्या र असन्तुलित बसाइसराइँ
5. प्राकृतिक स्रोतको अत्यधिक खपत
6. प्रदूषण
7. तीव्र औद्योगिकीकरण
8. प्राकृतिक प्रकोप



4.4 ठोस फोहोरमैलाका व्यवस्थापन (Management of solid waste)



क्रियाकलाप : 12

तपाईंको घरबाट निस्कने कुहिने र नकुहिने फोहोर के के हुन् ? तलको तालिकामा पाँच पाँचओटाको नाम तलको तालिकामा लेख्नुहोस् :

कुहिने फोहोर	नकुहिने फोहोर
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5



ठोस फोहोरमैला व्यवस्थापनमा प्राकृतिक 3Rs विधि

वातावरणीय ह्रासलाई न्यूनीकरण गर्ने विभिन्न उपाय हुन सक्छन् । ह्रास न्यूनीकरणका लागि सामान्यतया निम्नलिखित विधिलाई प्रमुख मानिन्छ । यसलाई 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) विधि भनिन्छ ।

- (क) कम प्रयोग गर्ने (Reduce to use)
- (ख) पुनः प्रयोग गर्ने (Reuse)
- (ग) पुन चक्रण (Recycle)



(क) कम प्रयोग गर्ने (Reduce to use)

वातावरणीय प्रदूषण हुने वस्तुको कम प्रयोग गर्नु नै न्यूनीकरण हो । हाम्रो दैनिक जीवनमा वातावरणीय प्रदूषण बढाउने खालका सामग्रीको सावधानीपूर्वक कम प्रयोग गर्दै जाँदा वातावरणीय ह्रासलाई न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ । बजारबाट सामान ल्याउँदा धेरै भोलाको प्रयोग नगर्ने, एउटै साधन वा सामग्रीको सकभर धेरै प्रयोग गर्ने । प्लास्टिकका भोलालगायतका सामानको कम प्रयोग गर्ने । खेतीपातीमा रासायनिक मल र कीटनाशक औषधीको प्रयोग सकभर न्यून गर्ने । प्राङ्गारिक मल र जैविक

विषादिको आवश्यकताअनुसार गर्ने



(ख) पुनःप्रयोग गर्ने (Reuse)

एकपटक प्रयोग भएका सामग्रीको यथाशक्य पुनः प्रयोग गर्ने । प्लास्टिकको भोला ल्याइहाले पनि त्यसैलाई पुनः प्रयोग गर्ने । प्लास्टिकका बोटल तथा अन्य सामग्री सानातिना टुटफुट भएमा बिरुवा रोप्ने गमला वा अन्य यस्तै वैकल्पिक प्रयोजनमा उपयोग गर्ने



परियोजना कार्य: 13

प्रयोग भएका मिनरल पानीको वा चिसो पेय पदार्थका प्लास्टिक बोटलबाट फोहोर फाल्ने भाँडो बनाउन निम्नानुसारका क्रियाकलाप गरौं :



बनाउन चाहिने आवश्यक सामग्री

1. आवश्यकताअनुसार एउटै आकारका प्लास्टिकका बोटल
2. फलामको तार र फ्रेम
3. प्वाल पार्न ठुलो आकारको खाप्सियो
4. भाँडाको आकारअनुसारको प्लास्टिकको भोला

(क) प्रयोग भएका प्लास्टिक बोटल सङ्कलन गर्नुहोस् ।

(ख) माथि चित्रमा देखाएअनुसार उपलब्ध बोटलको सङ्ख्या र बनाउन चाहेको आकारको फलामको तारको रिड आफैं वा नजिकको वेल्डिङ पसलबाट

बनाएर ल्याउनुहोस् ।

- (ग) प्रत्येक बोटलमा बिको र पिँधमा प्वाल पारेर सानो तार छिराउँदै चित्रमा देखाएअनुसार मिलाउनुहोस् । यसप्रकार माथिको आकार बनेपछि भित्रबाट प्लास्टिकको भोला राखेपछि फोहोर फाल्ने भाँडो तयार हुन्छ । तपाईंले पनि तयार पारेर घरमा प्रयोग गर्नुहोस् । यस्तै एकपटक प्रयोग भएका अन्य सामग्रीलाई पुनः प्रयोग गर्ने उपाय खोज्नुहोस् ।



अन्य फालिने सामग्रीको पनि पुनः प्रयोगका लागि सामाजिक सञ्जाल तथा अनुभवीसँग सम्पर्क र सहकार्य गरेर सदुपयोग गर्नुहोस् ।



(ग) पुनः चक्रण (Recycle)

एकपटक प्रयोग गरिएका सामग्रीलाई रूप आकार र अवस्था बदलेर पुनः प्रयोग हुने वस्तु बनाउन सकिन्छ । फलाम, आलमुनियम, तामा, पित्तल जस्ता वस्तुलाई पुनः पगालेर नयाँ धातु बनाउन सकिन्छ । एकपटक प्रयोग गरिसकेका पुराना कापी किताबलाई कागज कारखानामा लगेर पुनः चक्रणबाट प्रयोग योग्य कागज बनाउन सकिन्छ । त्यस्तै पुराना कपडालाई पेलेर सिरक डस्ना बनाउन सकिन्छ ।



क्रियाकलाप : 14

तपाईंको घरमा एकपटक प्रयोग गरेका सामग्री पुनः के केमा प्रयोग गर्नुभएको छ ? तलको तालिकामा कुनै पाँचओटाको लेख्नुहोस् :

न्यूनीकरणका सामग्री र तरिका	पुनः प्रयोगका सामग्री र तरिका	पुनः चक्रणको सामग्री र तरिका
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5



आफूलाई जाँचौ :

- तल दिइएका प्रश्नका मिल्दो उत्तरमा रेजा (✓) चिह्न लगाउनुहोस् :
 - वातावरणीय प्रदूषणमा तल दिइएका मध्ये कुन पर्दैन ?
 - वायु प्रदूषण
 - जल प्रदूषण
 - सामाजिक प्रदूषण
 - ध्वनि प्रदूषण
 - हावा प्रदूषण हुनुलाई के भनिन्छ ?
 - जल
 - वायु
 - जमिन
 - माथिका कुनै पनि होइनन् ।
 - भाडापखाला लाग्ने मुख्य कारण कुन हो ?
 - दूषित पानी
 - दूषित हावा
 - तापक्रममा वृद्धि
 - अधिक वर्षा हुनाले
 - जथाभावी प्लास्टिक, सिसा फाल्नाले के प्रदूषण हुन्छ ?

- (क) जल प्रदूषण
- (ख) भूप्रदूषण
- (ग) वायु प्रदूषण
- (घ) माथिका कुनै पनि होइनन् ।

2. तल दिइएका उत्तरमध्ये खाली ठाउँमा मिल्दो उत्तर छानी लेख्नुहोस् :
(भू, फोक्सो, नाइट्रोजन, फोहोरको ढल)

- (क) वायुमण्डलमा ग्याँस धेरै पाइन्छ ।
- (ख) हावामा प्रदूषण बढेमा सम्बन्धी रोग धेरै लाग्छ ।
- (ग) नदीमा मिसाउँदा जल प्रदूषण हुन्छ ।
- (घ) प्लास्टिक र सिसा जथाभावी फाल्दा प्रदूषण बढाउँछ ।

3. तल दिइएका प्रदूषणका कारण र असरको पहिचान गरी मिल्दो जोडा मिलाउनुहोस् :

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| (क) ध्वनि प्रदूषण | माटाको उर्वराशक्तिमा ह्रास |
| (ख) जल प्रदूषण | श्वासप्रश्वासको रोग |
| (ग) वायु प्रदूषण | श्रवण शक्तिमा ह्रास |
| (घ) भूप्रदूषण | टाइफाइड रोग |

4. तल दिइएका वाक्यको सन्दर्भअनुसार ठिक बेठिक छुट्याउनुहोस् :

- (क) वातावरण संरक्षणका लागि जनचेतनाको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहन्छ ।
- (ख) जङ्गल फँडानी गरेर स्वच्छ वातावरण कायम गर्न सकिन्छ ।
- (ग) भिरालो जमिनमा पहिरो जानबाट रोकन वृक्षरोपण गर्नुपर्छ ।
- (घ) विश्व संरक्षण सङ्घले नेपालको वातावरण संरक्षणमा काम गर्दैन ।

5. छोटकरीमा उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) 3Rs विधि भनेको के हो ?
- (ख) वातावरणमैत्री व्यवहार
- (ग) जलाधार र सिमसार

जीवन प्रक्रिया Life Process

सजीव जीवित रहनका लागि उनीहरूभित्र विभिन्न प्रक्रिया सञ्चालन भइराखेका हुन्छन् । श्वासप्रश्वास, परिवहन, पाचन, निष्कासन, प्रजनन आदि जीवन प्रक्रियाका उदाहरण हुन् । जीवन प्रक्रियाका कारण स्वस्थ एवम् दीर्घ जीवन तथा वंश वृद्धिमा मद्दत पुग्छ । विकसित सजीवमा यी प्रक्रिया पनि जटिल हुन्छन् भने कम विकसित सजीवमा सरल प्रकारका हुन्छन् । वनस्पति र जनावरमा जीवन प्रक्रियामा भाग लिने अङ्गको संरचना फरक फरक हुन्छन् ।



5.1 जीवको पोषण प्रक्रिया र मानव शरीरमा पाचन प्रक्रिया र प्रकाश संश्लेषण



पोषण प्रक्रिया (Modes of nutrition)



क्रियाकलाप : 1

चित्र हेरी साथीसँग छलफल गरेर लेख्नुहोस् :



- (क) माथिका सजीवले खाना कसरी प्राप्त गर्छन् होला ?
- (ख) बिरुवाले आफ्नो खाना कुन अङ्गमा बनाउँछन् ?
- (ग) जनावरले आफ्नो खाना के केबाट प्राप्त गर्छन् होला ?
- (घ) च्याउले आफ्नो खाना केबाट कसरी प्राप्त गर्छ ?

सजीवलाई आफ्नो जीवन सञ्चालन गर्न शक्तिको आवश्यकता पर्छ । यस्तो शक्ति

प्राप्त गर्न विभिन्न खाले खानाको भर पर्नुपर्ने हुन्छ । हरितकण भएका हरिया वनस्पतिले आफ्नो खाना आफैँ तयार गर्छन् । हरितकण नभएका वनस्पति अरूको भर पछिन्छ । जनावर केहीले वनस्पति र केही अन्य जनावर खाएर बाँचेका हुन्छन् । यसप्रकार खाना प्राप्त गर्ने आधारमा सजीवलाई दुई समूहका विभाजन गरिएको छ ।

(क) स्वपोषित (Autotrophic)

(ख) परपोषित (Heterotrophic)



(क) स्वपोषित जीव (Autotrophic organism)



आफ्नो खाना आफैँ बनाउने सजीवलाई स्वपोषित भनिन्छ । स्वपोषित वनस्पतिमा क्लोरोफिल भएकाले हरिया हुन्छन् । यिनीहरूले जमिनबाट लिएको खनिज लवण, पानीलाई जराको माध्यमबाट पातसम्म पुऱ्याउँछन् र त्यहाँ भएको हरितकण, कार्बन डाइअक्साइडको र सूर्यको प्रकाशको सहायताले खाना बनाउँछन् । यसबाट बिरुवाले आफ्नो जीवन चलाउने शक्ति प्राप्त गरेको हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 2

आफ्नो वरिपरि पाइने स्वपोषित बिरुवाको अवलोकन गरेर कुनै दशओटाको नाम लेख्नुहोस् ।



(ख) परपोषित जीव (Heterotrophic organism)

आफ्नो खानाका लागि अरूको भर पर्ने सजीवलाई परपोषित जीव भनिन्छ । यिनीहरूमध्ये कुनैले अरूको मृत शरीरबाट र कुनैले जीवबाट सिधै चुसेर लिन्छन् । यिनीहरूले खाना प्राप्त गर्ने आधारमा थप विभिन्न समूहमा बाँडिएको छ :

1. मृतोपजीवी (Saprophytic)

2. परजीवी (Parasites)
3. प्राणीसदृश्य (Holozoic)



1. मृतोपजीवी (Saprophytic)



यी वनस्पति मृत शरीर वा सडेगलेको अङ्गमा उम्रिएका हुन्छन् । यिनीहरूले आफ्नो जीवनका लागि आवश्यक पोषक तत्व मृत जीवबाटै सोषेर लिन्छन् । यस्ता वनस्पतिमा हरितकण नहुने भएकाले आफ्नो खाना आफैँ बनाउन नसकेका हुन् ।



क्रियाकलाप : 2

इन्टरनेट र आफूभन्दा जान्न सुन्नेको सहयोगमा अन्य मृतोपजीवी सजीवको नामसहित परिचय लख्नुहोस् ।



2. परजीवी (Parasites)



उडुस



जुका



जुम्रा

(अ) माथिका जीवले खाना कसरी कोबाट प्राप्त गर्छन् ?

(आ) यिनीहरू कहाँ कहाँ पाइन्छन् होला ?

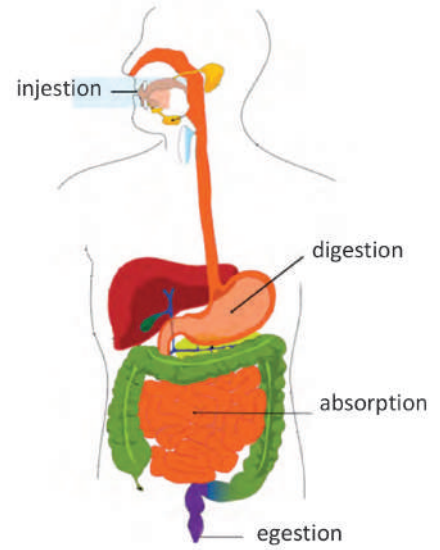
केही जीवले आफूलाई चाहिने खाना अन्य जीवबाट सोषेर लिन्छन् । जुम्रा, उडुस, उसपयाँ, किर्ना, जुकाले यस्ता जीवका उदाहरण हुन् । यीमध्ये पनि केहीले जीवको शरीरभित्र स्थायी रूपमा बसेर रगत चुस्छन् । यस्ता जीवलाई भित्री परजीवी (endoparasites) भनिन्छ । शरीर बाहिरबाट रगत चुसेर खानेलाई बाह्य परजीवी

(ectoparasites) भनिन्छ । जुम्रा, उडुस, उपियाँ, जुका यसका उदाहरण हुन् ।



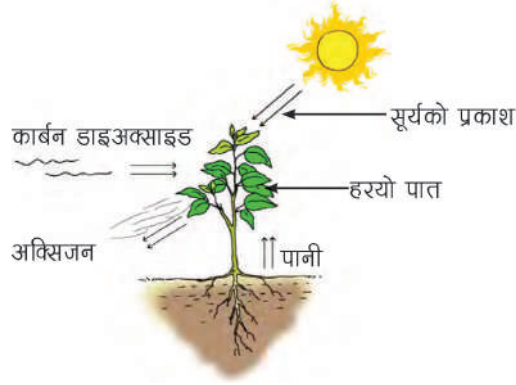
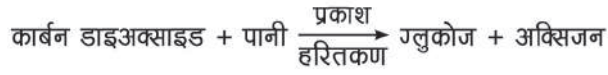
3. प्राणीसदृश्य (Holozoic)

प्राणीसदृश्य जनावर अन्य जीवबाट खाना प्राप्त गर्ने (ingestion), त्यसलाई पचाउने (digestion), आवश्यक तत्व सोस्ने (absorption), सोसेको तत्वलाई शरीरमा प्रयोग गर्ने (assimilation) र शरीरमा नपचेका अनावश्यक वस्तुलाई फाल्ने (egestion) गर्छन् । धेरै जस्तो विकसित जीवमा यस प्रकारको पोषण प्रक्रिया हुन्छ । जस्तै : मानिस, माछा, हात्ती आदि



प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis)

हरिया बिरुवाले आफ्नो खाना आफैँ बनाउने प्रक्रियालाई प्रकाश संश्लेषण भनिन्छ । हरिया बिरुवाले सूर्यको प्रकाशको उपस्थितिमा हावामा भएको कार्बन डाइअक्साइड र जमिनबाट जरामार्फत सोसेको खनिजयुक्त पानी पातमा आएपछि प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियाबाट खाना बनाउने काम हुन्छ । पातमा भएको हरितकणले सूर्यको प्रकाशबाट आवश्यक शक्ति लिएर प्रकाश संश्लेषण क्रिया सम्पन्न हुन्छ । प्रकाश संश्लेषणबाट ग्लुकोज बन्छ र अक्सिजन बाहिर फाल्ने काम हुन्छ । पातमा भएका साना साना छिद्र स्टोमाटाले हावाबाट कार्बन डाइअक्साइड लिने अक्सिजन फाल्ने काम गरेको हुन्छ ।



प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियाका लागि आवश्यक पर्ने तत्व (Factors needed for photosynthesis)



1. हरितकण (Chlorophyll)

हरिया बिरुवामा हरितकण हुन्छ । यिनीहरूले प्रकाश संश्लेषणका लागि आवश्यक सूर्यको प्रकाश शोषण लिन काम गर्छ । हरितकण भएका बिरुवामा मात्र प्रकाश संश्लेषण क्रिया हुन्छ ।



2. कार्बन डाइअक्साइड (Carbon dioxide)

प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियाका लागि बिरुवाको पातमा भएको स्टोमेटाले वायुमण्डलबाट कार्बन डाइअक्साइड लिन्छ ।



3. पानी (Water)

बिरुवाले जराद्वारा जमिनबाट पानी सोसेर डाँठको माध्यमबाट पातसम्म पुऱ्याउँछ ।



4. प्रकाश (Light)

हरिया पातमा भएको हरितकणले खाना बनाउनका लागि सूर्यको प्रकाशलाई शोषण गरेर रासायनिक शक्तिमा परिवर्तन गर्छ ।



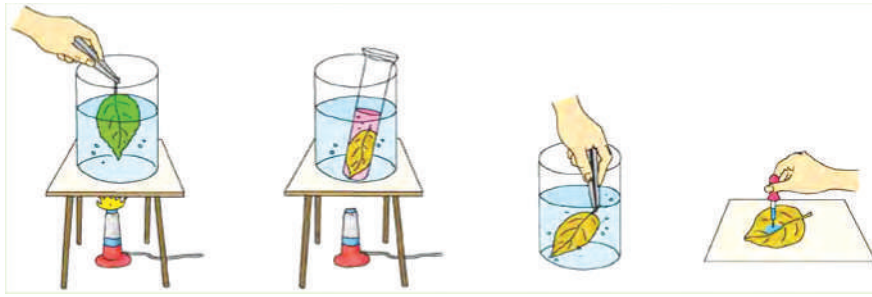
क्रियाकलाप : 3



हरिया पातमा रहेका स्टार्चको परीक्षण

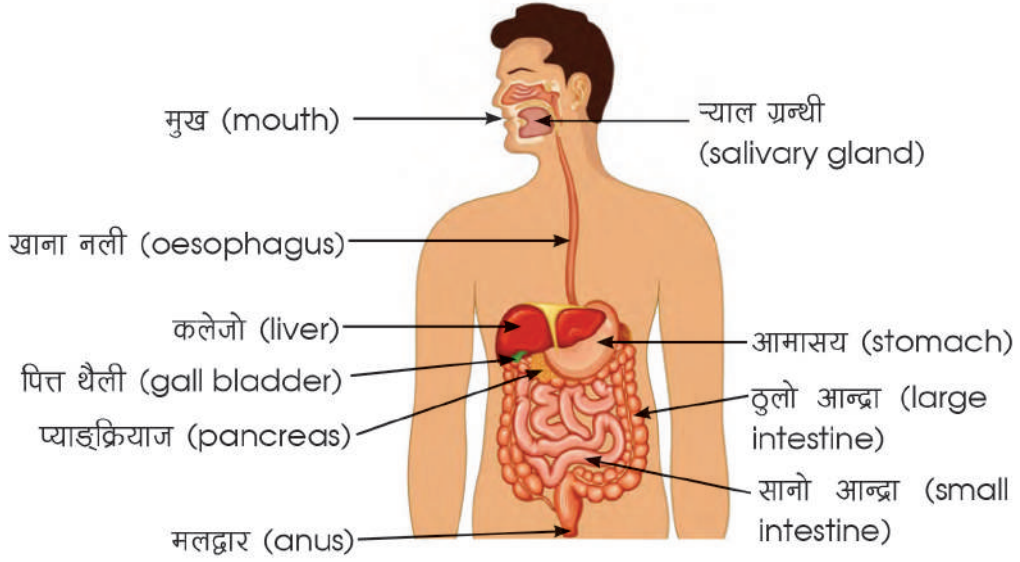
आवश्यक सामग्री : हरियो पात, चिम्टा, तातो पानी राख्ने भाँडो, १० प्रतिशत इथानोल, आयोडिन, रिकापी, पानी, स्पिट ल्याम्प, ड्रपर, बिकर

बिरुवाको एउटा पात टिप्नुहोस् र पाँच मिनेटसम्म चित्रमा देखाएअनुसार उमालेको पानीमा डुबाउनुहोस् । यसरी उमाल्दा पात नरम हुन्छ । त्यसपछि पातलाई केही समय मनतातो अल्कोहलमा (१० प्रतिशत) मा डुबाएर राख्नुहोस् । त्यसपछि पातलाई बाहिर भिकेर सफा पानीले राम्रोसँग पखाल्नुहोस् । एउटा रिकापीमा थोरै आयोडिनको घोल राखी पातलाई डुबाउनुहोस् । अब पात कालो निलो रङमा परिणत भएको देखिन्छ । पतमा स्टार्चको उपस्थिति भएकाले नै पातको रङमा परिवर्तन भएको हो ।



मानव पाचन प्रणाली (Human digestive system)

हामीले खाएको खानाबाट शक्ति प्राप्त हुन्छ । खानाबाट सिधै शक्ति प्राप्त हुँदैन । खानालाई शक्तिमा परिवर्तन गर्नका लागि हाम्रो शरीरका विभिन्न अङ्ग मिलेर कार्य गर्छन् । खानालाई पचाउन मद्दत गर्ने अङ्गको समूहलाई पाचन प्रणाली भनिन्छ । मानव पाचन प्रणालीमा भाग लिने अङ्गलाई मुख्यतः पाचन नली र पाचन ग्रन्थी गरी दुई भागमा विभाजन गरेर अध्ययन गरिन्छ ।



(क) पाचन नली (Alimentary canal)

पाचन नली मुखबाट सुरु भई मलद्वारमा अन्त्य हुन्छ । पाचन नलीमा मुख्यतया निम्नानुसारका अङ्ग सहन्छन् :

- | | | |
|------------------|------------------|-------------|
| (अ) मुख | (आ) खाना नली | (इ) आमाशय |
| (ई) सानो आन्द्रा | (उ) ठुलो आन्द्रा | (ऊ) मलद्वार |



(ख) पाचन ग्रन्थी (Digestive glands)

खानामा भएका विभिन्न पौष्टिक तत्त्वलाई पचाउनका लागि फरक फरक इन्जाइम (enzyme) को आवश्यकता पर्छ । यी इन्जाइम उत्पादन गर्ने अङ्गलाई पाचनग्रन्थी (digestive glands) भनिन्छ । पाचन ग्रन्थीमा उत्पादिन इन्जाइमले खानामा भएका विभिन्न पौष्टिक तत्त्वलाई सरल र सहजै शोषण गर्न सक्ने बनाउँछ ।



पाचन प्रक्रिया (Digestive process)

हामीले मुखमा खाना चपाउँदा च्यालग्रन्थीबाट आएको च्यालमा भएको एमिलेज (amylase) स्टार्चलाई ग्लुकोजमा बदलिन्छ । त्यसपछि खानानली हुँदै खाना आमाशयमा पुग्छ । आमाशयमा भएको ग्यास्ट्रिक ग्रन्थीबाट निस्केको हाइड्रोक्लोरिक अम्लले खानालाई अम्लीय बनाउँछ । यसले खानासँग आएका कतिपय हानिकारक कीटाणुलाई

मिरिदिन्छ र खानालाई सड्न दिंदैन । त्यहाँ उत्पन्न पेप्सिन इन्जाइमेल प्रोटिनलाई पचाउन मदत गर्छ । त्यसपछि डुडेनममा खाना पुगेपछि पित्तथैलीबाट आएको पित्तस मिसिन्छ । यसले चिल्लो पदार्थ पचाउन मदत गर्छ । प्याङ्क्रियाज आउने प्याङ्क्रियाटिक रसमा भएका इन्जाइम ट्रिपसिनले प्रोटिनलाई, एमिलेजले स्टार्चलाई र लाइपेजले चिल्लो पदार्थ पचाउन मदत गर्छ । त्यसपछि डुडेनमबाट खाना सानो आन्द्रामा जान्छ र त्यहाँ भएका रसले खाना पचाउने काम गर्छन् । सानो आन्द्राका भित्तमा रहेका (villi) द्वारा सोसिन्छ । त्यसपछि बाँकी रहेका पदार्थ ठुलो आन्द्रामा पुग्छ । ठुलो आन्द्रामा पानीको धेरैजसो मात्रा सोसिन्छ र बाँकी रहेका पदार्थ मलद्वारबाट बाहिर निस्कन्छ ।

यसरी पाचन क्रियाबाट खानालाई पचाएर शरीरमा भएको रगतमा मिल्न सक्ने सरल अवस्था ग्लुकोज, फ्रुक्टोज, एमिनो एसिड, फ्याटी एसिड, पुऱ्याउने काम हुन्छ । शरीरमा भएका कोषमा ग्लुकोज अक्सिजनसँग रासायनिक प्रतिक्रिया भई शक्तिमा परिणत हुन्छ । खानामा भएको कार्बोहाइड्रेटले शक्ति, बोसो, तेलले शक्ति र ताप तथा प्रोटिनले कोष र तन्तुको वृद्धि र मर्मत गर्छ । भिटामिनले रोग प्रतिरोधात्मक शक्ति बढाउँछ ।



क्रियाकलाप : 4

कुन पौष्टिक तत्व के के खाद्य पदार्थमा पाइन्छ र यसले शरीरमा के के काम गर्छ ? तलको तालिकाअनुसार लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	पौष्टिक तत्व	पाइने खानाको स्रोतको नाम	कार्य
1	कार्बोहाइड्रेट		
2	चिल्लो पदार्थ		
3	प्रोटिन		
4	खनिज पदार्थ		
5	भिटामिन		



क्रियाकलाप : 5

1. इन्टरनेट (युट्युब) बाट मानव पाचन प्रणालीको भिडियो अबलोकन गरेर भाग लिने अङ्गको क्रमबद्ध सूची तयार गर्नुहोस् ।

2. मानव पाचन प्रणालीको विभिन्न भाग देखिने गरी सफा नामाङ्कित चित्र बनाउनुहोस् ।



5.2 बिरुवा र जनावरमा हुने परिवहन, निष्कासन र श्वासप्रश्वास



परिवहन (Transportation)

सजीवको शरीर सानासाना कोष मिलेर बनेका हुन्छन् । सजीव जीवित रहनका लागि प्रत्येक कोषको प्रकृतिअनुसार जीवित रहनुपर्ने हुन्छ । त्यसका लागि सजीवले विभिन्न माध्यमबाट खाद्यपदार्थ लिइराखेको हुन्छ । यसरी लिइएको खाद्य पदार्थ शरीरको विभिन्न भागमा आवश्यकताअनुसार पुऱ्याउने र अनावश्यक पदार्थ बाहिर फाल्ने कामलाई परिवहन भनिन्छ । यो प्रक्रिया वनस्पति र प्राणीमा फरक फरक विधिबाट हुन्छन् । त्यस्तै विकसित र अविकसित सजीवमा पनि फरक फरक हुन सक्छन् ।



5.2.1 जनावरमा निष्कासन क्रिया (Excretion in Animals)

जनावरका शरीरमा उत्पन्न भएका अनावश्यक पदार्थ बाहिर फाल्न विभिन्न प्रणालीको विकास भएको हुन्छ । सबै जनावरमा एउटै किसिमको निष्कासन प्रणाली हुँदैन । एककोषीय अमिबा जस्ता जनावरको निष्कासन कोषफिल्लीबाट हुन्छ । यस्ता जनावरको कोषफिल्लीमार्फत डिफुजन (diffusion) विधिबाट काम नलाग्ने वस्तु बाहिर फाल्ने गर्छन् । यस विधिमा धेरै घनत्व भएको ठाउँबाट पातलो घनत्व भएको ठाउँमा कोषको पातलो फिल्लीमार्फत् अणुहरू जाने गर्छन् । फट्याङ्ग्राजस्ता जीवले माल्फिजियन ट्युबुल (malphigian tubule) भन्ने नलीबाट हुन्छ ।



अमिबा



हाइड्रा



फट्याङ्ग्रा

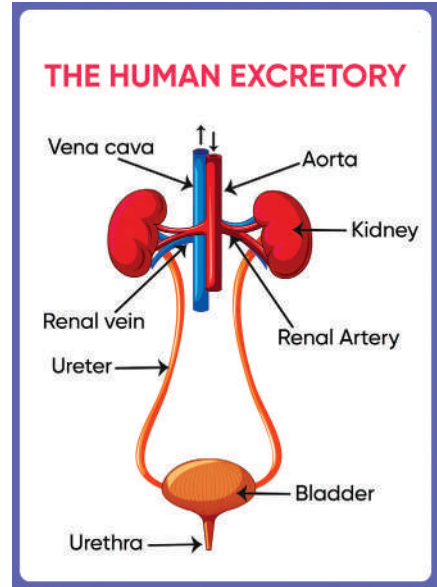
मानिसलगायतका विकसित जनावरले छाला, फोक्सो, मिर्गौलाजस्ता अङ्गबाट अनावश्यक वस्तु निष्कासन गर्छन् । छालाले पसिना, फोक्साले कार्बन डाइअक्साइड र

मिर्गौला मूत्रको रूपमा निष्कासन गर्छन् । यसरी निष्कासन गरिने तरल वस्तुमा पानी, लवणले युरिया आदि प्रमुख हुन् ।



मानव निष्कासन प्रणाली (Human Excretion system)

मानिसको मूत्र प्रणालीमा दुईओटा मिर्गौला (kidney), दुईओटा मूत्रनली (ureters), एउटा मूत्रथैली (urinary bladder) र एउटा मूत्रमार्ग (urethra) रहेका हुन्छन् । मिर्गौलाले रगतमा भएको अनावश्यक पानी, लवण, युरिक अम्ल आदि पिसाबको रूपमा छुट्याउँछ । यसरी मूत्रथैलीमा तरलको रूपमा जम्मा भएको पिसाबलाई मूत्रमार्ग हुँदै बाहिर फाल्ने काम हुन्छ ।



बिरुवामा निष्कासन क्रिया (Excretion in Plants)



क्रियाकलाप : 6

बिरुवामा हुने निष्कासन अवलोकन गर्न निम्नानुसार प्रयोग गरौं :

आवश्यक सामग्री : गमलामा भएको सानो बिरुवा, सेतो प्लास्टिक, धागो

विधि : सेतो प्लास्टिकले गमलामा भएको बिरुवालाई हावा बाहिर नजाने गरी छोपेर धागाले बाँध्ने । यसपछि गमलालाई सूर्यको प्रकाशमा राख्ने । तीन चार घण्टापछि छोपेको प्लास्टिकभित्र सानासाना पानीका थोपा देखिन्छन् ।



यसरी प्लास्टिकभिन्न देखिएको पानी कहाँबाट किन आयो होला । कपिमा लेख्नुहोस् वा सहपाठीसँग छलफल गरेर निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

बिरुवाले बढी भएको पानी र ग्याँस स्टोमाटाबाट बाहिर फाल्ने प्रक्रियालाई उत्सवेदन (transpiration) भनिन्छ । बिरुवाले कार्बन डाइअक्साइड, अक्सिजन र पानीको निष्कासन बाफको रूपमा गर्छ । बिरुवाको पातको टुप्पामा रहेको हाइड्रथोड भन्ने साना छिद्रबाट अनावश्यक पानी थोपाको रूपमा पनि निष्कासन हुन्छ । यस प्रक्रियालाई गटेसन (guttation) भनिन्छ । केही बिरुवाले खोटो (resin) दुध जस्तो पदार्थ ल्याटेक्स (latex) र तेल जस्तो पदार्थ पनि निष्कासन गर्छन् ।



5.3 श्वासप्रश्वास क्रिया (Respiration Process)



क्रियाकलाप : 7

तपाईं नाकका दुईओटा नै प्वाल थुनेर कति बेरसम्म बस्न सक्नुहुन्छ ? प्रयोग गरेर हेर्नुहोस् ।

यसरी नाक थुनेर बस्दा तपाईंलाई के समस्या भयो ?

लामो समयसम्म श्वास नफेरे के होला ?

सजीवले विभिन्न प्रकारका खाद्य पदार्थ शरीरभित्र आउनेबित्तिकै शक्ति प्राप्त हुँदैन । हामीले खाना पकाउनका लागि ग्याँस दाउरा बालेर मात्र सम्भव भए जस्तै शरीरभित्र जम्मा भएको पोषक तत्त्वबाट शक्ति निकाल्न श्वासप्रश्वासबाट प्राप्त अक्सिजनको आवश्यकता पर्छ । अक्सिजनको उपस्थितिमा मात्रै सजीवको कोषभित्र आइपुगेको खाद्यवस्तुले रासायनिक प्रतिक्रिया हुन्छ । यसरी रासायनिक प्रतिक्रिया भएपछि जीवन प्रक्रियाका लागि आवश्यक शक्ति उत्पन्न भई प्रयोग हुन्छ । खानामा भएको पोषक तत्त्व टुक्रिएर शक्ति उत्पन्न हुने क्रियालाई नै श्वासप्रश्वास भनिन्छ । श्वासप्रश्वास क्रियामा वनस्पति र जनावर दुवैले अक्सिजन लिएर कार्बन डाइअक्साइड फ्याँक्ने गर्छन् । यस प्रक्रियालाई छोटकरीमा तल दिइएअनुसार पनि बुझ्न सकिन्छ :

पोषक तत्त्व (ग्लूकोज) + अक्सिजन = पानी + कार्बन डाइअक्साइड + शक्ति



बिरुवामा श्वासप्रश्वास क्रिया (Respiration in plants)



क्रियाकलाप : 8

उद्देश्य : बिरुवाले सास फेर्दा कार्बन डाइअक्साइड ग्याँस फाल्छ भन्ने पुष्टि गर्न

आवश्यक सामग्री : कोनिकल फ्लास्क, बिकर, एउटा प्वाल भएको कर्क, यु आकारको काँचको नली र चुनपानी,

विधि : चित्रमा देखाएअनुसार एउटा कोनिकल फ्लास्क केही अङ्कुरित चना वा केराउ राख्नुहोस् । यु आकारको काँचको नली फ्लास्क र चुनपानी राखेको बिकरमा डुबाउनुहोस् । करिब एक घण्टापछि हेर्दा चुनपानीमा परिवर्तन आएको पाइन्छ ।

छलफल र निष्कर्ष : चुनपानी किन दुधिलो भएको होला ?

अङ्कुरित बिरुवाले सास फेर्दा निस्केको कार्बन डाइअक्साइड ग्याँसको कारण रासायनिक प्रतिक्रिया भएर चुनपानी दुधिलो रङको भएको हो ।



जनावरमा श्वासप्रश्वास प्रक्रिया (Respiration in animals)

जनावरले श्वासप्रश्वासका लागि विभिन्न तरिका र फरकफरक अङ्गको प्रयोग गरेका हुन्छन् । एककोषीयदेखि विकसित जनावरले सास फेर्न अङ्गको विकास पनि त्यही क्रममा भएको पाइन्छ । अविकसित जनावर अमिबा, हाइड्रा हुँदै मानिससम्म आइपुग्दा फरक फरक अङ्गको प्रयोग भएको पाइन्छ । कोष भिल्ली, छिद्रहरू, स्पाइरेकल, छाला, गिल्स, नाक, मुख, फोक्सो आदि अङ्गको प्रयोग गर्छन् ।



अमिबा



माछा



भिँगा

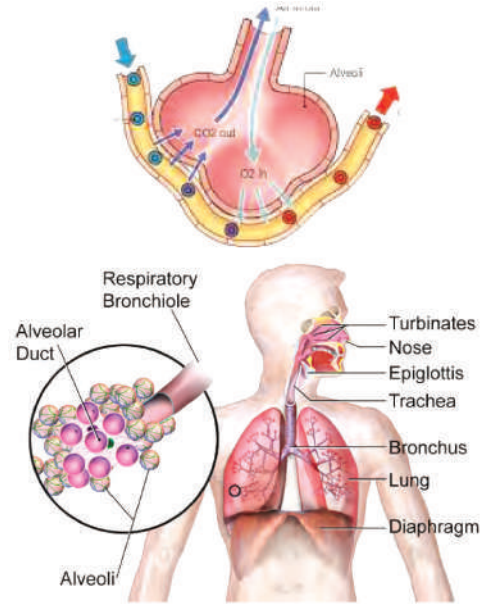


बाख्रा



मानव श्वासप्रश्वास प्रणाली (Human Respiratory system)

हामीले नाकको सहायताले लिएको श्वास श्वासनली हुँदै छातीभित्र रहेका दुईओटा फोक्साभित्र पुग्छ । फोक्सोको भित्री भागमा अनगिन्ती सानासना हावाका थैली (alveoli) रहेका हुन्छन् । अल्भियोलीमा अति साना capillary मा रक्त प्रवाह भइराखेको हुन्छ । यहाँ भएको रगतले सास फेर्दा लिएको अक्सिजनलाई सोसेर लिन्छ र कार्बन डाइअक्साइडयुक्त दूषित हावालाई फोक्सामा छोड्छ । श्वास फेर्दा यो कार्बन डाइअक्साइडलाई बाहिर फाल्ने काम हुन्छ । यसप्रकार रगतमा पुगेको अक्सिजन शरीरका कोषमा पुग्छ र त्यहाँ रासायनिक प्रतिक्रिया गरी शक्ति उत्पन्न हुन्छ । यही शक्ति सजीवको जीवन प्रक्रिया सञ्चालनमा प्रयोग हुन्छ ।



आफूलाई जाँचौं :

1. तल दिइएका शब्दबाट उपयुक्त शब्द छानेर खाली ठाउँमा लेख्नुहोस् :
(अक्सिजन, कार्बन डाइअक्साइड, जीवन क्रिया, निष्कासन क्रिया, जीवन प्रक्रिया)
(क) बिरुवाले श्वासप्रश्वास गर्दा ग्याँस लिन्छ ।
(ख) खानालाई टुक्र्याएर शक्ति प्राप्ति हुने काम क्रियामा हुन्छ ।
(ग) सजीवको शरीरमा मात्र हुने क्रियालाई भनिन्छ ।
(घ) श्वासप्रश्वासमा ग्याँस बाहिर फालिन्छ ।

2. तल दिइएका सही उत्तरमा रेजा चिहन लगाउनुहोस् :

(क) बिरुवाको कुन भागमा खाना बनाउने काम हुन्छ ?

(अ) जरा (आ) काण्ड

(इ) पात (ई) फूल

(ख) कार्बन डाइअक्साइडले चुनपानीलाई कस्तो बनाउँछ ?

(अ) कालो (आ) निलो

(इ) दुधिलो (ई) हरियो

(ग) माछाले केले श्वासप्रशास क्रिया गर्छ ?

(अ) गिल्स (आ) फोक्सो

(इ) छाला (ई) कोष भिल्ली

(घ) डिफुजन प्रक्रियाबाट कुन जनावरमा निष्कासन हुन्छ ?

(अ) हाइड्रा (आ) अमिबा

(इ) भ्यागुता (ई) माछा

(ङ) प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा कुन ग्याँस बाहिर निस्कन्छ ?

(अ) अक्सिजन (आ) नाइट्रोजन

(इ) कार्बन डाइअक्साइड (ई) मिथेन

3. मानिसको श्वासप्रश्वासमा भाग लिने फोक्साको नामाङ्कित चित्र बनाउनुहोस् ।

4. तलका प्रश्नका उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) मानिसमा श्वासप्रश्वास क्रिया कसरी हुन्छ ? वर्णन गर्नुहोस् ।

(ख) बिरुवाको निष्कासन प्रक्रियाको वर्णन गर्नुहोस् ।

(ग) परिवहन प्रक्रिया भनेको के हो ?

(घ) जनावरमा परिवहन कसरी हुन्छ ?

(ङ) स्टार्च परीक्षण कसरी गरिन्छ ? लेख्नुहोस् ।

(च) पाचन प्रणालीको सफा चित्र बनाई विभिन्न भागको नाम लेख्नुहोस् ।

(छ) पातमा हुने स्टोमाटाको काम के के हो ? लेख्नुहोस् ।

5. विभिन्न पाचन ग्रन्थी र तिनीहरूबाट उत्पादित इन्जाइमको नाम तलका तालिकामा भर्नुहोस् :

क्र.सं.	स्थान	पाचन ग्रन्थीको नाम	पाचन रस (Enzymes)
1	मुख		
2	आमाशय		
3	छाती		
4	डुडेनम		
5	सानो आन्द्रा		

6. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) जीवन प्रक्रिया भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
 (ख) बिरुवाले खाना बनाउने प्रक्रियालाई के भनिन्छ ? यो प्रक्रिया कहाँ कसरी हुन्छ ?
 (ग) पाचन प्रणालीमा पाचन रस र पाचन ग्रन्थी भनेको के हो ? लेख्नुहोस् ।
 (घ) पाचन प्रक्रियाअन्तर्गत सानो र ठुलो आन्द्राले के के काम गर्छन् ? लेख्नुहोस् ।

7. खाली ठाउँमा मिल्दो शब्द लेख्नुहोस् :

- (क) स्टोमाटा मा हुन्छ ।
 (ख) बिरुवाले खाना बनाउँदा ग्याँसको प्रयोग हुन्छ ।
 (ग) मुखमा भएको ज्याल ग्रन्थीले स्टार्चलाई मा परिवर्तन गर्छ ।
 (घ) पाचन प्रक्रियामा पानी मा सोसिन्छ ।

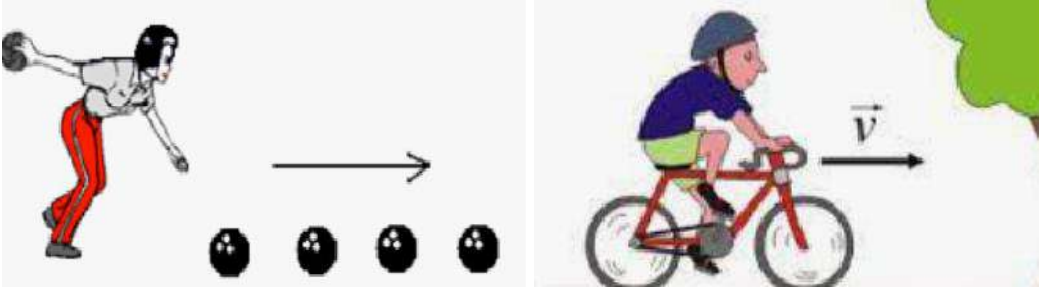


6.1 सिधा रेखीय गति र वक्र रेखीय गति



सिधा रेखीय गति (Linear velocity)

यो भौतिक विज्ञानमा एक आधारभूत अवधारणा हो । यसले सिधा रेखामा वस्तुको गति र दिशालाई जनाउँछ । कुनै वस्तु एक बिन्दुबाट अर्को बिन्दुमा निश्चित दिशातिर सिधा रेखामा एकाइ समयमा पार गरेको दुरीलाई सिधा रेखीय गति भनिन्छ ।



जब हामी कुनै वस्तुको गतिको बारेमा कुरा गर्छौं, हामी सामान्यतया यसको गति र दिशा दुवैलाई विचार गर्छौं । रेखीय गतिले विशेष गरी सिधा रेखामा वस्तुको गतिलाई जनाउँछ । यसले हामीलाई कुनै विशेष बाटामा कुनै वस्तु कति छिटो गइरहेको छ भन्नेबारे जानकारी दिन्छ । उदाहरणका लागि यदि हामी सिधा रेखामा साइकल चलाउँदै छौं भने रेखीय गतिले हामीलाई कति छिटो अगाडि बढाउँदै छ भनेर बताउँछ । कुनै घरको छतबाट ढुङ्गा खसाल्नु पनि रेखीय गतिको उदाहरण हो ।

रेखीय गतिलाई राम्रोसँग बुझ्नका लागि एउटा अर्को उदाहरण विचार गरौं । कल्पना गर्नुहोस् कि तपाईं सिधा सडकमा कार चलाउँदै हुनुहुन्छ । यदि तपाईंले २ घण्टामा १०० किलोमिटरको दुरी पार गर्नुभयो भने तपाईंको रेखीय गतिलाई समयद्वारा दुरीलाई भाग गरेर गणना गर्न सकिन्छ । यस अवस्थामा रेखीय गति ५० किलोमिटर प्रति घण्टा (km/h) हुन्छ ।

समग्रमा रेखीय गतिले सिधा रेखामा चलिरहेको वस्तुको गति र गतिको दिशा बुझ्न

महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छ । यसले वस्तुको गति र दिशाको बारेमा महत्त्वपूर्ण जानकारी प्रदान गर्छ ।



क्रियाकलाप : 1

एउटा धागाको टुप्पामा ढुङ्गाको टुक्रा बाँध्नुहोस् र अग्लो स्थानबाट धागोसहित तल छोडिदिनुहोस् । ढुङ्गा कसरी तल खस्छ, अवलोकन गर्नुहोस् । फेरि अर्को ढुङ्गाको टुक्रा लिएर अग्लो स्थानबाट खसाल्नुहोस् र अवलोकन गर्नुहोस् । यी दुवै अवस्थामा ढुङ्गा सिधा तल खस्छ ।

वक्र रेखीय गति (Curvilinear velocity)

वक्ररेखीय गति पनि भौतिकशास्त्रमा एउटा अवधारणा हो । यसले घुमाउरो बाटामा हिँड्दा कुनै पनि वस्तुको गति र दिशालाई जनाउँछ । कुनै वस्तु एक बिन्दुबाट अर्को बिन्दुमा सिधा रेखामा नभई घुमाउरो दिशातिर एकाइ समयमा पार गरेको दुरीलाई वक्ररेखीय गति भनिन्छ ।

जब कुनै वस्तु घुमाउरो बाटामा अघि बढ्छ, त्यसको गति यसको गतिले मात्र होइन, यो घुमाउरो बाटाको प्रत्येक बिन्दुमा चलिरहेको दिशाले पनि निर्धारण गर्छ ।

घुमाउरो बाटामा गुडिरहेको कारको कल्पना गर्नुहोस् । जब कार घुमाउरो बाटामा घुम्छ, यसले निरन्तर दिशा परिवर्तन पछि । कारको घुमाउरो वेगले यो घुमाउरो बाटामा कति छिटो र कुन दिशामा गइरहेको छ भनेर नाप्छ ।



एउटा सिधा रेखामा नभई दिशा बदलिरहेर हुने गति नै वक्ररेखीय गति हो । घुमाउरो बाटामा गुडिरहेको गाडी, सूर्यको वरिपरि ग्रह र ग्रहको वरिपरि उपग्रह जस्ता आकाशीय पिण्डको गति वक्ररेखीय गतिका उदाहरण हुन् ।

कल्पना गरौं कि तपाईं पार्कमा एक सिधा रेखामा दौड्दै हुनुहुन्थ्यो तर अचानक तपाईंले बाटामा एउटा ढुङ्गा देख्नुभयो । यस बेला तपाईं छिटो आफ्नो दिशा परिवर्तन गर्नुहुन्छ । यसपछि तपाईं दायोतिर दौड्न थाल्नुहुन्छ । अब तपाईं घुमाउरो बाटामा हिँड्दै हुनुहुन्छ र तपाईंको गति परिवर्तन हुन्छ ।

तपाईं दिशा परिवर्तन गर्दै गतिमा रहनु नै वक्र रेखीय गति हो । वक्र गति भनेको तपाईंको गति र तपाईंको चालको दिशा दुवैलाई विचार गर्दै, घुमाउरो बाटामा तपाईं कतिको चाँडो वा ढिलो हिँड्दै हुनुहुन्छ भन्ने जानकारी दिन्छ । कुनै वस्तु सिधा रेखीय गतिमा नभएको अवस्थामा पनि वस्तु कसरी गतिशील रहेको हुन्छ भन्ने बुझ्न मद्दत गर्छ ।



क्रियाकलाप : 2

एउटा कागजको टुक्रा र एउटा ढुङ्गाको टुक्रालाई एकैसाथ पाँच मिटर जति अग्लो ठाउँबाट एउटा साथीद्वारा खसाल्न लगाउनुहोस् र अवलोकन गर्नुहोस् । ढुङ्गा कसरी खस्यो ? कागज कसरी खस्यो ? यी दुवैमा एउटै प्रकारको चाल छ, अवलोकन गरी निष्कर्ष लेख्नुहोस् ।



बल र गुरुत्वबल, पिण्ड र तौल



बल (Force)

बल भनेको घचेटने वा तान्ने प्रयास हो । यसले वस्तुलाई सार्न रोक्न वा तिनीहरूको दिशा परिवर्तन गर्न सक्छ । बलले वस्तुको गति बढाउन, गति ढिलो गर्न वा आकार परिवर्तन गर्न सक्छ । बल हाम्रो वरिपरि रहेको छ । हामीले गर्ने सबै कार्यलाई असर गर्छ । यसले हामीलाई वस्तु सार्न, खेल खेल्न र हिँड्न पनि सहयोग गर्छ ।

कल्पना गर्नुहोस् कि तपाईंले एउटा किताबलाई टेबलमा घचेट्दै हुनुहुन्छ । यस अवस्थामा तपाईं किताबमा बल प्रयोग गर्दै हुनुहुन्छ । जब तपाईं किताबलाई घचेट्नुहुन्छ, किताब तपाईंले घचेट्ने दिशामा सर्छ । तपाईंले लगाएको बलले किताबको स्थान परिवर्तन गर्छ । यदि तपाईंले घचेट्न छोड्नु भयो भने किताब अन्ततः रोकिने छ किनभने बलले यसमा काम गरिरहेको हुँदैन ।

यसरी स्थिर वस्तुलाई चालमा ल्याउन, चालमा रहेको वस्तुलाई स्थिर अवस्थामा ल्याउन, गतिशील वस्तुको दिशा परिवर्तन गर्न र त्यसै वस्तुको ठाउँ, अवस्था र स्थिति परिवर्तन गर्ने वा गर्न खोज्ने बाह्य तत्त्व नै बल हो । वस्तुको स्थिति वा अवस्था परिवर्तन गर्न खोज्ने प्रयासलाई बल भनिन्छ ।

बलले वस्तुमा विभिन्न किसिमले असर गरिरहेको हुन्छ । केही असर निम्नानुसार छन् :

(क) बलले स्थिर अवस्थामा रहेको वस्तुलाई चालमा ल्याउँछ ।

कुनै स्थिर अवस्थामा रहेको वस्तुलाई बल प्रयोग गर्दा चाल उत्पन्न हुन्छ । जब हामी भकुन्डालाई किक गर्छौं, भकुन्डामा चाल उत्पन्न हुन्छ । साइकलको पाइडलमा खुट्टाले थिच्दा (बल लगाउँदा) साइकल गुड्छ ।



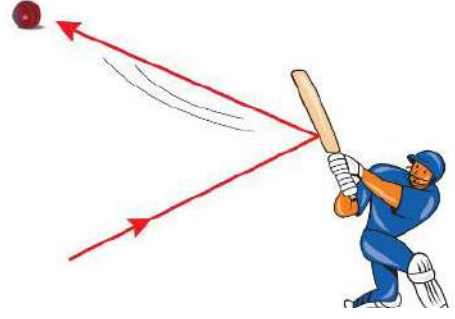
(ख) बलले चालमा रहेको वस्तुलाई स्थिर अवस्थामा ल्याउँछ ।

बलले गतिशील वस्तुलाई रोक्न सक्छ । उदाहरणका लागि फुटबल खेलमा गोलपोस्टतिर आइरहेको भकुन्डालाई गोलकिपरले चालमा रहेको भकुन्डालाई आफ्नो बल प्रयोग गरी रोक्छ वा स्थिर अवस्थामा ल्याउँछ ।



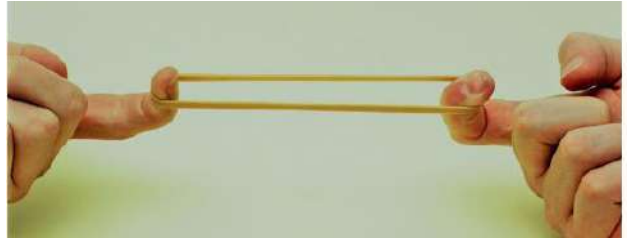
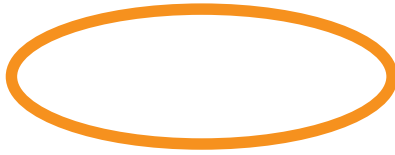
(ग) बलले वस्तुको दिशा परिवर्तन पर्छ ।

बलले वस्तुको गतिको दिशा परिवर्तन गर्न सक्छ । उदाहरणका लागि फुटबल खेलाडीले आफ्नो विपरीत दिशाबाट गुड्दै आइरहेको बललाई खुट्टाले हिकार्दै फेरि त्यही दिशामा फर्काइदिन्छ । क्रिकेट खेलाडीले ब्याटले बललाई हान्दा त्यसको दिशा परिवर्तन हुन्छ ।



(घ) बलले वस्तुको आकार परिवर्तन पर्छ ।

बलले वस्तुको अवस्था परिवर्तन गर्न सक्छ । उदाहरणका लागि रबर ब्यान्डलाई बल प्रयोग गरी तन्काउन सकिन्छ । त्यसै गरी स्प्रीङलाई बल प्रयोग गरी खुम्च्याउन सक्छौं ।



(ङ) बलले वस्तुको गतिको मात्रामा घटबढ गर्छ ।



स्थिर अवस्थामा रहेको वस्तुमा बल प्रयोग गर्दा चालमा आउँछ । त्यसमा लगाउने बल बढाउँदै जाँदा त्यसको गति बढ्दै जान्छ । पिड खेल्दा जति बल बढाउँदै गयो, त्यति नै छिटो छिटो मच्चिन्छ । साइकल चलाउँदा जति छिटो पाइडल घुमायो त्यति नै छिटो साइकल गुड्छ ।



बलको स्थानान्तरण (Transformation of force)

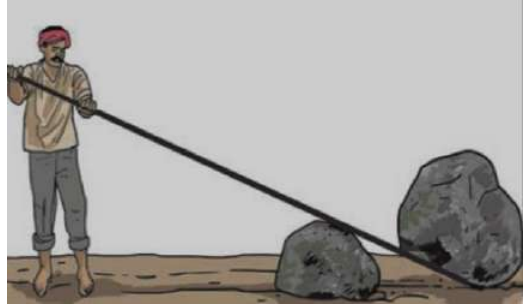
हामीले विभिन्न साधनको प्रयोग गरी कार्य पछौं । काठ काट्दा हामी हँसिया, खुकुरी वा बन्चरो उठाएर काठमा हान्छौं । यसरी उचालेर हान्दा त्यहाँ बल धेरै लाग्छ र धारिलो भएकाले काठ दाउरा सजिलै काट्छ । कुटो, कोदालाले खेत खन्दा पनि यसरी नै बलको स्थानान्तरण हुन्छ । हामीले गुडिरहेको साइकल, मोटरसाइकल, गाडी रोक ब्रेक लगाउनुपर्छ । हात वा खुट्टाको सहायताले ब्रेक थिच्दा सो बल चक्कामा पुग्छ र ब्रेकले चक्कालाई बेसरी थिचेर स्थिर अवस्थामा ल्याउँछ । मोटरसाइकल, गाडी, आदिमा पनि ब्रेकद्वारा बल लागेर चक्का रोकिन्छ । यसरी ब्रेकका माध्यमबाट बल एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा पुग्छ ।

यसरी विभिन्न उपकरणको माध्यमले कुनै वस्तुमा बल लगाउँदा त्यस वस्तुमा देखिने बलको प्रभाव वा परिवर्तनलाई बलको स्थानान्तरण भनिन्छ ।



क्रियाकलाप : 3

तलको चित्रमा देखाए जस्तै एउटा फलामको लामो डन्डीलाई सानो ढुङ्गामा अड्याएर ठुलो ढुङ्गा उचाल्न प्रयास गर्नुहोस् । फलामको डन्डीको एक छेउमा बल लगाउँदा डन्डीको अर्को छेउबाट ठुलो ढुङ्गा उचालिन्छ । यसमा डन्डीको एक छेउमा लगाएको बल अर्को छेउसम्म प्रसार भएको देखिन्छ । यसरी हामीले कुनै उपकरणमा लगाएको बल उपकरणको माध्यमबाट बलको स्थानान्तरण भई विभिन्न कार्य सम्पन्न हुन्छ । गहिरो इनारबाट धिर्नीको प्रयोग गरेर पानी तानेको देख्नुभएको छ ? यसरी बलको स्थानान्तरण गर्दै धेरै गह्रौं वस्तु माथि उठाउन सकिन्छ ।





गुरुत्वबल (Gravity)

न्युटनले सत्रौं शताब्दीको मध्यतिर रुखबाट स्याउ खसेको देख्दा उनले वस्तुको पृथ्वीको सतहतिरको खसाइको कारणका रूपमा पृथ्वीको आकर्षण शक्तिलाई पहिचान गरेका थिए । पृथ्वीको यस आकर्षण बललाई गुरुत्व बल (gravity) भनियो । ब्रह्माण्डमा रहेका प्रत्येक वस्तुले एकअर्कालाई यस्तै आकर्षण बलद्वारा आफ्नो केन्द्रतिर तानिरहेका हुन्छन् भन्ने कुरा पनि न्युटनले नै पत्ता लगाए र त्यस बललाई गुरुत्वाकर्षण बल (gravitation) भनियो । पृथ्वीलगायत सबै आकाशीय पिण्डमा भएको आकर्षण बललाई गुरुत्व बल भनिन्छ । गुरुत्वबल आकाशीय पिण्डको केन्द्रतिर लागेको हुन्छ ।

गुरुत्वबल एक प्राकृतिक बल हो जुन पिण्ड भएको कुनै पनि दुई वस्तुबिच उत्पन्न भइरहेको हुन्छ । यो बल वस्तुको पिण्ड र तिनीहरूबिचको दुरीमा निर्भर रहन्छ । यो बलले सबै वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर आकर्षित गरिरहेको हुन्छ । जस्तै पृथ्वीले आफ्नो वरिपरिका वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तानिरहेको हुन्छ । यसरी कुनै एउटा वस्तुले अर्को वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तान्ने बललाई गुरुत्वबल भनिन्छ ।

गुरुत्वबल साना कणदेखि ठुला ग्रहसम्म सबैलाई असर गर्छ । यसलाई हामीले प्रत्यक्ष देख्न सक्दैनौं । हामी यसको प्रभाव अवलोकन गर्न सक्छौं । उदाहरणका लागि जब तपाईं एउटा ढुङ्गा छोड्नुहुन्छ, यो गुरुत्वबलको कारण भुइँमा खस्छ । गुरुत्वबलले बललाई पृथ्वीको केन्द्रतिर तान्छ । ब्रह्माण्डमा प्रत्येक वस्तुले अर्को वस्तुलाई आकर्षित गरिरहेको हुन्छ । जब तपाईं एउटा ढुङ्गालाई हावामा फ्याँक्नुहुन्छ, यो अन्ततः गुरुत्वबलको कारणले तल फर्किन्छ ।

गुरुत्वबलले गर्दा हामी हाम्रो खुट्टा जमिनमा टेकेर हिँडिरहेका हुन्छौं । यातायातका विभिन्न साधन पृथ्वीको सतहमा गुडिरहेको हुन्छ । गुरुत्वबलको कारणले हाम्रो शरीरको तौल नाप्न सकिरहेको हुन्छौं ।

वस्तुको तौल पनि एक प्रकारको बल नै हो । पृथ्वीले कुनै वस्तुलाई आफूतिर तान्ने बल त्यस वस्तुको तौल हो । कुनै पनि वस्तुको बल वा तौल कमानी तराजु (Spring balance) ले नापिन्छ । बलको एकाइ न्युटन हो । कुनै वस्तुलाई पृथ्वीले आफ्नो केन्द्रतिर तान्ने बलको नापलाई त्यस वस्तुको तौल भनिन्छ । पृथ्वीको सतहमा एक किलोग्राम पिण्ड भएको वस्तुको तौल करिब ९.८ न्युटन हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 4

बल वा तौलको नाप लिनका लागि एउटा कमानी तराजु (spring balance) लाई भुन्ड्याउनुहोस् । चित्रमा देखाएजस्तै उक्त कमानी तराजुमा एउटा सानो ढुङ्गा धागाले बाँधेर तराजुको स्प्रिङको टुप्पामा भुन्ड्याउनुहोस् र त्यसले कति देखाएको छ, नोट गर्नुहोस् । यसप्रकार बलको नाप थाहा पाउन सकिन्छ ।



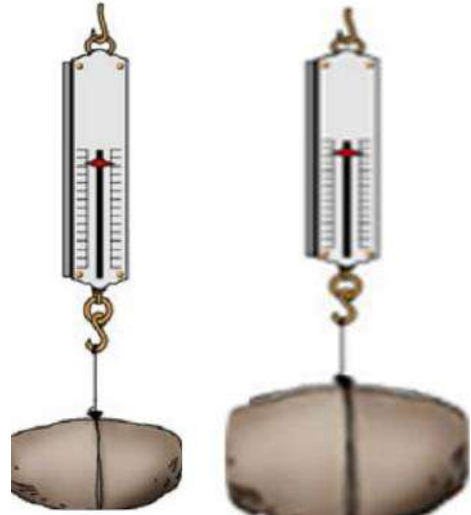
तौल र यसको नाप (weight and its measurement)



क्रियाकलाप : 5

एउटा सानो थोरै पिण्ड भएको र अर्को ठुलो अलि बढी पिण्ड भएको ढुङ्गालाई चित्रमा देखाए जस्तै स्प्रिङ ब्यालेन्सबाट पालैपालो दुवै ढुङ्गाको तौल नाप्नुहोस् । के दुवै ढुङ्गाको तौल समान छ ? दुवैको तौल समान नहुनाको कारण के होला ? क्रियाकलापबाट के निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ?

बढी पिण्ड भएको वस्तुमा बढी गुरुत्व बल लाग्छ । कम पिण्ड भएको वस्तुमा कम गुरुत्व बल लाग्छ । जुन वस्तुमा गुरुत्व बल बढी लाग्छ त्यस वस्तुको तौल बढी हुन्छ । जुन वस्तुमा गुरुत्व बल कम लाग्छ त्यस वस्तुको तौल कम हुन्छ । त्यसकारण दुवै ढुङ्गाको तौल समान भएन ।



वस्तुको पिण्ड र तौलबिचको सम्बन्धलाई तलको सूत्रमा देखाइएको छ :

तौल (weight) = पिण्ड (mass) × गुरुत्व प्रवेग (acceleration due to gravity)
अर्थात् $W = m \times g$

गणितीय समस्या

उदाहरण 1

30kg पिण्ड भएका वस्तुको तौल कति होला, हिसाब गर्नुहोस् । ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

यहाँ, पिण्ड (m) = 30 kg

गुरुत्व प्रवेग (g) = 9.8 m/s^2

तौल (W) = रु

सूत्रानुसार,

$$W = m \times g = 30 \times 9.8 = 294 \text{ N}$$

त्यसकारण उक्त वस्तुको तौल 294 N छ ।

उदाहरण 2

800N तौल भएका वस्तुको पिण्ड कति होला, हिसाब गर्नुहोस् : ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

यहाँ, तौल (W) = 800 N

गुरुत्व प्रवेग (g) = 9.8 m/s^2

पिण्ड (m) = रु

सूत्रानुसार, $W = m g$ $m = \frac{W}{g} = \frac{800}{9.8} = 81.63 \text{ kg}$

त्यसकारण उक्त वस्तुको पिण्ड 81.63 kg छ ।



पिण्ड र तौल



पिण्ड (Mass)

पिण्ड कुनै वस्तुमा रहेको पदार्थको सम्पूर्ण मात्रा हो । पिण्ड सामान्यतया किलोग्राम (कि.ग्रा.) एकाइमा नापिन्छ । पिण्ड कुनै वस्तुमा रहेको पदार्थको मात्रामा निर्भर हुन्छ । थोरै पदार्थको मात्रा भएको वस्तुको पिण्ड कम हुन्छ र धेरै पदार्थको



मात्रा भएको वस्तुको पिण्ड बढी हुन्छ । उदाहरणका लागि किताब र पेन्सिलको तुलना गर्दा किताबमा पदार्थको मात्रा पेन्सिल भन्दा बढी हुन्छ र पेन्सिलमा किताबको भन्दा पदार्थको मात्रा कम हुन्छ । त्यसैले किताबको पिण्ड बढी र पेन्सिलको पिण्ड कम हुन्छ । वस्तुको गरुङ्गोपना मापन गर्न पिण्डको प्रयोग गरिन्छ । कुनै वस्तुको तौल कति हो भनी निर्धारण गर्न हामी पिण्ड प्रयोग गर्छौं र यसलाई भौतिक तराजु वा बिम ब्यालेन्स प्रयोग गरेर नापिन्छ । यसलाई किलोग्राम एकाइमा नापिन्छ ।



तौल (Weight)

तौल कुनै वस्तुमा लाग्ने गुरुत्वबल हो । यो कुनै वस्तु कति गरुङ्गो वा हल्का छ भन्ने मापन हो । पृथ्वीको सतहमा रहेको कुनै वस्तुलाई पृथ्वीले कति बलले आफ्नो केन्द्रतिर तानिरहेको छ, त्यस तान्ने बलको नाप नै त्यस वस्तुको तौल हो । अर्थात् पृथ्वीले कुनै वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तान्ने गुरुत्वबलको नापलाई पृथ्वीको सतहमा त्यसवस्तुको तौल भनिन्छ ।

तौल र पिण्डको बिचमा फरक छ तर पनि तिनीहरू सम्बन्धित छन् । कुनै वस्तुको पिण्ड जुन स्थानमा भए पनि स्थिर रहन्छ । वस्तुको स्थान परिवर्तन गर्दा त्यसको पिण्डको नापमा कुनै फरक आउँदैन । जबकि त्यही वस्तुको स्थान परिवर्तन गर्दा त्यसको तौलको नापमा फरक आउँछ । पृथ्वीको सतहमा रहेको वस्तुको तौल त्यस वस्तुमा लाग्ने पृथ्वीको गुरुत्वबलमा निर्भर हुन्छ । कुनै वस्तुको पिण्ड पृथ्वीको गुरुत्वबलमा निर्भर हुँदैन । त्यसकारण वस्तुको तौल ठाउँअनुसार परिवर्तन हुन्छ तर पिण्ड फरक हुँदैन ।



कल्पना गर्नुहोस् कि तपाईंसँग फुटबल छ । पृथ्वीमा फुटबलको एक निश्चित पिण्ड हुन्छ, जुन जहाँ गए पनि उतिकै रहन्छ । यदि तपाईंले बललाई चन्द्रमामा लैजानुभयो भने के हुन्छ होला ? त्यहाँ गुरुत्वबलको मान पृथ्वीको तुलनामा कम हुने भएकाले पृथ्वीको तुलनामा चन्द्रमामा बलको तौल पनि कम हुने छ किनभने तौल गुरुत्वबलको मानमा निर्भर हुन्छ ।

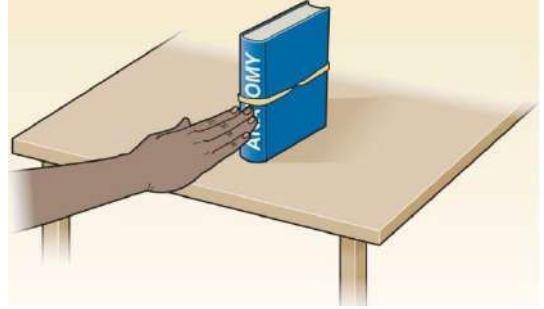
यसलाई कमानी तराजु (spring balance) ले नापिन्छ । तौल न्युटन (newton) एकाइमा नापिन्छ ।



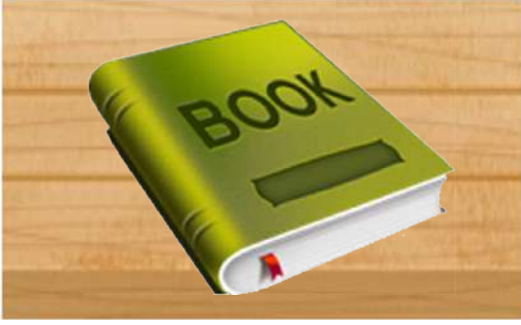
6.3 घर्षण (Friction)

घर्षण एक बल हो जसले दुई वस्तु सम्पर्कमा आउँदा तिनीहरूले एक अर्कासाँग अवरोध उत्पन्न गर्छ। घर्षण त्यस अवस्थामा उत्पन्न हुन्छ जब दुई सतह एक अर्कासाँग सम्पर्कमा आउँछ। यसले दुई वस्तुबिच लागेको बलको विपरीत दिशामा कार्य पछ र वस्तुको गतिलाई ढिलो गर्छ वा रोक्न सक्छ। अर्थात् एक वस्तुको सतह अर्को वस्तुको सतहसँग सम्पर्कमा आउँदा गतिलाई प्रतिरोध गर्ने बललाई घर्षण भनिन्छ।

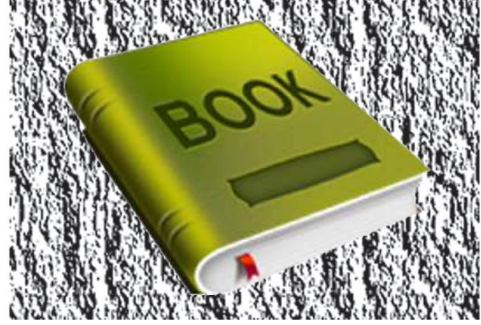
उदाहरणका लागि कल्पना गर्नुहोस् कि तपाईंले टेबलमा रहेको एउटा किताबलाई सार्ने प्रयास गर्नुभयो। सुरुमा थोरै बल प्रयोग गरेर सार्ने प्रयास गर्नु भयो किताब सरेन। त्यसपछि अलि बढी बल प्रयोग गर्नुभयो, किताब सर्न थाल्यो। किताब र टेबल सतहबिच घर्षणको कारण किताब सजिलैसाँग सरेको थिएन। यसरी किताब सर्ने काममा हुने अवरोध नै घर्षण हो।



प्रायः जसो गिला, चिल्ला र गुड्ने वस्तुले सम्पर्कमा रहेका सतहबिच कम रोकावट उत्पन्न गर्छन्। यसको विपरीत साधारणतया सुक्खा र खस्रा सतहबिच बढी रोकावट गर्छन्। कुनै वस्तु कुनै सतहमा चालमा आउँदा विपरीत दिशाबाट उत्पन्न हुने रोकावट बललाई घर्षण (friction) भनिन्छ। वस्तु जति नै चिल्लो भए पनि पूर्ण रूपमा चिल्लो (perfect smooth) हुँदैन। एउटा हेन्ड लेन्स लिएर कुनै काठको टुक्रा वा अरू कुनै सतहको अवलोकन गर्दा त्यस सतहमा उठेका र दबिएका भाग देखिन्छन्। सतहमा उठेको भागलाई प्रोजेक्सन र दबिएको भागलाई डिप्रेसन भनिन्छ। कुनै वस्तुलाई अर्को वस्तुको सतहमा घिसार्दा एउटाको प्रोजेक्सन अर्काको डिप्रेसनमा अड्किन्छ। त्यसैले वस्तुको चालको विरुद्धमा विपरीत दिशाबाट रोकावट अर्थात् घर्षण उत्पन्न हुन्छ। घर्षण बलको मात्रा सम्पर्कमा रहेका सतहको प्रकृति र सतहमाथि पर्ने थिचाइ बलमा निर्भर गर्छ। थिचाइ बल बढी भएमा घर्षण बल बढी हुन्छ। वस्तुको सम्पर्कमा रहेका सतहको प्रकारले घर्षण बल निर्धारण गर्न महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छ। चिल्लो सतहको तुलनामा खस्रो सतहमा बढी घर्षण हुन्छ।



चिप्लो सतहमा कम घर्षण हुन्छ ।



खस्रो सतहमा बढी घर्षण हुन्छ ।

घर्षणको प्रयोग हाम्रो दैनिक जीवनमा धेरै उपयोगी छ । हिँड्दा हाम्रो जुता र जमिनको बिचको घर्षणले हामी चिप्लनबाट जोगिन्छौं । सवारी साधनमा ब्रेकको घर्षणले गाडीलाई ढिलो गर्न वा रोकन मद्दत गर्छ । कलम वा पेन्सिल र कागजबिचको घर्षणले गर्दा हामी लेख्न सकेका छौं ।

घर्षणका फाइदा र बेफाइदा

हामीले गाडीको टायरमा थरी थरीका बुट्टा बनाएको देखेका छौं । त्यसो गर्नुको कारण सडक र पाङ्ग्राबिच हुने घर्षण बढाउनका लागि नै हो । यसो नगरेमा गाडी चिप्लिन्छ । साइकल चलाउँदा रोकनुपन्थो भन्ने ब्रेक लगाउनुहुन्छ । ब्रेक लगाउँदा रबरका गट्टा र पाङ्ग्राबिच घर्षण भई साइकल रोकिन्छ । दुईओटा काठका टुकुरालाई किला ठोकेर वा नट बोल्ट प्रयोग गरी जोड्दा पनि घर्षणको महत्त्वपूर्ण भूमिका हुन्छ ।



घर्षणका केही बेफाइदा पनि छन् । चालमा रहेका वस्तुको सतहबिच उत्पन्न घर्षणले यान्त्रिक शक्तिलाई ताप शक्तिमा परिवर्तित गरेर यन्त्रको कार्यक्षमता घटाउँछ । यस अवस्थामा ती यन्त्रको प्रयोग गरी काम गर्दा बढी बल लाग्नुको साथै यन्त्रहरू छिट्टै खिइन्छन् र भाँचिन्छन् ।

घर्षण घटाउने तरिका

दिइएका चित्रको अवलोकन गर्नुहोस् । साइकलको चेनमा तेल र ग्रिज लगाउनुको कारण खोज्ने प्रयास गर्नुहोस् । घर्षणले यन्त्रको कार्यक्षमता कम गर्ने भएको हुनाले विभिन्न उपाय अपनाएर घर्षण घटाइन्छ । तपाईंले यन्त्रमा घर्षण घटाउनका लागि कुन कुन उपाय अपनाएको देख्नुभएको छ ?

यन्त्रहरूमा पाङ्ग्रा र बल बेरिडको प्रयोग गरिएको हुन्छ । बल बेरिडमा दुईओटा चक्काका बिचमा गेडीहरू राखेर एउटा चक्कामाथि अर्को चक्का घुमाइन्छ । वस्तु घिस्रनुभन्दा गुड्दा कम घर्षण लाग्छ ।

घर्षणको अध्ययनले हामीलाई सबारी साधन किन र कसरी रोकिन्छ, विभिन्न वस्तुका सतह एकअर्काको सर्म्पर्कमा आउँदा कसरी अन्तरक्रिया गर्छ र हामीले विभिन्न व्यावहारिक परिस्थितिमा घर्षणलाई कसरी नियन्त्रण र उपयोग गर्न सक्छौं भनेर व्याख्या गर्न मद्दत गर्छ ।



6.4 सरल यन्त्र (Simple machine)

दैनिक जीवनमा विभिन्न काम गर्नुपर्छ । ती कामलाई सजिलोसँग गर्नका लागि विभिन्न घरेलु उपकरण प्रयोग गर्नुपर्छ । ती उपकरणले कामलाई सजिलो र छिटो बनाउँछ । यसरी कामलाई सुविधायुक्त, सजिलो र छिटो सम्पन्न गर्न प्रयोग गरिने उपकरणलाई सरल यन्त्र भनिन्छ ।

तपाईंले घरमा तरकारी काट्न, कपडा काट्न, खेत खन्न, जोत्न, काठ काट्न, विभिन्न सामग्री प्रयोग गरेको देख्नुभएको छ ? कुन कुन कार्यका लागि कुन कुन साधन प्रयोग गरिन्छ ? तलको तालिकामा कार्यअनुसार प्रयोग गर्ने उपकरणको नाम लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	कार्यको नाम	कार्य गर्न प्रयोग गर्ने उपकरणको नाम
1	घर बढार्न	
2	कपडा काटन	
3	खेत खन्न	
4	दाउरा काटन	
5	तरकारी काटन	

6	कुवाबाट पानी तान्न	
7	
8	

गाउँघरमा घाँस, दाउरा काट्न हँसिया, खुर्पा प्रयोग गरिन्छ । दाउरा चिर्न बन्चरो प्रयोग गरिन्छ । खेत खन्न कुटो, कोदालो प्रयोग गरिन्छ । घरमा चुलेसी, चक्कु, चिम्टा, सरौँतो, साबेल, चर्खा आदि ज्याबल विभिन्न कामका लागि प्रयोग गरिन्छन् । इनारबाट पानी भिक्न घिर्नीको प्रयोग गरिन्छ । ट्रकहरूमा तेर्सो फल्याक राखेर गड्ढो सामान ट्रकमा चढाइन्छ । पेचकसका मदतले पेच कस्न वा खोल्न सकिन्छ । यसरी विभिन्न कामलाई सजिलो बनाउन विभिन्न उपकरण व्यवहारमा ल्याइन्छ ।



सरल यन्त्रले बलको दिशा र परिमाण परिवर्तन गर्छ । यो एउटा आधारभूत उपकरण हो । यसले हामीलाई कार्य पूरा गर्न कम बल प्रयोग गरेर धेरै काम गर्न मद्दत गर्छ । यिनीहरूले लगाएको बलको दिशा परिवर्तन गर्छ र बललाई गुणात्मक रूपमा वृद्धि गर्छन् ।

यी उपकरणको बनावट हेर्दा सरल देखिन्छ तर यिनीहरूको प्रयोगले कुनै पनि काम छिटो छरितो र कम बलले पूरा गर्न सकिन्छ । यस्ता सरल बनावट भएका उपकरण नै सरल यन्त्र हुन् । सरल यन्त्र भन्नाले एउटै मात्र उपकरणलाई जनाउँछ । डिजेल, कोइला आदिको प्रयोग हुँदैन ।

धेरैओटा ससाना सरलयन्त्र मिलाएर बनाइएको यन्त्रलाई जटिल यन्त्र (complex machine) भनिन्छ । जटिल यन्त्रका प्रत्येक पार्टपुर्जा सरल यन्त्र हुन् । सरलयन्त्रको उपयोगिता

दैनिक जीवनमा विभिन्न कार्य गर्न सरल यन्त्रले धेरै मदत पछि । यसलाई सरल यन्त्रको उपयोगिता भनिन्छ । यसका मुख्य उपयोगिता निम्नानुसार छन् :

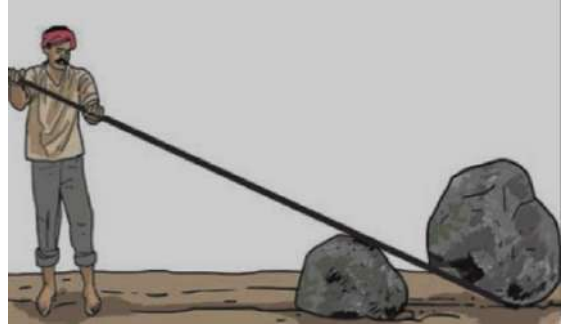


- (क) थोरै बल लगाएर धेरै लोड उठाउन सकिन्छ ।
 (ख) थोरै समयमा धेरै काम गर्न सकिन्छ ।
 (ग) सुविधायुक्त तवरले बल लगाउन सकिन्छ ।



क्रियाकलाप : 6

तलको चित्रमा देखाए जस्तै एउटा फलामको लामो डन्डीलाई सानो ढुङ्गामा अड्याएर ठुलो ढुङ्गा उचाल्न प्रयास गर्नुहोस् । फलामको डन्डीको एक छेउमा थोरै बल लगाउँदा डन्डीको अर्को छेउबाट ठुलो ढुङ्गा (धेरै लोड) उचालिन्छ । यो कसरी भएको होला ? छलफल गर्नुहोस् ।



यसमा डन्डीको एक छेउमा लगाएको थोरै बल अर्को छेउसम्म पुग्दा प्रवर्धन (वृद्धि) भएको देखिन्छ । यसरी हामीले कुनै उपकरणमा लगाएको बल उपकरणको माध्यमबाट बलको मात्रामा वृद्धि भई विभिन्न कार्य सम्पन्न हुन्छ । गहिरो इनारबाट घिर्नीको प्रयोग गरेर पानी तानेको देख्नुभएको छ ? यसरी बलको स्थानान्तरण गर्दै धेरै गह्रौं वस्तु माथि उठाउन सकिन्छ ।

सरल यन्त्रबारे बुझ्दा हामीलाई विभिन्न यन्त्रले कसरी काम गर्छ भन्ने कुरा बुझ्न मद्दत गर्छ र यसले भविष्यमा थप जटिल यन्त्र र प्रणाली बुझ्नका लागि आधार प्रदान गर्छ ।



आफूलाई जाँचौं :

- सही विकल्पमा ठिक चिह्न (✓) लगाउनुहोस् :

(क) बल र दुरीको गुणनफललाई के भनिन्छ ?
 (अ) कार्य (आ) सामर्थ्य (इ) स्थानान्तरण (ई) घर्षण

(ख) कुन भनाइ सत्य हो ?
 (अ) घिस्रँदा हुने घर्षणभन्दा गुड्दा हुने घर्षण बढी हुन्छ ।

- (आ) घिस्रँदा हुने घर्षणभन्दा गुड्दा हुने घर्षण कम हुन्छ ।
- (इ) चिल्लो सतहमा भन्दा खस्रो सतहमा घर्षण कम हुन्छ ।
- (ई) पानी परेको बाटामा भन्दा सुक्खा बाटामा घर्षण कम हुन्छ ।
- (ग) तलका मध्ये कुन भनाइ ठिक छ ?
- (अ) दुरी र तौल दुवै भेक्टर परिमाण हुन् ।
- (आ) दुरी र तौल दुवै स्केलर परिमाण हुन् ।
- (इ) दुरी जहिले पनि निश्चित दिशामा पार गरिने भएकाले यो स्केलर परिमाण हो ।
- (ई) तौलको दिशा जहिले पनि पृथ्वीको केन्द्रतिर हुने भएकाले यो भेक्टर परिमाण हो ।
- (घ) ठुलो ढुङ्गाको तौल बढी र सानो ढुङ्गाको तौल कम हुनुको कारण दिइएका मध्ये कुन हो ?
- (अ) ठुलो ढुङ्गाको पिण्ड बढी र बढी पिण्ड भएको वस्तुमा गुरुत्व बल बढी लाग्ने भएकाले
- (आ) सानो ढुङ्गाको पिण्ड कम तर दुवै ढुङ्गामा लाग्ने गुरुत्व प्रवेग बराबर हुने भएकाले
- (इ) ठुलो ढुङ्गामा पर्ने गुरुत्व बलको मान कम हुने भएकाले
- (ई) तौलको मान वस्तुको पिण्डमा निर्भर नहुने भएकाले
- (ङ) वस्तुलाई सतहमा घिसार्दा उत्पन्न हुने घर्षण बलको बारेमा तलका मध्ये कुन भनाइ ठिक हो ?
- (अ) वस्तुको चालको दिशातर्फ उत्पन्न हुन्छ ।
- (आ) वस्तुको तौलका कारणले तौलको तलतिर उत्पन्न हुन्छ ।
- (इ) वस्तुको चालको दिशाको विपरीत दिशातिर उत्पन्न हुन्छ ।
- (ई) वस्तुको तौलको विपरीत दिशा अर्थात् माथितिर उत्पन्न हुन्छ ।

2. फरक लेख्नुहोस् :

- (क) सिधा रेखीय गति र वक्ररेखीय गति
- (ख) बल र गुरुत्वबल

(ग) पिण्ड र तौल

(घ) सरल यन्त्र र जटिल यन्त्र

(ङ) घर्षण र बल

3. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) बलको परिभाषा लेख्नुहोस् ।

(ख) बलको असर के के हुन लेख्नुहोस् ।

(ग) बलको स्थानान्तरण भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।

(घ) तपाईंले देखेका वस्तुका चालमध्ये कुन कुन सिधा रेखीय र कुन कुन वक्र रेखीय चाल हुन् ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।

(ङ) बलले वस्तुको अवस्था परिवर्तन पछि भनी कसरी पुष्टि गर्न सकिन्छ ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।

(च) कुन कुन औजरले बलको स्थानान्तरण गर्न सकिन्छ ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।

(छ) कमानी तराजुको प्रयोग गरी बल कसरी नाप्न सकिन्छ ? चित्रसहित व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ज) तपाईंले घरमा कुचो लगाउँदा बलको स्थानान्तरण कसरी हुन्छ, लेख्नुहोस् ।

(झ) सरल यन्त्र भनेको के हो, लेख्नुहोस् ।

(ञ) सरल यन्त्रका मुख्य उपयोगिता बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।

(ट) निम्नलिखित सरलयन्त्रहरूको सफा चित्र बनाउनुहोस् :

(अ) कोदालो (आ) कैंची (इ) घिर्नी (ई) खुकुरी

(ठ) धेरै गहिरो इनारबाट पानी भिक्न घिर्नीको प्रयोग गरिनुका कारण के हो ? यसले काममा कसरी सहयोग पुऱ्याउँछ, लेख्नुहोस् ।

(ड) "घर्षण हाम्रो शत्रु र मित्र दुवै हो ।" यस भनाइलाई पुष्टि गर्नुहोस् ।

(ढ) घर्षण घटाउने कुनै तीनओटा उपाय लेख्नुहोस्

(ण) घर्षण घटाउनुपर्ने कारण स्पष्ट पार्नुहोस् ।

(त) 60 kg पिण्ड भएका वस्तुको तौल कति होला, हिसाब गर्नुहोस् । ($g=9.8 \text{ m/s}^2$)

(थ) 1500 N तौल भएका वस्तुको पिण्ड कति होला, हिसाब गर्नुहोस् । ($g=9.8 \text{ m/s}^2$)

दैनिक जीवनमा शक्ति Energy in Daily Life



7.1. कार्य, शक्ति र सामर्थ्य



कार्य (Work)

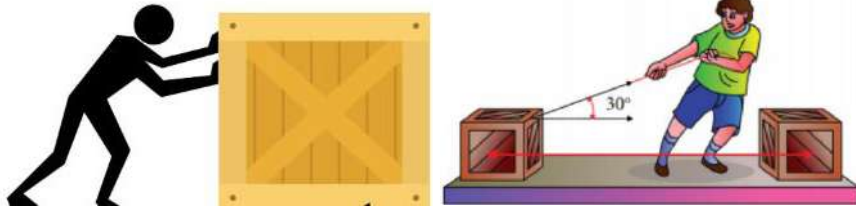
कार्य भनेको ऊर्जाको स्थानान्तरण हो जुन वस्तुमा बल लगाउँदा हुन्छ, जसले वस्तुलाई बलको दिशामा सर्छ । यो एक कार्य पूरा गर्नका लागि प्रयास वा ऊर्जाको मात्राको एक उपाय हो । कार्य हुनका लागि कुनै वस्तुमा बल लगाएर वस्तुले बल लागेको दिशातर्फ दुरी पार गर्नुपर्छ ।

तसर्थ कुनै वस्तुमा बल प्रयोग गरी त्यसलाई स्थानान्तरण गर्नुलाई नै कार्य भनिन्छ ।

अर्थात् कार्य (W) = बल (F) × स्थानान्तरण (s) कार्यको एस्.आई. एकाइ जुल (J) हो ।

कुनै वस्तुमा 1 N को बल लगाएर 1 m दुरी पार गर्दा त्यहाँ 1 जुल (J) कार्य भएको हुन्छ ।

1 J = 1N × 1 m हुन्छ । यदि कुनै काम गर्दा लगाएको बल घर्षण बलको विपरीत दिशामा लागेको छ भने त्यस्तो कार्यलाई घर्षण विरुद्ध कार्य (work done against friction) भनिन्छ । कुनै पनि वस्तुलाई घिसार्दा वा गुडाउँदा यस किसिमको कार्य हुन्छ । हिँड्दा, साइकल गुडाउँदा, ठेलागाडा धकेल्दा, भारी बोकेर हिँड्दा आदि यस किसिमका कार्यका उदाहरण हुन् । यदि कुनै काम गर्दा लगाएको बल गुरुत्वबलको विपरित दिशामा लाग्छ भने त्यस्तो कार्यलाई गुरुत्व विरुद्ध कार्य (work done against gravity) भनिन्छ । कुनै वस्तुलाई उचाल्दा वा माथितिर फाल्दा यस्तो कार्य भएको हुन्छ । इनारबाट पानी माथि तान्नु, वस्तुलाई माथि उठाउनु, उकालो बाटामा हिँड्नु आदि यस किसिमका कार्यका केही उदाहरण हुन् ।



कार्य तब हुन्छ जब कुनै वस्तुमा बल लागेको हुन्छ र वस्तु बल लागेको दिशामा दुरी तय गर्छ । कार्य हुनका लागि बल प्रयोग भएको हुनुपर्छ र बल लागेको वस्तुमा विस्थापन भएको हुनुपर्छ । कार्य गणनाका लागि सूत्र हो ।

$$\text{कार्य} = \text{बल} \times \text{दुरी}$$

यस समीकरणमा, बललाई न्युटन (N) मा नापिन्छ र दुरी मिटर (m) मा नापिन्छ । कार्यलाई जुल (J) एकाइमा नापिन्छ ।

भुइँमा एउटा बाक्स धकले कल्पना गर्नुहोस् । यदि तपाईँले बक्समा 10 न्युटनको बल लगाउनुभयो र यो लगाएको बलको दिशामा पाँच मिटरको दुरी पार गर्छ भने, गरिएको कार्यलाई निम्नअनुसार गणना गर्न सकिन्छ :

$$\text{कार्य} = 10 \text{ N} \times 5 \text{ m} = 50 \text{ Joules (J)}$$

यस उदाहरणमा, बाक्स सार्नका लागि 50 जुल कार्य गरिन्छ ।

कार्यका उदाहरण

जब तपाईँ कुनै भारी वस्तु उठाउनुहुन्छ, तपाईँ गुरुत्वाकर्षण बल विरुद्ध काम गर्दै हुनुहुन्छ । कामको मात्रा वस्तुको वजन र यसलाई उठाइएको उचाइमा निर्भर पर्छ । वस्तु धकेल्नु वा तान्नु, किनमेल कार्ट धकेल्नु वा स्लेज तान्नु, घर्षण हटाउन र वस्तुलाई सार्नका लागि काम गर्नु समावेश छ ।



सामर्थ्य (Power)

एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा जानका लागि साइकल वा मोटरसाइकल केबाट छिटो पुगिन्छ होला ? के साइकल र मोटरसाइकलको कार्य गर्ने क्षमता एउटै हुन्छ ? सबै व्यक्ति वा यन्त्रले एउटै दरमा काम गर्दैनन् । केही व्यक्ति वा यन्त्रले कुनै काम थोरै समयमा गर्न सक्छन् भने अन्य व्यक्ति वा यन्त्रले त्यही काम गर्न बढी समय लगाएर सक्छ । यसो हुनाको कारण फरक फरक व्यक्ति वा यन्त्रको कार्य गर्ने क्षमता फरक

फरक हुने भएकाले हो । प्रतिसेकेन्ड समयमा कार्य गर्ने दरलाई सामर्थ्य (power) भनिन्छ । रामले एउटा खेत खन्न तीन घण्टा लगाए तर मोहनले त्यति नै क्षेत्रफलको खेत दुई घण्टामा खने भने उनीहरूले गरेका कार्यमा के फरक भयो होला ? यहाँ दुवै जनाले बराबर कार्य गरेका छन् तर रामले भन्दा मोहनले कम समयमा त्यति नै काम गरेका छन् । एकाइ समयमा गरेको कार्य हेर्ने हो भने मोहनले प्रतिघण्टा गरेको काम रामले भन्दा बढी हुन आउँछ । जसले कम समयमा सोही काम पूरा गर्छ त्यसको सामर्थ्य बढी हुन्छ । प्रतिसेकेन्ड अर्थात् एक एकाइ समयमा गरेको कार्यलाई सामर्थ्य भनिन्छ । सामर्थ्य भनेको कार्य गर्ने दर हो । यसलाईबाट (watt) एकाइमा नापिन्छ । यहाँ कार्यलाई जुल (J) र समयलाई सेकेन्ड (s) मा नापिन्छ । तसर्थ सामर्थ्यलाई जुल प्रतिसेकेन्डमा नापिन्छ । एक जुल प्रतिसेकेन्डलाई एकबाट पनि भनिन्छ ।

कुनै पनि यन्त्रको सामर्थ्य थाहा पाएमा त्यस यन्त्रले कति छिटो कार्य गर्छ भन्ने थाहा पाउन सकिन्छ । कुनै वस्तुको सामर्थ्य 1 W छ भन्नाले त्यस वस्तुले 1 s मा 1 J कार्य गर्न सक्छ भन्ने कुरा बुझिन्छ । यन्त्रको सामर्थ्यलाई अश्व शक्ति (horse power) एकाइमा पनि नापिन्छ ।

$$\text{सामर्थ्य (power)} = \text{कार्य Work (W)} / \text{समय time(t)}$$

$$1 \text{ अश्व शक्ति (horse power)} = \text{करिब } 746 \text{ बाट (W)}$$

$$1000 \text{ W} = 10^3 \text{ W} = 1 \text{ KW (kilowatt)}$$

$$1000000 \text{ watt} = 10^6 \text{ W} = 1 \text{ MW (Megawatt)}$$

गणितीय समस्या

उदाहरण

सीताले आफ्नो घरबाट 20 पन मकै लिएर 2 km टाढा रहेको पानी घट्टमा गइन् । तिनले कति कार्य गरिन ? यदि तिनले उक्त कार्य 1 घण्टामा गरिन भने तिनको सामर्थ्य कति होला ?

$$\text{यहाँ, दुरी (d)} = 2\text{km} = 2 \times 1000 \text{ m} = 2000 \text{ m}$$

$$\text{पिण्ड (m)} = 20 \text{ kg}$$

$$\text{समय (t)} = 1 \text{ h} = 60 \times 60 \text{ s} = 3600 \text{ s}$$

$$\text{कार्य (w)} = ?$$

अब उक्त वस्तुको तौलका लागि, तौल (F) = m x g = 2 X 9.8 = 19.6 N

सूत्रानुसार, कार्य (W) = F x d

$$= 19.6 \times 2000\text{m/s}$$

$$= 39200 \text{ J}$$

फेरि, सामर्थ्य = W/t

$$= 39200/3600$$

$$= 10.89 \text{ watt}$$

त्यसकारण सीताले गरेको कार्य 39200 J छ र तिनको सामर्थ्य 10.89 watt हुन्छ ।



7.2 शक्ति (Energy)

जनावर खानाबाट शक्ति प्राप्त गर्छ । गाडी, मोटर, हवाईजहाज आदि डिजेल, पेट्रोल वा अन्य इन्धनबाट शक्ति प्राप्त गर्छन् भने विद्युतीय उपकरणले विद्युत्बाट शक्ति प्राप्त गर्छन् । शक्तिले नै कार्य गर्ने बल उपलब्ध गराउँछ । त्यसैले कुनै पनि कार्य गर्न सक्ने क्षमता (capacity) लाई शक्ति (energy) भनिन्छ ।

शक्तिलाई जुल (J) एकाइमा नापिन्छ ।

ऊर्जा भनेको काम गर्न वा परिवर्तन ल्याउने क्षमता हो । यो त्यस्तो क्षमता जसले कुनै कार्य पूरा गर्न, वस्तु सार्न वा परिवर्तन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

ऊर्जा भौतिकशास्त्रमा एक आधारभूत अवधारणा हो । यो विभिन्न रूपमा अवस्थित छ । ऊर्जा एक वस्तुबाट अर्को वस्तुमा स्थानान्तरण गर्न सकिन्छ वा एक रूपबाट अर्कोमा रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ।

जब हामी भकुन्डालाई किक हान्छौं, भकुन्डाले गति ऊर्जा प्राप्त गर्छ र भकुन्डो गुडदै एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा पुग्छ । यस अवस्थामा ऊर्जा भकुन्डोसँगै स्थानान्तरण हुन्छ । हाम्रो खुट्टामा रहेको सञ्चित शक्ति गति शक्तिमा रूपान्तरण भएको हुन्छ ।

शक्तिका रूप (Forms of Energy)

हाम्रो दैनिक जीवनमा विभिन्न प्रकारका कार्य भइरहेका हुन्छन् । ती कार्य गर्न विभिन्न रूपका शक्तिको आवश्यकता पर्छ । यान्त्रिक शक्ति, ताप शक्ति, ध्वनि शक्ति,

चुम्बकीय शक्ति, प्रकाश शक्ति, विद्युत् शक्ति रासायनिक शक्ति, पारमाणविक शक्ति आदि शक्तिका विभिन्न रूप छन् । केही शक्तिमा रूप यस प्रकार छन् :

यान्त्रिक शक्ति (Mechanical Energy)

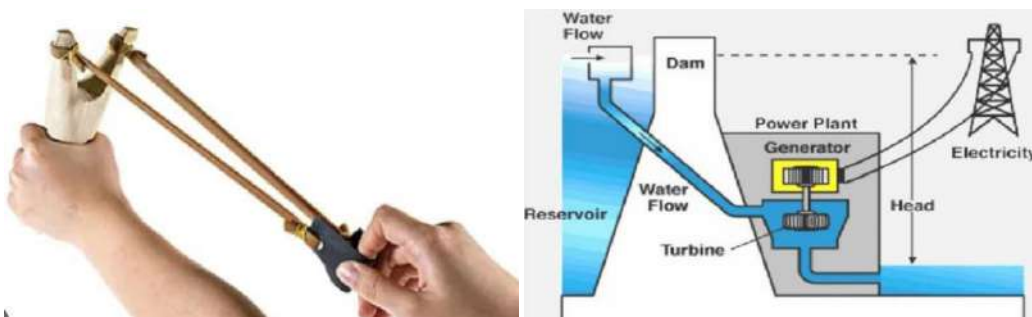
कुनै वस्तुको चाल वा स्थिति परिवर्तनका कारणले उत्पन्न हुने शक्तिलाई यान्त्रिक शक्ति भनिन्छ । यान्त्रिक शक्तिलाई दुई भागमा बाँड्न सकिन्छ :

(क) स्थिति शक्ति (Potential energy)

(ख) गति शक्ति (Kinetic Energy)

(क) स्थिति शक्ति (Potential energy)

स्थिति शक्ति भौतिक विज्ञानको एउटा महत्त्वपूर्ण अवधारणा हो जसले हामीलाई वस्तुले कसरी ऊर्जा भण्डारण गर्न सक्छ भनेर बुझ्न मद्दत गर्छ । यो एक सञ्चित ऊर्जा जस्तै हो जुन सधै प्रयोग हुन पर्खिरहेको जस्तो देखिन्छ । जसरी तानिएको रबर ब्यान्डमा स्थिति शक्ति सञ्चित रहेको हुन्छ । त्यस्तै उच्च उचाइको बाँधमा जम्मा गरिएको पानीमा रहेको सञ्चित शक्तिले टर्बाइनहरू घुमाएर बिजुली उत्पादन गरिन्छ । यसरी कुनै वस्तुमा त्यसको स्थान वा स्थिति परिवर्तनका कारणले सञ्चित भएको शक्तिलाई स्थिति शक्ति (potential energy) भनिन्छ ।



अग्लो स्थानमा जम्मा गरिएर राखिएको ढुङ्गा, ईँटा आदिमा स्थानका कारणले स्थिति शक्ति सञ्चित हुन्छ । कुनै स्प्रिङलाई खुम्च्याउँदा, तन्काउँदा, बङ्ग्याउँदा, दम दिइएको घडीमा त्यसको स्थितिमा परिवर्तन हुन्छ र स्थिति शक्ति सञ्चित हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 1

एउटा गुलेली र मट्याङ्ग्रा लिनुहोस् । कोही नभएको खुला ठाउँमा गुलेली तन्काएर मट्याङ्ग्रा छोड्नुहोस् । अब तलका प्रश्नमा विचार गर्नुहोस् र निष्कर्ष निकाल्नुहोस् :

1. मट्याङ्गालाई परसम्म पुऱ्याउन कुन शक्तिको प्रयोग भयो ?
2. त्यो शक्ति कहाँबाट आयो ?
3. कुनै अग्लो स्थानमा जम्मा गरिएको पानी, ढुङ्गा, इँटामा आदिमा कुन शक्ति सञ्चित होला ?

हाम्रो हातको मांसपेशीमा शक्ति हुन्छ । उक्त शक्ति गुलेलीलाई तन्काउँदा गुलेलीको रबरमा गएर सञ्चित हुन्छ । यसरी तन्किएको रबरमा जम्मा भएको शक्तिले मट्याङ्गालाई परसम्म पुऱ्याउँछ । यही तन्किएको रबरमा जम्मा भएको शक्ति नै स्थिति शक्ति (potential energy) हो ।

स्थिति शक्ति निम्नलिखित कारक तत्त्वमा निर्भर पर्छ :

(क) वस्तुको उचाइ : कुनै वस्तुको उचाइ वा स्थिति त्यस वस्तुमा सञ्चित हुने स्थिति शक्तिको मात्रा निर्धारण गर्न एक महत्त्वपूर्ण कारक तत्त्व हो । कुनै वस्तु जति उच्च स्थानमा राखिन्छ, त्यति नै यसको स्थिति शक्ति बढी हुन्छ । कुनै वस्तुमा सञ्चित हुने स्थिति शक्ति त्यस वस्तुको उचाइसँग प्रत्यक्ष समानुपातिक हुन्छ । वस्तुको उचाइ बढ्यो भने वस्तुमा सञ्चित हुने स्थिति शक्ति पनि बढ्छ र उचाइ घट्यो भने स्थिति शक्ति पनि घट्छ ।

(ख) वस्तुको पिण्ड : वस्तुको पिण्डले पनि त्यस वस्तुमा सञ्चित हुने स्थिति शक्तिलाई प्रभाव पार्छ । एउटै उचाइमा रहेका दुई वस्तुमध्ये थोरै पिण्ड भएको वस्तुमा भन्दा धेरै पिण्ड भएको वस्तुमा स्थिति शक्ति बढी सञ्चित रहेको हुन्छ । कुनै वस्तुमा सञ्चित हुने स्थिति शक्ति त्यस वस्तुको पिण्डसँग प्रत्यक्ष समानुपातिक हुन्छ । वस्तुको पिण्ड बढ्यो भने वस्तुमा सञ्चित हुने स्थिति शक्ति पनि बढ्छ र पिण्ड घट्यो भने स्थिति शक्ति पनि घट्छ ।

त्यसकारण स्थिति शक्ति वस्तुको उचाइ वा स्थिति र यसको पिण्ड दुवैमा निर्भर पर्छ ।

यान्त्रिक उपकरणमा सञ्चित स्थिति शक्ति प्रयोग भई रहेको हुन्छ । उदाहरणका लागि एक पेन्डुलम घडीमा स्थिति शक्ति गति शक्तिमा रूपान्तरणको कारणले घडीको सूर्य दाँया बाँया दोलन गरिरहेको हुन्छ ।

(ख) गति शक्ति (Kinetic Energy)

गति शक्ति ऊर्जाको एक रूप हो जुन कुनै वस्तुमा यसको गतिको कारण सञ्चित हुन्छ । यो गतिमा रहेको वस्तुको ऊर्जा हो र यो वस्तुको पिण्ड र त्यसको गति दुवैमा

निर्भर हुन्छ ।

गति शक्ति एक अवधारणा हो जसले हामीलाई गतिमा वस्तुसँग सम्बन्धित ऊर्जा बुझ्न मद्दत पछ । जब कुनै वस्तु गतिमा हुन्छ, त्यसमा गति शक्ति हुन्छ । भौतिक विज्ञानमा गति शक्ति गतिशील वस्तुको व्यवहारको व्याख्या गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

गतिमा रहेको टेनिस बल समाउन सजिलो हुन्छ भने क्रिकेट बल समाउन कठिन हुन्छ । यसबाट हामी निष्कर्ष निकाल्न सक्छौं कि चालमा भएका हरेक पिण्डमा शक्ति हुन्छ । उक्त शक्तिलाई हामी गति शक्ति भन्छौं । वस्तुमा हुने चालले गर्दा उत्पन्न शक्तिलाई गति शक्ति (kinetic energy) भनिन्छ । गुडिरहेको बल, उडिरहेको चरो, बगिरहेको पानी, बहिरहेको हावा र गुडिरहेको मोटरमा हुने शक्ति गति शक्तिका उदाहरण हुन् ।

गति शक्ति पता लगाउन $(KE) = 1/2 m v^2$, सूत्र प्रयोग गरेर वस्तुको पिण्ड (m) र वेग (v) को आधारमा गणना गरिन्छ । गति शक्तिको एकाइ जुल (J) हो ।



गति ऊर्जा यातायातको विभिन्न सबारी साधनमा उपयोग गरिन्छ । उदाहरणका लागि चलिरहेको कारमा गति ऊर्जा हुन्छ, जुन सवारीलाई अगाडि बढाउनका लागि यान्त्रिक ऊर्जामा परिणत हुन्छ । त्यस्तै चलिरहेको साइकल वा दौडने व्यक्तिमा पनि गति ऊर्जा हुन्छ ।



शक्तिको रूपान्तरण (Transformation of energy)

घरको छतमा राखेको ट्याङ्कीको पानी, बाँध वा ड्याममा राखेको पानी, ताल वा पोखरीमा जम्मा भएको पानी आदिमा स्थिति शक्ति हुन्छ । यदि उक्त पानी बग्यो भने स्थिति शक्ति गति शक्तिमा रूपान्तरण हुन्छ । यसरी शक्ति एक रूपबाट अर्को रूपमा

रूपान्तरण हुन्छ तर विनाश हुँदैन । अतः शक्ति न त उत्पन्न हुन्छ नत विनाश हुन्छ । यसलाई शक्ति संरक्षणको सिद्धान्त (law of conservation of energy) भनिन्छ । दैनिक जीवनमा हामीलाई विभिन्न रूपमा शक्तिको आवश्यकता पर्छ । कहिले स्थिति शक्ति चाहिन्छ भने कहिले गति शक्ति चाहिन्छ । कहिले प्रकाश शक्ति चाहिन्छ भने कहिले विद्युत् शक्ति । कहिले चुम्बकीय शक्ति चाहिन्छ भने कहिले ध्वनि शक्ति । त्यसैले हामीसँग उपलब्ध भएको शक्तिलाई उपकरणका सहायताले रूपान्तरण गरी चाहिएको रूपमा बदल्ने पर्छौं । यसलाई शक्तिको रूपान्तरण भनिन्छ । उदाहरणका लागि सोलार प्यानेल (solar Pannel) ले सौर्य शक्तिलाई विद्युत् शक्तिमा रूपान्तरण गर्छ । चिमले विद्युत् शक्तिलाई प्रकाश शक्तिमा रूपान्तरण गर्छ । हिटरले विद्युत्शक्तिलाई ताप शक्तिमा रूपान्तरण गर्छ । टर्चलाइटले विद्युत् शक्तिलाई प्रकाश शक्तिमा रूपान्तरण गर्छ ।



शक्ति रूपान्तरणको अर्को उदाहरण निम्नानुसार प्रस्तुत गर्न सकिन्छ :

ड्यामको पानी (स्थिति शक्ति) → ड्यामबाट झारेको पानी (गति शक्ति) → पानीले टर्वाइन चलाउँदा (गति शक्ति) → बत्ती बाल्दा (विद्युत् शक्ति) (प्रकाश शक्ति)



क्रियाकलाप : 2

एउटा क्रिकेटको बल दुई तल्ले घरको छतबाट आफ्नो साथीद्वारा खसाल्न लगाउनुहोस् । तपाईं भुइँमा बसेर बल खसेको राम्ररी अवलोकन गर्नुहोस् । अवलोकन गरेपछि निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

- बललाई अझ माथीबाट खसाल्दा के हुन्थ्यो होला ?
- बल खसाल्नुभन्दा पहिला बलमा कुन शक्ति सञ्चित थियो र बल खस्न लाग्दा

त्यो शक्ति कुन शक्तिमा रूपान्तरण भयो ?

कुनै वस्तुलाई केही उचाइबाट खसाल्दा त्यसको उचाइको कारणले त्यसमा सञ्चित रहेको स्थिति शक्ति वस्तु खस्न लाग्दा त्यसमा आएको गतिले गर्दा स्थिति शक्ति गति शक्तिमा परिणत हुन्छ ।

नवीकरणीय र अनवीकरणीय ऊर्जाका स्रोत (Renewable and non renewable sources of energy)

तपाईंको घरमा खाना पकाउनका लागि केको प्रयोग गर्ने गर्नुभएको छ ? खाना पकाउन प्रयोग गरिने दाउरा, गोबरग्याँस, LP (liquefied petroleum) ग्याँस र विद्युत् कसरी पाउन वा उत्पादन गर्न सकिन्छ ? कसैले खाना पकाउन दाउरा, गोबर ग्याँस, LP ग्याँस, विद्युत्को प्रयोग गरेर चल्ने हिटर वा इन्डक्सन चुल्हो (induction stove) को प्रयोग गर्नुहुन्छ होला । दाउरा जङ्गलबाट पाइन्छ । बगिरहेको पानीमा हुने शक्तिलाई उपयोग गरेर जलविद्युत् र खनिज तेललाई प्रशोधन गरेर LP ग्याँस निकालिन्छ । सवारी साधन चलाउन, जाडो मौसममा शरीरलाई न्यानो पार्न, अन्न बाली सुकाउन, निर्माण कार्यमा विभिन्न प्रकारका औजार वा उपकरण चलाउन पनि ऊर्जाको आवश्यकता पर्छ ।

शक्ति प्राप्त गर्न सकिने वस्तुलाई शक्तिका स्रोत भनिन्छ । दाउरा, गोबरग्याँस, कोइला, LP ग्याँस, पेट्रोलियम पदार्थ, सूर्य आदि शक्तिका स्रोत हुन् ।



एक पटक प्रयोग गरिसकेपछि प्रकृतिमा छोटो समयमा पुन उत्पादन हुने ऊर्जाका स्रोतलाई नवीकरणीय ऊर्जा (renewable energy) भनिन्छ । यसलाई पुनः पुनः प्रयोग गर्न सकिन्छ । विद्युत्, वायु ऊर्जा, सौर्य ऊर्जा, दाउरा, बायोग्याँस, गोबरग्याँस आदि नवीकरणीय ऊर्जाका स्रोत हुन् । छोटो समयमा पनि उत्पादन हुने भएकाले नवीकरणीय ऊर्जाको प्रयोगमा जोड दिनुपर्छ ।

एकपटक प्रयोग गरिसकेपछि प्रकृतिमा छोटो समयमा पुनः उत्पादन हुन नसक्ने उर्जाका

स्रोतलाई अनवीकरणीय (non-renewable energy) ऊर्जाका स्रोत भनिन्छ । यसलाई पुनः पुनः प्रयोग गर्न सकिँदैन । अनवीकरणीय ऊर्जाका स्रोत निरन्तर प्रयोग गर्दा घट्दै र सकिँदै जान्छन् । डिजेल, पेट्रोल, मटीतेल, LP ग्याँस, कोइला, न्युक्लियर ऊर्जा आदि अनवीकरणीय ऊर्जाका स्रोत हुन् ।



क्रियाकलाप : 3

तपाईंको गाउँटोलमा प्रयोग गरिने अनवीकरणीय उर्जाका स्रोतको नाम र त्यसका उपयोगिता तलको तालिकामा लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	अनवीकरणीय ऊर्जाको स्रोत	उपयोगिता
1	पेट्रोल	मोटरसाइकल चलाउन
2		
3		
4		
5		
6		

तपाईंको गाउँटोलमा प्रयोग गरिने नवीकरणीय उर्जाका स्रोतको नाम र त्यसका उपयोगिता तलको तालिकामा लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	अनवीकरणीय ऊर्जाको स्रोत	उपयोगिता
1	दाउरा	आगो बाल्न
2		
3		
4		
5		
6		



जीवावशेष इन्धन (Fossil fuel)

आजभोलि धेरै यातायातका साधन डिजेल, पेट्रोलबाट चल्ने गर्छन् । कोइला बालेर निस्कने ताप शक्तिबाट रेल चलाउन र कलकारखानामा मेसिन चलाउन सकिन्छ । यी पेट्रोल, डिजेल, मटीतेल, कोइला आदि कसरी बनेको होला ? पृथ्वीको धरातलीय स्वरूपमा ठुला ठुला परिवर्तन हुँदा जङ्गल र समुद्री जीव पुरिन गई जीवावशेषमा परिणत भए । तिनै जीवावशेष अत्यधिक चाप र तापका कारणले लाखौं वर्षको अन्तरालमा रासायनिक परिवर्तन भइ खनिज कोइला र तेल बन्न पुगे । यसरी लाखौं वर्षसम्म जमिनमुनि जीवावशेष थिचिएर बनेको खनिज तेल (पेट्रोल, डिजेल, मटीतेल आदि) र कोइलालाई जीवावशेष इन्धन भनिन्छ ।



जीवावशेष ऊर्जाका फाइदा

- (क) अन्य प्रकारका इन्धनहरूको दाँजोमा सर्वसुलभ छ ।
- (ख) ढुवानी गर्न सजिलो हुन्छ ।
- (ग) यसलाई विभिन्न सवारीसाधन र कलकारखाना सञ्चालन गर्न यसको प्रयोग हुन्छ ।
- (घ) जीवावशेष ऊर्जाबाट धेरै ताप शक्ति प्राप्त हुने भएकाले उद्योग, कारखानाहरूमा यसको अत्यधिक प्रयोग हुन्छ ।
- (ङ) जीवाश्म इन्धन उद्योगले रोजगारीका अवसर सिर्जना गर्छन् र अर्थव्यवस्थामा योगदान पुऱ्याउँछन् ।



जीवावशेष ऊर्जाका बेफाइदा

- (क) जीवावशेष इन्धनको निरन्तर अत्यधिक प्रयोगले यसको भण्डार रित्तिने खतरा हुन्छ ।
- (ख) जीवावशेष इन्धन बाल्दा वातावरणीय प्रदूषण हुन्छ ।
- (ग) जीवाश्म इन्धनको दहनले श्वासप्रश्वास समस्या निम्त्याउन सक्छ ।



क्रियाकलाप : 4

तल दिएका ऊर्जाका स्रोतलाई नवीकरणीय वा अनवीकरणीय ऊर्जाको स्रोतमा छुट्याउनुहोस् र तिनीहरूको एउटा फाइदा र एउटा बेफाइदा लेख्नुहोस् :

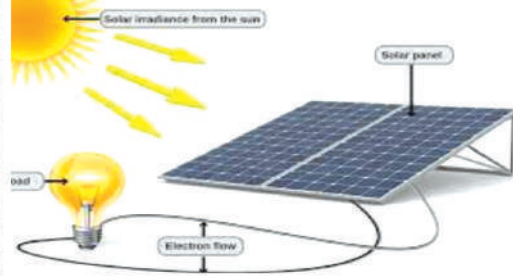
क्र.सं.	स्रोत	नवीकरणीय वा अनवीकरणीय	फाइदा	बेफाइदा
1	डिजिल	अनवीकरणीय	यातायातका साधन सञ्चालन गर्न उपयोग गरिन्छ ।	वायुप्रदूषण गर्छ ।
2	गोबर ग्याँस			
3	जलविद्युत्			
4	सौर्य शक्ति			
5	पेट्रोल			
6	वायु ऊर्जा			
7	कोइला			
8	मटीतेल			



वैकल्पिक ऊर्जा (Alternative energy)

अनवीकरणीय शक्तिको प्रयोगलाई कम गर्न वा जोगाउनका लागि प्रयोग गरिने ऊर्जाका स्रोतलाई वैकल्पिक ऊर्जा भनिन्छ । जलविद्युत्, सोलार शक्ति, गोबरग्याँस, बायो ग्याँस आदि नेपालमा प्रयोग भइरहेका केही वैकल्पिक ऊर्जा हुन् । त्यस्तै बायोमास, जियोथर्मल ऊर्जा र आणविक ऊर्जा पनि वैकल्पिक ऊर्जाको स्रोत हो । गाईवस्तुको मलमूत्रलाई प्रयोग गरेर निस्कने गोबरग्यासलाई खाना पकाउन प्रयोग गर्न सकिन्छ । विद्युत्को पहुँच नपुगेका र भौगोलिक रूपले विकट ठाउँमा सोलार शक्ति पनि अनवीकरणीय ऊर्जाको उपयुक्त विकल्प हुन सक्छ । त्यसैले नेपालको भौगोलिक बनावट र परिस्थितिलाई हेर्दा सोलार शक्ति र गोबरग्याँस उपयुक्त वैकल्पिक ऊर्जाको

स्रोतका रूपमा प्रयोग भइरहेका छन् । वैकल्पिक ऊर्जाको प्रयोग बढाउनका लागि नेपाल सरकारले आर्थिक अनुदान वा अन्य सहूलियत पनि प्रदान गर्दै आएको छ ।



ऊर्जा बचत गर्ने उपाय (Ways of saving energy)

अहिले विश्वभरि नै जीवावशेष ऊर्जाको माग र खपत बढ्दो क्रममा छ । अनवीकरणीय ऊर्जाको अत्यधिक प्रयोगले गर्दा निकट भविष्यमा आउन सक्ने शक्ति अभावको विकराल अवस्थालाई ऊर्जा सङ्कट (energy crisis) भनिन्छ । ऊर्जा सङ्कट आउन नदिन ऊर्जाको संरक्षण गर्नुपर्छ । ऊर्जाको मितव्ययी र सही तरिकाले प्रयोग गर्नु भनेको नै ऊर्जाको संरक्षण गर्नु नै हो । हाम्रो देशको सन्दर्भमा ऊर्जा सङ्कटको समस्यालाई कम गर्न निम्नलिखित उपाय अपनाउन सकिन्छ :

- (क) अनावश्यक रूपमा उर्जाको प्रयोग नगर्ने
- (ख) नेपाल कृषिप्रधान देश भएकाले गर्दा ग्रामीण क्षेत्रमा गोबर ग्याँसको प्रयोग गर्नमा जोड दिने
- (ग) जलविद्युत्को उत्पादन बढाउँदै यसलाई खाना पकाउने, विद्युतीय सवारी साधन चलाउने जस्ता बहुउपयोगी काममा धेरै प्रयोग गर्ने
- (घ) सोलार प्यानलको प्रयोग गरेर उत्पन्न हुने विद्युत् शक्तिको विभिन्न काममा प्रयोग गर्ने
- (ङ) अनवीकरणीय उर्जाको सट्टामा सकेसम्म नवीकरणीय ऊर्जाका स्रोत प्रयोग गर्ने



7.4 ताप र तापक्रम (Heat and temperature)



ताप (Heat)

ताप ऊर्जाको एक रूप हो जुन तापमान भिन्नताको कारण वस्तु वा प्रणालीबिच स्थानान्तरण हुन्छ । यो कुनै पदार्थभित्र कणहरूको अनियमित गतिसँग सम्बन्धित ऊर्जा हो ।

सूर्य ताप शक्तिको मुख्य स्रोत हो । सूर्यबाट प्राप्त हुने तापबाट विभिन्न काम गर्न सकिन्छ । लुगा सुकाउन, दाउरा सुकाउन, बिस्कन सुकाउन, जाडामा घाम तापन सौर्य तापको प्रयोग गरिन्छ । सूर्य बाहेक अन्य स्रोतबाट पनि ताप प्राप्त गर्न सकिन्छ । दाउरा, जीवावशेष इन्धन, विद्युत् हिटर आदि पनि तापका स्रोत हुन् । ताप एकप्रकारको शक्ति हो जसले हामीलाई तातोपनाको चेतना दिन्छ । तापको एस आई एकाइ (SI unit) जुल (J) हो । कुनै वस्तुलाई ताप दिँदा त्यसको तापक्रम बढ्छ ।

ताप एक प्रकारको ऊर्जा हो जुन तातो वस्तुबाट चिसो वस्तुमा प्रवाह हुन्छ । यो प्रवाह, संवहन, वा विकिरण भनिने प्रक्रियामार्फत हस्तान्तरण गरिन्छ । फरक फरक तापक्रमका दुई वस्तु सम्पर्कमा आउँदा तापीय सन्तुलन नपुगेसम्म ताप ऊर्जा उच्च तापक्रम भएको वस्तुबाट कम तापक्रम भएको वस्तुमा सर्छ ।

खाना पकाउन ताप प्रयोग गरिन्छ । स्टोभ, ओभन वा माइक्रोवेभ प्रयोग गर्ने होस् तापलाई खानाको तापक्रम बढाउन, पकाउन, बेक गर्न वा तातो बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।



तापक्रम (Temperature)

तापक्रम कुनै वस्तु वा पदार्थ कति तातो वा चिसो छ भन्ने मापन हो । यसले वस्तुमा रहेको तापिय उर्जाको डिग्रीलाई सङ्केत गर्छ । तापक्रमलाई सेल्सियस ($^{\circ}\text{C}$), फरेनहाइट ($^{\circ}\text{F}$) वा केल्विन (K) जस्ता एकाइ प्रयोग गरेर नापिन्छ ।

तापक्रम कुनै पदार्थभित्र रहेको कणहरूको औसत गति ऊर्जाको नाप हो । जब कणहरू छिटो गतिमा सर्छ, तापक्रम उच्च हुन्छ, जब कणहरू ढिलो हुन्छ, तापक्रम कम हुन्छ ।



थर्मोमिटर (Thermometer)

थर्मोमिटर तापक्रम मापन गर्न प्रयोग गरिने उपकरण हो । यसमा पारो वा अल्कोहल जस्ता तरल पदार्थले भरिएको लामो, साँघुरो ग्लासको ट्यूब हुन्छ, जुन तापक्रममा हुने परिवर्तनसँग विस्तार वा सङ्कुचित हुन्छ । थर्मोमिटरले तापक्रम परिवर्तनसँग पदार्थ विस्तार वा सङ्कुचन गर्ने सिद्धान्तमा आधारित हुन्छ । थर्मोमिटरभित्रको तरल तताउँदा विस्तार हुन्छ र चिसो हुँदा सङ्कुचित हुन्छ, जसले गर्दा यो साँघुरो ट्यूबमा रहेको तरल माथि उठ्छ वा तल खस्छ ।

पारो थर्मोमिटरलाई विचार गरौं । जब थर्मोमिटरलाई न्यानो वातावरणमा राखिन्छ, ट्यूबभित्रको पारो विस्तार हुन्छ र बढ्छ । त्यसपछि तापक्रमलाई तरलको स्तरसँग थर्मोमिटरमा मापन पङ्क्तिबद्ध गरेर पढिन्छ । त्यसै गरी जब थर्मोमिटरलाई चिसो वातावरणमा राखिन्छ, पारो सङ्कुचित हुन्छ र खस्छ, कम तापक्रमलाई सङ्केत गर्छ ।



हाम्रो दैनिक जीवनमा विभिन्न व्यावहारिक प्रयोग छन् । थर्मोमिटरहरू सामान्यतया स्वास्थ्य सेवा सेटिङमा शरीरको तापक्रम मापन गर्न प्रयोग गरिन्छ । तिनीहरूले जरो पहिचान गर्न, स्वास्थ्य अवस्था निगरानी गर्न र रोगको निदान गर्न मद्दत पछ । थर्मोमिटरहरू हावाको तापक्रम मापन गर्न मौसम स्टेसनमा प्रयोग गरिन्छ ।

व्यक्तिको शरीरको तापक्रम नापेर तपाईंलाई जरो आएको छ कि छैन भनेर थाहा हुन्छ । यसरी शरीरको तापक्रमलाई नाप्दा कुन एकाइमा लेखिन्छ होला ? सामान्यतः हाम्रो शरीरको तापक्रमलाई डिग्री फरेन्हाइट ($^{\circ}\text{F}$) एकाइमा नापिन्छ । हाम्रो शरीरको तापक्रम सामान्य अवस्थामा 98.6°F हुन्छ तर जरो आएको बेला शरीरको तापक्रम बढ्छ । त्यसैले जरो आएको मानिसको शरीरको तापक्रम 98.6°F भन्दा बढी हुन्छ । तापक्रमलाई डिग्री सेल्सियस ($^{\circ}\text{C}$) एकाइमा पनि नापिन्छ । तापक्रमको चलनचल्तीका एकाइ $^{\circ}\text{C}$ र $^{\circ}\text{F}$ भएतापनि यसको S.I. एकाइ केल्विन (K) हो ।



तापक्रम र तापको सम्बन्ध

तापशक्ति बढी तापक्रम भएको वस्तुबाट कम तापक्रम भएको वस्तुतर्फ सर्छ । कुनै पनि वस्तुले ताप शक्ति प्राप्त गरेमा तापक्रम बढ्छ तर ताप गुमाएमा तापक्रम घट्छ ।

जाडो याममा हाम्रो वरपरको तापक्रम कम हुन्छ । ताप शक्ति कारण हो भने तापक्रम त्यसको असर हो ।

ताप शक्ति बढायो भने तापक्रम बढ्छ ताप शक्ति घट्यो भने तापक्रम घट्छ । यसरी तापक्रम तापशक्तिमा निर्भर हुन्छ । धारामा रहेको पानीको तापक्रम वातावरणको तापक्रमसँग बराबर हुन्छ । मानिसको शरीरको तापक्रम सामान्य अवस्थामा सधैं स्थिर (98.6 °F) हुन्छ । चिसो पानी छुँदा हाम्रो शरीरको ताप शक्ति पानीमा सर्छ र हामीलाई पानी चिसो लाग्छ । तापक्रम थर्मोमिटर प्रयोग गरेर मापन गरिन्छ भने ताप शक्ति क्यालोरी मिटरबाट मापन गरिन्छ ।

कुनै दुई वस्तुमा एउटै तापक्रम हुन सक्छ तर तापको फरक मात्रा हुन सक्छ । उदाहरणका लागि एक कप तातो चिया र पौडी पोखरीको तापक्रम समान हुन सक्छ तर चियाको कपमा कम ताप हुन्छ किनभने यसमा कम पिण्ड हुन्छ ।

ताप र तापक्रमबिचको सम्बन्धलाई बुझ्दा हामीलाई ऊर्जा कसरी प्रवाह हुन्छ र हामीले हाम्रो दैनिक जीवनका विभिन्न पक्षमा तापीय अवस्थालाई कसरी नियन्त्रण र हेरफेर गर्न सक्छौं भनेर बुझ्न मद्दत गर्छ ।



7.7 तरङ्ग (Wave)

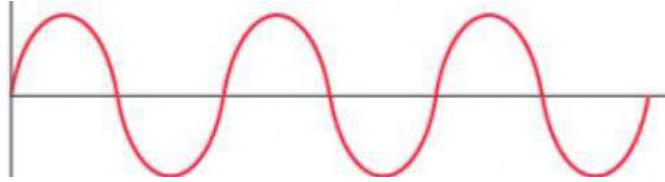
शक्ति एक स्थानदेखि अर्को स्थानसम्म विभिन्न तरिकाबाट प्रसारण हुन्छ । पहिलो, वस्तु नै एक ठाउँदेखि अर्को ठाउँ पुगेर शक्तिको प्रसारण हुन सक्छ । जस्तै बन्दुकबाट निस्किएको गोली, फालिएको ढुङ्गा आदि । दोस्रो,



तरङ्गमार्फत शक्ति एक स्थानबाट अर्को स्थानमा पुग्छ । उदाहरणका लागि हामीले शान्त पोखरीको बिचमा ढुङ्गा फाल्यौं भने उक्त ढुङ्गामा भएको गति शक्तिले पोखरीको पानीका अणुमा कम्पन पैदा गर्छ । कम्पन हुँदा उत्पन्न भएको तरङ्ग पोखरीको किनारतर्फ प्रसारण हुन्छ । पानीको तरङ्ग प्रसारण हुँदा पानीका अणु तलमाथि कम्पन हुन्छन् भने तरङ्गको प्रसारण पोखरीको बिचबाट किनारतर्फ हुन्छ । तरङ्ग किनारामा पुग्दा उक्त स्थानमा पानीले हिकार्एको देख्न सकिन्छ । यसरी तरङ्गले ढुङ्गामा भएको काइनेटिक शक्ति पोखरीको बिचबाट किनारासम्म पुऱ्याउने काम गर्छ ।

त्यसैले तरङ्ग भनेको शक्ति प्रसारणको साधन हो । यसरी गति शक्तिको कारणले कुनै अणुमा रहेको शक्ति प्रसारण हुने माध्यमलाई तरङ्ग भनिन्छ ।

एक तरङ्गले माध्यमलाई स्थायी रूपमा विस्थापित नगरी ऊर्जा प्रवाह गरिरहेको हुन्छ । तरङ्ग विभिन्न रूपमा अवलोकन गर्न सकिन्छ । जस्तै पानी तरङ्ग, ध्वनि तरङ्ग, प्रकाश तरङ्ग



तरङ्गको प्रकार (Types of wave)

कुनै तरङ्ग प्रसारण हुन माध्यमको आवश्यकता पर्छ भने कुनैलाई पर्दैन । यस आधारमा तरङ्ग दुई प्रकारका हुन्छन्, :

(1) यान्त्रिक तरङ्ग र (2) विद्युत चुम्बकीय तरङ्ग



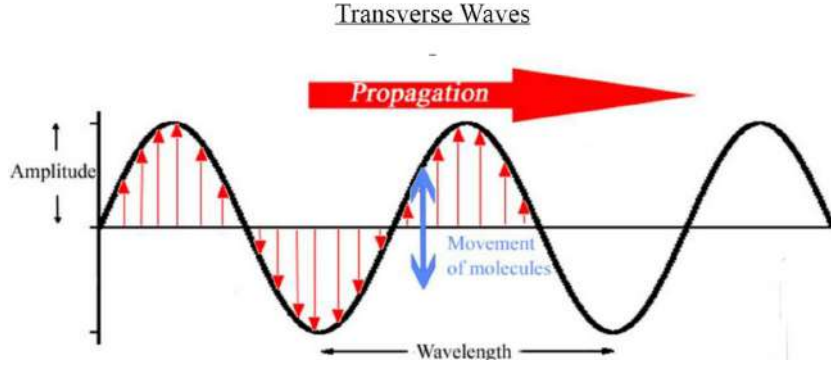
1. यान्त्रिक तरङ्ग

जुन तरङ्गलाई प्रसारण हुनका लागि माध्यमको आवश्यकता पर्छ, त्यस तरङ्गलाई यान्त्रिक तरङ्ग (mechanical wave) भनिन्छ । जुन तरङ्गलाई प्रसारण हुन माध्यमको आवश्यकता पर्दैन, त्यसलाई विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग (electromagnetic wave) भनिन्छ । जस्तै प्रकाश तरङ्ग, एक्सरे रेडियो तरङ्ग आदि विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग हुन् । यान्त्रिक तरङ्ग पनि दुई प्रकारका हुन्छन्, लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग र ट्रान्सभर्स तरङ्ग



(क) ट्रान्सभर्स तरङ्ग (Transverse wave)

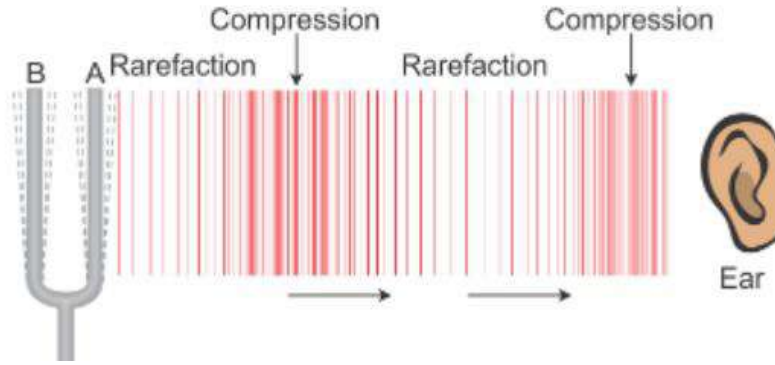
जुन तरङ्गमा माध्यमका कणहरूको प्रसारणदिशा र तरङ्ग प्रसारण हुने दिशा लम्ब भई प्रसारण हुन्छ, त्यस्तो तरङ्गलाई ट्रान्सभर्स तरङ्ग भनिन्छ । अणुहरूको कम्पन हुने दिशामा लम्ब भएर हुन्छ भने त्यस्तो तरङ्गलाई ट्रान्सभर्स तरङ्ग भनिन्छ । पानीमा उत्पन्न हुने तरङ्ग ट्रान्सभर्स तरङ्ग हो । ट्रान्सभर्स तरङ्ग क्रेस्ट र ट्रफ भएर प्रसारण हुन्छ ।



लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग (Longitudinal wave)

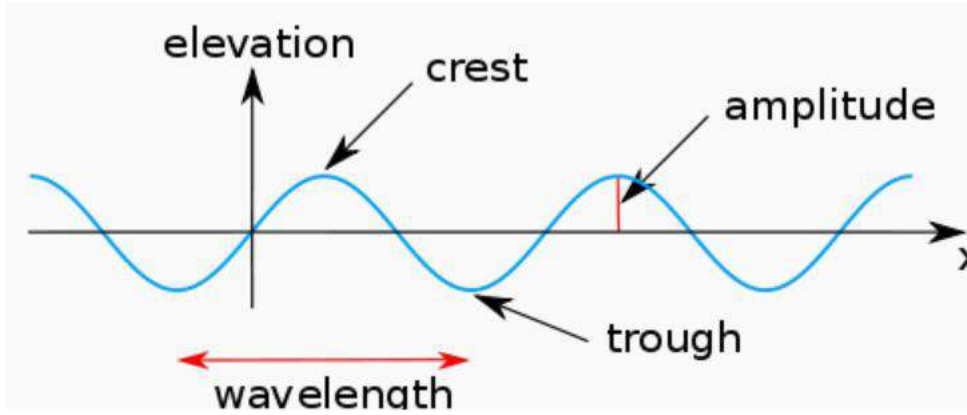
जुन तरङ्गमा माध्यमका कणहरूको प्रसारण दिशा र तरङ्ग प्रसारण हुने दिशा एउटै हुन्छ, त्यस्तो तरङ्गलाई लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग (Longitudinal wave) तरङ्ग भनिन्छ । ध्वनि तरङ्ग लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग हो ।

लङ्गिच्युडिनल तरङ्गमा तरङ्ग प्रसारण हुने दिशा र माध्यमका कण कम्पन हुने दिशा एउटै हुन्छ जुन तरङ्गमा माध्यमका कण तरङ्ग प्रसारण हुने दिशातिरै अगाडि पछाडि हुँदै कम्पन गर्छन्, त्यस्तो तरङ्ग नै लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग हो ।



तरङ्गसँग सम्बन्धित केही शब्द (Some terms related to waves)

चित्रमा ट्रान्सभर्स तरङ्ग देखाइएको छ ।



क्रेस्ट (Crest): कुनै माध्यममा तरङ्ग बन्दा माध्यमका कणको मध्यस्थिति (mean position) देखि माथि उठेको तरङ्गको अंशलाई क्रेस्ट भनिन्छ ।

ट्रफ (Trough): कुनै माध्यममा तरङ्ग बन्दा माध्यमका कणहरूको मध्यस्थिति (mean position) देखि तल गएको तरङ्गको अंशलाई ट्रफ भनिन्छ ।

एम्प्लिच्युड (Amplitude): तरङ्गमा माध्यमका कणको मध्यस्थितिदेखि अधिकतम विस्थापनलाई एम्प्लिच्युड भनिन्छ । एम्प्लिच्युडलाई सङ्केत 'a' ले जनाइन्छ । यसको एस आई एकाइ मिटर (m) हो ।

तरङ्ग लम्बाइ (Wavelength): तरङ्गको कुनै एउटा क्रेस्ट वा ट्रफको उच्चतम बिन्दुदेखि नजिकैको अर्को क्रेस्ट वा ट्रफको उच्चतम बिन्दुसम्मको दुरीलाई तरङ्ग लम्बाइ भनिन्छ । तरङ्ग लम्बाइलाई λ (lambda) ले जनाइन्छ । तरङ्ग लम्बाइको एस. आई. एकाइ मिटर (m) हो ।

पूर्ण तरङ्ग (Complete wave): एउटा क्रेस्ट र एउटा ट्रफ मिलेर बनेको तरङ्गको अंशलाई एकपूर्ण तरङ्ग भनिन्छ ।

आवृत्ति (Frequency): एकाइ समयमा बन्ने जम्मा तरङ्गको सङ्ख्यालाई त्यस तरङ्गको आवृत्ति भनिन्छ । आवृत्तिलाई सङ्केत 'f' ले जनाइन्छ र यसको S.I. एकाइ हर्ज (Hz) हो ।

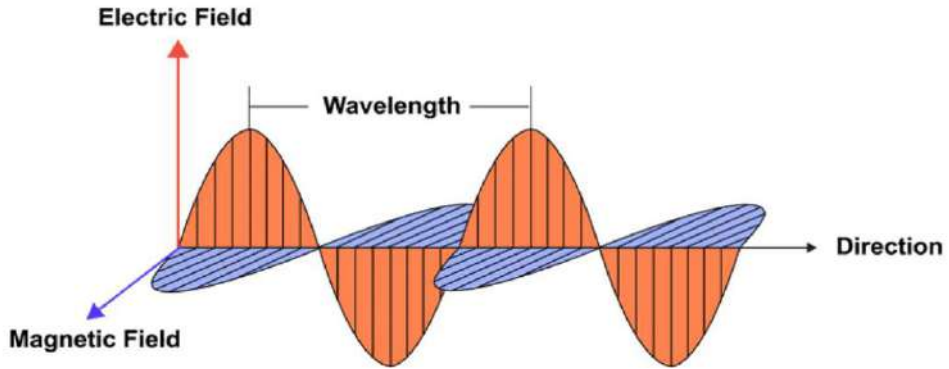
एकाइ समयमा तरङ्गले पार गर्ने दुरीलाई तरङ्गको वेग भनिन्छ । गणितीय रूपमा आवृत्ति र तरङ्ग लम्बाइको गुणनफल नै तरङ्गको वेग हो ।

$$\text{तरङ्गको वेग (v)} = \text{तरङ्गको आवृत्ति (f)} \times \text{तरङ्ग लम्बाइ (\lambda)}$$



2. विद्युत चुम्बकीय तरङ्ग

जुन तरङ्गलाई प्रसारण हुन माध्यमको आवश्यकता पर्दैन, त्यसलाई विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग (electromagnetic wave) भनिन्छ । जस्तै प्रकाश तरङ्ग, एक्सरे रेडियो तरङ्ग आदि विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग हुन् । विद्युतीय क्षेत्र र चुम्बकीय क्षेत्र बिच कम्पनको कारणले उत्पन्न तरङ्गलाई विद्युत चुम्बकीय तरङ्ग भनिन्छ ।



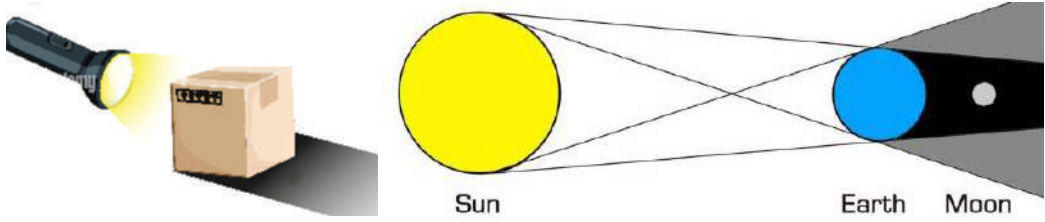
तरङ्ग बुझ्न पानीको व्यवहारदेखि सूचना र ऊर्जाको प्रसारणसम्म विभिन्न घटना बुझ्नु आवश्यक छ । यसले हामीलाई सञ्चार, मनोरञ्जन, वैज्ञानिक अनुसन्धान र प्राविधिक प्रगतिहरूका लागि विभिन्न प्रकारका तरङ्ग अन्वेषण गर्न र प्रयोग गर्न सहयोग गर्छ ।



7.8 छायाको अवधारणा (Concept of shadow)

छाया भनेको अँध्यारो क्षेत्र वा आकार हो जुन जब कुनै वस्तुले प्रकाशको बाटो रोक्छ तब बन्छ । यो त्यस बेला बन्छ जब एक स्रोतबाट प्रकाश एक अपारदर्शी वस्तुद्वारा पार पर्छ, प्रकाशलाई यसको पछाडिको सतह वा क्षेत्रमा पुग्नबाट रोक्छ । केही क्षेत्रमा प्रकाशको अभावको कारण छाया बन्छ । जब प्रकाशका किरण एक सिधा रेखामा यात्रा गर्छन् र अपारदर्शी वस्तुको सामना गर्छन्, तिनीहरू त्यसबाट पार गर्न सक्दैन । फलस्वरूप छायाको निर्माण पर्छ । छायाको आकार र स्थिति प्रकाश स्रोत, वस्तु र छाया गरिएको सतहको सापेक्ष स्थितिमा निर्भर पर्छ ।





छायाको अवधारणामा विभिन्न व्यावहारिक प्रयोग र महत्त्व छन् । यहाँ केही उदाहरण छन् :

सूर्य र चन्द्र ग्रहण जस्ता खगोलीय घटनामा छाया अवलोकन गरिन्छ । पृथ्वी, चन्द्रमा र सूर्यको पङ्क्तिबद्धताले यी घटनाहरू अध्ययन गर्नका लागि बहुमूल्य जानकारी प्रदान गर्दै, आकाशीय पिण्डहरूमा छायाले गर्दा हुने विभिन्न आकाशिय घटनाबारे जानकारी प्राप्त हुन्छ ।



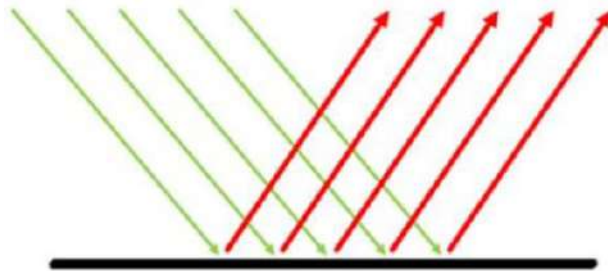
प्रकाशको परावर्तन (Reflection of light):

वस्तुको सतहमा ठक्कर खाएर प्रकाश फर्किने प्रक्रियालाई प्रकाशको परावर्तन भनिन्छ । चिल्लो वा खम्बो जुनसुकै अपारदर्शक वस्तुको सतहले प्रकाशको परावर्तन गर्छ । परावर्तन तब हुन्छ जब प्रकाश किरणले चिल्लो सतहमा ठोकिन्छ र यसलाई फर्काउँछ ।



नियमित परावर्तन (regular reflection)

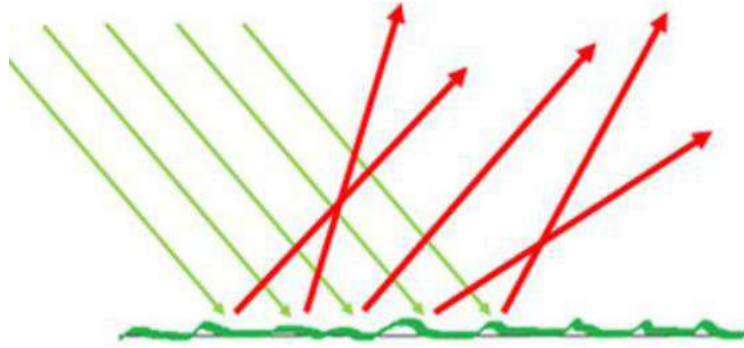
प्रकाशका समानान्तर किरण समतल सतहमा ठक्कर खाएर पुनः आपसमा समानान्तर नै भएर फर्किने प्रक्रियालाई नियमित परावर्तन भनिन्छ । ऐना, मोबाइलको स्क्रिन वा धातुको पाता आदिबाट नियमित परावर्तन हुन्छ । नियमित परावर्तनको कारणले गर्दा वस्तुको आकृति बन्छ । हामी ऐना, पोखरीको स्थिर पानीमा आफ्नो आकृति देख्न सक्छौं ।





अनियमित परावर्तन (Irregular reflection)

प्रकाशका समानान्तर किरण कुनै खस्रो वा असमलत सतहमा ठक्कर खाएर विभिन्न दिशामा छरिएर जाने प्रक्रियालाई अनियमित परावर्तन भनिन्छ । काठको टुक्रा, घरको भित्ता, बोटबिरुवाको पात आदिबाट अनियमित परावर्तन हुने गर्छ । अनियमित परावर्तन हुँदा परावर्तित किरण विभिन्न दिशामा छरिएर जाने भएकाले गर्दा परावर्तित किरण ऐनामा जस्तो देखिँदैनन् । प्रकाशको अनियमित परावर्तनको कारणले गर्दा नै हाम्रा वरपर भएका वस्तु देख्न सकिन्छ । ती वस्तुमा ठक्कर खाएर फर्केका किरण हाम्रो आँखामा पर्दा हामी वस्तु देख्छौं ।



सनडियलको निर्माण

सनडियल, सबैभन्दा पुरानो प्रकारको समय देखाउने यन्त्र हो । यसले सूर्यको किरणमा परेको कुनै वस्तुको छायाको स्थितिद्वारा दिनको समयलाई सङ्केत गर्छ । दिन बढ्दै जाँदा, सूर्य आकाशमा सँच्च, वस्तुको छाया सँच्च र समय बित्ने सङ्केत पर्छ । यसले सूर्यका चालसँग दैनिक समय परिवर्तन भएको देखाउँछ । यसलाई पौराणिक कालको घडीको रूपमा चिनिन्छ ।



क्रियाकालाप 5



सनडियल सिर्जना गर्न सरल तरिका

आवश्यक सामग्री : एउटा समतल, बलियो सतह जस्तै कार्डबोर्डको टुक्रा वा कागजको प्लेट, एउटा पेन्सिल कम्पास वा प्रोटेक्टर, मार्कर वा रङ्गीन पेन्सिल

विधि : दिनभरि प्रत्यक्ष सूर्यको प्रकाश हुने समतल ठाउँ रोज्नुहोस् । जहाँ तपाईं आफ्नो सनडियल राख्न सक्नुहुन्छ । त्यहा कार्डबोर्ड सुनिश्चित गर्नुहोस् ।

कार्डबोर्डमा चार मुख्य दिशा (उत्तर, दक्षिण, पूर्व र पश्चिम) चिह्न लगाउन कम्पास वा प्रोट्रेक्टर प्रयोग गर्नुहोस् । निश्चित गर्नुहोस् कि चिह्न सही छन् ।

पेन्सिललाई कार्डबोर्डको बिचमा सानो प्वाल बनाई त्यसमा सिधा ठाडो अड्याउनुहोस्, निश्चित गर्नुहोस् कि यो सिधा छ ।

पेन्सिलको छाया कार्डबोर्डमा अवलोकन गर्नुहोस् । कार्डबोर्डको परिधि छेउतिर रेखा वा डट कोरेर १२ ओटा हरेक घण्टा छायाको स्थिति चिह्न लगाउनुहोस् वा १ देखि १२ सम्मको अङ्क कार्डबोर्डका परिधिमा निश्चित दुरीमा लेख्नुहोस् । यी रेखाले वा अङ्कले सनडियलमा घण्टा रेखा प्रतिनिधित्व पर्छ ।

तपाईंको सनडियल पूरा भयो । यसलाई छनोट गरिएको घमाइलो स्थानमा राख्नुहोस् र यसलाई पङ्क्तिबद्ध गर्नुहोस् ताकि छाया समयको प्रगतिको रूपमा सही घण्टा रेखामा परोस् ।



तपाईंको सनडियलको शुद्धता तपाईंको स्थानको अक्षांश, वर्षको समय र सूर्यको कोण जस्ता कारकमा निर्भर हुन सक्छ । यो एक साधारण मोडेल हो, तर यसले तपाईंलाई सूर्यको छायाको चालमा आधारित समय बताउने अवधारणा बुझ्न मद्दत गर्न सक्छ ।



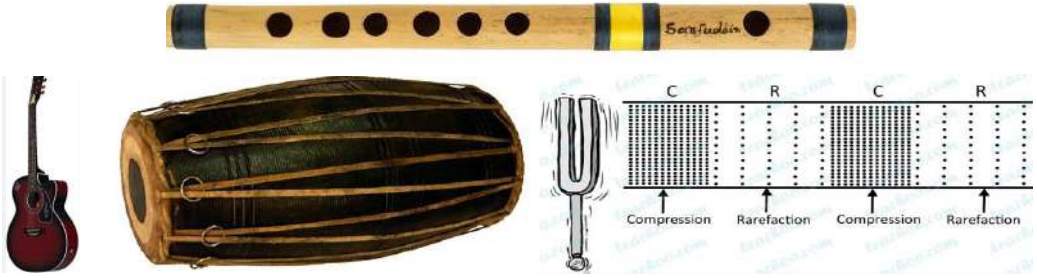
क्रियाकलाप : 6

एटा काठको लट्ठीको सहायताले सनडायल बनाउनुहोस् । उक्त सनडायललाई घाम लाग्ने ठाउँमा राख्नुहोस् । सनडायलबाट बन्ने छायाको लम्बाइ र छायाको दिशा चिह्न लगाई समय पत्ता लगाउनुहोस् ।



ध्वनि (Sound)

ध्वनि एक प्रकारको शक्ति हो । यो वस्तुको कम्पनबाट तरङ्गका रूपमा उत्पन्न हुन्छ । उक्त तरङ्ग हाम्रो कानसम्म पुग्छ । हामी दैनिक जीवनमा विभिन्न प्रकारका ध्वनि सुन्छौं । यीमध्ये केही ध्वनि हामीलाई आवश्यक पर्छन् भने केही अनावश्यक हुन्छन् । केही ध्वनि हामीलाई मन पर्छन् भने केही हामीलाई मन पर्दैनन् । ध्वनिका लागि चाहिने मुख्य चिज भनेको वस्तुको कम्पन हो । ध्वनि ठोस, तरल र ग्याँस तीनै माध्यममा प्रसारण हुन्छ । उक्त ध्वनि तरङ्गका रूपमा ठोस, तरल वा ग्याँसका माध्यमबाट एक ठाउँबाट अर्को ठाउँसम्म पुग्छ । जुन वस्तुबाट ध्वनि उत्पन्न हुन्छ, उक्त वस्तुलाई ध्वनिको स्रोत भनिन्छ । मादल, गितार, घन्टी, बाँसुरी आदि ध्वनिका स्रोत हुन् ।



ध्वनि तरङ्ग प्रसारणको प्रक्रिया (Process of sound wave propagation): ध्वनि प्रसारण हुन ठोस, तरल वा ग्याँस माध्यमको आवश्यकता पर्छ । कुनै पदार्थ नभएको शून्य ठाउँबाट ध्वनि प्रसारण हुन सक्दैन । ठोस, तरल वा ग्याँस पदार्थका अणु लहरै मिलेर रहेका हुन्छन् । जब कुनै वस्तुमा कम्पन हुन्छ, यसले नजिकको माध्यमको अणुलाई धकेल्छ र त्यस अणुले अर्को अणुलाई धकेल्छ । यसरी एकले अर्कालाई धकेल्दा माध्यमका अणुहरू कहिले अगाडि बढ्छन् भने कहिले पछाडि हट्छन् । अगाडि र पछाडि गर्दा अणु खाँदिने र फुक्ने क्रिया हुन्छ । यसरी माध्यमका अणु कहिले खाँदिने र कहिले फुक्ने हुँदै ध्वनि तरङ्गको प्रसारण हुन्छ ।

विभिन्न माध्यममा ध्वनि तरङ्गको प्रसारण (Propagation of sound wave in different media) : ध्वनि प्रसारण हुन ठोस, तरल वा ग्याँस माध्यमको आवश्यकता पर्छ तर विभिन्न माध्यममा ध्वनिको वेग फरक फरक हुन्छ ।

ठोस माध्यममा ध्वनिको प्रसारण (Propagation of sound wave in solid medium): ठोस वस्तुमा अणुहरू एकअर्कासँग धेरै नजिक हुन्छन् । यदि कुनै वस्तुमा कम्पन भयो भने उक्त कम्पनले ठोस वस्तुको अणुलाई धक्का दिन्छ । उक्त अणुले आफ्नो वरपरका सबै अणुलाई धक्का दिन्छ । त्यसैले तरङ्ग छिट्टै एउटा अणुबाट अर्को अणुमा प्रसारण हुन्छ । अतः ठोस वस्तुमा ध्वनिको प्रसारण सबैभन्दा छिटो हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 7

भित्ताको एक छेउमा एक जनाले कान अड्याउनुहोस् । अर्को छेउबाट अर्को व्यक्तिले बिस्तारै कुनै वस्तुले कोर्नुहोस् । अब ध्वनि सुनिन्छ कि सुनिँदैन, छलफल गर्नुहोस् यस क्रियाकलापबाट हामीलाई थाहा हुन्छ कि ठोस वस्तुबाट ध्वनि प्रसारण हुन्छ ।

तरल माध्यममा ध्वनि तरङ्गको प्रसारण (Propagation of sound wave in liquid medium) : तरल पदार्थमा अणुहरू केही खुकुला हुन्छन् । खुकुला हुने भएकाले एउटा अणुलाई धक्का दिँदा सो अणु अर्को अणुमा ठोक्किन केही समय लाग्छ । त्यसकारणले ध्वनिको प्रसारण ठोस माध्यममा भन्दा तरल माध्यममा ढिलो हुन्छ ।



ग्याँस माध्यममा ध्वनि तरङ्गको प्रसारण (Propagation of sound wave in gas medium): ग्याँस पदार्थका अणु धेरै खुकुला हुन्छन् । खुकुला हुने भएकाले एउटा अणुलाई धक्का दिँदा सो अणु अर्को अणुमा ठोक्किन ठोस र तरल माध्यममा भन्दा धेरै समय लाग्छ । त्यसकारणले ध्वनिको प्रसारण ठोस र तरल माध्यममा भन्दा ग्याँस माध्यममा निकै ढिलो हुन्छ ।

स्टिलमा ध्वनिको वेग लगभग 5200 m/s हुन्छ, पानीमा ध्वनिको वेग लगभग 1500 m/s हुन्छ भने हावामा ध्वनिको वेग लगभग 332 m/s हुन्छ ।

बिना माध्यम ध्वनि प्रसारण हुन्छ ?

ध्वनि प्रसारण हुन ठोस, तरल वा ग्याँस माध्यमको आवश्यकता पर्छ । सूर्य र पृथ्वीबिचको ठुलो ठाउँमा शून्यता भएकाले सूर्यमा हुने ठुला ठुला विस्फोटका आवाज हामीकहाँ आइपुग्दैनन् । यस्तै प्रकारले चन्द्रमाको सतहमा हावा नभएकाले कुराकानी गर्न विशेष प्रकारको उपकरणबिना सम्भव हुँदैन ।



आफूलाई जाँचौं :

1. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (✓) लगाउनुहोस् :

(क) गति शक्ति हुने अवस्था कुन हो ?

- (अ) तन्केको स्प्रिङ (आ) जमेको पानी
(इ) फुटबल हान्दाको गोडा (ई) उडिरहेको चरो

(ख) तल दिइएका मध्ये कुनमा स्थिति शक्ति हुन्छ ?

- (अ) उडिरहेको जहाज (आ) बगेको पानी
(इ) खुम्चेको स्प्रिङ (ई) गुडिरहेको गाडी

(ग) शक्तिको SI एकाइ कुन हो ?

- (अ) बाट (आ) जुल (इ) न्युटन (ई) सेल्सियस

(घ) तल दिइएका ऊर्जाका स्रोतमध्ये वातावरण मैत्री ऊर्जाको स्रोत कुन हो ?

- (अ) डिजेल (आ) पेट्रोल (इ) जलविद्युत् (ई) कोइला

(ङ) तल दिइएका मध्ये कुनचाहिँ नवीकरणीय ऊर्जाको स्रोत हो ?

- (अ) पेट्रोल (आ) कोइला (इ) LP ग्याँस (ई) जलविद्युत्

(च) तलका मध्ये कुन स्रोतबाट नेपालमा सबै भन्दा बढी विद्युत् उत्पादन गरिएको छ ?

- (अ) पानी (आ) हावा (ग) जियोथर्मल (ई) सूर्य

(छ) तल दिइएका मध्ये अनवीकरणीय ऊर्जाको स्रोत कुन हो ?

- (अ) कोइला (आ) जलविद्युत् (ई) बायोग्याँस (ई) दाउरा

(ज) तल दिइएका मध्ये कुन अमिल्दो छ ?

- (अ) दाउरा (आ) कोइला (इ) पेट्रोल (ई) डिजेल

(झ) दिइएका मध्ये कुन ठाउँमा ध्वनिको वेग सबैभन्दा धेरै हुन्छ ?

- (अ) ठोस (आ) तरल (इ) ग्याँस (ई) ठोस र ग्याँस

(ञ) ध्वनिको गति हावामा कति हुन्छ ?

- (अ) लगभग 332 m/s (आ) लगभग 5200 m/s
(इ) लगभग 1500 m/s (ई) लगभग 1000 m/s

- (ट) ध्वनि उत्पन्न गर्ने वस्तुलाई के भनिन्छ ?
 (अ) ध्वनिको रूप (आ) ध्वनिको माध्यम
 (इ) ध्वनिको अवस्था (ई) ध्वनिको स्रोत
- (ठ) तापक्रमको SI एकाइ कुन हो ?
 (अ) सेल्सियस (आ) फरेनहाइट (इ) केल्विन (ई) ज्युमर
- (ड) माध्यम विनाप्रसारण हुन सक्ने तरङ्ग कुन हो ?
 (अ) यान्त्रिक तरङ्ग (आ) विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग
 (इ) ट्रान्सभर्स तरङ्ग (ई) लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग
- (ढ) प्रकाश कस्तो बाटामा हिँड्छ ?
 (अ) घुमाउरो (आ) सिधा
 (इ) बाङ्गोटिङ्गो (ई) प्रकाश हिँड्ने माध्यममा भर पर्छ
- (ण) अँध्यारो कोठामा किन कुनै पनि वस्तु देखिँदैन ?
 (अ) अँध्यारो कोठामा वस्तु कालो रङका हुन्छन् ।
 (आ) अँध्यारामा हाम्रो आँखाले काम गर्दैन
 (इ) वस्तुबाट प्रकाश परावर्तन हुँदैन ।
 (ई) वस्तुले प्रकाशलाई सबै दिशामा छरिदिन्छ ।

2. फरक छुट्याउनुहोस् :

- (क) नवीकरणीय ऊर्जा र अनवीकरणी ऊर्जा
 (ख) जैविक इन्धन र जीवावशेष इन्धन
 (ग) एलपी ग्याँस र गोबर ग्याँस
 (घ) लङ्गिच्युडिनल र ट्रान्सभर्स तरङ्ग
 (ड) एम्प्लिच्युड र आवृत्ति
 (च) केस्ट र ट्रफ
 (छ) यान्त्रिक तरङ्ग र विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग

3. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) ऊर्जा सङ्कट भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ ? ऊर्जा सङ्कटलाई कम गर्नका लागि तपाईंको वरपर भइरहेका कुनै दुईओटा प्रयासबारे चर्चा गर्नुहोस् ।
- (ख) नेपालको सन्दर्भमा कुन वैकल्पिक ऊर्जाको स्रोत उपयुक्त हुन्छ होला ? पुष्टि गर्नुहोस् ।
- (ग) ऊर्जाको मितव्ययी प्रयोग गर्नु भनेको नै ऊर्जाको वचत गर्नु हो । तर्कसहित लेख्नुहोस् ।
- (घ) जीवावशेष इन्धनका फाइदा र बेफाइदा उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (ङ) जीवावशेष इन्धनको प्रयोगले वायु प्रदूषण निम्त्याउँछ । यसको विकल्पमा कुन वैकल्पिक स्रोत प्रयोग गर्नु उपयुक्त मानिन्छ ? सुभाव दिनुहोस् ।
- (च) जल विद्युत् शक्तिलाई किन नवीकरणीय शक्तिको स्रोत भनिएको हो
- (छ) ताप भनेको के हो ? यसको SI एकाइ लेख्नुहोस् ।
- (ज) प्रयोगशाला थर्मोमिटरको एउटा सफा चित्र बनाई यसका विभिन्न भागको नामकरण गर्नुहोस् ।
- (झ) ताप र तापक्रमको बिचमा कुनै दुईओटा फरक लेख्नुहोस् ।
- (ञ) जाडो याममा धारा वा इनारको पानी छुँदा किन चिसो महसुस हुन्छ ? कारण दिनुहोस् ।
- (ट) आजभोलि मानिसको तापक्रम नाप्न प्रायः क्लिनिकल थर्मोमिटरको सट्टा डिजिटल थर्मोमिटरको प्रयोग किन गरिन्छ, किन ? कारण लेख्नुहोस् ।
- (ठ) तल दिएका पदको सङ्केत र SI एकाइ लेख्नुहोस् :
तरङ्ग लम्बाइ, एम्प्लिच्युड, आवृत्ति, तरङ्गको वेग
- (ड) तरङ्गको चित्र खिचेर यसमा क्रेस्ट, ट्रफ, तरङ्ग लम्बाइ र एम्प्लिच्युड देखाउनुहोस् ।
- (ढ) शक्ति भनेको के हो ? यसको एस्. आई. (SI) एकाइ लेख्नुहोस् ।
- (ण) यान्त्रिक शक्तिको परिभाषा लेखी यसका प्रकार उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (त) गति शक्ति र स्थिति शक्तिको परिभाषा दिई दुई दुई उदाहरण लेख्नुहोस् ।
- (थ) गति शक्ति कुन कुन कारकमा निर्भर रहन्छ ? सूत्रसहित लेख्नुहोस् ।

- (द) गति शक्ति र स्थिति शक्तिबिच दुई फरक लेख्नुहोस् ।
- (ध) तरङ्ग भनेको के हो ? यो कसरी उत्पन्न हुन्छ ?
- (न) ध्वनि तरङ्गको उत्पत्ति र प्रसारण प्रक्रियालाई चित्रसहित व्याख्या गर्नुहोस् ।
- (इ) दैनिक जीवनमा तापको महत्त्व उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (र) ताप शोषण भनेको के हो ? यो कुन कुन कुरामा निर्भर पर्छ ?
- (ल) गर्मी मौसममा कस्तो रङको लुगा लगाउँदा शीतल होला र जाडो मौसममा कस्तो रङको लुगा लगाएर घाममा बस्दा न्यानो होला ?



8.1 विद्युतको स्रोतको उपयोग (Uses of source of electricity)

विद्युत्को स्रोत भन्नाले विद्युतीय शक्ति उत्पादन गर्ने उपकरण वा प्रणालीलाई जनाउँछ । यसले रासायनिक, मेकानिकल वा सौर ऊर्जालाई विद्युतीय ऊर्जामा रूपान्तरण गर्छ । जुन विभिन्न उपकरण र प्रणालीलाई शक्ति दिन प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

विद्युत्का स्रोत विद्युत शक्ति उत्पन्न गर्ने उपकरण वा प्रणाली हुन् । तिनीहरू एक प्रकारको ऊर्जालाई विद्युतीय ऊर्जामा रूपान्तरण गर्ने सिद्धान्तमा काम गर्छन् । यहाँ बिजुलीका केही सामान्य स्रोत छन् । यसरी विद्युत् शक्ति उत्पादन गर्ने उपकरणलाई विद्युत्को स्रोत भनिन्छ ।



ब्याट्री : ब्याट्री बिजुलीको पोर्टेबल स्रोत हुन् जसले रासायनिक शक्तिलाई विद्युत् शक्तिमा रूपान्तरण पछि । तिनीहरू सामान्यतया फ्ल्यासलाइट, रिमोट कन्ट्रोल र पोर्टेबल इलेक्ट्रोनिक उपकरण जस्ता उपकरणमा प्रयोग गरिन्छ ।

पावर प्लान्ट : पावर प्लान्ट बिजुली उत्पादन गर्ने ठुला साधन हुन, जसले ठुलो मात्रामा बिजुली उत्पादन गर्छ । तिनीहरूले बिजुली उत्पादन गर्न जीवाश्म इन्धन (कोइला, तेल, प्राकृतिक ग्याँस), परमाणु ऊर्जा वा नवीकरणीय स्रोत (सौर्य, हावा, जलविद्युत्) जस्ता विभिन्न ऊर्जा स्रोत प्रयोग गर्छन् । पावर प्लान्टले पावर ग्रिडमार्फत घर, व्यवसाय र उद्योगलाई बिजुली आपूर्ति गर्छ ।

सौर्य प्यानल : सौर्य प्यानलले (photo cell) फोटोभोल्टिक प्रभावद्वारा सूर्यको किरणलाई बिजुलीमा रूपान्तरण गर्छन् । तिनीहरू धेरै सौर्य सेलहरूबाट बनेका हुन्छन जसले सूर्यको किरणलाई अवशोषित गर्छ र विद्युतीय ऊर्जा उत्पन्न गर्छ । सौर्य प्यानल घर, भवन र पावर ग्रिडमा पहुँच सीमित भएका दुर्गम क्षेत्रमा पनि बिजुली उत्पादन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

वायु टर्बाइन : वायु टर्बाइनले हावाको गतिमा भएको ऊर्जालाई विद्युतीय ऊर्जामा रूपान्तरण गर्छ । टर्बाइनको घुम्ने ब्लेडले जेनेरेटर घुमाउँछ, जसले बिजुली उत्पादन गर्छ । वायु टर्बाइन वायु फार्ममा समुदायका लागि बिजुली उत्पादन गर्न र नवीकरणीय ऊर्जा उत्पादनमा योगदान गर्न प्रयोग गरिन्छ । उदाहरण मानौं तपाईंसँग टर्चलाइट छ । यसमा बिजुली को स्रोत एक ब्याट्री छ । ब्याट्रीले रासायनिक ऊर्जालाई विद्युतीय ऊर्जामा रूपान्तरण गर्छ । जब तपाईं फ्ल्यासलाइट अन गर्नुहुन्छ, बिजुलीको उर्जालाई बल्बले प्रकाश शक्तिमा रूपान्तरण गरी प्रकाश उत्पादन गर्छ ।

विभिन्न स्रोतबाट उत्पादित बिजुली धेरै उद्देश्यका लागि प्रयोग गरिन्छ । यहाँ केही सामान्य प्रयोग छन् :

बिजुलीले हामीलाई हाम्रो घर, सडक र कार्यस्थल उज्यालो गर्न प्रयोग गर्छौं । तापक्रम नियन्त्रण गर्न र आराम दिनका लागि हिटर, एयर कन्डिसनर र फ्यान जस्ता यन्त्रमा विद्युतीय ऊर्जा प्रयोग गरिन्छ । स्टोभ, ओभन, माइक्रोवेभ र भान्साका अन्य उपकरणमा खाना पकाउन र खाना तयार गर्न विद्युतीय ऊर्जा प्रयोग गरिन्छ । बिजुलीले टेलिभिजन रेडियो, टेलिफोन र कम्प्युटर जस्ता यन्त्रलाई सञ्चार र सूचनामा पहुँचलाई सक्षम बनाएको छ । विद्युतीय सवारी साधनले बिजुलीलाई शक्तिको स्रोतको रूपमा प्रयोग गर्छ, जीवाश्म इन्धनमा निर्भरता घटाउँछ र स्वच्छ वातावरणमा योगदान पुऱ्याउँछ । बिजुली उद्योगमा उत्पादन र उत्पादन प्रक्रिया चलाउन सहित विभिन्न उद्देश्यका लागि प्रयोग गरिन्छ ।

बिजुलीका स्रोत र तिनीहरूको प्रयोग बुझ्न हाम्रो दैनिक जीवनमा विद्युत् ऊर्जाको

महत्त्व बुझनुपर्छ । यसले ऊर्जा रूपान्तरणको अवधारणा र बिजुली उत्पादन र उपयोग गर्ने विविध तरिका पनि प्रस्तुत गर्छ ।



क्रियाकलाप : 1

तपाईंको घर छिमेकमा प्रयोग गरिएका तथा तपाईंले थाहा पाएका विद्युतीय स्रोतहरूको नाम र त्यसका उपयोगिता तलको तालिकामा लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	विद्युतीय स्रोतहरूको नाम	उपयोगिता
1	ड्राइसेल	टर्चलाइटमा बत्ति बाल्न
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		



8.2 विद्युत्को किसिम (Type of electricity)

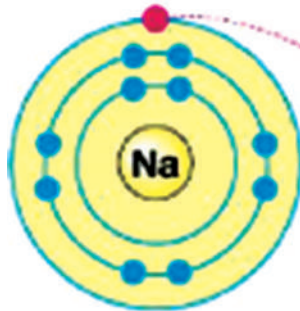
अठारौं शताब्दीमा बेन्जामिन फ्रैड्कलिनले बिजुलीका धेरै प्रयोग सञ्चालन गरे । पछि एलेसेन्ड्रो भोल्टा र माइकल फराडे जस्ता वैज्ञानिकले यस क्षेत्रमा महत्त्वपूर्ण योगदान दिए, जसको आधुनिक विद्युतीय सिद्धान्त र प्रविधिको विकासमा महत्त्वपूर्ण भूमिका रहेको छ ।

बिजुली प्रकृतिको आधारभूत शक्ति हो जसमा चार्ज गरिएका कण प्रवाहित हुन्छ । यसलाई दुई मुख्य प्रकारमा वर्गीकृत गर्न सकिन्छ स्थिर विद्युत् (static electricity) र धारा विद्युत् (current electricity)

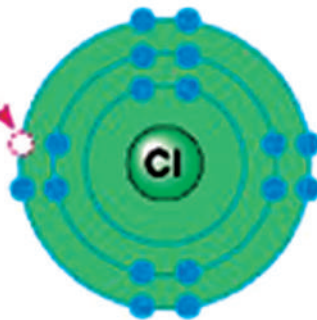
स्थिर विद्युत् (Static electricity) : स्थिर विद्युत् एक आकर्षक र आश्चर्यजनक

घटना हो जुन वस्तुको सतहमा विद्युतीय चार्जहरूको असन्तुलन हुँदा उत्पन्न हुन्छ । स्थिर विद्युत् भनेको इलेक्ट्रोनको स्थानान्तरण वा विभाजनको कारण वस्तुको सतहमा विद्युतीय चार्जको रूपमा सञ्चित हुन्छ । यो वस्तु सम्पर्कमा आउँदा वा सँगै रगडिँदा चार्जको स्थिर विद्युत् उत्पन्न हुन्छ । स्थिर विद्युत्मा, चार्ज स्थिर रहन्छ । निरन्तर प्रवाह गर्दैनन् । स्थिर विद्युत्का उदाहरणमा कपालमा बेलुन रगड्नु र कार्पेट गरिएको भुइँमा हिँड्दा धातुको वस्तु छुँदा झटका अनुभव गर्नु आदि हुन् । निरन्तर प्रवाह हुने धारा बिजुलीको विपरीत, स्थिर विद्युत् डिस्चार्ज नभएसम्म स्थिर रहन्छ ।

हाप्रो वरिपरि सबै पदार्थ परमाणु मिलेर बनेको हुन्छ, जसमा धनात्मक (+ve) चार्ज भएका प्रोटोन, ऋणात्मक चार्ज भएका इलेक्ट्रोन र तटस्थ न्युट्रोन हुन्छन् । दुई पदार्थ आपसमा घर्षण हुँदा इलेक्ट्रोन एउटाबाट अर्कामा सरेर जान्छन् । इलेक्ट्रोन सरेर जाने पदार्थमा इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या बढी भई ऋणात्मक चार्जयुक्त हुन्छ । जुन पदार्थबाट इलेक्ट्रोन सरेर जान्छ, त्यस पदार्थमा इलेक्ट्रोनको कमी भई धनात्मक चार्जयुक्त बन्छ ।



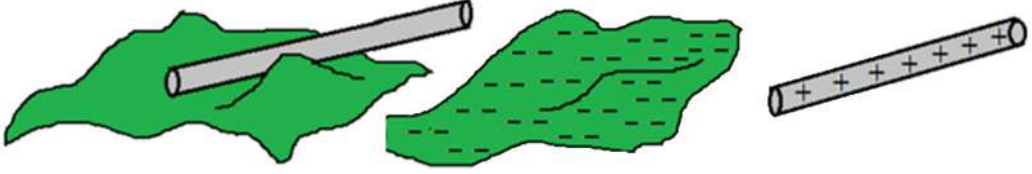
धनात्मक चार्जयुक्त



ऋणात्मक चार्जयुक्त

प्लास्टिक, उन, नाइलन, पोलिस्टर, एक्रेलिक आदि विभिन्न कुचालक पदार्थमा घर्षण हुँदा चार्ज उत्पन्न हुन्छ । उक्त लुगा लगाउँदा शरीरसँगै घर्षण भई चार्ज उत्पन्न हुन्छन् । यस्ता लुगा फुकाँदा चार्ज सँघर्षण र चिटचिट आवाज आउँछ । साथै अँध्यारामा आगाको फिक्का जस्तो पनि देखा पर्छ । यस क्रममा चार्जको मात्रामा

घटबढ आउँछ जसले गर्दा विद्युत् उत्पन्न हुन्छ । यसरी कुचालक पदार्थमा घर्षणको कारणबाट विपरित चार्जको मात्रामा घटबढ भई उत्पन्न हुने विद्युत् स्थिर विद्युत् (Static electricity) हो ।



स्थिर विद्युत्को असर (Effects of static electricity) : हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रत्यक्ष प्रभाव पार्ने स्थिर विद्युत्का असरलाई निम्नानुसार उल्लेख गर्न सकिन्छ :

- (क) चट्याङ पार्नु वा बिजुली चम्किनु
- (ख) इन्धनका ट्याङकीमा आगलागीको दुर्घटना हुनु
- (ग) कम्प्युटरका केही इलेक्ट्रोनिक चिपहरूमा स्थिर चार्ज जम्मा हुँदा चिपहरू छिटो बिग्रनु
- (घ) लुगा, विद्युतीय सामग्री टिभी, कम्प्युटर, मोबाइल आदिमा धुलो वा रौं टाँसिनु आदि



स्थिर विद्युत्का उपयोग (Uses of static electricity)

- (क) फोटोकपी र लेजर प्रिन्टरले कागजमा टोनर कण आकर्षित गर्न स्थिर विद्युत् प्रयोग गर्छन् ।
- (ख) रङ लगाउँदा रङ छर्ने उपकरण (paint sprayer) बनाउन
- (ग) पदार्थ र बिजुलीको मौलिक गुण बुझ्न वैज्ञानिक अनुसन्धानमा स्थिर विद्युत्को पनि अध्ययन गरिन्छ ।
- (घ) हावा छान्ने उपकरण (air filter) मा प्रयोग गर्न
- (ङ) धुलो हटाउने उपकरण (dust removal) मा उपयोग गर्न
- (च) हामीलाई विज्ञानका चमत्कार बुझ्न स्थिर विद्युत्ले धेरै मद्दत गर्छ ।



चट्याङको परिचय (Introduction of lightening)

चट्याङ पनि विद्युत्को प्रवाह हो । आकाशमा वाष्पकण मिलेर बादल बनेको हुन्छ ।

चिसो बादलमा पानीका ससाना थोपा हुन्छन् । पानीका यी ससाना थोपा बिस्तारै तलतिर भर्छन् । तल तिरको पानी तापले तातो हावा वाष्पीकरण भई माथितिर जान्छ । यसरी हुने दोहोरो चालका कारण घर्षण भई इलेक्ट्रोनको लेनदेन हुन्छ र बादलमा विद्युत् चार्ज उत्पन्न हुन्छ । साधारणतया माथितिरको बादलमा धनात्मक र तलतिरको बादलमा ऋणात्मक चार्ज उत्पन्न हुन्छ । ऋणात्मक चार्ज भएको बादलबाट इलेक्ट्रोनहरू धनात्मक चार्ज भएको बादलमा सरेर जान्छन् । यसलाई इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज भनिन्छ । इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज हुँदा धेरै मात्रामा ताप, प्रकाश र ध्वनि शक्ति पैदा हुन्छ । कहिलेकाहीं घर, रुख वा जमिन आदिमा इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज हुनुलाई चट्याङ भनिन्छ । चट्याङ पर्दा घर वा रुखमा क्षति गर्छ ।



क्रियाकलाप : 2

तलका दिइएका प्रश्नको उत्तर खोजी नोट तयार पार्नुहोस् :

- (अ) आकाश खुला भएको समयमा बिजुली चम्किँदैन, किन ?
- (आ) बादल लागे तापनि हावाहुरी नचल्ने समयमा पनि बिजुली चम्किँदैन, किन ?
- (इ) बिजुली चम्किने कारण के के हुन् ?
- (ई) बिजुली चम्किएको अवस्थामा घरमा विद्युतीय सामग्रीको प्रयोग गर्नु हुँदैन, किन?



चट्याङबाट घरलाई जोगाउने तरिका

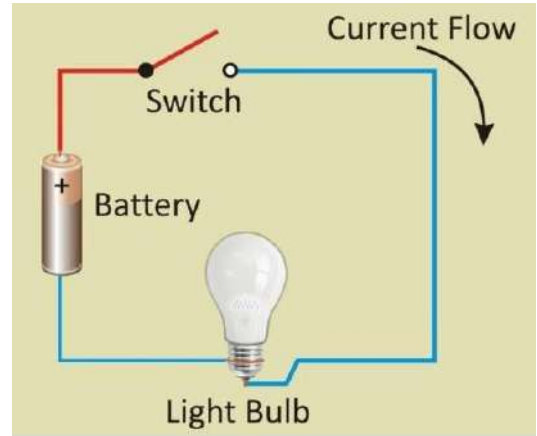
चट्याङबाट घरलाई जोगाउनका लागि अर्थिङ गरिन्छ । यसका लागि घरको छतको माथिल्लो भागमा अलि फराकिलो भएको तामाको डन्डीलाई घरको छत वा माथिल्लो

भागमा राखिन्छ । यसले चट्याङ पदा आएका उच्च भोल्टेजलाई घरभित्र प्रवेश गर्न नदिई जमिनतर्फ प्रवाह गर्छ । यस डन्डीलाई तामाको तार जडान गरेर जमिनमा खनिएको खाल्डामा पुऱ्याइन्छ । जमिनमा खनिएको खाल्डोमा कोइलाका टुक्रा, ढिकेनुन राखिन्छ, जसमा निरन्तर पानीको प्रवाह भई चिस्यान रहिरहने व्यवस्था मिलाइन्छ । उक्त चिस्यानमा लगिएको तामाको तारलाई खल्डामा गाडिएको रडसँग जोडिन्छ ।



धारा विद्युत् (Current electricity)

उद्योग उत्पादन, यातायात र पावरिड मेसिनरीसहित विभिन्न प्रक्रियाका लागि धारा विद्युत् धेरै उपयोगी छ । घर तथा विद्यालयमा विद्युतीय सामग्री चलाउन आवश्यक पर्ने विद्युत् कहाँबाट आएको होला ? यस्तो विद्युत्लाई के भनिन्छ होला ? घरमा र विद्यालयमा प्रयोग भएको विद्युत् एउटै वा फरक प्रकारको हो ? छलफल गर्नुहोस् । विद्युत् प्रवाह हुनका लागि विद्युत्को स्रोत, सुचालक तार, स्विच र लोड आवश्यक पर्छ । तिनीहरूलाई जोडेर बनाइएको नियमित बाटालाई विद्युत् परिपथ (electric circuit) भनिन्छ । सूचालक तारमा इलेक्ट्रोन एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा निरन्तर प्रवाह हुने विद्युत् नै धारा विद्युत् (current electricity) हो । घर,



विद्यालय, कलकारखाना आदिमा उपयोग हुने चिम रेडियो, टेलिभिजन, कम्प्युटर, पानी तान्ने मोटर, पङ्खा, हिटर, विद्युत् घन्टी आदि विद्युत्बाट चल्ने उपकरण (विद्युतीय उपकरण) हुन् । विद्युत् शक्तिलाई तिनै विद्युतीय उपकरणहरूको सहायतामा ताप, प्रकाश, ध्वनि, चुम्बक आदि शक्तिमा रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ।

धारा विद्युत् घरमा विद्युतीय शक्ति प्रदान गर्न प्रयोग गरिन्छ, जसले हामीलाई प्रकाश र ताप दिने तथा अन्य विद्युतीय उपकरण सञ्चालन गर्न मद्दत गर्छ । स्मार्टफोन, कम्प्युटर, टेलिभिजन रेडियो र दूरसञ्चार प्रणाली जस्ता इलेक्ट्रोनिक उपकरणको कार्यलाई सक्षम बनाउँछ । यो एक्सरे मेसिन, एमआरआई स्क्यानर र इलेक्ट्रोकार्डियोग्राम (ECGs) बिरामीको निदान र उपचार गर्न प्रयोग गरिन्छ । धारा विद्युत्ले आधुनिक संसारलाई शक्ति प्रदान गर्न, प्राविधिक विकासहरू सक्षम पार्न र हाम्रो जीवनका विभिन्न पक्षहरू सुधार गर्न महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छ ।



क्रियाकलाप : 3

धारा विद्युत्बाट सञ्चालन हुने विद्युतीय उपकरणको नाम र तससका कार्य दिइएका तालिकामा लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	विद्युतीय उपकरणको नाम	विद्युतीय उपकरणको कार्य
1	बल्ब (चिम)	प्रकाश दिने
2		
3		
4		
5		
6		

स्थिर विद्युत् र धारा विद्युत् एक अर्कासँग सम्बन्धित हुन्छन् । तिनीहरू दुवैमा विद्युतीय चार्ज समावेश हुन्छ । स्थिर विद्युत्लाई, धारा विद्युत्को एक अग्रगामी रूप मान्न सकिन्छ । जब स्थिर चार्ज डिस्चार्ज हुन्छ वा प्रवाह गर्छ, तिनीहरू धारा विद्युत्मा परिवर्तन हुन्छ ।



8.4 सेलको प्रकार र उपयोग (Type of cell and uses)

सेल भनेको विद्युतीय ऊर्जा भण्डारण र उत्पादन गर्ने उपकरण हो । यो एक वा धेरै इलेक्ट्रोकेमिकल मिलेर बनेको हुन्छ । सेलले रासायनिक शक्तिलाई विद्युत् शक्तिमा रूपान्तरण गर्छ । उक्त विद्युत् शक्तिलाई उपकरणको सहायतामा प्रकाश, ताप, ध्वनि आदि शक्तिमा रूपान्तरण गरिन्छ ।

ब्याट्रीमा इलेक्ट्रोड (सामान्यतया धनात्मक र ऋणात्मक इलेक्ट्रोड) भनिने दुई वा बढी फरक सामग्री र एक इलेक्ट्रोलाइट हुन्छ जसले इलेक्ट्रोडबिच विद्युतीय चार्जलाई प्रवाह गराउँछ ।

भौतिक विज्ञानमा सेललाई पुनः प्रयोग गर्न सक्ने वा पुनः रिचार्ज गर्न सक्ने वा नसक्ने क्षमताको आधारमा दुई प्रकारमा विभाजन गरिएको छ । प्राथमिक सेल (primary cell) र सेकेन्डरी सेल (secondary cell) दुई प्रकारका इलेक्ट्रोकेमिकल सेल हुन्छ जुन सामान्यतया विद्युत् ऊर्जा भण्डारण गर्न र उत्पन्न गर्न प्रयोग गरिन्छ ।



प्राथमिक सेल (Primary cell)

प्राथमिक सेल, जसलाई गैररिचार्जेबल (रिचार्ज गर्न नमिल्ने) सेल पनि भनिन्छ, एक प्रकारको इलेक्ट्रोकेमिकल सेल हो जुन एक पटक प्रयोग गर्नका लागि डिजाइन गरिएको हो । एकपटक सेलभित्र रासायनिक प्रतिक्रिया पूरा भएपछि र सेलको ऊर्जा समाप्त भएपछि, यसलाई रिचार्ज वा पुनः प्रयोग गर्न सकिँदैन । प्राथमिक सेलहरू सामान्यतया पोर्टेबल यन्त्रमा प्रयोग गर्न बढी उपयोगी हुन्छ जहाँ लामो शेल्फ जीवन र तत्काल शक्ति चाहिन्छ । प्राथमिक कक्षको उदाहरणमा क्षारीय ब्याट्री, जस्ता (कार्बन ब्याट्री) र चाँदीको अक्साइड ब्याट्री समावेश छन् ।



सेकेन्डरी सेल (Secondary cell)

एक सेकेन्डरी सेल, जसलाई रिचार्जेबल सेल पनि भनिन्छ, एक प्रकारको इलेक्ट्रोकेमिकल

सेल हो जुन रिचार्ज गर्न सकिन्छ र धेरै पटक पुनः प्रयोग गर्न सकिन्छ । यी सेल उल्टो रासायनिक प्रतिक्रिया गर्न सक्षम हुन्छन् । यी बाहिरी विद्युतीय प्रवाह गरी डिस्चार्ज हुन पनि सक्छन् र रिचार्ज पनि हुन्छन् । सेकेन्डरी सेल लामो समयसम्म टिके खालका हुन्छन् । तिनीहरूलाई पुनः प्रयोग गर्न सकिन्छ । माध्यमिक सेलहरूको उदाहरणमा लेडएसिड ब्याट्री, निकल क्याडमियम (NiCd) ब्याट्री, निकलमेटल हाइड्राइड (NiMH) ब्याट्री र लिथियम आयन (Li-ion) ब्याट्री छन् ।



प्राथमिक र सेकेन्डरी सेलहरू बिचको भिन्नता

1. प्राथमिक सेलहरू रिचार्ज गर्न सकिँदैन, जबकि सेकेन्डरी सेलहरू धेरै पटक डिस्चार्ज र रिचार्ज गर्न सकिन्छ ।
2. प्राथमिक सेलहरूको निश्चित आयु हुन्छ र एक पटक समाप्त भएपछि तिनीहरूलाई प्रतिस्थापन गर्नुपर्छ । सेकेन्डरी सेलहरूको लामो आयु हुन्छ किनभने ती रिचार्ज गर्न सकिन्छ र धेरै पटक पुनः प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
3. प्राथमिक सेल सामान्यतया कम महँगो हुन्छन् तर बारम्बार फेरिराख्नुपर्छ । सेकेन्डरी सेल अलि महँगो हुन्छन् तर बारम्बार फेरि राख्नुपर्दैन ।
4. प्राथमिक सेल सामान्यतया वातावरणका लागि बढी हानिकारक हुन्छन् । तिनीहरूले इलेक्ट्रोनिक प्रदूषण पुऱ्याउँछन् । अर्कोतर्फ, सेकेन्डरी सेल थप वातावरणमैत्री हुन्छन् किनकि तिनीहरूलाई पुनः प्रयोग गर्न सकिन्छ, फोहोर उत्पादन घटाउँछ ।



सेलका उपयोगिता (Uses of cell)

हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग गरिने विभिन्न विद्युतीय उपकरणमा सेलको प्रयोग निम्नानुसार गरिएको छ :

1. पोर्टेबल इलेक्ट्रोनिक उपकरण स्मार्टफोन, ल्यापटप, ट्याब्लेट, क्यामेराजस्ता उपकरणमा प्रयोग गरिन्छ ।
2. ब्याट्रीले विद्युतीय सवारी साधन (EVs) र हाइब्रिड सवारी साधनमा यसको उपयोग गरिन्छ ।
3. ब्याट्री आपत्कालीन अवस्थामा ब्याकअप पावर स्रोतको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । निर्बाध पावर सप्लाई (UPS) प्रणाली, जुन सामान्यतया महत्त्वपूर्ण पूर्वाधार, डेटा केन्द्र र चिकित्सा सुविधामा प्रयोग गरिन्छ ।
4. ब्याट्री सौर्य प्यानल र पवन टर्बाइनबाट उत्पन्न भएको अतिरिक्त ऊर्जा भण्डारण गर्न प्रयोग गरिन्छ ।
5. ब्याट्री चिकित्सा क्षेत्रमा प्रयोग हुने पेसमेकर, श्रवण सहा, इन्सुलिन पम्प र पोर्टेबल मेडिकल मोनिटरमा उपयोग गरिन्छ ।
6. अन्तरिक्ष अनुसन्धानमा प्रयोग हुने कृत्रिम उपग्रहमा पनि माध्यमिक सेल (secondary cell) को प्रयोग गरिन्छ ।



क्रियाकलाप : 4

तपाईंको घरमा प्रयोग गरिने विद्युतीय उपकरणमा कुन प्रकारको सेल वा ब्याट्री प्रयोग गरिएको छ ? विद्युतीय उपकरणको नाम र त्यसमा प्रयोग गरिएको सेल वा ब्याट्रीको नाम तलको तालिकामा लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	विद्युतीय उपकरणको नाम	प्रयोग गरिको सेल वा ब्याट्रीको नाम
1	मोबाइल	लिथियम आयोन ब्याट्री (माध्यमिक सेल)
2		
3		
4		
5		
6		
7		



आफूलाई जाँचौं :

1. तल दिइएका मध्येबाट सही विकल्प छान्नुहोस् :
 - (क) तलका मध्ये विद्युत् उत्पादन नगर्ने उपकरण कुन हो ?
 - (अ) साधारण सेल (आ) ड्राइ सेल (इ) विद्युत् मोटर (ई) जेनेरेटर
 - (ख) सेलको कार्य के हो ?
 - (अ) विद्युत् शक्तिलाई रासायनिक शक्तिमा रूपान्तरण गर्ने
 - (आ) रासायनिक शक्तिलाई विद्युत् शक्तिमा रूपान्तरण गर्ने
 - (इ) रासायनिक शक्तिलाई प्रकाश शक्तिमा रूपान्तरण गर्ने
 - (ई) रासायनिक शक्तिलाई ध्वनि शक्तिमा रूपान्तरण गर्ने
 - (ग) घर्षणबाट उत्पन्न विद्युत् शक्तिलाई के भनिन्छ ?
 - (अ) धारा विद्युत् (आ) स्थिर विद्युत् (इ) जलविद्युत् (ई) सौर्य विद्युत्
 - (घ) विद्युत् लोड कुन हो ?
 - (अ) सोलार बल्ब (आ) सोलार ब्याट्री (इ) ड्राइसेल (ई) फोटोसेल
 - (ङ) स्थिर विद्युत्को असर कुन हो ?
 - (अ) घन्टी बज्नु (आ) रेडियो बज्नु (इ) बत्ती बल्नु (ई) चट्याड पर्नु
 - (च) तलको कुन भनाइ ठिक छ ?
 - (अ) स्थिर विद्युत् सुचालक वस्तुमा उत्पन्न हुन्छ तर यसको प्रवाह हुँदैन ।
 - (आ) स्थिर विद्युत् अचालक वस्तुमा उत्पन्न भएर प्रवाह हुन्छ ।
 - (इ) स्थिर विद्युत्को स्रोत सेल, ब्याट्री र जेनेरेटर हुन् ।
 - (ई) स्थिर विद्युत् केही अचालक वस्तुमा घर्षणद्वारा उत्पन्न हुन्छ ।
 - (छ) तलको कुन भनाइ ठिक छैन ?
 - (अ) बादलमा घर्षण हुँदा विद्युत् चार्ज उत्पन्न हुन्छ ।
 - (आ) चट्याडबाट बच्च रुखमुनि ओत लाग्नुपर्छ ।
 - (इ) चट्याड पर्नु भनेको कुनै रुख वा अग्लो घर वा जमिनमा विद्युत् चार्जको डिस्चार्ज हुनु हो ।
 - (ई) विद्युत् चार्जयुक्त बादल कुनै घरको माथि नजिकै आइपुग्यो भने यसले

घरको माथिल्लो भागलाई पनि विद्युत् चार्ज युक्त बनाइदिन्छ ।

(ज) दिइएका मध्ये कुन विद्युत्को स्रोत होइन ?

(अ) डाइनामो (आ) जेनेरेटर (इ) कम्प्युटर (ई) ब्याट्री

(झ) दिइएका मध्ये कुन विद्युत्को स्रोत हो ?

(अ) क्यालकुलेटर (आ) जेनेरेटर (इ) कम्प्युटर (ई) चिम (बल्ब)

(ञ) दिइएका मध्ये कुन विद्युत्तीय उपकरण हो ?

(अ) ब्याट्री (आ) जेनेरेटर (इ) डाइनामो (ई) चिम (बल्ब)

2. फरक लेख्नुहोस् :

(क) धारा विद्युत् र स्थिर विद्युत्

(ख) प्राथमिक सेल र सेकेन्डरी सेल

(ग) डाइनामो र बल्ब

3. कारण दिनुहोस् :

(क) चट्याङ पर्दा अग्लो रुख तथा भवनमुनि बस्न खतरा हुन्छ ।

(ख) काँगियोले कपाल कोर्दा कपालका टुक्रा टाँसिएर आउँछन् ।

(ग) अँध्यारामा उनका कपडा शरीरबाट खोल्दा टिकटिक आवाज आउँछ ।

(घ) चिम्लीको टुप्पामा तामाको रड राखिन्छ ।

4. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) स्थिर विद्युत् बल भनेको के हो ? यो कसरी उत्पन्न हुन्छ, व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ख) स्थिर विद्युत् भनेको के हो ? यसका तीनओटा साधारण असर उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ग) चट्याङ केलाई भनिन्छ ? पृथ्वीमा चट्याङ कसरी पर्छ, व्याख्या गर्नुहोस् ।

(घ) घर तथा भवनलाई चट्याङबाट कसरी बचाउन सकिन्छ ?

(ङ) सौर्य प्यानल भनेको के हो ?

(च) विद्युत्का कुनै पाँचओटा उपयोगिता लेख्नुहोस् ।

(छ) सेलका कुनै पाँचओटा उपयोगिता लेख्नुहोस् ।

हाम्रो वरिपरि विभिन्न प्रकारका वस्तु रहेका हुन्छन् । पिण्ड र आयतन भएका यस्ता वस्तुलाई पदार्थ भनिन्छ । ढुङ्गा, माटो, फलाम आदि वस्तुको पिण्ड भएको हुनाले तिनलाई पदार्थ भनिन्छ । प्रकाशको पिण्ड र आयतन नभएको हुनाले यो पदार्थ होइन । पदार्थमा पनि शुद्ध र अशुद्ध गरेर दुई प्रकारमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ । पानी, नुन, फलाम, तामा आदिमा कुनै पनि वस्तु नमिसिएको हुनाले शुद्ध पदार्थ हुन् भने माटा, दुध, वायु आदिमा अन्य वस्तु समेत मिसिएको हुनाले अशुद्ध पदार्थ हुन् । अशुद्ध पदार्थलाई घोल वा मिश्रण भनिन्छ । अशुद्ध पदार्थमा पनि दुई वा दुईभन्दा बढी पदार्थ रासायनिक प्रतिक्रिया भएर वा रासायनिक प्रतिक्रिया नभई मिसिएका हुन्छन् ।



9.1 मिश्रण र घोल

मिश्रण : हामीले चिया बनाउँदा दुध, चिनी, पानी र चियापत्ती प्रयोग गरेको देखेका छौं । त्यस्तै पानीमा माटो मिसिएर धमिलो पानी बनेको पनि देखेका छौं । चामलमा ढुङ्गाका टुक्रा, भुस, माटो आदि मिसिएको पनि देखेका छौं । यी सबै मिश्रणका उदाहरण हुन् । दुई वा दुईभन्दा बढी वस्तु मिसिएको पदार्थलाई मिश्रण भनिन्छ । मिश्रण बन्नका लागि प्रयोग भएका वस्तुलाई मिश्रणका अवयव (component) भनिन्छ । चिया एउटा मिश्रण हो भने चिया बन्न प्रयोग भएका वस्तु दुध, चिनी, चियापत्ती र पानी मिश्रणका अवयव हुन् ।

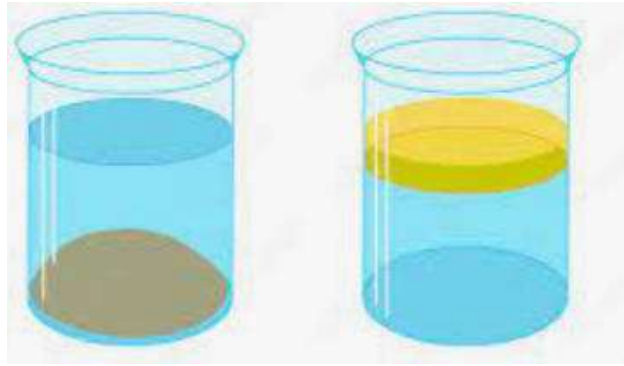
मिश्रणलाई अवलोकन गर्दा कुनै मिश्रण कुन कुन अवयव मिलेर बनेको छ भनेर नाङ्गो आँखाले छुट्याउन सकिन्छ भने कुनै मिश्रणमा छुट्टयाउन सकिँदैन । यसका आधारमा मिश्रणलाई दुई प्रकारमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ :

(क) समान मिश्रण (Homogeneous mixture) : मिश्रणमा रहेका अवयवलाई नाङ्गो आँखाले छुट्याउन नसकिने प्रकारको मिश्रणलाई समान मिश्रण भनिन्छ । नुनपानीको मिश्रण, चिनी पानीको मिश्रण, हावा आदिमा कुन वस्तु मिसिएर रहेका छन् भनेर नाङ्गो आँखाले छुट्याउन सकिँदैन । यिनमा मिश्रणका अवयव समानरूपले मिसिएका हुन्छन् ।



नुनपानी र चिनि पानीको मिश्रण

(ख) असमान मिश्रण (Heterogeneous mixture) : मिश्रणमा रहेका अवयवलाई नाङ्गो आँखाले छुट्याउन सकिने प्रकारको मिश्रणलाई असमान मिश्रण भनिन्छ । पानी र बालुवाको मिश्रण, चामल र भुसको मिश्रण, पानी र तेलको मिश्रण आदि असमान मिश्रणका उदाहरण हुन् ।



पानी र बालुवा र पानी र चिनिको मिश्रण



क्रियाकलाप : 1

आफ्नो घरमा प्रयोग भएका मिश्रणको अवलोकन गरी तलको तालिकामा लेख्नुहोस् :

सि.न.	मिश्रणको नाम	मिश्रणको प्रकार	मिश्रणका अवयव
1	नुनपानी	समान मिश्रण	नुन, पानी
2			
3			
4			



मिश्रण छुट्याउने विधि (Method of separating mixture)

मिश्रणका अवयवको गुणको आधारमा मिश्रणमा रहेका अवयवलाई छुट्याउन विभिन्न विधि प्रयोग गर्न सकिन्छ :



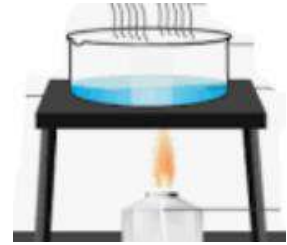
वाष्पीकरण विधि (Evaporation)

ठोस र तरल पदार्थको घोललाई तताएर तरललाई बाफ बनाएर उडाइ ठोस पदार्थलाई तरलबाट छुट्याउने विधि वाष्पीकरण विधि हो। नुनपानीको घोललाई तताएर पानीलाई बाफ बनाई उडाएर नुन अलग गर्ने प्रक्रिया वाष्पीकरण हो।



क्रियाकलाप : 2

एउटा भाँडामा नुनपानीको घोल बनाउनुहोस्। उक्त घोललाई तताएर पानीलाई बाफ बनाएर उडाएर नुनमात्र भाँडामा बाँकी रहेको अवस्था अवलोकन गर्नुहोस्। यसबाट पानीको नुनपानीको वाष्पीकरणबाट नुन र पानी अलग गर्न सकिन्छ भनेर निष्कर्ष निकाल्नुहोस्।



आसवन क्रिया (Distillation)

कुनै तरल पदार्थलाई तताएर बाफ बनाउने र बाफलाई चिस्याएर फेरि पानीमा नै परिवर्तन गर्ने प्रक्रियालाई आसवन विधि भनिन्छ। नुनपानीको घोलबाट पानी र नुन अलग अलग गर्ने विधि आसवन विधि हो।



क्रियाकलाप : 3

एउटा किल्लीमा पानी तताएर त्यसको बाफलाई चिसो थालमा पारेर पानीका थोपामा परिवर्तन गरी पानीका थोपालाई अर्को भाँडामा सङ्कलन गर्नुहोस्। किल्लीको पानी सबै सकिँदासम्म पानी तताउनुहोस्। यसबाट नुन र पानी नुनपानीको घोलबाट अलग गर्न सकिन्छ। यो विधिलाई आसवन विधि भनिन्छ।





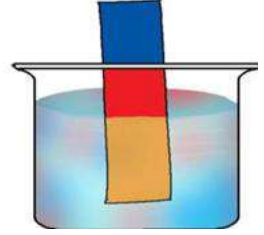
क्रोमाटोग्राफी (Chromatography)

फिल्टर पेपर वा कागजमा विभिन्न प्रकारका रङ फैलिने दर छिटो ढिलो हुने गर्छ । यसका आधारमा फिल्टर पेपर वा कागजको प्रयोग गरी चाँडो सर्ने रङ र ढिलो सर्ने रङलाई छुट्याउने विधिलाई पेपर क्रोमाटोग्राफी विधि भनिन्छ । विभिन्न रङ्गीन पदार्थलाई छुट्याउन र पहिचान गर्न पेपर क्रोमाटोग्राफीको प्रयोग गरिन्छ ।



क्रियाकलाप : 4

एउटा विकरमा आधा जति पानी त्यसमा एकदुई थोपा रातो मसी राखेर त्यसमा फिल्टर पेपरको चित्रमा देखाइएको जस्तै टुक्रा राखेर केही समयपछि अवलोकन गर्नुहोस् । फिल्टर पेपरमा रातो मसी फैलिएको पाइन्छ । पहेंलो, निलो रङका मसीका थोपा राखेर समेत अवलोकन गर्नुहोस् । विभिन्न रङको मसी फिल्टर पेपरमा फैलिँदा के के फरक पर्दो रहेछ ? निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।



सेन्ट्रिफ्युजिङ विधि : मिश्रणका अवयवमध्ये एउटा अवयव हलुको र अर्को वस्तु गद्दौं भएमा मिश्रणलाई एउटा भाँडामा राखेर बेस्सरी घुमाएर हलुको वस्तु भाँडाको मुखमा आउँछ भने गद्दौं वस्तु भाँडाको पिँधमा गएर बस्छ । यसरी हलुको र गद्दौं वस्तुको मिश्रणलाई घुमाएर यसका अवयव छुट्याउने विधिलाई सेन्ट्रिफ्युजिङ विधि भनिन्छ । दुधबाट क्रिम र दही मथेर नौनी निकाल्ने विधि सेन्ट्रिफ्युजिङ विधिको उदाहरण हो । आधुनिक प्रयोगशालामा रगतको जाँच गर्दापनि यो विधिको प्रयोग गरिन्छ ।



क्रियाकलाप : 5

एउटा वोतलमा भुस र चामलको मिश्रणलाई राखेर चित्रमा देखाएजस्तै केही समय बेस्सरी घुमाएर भुस र चामलमा वोतलको पिँधमा कुन वस्तु जम्मा भएको छ, अवलोकन गर्नुहोस् ।



घोल (solution)

दुई वा दुईभन्दा बढी वस्तु समानरूपले मिसिएर बनेको मिश्रणलाई घोल भनिन्छ । घोलका अवयवलाई सजिलैसित हेरेर छुट्याउन सकिँदैन । घोल घुलित पदार्थ र

घोलक पदार्थ मिलेर बनेको हुन्छ । वस्तु घुल्का लागि मदत गर्ने पदार्थलाई घोलक भनिन्छ भने घुलेर विलिन हुने पदार्थलाई घुलित पदार्थ भनिन्छ । नुनपानीको घोलमा नुन घुलित पदार्थ हो भने पानी घोलक हो ।



क्रियाकला 6

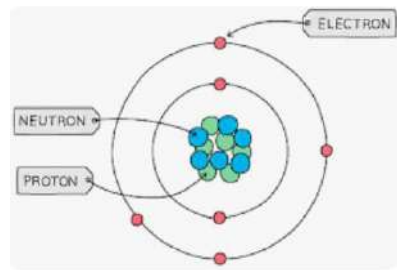
एउटा बिकरमा आधाजति पानी लिनुहोस् । उक्त बिकरमा एक चम्चा जति नुन राखेर बिस्तारै चलाउनुहोस् । नुन पुरै नघुल्दासम्म चम्चाले चलाइराख्नुहोस् । यसबाट के उक्त घोललाई तपाईंको परिवारको अन्य सदस्यलाई देखाउँदा हेरेर त्यो के को धोल हो ? सही उत्तर पत्ता लगाउनु सक्नुहुन्छ ? प्रयोग गर्नुहोस् ।



9.2 तत्व, परमाणु र यौगिक (Element, atom ad compound)

तत्व (Element) : जति टुक्रा गरेपनि त्यो भन्दा फरक गुणको पदार्थ बनाउन नसकिने पदार्थलाई तत्व भनिन्छ । फलाम तत्व हो । यसलाई जति टुक्रा बनाए पनि तामा वा अन्य फरक गुण भएको पदार्थ बनाउन सकिँदैन । हालसम्म 92 ओटा प्राकृतिक र 26 ओटा कृत्रिम गरी जम्मा 118 ओटा तत्व वैज्ञानिकले पत्ता लगाएका छन् । तत्वलाई टुक्र्याएर परमाणु बनाउन सकिन्छ ।

परमाणु (Atom) : रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिन सक्ने तत्वको सबैभन्दा सानो कणलाई परमाणु (Atom) भनिन्छ । प्रत्येक तत्वले रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिँदा तिनका परमाणुले भाग लिने गर्छन् । एउटा तत्वको परमाणु अर्को तत्वको परमाणुभन्दा फरक हुन्छ भने एउटै तत्वभित्र समान प्रकारका परमाणु रहेका हुन्छन् ।



परमाणुको बनेट (Structure of an atom) : परमाणु प्रोटोन, न्युट्रोन र इलेक्ट्रोनजस्ता उपपरमाणविक कण (subatomic particles) मिली बनेको हुन्छ । परमाणुको केन्द्रमा प्रोटोन र न्युट्रोन रहेका हुन्छन् । परमाणुको केन्द्रको वरिपरिको बाहिरी भाग कक्ष

(orbit) अथवा सेल (shell) सेलमा इलेक्ट्रोन घुमिरहेका हुन्छन् ।

प्रोटोन (Proton) : धनात्मक चार्ज भएको परमाणुको केन्द्रमा रहेको उपपारमाणविक पिण्डलाई प्रोटोन भनिन्छ । यसको पिण्ड 1 पारमाणविक पिण्ड एकाइ (atomic mass unit-amu) हुन्छ ।

न्युट्रोन (Neutron) : परमाणुको केन्द्रमा रहेको चार्जविहीन उपपारमाणविक कणलाई न्युट्रोन भनिन्छ । यसको पिण्ड पनि 1 amu नै हुन्छ ।

इलेक्ट्रोन (Electron) : इलेक्ट्रोन ऋणात्मक चार्ज यो परमाणुको केन्द्रको वरिपरि निश्चित सेलमा घुमिरहेको उपपारमाणविक कणलाई इलेक्ट्रोन भनिन्छ । इलेक्ट्रोनको पिण्ड प्रोटोन र न्युट्रोनको तुलनामा 1837 गुना कम हुन्छ ।

प्रोटोन, न्युट्रोन र इलेक्ट्रोनको तुलनात्मक विशेषता तलको तालिकामा दिइएको छ :

उपपारमाणविक कण (sub-atomic particle)	सङ्केत (symbol)	पिण्ड (mass)	चार्ज (charge)	रहने स्थान (location)
प्रोटोन (proton)	p ⁺	1 amu	+ve	केन्द्र वा न्युक्लियस
इलेक्ट्रोन (electron)	e ⁻	1/1837 amu	-ve	सेल
न्युट्रोन (Neutron)	n ⁰	1 amu	0	न्युक्लियस



क्रियाकलाप : 7

एउटा बाक्लो कागजमा विभिन्न रङको धागो, गम, कपासका विभिन्न आकारका डल्ला बनाएर सोडियमको परमाणुको बनोटको चित्र तयार गर्नुहोस् । उक्त चित्र शिक्षकलाई देखाउनुहोस् ।

केही तत्त्वको नाम, सङ्केत र उपपारमाणविक कणहरूको सङ्ख्या तलको तालिकामा दिइएको छ :

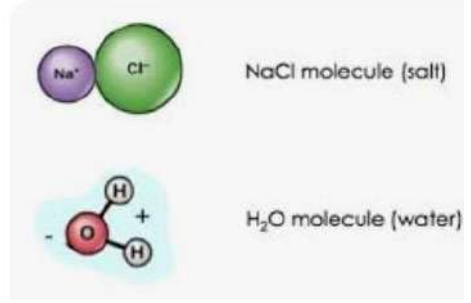
क्र.स.	तत्त्वको नाम	अङ्ग्रेजी नाम	सङ्केत	प्रोटोनको सङ्ख्या	इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या	न्युट्रोनको सङ्ख्या
1.	हाइड्रोजन	Hydrogen	H	1	1	0
2.	हेलियम	Helium	He	2	2	2

3.	लिथियम	Lithium	Li	3	3	4
4.	बेरिलियम	Beryllium	Be	4	4	5
5.	बोरोन	Boron	B	5	5	6
6.	कार्बन	Carbon	C	6	6	6
7.	नाइट्रोजन	Nitrogen	N	7	7	7
8.	अक्सिजन	Oxygen	O	8	8	8
9.	फ्लोरिन	Fluorine	F	9	9	10
10.	नियोन	Neon	Ne	10	10	10
11.	सोडियम	Sodium (Natrium)	Na	11	11	12
12.	म्याग्नेसियम	Magnesium	M	12	12	12
13.	एलुमिनियम	Aluminium	Al	13	13	14
14.	सिलिकन	Silicon	Si	14	14	14
15.	फस्फोरस	Phosphorous	P	15	15	16
16.	सल्फर	Sulphur	S	16	16	16
17.	क्लोरिन	Chlorine	Cl	17	17	18
18.	आर्गन	Argon	Ar	18	18	22
19.	पोटैसियम	Potassium (Kalium)	K	19	19	20
20.	क्याल्सियम	Calcium	Ca	20	20	20



यौगिक (Compound)

दुई वा सोभन्दा बढी तत्वका परमाणु एकाआपसमा रासायनिक प्रतिक्रिया गरेर बनेको नयाँ गुण भएको पदार्थलाई यौगिक भनिन्छ। हाइड्रोजन र अक्सिजनको परमाणुबिच रासायनिक प्रतिक्रिया भएर पानी बन्छ। पानी एउटा यौगिक हो। सोडियम र क्लोरिनको परमाणुबिच रासायनिक प्रतिक्रिया भई खाने नुन बन्छ। खाने नुन पनि एउटा यौगिक हो। प्रकृतिमा लाखौंको सङ्ख्यामा यौगिक रहेका हुन्छन्। तत्वलाई टुक्र्याउँदा परमाणु बन्छन्। यौगिकलाई पनि टुक्र्याउँदा परमाणु बन्छन्।



क्रियाकलाप : 8

आफ्नो घरमा वा घर वरपर प्रयोग भइरहेका तत्व र यौगिक कुन कुन हुन् ? सङ्कलन गरेर तलको तालिकामा भरेर शिक्षकलाई देखाउनुहोस् :

क्र.सं.	तत्वको नाम	यौगिकको नाम	उपयोग



9.3 भौतिक र रासायनिक परिवर्तन (Physical and chemical change)

पदार्थको अवस्था रङ, आयतन, आकार, घनत्व आदि भौतिक गुणहरूमा परिवर्तन हुने तर रासायनिक गुणमा कुनै परिवर्तन नहुने परिवर्तनलाई भौतिक परिवर्तन (physical change) भनिन्छ। ढिका नुन टुक्रिएर धुलो नुन बन्ने, बरफ पग्लिएर पानी बन्ने तथा पानी जमेर बरफ बन्ने, काठ काटेर दाउरा बनाउने, मसला पिसेर धुलो बनाउने, पानीमा नुन मिसाएर घोल बनाउने आदि भौतिक परिवर्तनका उदाहरण हुन्।



भौतिक परिवर्तनका विशेषता (Characteristics of physical changes)

- (क) वस्तुको भौतिक अवस्था परिवर्तन भए पनि रासायनिक गुण परिवर्तन हुँदैन।
- (ख) नयाँ पदार्थ बन्दैनन्।
- (ग) परिवर्तन भएर बनेको पदार्थलाई पहिलेकै अवस्थामा ल्याउन सकिन्छ।
- (घ) यो अस्थायी परिवर्तन हो।
- (ङ) पदार्थको तौलमा कुनै परिवर्तन आउँदैन।
- (च) पदार्थमा ताप, विद्युत्, प्रकाश जस्ता शक्तिको उपयोगबाट भौतिक परिवर्तन हुन्छ।
- (छ) पदार्थको आन्तरिक बनावटमा परिवर्तन हुँदैन।



रासायनिक परिवर्तन (Chemical change)

कुनै पदार्थ परिवर्तन भई पूर्णतया नयाँ पदार्थ बन्ने परिवर्तनलाई रासायनिक परिवर्तन (chemical change) भनिन्छ। यस पदार्थको आन्तरिक बनावटमा नै परिवर्तन आउँछ। कागज बालेर खरानी बन्नु रासायनिक परिवर्तनको उदाहरण हो। यसमा कागजबाट पूर्णतया नयाँ पदार्थ खरानी बन्छ। खरानीलाई पुनः कागजमा परिवर्तन गर्न सकिँदैन त्यसैले यो



रासायनिक परिवर्तन हो । त्यस्तै फलाममा खिया लाग्नु, फलफूल लामो समय राख्दा कुहिनु, हामीले खाने खाना शरीरमा हने प्रतिक्रियाबाट शक्तिमा परिवर्तन हुनु, हरियो बिरुवाले खाना बनाउनु, दाउरा बाल्नु, भारपातबाट कम्पोष्ट मल बन्नु, हाइड्रोजन र अक्सिजन मिलेर पानी बन्नु आदि पनि रासायनिक परिवर्तनका उदाहरण हुन् ।



रासायनिक परिवर्तनका विशेषता (Characteristics of Chemical Change)

- (क) नयाँ गुण भएका पदार्थ बन्छन् ।
- (ख) यो स्थायी परिवर्तन हुन्छ ।
- (ग) पदार्थको आन्तरिक बनावटमा परिवर्तन हुन्छ ।
- (घ) तापको प्रकाश आदिबाट रासायनिक परिवर्तन हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 9

तपाईंले आफ्नो दैनिक जीवनमा अवलोकन गरेका परिवर्तनलाई भौतिक र रासायनिक परिवर्तनमा वर्गीकरण गरी तलको तालिकामा भरेर शिक्षकलाई देखाउनुहोस् :

क्र.सं.	भौतिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन



आफूलाई जाँचौं :

1. तल दिइएका विकल्पमध्येबाट सही उत्तर छान्नुहोस् :
 - (क) समान मिश्रणको उदाहरण कुन हो ?
 - (अ) बालुवा पानी
 - (आ) भुस र चामल
 - (इ) चिनी पानी
 - (ई) बालुवा र कपुर
 - (ख) असमान मिश्रणको उदाहरण कुन हो ?
 - (अ) चिनी पानी
 - (आ) सोडा पानी
 - (इ) नुन पानी
 - (ई) धमिलो पानी
 - (ग) दुधबाट क्रिम निकाल्नका लागि कुन विधिको प्रयोग गरिन्छ ?
 - (अ) आसवन
 - (आ) सेन्ट्रिफ्युजिड
 - (इ) वाष्पीकरण
 - (ई) क्रोमाटाग्राफी
 - (घ) अस्पतालमा पिसाब तथा रगतमा जाँच गर्दा कुन विधिको प्रयोग गरिन्छ ?
 - (अ) आसवन
 - (आ) सेन्ट्रिफ्युजिड
 - (इ) वाष्पीकरण
 - (ई) क्रोमाटाग्राफी
 - (ङ) परमाणुमा हुने धनात्मक चार्जयुक्त कण कुन हो ?
 - (अ) इलेक्ट्रोन
 - (आ) न्युट्रोन
 - (इ) न्युक्लियस
 - (ई) प्रोटोन
 - (च) अणुको भनेको के हो ?
 - (अ) पदार्थको सबैभन्दा सानो कण
 - (आ) पदार्थको गुण यथावत् रहेको सानो कण
 - (इ) सबै पदार्थको गुण मिश्रित सानो कण
 - (ई) सीमित पदार्थको गुण मिश्रित सानो कण
 - (छ) तलकामध्ये कुन भौतिक परिवर्तनको समूह हो ?
 - (अ) ढिका नुनबाट धुलो नुन बनाउनु, पानी चिस्यिएर बरफ बन्नु, काठबाट फर्निचर बन्नु
 - (आ) दुधबाट दही बन्नु, पानी चिसिएर बरफ बन्नु, काठबाट फर्निचर बन्नु

- (इ) काठबाट फर्निचर बन्नु, ढिका नुनबाट धुलो नुन बनाउनु, फलाममा खिया लाग्नु
- (ई) फलाममा खिया लाग्नु, पानी चिसिएर बरफ बन्नु, मसला पिसेर धुलो बनाउनु

(ज) तत्त्वको सम्बन्धमा कुन भनाइ सही छ ?

- (अ) वस्तुलाई टुक्याउँदा फरक गुण भएको वस्तु बन्छ ।
- (आ) वस्तुलाई टुक्याउँदा उही गुण भएको वस्तु बन्छ ।
- (इ) टुक्याउन नसकिने वस्तु हो ।
- (ई) सबै वस्तुलाई तत्त्व भनिन्छ ।

(झ) यौगिकका सम्बन्धमा कुन भनाइ सही छ ?

- (अ) दुई वा सोभन्दा बढी समान अनुपातमा मिलेर बनेको हुन्छ ।
- (आ) दुई वा सोभन्दा बढी तत्त्व फरक फरक अनुपातमा मिलेर बनेका हुन्छ ।
- (इ) दुई वा सोभन्दा बढी तत्त्व निश्चित अनुपातमा मिलेर बनेको हुन्छ ।
- (ई) दुई वा सोभन्दा बढी तत्त्व जुनसुकै अनुपातमा मिलेर बनेको हुन्छ ।

3. फरक लेख्नुहोस् :

- (क) समान मिश्रण र असमान मिश्रण
- (ख) घोलक र घुलित पदार्थ
- (ग) अणु र परमाणु
- (घ) तत्त्व र यौगिक
- (ङ) भौतिक र रासायनिक परिवर्तन
- (च) आसवन र वाष्पीकरण
- (छ) प्रोटोन र इलेक्ट्रोन

4. कारण दिनुहोस् :

- (क) कागती पानीको मिश्रण समान मिश्रण हो ।
- (ख) क्रोमाटाग्राफी विधिबाट विभिन्न रङको मिश्रण छुट्ट्याइन्छ ।
- (ग) फलाम तत्त्व हो ।
- (घ) खाने नुनलाई यौगिक भनिन्छ ।

- (ड) दुधबाट दही बन्ने प्रक्रिया रासायनिक परिवर्तन हो ।
- (च) तटस्थ परमाणु चार्जविहीन हुन्छ ।
- (छ) नुनको ढिका टुक्रिएर धुलो नुन बन्ने प्रक्रिया भौतिक परिवर्तन हो ।
- (ज) हाइड्रोजन र अक्सिजन मिलेर पानी बन्ने प्रक्रिया रासायनिक परिवर्तन हो ।
- (झ) एलुमिनियमका फ्रेममा प्रायः रड लगाइँदैन तर फलामका फ्रेमहरूमा निरन्तर रड लगाइरहनुपर्छ ।

5. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) मिश्रण भनेको के हो ?
- (ख) घोल भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
- (ग) कस्ता अवयव भएको मिश्रणलाई सेन्ट्रिफ्युजिङ विधिको प्रयोगबाट छुट्टयाउन सकिन्छ ।
- (घ) रगतमा भएका विभिन्न रसायन छुट्टयाउनुपर्दा कुन विधिको प्रयोग गर्नुहुन्छ ? कारणसहित बताउनुहोस् ।
- (च) तत्व भनेको के हो ? पारमाणविक सङ्ख्या 8, 12 र 17 मा पर्ने तत्वको नाम र सङ्केत लेख्नुहोस् ।
- (छ) उपपारमाणविक कण भनेका के हुन् ? अक्सिजनको परमाणुको बनोट तयार गर्नहोस् ।
- (ज) भौतिक परिवर्तन र रासायनिक परिवर्तन भनेको के हो ? तीन तीनओटा उदाहरण लेख्नुहोस् ।
- (झ) प्रोटोनको सङ्ख्या १९ भएको तत्वको पारमाणविक संरचना तयार गर्नुहोस् ।



10.1 धातु र अधातु पदार्थ (Metal and Non metal materials)

दैनिक जीवनमा हामी विभिन्न प्रकारका पदार्थ प्रयोग गरिराखेका हुन्छौं । भान्सा, नुहाउने ठाउँ, बैठक कोठा, लगाउने गहना, शूङ्गारका सामान आदि विभिन्न सामग्रीको प्रयोग दैनिकरूपमा नै हुन्छन् । हामीले खाने पदार्थ पनि गुलिया, अमिला, नुनिला, टर्ता, तिता आदि स्वादका हुन्छन् । तिनले हाम्रो पाचन प्रणालीमा विभिन्न किसिमले सहयोग पुऱ्याइरहेका हुन्छन् । लुगा धुनेलगायतका सरसफाइमा साबुन तथा अन्य डिटरजेन्टहरूको प्रयोग हुन्छ । घर निर्माणमा फलाम, अल्मेलियम, सजावटका लागि मार्बल तथा टायलको प्रयोग गरिन्छ । दैनिक प्रयोग गरिने सामग्रीलाई धातु र अधातुको रूपमा निम्नानुसार वर्गीकरण गरिएको छ :



क्रियाकलाप : 1

तपाईंको वरिपरि पाइने विभिन्न दश वस्तुको नाम लेखी तलको तालिकामा उदाहरणमा दिइएअनुसार लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	वस्तुको नाम	कडापन	टलक	तापको प्रसारण	तारजस्तो बनाउन	हिकाउँदा टिङ्ग आवाज
1	तामा	कडा	टल्किन्छ	गर्छ	सकिने	आउने
2	काठ	नरम	टल्किँदैन	गर्दैन	नसकिने	नआउने



माथिको अभ्यास र चित्रको अवलोकनबाट धातु र अधातुको उदाहरणसहित जानकारी पाउन सकिन्छ । कडा, टलक भएका, तताउँदा तातिने, हिर्काउँदा कुच्चिने र टिङ्ग आवाज आउने फलाम, तामा, सुन, चाँदी, आल्मिनियम आदि धातु समूहमा पर्छन् । त्यस्तै गरी नरम, नटल्किने, तताउँदा बल्ने, ताप र विद्युत् नसर्ने जस्तै: सल्फर, आयोडिन, कार्बन, प्लास्टिक आदि अधातु समूहका उदाहरण हुन् ।



भौतिक आधारमा धातु र अधातुमा निम्नानुसार फरक छन्:

धातु	अधातु
टलक हुन्छ ।	टलक हुँदैन ।
अधिकांश धातुहरू कडा हुन्छन् । केही हुँदैनन् जस्तै सोडियम	यिनीहरू धातुभन्दा नरम हुन्छन् ।
पिट्टा तिखो वा टिङ्ग आवाज उत्पन्न हुन्छ ।	यिनीहरूमा टिङ्ग आवाज आउँदैन ।
तताएर पिटेमा लामो तार बनाउन सकिन्छ ।	यिनीहरूलाई सकिँदैन ।
तापका सुचालक हुन् ।	तापका अचालक हुन् ।
विद्युत्का सुचालक हुन् ।	विद्युत्का कुचालक हुन् ।



1. आल्मिनियम (Aluminium), सङ्केत (Symbol): Al, पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number): 13

आल्मिनियम प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइँदैन । यो अन्य पदार्थसँग मिसिएको धातुको रूपमा पाइन्छ । यसको प्रमुख स्रोत भएको धातु बक्साइट (bauxite) हो । यसलाई प्रशोधन गरेर अल्मिनियम निकालिन्छ ।



भौतिक गुण र उपयोगिता (Physical properties)

- (क) यो सेतो हलुका धातु हो ।
- (ख) विद्युत्को सुचालक हो ।
- (ग) तापको सुचालक हो ।
- (घ) यसलाई प्राप्त गर्न र पगाल्न सहज हुन्छ ।



उपयोगिता (Uses)

- (क) यसबाट गाडी र हवाईजहाजको बाहिरी संरचना बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ख) विद्युतीय तार बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ग) घरायसी भाँडाकुँडा बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (घ) यसलाई हावा र पानीले असर नगर्ने भएकाले घरको भ्यालढोका तथा खानेकुरा प्याकिङ गर्ने अल्मिनियम फ्वाइल बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।



2. जस्ता (Zinc), सङ्केत (Symbol): Zn, पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number): 30

जस्ता प्रकृतिमा यौगिक धातुको रूपमा पाइन्छ । यसको प्रमुख स्रोत भएको धातु जिङ्क ब्लेड हो । यसलाई प्रशोधन गरेर जस्ता बनाइन्छ ।



भौतिक गुण (Physical properties)

- (क) यो धातु हल्का निलो मणिभ आकारको हुन्छ ।

- (ख) यो ताप र विद्युत्को सुचालक हो ।
- (ग) यसलाई कम तापक्रममा पगाल्न सकिन्छ ।
- (घ) यसलाई चिसो र पानीले असर गर्छ ।



उपयोगिता (Uses)

- (क) प्रयोगशालामा हाइड्रोजन ग्याँस तयार पार्न प्रयोग गरिन्छ ।
- (ख) यसलाई मिश्रित धातु (पित्तल, काँस) बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ग) ड्राइसेल (dry cell) को बाहिरी आवरण बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (घ) जस्तापात घरमा छानो छाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ङ) प्रिन्टिङ ब्लक बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।



3. फलाम (Iron)



सङ्केत (Symbol): Fe, पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number) : 26

फलाम मुख्यतः हेमाटाइट (haematite) धाउबाट प्रशोधन गरिन्छ ।

भौतिक गुण (Physical properties)

- (क) फलाम कालो खरानी रङको धातु हो ।
- (ख) यसमा चुम्बकीय गुण हुन्छ ।
- (ग) यसमा खिया लाग्छ ।
- (घ) यसलाई घोट्टा टलक आउँछ ।
- (ङ) यसलाई हावा र पानीले सजिलै असर गर्छ ।



उपयोगिता (Uses)

- (क) विभिन्न प्रकारका कृषिऔजार, मसिन, हातहतियार बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ख) घर पुल र यातयातको साधन बनाउन प्रयोग हुन्छ ।
- (ग) स्टिल उत्पादन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

- (घ) छड, पाइप, तार उत्पादन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।
- (ङ) यातायातका साधन बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।



4. सुन (Gold)



सङ्केत (Symbol) Au, पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number) : 79

प्रकृतिमा सुन शुद्धरूपमा चट्टान तथा बालुवामा पाइन्छ ।

भौतिक गुण (Physical properties)

- (क) सुन चम्किलो पहेँलो रङको धातु हो ।
- (ख) यो ताप र विद्युत्को सुचालक हो ।
- (ग) यसले हावा र पानीसँग प्रतिक्रिया गर्दैन ।



उपयोगिता (Uses)

- (क) सुन गरगहना बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ख) देवीदेवताका मूर्ति, सिक्का र तक्मा बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ग) दाँतमा जलप लगाउन प्रयोग हुन्छ ।
- (घ) औषधी बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ङ) सस्तो धातुमा जलप लगाउन प्रयोग गरिन्छ ।



5. तामा (Copper)



सङ्केत (Symbol): Cu, पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number) : 29

मनिसले विभिन्न काममा प्रयोग गर्दै आएको तामा मुख्यतया चाल्कोपाइराइट (chalcopyrite) धाउबाट प्रशोधन गरेर निकालिन्छ ।



भौतिक गुण (Physical properties)

- (क) तामा रातो खैरो रङको धातु हो ।
- (ख) यो ताप र विद्युत्को सुचालक हो ।
- (ग) यो सक्रिय धातु हो ।
- (घ) यो चिसो मलिन हुँदै जान्छ ।



उपयोगिता (Uses)

- (क) तामा भाँडाकुँडा बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ख) रासायनिक पदार्थ औषधी बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ग) सिक्का र मूर्ति बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (घ) ताप र विद्युत् सुचालक भएकाले तार बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।



6. चाँदी (Silver)



सङ्केत (Symbol) Ag, पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number):
47

चाँदी अर्जेन्टाइट भन्ने धाउलाई प्रशोधन गरेर निकालिन्छ ।



भौतिक गुण (Physical properties)

- (क) चाँदी सेतो र टल्किने धातु हो ।
- (ख) यो ताप र विद्युत्को सुचालक हो ।
- (ग) यसलाई हावा र पानीले असर गर्दैन ।
- (घ) यो कम सक्रिय धातु हो ।



उपयोगिता (Uses)

- (क) गरगहना, पूजाका भाँडाकुँडा, सिक्का, तक्मा बनाउन प्रयोग हुन्छ ।
- (ख) सस्तो धातुमा जलप लगाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ग) दाँत भर्नका लागि पनि प्रयोग हुन्छ ।

(घ) औषधी बनाउन प्रयोग हुन्छ ।



क्रियाकलाप : 2

तपाईंको घर वा वरिपरिको अनुभवबाट जानकारी तल तालिकामा दिइएका धातुबाट बनेका वस्तु र तिनको उपयोगिता लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	धातुको नाम	धातुबाट बनेका वस्तु	धातुबाट बनेका वस्तुको उपयोग
1	आल्मिनियम		
2	जस्ता		
3	सुन		
4	चाँदी		
5	तामा		
6	फलाम		



7. गन्धक (Sulphur)



सङ्केत (Symbol): S, पारमाणविक सङ्ख्या : (Atomic number)
: 16

गन्धक प्रकृतिमा शुद्धरूपमा पाइने धातु हो । प्रायजसो ज्वालामुखी जाने क्षेत्रमा धेरै मात्रामा पाइन्छ ।



भौतिक गुण (Physical properties)

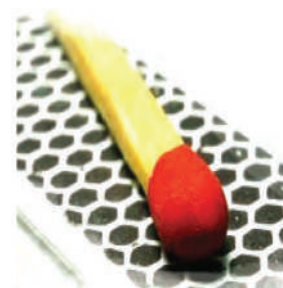
(क) गन्धक परालजस्तो पहेँलो रङको टल्किने पदार्थ हो ।

(ख) ताप र विद्युत्को कुचालक हो ।

(ग) पानीमा अघुलनशील हो ।

(घ) हावामा बल्दा सल्फर डाइअक्साइड बन्छ ।

(ङ) यसले अम्लसँग प्रतिक्रिया गर्दैन ।





उपयोगिता (Uses)

- (क) बारुद बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ख) यो सल्फ्युरिक एसिड बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ग) पटका बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (घ) घाउमा लगाउने औषधीको रूपमा पनि प्रयोग हुन्छ ।



8. आयोडिन (Iodin)



सङ्केत (Symbol) I, पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number) : 56

यो मानिसको स्वास्थ्यसँग पनि सम्बन्धित धातु हो । शरीरमा यसको असन्तुलनले थाइराइडसम्बन्धी रोग लाग्छ ।



भौतिक गुण (Physical properties)

- (क) आयोडिन टलकदार धातु हो ।
- (ख) यो पानीमा अघुलनशील हुन्छ ।
- (ग) यो ताप र विद्युत्को कुचालक हो ।
- (घ) यसलाई तताउँदा तरल नबनिकन सिधै ग्याँमा परिवर्तन हुन्छ ।



उपयोगिता (Uses)

- (क) आयोडिनले मानिसलाई गलगाँड हुनबाट जोगाउँछ ।
- (ख) औषधी बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
- (ग) शिशुलाई बौद्धिक अपाङ्गताबाट बचाउन प्रयोग गरिन्छ ।



10.2 अम्ल क्षार र लवण (Acid, base an salt)



अम्ल (Acid)

अमिलो स्वाद भएका वस्तुहरू अम्ल हुन्छ । अम्ल प्राङ्गारिक (organic) र अप्राङ्गारिक (inorganic) गरी दुई प्रकारका हुन्छन् । जीवजन्तु, बोटबिरुवा तथा फलफूलबाट प्राप्त गरिने अम्ल प्राङ्गारिक अम्ल हुन् । कागती, भोगटे, स्याउ तथा दुध कमिला जनावरबाट प्राप्त हुने प्राङ्गारिक अम्लका उदाहरण हुन् ।

खनिज पदार्थबाट उत्पादन गरिने अम्ल अप्राङ्गारिक अम्लहरू हुन् । हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल आदि अप्राङ्गारिक अम्लका उदाहरण हुन् ।



अम्लका भौतिक गुण (Physical properties of Acid)

- (क) सामान्यतया अम्लको स्वाद अमिलो हुन्छ ।
- (ख) यसले निलो लिट्मस कागजलाई रातोमा परिणत गर्छ ।
- (ग) अम्लले मिथाइल अरेन्जलाई रातो रङमा परिवर्तन गर्छ ।



क्षार (Base)

तितो वा टर्ने स्वाद भएका पदार्थ क्षार हुन् । यी चिप्लो प्रकृतिका हुन्छन् । सोडियम हाइड्रोअक्साइड, पोटसियम हाइड्रोअक्साइड, एल्मुनियम हाइड्रोअक्साइड आदि क्षारका उदाहरण हुन् ।



क्षारका भौतिक गुण (Physical Properties of Base)

- (क) क्षारले निलो लिट्मस कागजलाई निलोमा परिणत गर्छ ।
- (ख) धेरै जसो क्षारको स्वाद तितो र टर्ने हुन्छ ।
- (ग) यो साबुन जस्तै चिप्लो हुन्छ ।
- (घ) यसले मिथाइल अरेनजलाई पहेँलो रङमा परिणत गर्छ ।



लवण (Salt)

अम्ल र क्षार मिलेर लवण बन्छ । साधारणतया अम्ल तटस्थ हुन्छन् । लवणलाई तटस्थ, अम्लीय र क्षारीय गरी तीन प्रकारका हुन्छन् । सोडियम क्लोराइड (खाने नुन), सोडियम हाइड्रोअक्साइड आदि यसका उदाहरण हुन् ।



लवणका भौतिक गुण (Physical properties of Salt)

- (क) पानीमा घुलनशील हुन्छन् ।
- (ख) लवण पग्लिन र उम्लिन धेरै तापक्रम चाहिन्छ ।
- (ग) लवणले सूचक पदार्थमा कुनै असर देखाउँदैन ।
- (घ) यी स्वादहीन हुन्छन् तर खाने नुन नुनिलो हुन्छ ।



आफूलाई जाँचौं :

1. खाली ठाउँमा मिल्दो शब्द लेख्नुहोस् :
(गन्धक, कुचालक, तामा, जस्ता, हेमाटाइट)
 - (क) काठ तापको हो ।
 - (ख) सलाईको काँटीमा को प्रयोग गरिन्छ ।
 - (ग) चाल्कोपाइराइट धाउबाट.....धातु निकालिन्छ ।
 - (घ) घर छाउन को प्रयोग गरिन्छ ।
 - (ङ) फलामको धाउ हो ।
2. तल दिइएका विकल्प मध्येबाट सही उत्तरमा रेजा (✓) चिह्न लगाउनुहोस् :
 - (क) तलका मध्ये कुन अधातु हो ?

(अ) फलाम	(आ) तामा	(इ) काठ	(ई) जस्ता
----------	----------	---------	-----------
 - (ख) तलका मध्ये कुन तामाको धाउ हो ?

(अ) चाल्कोपाइराइट	(आ) अर्जेन्टाइट
(इ) हेमाटाइट	(ई) जिंकब्लेन्ड

(ग) तलका मध्ये बढी खिया लाग्ने धातु हुन हो ?

(अ) जस्ता (आ) फलाम (इ) आयोडिन (ई) गन्धक

(घ) शरीरमा कुन तत्त्वको कमी भयो भने थाइराइड ग्रन्थी सुन्निन्छ ?

(अ) सल्फर (आ) आइरन (इ) आयोडिन (ई) कपर

3. कारण दिनुहोस् :

(क) अल्मिनियम धातु हवाइजहाज र गाडी बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ख) खाने नुनमा आयोडिन मिसाइन्छ ।

(ग) बिजुलीको तार बनाउन तामाको प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) सलाईको काँटीमा गन्धक राखिन्छ ।

4. फरक छुट्याउनुहोस् :

(क) काठ र फलाम

(ख) धातु र अधातु

(ग) धाउ र धातु

(घ) अम्ल र क्षार

5. तलका प्रश्नका उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) आयोडिनको उपयोग लेख्नुहोस् ।

(ख) फलामका भौतिक गुण के के हुन् ?

(ग) गन्धकको उपयोग के के हुन् ?

(घ) अम्ल क्षार र लवणका तीन तीनओटा भौतिक गुण लेख्नुहोस् ।

6. तलको तालिका पूरा गर्नुहोस् :

धाउ	पाइने धातु	धातुको उपयोगिता
बक्साइट		
जिङ्क ब्लेन्ड		
हेमाटाइट		
चाल्कोपाइराइट		



माटो (Soil)



क्रियाकलाप : 1

आफ्नो वरिपरिको दुई छुट्टाछुट्टै ठाउँको फरक किसिमको माटो लिनुहोस् र हाते लेन्सको सहायताले अध्ययन अवलोकन गरेर तलको तालिकामा भर्नुहोस् :

नमुना	माटामा के के छन् ?	माटोका कणका आकार कत्रा छन् ?	रङ्ग कस्तो छ ?	ओसिलो छ कि छैन ?
नमुना 1				
नमुना 2				

पृथ्वीको सतहको अधिकांश भाग माटाले बनेको छ । नदी, समुद्रको पिँधमा पनि विभिन्न खाले माटाले बनेको हुन्छ । माटो एक महत्त्वपूर्ण र बहुउपयोगी स्रोत हो । माटो जैविक तथा खनिजका टुक्रा मिलेर बनेको हुन्छ । सजीवको शरीर सडेगलेपछि माटामा मिसिन्छ । त्यस्तै आँखाले सहजै देख्न सकिने गँड्यौला र देख्न सकिने देख्न नसकिने विभिन्न खाले ब्याक्टेरिया जस्ता जीवाणु पनि माटामा रहेका हुन्छन् । सामान्यतया जैविक वस्तु कुहिएर बनेको मलिलो माटो र बालुवा धेरै भएको माटालाई बलौटे माटो भनिन्छ ।



माटो बन्ने प्रक्रिया (Soil formation process)



क्रियाकलाप : 2

दुईओटा ढुङ्गाका टुक्रा लिएर एक आपसमा रगड्नुहोस् । अब के निस्कन्छ अवलोकन गर्नुहास् ।

माथि क्रियाकलापमा देखिएका सानसाना बालुवाका कण कहाँबाट आए होलान्

अनुमान र मनन गर्नुहोस् ।

चट्टानको विघटन प्रक्रियाबाट माटो बन्छ । चट्टानको विघटन हावा, पानीलगायतका जलवायुद्वारा निम्नानुसार माटो बन्ने गर्छ ।

- (क) खोला, नाला, भर्ना आदिले पहाडबाट ठुला ठुला ढुङ्गा बगाएर ल्याउँछ । यसरी बगाउँदा ढुङ्गा एकआपसमा ठोकिन्छ र सानासाना कणमा टुक्रिन्छन् । लामो समयको अन्तरालमा यिनै कण माटो बन्ने क्रम भइरहन्छ ।
- (ख) दिनको तातो र रातको चिसोका कारण चट्टान खुम्चिने र फैलिने गर्छन् । यो क्रम लामो समयसम्म हुँदा टुक्रिएर साना कणमा रूपान्तरित भई माटो बन्छ ।
- (ग) चट्टानमा फाटेका धाँजामा पिपल जस्ता बिरुवा उम्रिएर लामो समयपछि क्रमशः टुक्रिएर माटो बन्न जान्छ ।
- (घ) चट्टान भएका प्वाल वा धाँजामा पानी छिरेर पनि टुक्रिँदै माटो बन्ने गर्छ ।
- (ङ) हुरीबतासमा मिसिएर आउने मसिना बालुवाका कण चट्टानमा ठोकिएर टुक्रिन गई माटो बन्छ । यस्तो प्रायः मरुभूमिमा बालुवा मिसिएको चल्ने हुरीले गर्छ ।

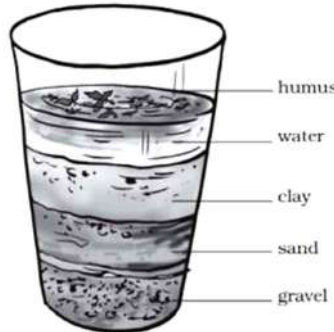


माटाको प्रोफाइल (Soil profile)

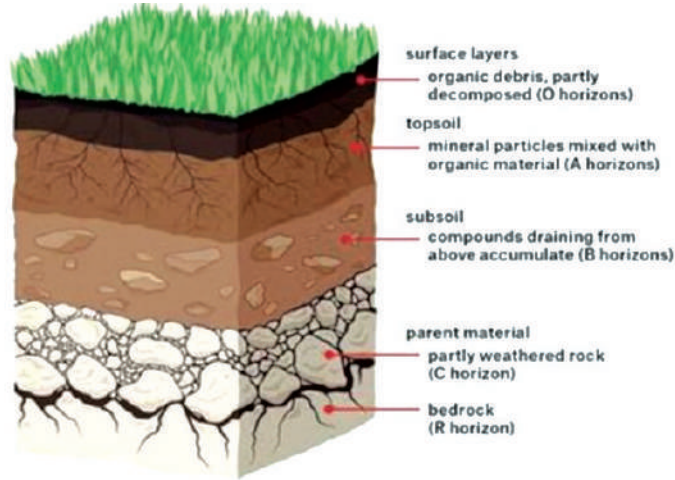


क्रियाकलाप : 3

कुनै ठाउँको माटाको नमुना ल्याएर एउटा चित्रमा देखाएअनुसारको पारदर्शी भाँडामा पानीसँग घोलेर राख्नुहोस् । त्यो भाँडालाई राम्रोसँग हल्लाएर केही बेर थिग्रन दिनुहोस् । अब त्यस भाँडामा भएको माटोका विभिन्न तह देखिन्छन् । भाँडो पिँधमा गेगर, बालुवा, सिल्ट, पानी र ह्युमसको तह माथितिर क्रमशः देखिन्छ । प्रकृतिमा पनि माटाको तह यही क्रममा रहेको पाउँछौं ।



पृथ्वीको सतहदेखि तलतिर माटाको विभिन्न तह भएर गएको ठाडो संरचनालाई माटाको प्रोफाइल भनिन्छ । माटाको प्रोफाइलमा प्रत्येक तहको बनावट रङ, गहिराइ र रासायनिक तथा भौतिक संरचना फरक फरक हुन्छ । माटाका मुख्य तह निम्नानुसार छन् :



1. पहिलो तह (Top soil or A-horizon)

माटो प्रोफाइलको सबैभन्दा माथिल्लो तह हो । यो मल, पानी, हावा र खनिजबाट बनेको हुन्छ । यहाँको माटो मलिलो खुकुलो भएको हुनाले बोटबिरुवाका लागि उपयोगी हुन्छ ।



2. दोस्रो तह (Sub soil or B-horizon)

यस तहमा मलको मात्रा कम र खनिजको मात्रा बढी हुन्छ । यो तह अलिक खाँदिएर कडा हुन्छ ।



3. तेस्रो तह (Parent materials or C-horizon)

यस तहमा चट्टानका ससान गिर्खा हुन्छन् । यो मुख्यतः मूल चट्टानबाट बनेको हुन्छ ।



4. अन्तिम वा आधार तह (Bed rockor D-horizon)

यो सम्पूर्ण तहको अन्तिम आधार तह हो ।



माटो प्रदूषण (Soil pollution)



क्रियाकलाप : 4

वरपरका माटामा तल दिइएको अवस्था अवलोकन गरेर लेख्नुहोस् :

अवलोकन गर्ने पक्ष	अवलोकनका क्रममा देखिएको अवस्था	माटामा प्रदूषण हुने/नहुने
माटामा नकुहिने फोहोर के के फोहोर मिसिएका छन् ।		
माटामा कुहिने फोहोर के के मिसाइएका छन् ।		
माटामा रासायनिक मल मिसाइएको छ/छैन ।		
माटामा कम्पोस्ट मलको रूपमा के के मिसाइएको छ ?		
अन्य		

अवलोकनबाट माटो प्रदूषणका कारण के के पाउनुभयो ? सहपाठीसँग छलफल गरी लेख्नुहोस् ।



माटो प्रदूषणको कारण, असर र नियन्त्रणका उपाय

प्रदूषणका कारण	असर	नियन्त्रणका उपाय
अत्यधिक मात्रामा रासायनिक मल र कीटनाशक औषधीको प्रयोग	माटामा भएका लाभदायक जीव मर्ने, माटो सुक्खा हुने, क्रमशः उत्पादकत्व घट्दै जाने, कतिपय सजीवको अस्तित्व नै लोप हुने	जैविक मल र जैविक कीटनाशक औषधीको प्रयोलाई प्राथमिकता दिने

कलकारखानाबाट निस्कने फोहोर सोभै माटामा पठाउनु	माटामा रासायनिक पदार्थको मिसावटको कारण यसको प्राकृतिक गुणमा ह्रास आउँछ ।	यसरी फालिने फोहोर उद्योगले नै प्रशोधन गरी हानिरहित बनाउनुपर्छ ।
पेलिथिन भोला, सिसी काँचका टुक्राहरू माटामा फाल्नु	यिनीहरू चाँडै सड्ने गल्ने र माटामा नमिसिने भएकाले माटाको गुण र बनावटमा दीर्घकालिन असर पर्छ ।	यस्ता सामग्रीको प्रयोग घटाउने र पुनरचक्रण गरी सदुपयोग गर्ने र फाल्ने गर्ने भए उचित व्यवस्था गर्ने



11.3 पृथ्वी (The earth) को भित्री बनोटको वर्णन

पृथ्वी हामी सबैको आश्रय स्थल हो । हाम्रो घर, गोठ, खेतीपाती, उद्योगधन्दा सबैको आधार पृथ्वी हो । हाम्रो गाँस, बास र कपासको स्रोत नै पृथ्वी हो । मानिसलाई मात्रै नभएर हरेक सजीव अर्थात् वनस्पति र जीव जन्तुको जीवनचक्र नै पृथ्वीले धानेको छ । पृथ्वीका आकार स्याउको जस्तो छ । बिचको भाग फुकेको र तलमाथिको भाग अलिकति थिचिएको छ । पृथ्वीको बाहिरी भागलाई स्थलमण्डल (lithosphere), जलमण्डल (hydrosphere) र वायुमण्डल (atmosphere) गरी तीन भागमा बाँडिएको छ । पृथ्वीको जमिनको भागलाई स्थलमण्डल, पानीको भागलाई जलमण्डल, चारैतिर हावाले घेरेको भागलाई वायुमण्डल भनिन्छ ।



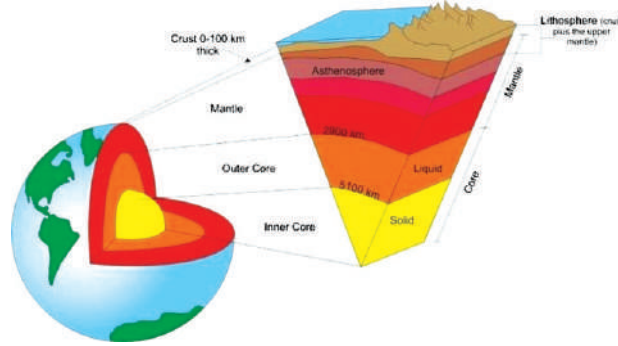
पृथ्वीको भित्री बनावट (Internal structure of the earth)



क्रियाकलाप : 5

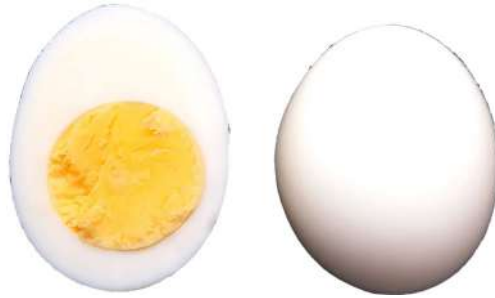
एउटा स्याउ, आरु वा नासपातीको दानालाई ठाडो गरेर बिचमा काट्दा के के भाग देखिन्छ । सबभन्दा बाहिरको भागको मोटाइ र बिचको भागको मोटाइ कस्तो पाउनुभयो ? सबभन्दा भित्रको भागको आकार कस्तो थियो ? सहपाठीसँग छलफल गरेर निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

पृथ्वीको भित्री भागको बनोट पनि माथि भनिएका फलको अङ्गसँग तुलना गर्न सकिन्छ । फलको बोक्रालाई पृथ्वीको सबभन्दा बाहिरी भाग क्रस्ट, बोक्रोभित्रको गुदी भाग म्यान्टल र बिउ भागलाई कोरसँग सम्बन्धित गरेर अध्ययन गर्न सकिन्छ ।



क्रियाकलाप : 6

कुखुराको एउटा उसिनेको अन्डालाई बिचमा काटेर माथि चित्रमा देखाएअनुसार पृथ्वीको भित्री भागसँग तुलना गर्नुहोस् ।



(क) क्रस्ट (Crust)

यो पृथ्वीको सबभन्दा बाहिरी भाग हो । यसको मोटाइ ५० कि.मि. हुन्छ । क्रस्ट माटो तथा चट्टानबाट बनेको हुन्छ । यहाँ मुख्यतः सिलिकेट खनिज रहेको हुन्छ । साथै चट्टान, धातु, कोइलालगायतका खानी यहाँ हुन्छन् । जमिनमाथि र मुनिसमेत पानीको स्रोत तथा सजीवको जीवन रहन्छ ।



(ख) म्यान्टल (Mantle)

अन्डाको सेतो भागजस्तै क्रस्टभन्दा तलको भागलाई म्यान्टल भनिन्छ । यसको मोटाइ

करिब २९०० किलोमिटरसम्म हुन्छ र तापक्रम ७५० देखि २५०० डिग्री सेल्सियस सम्म हुन सक्छ । यहाँ कडा सिलिकेट, फलाम, म्याग्नेसियम आदि खनिज पाइन्छ । यस तहका चट्टान क्रस्टका भन्दा दुई तीन गुणा बढी खँदिला हुन्छन् ।



(ग) कोर (Core)

कोर पृथ्वीको सबभन्दा भित्री भाग हो । यसलाई अन्डाको पहेंलो भागसँग तुलना गर्न सकिन्छ । यसलाई पनि दुई भागमा बाँडिएको छ ।



(अ) बाहिरी कोर (Outer core)

बाहिरी कोरको मोटाइ करिब २१०० कि.मि. हुन्छ । यहाँको तापक्रम करिब २५०० देखि ३००० डिग्री सेल्सियस हुन्छ । यहाँ फलाम, कोबाल्ट, निकेलजस्ता गह्रौं धातु र चट्टान पग्लिएको तरल अवस्थामा रहेका हुन्छन् ।



(आ) भित्री कोर (Inner core)

यो पृथ्वीको सबैभन्दा भित्री भाग हो । यस भागको मोटाइ करिब १३०० कि.मि. हुन्छ । यहाँको तापक्रम ३००० देखि ५००० डिग्री सेल्सियससम्म हुन्छ । यस भागमा रहेका चट्टान बाहिरी कोरको भन्दा छ गुणासम्म गह्रौं हुन्छन् । भित्री कोरमा अत्यधिक चाप हुने भएकाले पग्लिएका वस्तु पनि कस्सिएर रहेका हुन्छन् ।



क्रियाकलाप : 7

पृथ्वीको विभिन्न तहको अध्ययनका आधारमा तलको तालिका भर्नुहोस् :

क्र.सं.	तह	मोटाइ	तापक्रम	अवस्था	पाइने पदार्थ
1	क्रस्ट				
2	म्यान्टल				
3	बाहिरी कोर				
4	भित्री कोर				



11.2 चट्टान (The Rocks)

हाम्रा वरपर रहेका कडा पदार्थलाई चट्टान भनिन्छ । पृथ्वीको भित्री तथा बाहिरी भागमा चट्टान रहेको हुन्छन् । चट्टानहरू विभिन्न खनिज पदार्थ मिलेर बनेका हुन्छन् । यिनीहरूको रङ, बनोट, गठन आदि फरकफरक हुन्छन् । यिनी चट्टान दिएर टुक्रिएर माटो बन्छ ।



खोला, नदी, नाला, भर्नाको पानीले पहाड तथा समथर जग्गाबाट पनि माटो, बालुवा बोटबिरुवा आदि बगाएर समुद्रको पिँधसम्म लान्छ । यसरी लगेका वस्तु लामो समयसम्म थिचिएको कारण त्यहाँ ताप र चाप उच्च हुन्छ । लमो समयको अन्तरालपछि यिनीहरू विभिन्न आकार, बनोट र रङका चट्टानमा परिवर्तन हुन्छन् ।



क्रियाकलाप : 8

तपाईंको घर वरपर वा फरक फरक चट्टान पाइने ठाउँमा गएर नमुना सङ्कलन गर्नुहोस् र तलको तालिकामा लेख्नुहोस् । सङ्कलित प्रत्येक चट्टानलाई छुट्टाछुट्टै अङ्कले सङ्केत गर्नुहोस् ।

चट्टानको सङ्केत	कडा वा नरम	रङ	पत्र भएको वा नभएको	खस्रो वा चिल्लो
1				
2				
3				
4				
5				
.....				



चट्टानका प्रकार (Types of rock)

चट्टानलाई उत्पत्ति वा निर्माणका आधारमा तीन समूहमा वर्गीकरण गरिएको छ ।

1. आग्नेय चट्टान (Igneous Rock)
2. पत्रे चट्टान (Sedimentary Rock)
3. रूपान्तरित चट्टान (Metamorphic Rock)



1. आग्नेय चट्टान (Igneous Rock)

पृथ्वीको उत्पत्तिकालदेखि रहेका ताता वस्तु सेलाएर बनेका कडा पदार्थ आग्नेय चट्टान हुन् । त्यसै गरी ज्वालामुखी विस्फोट हुँदा बाहिर निस्केको माग्मा (Magma) सेलाएर कडा भएपछि आग्नेय चट्टान बन्छ । केही महत्त्वपूर्ण आग्नेय चट्टान निम्नानुसार छन् :



(क) ग्रेनाइट (Granite)



यो कालो तथा खैरो रङको कडा चट्टान हो । यसको सतह समथर आकर्षक तथा चिल्लो हुने भएकाले निर्माण कार्य गर्दा प्रायः भुइँमा बिछ्याइन्छ ।



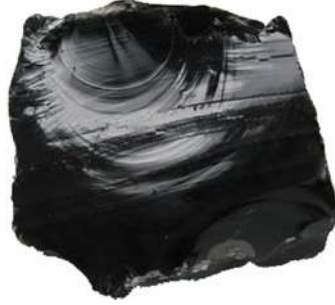
(ख) प्युमिस (Pumice)



यो धेरै प्वाल र छिद्र भएको चट्टान हो ।



(ग) अब्सिडियन चट्टान (Obsidian Rock)



यो काँच जस्तै कमजोर हुन्छ । यसलाई ज्वालामुखी काँच पनि भनिन्छ ।



2. पत्रे चट्टान (Sedimentary Rock)

विभिन्न कारणले पृथ्वीको सतहमा भएका वस्तु सानासाना कणमा टुक्रिन्छन् । यसरी टुक्रिएका कण खोला नालको पानीले बगाएर एकै ठाउँमा थुप्रिन पुग्छन् । लामो समयसम्म कडा ताप र चापको कारण एकआपसमा टाँसिएर बन्ने कडा चट्टानलाई पत्रे चट्टान भनिन्छ । यस्ता पत्रे चट्टानमा जीवाशेष (Fossils) पनि पाउन सकिन्छ । केही महत्त्वपूर्ण पत्रे चट्टान यसप्रकार छन् :



(क) चुन ढुङ्गा (Lime stone)

समुद्रभिन्न बस्ने कडा आवरण (Shell) भएका जनावर मरेपछि तिनका आवरण तथा हड्डीका टुक्रा समुद्रको पिँधमा पुग्छन् । यी तह थिचिएर चुन ढुङ्गा बन्छ । यो रातो, खैरो, सेतो कालो रङको मसिनो दानादार हुन्छ । सिमेन्ट बनाउन यो चट्टानको प्रयोग गरिन्छ ।





(ख) स्यान्डस्टोन (Sand stone)



बालुवाको तह तहमा सिलिका, लेसाइलो माटो टाँसिएर बनेको चट्टानलाई स्यान्डस्टोन भनिन्छ ।



(ग) सेल (Shale)



बालुवाभन्दा साना कणहरू सिल्ट र क्ले मिलेर बनेको चट्टानलाई सेल भनिन्छ । यो चट्टान कालो र नरम हुन्छ ।



(घ) सङ्गुटिका (Conglomerate)



ससाना ढुङ्गा, गिर्खा, बालुवा एकआपसमा मिलेर यो चट्टान बन्छ । यसलाई कडकट चट्टान पनि भनिन्छ ।



3. रूपान्तरित चट्टान (Metamorphic rock)



यो आग्नेय र पत्रे चट्टान रूपान्तरित भई बनेको चट्टान हो । यस किसिमका चट्टान पृथ्वीको भित्री भागमा पाइन्छ ।

चट्टान	रूपान्तरित चट्टान
सिलिका	क्वार्टजाइट
चुनढुङ्गा	सिङ्गमरमर
कोइला	गृफाइट, स्लेट
ग्रेफाइट	हिरा
ग्रेनाइट, डियोराइट	निस, सिस्ट
ग्रेनाइट, डियोराइट	निस, सिस्ट



दैनिक जीवनमा चट्टानको प्रयोग

- (क) घर तथा भवन निर्माण
- (ख) कुँदेर मूर्ति बनाउन
- (ग) छाना छाउन
- (घ) मार्बल घर मठमन्दिर सजाउन
- (ङ) बहुमूल्य रत्न, पत्थरहरू बनाउन

- (च) सिमेन्ट बनाउन
- (छ) पृथ्वीको उत्पत्तिसम्बन्धी अध्ययन गर्न
- (ज) लोहोरो, सिलौटो रोटी बेल्ला आदि घरायसी सामान बनाउन

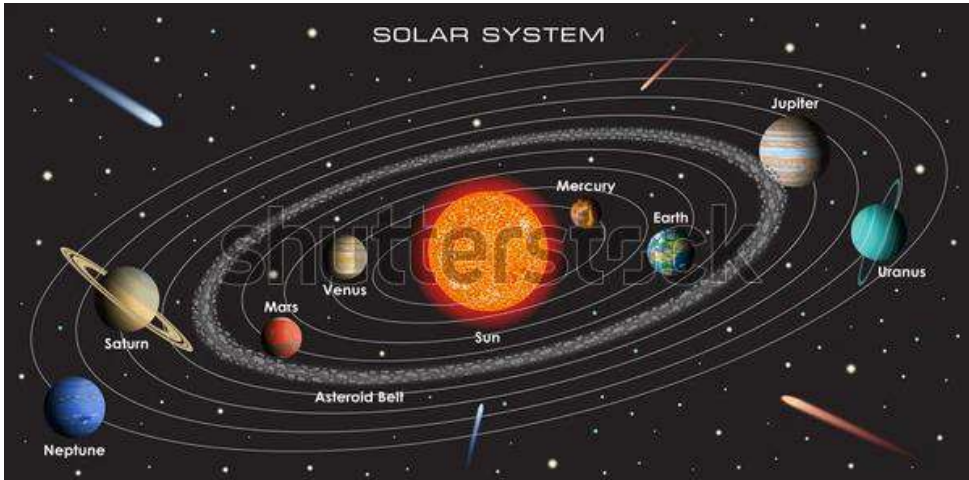


परियोजना कार्य : 9

इन्टरनेटको प्रयोग गरेर श्रव्यदृश्यको माध्यमबाट आग्नेय, पत्रे र परिवर्तित चट्टान कसरी बन्दो रहेछ अवलोकन गर्दै कसरी चट्टान बन्दा रहेछन्, बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।



सौर्यमण्डल Solar System



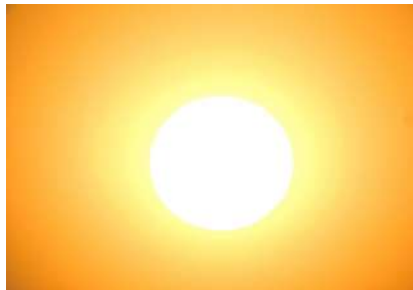
सौर्यमण्डलको प्रमुख केन्द्र सूर्य हो । सूर्य मझौला आकारको तारा हो । सूर्यबाट अपार मात्रामा ताप र प्रकाश निस्किरहेको हुन्छ । यसको सतहमा लगभग ५७०० सेन्टिग्रेड र भित्री केन्द्रमा लगभग १५०,००००० सेन्टिग्रेड तापक्रम रहेको अनुमान गरिएको छ । सूर्यको परिक्रमा गरिरहेका ग्रह, उपग्रहलगायत शिशुग्रह, धुमकेतु, उल्का पिण्ड, ग्रहका बिचमा छरिएर रहेका विद्युत् चार्जयुक्त परमाणु प्लाज्मा र धुलाका कणहरू आदि मिलेर सौर्यमण्डल बनेको हुन्छ । यी आकाशीय पिण्डहरू सूर्यको गुरुत्वाकर्षण बलले निश्चित दुरीमा सूर्यको परिक्रमा गरिराखेका हुन्छन् । यी ग्रहहरूले आफ्नो अक्षमा घुम्नुको साथै सूर्यको परिक्रमा पनि गरिराखेका हुन्छन् । ग्रहहरूको आफ्नो प्रकाश हुँदैन तर सूर्यको प्रकाशलाई परावर्तन गरी सामान्यरूपमा चम्किराखेका हुन्छन् । सौर्यमण्डलमा आठओटा ग्रह छन् । सूर्यबाट दुरीको आधारमा पनि ग्रहलाई वर्गीकरण

गरिएको छ । बुध, शुक्र, पृथ्वी र मङ्गल भित्री ग्रह हुन् भने वृहस्पति, शनि, अरुण र वरुण बाहिरी ग्रह मानिन्छन् ।



सूर्य (The Sun)

सौर्यमण्डलको केन्द्रमा सूर्य रहेको छ । यो एउटा मझौला खालको तारा हो । सौर्यमण्डलमा सबभन्दा ठुलो पिण्ड सूर्य नै हो । यसको पिण्ड लगभग $1 = 99 \times 10^{30}$ के.जी. छ । यसको औसत व्यास $1 = 392 \times 10^6$ किलोमिटर छ । यो आकाश गड्गा तारापुञ्जको केन्द्रबाट 2.5×10^4 प्रकाश वर्ष टाढा छ । यसको सापक्षित घनत्व 1.415 । यसको सतहको औसत तापक्रम लगभग ५७०० सेन्टिग्रेड र भित्री केन्द्रको तापक्रम 1.5×10^{7c} भएको अनुमान गरिएको छ । थर्मोन्युक्लियर फ्युजन प्रतिक्रियाको कारणले सूर्यबाट निरन्तर ताप र प्रकाश निस्किरहन्छ । सूर्यबाट सामान्य प्रकाशको साथसाथै इन्फ्रारेड, अल्ट्राभाइलेट, एक्सरे रेडियो तरङ्गलगायतका विकिरण चारैतिर फैलिइरहेका हुन्छन् । प्लाज्माको चाजयुक्त ग्यासीय आयोनका कारण सौर्य बतास उत्सर्जन भइरहन्छ । सूर्यको आयु हाइडोजनको मात्रामा भर पर्छ जुन अहिले करिब ७० प्रतिशत छ ।



बुध (Mercury)

यो सूर्यबाट सबैभन्दा नजिक र सबैभन्दा सानो ग्रह हो । सूर्यबाट नजिकको ग्रह भएकाले धेरै तातो छ । यसको वायुमण्डल र उपग्रह छैन । यो सूर्यबाट छ । 8×10^7 किलोमिटर टाढा छ । सूर्यबाट नजिक भएकाले अरु ग्रहभन्दा छिटो ८८ दिनमा यसले सूर्यको परिक्रमा गर्छ । आफ्नो अक्षमा ५९ दिनमा एकपटक घुम्छ । यसग्रहको एउटा भाग सधैं सूर्यतिर फर्केर रहेको हुन्छ । यसको व्यास ४८५१ कि.मि. र तापक्रम ४२७ देखि १७० सेन्टिग्रेट बिचमा रहन्छ ।





शुक्र (Venus)

यो पृथ्वीबाट सबभन्दा नजिकको ग्रह हो । यो ग्रहको पिण्ड र आकार पृथ्वीसँग मिल्दोजुल्दा भएकाले जुम्ल्याह ग्रह पनि भनिन्छ । यसको कुनै पनि उपग्रह छैन । यो बेलुका पश्चिमी र बिहान पूर्वी आकाशमा तारा जस्तै चम्किएको देखिन्छ । त्यसैले यसलाई मर्निङ र इभनिङ स्टार पनि भनिन्छ । यस ग्रहमा पनि पृथ्वीबाट हेर्दा काला दाग देखिन्छन् । यसको व्यास १२०३५ कि.मि. र सूर्यबाट 10.7×10^7 कि.मि. टाढा छ । यसले लगभग २२५ दिनमा सूर्यको परिक्रमा गर्छ र २४३ दिनमा आफ्नो अक्षमा एकपटक घुम्छ । यस ग्रहको वायुमण्डलमा कार्बन डाइअक्साइडको बाक्लो मात्रा र सल्फ्युरिक एसिडको बादल हुन्छ । यसले सूर्यको विकिरण सोसेर लिन्छ र तातो बनाउँछ । यस ग्रहको तापक्रम ४८० सेल्सियससम्म हुन्छ ।



पृथ्वी (Earth)

यो ग्रह सूर्यबाट दुरीका हिसाबले तेस्रो र आकारको तुलनामा पाँचौँ स्थानमा पर्छ । यो सजीवका जीवनका लागि अनुकूल वातावरण भएको ग्रह हो । यसको सतहको तापक्रम औसतमा १५ डिग्री सेल्सियस हुन्छ । यस ग्रहमा ७१ प्रतिशत पानी र २१ प्रतिशत अक्सिजन छ । यसले ३६५ दिनमा सूर्यको परिक्रमा र २४ घण्टामा एकपटक आफ्नो अक्षमा घुम्छ । यसको एक उपग्रह चन्द्रमा छ । यस ग्रहको व्यास करिब १२,६७२ कि.मि. छ । यो सूर्यबाट 14.88×10^7 कि.मि. टाढा छ ।



मङ्गल ग्रह (Mars)

यो ग्रहलाई रातो ग्रह पनि भनिन्छ । लिमोनिट फिक्का रातो रङको खनिज भएकाले रातो भएको हो । सूर्यबाट दुरीका हिसाबले चौथो स्थानमा पर्छ । व्यासको हिसाबले लगभग आधा जति छ । यसका दुईओटा उपग्रह डिमोस र फोबोस छन् । यसको व्यास लगभग ६७४२ कि.मि. छ । यो ग्रह

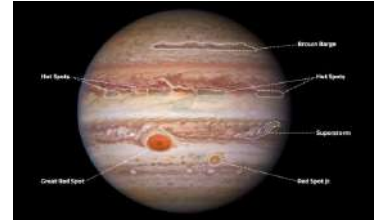


सूर्यबाट लगभग 22.56 10⁷ कि.मि. दुरीमा छ । यसलाई सूर्यको वरिपरि एक फन्को लगाउन दिन र आफ्नो वरिपरि एकपटक घुम्न २४ घण्टा ३७ मिनेट लाग्छ । दिनको समयमा यसको तापक्रम पृथ्वीको तापक्रमसँग मिल्दाजुल्दो भए तापनि रातको समयमा माइनस ३८ डिग्री सेल्सियससम्म भर्छ । यस ग्रहमा कार्बन डाइअक्साइडको मात्रा बढी र अक्सिजनको मात्रा कम छ । यसमा ठुला ठुला खाल्डा र ज्वालामुखी पनि देखिन्छन् । यस ग्रहका दुईपट्टि सेता ध्रुवीय टोपी देखिन्छन् ।



वृहस्पति (Jupiter)

यो सौर्यमण्डलको सबैभन्दा ठुलो ग्रह हो । यो पृथ्वीभन्दा लगभग ३१९ गुणा ठुलो छ । यसमा मुख्यतः हाइड्रोजन र हिलियम पाइन्छ । यसको बाहिरी भाग मिथेन र एमोनियाको बाक्लोसँग ढाकेकाले सतहलाई राम्रोसँग देख्न सकिन्छ । यसका सबभन्दा धेरै ६७ ओटा उपग्रह छन् । यस ग्रहको व्यास लगभग 1.13904×10^6 कि.मि. छ । यो सूर्यबाट 76.8×10^7 कि.मि. टाढा रहेको छ ।



यसले सूर्यको परिक्रमा गर्न लगभग १२ वर्ष लगाउँछ । आफ्नो वरिपरि घुम्न ९ घण्टा ५५ मिनेट लगाउँछ । यसको औसत तापक्रम माइनस १४३ सेल्सियस रहेको छ । बृहस्पतिको बादलमा देखिने रातो दाग वायुमण्डलीय तूफानका कारणले देखिएको अनुमान गरिएको छ ।



शनि (Saturn)

यो वृहस्पतिपछि दोस्रो ठुलो ग्रह हो । यो ग्रह दुरीका हिसाबले सूर्यबाट छैटौँ स्थानमा पर्छ । यसको वरिपरि तीनओटा बरफका टुकाले घेरिएको छ । यो ग्रह आफ्नो कक्षीय धरातलसँग २७० डिग्रीको कोणमा ढल्केको हुन्छ । यसले आफ्नो कक्षमा घुम्न १० घण्टा ३० मिनेट लगाउँछ । यसका ६२ ओटा उपग्रह छन् । सबैभन्दा ठुलो उपग्रहको नाम टाइटन हो ।





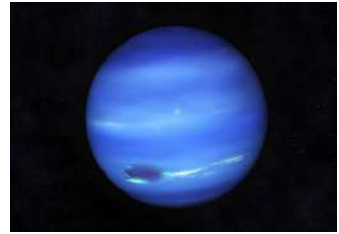
अरुण (Uranus)

यो सबभन्दा पहिला पत्ता लागेको ग्रह हो । यसको व्यास करिब ५०४४२ कि.मि. छ । यो सूर्यबाट करिब 2.88×10^7 कि.मि. टाढा रहेको छ । यो ग्रह मसिना मिथेन मणिभका ग्याँस र तरल पदार्थले बनेको छ । यसको वायुमण्डलमा हाइड्रोजन, हिलियम तथा मिथेन ग्याँस पाइन्छ । यसको सतहको तापक्रम माइनस २१६ सेन्टिग्रेड जति छ । यसका उपग्रह २७ ओटा छन् ।



वरुण (Neptune)

यो ग्रह सूर्यबाट सबभन्दा टाढा रहेको छ । यसको सतहमा हाइड्रोजन, हिलियम, निओन, सिलिकेट र पानी पाइएका छ । यसको सतह अधिकांश मात्रामा ग्यास र तरल पदार्थले बनेको छ । यस ग्रहमा पृथ्वी जत्रो एउटा ठुलो कालो धब्बा रहेको छ । यसका १४ ओटा उपग्रह छन् । सबभन्दा ठुलो उपग्रहको नाम ट्राइटन हो, जसको व्यास करिब २७०५ कि.मि. छ ।



उपग्रह (Satellite)



मानव निर्मित एक कृत्रिम ग्रह



पृथ्वीको प्राकृतिक उपग्रह चन्द्रमा

ग्रहको वरिपरि परिक्रमा गर्ने आकाशीय पिण्डलाई उपग्रह भनिन्छ । यी पिण्डको आफ्नो प्रकाश हुँदैन । यिनीहरू पनि सूर्यको प्रकाशलाई परावर्तन गरी चम्किन्छन् । उपग्रहहरू प्राकृतिक र कृत्रिम गरी दुई प्रकारका हुन्छन् । प्राकृतिक प्रक्रियाबाट स्वतः उत्पत्ति भएका उपग्रहलाई प्राकृतिक उपग्रह भनिन्छ । चन्द्रमा पृथ्वीको एकमात्र प्राकृतिक उपग्रह

हो । मानिसले निर्माण गरेर अन्तरिक्षमा छोडिएको उपग्रह कृत्रिम उपग्रह हो । यस्ता कृत्रिम उपग्रह सूचना प्रविधिलाई सहज बनाउन तथा विभिन्न अध्ययन अनुसन्धानका लागि छोडिएका हुन्छन् ।

प्राकृतिक उपग्रहको अहिलेसम्म पत्ता लागेअनुसार १७३ ओटा पुगेका छन् । सौर्यमण्डलका ग्रहमध्ये बुध र शुक्रबाहेक सबै ग्रहका उपग्रह छन् । मानव निर्मित कृत्रिम उपग्रहको सङ्ख्या दिनप्रतिदिन बढेकाले सङ्ख्या एकिन गर्न कठिन छ ।



ग्रहका प्राकृतिक उपग्रह तलका तालिकाअनुसार छन् :

ग्रहको नाम	उपग्रहको सङ्ख्या	ग्रहको नाम	उपग्रहका सङ्ख्या र नाम
बुध	०	वृहस्पति	६७ (Europa, Callisto etc)
शुक्र	०	शनि	६२ (Tiatan)
पृथ्वी	१ (Moon)	अरुण	२७ (Miranda, areil etc)
मङ्गल	२ (Phobos and Deimos)	वरुण	१४ (Troton Nreid.etc)



कृत्रिम उपग्र (Artificial satellites)

पृथ्वीको वरिपरि परिक्रमा गर्ने गरी मानिसले बनाएको ग्रहलाई कृत्रिम उपग्रह भनिन्छ । यिनलाई रकेटको सहायताले अन्तरिक्षमा प्रक्षेपण गरिन्छ । यी उपग्रहलाई पृथ्वीको सतहबाट ३६९०० किलोमिटर दुरीमा रहको जिओ स्टेसनरी अर्बिटमा पुग्ने गरी छोडिएको हुन्छ ।



यिनीहरूमा आवश्यक ऊर्जा शक्ति सौर्य ब्याट्रीबाट पूर्ति गरिन्छ ।



अन्तरिक्षमा कृत्रिम उपग्रह छोड्नुको उद्देश्य

1. सौर्यमण्डललगायतका ब्रह्माण्डमा भएका आकाशीय पिण्डहरूको अध्ययन गर्न
2. मौसमको बारेमा अध्ययन गर्न
3. बाहिरी अन्तरिक्षमा जीवको अस्तित्वको खोजी गर्न

4. जासूसी प्रयोजनका लागि
5. पृथ्वीमा गर्न नसकिने प्रयोग गर्न
6. चन्द्रमामा अन्तरिक्ष अनुसन्धान प्रयोगशाला स्थापना गर्न



ग्रहको नाम, आकार, दुरी र भ्रमण गतिको तुलनात्मक तालिका

क्र.सं.	ग्रहको नाम	सूर्यबाट औसत दुरी (कि.मि)	आकार (व्यास) कि.मि	दैनिक गति (अक्ष भ्रमण समय)	वार्षिक गति (कक्ष परिभ्रमण समय)
1	बुध	५.७६ × १०७	४८५१.२	५८.६५ दिन	८७.९७ दिन
2	शुक्र	१०.७ × १०७	१२०३५.२	२४३.०२ दिन	२२४.७ दिन
3	पृथ्वी	१४.८८ × १०७	१२७३५	२३ घण्टा ५६ मिनेट	३६५.२५ दिन
4	मङ्गल	२२.५६ × १०७	६७४२.४	२४ घण्टा ३७ मिनेट २२ सेकेन्ड	६८६.९८ दिन
5	वृहस्पति	७६.८ × १०७	११३९०४०	९ घण्टा ५५ मिनेट ३० सेकेन्ड	१२ वर्ष
6	शनि	१४४.० × १०७	११५८११.२	१० घण्टा ३० मिनेट	२९.५ वर्ष
7	अरुण	२८८ × १०७	५०४४१.६	१७ घण्टा १४ मिनेट २४ सेकेन्ड	८४ वर्ष
8	बरुण	४४८ × १०७	४८९७२.८	१० घण्टा ६ मिनेट ३६ सेकेन्ड	१६४ वर्ष



क्रियाकलाप : 10

माथिको तालिका हेरेर तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) सौर्यमण्डलमा कतिओटा ग्रह छन् ? क्रमशः नाम लेख्नुहोस् ।
- (ख) सौर्यमण्डलका भित्री र बाहिरी ग्रहको समूह मिलाएर नाम लेख्नुहोस् ।
- (अ) भित्री ग्रह :.....
- (आ) बाहिरी ग्रह
- (ग) सौर्यमण्डलका ग्रहको आकारको आधारमा सानोदेखि ठुलोसम्म क्रम मिलाएर लेख्नुहोस् ।
- (घ) ग्रह र उपग्रह भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ?
- (अ) ग्रह
- (आ) उपग्रह



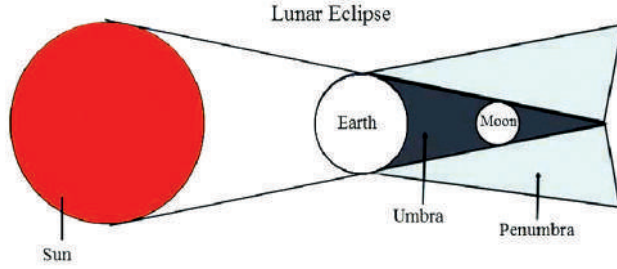
ग्रहण (Eclipse)

सूर्यको वरिपरि पृथ्वी र पृथ्वीको वरिपरि चन्द्रमाले परिक्रमा गरिराखेका हुन्छन् । यसरी परिक्रमा गर्दा पृथ्वी र चन्द्रमा एउटै सरल रेखामा पर्न जान्छन् । यसरी एउटै रेखामा पर्दा कि त चन्द्रमाको छाया पृथ्वीमा वा पृथ्वीको छाया चन्द्रमा पर्न जान्छ । यसरी सूर्यको प्रकाशलाई छेकेर छाया पर्दा सूर्य ग्रहण र चन्द्र ग्रहण लाग्ने गर्छ ।



क्रियाकलाप : 11

अँध्यारो कोठामा चित्रमा देखाएजसरी एउटा मैनबत्ती वा टर्चलाइट बालेर बिचमा अपारदर्शक वस्तु राख्दा नजिकैको भित्तामा छाया पर्न जान्छ । यसरी भित्तामा विरल वा फिक्का (penumbra) छाया र सघन वा गाढा छाया (umbra) परेको देख्न सकिन्छ ।



सूर्य र पृथ्वीको बिचमा चन्द्रमा परेमा चन्द्रमाको छाया पृथ्वीमा पर्छ । साथै सूर्य र चन्द्रमाको बिचमा पृथ्वी पर्दा पृथ्वीको छाया चन्द्रमामा पर्छ ।

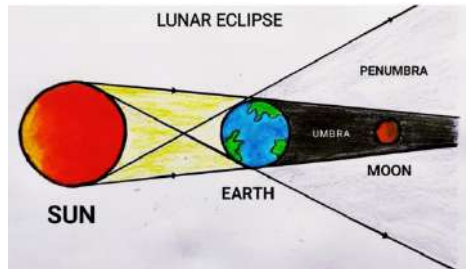


ग्रहण लाग्नाका कारण

- (अ) प्रकाश सिधा रेखामा मात्र हिँड्नु
- (आ) सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा एउटै सरल रेखामा पर्नु
- (इ) चन्द्रमाले पृथ्वीलाई र पृथ्वीले सूर्यलाई परिक्रमा गर्नु
- (ई) सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा अपारदर्शक हुनु
- (उ) पृथ्वी र चन्द्रमा अदीप्त वस्तु हुनु



(क) चन्द्र ग्रहण (Lunar Eclipse)



सूर्य र चन्द्रमाको बिचमा पृथ्वी रहेर एउटै सरल रेखामा परेको अवस्थामा चन्द्रग्रहण लाग्छ । यस अवस्थामा सूर्यको प्रकाश चन्द्रमा पर्न सक्दैन र पृथ्वीको छाया पर्न जान्छ । चन्द्रग्रहण पूर्णिमाको दिनमा लाग्छ । यो अवस्था आउनुमा प्रकाश सधैं सरल रेखामा हिँड्ने भएकाले हो । पृथ्वीको छाया चन्द्रमाको पुरै भागमा परेमा खग्रास चन्द्रग्रहण (Total lunar eclipse), चन्द्रमाको केही भागमा मात्र छाया परेमा खण्डग्रास (Partial lunar eclipse) चन्द्रग्रहण भनिन्छ ।



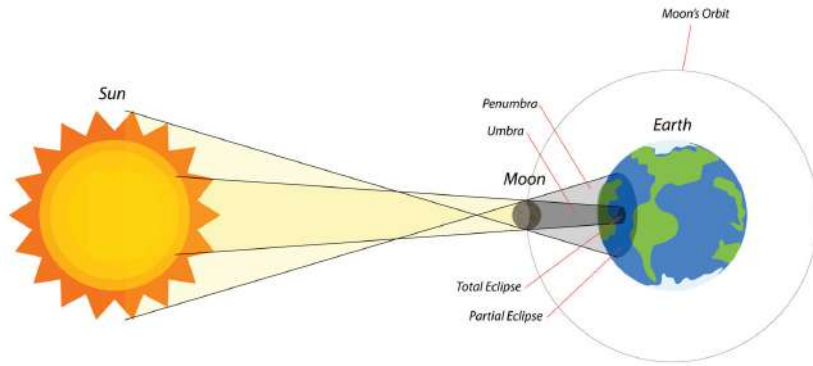
परियोजना कार्य

चन्द्रग्रहण लागेको रातमा अवलोकन गरेर निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर खोज्नुहोस् :

- (क) चन्द्रग्रहण कुन तिथिमा लाग्छ ?
- (ख) ग्रहणको छाया कसरी परिवर्तन भइराखेको छ ?
- (ग) चन्द्रग्रहणको नामाङ्कित चित्र बनाउनुहोस् ।



(ख) सूर्य ग्रहण (Sola Eclipse)



पृथ्वी र सूर्यको बिचमा चन्द्रमा रहेर एउटै सरल रेखामा परेको अवस्थामा सूर्य ग्रहण लाग्छ । सूर्यबाट पृथ्वीमा जाने प्रकाशले चन्द्रमाले छेकिदिन्छ र ग्रहण लाग्छ । सूर्य ग्रहण औँसीमा लाग्छ । चन्द्रमाको सघन छाया परेको ठाउँमा खग्रास र विरल छाया परेको ठाउँमा खण्डग्रास सूर्य ग्रहण लाग्छ ।



परियोजना कार्य : 13

उपलब्ध सूचना प्रविधिको प्रयोग वा युट्युबमा हेरेर चन्द्रग्रहण र सूर्यग्रहणको बारेमा थप जानकारी लिनुहोस् ।



आफूलाई जाँचौं :

1. तल दिइएका विकल्पबाट सही उत्तर छान्नुहोस् :
 - (अ) घरको छाना छाउनका लागि कुन चट्टान प्रयोग गरिन्छ ?
 - (क) चुनढुङ्गा (ख) स्लेट (ग) स्यान्डस्टोन (ग) सिलिका

(आ) माटाको प्रोफाइलमा सबैभन्दा माथिको तहलाई के भनिन्छ ?

(क) ह्युमस (ख) सब सोयल (ग) टप सोयल (घ) बेड रक

(इ) तलका मध्ये रूपान्तरित चट्टान कुन हो ?

(क) प्युमिस (ख) डोलोमाइट (ग) सिलिका (घ) ग्रेनाइट

(ई) माग्मा र लाभा कुन चट्टानसँग सम्बन्धित छन् ?

(क) आग्नेय (ख) पत्रे (ग) परिवर्तित (घ) सेल

2. खाली ठाउँमा मिल्दो शब्द भर्नुहोस् :

(ह्युमस, सिलिका, बेडरक, म्यान्टल, कोर, क्रस्ट, सी होराइजन)

(अ) माटाको प्रोफाइलको तेस्रो तहलाई भनिन्छ ।

(आ) जैविक पदार्थबाट बनेको माटालाई भनिन्छ ।

(इ) रूपान्तरित चट्टान हो ।

(ई) पृथ्वीको बिचको भागलाई भनिन्छ ।

(उ) पृथ्वीको केन्द्र भागलाई भनिन्छ ।

(ऊ) सी होराइजनलाई पनि भनिन्छ ।

3. फरक लेख्नुहोस् :

(अ) क्रस्ट र कोर

(आ) टप सोयल र सब सोयल

(इ) पत्रे चट्टान र परिवर्तित चट्टान

(ई) जीवावशेष (fossils) र माग्मा (magma)

4. तलका प्रश्नका उत्तर लेख्नुहोस् :

(अ) माटो बन्ने प्रक्रियाबारे लेख्नुहोस् ।

(आ) पृथ्वीको बनोट सचित्र वर्णन गर्नुहोस् ।

(इ) माटो प्रदूषण भनेको के हो ?

(ई) चट्टान बन्ने प्रक्रियालाई सङ्क्षिप्तमा वर्णन गर्नुहोस् ।

(उ) आग्नेय चट्टान कस्तो प्रकारको चट्टान हो ?

(ऊ) सेल (shale) कस्तो प्रकारको चट्टान हो र कसरी बन्छ ?

5. जोडा मिलाउनुहोस् :

(क) सबैभन्दा सानो ग्रह	वृहस्पति
(ख) रातो ग्रह	चन्द्रमा
(ग) सबैभन्दा ठुलो ग्रह	बरुण
(घ) पृथ्वीको उप ग्रह	मङ्गल

6. चन्द्र ग्रहण र सूर्य ग्रहण लागेको सफा नामाङ्कित चित्र बनाउनुहोस् ।

7. चन्द्रग्रहण लागेको रातमा अवलोकन गरेर निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर खोज्नुहोस् :

- (क) चन्द्र ग्रहण कुन तिथिमा लाग्छ ?
- (ख) ग्रहणको छाया कसरी परिवर्तन भइराखेको छ ?
- (ग) चन्द्र ग्रहणको नामाङ्कित चित्र बनाउनुहोस् ।



नेपाल सरकार
शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय
शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर