

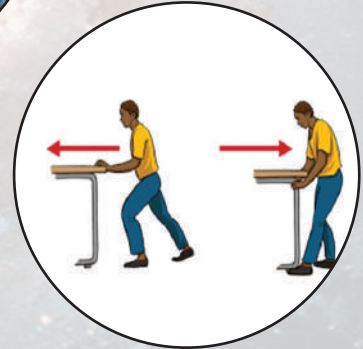
अनौपचारिक तथा वैकल्पिक शिक्षातर्फको

# विज्ञान तथा प्रविधि

तह -३, (कक्षा ६-८)

भाग दुई

## 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 दुई

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 दुई

प्रथम संस्करण :

वि.सं. २०८०

## हाम्रो भनाइ

सिकाइ शिक्षा र जीविकोपार्जनको मूल आधार हो । सिकारूमा अपेक्षित दक्षता विकास गर्न विभिन्न प्रकारका सिकाइ सामग्री आवश्यक पर्छन् । औपचारिक शिक्षामा पहुँच नपुगेका र विद्यालयबाहिर रहेका सिकारूलाई व्यावहारिक, समयसापेक्ष र गुणस्तरीय शिक्षाको अवसर दिने अनौपचारिक शिक्षातर्फ आधारभूत साक्षरता, गणितीय अवधारणा र सिप एवम् जीवनोपयोगी सिपको विकासको अवसर प्रदान गर्नु आवश्यक छ । आधारभूत शिक्षाको माध्यमबाट सिकारूले 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 आइपरेको व्यावहारिक समस्याको पहिचान गरी समाधानका उपायको खोजी गर्नुपनि 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 सिकारूका लागि मूल पाठ्यवस्तु र परिधीय पाठ्यवस्तु समावेश गरी सिकारूले आफ्नै प्रयत्नमा सिक्न 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 दुईको रूपमा विकास गरिएको हो । यसलाई परीक्षण गरी प्राप्त सुझाव र पृष्ठपोषणका आधारमा आवश्यक परिमार्जन गरिँदै लगिने छ । यसको विकासमा केएर नेपाल र समुन्त 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 । यस्तै लेआउट डिजाइन दिपेश घिमिरेले गर्नुभएको हो । यस पुस्तकको विकासमा शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्रका महानिर्देशक श्री दीपक शर्मा, उपमहानिर्देशक श्री जयराज 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 सिकारूको सिकाइलाई सहयोग पुऱ्याउने सहयोगी साधन हो । यसका लागि यस सामग्रीलाई सिकारूको सिकाइमा सहयोग पुऱ्याउने एउटा महत्त्वपूर्ण आधारका रूपमा सिकाइकेन्द्रित, अनुभवकेन्द्रित, उद्देश्यमूलक, प्रयोगमुखी र आफैँले गरेर सिक्ने ढाँचामा विकास गरिएको छ । सिकाइ र सिकारूको जीवन्त अनुभवविच तादात्म्य कायम गर्दै यसको सहज प्रयोग गर्न सिकारूबाट अभ्यास र खोजको अपेक्षा गरिएको छ । यस सामग्रीलाई अझ परिष्कृत पार्नका लागि सहजकर्ता, सिकारू, 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

क्र.सं.	एकाइ/पाठ	पृष्ठ
१.	वैज्ञानिक सिकाइ	१-१५
२.	सूचना तथा सञ्चार प्रविधि	१६-५१
३.	जीवहरू र तिनीहरूको बनोट	५२-६८
४.	जैविक विविधता र वातावरण	६९-८४
५.	जीवन प्रक्रिया	८५-९६
६.	बल र चाल	९७-१२७
७.	दैनिक जीवनमा शक्ति	१२८-१५६
८.	चुम्बक	१५७-१७१
९.	पदार्थ	१७२-१८४
१०.	दैनिक प्रयोगका पदार्थ	१८५-१९४
११.	खनिज	१९५-२०५



दिइएको विषयवस्तु पढ्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् :

विज्ञान विषयमा प्रयोगात्मक कार्यहरू विज्ञान प्रयोगशाला वा प्रयोगशाला बाहिर गर्ने गरिन्छ । यी प्रयोगात्मक कार्यका आधारमा तथ्य, सिद्धान्त र नियम पत्ता लगाइन्छ । प्रयोगात्मक कार्यहरू गर्दा सम्भावित दुर्घटनाबाट बच्नका लागि सावधानिका उपायहरू अपनाउनुपर्छ ।

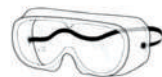


विज्ञान प्रयोगशालामा प्रयोगात्मक कार्य गर्दा अपनाउनुपर्ने सावधानी

विज्ञान प्रयोगशालामा चित्रमा दिएका जस्ता सङ्केतहरू प्रयोगशालामा टाँस्नुहोस् । यी चित्रहरूमा के के देखाउन खोजिएको छ । अध्ययन गरी लेख्नुहोस् ।



विज्ञान प्रयोगशालामा प्रयोगात्मक कार्य गर्दा सामान्यतया निम्नलिखित सावधानी अपनाउनुपर्छ :



- (क) सामग्री जथाभावी चलाउनु हुँदैन ।  
 (ख) रसायनको प्रयोग गर्दा मास्क, पन्जा, एप्रोन, ल्यावकोट तथा चस्मा अनिवार्य रूपमा लगाउनुपर्छ ।  
 (ग) आकस्मिक ढोकाको प्रयोगको बारेमा सबैलाई तालिम प्रदान गर्नुपर्छ ।



- (घ) प्रयोगात्मक क्रियाकलापको अन्तमा साबुनपानीले राम्ररी हात धुनुपर्छ ।  
 (ङ) प्रयोगशालामा काम गरिरहदा खाने तथा पिउने काम गर्नुहुँदैन ।

- (च) प्रयोगशालामा अनावश्यक रूपमा हिड्डुल गर्नुहुँदैन ।  
 (छ) प्रयोगशालामा प्रयोग गर्दा निर्धारित विधि अवलम्ब गर्नुपर्छ ।



- (ज) प्रयोगशालामा तापको प्रयोग गर्दा वा तातो वस्तु छुँदा सावधान हुनुपर्छ ।  
 (ट) प्रयोगात्मक कार्य गर्दा तातो उपकरणलाई सिधै टेबुलमा राख्नुहुँदैन ।  
 (ठ) रसायन प्रयोग गरेपछि सामग्री तोकिएको स्थानमा राख्नुपर्छ



## 1. अवलोकन कार्य (Observation)

कुनै वस्तु, घटना वा प्रक्रियालाई ज्ञानेन्द्रियबाट अनुभव गर्ने प्रक्रियालाई अवलोकन भनिन्छ । अवलोकन गर्दा हामी ज्ञानेन्द्रियहरूको प्रयोग गर्छौं । ज्ञानेन्द्रियहरूको प्रयोगबाट राम्ररी अवलोकन हुन नसकेको अवस्थामा विभिन्न उपकरण जस्तै: हाते लेन्स, माइक्रोस्कोपको पनि प्रयोग गर्छौं । उदाहरणका लागि तलको अवलोकन कार्य गर्नुहोस् :



प्रयोगात्मक कार्यको अवलोकन

आँखाले हेरेर, कानले सुनेर, नाकले सुँघेर, छालाले छोएर र जिब्रोले स्वाद लिएर कुनै पनि वस्तुको अवलोकन तथा अनुभव गरिन्छ । विज्ञान विषयमा अवलोकनलाई प्रयोगात्मक



क्रियाकलापको रूपमा लिइन्छ कार्यको जस्तै: प्रयोगशालामा सूक्ष्म जीवको स्थायी स्लाइड हेर्ने, जीवको म्युजियम स्पेसिमेन्स हेर्ने जस्ता कार्य गरिन्छ। अवलोकन जहिले पनि प्रयोगशालामा मात्रै हुन्छ भन्ने छैन। विद्यालय र घर वरिपरि वस्तु, प्रक्रिया र घटनाहरूको अवलोकन गर्न सकिन्छ। अवलोकन कार्यको प्रतिवेदन लेख्नुपर्छ। प्रतिवेदन लेख्ने विभिन्न ढाँचा हुन सक्छन्।

जस्तै :



## क्रियाकलाप : 1



## अवलोकन कार्यको प्रतिवेदन लेखन कार्य

**शीर्षक** : तोरीको फूलका भागहरूको अवलोकन

**उद्देश्य** : तोरीको फूलका भागहरू अध्ययन गर्नु

**आवश्यक सामग्री** : हाते लेन्स, फोरसेप वा चिम्टा, तारीको फूल।

**विधि** :

अ) तोरीको फूल ल्याउने,

आ) फोरसेपको मदतबाट त्यसका विभिन्न भागहरू निकालेर हाते लेन्सको प्रयोग गरी अवलोकन गर्ने

**अवलोकन** : तोरीको फूलको अवलोकनको आधारमा चित्र तयार कापीमा चित्र तयार गर्ने

**नतिजा** : फूलमा पुष्पदल, पत्रदल, पुङ्केशर र स्त्रिकेशर गरेर चारओटा मुख्य भाग हुन्छन्।

**सावधानी** : अवलोकन गर्दा फोरसेपले घोच्न सक्ने सम्भावना हुने हुदाँ ध्यान दिनुपर्छ।



## 2. वैज्ञानिक परीक्षण (Scientific test)

सबै विषयमा अवलोकनबाट मात्रै सम्पूर्ण जानकारी प्राप्त गर्न सकिँदैन। त्यस्तो अवस्थामा वस्तु वा घटनाको अवलोकन गरिन्छ। अवलोकनका आधारमा अनुमान गरिन्छ। अनुमानको प्रयोगशालाभित्र वा प्रयोगशाला बाहिर परीक्षण गरेर त्यसको निष्कर्ष निकालिन्छ।



## क्रियाकलाप : 2

- शीर्षक** : अम्ल, क्षार र लवणको परीक्षण
- उद्देश्य** : लिट्मस पेपरको मद्दतबाट दिइएको पदार्थलाई अम्ल, क्षार र लवणमा छुट्याउनु
- आवश्यक सामग्री** : दिइएको पदार्थ (कागतीको रस, साबुन पानी, नुनपानी), रातो र निलो लिट्मस पेपर, परीक्षण नलीहरू

### विधि :

- (अ) कागतीको रस, साबुन पानी र नुनपानीलाई छुट्टाछुट्टै परीक्षण नलीमा राख्नुहोस् ।
- (आ) तीनओटै परीक्षण नलीमा क्रमशः रातो र निलो लिट्मस पेपर डुबाउनुहोस् र लिट्मस पेपरमा आउने परिवर्तन अवलोकन गर्नुहोस् ।
- (इ) नतिजालाई दिएको तालिकामा टिपोट गर्नुहोस् ।

### अवलोकन :

प्रतिक्रिया गरी आएको नतिजा निम्नलिखित छ :

सूचक पदार्थ	कागतीको रससितको रङ	साबुन पानीसितको रङ	नुनपानी सितको रङ
रातो लिट्मस पेपर			
निलो लिट्मस पेपर			

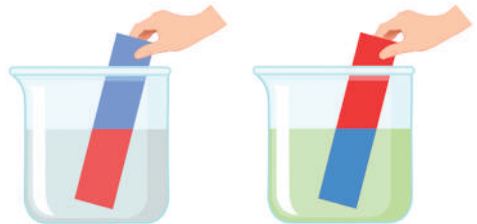
### निष्कर्ष :

अम्ल क्षार र लवणले लिट्मस पेपर सँग फरक फरक रङ देखाउछन् ।

यस क्रियाकलापको प्रतिवेदन निम्न लिखित ढाँचामा लेख्न सकिन्छ :

**शीर्षक** : अम्ल, क्षार र लवणको परीक्षण

**उद्देश्य** : लिट्मस पेपरको मद्दतबाट दिइएको पदार्थलाई अम्ल, क्षार र लवणमा छुट्याउनु



**आवश्यक सामग्री** : कागतीको रस, साबुन पानी, नुनपानी, रातो लिटमस पेपर र निलो लिटमस पेपर, परीक्षण नली

**विधि** :

(अ) दिइएका पदार्थलाई छुट्टाछुट्टै परीक्षण नलीमा राखियो ।

(आ) कागतीको रस, साबुन पानी र नुनपानीमा क्रमशः रातो र निलो लिटमस पेपर डुबाइयो र लिटमस पेपरको रङमा आएको परिवर्तन अवलोकन गरियो ।

**अवलोकन** :

सूचक पदार्थ	कागतीको रस	साबुन पानी	नुनपानी
रातो लिटमस पेपर	रङ परिवर्तन भएन	निलो	रङ परिवर्तन भएन
निलो लिटमस पेपर	रातो	रङ परिवर्तन भएन	रङ परिवर्तन भएन

**निष्कर्ष** :

लिटमस पेपर सित अम्ल क्षार र लवणले फरक-फरक रङ दिन्छन् ।



### 3. अनुसन्धान कार्य (Research work)

कुनै प्रश्न वा जिज्ञासाको उत्तर खोज्नका लागि गरिने गहन अध्ययन अनुसन्धान कार्य हो । अनुसन्धान एक चरणबद्ध प्रकृया हो । सामान्यतया अनुसन्धानका चरण निम्नलिखित छन् :

**अनुसन्धानका चरण**

- (क) उद्देश्य निर्धारण
- (ख) अनुमान वा परिकल्पना निर्माण
- (ग) तथ्याङ्क सङ्कलन विधिको छनोट
- (घ) आवश्यक सामग्रीको तयारी
- (ङ) तथ्याङ्क सङ्कलन
- (च) तथ्याङ्कको विश्लेषण
- (छ) निष्कर्ष

अनुसन्धान कार्यपश्चात् यसको प्रतिवेदन लेख्नुपर्छ । प्रतिवेदन लेख्ने विभिन्न ढाँचा हुन सक्छन् । जस्तै

**अनुसन्धान प्रश्न** : लेउको वृद्धिमा कुन कुन तत्वले असर पार्छन् ?

**उद्देश्य** : लेउको वृद्धिका लागि रासायनिक मल र अम्लको भूमिका पत्ता लगाउनु



लेउको वृद्धि अवलोकन

**सामग्री** : लेउ भएको पोखरीको पानी, तीनओटा सिसी, रासायनिक मल, भिनेगर

**विधि** :

- (अ) पोखरीबाट एउटा सफा भाँडोमा लेउ भएको पानी ल्याइयो ।
- (आ) यसलाई तीनओटा सिसीमा बराबर मात्रामा राखियो ।
- (इ) पहिलो सिसीमा लेउ पानी मात्र, दोस्रोमा रासायनिक मल र लेउपानी र तेस्रोमा लेउपानीमा अलिकति भिनेगर मिसाइयो ।

**अवलोकन** :

प्रत्येक पाँच दिनको अन्तरालमा अवलोकन गर्दा देखिएको नतिजा निम्नानुसार पाइयो :

मिति	पहिलो सिसी	दोस्रो सिसी	तेस्रो सिसी
सुरुको अवस्था	सबै सिसीमा भएको लेउको मात्रा समान देखियो ।		
15/20 दिनपछि	केही मात्रामा लेउ वृद्धि भएको	पहिलो सिसीको तुलनामा लेउ धेरै मात्रामा वृद्धि भएको	लेउ मर्दै गएको

**निष्कर्ष** : लेउको वृद्धिमा रासायनिक मलले सकारात्मक प्रभाव पार्छ भने भिनेगरले नकारात्मक प्रभाव पार्छ ।



## 4. सर्वेक्षण कार्य (Survey)

कुनै घटन वा समस्यासँग सम्बन्धित क्षेत्रमा गएर तथ्याङ्क सङ्कलन गरी सङ्कलन गरिएका तथ्याङ्कको विश्लेषण गरेर निष्कर्षमा पुग्ने कार्यलाई सर्वेक्षण भनिन्छ । सर्वेक्षणमा प्रश्नावली (questionnaire), अन्तर्वार्ता मार्गदर्शन (interview guideline), छलफल वा अवलोकन मार्गदर्शन जस्ता साधनकाट तथ्याङ्क सङ्कलन गरिन्छ । सामान्यतया सर्वेक्षणमा निम्न लिखित चरण अवलम्बन गरिन्छ :

- (क) उद्देश्य छनोट
- (ख) तथ्याङ्क सङ्कलन विधिको छनोट
- (ग) तथ्याङ्क सङ्कलन
- (घ) तथ्याङ्कको विश्लेषण
- (ङ) निष्कर्ष

सर्वेक्षण कार्य सकिएपश्चात् प्रतिवेदन तयार गर्ने कार्य गरिन्छ । जस्तै :



## क्रियाकलाप 3

आफ्नो समुदायको कम्तीमा पनि १० घरमा गई ठोस फोहोरको व्यवस्थापन कसरी गरिँदो रहेछ सर्वेक्षण गर्नुहोस् । सर्वेक्षणका लागि प्रश्नावली तयार गर्नुहोस् । सङ्कलित तथ्याङ्कको विश्लेषण गरी निष्कर्षसहितको प्रतिवेदन तयार गर्नुहोस् । उल्लिखित सर्वेक्षणको प्रतिवेदन निम्नअनुसार लेख्न सकिन्छ :

**शीर्षक :** ठोस फोहोरको व्यवस्थापनसम्बन्धी अध्ययन

**पृष्ठभूमि :**

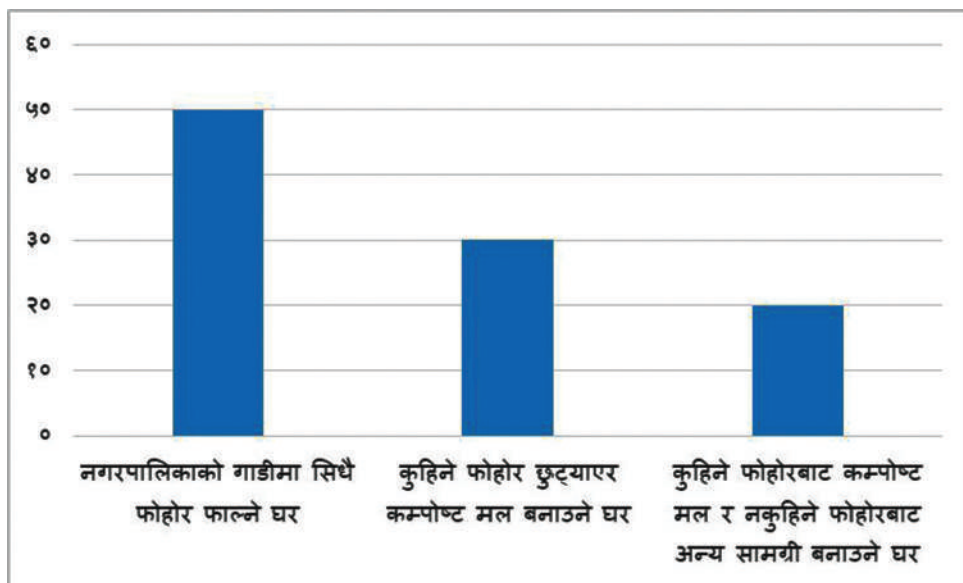
सर्वेक्षण गरिएको क्षेत्र काठमाडौँको भित्री सहरमा अवस्थित एउटा सांस्कृतिक रूपले धनी टोल हो । आधुनिक जीवनशैलीका कारण हाल यस टोलमा ठोस फोहोर एक समस्याका रूपमा देखा परेको छ । यस सर्वेक्षणमा यहाँका मानिसले आफ्नो घरबाट दैनिक रूपमा निस्कने फोहोरको व्यवस्थापन कसरी गर्ने गरेका छन् भन्ने सम्बन्धमा अध्ययन गरिएको छ । यो सर्वेक्षणबाट प्राप्त निष्कर्षले देशका अन्य भागमा समेत ठोस फोहोरमैला व्यवस्थामा सहयोग गर्ने अपेक्षा लिइएको छ ।

**उद्देश्य :** ठोस फोहोरको व्यवस्थापनको तरिका अध्ययन गर्नु

**तथ्याङ्क सङ्कलन विधि :** यसमा प्रश्नावली निर्माण गरी १० ओटा घरधुरी सर्वेक्षणका लागि छनोट गरियो । उक्त प्रश्नावलीका आधारमा आवश्यक तथ्याङ्क सङ्कलन गरियो ।

**तथ्याङ्कको विश्लेषण र प्राप्ति :**

सङ्कलित तथ्याङ्कको विश्लेषणबाट ५० प्रतिशत घरधुरीले ठोस फोहोर नछुट्याइकनै नगरपालिकाको गाडीमा फाल्ने गरेको पाइयो । ३० प्रतिशतले ठोस फोहोरलाई छुट्याई कुहिने फोहोरबाट कम्पोस्ट मल बनाउने गरेको पाइयो भने बाँकी २० प्रतिशतले ठोस फोहोरलाई छुट्याई कुहिने फोहोरलाई कम्पोस्ट मल बनाउने र नकुहिने फोहोरबाट विभिन्न सामग्री बनाउने गरेको पनि पाइयो । प्राप्त नतिजालाई स्तम्भ चित्र प्रस्तुत गरिएको छ :



**निष्कर्ष :** उक्त टोलमा ठोस फोहोरमैला व्यवस्थापनमा पुनः चक्रण र पुनः प्रयोगको अभ्यास सुरु भएको देखिन्छ ।

**अनुसूची १ सर्वेक्षण प्रश्नावली**

१. तपाईंको घरबाट निस्कने फोहोरलाई के गर्नुहुन्छ ?

- (क) फोहोर सङ्कलन गर्ने निकायलाई दिने
- (ख) केही फोहोर घरमै व्यवस्थापन गर्ने र बाँकी फोहोर सङ्कलन गर्ने निकायलाई दिने
- (ग) सबै फोहोर घरमै व्यवस्थापन गर्ने

2. यदि सबै फोहार सङ्कलन केन्द्रलाई दिनुहुन्न भने कुहिने फोहोरलाई के गर्नुहुन्छ ?
  - (क) कम्पोस्ट मल बनाउने
  - (ख) बाटो वा खोलामा फाल्ने
3. नकुहिने फोहोरलाई के गर्नुहुन्छ ?
  - (क) विभिन्न सामग्री बनाउन प्रयोग गर्ने
  - (ख) फोहोर सङ्कलन गरी सङ्कलन केन्द्रलाई दिने
  - (ग) जलाउने वा खाल्डोमा पुर्ने



### आफूलाई जाँचौँ :

#### 1. तल दिइएका प्रश्नको सही विकल्प छान्नुहोस् :

- (क) कुनै वस्तु, घटना वा प्रक्रियालाई ज्ञानेन्द्रियबाट अनुभव गर्ने कार्य कुन हो ?
 

(अ) परीक्षण गर्ने	(आ) अनुमान गर्ने
(इ) परिकल्पना गर्ने	(ई) अवलोकन
- (ख) कुनै स्थानको पानीको कडापन पत्ता लगाउनका लागि कुन कार्य गरिन्छ ?
 

(अ) अवलोकन	(आ) परीक्षण
(इ) अनुमान	(ई) सर्वेक्षण
- (ग) प्रयोगशालामा जाँदा तलका मध्ये कुन कार्य गर्नु हुँदैन ?
 

(अ) रसायन चाख्न वा सुँघ्न खोज्ने
(आ) सावधानीपूर्वक वस्तुलाई तताउने
(इ) बिकरमा पानी तताउने
(ई) ल्याबकोट लगाएर प्रयोगशालामा जाने
- (ङ) वैज्ञानिक अध्ययनको सबैभन्दा पहिलो चरण कुन हो ?
 

(अ) अनुसन्धान	(आ) अवलोकन
(इ) परीक्षण	(ई) प्रयोग

## 2. फरक छुट्याउनुहोस् :

- (क) अवलोकन र परीक्षण                      (ख) अनुसन्धान र सर्वेक्षण

## 3. कारण लेख्नुहोस् :

- (क) प्रयोगात्मक कार्य गर्दा सावधानी अपनाउनुपर्छ ।  
(ख) प्रयोग तथा सर्वेक्षण गरिसकेपछि प्रतिवेदन तयार गर्नुपर्छ ।

## 4. तल दिइएका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) अवलोकन भनेको के हो ?  
(ख) अवलोकन को महत्त्व के छ ?  
(ग) परीक्षण भनेको के हो ?  
(घ) परीक्षण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुरा के के हुन् ?  
(ङ) प्रयोगशालामा अपनाउनुपर्ने सावधानीलाई एउटा चार्ट पेपरमा लेखेर प्रस्तुत गर्नुहोस् ।  
(च) अनुसन्धान किन गर्नुपर्छ ?  
(छ) कस्तो अवस्थामा सर्वेक्षण गरिन्छ ?  
(ज) सर्वेक्षणका साधन भन्नाले के बुझिन्छ ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।  
(झ) हरिया बिरुवालाई सूर्यको प्रकाशको आवश्यकतासम्बन्धी अध्ययन गर्न स्पष्ट विधि लेख्नुहोस् ।





दिइएको विषयवस्तु पढ्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् :



### सूचना तथा सञ्चारका साधनहरू

वैज्ञानिक आविष्कार, आधुनिक सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनले मानिसको जीवनलाई सरल र सहज बनाउनुका साथै कार्यकुशलतामा अभिवृद्धि गरेको छ । कम्प्युटर, इन्टरनेट, डिजिटल क्यामेरा, सिसि क्यामेरा (CC camera- Closed Circuit camera), रेडियो, टेलिभिजन आदि सूचना तथा सञ्चारका साधनले हाम्रो दैनिक जीवनलाई सरल र सहज बनाएको छ । त्यसै गरी एटिएम, फोटोकपी मेसिन, स्क्यानर, प्रिन्टर, राउटर, वाइफाई डिभाइस जस्ता सूचना तथा सञ्चारका साधनले मानिसको कामलाई सरल र व्यावहारिक बनाएको छ । सर्च इन्जिन, वेबसाइट, सामाजिक सञ्जालले समेत विभिन्न सूचना तथा जानकारी सहज तरिकाले प्राप्त गर्न र आदानप्रदान गर्न भन्नु सजिलो बनाएको छ । अनलाइनबाट गरिने कामलाई

व्यावसायिक मूल्य मान्यतामा रही जिम्मेवार बनाउन कम्प्युटर आचार संहिता, साइबर कानुन र इन्टरनेट सुरक्षासम्बन्धी पक्षहरू समेत अवलम्बन गर्नुपर्ने हुन्छ। प्रविधिको विकाससँगै आजभोलि रोबोटिक्स (robotics), भर्चुअल वास्तविकता (virtual reality) तथा आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स (Artificial Intelligence, AI) र क्लाउड कम्प्युटिङ (cloud computing) को प्रयोगसमेत बढ्दै गएको छ। यस पाठमा यिनै पक्षसम्बन्धी जानकारी र प्रयोग गर्ने तरिकाका बारेमा अध्ययन गरिने छ।

## सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधन (Tools of Information and Communication Technology)



*ICT का साधनहरू*

सूचना र सञ्चार प्रविधिले एकीकृत सञ्चारका साधनलाई जनाउँछ। रेडियो, टेलिभिजन, पत्रपत्रिका, कम्प्युटर, प्रोजेक्टर आदि सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधन हुन्। यी साधनले

सूचना निर्माण गर्ने (create), देखाउने (display), भण्डारण गर्ने (store), प्रसारण गर्ने (transmit), साटासाट गर्ने (exchange) लगायतका कार्य गर्छन् । जीवनका हरेक क्षेत्रमा सूचना र सञ्चार प्रविधि (Information and Communications Technology ICT) ले गहिरो प्रभाव पारेको हुन्छ । त्यसैले आजको युगमा ICT एउटा व्यापक विषय हो । वर्तमान समयमा विभिन्न पेसा र व्यवसायलगायतका क्षेत्रमा नेटवर्क कम्प्युटिङ र सञ्चार प्रविधिको साधन अत्यावश्यक उपकरण बनेका छन् । मुख्य गरेर शिक्षा, व्यापार, व्यवस्थापन र मनोरञ्जनका क्षेत्रमा प्रविधिको प्रयोग बढ्दो छ ।



## एटिएम (Automatic Teller Machine, ATM)

ATM को पूरा रूप अटोमेटिक टेलर मेसिन (Automatic Teller Machine) हो । यो एक इलेक्ट्रोमेकानिकल मेसिन हो जसले स्वचालित बैङ्किङ सेवाहरू प्रदान गर्छ । यसले ग्राहकलाई शाखा कार्यालय, प्रतिनिधि वा टेलरको सहायताबिना सहज रूपमा कारोबार गर्न मदत गर्दछ । डेबिट कार्ड (debit card) वा क्रेडिट कार्ड (credit card) को प्रयोग गरेर एटिएमबाट नगद लगायत अन्य बैङ्किङ कारोबार गर्न सकिन्छ । एटिएमले ग्राहकलाई नगद निकाल्ने, नगद निक्षेप गर्ने, बिल भुक्तानी र खाताबाट खातामा नगद स्थानान्तरण गर्ने जस्ता छिटो, सजिलो र स्वचालित सेवा प्रदान गरी कारोबार सञ्चालन गर्न मदत गर्दछ ।



एटिएम मेसिन

### ATM का आधारभूत भाग

इनपुट र आउटपुट उपकरण एटिएमका मुख्य भाग हुन् । यसले ग्राहकलाई सहज रूपमा नगद जम्मा गर्ने वा भिक्ने सुविधा प्रदान गर्छ ।

### इनपुट उपकरण

**कार्ड रिडर (card reader) :** कार्ड रिडरले एटिएम कार्डमा भण्डारण गरिएको डाटालाई चुम्बकीय स्ट्राइपमा पहिचान गर्छ जुन एटिएमको पछाडिको भागमा अवस्थित हुन्छ । कार्ड रिडरद्वारा खातामा रहेका विवरण सङ्कलन गरिन्छ र सर्भरमा पठाइन्छ । एक पटक एटिएमको

निर्दिष्ट स्थानमा कार्ड घुसाएपछि सर्भरबाट प्राप्त निर्देशनका आधारमा आफ्नो खाताको जानकारी प्रदान गरी प्रयोगकर्तालाई नगद डिस्पेन्सरले नगद वितरण गर्न अनुमति दिन्छ ।

**किप्याड (keypad) :** किप्याडमा रहेका नम्बरले प्रयोगकर्तालाई मेसिनले अनुरोध गरेका व्यक्तिगत पहिचान नम्बर (Personal Identification Number, PIN), आवश्यक नगद रकम, रसिद आवश्यक पर्छ वा पर्दैन जस्ता जानकारी प्रदान गर्न मदत गर्छ । व्यक्तिगत पहिचान नम्बरलाई छोटकरीमा PIN भन्ने गरिन्छ ।

### आउटपुट उपकरण

**स्पिकर (speaker) :** बटन थिच्दा ध्वनि उत्पन्न गर्नका लागि एटिएममा स्पिकर रहेको हुन्छ ।

**डिस्प्ले स्क्रिन (display screen) :** लेनदेनको क्रममा स्क्रिनमा विवरण प्रदर्शन गर्न ATM मा डिस्प्ले स्क्रिन हुन्छ । यसले नगद निकासीका चरण क्रमशः एक एक गरी देखाउने गर्छ ।

**रसिद प्रिन्टर (bill printer) :** मेसिनले लेनदेनको मिति समय, निकालेको रकम, बाँकी रहेको रकम आदि जस्ता जानकारी रसिदको रूपमा छापेर प्रयोगकर्तालाई प्रदान गर्छ ।

**नगद डिस्पेन्सर (cash dispenser):** नगद डिस्पेन्सर एटिएमको महत्त्वपूर्ण आउटपुट उपकरण हो किनकि यसले मेसिनमा रहेको नगदलाई मेसिनबाहिर निकाल्न सहयोग गर्दछ । ATM मा प्रयोग गरिएको अत्यधिक संवेदनशील सेन्सरहरूले नगद डिस्पेन्सरलाई प्रयोगकर्ताको आवश्यकता अनुसार निर्दिष्ट गरिएको नगद रकम व्यवस्थापन गर्न अनुमति दिन्छ ।

एटिएमले नगद जम्मा, नगद निकासी, खाता विवरण, खाता मौज्दात विवरण, पिन कोड परिवर्तन आदि कार्य गर्छ ।

### एटिएम प्रयोग गर्दा अपनाउनु पर्ने सावधानी

- (क) ATM कार्ड र पिन नम्बर सुरक्षित राख्नु पर्छ र कसैलाई दिनुहुँदैन ।
- (ख) पिन नम्बर समय समयमा परिवर्तन गरिरहनुपर्छ ।
- (ग) गलत पिन नम्बर बारम्बार थिच्नुहुँदैन ।



### फोटोकपी मसिन (Photocopy machine)

फोटोकपी मेसिनले कागजातका प्रतिलिपि बनाउँछ । अधिकांश फोटोकपीमा जेरोग्राफी (xerography) भनिने प्रविधिको प्रयोग भएको हुन्छ । धेरै जसो फोटोकपीले जेरोग्राफी प्रयोग गर्ने भएकाले धेरै वर्षसम्म फोटोकपीलाई अनौपचारिक रूपमा 'जेरोक्सिड' भनेर चिनिन्थ्यो ।

जेरोग्राफी एक सुकखा प्रक्रिया हो । यसले प्रकाशलाई संवेदनशील फोटोरिसेप्टरमा इलेक्ट्रोस्टेटिक चार्जका रूपमा प्रयोग गर्दछ । फोटोकपी मेसिनले कार्य गर्नका लागि प्रकाश, ताप, चाप, रसायन वा इलेक्ट्रोस्टेटिक चार्जको आवश्यकता पर्छ । फोटोकपी ग्राफिक सामग्रीको प्रतिलिपि उत्पादन गर्ने यन्त्र भएकाले व्यापार, शिक्षा र सरकारी क्षेत्रमा व्यापक रूपमा प्रयोग गरिन्छ । आधुनिक फोटोकपी मेसिनमा स्क्यानर, प्रिन्टर, कम्प्युटर नेटवर्क आदि समेत जोडिएको हुन्छ । कुनै पनि उपकरण प्रयोग विधि लेखिएको पुस्तिका (Operating manual) हुन्छ ।



फोटोकपी मेसिन

उपकरण प्रयोग भन्दा अघि उक्त पुस्तिका राम्रो अध्ययन गर्नु पर्छ । यस्तो जानकारी सम्बन्धी वेबसाइटमा पनि पाउन सकिन्छ ।

## फोटोकपी मेसिन प्रयोग गर्ने तरिका

### 1. फोटोकपी मेसिन खोल्ने

फोटोकपी प्रयोग गर्नका लागि पहिलो चरणमा नजिकैको पावर आउटलेटमा प्लग जोडिएको छ छैन भनी सुनिश्चित गर्नुपर्छ । त्यसपछि मेसिन स्विच अन गर्न बटन थिच्नुपर्छ । धेरै जसो फोटोकपीको पावर बटन शीर्ष स्थानमा अवस्थित हुन्छ तर कुनै कुनै मेसिनमा स्विच बटन साइडमा पनि हुन सक्छ । यदि बटन स्विच अन गर्दा मेसिनले प्रतिक्रिया दिँदैन भने यो स्लिपिड मोड (sleeping mode) मा हुन सक्छ । त्यसपछि अर्को चरणमा जानु अघि पेपर ट्रे (paper tray) मा कागज छ छैन भनी सुनिश्चित गर्नुपर्छ । पेपर ट्रे सामान्यतया मेसिनको अगाडि वा छेउमा हुन्छ । यदि ट्रे खाली छ वा आवश्यक पर्ने पर्याप्त कागज छैन भने थप कागज राख्नुपर्छ ।

### 2. कागजातलाई कपियरमा राख्ने

यस चरणमा फोटोकपीको ढक्कन (cover) उठाउनुपर्छ र प्रतिलिपि गर्ने कागजातलाई सिसाको सतहमा राख्नुपर्छ । फोटोकपी गर्नुपर्ने कागजातलाई मेसिनमा राख्दा लेखिएको भागलाई तलतिर फर्काएर राख्नुपर्छ । कागजातलाई सही रूपमा राख्नका लागि सिसामा गाइड चिह्नहरू पनि समावेश गरिएका हुन्छन् । आवश्यक परेमा यसको सहयोग लिन सकिन्छ । कागजात राखेपछि कभर बन्द गर्नुपर्छ ।

### 3. आवश्यक प्रतिलिपिको सङ्ख्या चयन गर्ने

यस चरणमा आफूलाई आवश्यक पर्ने प्रतिलिपिको सङ्ख्या चयन गरिन्छ। मेसिनमा डिजिटल नम्बर डिस्प्ले र प्लस तथा माइनस चिह्नहरूको सेट हुन्छ जसलाई प्रतिलिपिको सङ्ख्या परिवर्तन गर्न प्रयोग गर्न सकिन्छ। केही फोटोकपी मेसिनका मोडेलहरूमा सो कार्यका लागि दिइएका सङ्ख्यात्मक चिह्न पनि प्रयोग गरिन्छ।

### 4. रङ्को चयन गर्ने

यस प्रक्रियामा कागजातका प्रतिलिपि सादा वा रङ्गीन कस्ता किसिमका निकाल्ने त्यसको चयन गरिन्छ। यसका लागि मेसिनमा रङ्को सङ्केत बटन हुन्छन् वा कम्प्युटरको स्क्रिनमा देखा पर्ने निर्देशनका आधारमा पनि स्यामस्वेत वा रङ्गीन प्रतिलिपि के छान्ने हो चयन गर्न सकिन्छ। कुनै कुनै मेसिन सादा प्रतिलिपि मात्र निकाल्ने किसिमका हुने भएकाले त्यस्ता मेसिनबाट रङ्गीन प्रतिलिपि निकाल्न सकिँदैन।

### 5. कागजको साइज चयन गर्ने

आवश्यक रङ्को चयन गरेपछि पेपर साइज चयन गर्नुपर्छ। हामीले सामान्यतया फोटोकपी गर्नका लागि A4 साइजको पेपरको प्रयोग गर्दछौं जसको आकार 8.5 × 11 इन्च हुन्छ।

### 6. प्रतिलिपि बटन थिच्ने

यो फोटोकपी प्रयोगको अन्तिम चरण हो। यसमा 'प्रतिलिपि (copy) बटन' थिचेपछि मेसिनले कागजातका प्रतिलिपि छापन सुरु गर्छ।



## स्क्यानर (Scanner)

कागजमा छापिएका कुनै चित्र वा पाठ्यसामग्रीलाई डिजिटाइज (digitize) गरी कम्प्युटरमा भण्डारण गर्न प्रयोग गरिने इनपुट डिभाइसलाई स्क्यानर भनिन्छ। केही फोटोकपी मेसिन स्क्यानरको पनि सुविधा दिने गर्छ। स्क्यानरले हार्डकपी (hard copy) लाई सफ्ट कपी (soft copy) मा रूपान्तरण गर्दछ। स्क्यानर एउटा इनपुट उपकरण हो जसले फोटोग्राफिक प्रिन्ट, पोस्टर, पत्रिकाका पृष्ठ र कम्प्युटर सम्पादन तथा प्रदर्शनका लागि आवश्यक स्रोतबाट फोटो खिच्छ। स्क्यानरले कागजातमा रहेका चित्र वा फोटालाई डिजिटल रूपान्तरण गरेर काम



स्क्यानर

गर्छ । यसले अप्टिकल क्यारेक्टर रिक्ग्निसन (Optical Character Recognition - OCR) प्रविधिमाफर्त कार्य गर्छ । यो प्रक्रिया स्क्यानिङ हेडद्वारा गरिन्छ र यसले अक्षर वा फोटालाई प्रकाश वा विद्युतीय चार्जका रूपमा खिच्च एक वा बढी सेन्सर प्रयोग गर्छ ।

धेरै जसो स्क्यानर फ्ल्याटबेड उपकरण हुन् जसको समतल स्क्यानिङ सतह हुन्छ । यसले गर्दा फराकिला सामग्रीलाई पनि सजिलै स्क्यानिङ गर्न सक्छ । सामान्यतया स्क्यानर कम्प्युटर प्रणालीमा संलग्न हुन्छन् र यसमा स्क्यानिङ सफ्टवेयरको प्रयोग हुन्छ । यसले फोटो वा चित्र रिसाइज गर्ने र खिचिएको आकृति परिमार्जन गर्ने काम गर्छ । यदि प्रिन्टर कम्प्युटरमा जोडिएको छ भने स्क्यान गरिएको आकृतिको हार्ड प्रतिलिपि छाप्न सकिन्छ । यसलाई डिजिटल ढाँचामा भण्डारण गर्न सकिन्छ । स्क्यानरको काम आजभोलि एप प्रयोग गरेर मोबाइलद्वारा पनि गर्न सकिन्छ ।



## प्रिन्टर (Printer)

कम्प्युटर वा अन्य उपकरणमा भण्डारण गरिएको इलेक्ट्रोनिक डाटा लिएर हार्डकपी उत्पन्न गर्ने उपकरणलाई प्रिन्टर भनिन् । प्रिन्टरले कम्प्युटर वा अन्य यन्त्रमा डिजिटल रूपमा भण्डारण गरिएका डकुमेन्टलाई कागजमा छापे हुनाले यसलाई हार्डकपी (hardcopy) आउटपुट डिभाइस पनि भनिन्छ ।



कम्प्युटरको बाह्य उपकरणमध्ये प्रिन्टर एउटा महत्त्वपूर्ण उपकरण हो जसलाई पाठ्यसामग्री र फोटा छाप्न प्रयोग गरिन्छ । अहिले बजारमा विभिन्न प्रयोजनका लागि विभिन्न किसिम र क्षमताका प्रिन्टर उपलब्ध छन् । कुनै प्रिन्टरले कालो रङमा (सादा) मात्र छापछ भने कुनै प्रिन्टरले विभिन्न रङ (रङ्गीन) मा पनि छापछ । प्रिन्टरको गतिलाई क्यारेक्टर प्रति सेकेन्ड (Character Per Second, CPS), लाइन प्रतिमिनेट (Line Per Minute, LPM) तथा पेज प्रतिमिनेट (Page Per Minute, PPM) मा मापन गरिन्छ । विभिन्न प्रिन्टरले छापे विधि फरक फरक हुन्छन् ।

### प्रिन्टर प्रयोग गर्ने तरिका

1. प्रिन्टरलाई प्रयोग गर्नुभन्दा अघि विद्युत् सेटमा जडान गरिएको छ छैन सुनिश्चित गर्नुपर्छ । सर्वप्रथम यसलाई विद्युत् सेटमा जोड्नुपर्छ ।
2. (Personal Computer, PC) मा प्रिन्टर जडान गर्नुपर्छ र तर आजभोलि धेरै प्रिन्टरसँग

(Universal Serial Bus, USB) वा ताररहित ब्लूटूथ, प्रिन्टर मेसिनसँगै उपलब्ध हुने सिडीमार्फत कम्प्युटरमा जडान गर्ने विकल्प हुन्छ ।

3. स्टार्ट मेनु खोल्ने र कम्प्युटर स्क्रिनको तल टास्कबारमा रहेको स्टार्ट बटनमा क्लिक गनपर्छ
4. सेटिङमा क्लिक गरेर र मेनुको तल बायाँ कुनामा नजिकैको गियर आकारको आइकनमा क्लिक गर्ने । त्यसपछि यो सेटिङ मेनुमा देखा पर्छ र हाम्रो पिसीमा उपकरण जडान गर्नका लागि विकल्प (option) छनोट गर्नुपर्छ ।
5. प्रिन्टर र स्क्यानर छनोट गर्ने मेनुबाट प्रिन्टर खोज्नका लागि त्यहाँ दिइने विभिन्न प्रकारका प्रिन्टरका option मध्येबाट हामीले सेटअप गर्न चाहेको एउटा छान्नुपर्छ । त्यसपछि हामीले छान्न चाहेको कागजात वा फाइल खोली कागजातलाई माइक्रोसफ्ट वर्ड (Microsoft Word) जस्तै वर्ड प्रोसेसरमा खोल्न सकिन्छ वा नोटप्याड जस्ता टेक्स्ट एडिटरमा टेक्स्ट फाइल खोल्न सकिन्छ ।
6. एक पटक माथिका कुनै पनि विकल्प सकिएपछि, छापिने गुण (properties) स्क्रिनमा देखा पर्छ र सिस्टमले नै हामीलाई थप मुद्रण विकल्प, जस्तै प्रतिलिपिको सङ्ख्या, कलर, नाप आदि छनोट गर्न दिन्छ । एकचोटि हामीले विकल्पहरू छनोट गरिसकेपछि मुद्रण प्रक्रिया सुरु गर्न ठिक (OK) वा छान्नुहोस् (PRINT) भन्ने विकल्पमा क्लिक गर्नुपर्छ ।



## राउटर (Router)

राउटर (Router) भनेको नेटवर्क जोड्ने उपकरण हो जसले विभिन्न तार वा तारबिनाको नेटवर्कलाई जोड्न मदत गर्छ । राउटरले एक नेटवर्कबाट अर्को ठाउँमा डाटा पठाउन सहयोग गर्ने गर्छ । यसले आई पी एड्रेस (Internet Protocol address) को सिद्धान्तमा काम गर्दछ । आजभोलि बजारमा DSL, Optical fibre router बढी प्रचलनमा रहेका छन् । राउटर मुख्य गरेर तारयुक्त र ताररहित गरी दुई प्रकारका हुन्छन् । राउटर प्रयोगका लागि यसको प्रयोग विधि पुस्तिका (Optical manual)



राउटर



## राउटरको प्रयोग

1. राउटर हार्डवेयर उपकरण र अन्य सर्भर जस्तै टाढाको स्थानको नेटवर्कसँग जडान गर्न प्रयोग गरिन्छ ।
2. यसले डेटालाई द्रुत गतिमा आदानप्रदान गर्छ । त्यसैले यो तार वा ताररहित सञ्चार दुवैमा प्रयोग गरिन्छ ।
3. इन्टरनेट सेवा प्रदायकले इमेल, वेबपृष्ठ, आवाज वा भिडियो फाइलका रूपमा डाटा स्रोतबाट गन्तव्यमा पठाउन व्यापक रूपमा राउटर प्रयोग गर्छन् । यसबाहेक यसले गन्तव्यको आईपी एड्रेसका मदतले विश्वभर डाटा पठाउन सक्छ ।
4. वायरलेस राउटरहरूमा VPN (Virtual Private Network) कन्फिगर (configure) गरेर यसलाई क्लाउन्ट सर्भर मोडेलमा प्रयोग गर्न सकिन्छ जसले इन्टरनेट, भिडियो, डेटा, आवाज, र हार्डवेयर स्रोत साभेदारी गर्न अनुमति दिन्छ ।

## राउटर जडान गर्ने सामान्य तरिका

1. राउटर राख्ने ठाउँको पहिचान : राउटरका लागि उत्तम स्थान कार्यस्थलको खुला क्षेत्र हो ।
2. इन्टरनेटमा जडान : राउटरलाई केबलमा जोडी ISP गेटवेको इन्टरनेट पोर्टमा राउटर जडान गर्नुपर्छ । राउटरको वाइड एरिया नेटवर्क (Wide Area Network, WAN) वा इन्टरनेट पोर्टमा प्लग गरिएको इन्टरनेट पोर्ट सामान्यतया अन्य पोर्टभन्दा फरक रङमा सेट गरिएको हुन्छ । राउटरको एलइडी बत्तीले इन्टरनेट जडान सही पोर्टमा प्लग भएको छ वा छैन भनी सङ्केत गर्छ ।
3. राउटर गेटवे कन्फिगर : आइएसपीले ग्राहकलाई उपलब्ध गराएको राउटरका साथ गेटवे दिएका हुन्छन् । यदि हामीसँग एकीकृत राउटर भएको गेटवे छ भने हामीले राउटर गेटवे कन्फिगर गर्नुपर्छ र WAN आईपी एड्रेस पास गर्नुपर्छ ।
4. राउटरमा गेटवे जडान : यस कार्यमा पहिले गेटवे बन्द गरिन्छ । यदि गेटवेको लोकल एरिया नेटवर्क (LAN) पोर्टमा पहिले नै इन्टरनेट केबल प्लग गरिएको छ भने केबल अनप्लग गर्नुपर्छ र राउटरको WAN पोर्टमा प्लग गर्नुपर्छ । त्यसपछि गेटवेलाई फेरि खोल्नुपर्छ र यसलाई बुट (boot) गर्नका लागि केही मिनेट पर्खनुपर्छ । अब राउटरको पावर सप्ललाई प्लग इन गर्नुपर्छ र यसलाई खोली फेरि केही मिनेट पर्खनुपर्छ ।

5. **याप वा वेब ड्यासबोर्ड प्रयोग गर्ने** : राउटर सेटअप गर्ने सबैभन्दा सजिलो तरिका भनेको मोबाइल याप वा कम्प्युटर प्रयोग गर्नु हो । यदि त्यहाँ कुनै याप छैन वा राउटरको वेब आधारित ड्यासबोर्ड प्रयोग गर्ने हो भने राउटरलाई इथरनेट केबलमार्फत कम्प्युटरमा जडान गर्नुपर्छ ।
6. **राउटरमा प्रयोगकर्ताको नाम र पासवर्ड सिर्जना कन्फिगर गर्ने** : राउटरमा प्रयोगकर्ताको नाम (admin name) र पासवर्ड (password) प्रयोग गरेर लग इन (log in) गर्नुपर्छ । सामान्यतया यो जानकारी राउटरमै छापिएको हुन्छ वा प्रयोगकर्ताले पुस्तिका (booklet) मा हेरेर पनि गर्न सक्छन् ।
7. **राउटरको फर्मवेयर अपडेट** : राउटरलाई सञ्चालन गर्ने फर्मवेयरलाई अद्यावधिक (update) आवश्यक हुन सक्छ । यसलाई सकेसम्म चाँडो अपडेट गर्नुपर्छ । केही राउटरले स्वचालित रूपमा नयाँ फर्मवेयर डाउनलोड गर्न सक्छन् तर धेरैले गर्दैनन् ।
8. **नयाँ पासवर्ड सिर्जना** : राउटर जडान सम्पन्न भएसँगै हामीले प्रयोगकर्ताको नाम र पासवर्ड परिवर्तन गर्नुपर्छ ।
9. **सुरक्षा सेट अप** : धेरै राउटर निर्माताले नेटवर्क र प्रयोगकर्ताको गोपनीयता सुरक्षित गर्न सुरक्षा कार्यक्षमता प्रदान गर्छ । यसका लागि वेब ड्यासबोर्डमा लगइन गर्नुपर्छ र थप सुरक्षा सुविधा प्राप्त गर्न सकिन्छ । जस्तै: फायरवाल, वेब फिल्टरिङ र पहुँच नियन्त्रणबाट जोगाउन पनि सुरक्षा सेटअप गर्नुपर्छ ।



## वाइफाई (Wi-Fi)

एक प्रकारको ताररहित नेटवर्किङ (wireless networking) प्रणालीलाई वाइफाई भनिन्छ । वाइफाई 'वाइरलेस फिडेलेटी' (wireless fidelity) को छोटो रूप हो । वाइफाइमा रेडियो तरङ्ग (radio wave) का माध्यमबाट उपकरणबिच सम्पर्क स्थापित भएको हुन्छ । यसको प्रयोगले वाइफाई सुविधा भएका उपकरणलाई इन्टरनेटसँग जडान गरी सूचना, डिजिटल कागजात, फोटो, भिडियो आदि आदानप्रदान गर्न सकिन्छ । WiFi एक लोकप्रिय



वाइफाई

वायरलेस नेटवर्किङ प्रविधि हो । WiFi को आविष्कार NCR Corporation ले नेदरल्यान्डमा

सन् 1991 मा गरेको थियो । यो प्रविधि प्रयोग गरेर हामी दुई वा बढी यन्त्रहरूबीच सूचना वा डाटा आदानप्रदान गर्न सक्छौं ।

WiFi कम्प्युटिड उपकरण जस्तै कम्प्युटर ल्यापटपका लागि विकास गरिएको हो तर आजभोलि मोबाइल, टेलिभिजन र डिजिटल क्यामेरा जस्ता इलेक्ट्रोनिक उपकरणमा पनि यसको व्यापक रूपमा प्रयोग भइरहेको छ ।

WiFi लाई सामान्यतया वायरलेस स्थानीय क्षेत्र नेटवर्क (Local Area Network, LAN) भनिन्छ । वाइफाई प्रविधिले स्थानीय क्षेत्र नेटवर्कलाई तारबिना काम गर्न अनुमति दिन्छ । यो घरायसी र व्यापारिक प्रयोजनका लागि दिनानुदिन लोकप्रिय बन्दै गएको छ । WiFi सिग्नल प्रसारणका लागि त्यहाँ तीन माध्यम हुन्छन्, जुन निम्नानुसार छन् :

1. **बेस स्टेसन नेटवर्क वा इथरनेट जडान** : यो मुख्य होस्ट नेटवर्क हो जहाँबाट नेटवर्कलाई राउटरमा जडान गरिन्छ । यसले नेटवर्क सिग्नललाई हाम्रो घरसम्म पुऱ्याउन मदत गर्छ ।
2. **पहुँच बिन्दु वा राउटर** : यो तारयुक्त नेटवर्क र वायरलेस नेटवर्कबीचको पुल हो । यसले वायर्ड इथरनेट जडान स्वीकार गर्छ र तार जडानलाई वायरलेस जडानमा रूपान्तरण गर्छ । यसका साथै सिग्नललाई रेडियो तरङ्गका रूपमा वरिपरि फैलाउँछ ।
3. **यन्त्रहरू** : हामीले प्रयोग गर्ने मोबाइल, कम्प्युटर आदि यन्त्र हुन् जसका सहायताले हामी ताररहित (wireless) इन्टरनेट प्रयोग गर्छौं ।



## सेटटप बक्स (Set-Top Box)

डिजिटल सिग्नल प्राप्त गर्ने, डिकोड गर्ने र टेलिभिजन च्यानललाई डिस्प्ले गर्ने यन्त्रलाई सेटटप बक्स (Set-Top Box, STB) भनिन्छ । सेटटप बक्स एक हार्डवेयर उपकरण हो । सेटटप बक्समा प्राप्त सिग्नल टेलिभिजन सिग्नल वा इन्टरनेट डाटा सिग्नल हुन सक्छ । सिग्नल केबलतार, अप्टिकल फाइबर वा टेलिफोन जडानमार्फत प्राप्त गर्न सकिन्छ । सेटटप बक्सले प्रयोगकर्तालाई इन्टरनेटमार्फत् सेवा प्रदायकबाट प्राप्त विभिन्न कार्यक्रमलाई हेर्न अनुमति प्रदान गर्छ । सेटअप बक्सले टेलिभिजन सिग्नललाई अडियो भिजुअल सामग्रीमा रूपान्तरण गर्छ जसलाई मोनिटरमा डिस्प्ले गर्न, खिच्च र रेकर्ड गर्न



सेटटप बक्स

पनि सकिन्छ । विगतमा सेटटप बक्स मुख्यतया केबल र स्याटेलाइट टेलिभिजनका लागि मात्र प्रयोग गरिन्थ्यो । आजभोलि विभिन्न इन्टरनेट कम्पनीहरूले प्रदान गर्ने सेटअप बक्समा इन्टरनेटको सुविधासमेत उपलब्ध हुन्छ ।



## सर्च इन्जिन, वेबसाइट, आई.एस.पी. को परिचय (Introduction of search engine, website and ISP)



## सर्च इन्जिन (Search engine)

वर्ल्ड वाइड वेब (World Wide Web, www) मार्फत सूचना खोजी गर्ने एउटा सञ्चार प्रोग्राम (communicating program) लाई सर्च इन्जिन भनिन्छ । सर्च इन्जिन (search engine) इन्टरनेटमा राखिएका जानकारीबाट प्रयोगकर्तालाई आवश्यक विवरण उपलब्ध गराउने सफ्टवेयर प्रणाली हो । कुनै पनि विषयमा जानकारी प्राप्त गर्न उक्त विषयसँग सम्बन्धित वेबसाइटको ठेगाना (website address) पाउन सर्च इन्जिनको प्रयोग गर्न सकिन्छ । सर्च इन्जिनका सहायताले गरिने परिष्कृत खोजले आवश्यक विषयवस्तुसँग सम्बन्धित सामग्री मात्र प्रदर्शन हुने भएकाले कम समयमा लक्षित खोज सम्भव हुन्छ । यसरी खोजी गर्दा आधिकारिक र कपिराइट लाग्ने/नलाग्ने सामग्री छुट्ट्याउन सहज हुन्छ । यसमा आफूले प्राप्त गर्न खोजेका विषयसँग सम्बन्धित वेबसाइटको ठेगाना थाहा नभए तापनि कुनै शब्द मात्र टाइप गरेर खोजी गर्न सकिन्छ । आजभोलि प्रयोग गरिने सर्च इन्जिनमध्ये धेरैले प्रयोग गर्ने सर्च इन्जिन गुगल (Google) हो । गुगल सर्च इन्जिनको अत्यधिक प्रयोगले गर्दा कुनै नयाँ कुरा वा विषयवस्तु खोजी गर्नुलाई सामान्यतया 'गुगल गर्ने' समेत भन्ने गरिन्छ । गुगल (Google) ले सर्च इन्जिनका साथसाथै इमेल गर्ने, एउटा भाषाबाट अर्को भाषामा अनुवाद गर्ने Google translator जस्ता विभिन्न सेवा प्रदान गरेको छ ।

इन्टरनेटमा हामीलाई आवश्यक पर्ने विभिन्न सामग्री विभिन्न वेबसाइटमा प्रकाशित भएको हुन्छ । ती वेबसाइटको नाम हामीलाई थाहा नहुन सक्छ । यस्तो अवस्थामा सर्च इन्जिनका मदतबाट मुख्य शब्द (key word) को प्रयोग गरी हामीलाई आवश्यक पर्ने वेबसाइटबारे जानकारी प्राप्त गर्न सकिन्छ । सर्च इन्जिन एउटा विशेष प्रकारको सफ्टवेयर हो जुन वेबसाइटका रूपमा प्रयोग गरिन्छ । सर्च इन्जिनले इन्टरनेटमा उपलब्ध अथाहा सूचनामध्येबाट आफूलाई आवश्यक सूचना प्राप्त गर्न सहयोग गर्छ । केही प्रमुख सर्च इन्जिन यसप्रकार छन् :

1. Google का लागि (www.google.com)
2. Yahoo का लागि (www.yahoo.com)
3. Bing का लागि (www.bing.com)
4. Ask का लागि (www.ask.com)
5. AltaVista का लागि (www.alvista.com) आदि



विभिन्न प्रकारका सर्च इंजिनहरू



## वेबसाइट (Website)

वेबसाइट विभिन्न वेब पेज सङ्कलन गरिएको एउटा केन्द्रीय स्थान हो जहाँ त्यस संस्थासँग सम्बन्धित विभिन्न जानकारी राखिएको हुन्छ। कुनै पनि सरकारी वा गैरसरकारी संस्था वा व्यवसायी, व्यक्तिले इन्टरनेटमा वेबसाइट बनाउन सक्छन्। आजभोलि इन्टरनेटमा थुप्रै वेबसाइट छन् जहाँ विभिन्न सङ्घसस्थाले आफ्नो जानकारी राखेका हुन्छन्। वेबसाइट www बाट सुरु भएका हुन्छन्। www को पूरा रूप



धयचमि wide web हो। कुनै एक संस्थाको वेबसाइट विश्वका अरू कुनै पनि वेबसाइटसँग मिल्दैन। तसर्थ प्रत्येक संस्थाको वेबसाइटको निश्चित ठेगाना हुन्छ। यसलाई Web address वा Universal Resource Locator (URL) भनिन्छ। उदाहरणका लागि www.moecdc.gov.np एउटा वेबसाइट हो, यसमा पाठ्यक्रम विकास केन्द्रसँग सम्बन्धित विभिन्न जानकारी राखिएको छ। कुनै पनि वेबसाइटमा जानका लागि मोबाइल वा कम्प्युटरमा ब्राउजर चाहिन्छ। जस्तै: गुगल क्रोम, माइक्रोसफ्ट एज, सफारी, मोजिला फायरफक्स आदि ब्राउजरहरू छन्।

### वेबसाइटका भाग

वेबसाइट भनेको वेबसर्भरमा होस्ट गरिएका वेबपेजको सङ्ग्रह हो। यसमा निम्नलिखित भाग रहेका हुन्छन् :

1. **वेबहोस्टिङ** : वेबहोस्टिङ भनेको वेबसाइट अवस्थित रहेको स्थान हो। वेबपेज वेबसर्भरमा होस्ट गरिएको हुन्छ। वेबसर्भर प्रयोगकर्ताको कम्प्युटरमा पठाइएका फाइलको सेट हो जसले वेबसाइटको ठेगाना निर्दिष्ट गर्छन्।
2. **ठेगाना** : वेबसाइटको ठेगानालाई वेबसाइटको URL पनि भनिन्छ। जब प्रयोगकर्ताले

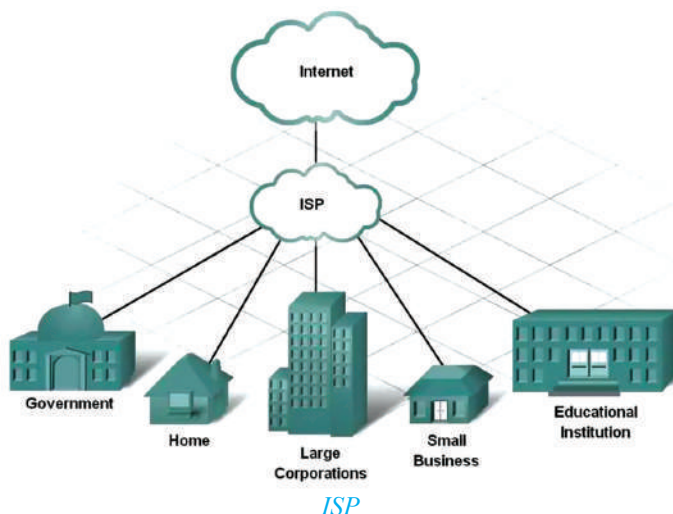
वेबसाइट खोलन चाहन्छ तब उनीहरूले वेब ब्राउजरमा वेबसाइटको ठेगाना वा URL राख्नुपर्छ र खोजी गरिएको वेबसाइट वेबसर्भरद्वारा डेलिभर हुन्छ ।

3. **गृहपृष्ठ:** गृहपृष्ठ वेबपेजको पहिलो र महत्त्वपूर्ण भाग हो । यो प्रयोगकर्ताले वेबसाइट भ्रमण गर्दा सर्वप्रथम देखा पर्छ । वेबसाइटको गृहपृष्ठले वेबसाइटको रूप निर्धारण गर्छ र प्रयोगकर्तालाई वेबसाइटका बाँकी पृष्ठमा जाने विभिन्न लिङ्क प्रदान गर्छ ।
4. **डिजिटल सामग्री :** वेबसाइटमा समावेश प्रत्येक वेब पृष्ठमा विभिन्न प्रकारका डिजिटल सामग्री राखिएको हुन्छ । वेबपेजमा राखिएको राम्रो सामग्रीले वेबसाइटलाई अभ्यप्रभावकारी र आकर्षक बनाउँछ ।
5. **नेभिगेसन ढाँचा:** वेबसाइटको नेभिगेसन संरचना पृष्ठको क्रम हो । यो वेबसाइट कुन कुरासँग लिङ्क छ भन्ने तथ्यको सङ्कलन पनि हो ।



## इन्टरनेट सेवा प्रदायक (Internet Service Provider - ISP)

इन्टरनेट सेवा प्रदायक भन्नाले व्यक्तिगत र व्यावसायिक ग्राहकलाई इन्टरनेटमा पहुँच प्रदान गर्ने कम्पनीलाई जनाउँछ । यिनीहरूले ग्राहकलाई वेब सर्च गर्न, अनलाइन किनमेल गर्न, व्यवसाय सञ्चालन गर्नका साथसाथै परिवार र साथीसँग डिजिटलको माध्यमबाट जोड्न सम्भव बनाउँछ । ISP ले इमेल सेवा, डोमेन दर्ता, वेब होस्टिङ र ब्राउजर प्याकेजसहित अन्य सेवा पनि प्रदान गर्न सक्छन् । यो सेवा प्रयोग गर्न ग्राहकले ISP संस्थालाई आफ्नो प्याकेजअनुसार निश्चित रकम तिर्नुपर्छ । यो रकम ग्राहकले प्रयोग गर्ने डाटाको मात्रा वा खरिद गर्न चाहेको डाटा योजनाअनुसार पनि फरक फरक हुन्छ ।



इन्टरनेट सेवा प्रदायकलाई इन्टरनेट पहुँच प्रदायक वा अनलाइन सेवा प्रदायकका रूपमा पनि चिनिन्छ । ISP लाई सूचना सेवा प्रदायक, भण्डारण सेवा प्रदायक, इन्टरनेट नेटवर्क सेवा प्रदायक (INSP) वा ती सबैको मिश्रण मानिन्छ । सुरुआती चरणमा इन्टरनेट सेवा केही सरकारी एजेन्सी र विशिष्ट विश्वविद्यालयका केही विभागमा मात्र सीमित थियो । सन् 1980 को दशकको अन्त्यतिर वर्ल्डवाइड वेबमार्फत सर्वसाधारणलाई समेत इन्टरनेटको पहुँच प्रदान गर्न प्रविधिको विकास गरिएको थियो । टेलिनेट विश्वको पहिलो इन्टरनेट सेवा प्रदायक (ISP) हो र यसले सन् 1974 मा आफ्नो सेवा सुरुआत गरेको थियो । नेपालका सन्दर्भमा भने सन् 1994 मा Mercantile कम्पनीले सर्वप्रथम इन्टरनेट सेवाको सुरुआत गरेको थियो ।

### ISP का विशेषता

1. ISP ले द्रुत गतिको इन्टरनेट सेवा प्रदान गर्छ ।
2. धेरै जसो ISP ले आफ्ना प्रयोगकर्तालाई इमेल ठेगाना प्रदान गर्छन् ।
3. धेरै जसो ISP ले आफ्ना उपभोक्तालाई फिसिड मालवेयर जस्ता समस्या विरुद्ध सुविधा प्रदान गर्छन् ।
4. केही ISP ले वेब होस्टिङ सेवा पनि प्रदान गर्छन् ।

### सोसल नेटवर्किङ साइट

आजको संसार सञ्चारको युग हो । त्यसैले एउटा भनाइ एकदमै प्रख्यात छ : सञ्चार छ त संसार छ । सोसल नेटवर्किङ साइटलाई सामाजिक सञ्जाल वा सोसल मिडियाका नामले पनि चिनिन्छ । समुदायमा आधारित अन्तरक्रिया, सामग्री साभेदारी र सहयोगका लागि समर्पित अनलाइन सञ्चार च्यानलको सामूहिक रूप सोसल मिडिया हो । सोसल मिडिया प्रयोग गर्दा प्रयोगकर्ताको आफ्नो दायित्व हुन्छ जुन उसले सामाजिक सञ्जालका मर्यादा पालन गर्दै पूरा गर्नुपर्छ । यसका प्रमुख उदाहरणका रूपमा फेसबुक (facebook), मेसेन्जर (messenger), You-Tube, ट्विटर (twitter), इन्स्टाग्राम (Instagram), गुगल प्लस, टिकटक Anu आदि हुन् । नेपालमा फेसबुक, ट्विटर प्रयोगकर्ताको सङ्ख्या दिनानुदिन बढ्दो छ । कुनै पनि सामाजिक सञ्जाल प्रयोग गर्दा त्यसका फाइदा र बेफाइदा दुवै हुन्छन् । यदि हामीले सामाजिक सञ्जालको सदुपयोग गर्न सकेमा यसबाट धेरै फाइदा हुन्छन् भने दुरुपयोग गरेमा विभिन्न प्रकारका बेफाइदा हुन्छन् ।



विभिन्न प्रकारका सोसल नेटवर्किङ साइटहरू



## ब्लगको परिचय

ब्लग वेब लगको छोटो संस्करण हो । यो एक अनलाइन जर्नल वा सूचनात्मक वेबसाइट हो जहाँ एक लेखक वा लेखकको समूहले व्यक्तिगत विषयमा आफ्नो विचार आदान प्रदान गर्छ । सुरुमा ब्लग एक व्यक्तिगत डायरीका रूपमा आए पनि वर्तमान समयमा वेबमा 570 मिलियनभन्दा बढी ब्लग छन् । व्यक्तिगत प्रयोगका लागि मात्र नभएर आर्थिक, राजनीतिक र सामाजिक क्षेत्रमा पनि ब्लग व्यापक बन्दै गइरहेको छ । व्यापारमा पनि ब्लग महत्त्वपूर्ण मानिन्छ । व्यापारमा ब्लगको मुख्य उद्देश्य उत्पादित सामग्रीलाई ग्राहकसँग जोड्नु हो । उत्कृष्ट ब्लगिडले व्यवसायलाई अझ विश्वसनीय बनाउँछ । धेरै मानिसमा अझै पनि ब्लग र वेबसाइटबिच कुनै भिन्नता छ छैन भन्ने चासो रहेको पाइन्छ । ब्लगलाई बारम्बार अद्यावधिक गर्नुपर्छ । ब्लगको तुलनामा वेबसाइट स्थिर प्रकृतिका हुन्छन् । इन्टरनेटमा सामग्री लेख्ने, पोस्ट गर्ने, लिङ्क गर्ने र साझेदारी गर्ने प्रक्रियालाई सजिलो बनाउनका लागि उपकरणसँग वेबपेज सुसज्जित गर्ने प्रक्रियालाई ब्लगिङ (blogging) भनिन्छ । त्यस्तै ब्लग चलाउने र नियन्त्रण गर्ने व्यक्तिलाई ब्लगर (blogger) भनिन्छ ।

## ब्लग एकाउन्ट खोल्ने तरिका

1. कम्प्युटर वा मोबाइलको Chrome browser मा गएर blogger.com सर्च गर्ने
2. त्यसपछि create on your Blog मा क्लिक गर्ने
3. Publish your passion, your way मा क्लिक गर्ने, Create your blog भित्र गई सुन्दर ब्लग सिर्जना गर्ने



4. Google sign का लागि email address र पासवर्ड राख्ने
5. आफ्नो blog's title का लागि enter थिच्ने र title राख्ने
6. Choose a name for your दयिन मा गई blog को नाम choose गर्ने
7. त्यसपछि choose a URL for your blog मा जाने र next गर्ने । आफूले type गरेको URL available नभएमा change गर्न सकिन्छ ।
8. URL address पछि address मा गएर confirm गर्ने or display name confirm गर्ने यसका लागि title दिएकै नाम enter गर्ने
9. त्यसपछि finish मा क्लिक गर्ने । आफ्नो ब्लग एकाउन्ट तयार हुन्छ जसमा आफ्ना विचार पोस्ट गर्न सकिन्छ ।



## समाजिक सञ्जालका अवसर (Opportunities of Social Networking)

सोसल मिडियाका कारण संसारभरि सूचना र सञ्चारको पहुँच पुगेको छ । विश्वका प्रायः सबै देश सोसल मिडियामय भएका छन् । गाउँ र सहर जतासुकै जहाँका मानिस पनि सोसल मिडियामा भुमिाएकै छन् । यदि सामाजिक सञ्जालको सही प्रयोग भएमा सञ्चार जगत्मा यो एक शक्तिशाली माध्यम हुन सक्छ । सोसल मिडियाका केही फाइदा र बेफाइदालाई तल छोटकरीमा वर्णन गरिएको छ :



## सोसल मिडियाका फाइदा (Advantages of social media)

### (क) सशक्त माध्यम (Strong medium)

सोसल मिडियामा आफ्नो व्यक्तिगत पिर, व्यथा र खुसी साट्ने थलो मात्र हैन, बौद्धिक बहस गर्ने चौतारीसमेत भएको छ । पछिल्लो समय त चुनावी क्याम्पेन र एजेन्डा सेटिडको सशक्त माध्यमका रूपमा पनि सोसल मिडिया देखा परेको छ । त्यसैले आजभोलि सामाजिक सञ्जाल व्यक्तिगत अभिव्यक्ति राख्ने एक सशक्त माध्यम बनेको छ ।

### (ख) ब्रान्ड विकास (Brand development)

सोसल मिडिया (social media) को प्रयोगद्वारा प्रयोगकर्ताले कुनै पनि व्यवसायका बारेमा व्यक्तिगत रूपमा सूचना प्राप्त गर्न सक्छन् । यसले गर्दा व्यवसायीलाई व्यवसायिक सफलता प्राप्त गर्न सहयोग पुग्छ । विभिन्न व्यवसायमा आबद्ध व्यक्तिले सोसल मिडियामार्फत विज्ञापन गर्ने गरेको समेत पाइन्छ ।

### (ग) ग्राहक अन्तरक्रिया (Customer interaction)

व्यवसायमा विभिन्न ग्राहकले गरेको सकारात्मक प्रतिक्रिया अन्य ग्राहकका लागि प्रेरणादायी हुन सक्छन् भने त्यस्तै नकारात्मक प्रतिक्रियाले व्यवसायमा आफ्ना कमजोरी आँल्याउँदै सुधार गर्न मार्ग निर्देशन गर्न सक्छ ।



### सोसल मिडियाका बेफाइदा ( Disadvantages of social media)

हरेक प्रविधि वरदान मात्र हुँदैन, अभिशाप पनि हुन्छ । सोसल मिडियाका सन्दर्भमा पनि यो भनाइ लागु हुन्छ । पछिल्लो समय सोसल मिडियाका थुप्रै दुष्प्रभाव पनि उजागर हुन थालेका छन् । यसको लोप्रियताका साथसाथै यसबाट थुप्रै खतरा वा जोखिम सिर्जना भएका पाइन्छन् जुन निम्नानुसार छन् :

#### (क) स्वास्थ्यमा समस्या

सोसल मिडिया अत्यधिक प्रयोग गर्ने मानिस मानसिक रोगको सिकार बन्ने खतरा हुन्छ । उनीहरूमा प्रायः डिप्रेसन र निद्रा नलाग्ने जस्ता समस्या देखिने गरेको छ । मोबाइल वा कम्प्युटरको स्क्रिनबाट निस्कने निलो प्रकाशले हाम्रो शरीरको 'बडी क्लक' लाई नियन्त्रण गर्ने हर्मोन मेलाटोनिनको उत्पादन रोक्छ । मेलाटोनिनले हामीलाई निद्रा लागेको महसुस गराउने कार्य गर्छ । यसको उत्पादन रोकिँदा अबेरसम्म जागा रहन्छौं । राम्ररी ननिदाउँदा स्वास्थ्यमा धेरै किसिमका समस्या उत्पन्न हुन्छन् ।

#### (ख) नक्कली खाताहरू (Fake accounts)

कुनै पनि नाम चलेको व्यक्तिका नामबाट नक्कली खाता बनाएर धेरैभन्दा धेरै व्यक्तिलाई friend request पठाउने र यसको अनधिकृत फाइदा लिने कार्य गर्ने गरेको पाइन्छ । सामाजिक सञ्जालको प्रयोग गरी कतिपयले स्पाम (spam) र मालवेयर (malware) फैलाउने कार्यका लागि फेसबुक (Facebook) र ट्विटर (Twitter) को प्रयोग गर्छन् ।

#### (ग) गोप्य सूचना चुहावट (Confidential information leak)

यसमा विशेष गरी कुनै पनि कम्पनीका कर्मचारीले टेक्निकल जानकारी सार्वजनिक गर्नका लागि अनौपचारिक रूपमा सोसल मिडियाको प्रयोग गर्दछन् जसले गर्दा कम्पनीका गोप्य सूचना बाहिरिन पुग्छन् । यसैगरी व्यक्तिगत गोप्य जानकारीको चुहावट वा चोरी पनि हुने गरेका छन् ।

## (घ) लक्षित फिसिड आक्रमण (Targeted phishing attack)

लक्षित फिसिड आक्रमण भनेको पैसा वा गोपनीय जानकारी चोरी गर्न प्रयोग गरिन्छ । साइबर यातना Cyber bullying यसको एक उदाहरण हो ।



साइबर अपराध, कम्प्युटर आचारसंहिता, साइबर कानून र इन्टरनेट सुरक्षाको सामान्य परिचय (General introduction of cyber crime, computer code of conduct, cyber law and internet security)



विभिन्न प्रकारका साइबर अपराधसँग सम्बन्धित गतिविधि



## साइबर अपराध (Cyber crime)

इलेक्ट्रोनिक माध्यमबाट कसैको प्रतिष्ठामा हानि पुऱ्याउने, शारीरिक वा मानसिक आघात निम्त्याउने व्यक्ति वा समूह विरुद्ध हुने कुनै पनि अपराधलाई साइबर अपराध भनिन्छ । साइबर अपराधलाई कम्प्युटर अपराध पनि भनिन्छ । यसमा कम्प्युटरको प्रयोगलाई गैरकानुनी उद्देश्यका लागि प्रयोग गरिन्छ । जस्तै: बौद्धिक सम्पत्तिको चोरी गर्ने, पहिचान चोरी गर्ने, गोपनीयताको उल्लङ्घन गर्ने आदि कार्य साइबर अपराधअन्तर्गत पर्छन् । साइबर अपराधमा विशेष गरी इन्टरनेटमार्फत बैङ्क तथा वित्तीय संस्थाहरू, सरकारी वेबसाइट वा प्रतिष्ठित व्यक्तिलाई निसाना बनाइएको हुन्छ । साइबर अपराधलाई गम्भीर अपराध मानिन्छ । धेरै जसो साइबर अपराध भनेको व्यक्ति, संस्थान वा सरकारी सूचनामाथि भएको आक्रमण हो ।

## साइबर अपराधको सामान्य रूप

1. पहिचान चोरी : वित्तीय सेवामाथि अनधिकृत पहुँच प्राप्त गर्न वा वित्तीय सम्पत्ति आफैँ चोरी गर्न व्यक्तिगत जानकारीको दुरुपयोग गर्नु नै पहिचान चोरी हो ।
2. साइबर आतङ्कवाद : साइबर आतङ्कवाद भनेको कुनै व्यक्ति, व्यक्तिको समूह वा सरकार विरुद्ध कुनै पनि प्रकारको गम्भीर हानि वा जबर्जस्ती चन्दा उठाउने उद्देश्यले गरिने साइबर अपराध हो ।
3. साइबर यातना : साइबर बुलिङ भनेको सामाजिक सञ्जाल जस्ता इलेक्ट्रोनिक माध्यम वा मोडहरू प्रयोग गरेर कसैलाई धम्क्याउने, डर देखाउने, उत्पीडन गर्ने, मानहानि गर्ने वा अन्य कुनै प्रकारको मानसिक यातना दिने कार्य हो ।
4. ह्याकिङ : अनैतिक माध्यमबाट वेबसाइट वा कम्प्युटर नेटवर्क बन्द गर्ने वा दुरुपयोग गर्ने कार्यलाई ह्याकिङ भनिन्छ ।
5. मानहानि : प्रत्येक व्यक्तिलाई इन्टरनेट प्लेटफर्ममा बोल्ने अधिकार छ । यदि कसैको भनाइले कुनै पनि व्यक्ति वा संस्थाको प्रतिष्ठालाई हानि पुऱ्याउँछ भने त्यसलाई मानहानिका रूपमा लिइन्छ र यो पनि एक प्रकारको साइबर अपराध ठहरिन्छ ।

यी माथि उल्लेख गरिएका लगायत वेबमा प्रसार गरिने अश्लीलता र क्रूरता, उत्पीडन र पीडा, घृणा फैलाउने र आतङ्कवादलाई उक्साउने; अश्लील बाल सामग्री वितरण गर्ने, नाबालिगलाई यौनप्रति आकर्षित गर्ने आदि कार्य पनि साइबर अपराध नै हुन् ।



## कम्प्युटर आचारसंहिता (Computer code of conduct)

कम्प्युटर आचारसंहिता भन्नाले कम्प्युटर प्रविधिको प्रयोग गर्दा प्रविधिसम्बन्धी नीति नियमको पालना गर्नुलाई कम्प्युटर आचारसंहिता भनिन्छ । यसबाट प्रयोगकर्तालाई धोका हुने, खराब काममा फस्न लगाउने जस्ता नियम कानून विपरीत कार्य गर्न वर्जित गर्छ । Information and Communication Technology (ICT) प्रयोग गर्दा प्रयोगकर्ता, प्रोग्रामर, अपरेटर वा अन्य जोसुकैले कम्प्युटर आचारसंहिताको पालना गर्नुपर्छ । यसमा चुकेको खण्डमा थरी थरीका व्यक्तिगत, स्थानीय वा संस्थागत वा राष्ट्रिय वा अन्तर्राष्ट्रिय स्तरको भयङ्कर दुर्घटना पनि हुन सक्छ । एकले अर्कालाई दुःख दिने नियतले कम्प्युटर, स्मार्ट मोबाइल फोन, ट्याबलेट आदिको प्रयोग गरी सूचना, सफ्टवेयर, data file वा कुनै पनि व्यक्तिगत वा सामूहिक रेकर्ड चोरी गर्नु बिगारी दिने वा कम्प्युटर भाइरसको प्रयोग गरी अनैतिक कार्य गर्ने गर्नुहुँदैन । कम्प्युटर

आचारसंहिताको पालना गर्नु हामी सबैको दायित्व हो । कम्प्युटरको प्रयोग गर्दा अपनाउनुपर्ने केही आचारसंहितालाई बुँदागत रूपमा तल प्रस्तुत गरिएको छ :

- (क) अनुमतिबिना अरू कसैको व्यक्तिगत फाइल वा रेकर्ड नखोज्नु, नहेर्नु, नबिगार्नु, नहटाउनु, कपी नगर्नु, प्रयोग नगर्नु र अरू कसैको कम्प्युटर पासवर्ड चोर्ने जस्ता कार्य गर्नुहुँदैन ।
- (ख) भाइरस बनाएर प्रयोग गर्नुहुँदैन
- (ग) कम्प्युटरको गोपनीयता भङ्ग गर्नुहुँदैन
- (घ) भुटा व्यहोराका सूचना दिनुहुँदैन
- (ङ) विद्युतीय स्वरूपमा गैरकानुनी कुरा प्रकाशन गर्नुहुँदैन
- (च) कुनै पनि क्षेत्र वा सङ्घ सस्थामा रहेको व्यक्तिगत वा सामूहिक रेकर्ड बिनाअनुमति परिमार्जन गर्नुहुँदैन आदि ।



## साइबर कानूनको अवधारणा (Concept of cyber law)

साइबर कानून भनेको इन्टरनेट, प्राविधिक र इलेक्ट्रोनिक तत्त्व कम्प्युटर, सफ्टवेयर, हार्डवेयर र सूचना प्रणालीसँग सम्बन्धित कानूनको क्षेत्र हो । यसलाई इन्टरनेट कानून पनि भनिन्छ । साइबर कानूनले सूचनाको पहुँच, गोपनीयता, सञ्चार, बौद्धिक सम्पत्ति (intellectual property) एवम् इन्टरनेट, वेबसाइट, इमेल, कम्प्युटर, सेलफोन, सफ्टवेयर र हार्डवेयरको प्रयोगसँग सम्बन्धित वाक् स्वतन्त्रताको सुरक्षा गरेर साइबर अपराधिक गतिविधिबाट ठुलो मात्रामा हुने क्षतिलाई रोक्ने वा कम गर्ने गर्छ । साइबर कानूनले इन्टरनेट प्रयोग गर्ने व्यक्तिलाई कानुनी सुरक्षा प्रदान गर्छ । इन्टरनेट प्रयोग गर्ने जो कोहीका लागि साइबर कानून बुझ्नु अत्यन्तै महत्त्वपूर्ण छ । सरल भाषामा भन्नुपर्दा, साइबर कानून भनेको कम्प्युटर दुरुप्रयोग जारी हुने विरुद्ध लड्ने कानुनी व्यवस्था हो । यसमा साइबर अपराधीलाई दण्डित गर्ने कडा प्रावधान हुन्छ । साइबर कानूनले डिजिटल हस्ताक्षर र इलेक्ट्रोनिक कागजातलाई कानुनी अधिकार दिन्छ जुन त्यसपछि इलेक्ट्रोनिक बैङ्किङ, किनमेल र वाणिज्यमा प्रयोग गरिन्छ । यसले कम्प्युटर अपराधसित सम्बन्धित न्याय प्रणालीको निर्माणका लागि नियम सिर्जना गर्छ । कहिलेकाहीँ साइबर कानूनलाई 'इलेक्ट्रोनिक लेनदेन ऐन' का रूपमा पनि लिइन्छ ।

नेपालको पहिलो साइबर कानून कम्प्युटर ठगी र दुरुप्रयोग ऐन थियो, जुन सन् 1986 मा लागु गरिएको थियो । वि.सं. 2061 साल भदौ 30 गते कम्प्युटर अपराध र हिंसा न्यूनीकरण गर्न साइबर कानून बनाइएको थियो । सन् 2004 मा, नेपालले बहुप्रतिष्ठित इलेक्ट्रोनिक कारोबार

र डिजिटल हस्ताक्षर ऐन अध्यादेश पारित गयो जसलाई नेपालको साइबर कानून मानिन्छ । नेपाल सरकारले इलेक्ट्रोनिक लेनदेन ऐन 2063 र इलेक्ट्रोनिक कारोबार नियमन 2064 पनि पारित गरेको छ । साइबर कानूनका प्रमुख क्षेत्रमा ह्याकिङ जस्ता कम्प्युटर अपराध, डिजिटल हस्ताक्षर, इन्टरनेट अफ थिङ्स (Internet Of Things, IOT) र पहिचान चोरी आदि सम्बन्धी कानून पढ्नु ।



## नेपालमा साइबर कानून (Cyber act in Nepal)

नेपालमा इलेक्ट्रोनिक लेनदेन ऐन लागु हुनुअघि देशको फौजदारी संहिताअन्तर्गत साइबर अपराधलाई कारबाही गरिन्थ्यो । साइबर अपराधका घटना बढ्दै गएपछि छुट्टै कानून बनाउनु आवश्यक भएको छ । इलेक्ट्रोनिक लेनदेन ऐनको अध्याय नौ साइबर अपराधका विभिन्न कसुरसँग सम्बन्धित छ, जसका मुख्य विशेषता निम्नानुसार छन् :

1. अख्तियारबिना जानी जानी कुनै कम्प्युटर प्रणाली पाइरेटिङ (pirating) वा नष्ट गरेमा तीन वर्षसम्म कैद वा दुई लाख रुपियाँ जरिवाना वा दुवै सजाय हुने छ ।
2. अख्तियारबिना कुनै पनि कम्प्युटर प्रणालीमा पहुँच पुऱ्याएमा तीन वर्षसम्म कैद वा दुई लाख रुपियाँ जरिवाना वा दुवै सजाय हुने छ ।
3. कम्प्युटर प्रणालीबाट डेटालाई जाना जानी हानि पुऱ्याएमा तीन वर्षसम्म कैद वा दुई लाख रुपियाँ जरिवाना वा दुवै सजाय हुने छ ।
4. विद्युतीय माध्यमबाट अवैध सामग्री प्रकाशन गरेमा पाँच वर्ष कैद वा एक लाख रुपियाँ जरिवाना वा दुवै सजाय हुने व्यवस्था छ ।
5. कम्प्युटर ठगी गरेमा दुई वर्ष कैद वा एक लाख रुपियाँ जरिवाना वा दुवै सजाय हुने छ ।

माथि उल्लिखित ऐनका अलावा नेपालमा 'बाल अधिकार सम्बन्धी ऐन' ले बालबालिकाको कुनै पनि अनैतिक तस्बिर खिच्न निषेध गरेको छ । यसका अतिरिक्त बालबालिकाका कुनै पनि तस्बिरको प्रकाशन र वितरण गर्न निषेध गरेको छ । त्यस्तै 'प्रतिलिपि अधिकार ऐन' ले कम्प्युटर प्रोग्रामसहित विचारको प्रतिलिपि अधिकार सुरक्षित गर्छ । यसले मानिसलाई अरूका मौलिक कामको प्रतिलिपि गर्न, परिमार्जन गर्न र यसलाई आफ्नै फाइदाका लागि प्रयोग गर्न निषेध गर्छ । 'व्यक्तिगत गोपनीयता ऐन' ले व्यक्तिको व्यक्तिगत डाटाको सुरक्षा गर्न सार्वजनिक संस्थालाई जिम्मेवारी दिएको छ । तिनीहरूले यस्ता डाटा मालिकको सहमतिबिना कसैलाई हस्तान्तरण गर्न पाउँदैनन् । यसअन्तर्गत सहमतिबिना कसैको डाटा हस्तान्तरण गरी गोपनीयताको उल्लङ्घन गर्नेलाई तीन वर्ष कैद वा तिस हजार जरिवाना वा दुवै सजाय हुने व्यवस्था ऐनले गरेको छ ।

नेपालले साइबर अपराधका लागि जारी गरेका माथि उल्लिखित सबै कानून अभै पर्याप्त छैनन् । देशले यी कानूनमा रहेका कमजोरीलाई सम्बोधन गर्न र आफ्ना नागरिकलाई साइबर अपराधका घटना रिपोर्ट गर्न प्रोत्साहित गर्न आवश्यक छ । साइबर स्पेसका अन्य क्षेत्रमध्ये ई-कमर्स, सोसल मिडिया र साइबर आतङ्कवादमा पनि व्यापक कानूनको आवश्यकता छ ।



## इन्टरनेट सुरक्षा (Internet security)

इन्टरनेट सुरक्षा साइबर सुरक्षा र कम्प्युटर सुरक्षा जस्ता फराकिलो अवधारणाको एक विशिष्ट पक्ष हो । यो अनलाइन पहुँच र इन्टरनेटको प्रयोगको विशेष खतरा र कमजोरीमा केन्द्रित रहन्छ । इन्टरनेटमार्फत सञ्चालन गरिएका गतिविधि र लेनदेनको सुरक्षाका लागि विभिन्न सुरक्षा रणनीति समावेश हुन्छन् । यी रणनीति प्रयोगकर्तालाई कम्प्युटर प्रणाली, इमेल ठेगाना वा वेबसाइटमा ह्याक गर्ने जस्ता खतराहरूबाट जोगाउनका लागि हो । इन्टरनेटमा विभिन्न सफ्टवेयरको प्रयोग गरेर ह्याकरहरूले व्यक्तिगत डाटा जस्तै बैङ्क खाता जानकारी र क्रेडिट कार्ड नम्बर चोर्नेसम्मका कार्य हुन सक्छन् ।

आजको डिजिटल संसारमा हाम्रा धेरै दैनिक गतिविधि इन्टरनेटमा भर पर्छन् । सञ्चार, मनोरञ्जन, आर्थिक र अन्य सम्बन्धित कार्यका विभिन्न रूप अनलाइनबाट पूरा हुन्छन् । धेरै डाटा र संवेदनशील जानकारी इन्टरनेटमा निरन्तर साभेदारी भइरहेको हुन्छ । इन्टरनेट प्रायः निजी र सुरक्षित हुन्छ तर यो जानकारी आदानप्रदानका लागि एक असुरक्षित च्यानल पनि हुन सक्छ । यसमा साइबर अपराधीद्वारा सुरक्षाको उच्च जोखिम हुन्छ । इन्टरनेट सुरक्षा व्यक्ति र व्यवसायका लागि समान प्राथमिकताको विषय हो ।

सामान्यतया इन्टरनेट सुरक्षामा ब्राउजर सुरक्षा, वेब फारममार्फत प्रविष्ट गरिएको डाटाको सुरक्षा र इन्टरनेट प्रोटोकलमार्फत पठाइएको डाटाको समग्र प्रमाणीकरण र सुरक्षा समावेश हुन्छ । इन्टरनेट सुरक्षा कम्प्युटर सुरक्षाको एक शाखा हो । यसले इन्टरनेट, ब्राउजर सुरक्षा, वेबसाइट सुरक्षा र नेटवर्क सुरक्षालाई समेट्छ । इन्टरनेट सुरक्षाको उद्देश्य इन्टरनेटमा हुने विभिन्न आक्रमण विरुद्ध बच्ने उपायको खोजी गर्नु हो ।



## इन्टरनेट सुरक्षाका खतरा (Risks of internet security)

**मालवेयर (malware):** “यो दुर्भावपूर्ण सफ्टवेयर हो” यसमा मालवेयर कम्प्युटर भाइरस, वर्म, ट्रोजन र स्पाइवेयर जस्ता धेरै रूप हुन्छन् ।

**कम्प्युटर वर्म (Computer worm):** कम्प्युटर वर्म भनेको एउटा सफ्टवेयर प्रोग्राम हो जसले एक कम्प्युटरबाट अर्को कम्प्युटरमा प्रतिलिपि बनाउँछ । यी प्रतिलिपि सिर्जना गर्न मानव अन्तरक्रियाको आवश्यक पर्दैन । यो छिटो र ठुलो मात्रामा फैलिन सक्छ ।

**स्पाम (Spam):** स्पामले हाम्रो इमेल इनबक्समा नचाहिने ठानिएका सन्देशलाई जनाउँछ । केही अवस्थामा स्पामले नचाहिँदा सामान वा सेवाको विज्ञापन गर्दछ । यी सामान्यतया हानिकारक मानिन्छन् । यसका कारणले स्वचातिल रूपमा केही लिङ्क समावेश हुन्छन् । जसले गर्दा कम्प्युटरमा अनावश्यक सफ्टवेयर पनि install हुन सक्छन् ।

**फिसिङ (Phishing):** फिसिङमा साइबर अपराधीले निजी वा संवेदनशील जानकारी माग्ने प्रयास गरेर समस्या सिर्जना गर्छन् । तिनीहरू बैङ्क वा वेब सेवाका रूपमा प्रस्तुत हुन्छन् । खाता जानकारी वा पासवर्डहरू जस्ता विवरण प्रमाणित गर्न विभिन्न लिङ्कमा क्लिक गर्न प्रलोभन दिन्छन् ।

**बोटनेट (Botnet):** बोटनेट निजी कम्प्युटरको नेटवर्क हो । यसमा खराब सफ्टवेयरबाट सङ्क्रीमित कम्प्युटर एकल प्रयोगकर्ताद्वारा नियन्त्रित हुन्छन् । प्रायः यसले स्पाम सन्देश पठाउने वा सेवा अस्वीकार गर्ने जस्ता नराम्रा गतिविधिमा संलग्न हुन प्रेरित गर्छ ।



## इन्टरनेट सुरक्षाका उपाय (Ways of internet security)

इन्टरनेट सुरक्षामा डाटाको उचित सुरक्षा गर्न विभिन्न उपायको आवश्यकता पर्छ । आफ्नो नेटवर्क सुरक्षित राख्न लागि उचित उपाय अपनाउँदा धेरै प्रकारका इन्टरनेट सुरक्षा रणनीति विचार गर्नुपर्छ । इन्टरनेट सुरक्षाका केही उपाय यसप्रकार छन् :

1. **सुरक्षित ब्राउजर चयन :** प्रत्येक ब्राउजरको आफ्नै सुरक्षा उपाय छन् तर केहीमा गम्भीर त्रुटि हुन सक्छन् जसले साइबर अपराधीलाई शोषण र आक्रमण गर्न अनुमति दिन्छ । आफ्नो कम्प्युटर वा नेटवर्कको जोखिम कम गर्नका लागि एक सुरक्षित ब्राउजरको मात्र प्रयोग गर्नुपर्छ ।
2. **प्रमाणीकरण :** प्रमाणीकरण भनेको प्रयोगकर्ताको पहिचान सत्य, वास्तविक हो वा होइन भनेर पहिचान गर्ने प्रक्रिया हो । आजभोलि धेरै प्रमाणीकरण विधि उपलब्ध छन् । जस्तै: पासवर्ड प्रमाणीकरण जसमा पासवर्ड प्रयोग गरिन्छ । भौतिक प्रमाणीकरण जसमा स्क्यान गर्न मिल्ने कार्ड वा स्मार्ट कार्ड वा डिजिटल प्रमाणपत्र प्रयोग गरिन्छ । बायोमेट्रिक प्रमाणीकरण जसमा हस्ताक्षर, फिङ्गरप्रिन्ट, भिजुअल पहिचान र अन्य धेरै उपाय समावेश हुन्छन् ।



3. **इमेल सुरक्षा** : इमेलले भाइरस, वर्म, ट्रोजन र अन्य अनावश्यक कार्यक्रमका लागि अवसरको लहर सिर्जना गर्छ । इमेल सुरक्षा रणनीति स्थापना गर्नाले खतराको जोखिम कम गर्न मदत मिल्छ । इमेल सन्देश क्रिप्टोग्राफी प्रयोग गरेर पनि सुरक्षित गर्न सकिन्छ, जस्तै । इमेलमा हस्ताक्षर गर्ने, इमेल सन्देशको मुख्य भाग इन्क्रिप्ट गर्ने र मेल सर्भरबिचको सञ्चारलाई गोप्य गर्ने आदि
4. **फायरवालको प्रयोग** : फायरवालले नेटवर्कमा अनधिकृत पहुँचलाई अस्वीकार गरेर यन्त्रहरूलाई सुरक्षा गर्ने फिल्टरका रूपमा काम गर्छन् । यसले कुनै कुरा सुरक्षित वा हानिकारक के छ ? निश्चित गरी कम्प्युटरमा संवेदनशील जानकारी चोरी हुनबाट रोक्न सक्छ ।
5. **एन्टिभाइरस सफ्टवेयरको प्रयोग** : एन्टिभाइरस सफ्टवेयरले भाइरस पत्ता लगाउँछ र त्यसलाई हटाएर सफ्टवेयर वा डाटालाई आक्रमण हुनबाट जोगाउँछ ।
6. **पासवर्ड प्रबन्धकको प्रयोग** : जसले एन्क्रिप्सनमार्फत् पासवर्ड भण्डारण र व्यवस्थित गर्न मदत गर्छ । जसले गर्दा इन्टरनेट सुरक्षामा सहयोग पुग्छ ।
7. **एन्डपोइन्ट सेक्युरिटी साइटको प्रयोग** : यसमा फायरवालको साथै एन्टिभाइरस, एन्टिस्पाइवेयर, जस्ता एप समावेश हुन्छन् । जसले इन्टरनेट सुरक्षामा थप मदत पुऱ्याउँछ ।



## रोबोटिक्स र भर्चुवल वास्तविकताको परिचय (Introduction of robotics and virtual reality)



### रोबोटिक्स (Robotics)

रोबोटिक्स कम्प्युटर, विज्ञान र इन्जिनियरिङको एक अन्तरविषयक शाखा हो । रोबोटिक्समा रोबोटको डिजाइन, निर्माण, सञ्चालन र प्रयोग समावेश हुन्छ । रोबोटिक्सको लक्ष्य भनेको मानिसलाई मदत गर्न सक्ने मेसिन डिजाइन गर्नु हो । रोबोटिक्सले मेकानिकल इन्जिनियरिङ, इलेक्ट्रिकल इन्जिनियरिङ, कम्प्युटर इन्जिनियरिङलगायत गणितका क्षेत्रलाई समेत



रोबोट

एकीकृत गर्छ। रोबोटिक्सले मानिसलाई सहयोग गर्ने र मानव कार्य नक्कल गर्न सक्ने मेसिन विकास गर्छ। मानिसले गर्न नसक्ने जोखिमयुक्त कार्यमा रोबोटको सहयोग लिएर काम गर्न सकिन्छ। जस्तै : विस्फोटक पदार्थ डिस्पोज गर्न, अन्तरिक्षमा निर्देशनअनुसार कार्य गर्न, समुद्रको गहिराइमा विभिन्न कार्य गर्न र विकिरणको नियन्त्रण गर्न वा त्यस्ता क्षेत्रमा सुरक्षित तवरले काम गर्न रोबोटको प्रयोग हुन्छ।

कम्प्युटर प्रोग्रामिङका कारण रोबोटमा स्वचालित रूपमा काम गर्न सक्ने क्षमताको विकास गरिएको हुन्छ। कम्प्युटर प्रोग्रामिङलाई सरल भाषामा सफ्टवेयर भनेर बुझिन्छ। रोबोटमा मुख्यतया दुईओटा भाग सफ्टवेयर र हार्डवेयर हुन्छन्। हार्डवेयर भनेको भौतिक संरचना हो जुन मानिसले आफूले चाहेको जस्तो बनाउन पनि सकिन्छ र यसलाई भौतिक रूपमा छुन सकिन्छ। केही रोबोट मानिस जस्तो देखिने हुन्छन् भने केही अन्य मेसिन जस्ता देखिन्छन्। रोबोट जुन काम गर्न बनाइएको हो सोही आवश्यकताअनुसार यस्ता रोबोटमा कम्प्युटर प्रोग्रामिङ गरिएको हुन्छ। रोबोटले रोबोटिक एप्लिकेसनका रूपमा कार्य गर्छ। रोबोटिक प्रक्रिया स्वचालन (Robotic process Automation, RPA) ले मानिसले कार्य गर्ने तरिकाको अनुकरण गर्छ र सोही आधारमा बुद्धिमत्ता (intelligence) भएका मेसिनको निर्माण पनि गर्न सकिन्छ।

रोबोटको प्रयोग हुने क्षेत्र र यसले गर्ने केही महत्त्वपूर्ण कार्यहरू यसप्रकार छन् :

1. आगलागी नियन्त्रण गर्न
2. कारखानामा मानिससँगै काम गर्न र अटोमोबाइल जस्ता साधन बनाउन
3. वर्तमान समयमा अनलाइनबाट अर्डर गरिएका सामानको डेलिभर गर्न
4. खतरनाक परिस्थिति जस्तै बाढी, पहिरो, भूकम्पको समयमा विचलित नभई काम गरी मानव जीवन बचाउन
5. युद्ध क्षेत्रमा राखिएका विस्फोटक पदार्थ निस्क्रय पार्न आदि



## भर्चुअल वास्तविकता (Virtual Reality - VR)

भर्चुअल वास्तविकता भर्चुअल र वास्तविकता मिलेर बनेको हो । 'भर्चुअल' ले कृत्रिम र वास्तविकताले मानिसले अनुभव गरेको अवस्थालाई बुझाउँछ । त्यसैले भर्चुअल रियालिटी शब्दले मूल रूपमा कृत्रिम वास्तविकता भन्ने बुझाउँछ ।

भर्चुअल रियालिटी (VR) कृत्रिम वातावरण विकास गर्ने कम्प्युटर प्रविधि हो । भर्चुअल वास्तविकतामा दृष्टि, स्पर्श, गन्ध र श्रवणलाई नक्कल गरेर कम्प्युटरलाई कृत्रिम संसारमा प्रवेशद्वारका रूपमा सेवा गर्नका लागि डिजाइन गरिएको हुन्छ । कम्प्युटरले उत्पन्न गरेको 3D image वा



भर्चुअल वास्तविकता

वातावरण (environment) लाई मानिसले विशेष इलेक्ट्रोनिक उपकरण जस्तै: विशेष हेलमेट वा सेन्सर, चस्मा र पन्जाको प्रयोग गरेर भौतिक तरिकामा अन्तरक्रिया (interact) गर्न सक्ने प्रविधि नै virtual reality हो ।

भर्चुअल वास्तविकताले वास्तुकला (architecture), चिकित्सा (medicine), कला (art), खेलकुद (sports), मनोरञ्जन (entertainment) आदि क्षेत्र समेटेको हुन्छ । यी क्षेत्रमा भर्चुअल वास्तविकताले नयाँ र रोमाञ्चक जानकारी दिन मदत गर्छ । त्यसैले भर्चुअल वास्तविकता भनेको कृत्रिम वातावरण (artificial environment) हो जसलाई कम्प्युटर सफ्टवेयर र हार्डवेयरको प्रयोग गरी सिर्जना गरिएको हुन्छ । भर्चुअल वास्तविकतामा मल्टिमिडिया प्रविधिको प्रयोग नगरी सम्भव छैन । भर्चुअल वास्तविकताका उदाहरणमा विभिन्न virtual reality applications हरू जस्तै : रोबोट नेभिगेसन, निर्माण, मोडलिङ र airplane simulation आदि पर्छन् ।



## भर्चुअल वास्तविकताको प्रयोग

भर्चुअल रियालिटी टेक्नोलोजीले वास्तविक जीवनका परिदृश्यको नक्कल गर्छ । सेना, खेलकुद, मानसिक स्वास्थ्य र हाम्रो दैनिक जीवनका विभिन्न क्षेत्रमा यस प्रविधिको प्रयोग भइरहेका छ । विभिन्न क्षेत्रमा भर्चुअल रियालिटी टेक्नोलोजीका केही उपयोगिता निम्नअनुसार छन् :

## 1. सैन्य क्षेत्रमा VR

VR लाई सैन्य क्षेत्रमा धेरै प्रयोग गरिन्छ। विकसित देशका सेनाले उनीहरूको प्रशिक्षणमा भर्चुअल वास्तविकतालाई प्रयोग गर्ने गरेका छन्। युद्धक्षेत्रमा उडान गर्न, सिपाहीको प्रशिक्षणका लागि जोखिमपूर्ण प्रशिक्षण परिदृश्यलाई सुरक्षित रूपमा नक्कल गर्न यसको प्रयोग



भर्चुअल वास्तविकताको प्रयोग

भएको हुन्छ। VR प्रविधि पोस्ट ट्रामाटिक स्ट्रेस डिसअर्डर (PTSD) को उपचारका लागि पनि गरिन्छ। यो उपचारलाई भर्चुअल रियालिटी एक्सपोजर थेरापी (VRET) पनि भनिन्छ। जुन लडाइबाट फर्केका सिपाहीका लागि अपरिहार्य मानिन्छ।

## 2. शिक्षा क्षेत्रमा VR

शिक्षण सिकाइ क्रियाकलापका लागि शिक्षा क्षेत्रमा पनि VR प्रयोग गरिन्छ। यो प्रविधिको प्रयोग गरेर विद्यार्थीलाई भर्चुअल फिल्ड ट्रिपमा पनि लैजान सकिन्छ। जस्तै: सङ्ग्रहालयमा, सौर्यमण्डलको भ्रमणमा लाने र समयसँगै फरक फरक युगमा फर्किएको कृत्रिम अनुभूति गराउन सकिन्छ। आजभोलि सिकाइमा भर्चुअल कक्षा शिक्षणको प्रयोग पनि बढिरहेको छ।

## 3. खेलकुद क्षेत्रमा VR

भर्चुअल रियालिटी प्रविधिलाई प्रशिक्षक र खेलाडीले प्रभावकारी रूपमा प्रशिक्षण गर्नका लागि प्रयोग गर्न सक्छन्। खेलाडीले खेलका विशेष परिदृश्यहरू बारम्बार हेरेर र अनुभव गरेर प्रत्येक पटक उनीहरूको प्रदर्शनमा सुधार गर्न सक्छन्। त्यसै गरी प्रत्यक्ष खेलकुद कार्यक्रमका दर्शकको अनुभूतिमा सुधार गर्न पनि यस प्रविधिको प्रयोग भइरहेको छ। विभिन्न खेलप्रसारकले VR मार्फत लाइभ गेम स्ट्रिम गर्न थालेका छन् र प्रत्यक्ष खेलकुद कार्यक्रमको लागि भर्चुअल टिकट बेच्ने प्रबन्ध गरेको पाइन्छ। यसले विश्वको जुनसुकै ठाउँमा रहेका मानिसलाई कुनै पनि खेलकुद कार्यक्रम हेर्ने सुविधा जुटाउन सक्छ। यसले पैसा खर्च गर्न नसक्ने व्यक्तिलाई पनि आफ्नो स्थानबाट कम खर्चमा प्रत्यक्ष प्रसारण देखाएर खेलको मजा दिलाउन सक्छ।

#### 4. मानसिक स्वास्थ्यको क्षेत्रमा VR

VR प्रविधिको प्रयोग VRET (भर्चुअल रियालिटी एक्सपोजर थेरापी) मा हुन्छ । यसको साथै चिन्ता, फोथिबा जस्ता भावनात्मक रोगको उपचारमा पनि यसको प्रयोग भइरहेको छ । उदाहरणका लागि, चिन्ताग्रस्त बिरामीले तनाव संवेदनशीलताको सामना गर्न र सामना गर्ने क्षमता बढाउन VR प्रयोग गरेर ध्यान गर्न सक्छन् । VR टेक्नोलोजीले सुरक्षित रूपमा बिरामीलाई डरको सामना गर्न सक्ने वातावरण प्रदान गर्न सक्छ ।

#### 5. चिकित्सा प्रशिक्षणको क्षेत्रमा VR

VR प्रविधिलाई मेडिकल र डेन्टलका विद्यार्थीले शल्यक्रियाको अभ्यास गर्न प्रयोग गर्छन् । यसले कुनै पनि हानिबाट हुने जोखिमलाई न्यूनीकरण गर्छ । VR बाट चिकित्सासम्बन्धी अभ्यास गर्दा चिकित्सा प्रशिक्षणको गुणस्तर बढाउन सहयोग पुग्नको साथै चिकित्सा प्रशिक्षणको खर्चलाई पनि न्यूनीकरण गर्छ ।

#### 6. फेसनको क्षेत्रमा VR

फेसनका क्षेत्रमा पनि आजकाल VR को प्रयोग भइरहेको छ । फेसनका विभिन्न उत्पादन प्रदर्शन गर्न, त्यस्तै पसलको लेआउट विकास गर्नका लागि पनि VR प्रयोग भएको पाइन्छ । विश्वका केही प्रख्यात ब्रान्डले फेसनको अनुभवको सुविधा दिन र उपभोक्तालाई विज्ञापनमार्फत लोभ्याउन पनि VR प्रविधि अपनाइरहेका छन् ।

#### 7. वास्तुकलाको क्षेत्रमा VR

VR एप्लिकेसनले वास्तुविद्लाई स्केलका साथै आफ्ना विचार र डिजाइन प्रस्तुत गर्नका लागि जानकारी प्रदान गर्छ । आवासीय भवनहरू, व्यावसायिक भवन वा कुनै पनि त्यस्ता निर्माण परियोजनामा भर्चुअल वास्तविकताको प्रयोगबाट फाइदा लिन सकिन्छ किनभने यसले सुरक्षा सावधानी समावेश गर्नका साथै परियोजनाको प्रत्येक पक्षलाई व्याख्या गर्नका लागि भर्चुअल वातावरणको भिजुअलाइज गर्न सक्छ ।

प्रविधिको प्रयोग र क्षमता असीमित छ । माथि उल्लिखित प्रयोगका अतिरिक्त मनोरञ्जन, अनुसन्धान, स्वास्थ्य र सुरक्षा, सम्पदा र पुरातत्त्व, ललितकला, मार्केटिङ, सङ्गीत र कन्सर्ट जस्ता क्षेत्रमा पनि VR प्रविधिको प्रयोग भइरहेको छ ।



## कृत्रिम बुद्धिमत्ता र क्लाउड कम्प्युटिङको परिचय र प्रयोग (Introduction and application of artificial intelligence and cloud computing)



## आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स (Artificial Intelligence)

आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स (Artificial Intelligence, AI) ले मेसिनको मानव जस्तै व्यवहार गर्ने क्षमतालाई जनाउँछ । आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सको नेपाली रूपान्तरण 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता' हो । आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स एउटा उदीयमान प्रविधि हो जसले मेसिनको प्रयोगबाट बुद्धिमत्ता र मानवीय क्षमतालाई बुझेर कार्य गर्न सक्छ । सुरुआतमा कृत्रिम बुद्धिमत्तालाई मानव बुद्धिको नक्कल गर्न सक्ने प्रविधिकारूपमा लिइन्थ्यो तर वर्तमान समयमा यो धेरै प्रकारले विकसित भएको पाइन्छ । आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्ससँग विभिन्न प्रकारका काम लिने, कनेक्टिभिटी र उत्पादकत्व बढाउने शक्ति छ । AI को क्षमता द्रुत रूपमा विस्तार भएको छ र यसको उपयोगिताका क्षेत्रहरू दिन प्रतिदिन बढ्दै गएका छन् । कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) ले गर्दा वैज्ञानिक आविष्कारमा पनि ठुलो प्रभाव पार्दै आएको छ । क्षमताका आधारमा आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स तीन प्रकारका छन् :



आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स

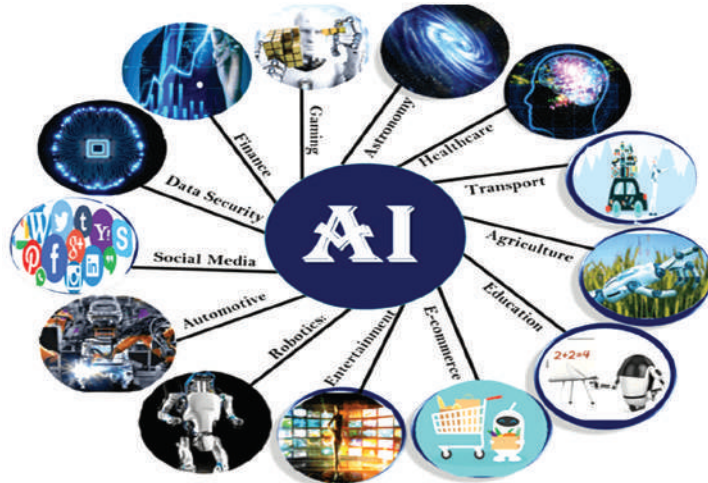
1. सङ्कीर्ण वा कमजोर एआई - केवल एउटा कार्यका लागि मात्र समर्पित हुन्छ ।
2. सामान्य एआई - यसले मानवले जस्तै कार्य गर्छ ।
3. सुपर एआई - यो मानिसभन्दा बुद्धिमान् हुन्छ ।

आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सले मानव दिमागले जसरी नै कार्य गर्छ । यो मानव भावना, विश्वास बुझ्न र मानिस जस्तै सामाजिक रूपमा अन्तरक्रिया गर्न सक्षम हुन्छ । सेल्फ ड्राइभिड कार, सामान्य रोबोट, च्याटबोट आदि आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सका उत्कृष्ट उदाहरण हुन् ।



## कृत्तम बुद्धिमत्ता (एआई) को प्रयोग

आजभोलि समाजको विभिन्न क्षेत्रमा आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सको प्रयोग भएको पाइन्छ । यसले स्वास्थ्य सेवा, मनोरञ्जन, वित्त, शिक्षा जस्ता धेरै क्षेत्रमा जटिल समस्या प्रभावकारी तरिकाले समाधान गर्न सक्ने भएकाले यो लोकप्रिय बन्दै गएको छ । हाम्रो दैनिक जीवनलाई थप सहज र सरल बनाउन AI ले मद्दत गर्दछ । आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सको प्रयोग भएका केही क्षेत्रलाई चित्रमा प्रस्तुत गरिएको छ ।



आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सको प्रयोगका क्षेत्र

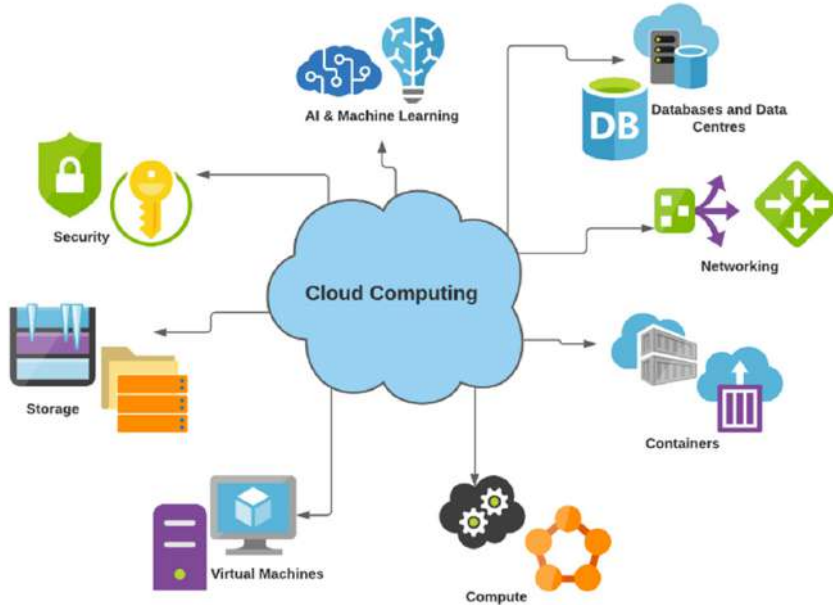
1. **खगोल विज्ञानमा** : जटिल ब्रह्माण्ड समस्या समाधान गर्न कृत्रिम बुद्धिमत्ता धेरै उपयोगी हुन सक्छ । एआई टेक्नोलोजीले ब्रह्माण्डको उत्पत्ति, कार्य र गतिविधि बुझ्नका लागि उपयोगी हुन सक्छ ।
2. **स्वास्थ्य सेवामा** : पछिल्लो दशकमा एआई स्वास्थ्य सेवाका लागि थप लाभदायक बन्दै गएको छ । AI ले डाक्टरलाई उपचारमा मदत गर्न सक्छ र बिरामीको बिग्रँदै गएको स्वास्थ्य अवस्था सूचित गर्न सक्छ ।
3. **खेलकुदमा** : एआई खेलकुदमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । एआई मेसिनले चेस जस्ता रणनीतिक खेल खेल्न सक्छन्, जहाँ मेसिनले तुलो सङ्ख्यामा सम्भावित ठाउँका बारेमा सोच्न सक्छ ।
4. **वित्तमा** : एआई र फाइनेन्स उद्योग एकअर्काका लागि परिपूरक हुन् । वित्त उद्योगले वित्तीय प्रक्रियामा स्वचालित च्याटबोट, एल्गोरिदम ट्रेडिङ र मेसिन लर्निङ जस्ता AI प्रयोग भएका उपकरणका प्रयोग गरिरहेका छन् ।

5. **डाटा सुरक्षामा :** डाटाको सुरक्षा प्रत्येक अफिस तथा कम्पनीका लागि महत्त्वपूर्ण मानिन्छ छ र डिजिटल संसारमा साइबर आक्रमण पनि बढ्दै छन् । डाटालाई अभि सुरक्षित बनाउन AI प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
6. **सामाजिक मिडियामा :** फेसबुक, ट्विटर र स्न्यापच्याट जस्ता सोसल मिडिया साइटमा अरबौं प्रयोगकर्ताका प्रोफाइल छन्, जसलाई धेरै कुशल तरिकाले भण्डारण र व्यवस्थित गर्न आवश्यक छ । यसले ठुलो मात्रामा डाटा व्यवस्थित गर्न सहयोग गर्न सक्छ । AI मा विभिन्न प्रयोगकर्ताको आवश्यकता पहिचान गर्न धेरै डाटा विश्लेषण गर्न सक्ने क्षमता हुन्छ ।
7. **यात्रा र यातायातमा :** एआईको माग ट्राभल उद्योगमा अत्यधिक प्रयोग भइरहेको छ । AI यात्रा प्रबन्ध गर्नेदेखि लिएर ग्राहकलाई होटल, उडान र उत्तम रुटहरू सुझाव दिने जस्ता विभिन्न यात्रासम्बन्धी कामहरू गर्न सक्षम छ । ट्राभल उद्योगले एआई सञ्चालित च्याटबोटहरू प्रयोग गरिरहेका छन् जसले ग्राहकसँग राम्रो र छिटो प्रतिक्रियाका लागि मानव जस्तै अन्तरक्रिया गर्न सक्छ ।
8. **रोबोटिक्समा :** रोबोटिक्समा आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सको उल्लेखनीय भूमिका छ । सामान्य रोबोटहरूमा केही दोहोरिने कार्य गर्न सक्ने गरी प्रोग्रामिड गरिएको हुन्छ, तर AI को मदतले हामी बुद्धिमान रोबोट सिर्जना गर्न सक्छौं जसले पूर्वप्रोग्रामिड नगरी आफ्नै अनुभवद्वारा कार्य गर्न सक्छ ।
9. **कृषिमा :** कृषि एउटा यस्तो क्षेत्र हो जसमा उत्कृष्ट उत्पादनका लागि विभिन्न स्रोत, श्रम, पैसा र समय चाहिन्छ । अब विस्तारै कृषि क्षेत्र पनि डिजिटलाइज्ड हुँदै छ र यस क्षेत्रमा को प्रयोग बढिरहेको छ । एआईलाई कृषि क्षेत्रमा कृषि रोबोटिक्स, बाली अनुगमन, भविष्यवाणी विश्लेषणका लागि प्रयोग गर्न थालिएको छ ।
10. **शिक्षामा :** शिक्षामा पनि AI प्रयोग गर्न सकिन्छ । एआई च्याटबोटले विद्यार्थीसँग शिक्षण सहायकका रूपमा सञ्चार गर्न सक्छ । भविष्यमा ले विद्यार्थीका लागि व्यक्तिगत भर्चुअल ट्युटरका रूपमा काम गर्न सक्छ ।





## क्लाउड कम्प्युटिङ (Cloud Computing)



### आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्सको प्रयोगका क्षेत्र

क्लाउड कम्प्युटिङ भनेको इन्टरनेटको सहयोगबाट प्रदान गरिने एक प्रकारको कम्प्युटिङ सेवा हो। यसमा सर्भर, भण्डारण, डाटाबेस, सञ्जाल, सफ्टवेयर, एनालिटिक्स इत्यादि सेवा उपलब्ध हुन्छन्। यो इन्टरनेटमा आधारित एक नवीनतम प्रविधि हो। विभिन्न फाइललाई हार्ड ड्राइभ वा स्थानीय भण्डारण उपकरणमा राख्नुको सट्टा क्लाउड आधारित भण्डारणले तिनीलाई टाढाको डाटाबेसमा भण्डारण गर्न सम्भव बनाउँछ। जबसम्म एक इलेक्ट्रोनिक उपकरण वेबको पहुँचमा हुन्छ, तबसम्म त्यसलाई चलाउनका लागि डाटा र सफ्टवेयर प्रोग्राम क्लाउड कम्प्युटिङमार्फत पहुँचमा हुन्छन्। लागत, बचत, वृद्धि, गति, दक्षता, कार्यसम्पादन र सुरक्षा जस्ता धेरै कारणले गर्दा क्लाउड कम्प्युटिङ मानिसका लागि लोकप्रिय विकल्प बनेको छ। क्लाउड कम्प्युटिङलाई क्लाउड वा भर्चुअल स्पेसमा राखिएको डाटा वा जानकारी जुनसुकै ठाउँबाट पनि हेर्न र प्रयोग गर्न सकिन्छ। यी कम्प्युटिङ सेवा प्रदान गर्ने कम्पनीलाई क्लाउड सेवा प्रदायक भनिन्छ। क्लाउड कम्प्युटिङ सेवा सार्वजनिक र निजी दुवै हुन सक्छन्। सार्वजनिक क्लाउड सेवाले शुल्कका लागि इन्टरनेटमा आफ्ना सेवा प्रदान गर्छन्। अर्कोतर्फ निजी क्लाउड सेवाले निश्चित सङ्ख्याका मानिसलाई मात्र सेवाहरू प्रदान गर्छन्। सामान्यतया हामी क्लाउड कम्प्युटिङ सेवाका लागि प्रयोगमा आधारित पैसा तिर्छौं। नेपालमा डाटाहब, सिल्भर लाईनिङ, क्लाउड हिमालय जस्ता क्लाउड सेवा प्रदायकले काम गरिरहेका छन्।



## क्लाउड कम्प्युटिङका फाइदा

क्लाउड आधारित सफ्टवेयरले सबै क्षेत्रका कम्पनीलाई कुनै पनि यन्त्रबाट नेटिभ एप वा ब्राउजरमार्फत सफ्टवेयर प्रयोग गर्ने क्षमतासहित धेरै फाइदा प्रदान गर्छ । यसले व्यक्तिदेखि ठुला व्यवसायसम्मलाई छिटो सफ्टवेयर अपग्रेड गर्न दिन्छ । समग्रमा क्लाउड कम्प्युटिङका फाइदा यसप्रकार छन् :

1. **कम लागत** : क्लाउड कम्प्युटिङले हार्डवेयर र सफ्टवेयर किन्न, साइटमा डाटासेन्टर सेटअप गर्न लाग्ने पुँजीगत खर्च घटाउँछ ।
2. **ग्लोबल स्केल** : क्लाउड कम्प्युटिङ सेवा आवश्यक परेको बेला जुनसुकै भौगोलिक स्थानबाट पनि प्राप्त गर्न सकिन्छ ।
3. **बढी उत्पादकता** : क्लाउड कम्प्युटिङले हार्डवेयर सेटअप, सफ्टवेयर र IT व्यवस्थापन कार्य गर्न लाग्ने समय र खर्चलाई घटाउँछ । जसले गर्दा हाम्रो बचेको समय IT का अन्य क्षेत्रमा खोज र अनुसन्धान गर्न लगाउन सकिन्छ ।
4. **विश्वसनीयता** : डाटा क्लाउड प्रदायकको नेटवर्कमा धेरै अनावश्यक साइट हुँदैनन् त्यसैले क्लाउड कम्प्युटिङले डाटा ब्याकअप, रिकभरी र व्यापार निरन्तरतालाई सजिलो र कम खर्चिलो बनाई विश्वसनीयता बढाउँछ ।



## आफूलाई जाँचौँ :

1. **दिइएका शब्दबाट उपयुक्त शब्द छानेर खाली ठाउँमा भर्नुहोस् :**

साइबर अपराध, सफ्टकपी, ह्याकिङ, सोसल मिडिया, कम्प्युटर वर्म

- (क) स्क्यानरले हार्डकपीलाई .....मा रूपान्तरण गर्छ ।
- (ख) समुदायमा आधारित, अन्तरक्रिया, सामग्री साभेदारी र सहयोगका लागि समर्पित अनलाइन सञ्चार च्यानलको सामूहिक रूप .....हो ।
- (ग) अनैतिक माध्यमबाट वेबसाइट वा कम्प्युटर नेटवर्क बन्द गर्ने वा दुरुपयोग गर्ने कार्यलाई ..... भनिन्छ ।
- (घ) एक कम्प्युटरबाट अर्को कम्प्युटरमा प्रतिलिपि बनाउने सफ्टवेयर प्रोग्राम .....हो ।

(ड) साइबर कानून भनेको .....र उत्पीडन विरुद्ध लड्ने कानुनी व्यवस्था हो ।

## 2. तलका प्रश्नका सही विकल्प छनोट गर्नुहोस् :

(क) सेटटप बक्स (STB) को मुख्य काम कुन हो ?

- (अ) डिजिटल सिग्नल प्राप्त गर्ने (आ) डिकोड गर्ने  
(इ) टेलिभिजन च्यानललाई डिस्प्ले गर्ने (ई) माथिका सबै

(ख) वेबसाइटको निश्चित ठेगानालाई के भनिन्छ ?

- (अ) www (आ) URL (इ) wave page (ई) wave browser

(ग) सामाजिक सञ्जाल जस्ता इलेक्ट्रोनिक माध्यम वा मोड प्रयोग गरेर डराउने, मानहानि गर्ने वा अन्य कुनै प्रकारको मानसिक पतन गर्ने कार्य कुन प्रकारको साइबर अपराध हो ?

- (अ) पहिचान चोरी (आ) साइबर बुलिड  
(इ) ह्याकिड (ई) व्यापार गोप्य

(घ) बुद्धिमत्ता र मानवीय क्षमतालाई मेसिनको प्रयोगबाट बुझी कार्य गर्न सक्ने नवीनतम प्रविधि कुन हो ?

- (अ) रोबोटिक्स (आ) आर्टिफिसियल इन्टेलिजेन्स  
(इ) भर्चुअल रियालिटी (ई) गुगल प्लस

(ड) डिजिटल हस्ताक्षर र फिङ्गर प्रिन्ट इन्टरनेट सुरक्षाको कुन उपायान्तर्गत पर्छ ?

- (अ) प्रमाणीकरण (आ) ब्राउजर चयन  
(इ) इमेल सुरक्षा (ई) एन्टिभाइरस सफ्टवेयर

(च) क्लाउड कम्प्युटिङको फाइदा तलकामध्ये कुन हो ?

- (अ) क्लाउड माइग्रेसन (आ) आइटी सुशासन  
(इ) ग्लोबल स्केल (ई) अप्रत्याशित लागत

### 3. फरक छुट्याउनुहोस् :

- (क) प्रिन्टर र स्क्यानर
- (ख) सर्च इन्जिन र वेबसाइट
- (ग) भर्चुअल वास्तविकता (VR) र कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI)
- (घ) कम्प्युटर आचारसंहिता र साइबर कानून

### 4. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

- (क) एटिएम कस्तो प्रविधि हो ? यसका महत्त्वपूर्ण कार्य लेख्नुहोस् ।
- (ख) फोटोकपी मेसिनको विभिन्न भागको सूची तयार पार्नुहोस् ।
- (ग) प्रिन्टर के हो ? यसको काम छोटकरीमा उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (घ) सर्च इन्जिन भनेको के हो ? उदाहरणसहित यसको आवश्यकताबारे प्रकाश पार्नुहोस् ।
- (ङ) ISP का मुख्य विशेषता लेख्नुहोस् ।
- (च) सोसल मिडियाका अवसर र फाइदा उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (छ) साइबर अपराध भनेको के हो ? साइबर अपराधका रूप के के हुन् ?
- (ज) इन्टरनेट सुरक्षाका खतरा र यसबाट बच्ने उपाय उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (झ) कम्प्युटर आचारसंहिता भनेको के हो ? उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (ञ) कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) भनेको के हो ? यसका महत्त्वपूर्ण उद्देश्य लेख्नुहोस् ।
- (ट) रोबोटिक्स भनेको के हो ? रोबोटले गर्ने केही महत्त्वपूर्ण कार्य उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (ठ) भर्चुअल वास्तविकता (Virtual Reality) भनेको के हो ? यसका क्षेत्रहरू लेख्नुहोस् ।
- (ड) क्लाउड कम्प्युटिङ (Cloud computing) भनेको के हो ? यसका कुनै दुई सेवा लेख्नुहोस् ।

### 5. विस्तृत रूप लेख्नुहोस् :

- (i) ATM      (ii) www      (iii) URL      (iv) WiFi
- (v) ISP      (vi) AI      (vii) VR



दिइएको विषयवस्तु पढ्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् :

सजीवहरूको शरीर विभिन्न अङ्गले बनेको हुन्छ। ती अङ्ग तन्तुहरूले बनेका हुन्छन्। त्यसै गरी तन्तु सानासाना कोष मिलेर बन्छन्। जसरी एउटा घर ईँटाहरूको सहायतले बनेको हुन्छ त्यसै गरी सजीवको शरीर वा आकार प्रकार पनि कोषको संयोजनले बनेको हुन्छ। सजीवको आकार प्रकार अनुसार कोषको सङ्ख्या र कार्यमा विविधता हुन्छ। यिनै कोषको संयोजनबाट तन्तु, अनि तन्तुको संयोजनबाट अङ्ग र अङ्गको संयोजनबाट पूर्ण शरीर बनेका हुन्छन्। एउटा कोषले बनेका सजीवले जीवन प्रक्रियाका लागि आवश्यक पर्ने श्वासप्रश्वास, खाना, निष्कासन, वृद्धि, हिँडडुल, प्रजनन जस्ता कार्य एउटै कोषले सम्पन्न गरेका हुन्छन्।

### जीव कोष (The Cell)

सजीवहरूको शरीर विभिन्न आकार र प्रकारका कोषले बनेका हुन्छन्। शरीरमा कोषहरूका काम फरकफरक हुने भएकाले आकार प्रकार र बनेटमा विविधता भएको हो। बोट बिरुवामा पाइने कोषलाई वनस्पति कोष र जनावरमा पाइने कोषलाई जन्तु कोष भनिन्छ। सजीवहरू एककोषीय र विकसित सजीवहरू बहुकोषीय हुन्छन्। सबैभन्दा सानो कोष माइको प्लाज्मा (mycoplasma) नामको ब्याक्टेरियाको हो। यसको आकार करिब ०.२ माइक्रोमिटर जति हुन्छ। सबै भन्दा ठुलो कोष अस्ट्रिजको अन्डा १५ देखि १८ सेन्टिमिटर को हुन्छ।



### क्रियाकलाप : 1

**मानव गालाको कोषको अवलोकन:**

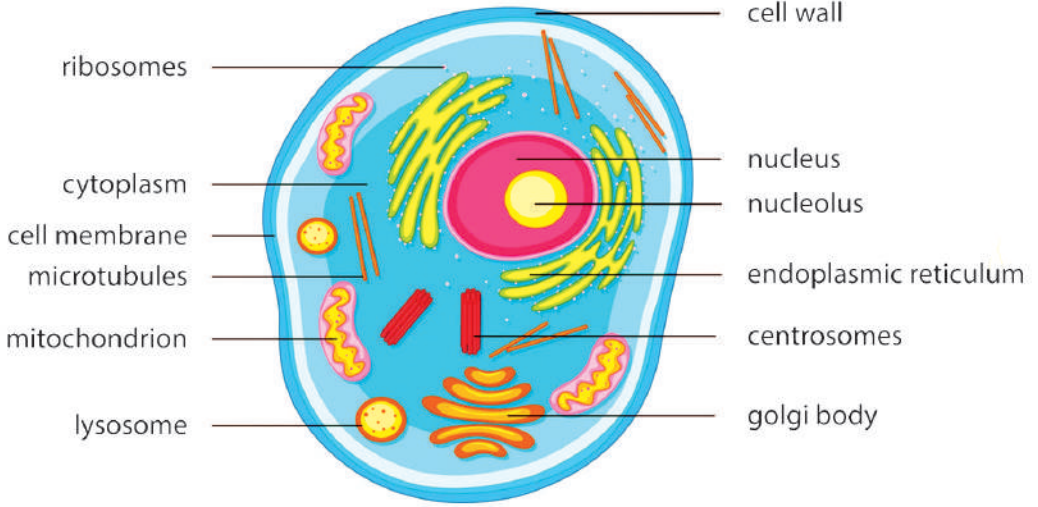
**आवश्यक सामग्री:** टुथपिक वा सिन्का, स्लाइड, कभरस्लिप, मिथाइलिन ब्लु, सूक्ष्मदर्शक यन्त्र

**विधि:** एउटा टुथपिक वा सिन्काले मुखभित्रको गालामा घाउ नहुने गरी बिस्तारै रगडेर आएको पदार्थलाई स्लाइडमा राख्नुहोस्। त्यसमाथि एक थोपा मिथाइलिन ब्लु राखेर कभरस्लिपले हावाको फोका नरहनेगरी ढाक्नुहोस्। यस स्लाइडलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर हेर्दै देखिएको आकृतिको चित्र सिसाकलमले कपीमा बनाउनुहोस्।

## निष्कर्ष

सूक्ष्मदर्शक यन्त्रबाट देखिएका संरचनाहरूमा न्युक्लियस, कोषभिल्ली, साइटोप्लाज्मको पहिचान गरी चित्रमा सङ्केत गरी लेख्नहोस् ।

### Anatomy of an Animal Cell



## क्रियाकलाप : 2

### प्याजको कोषको अवलोकन

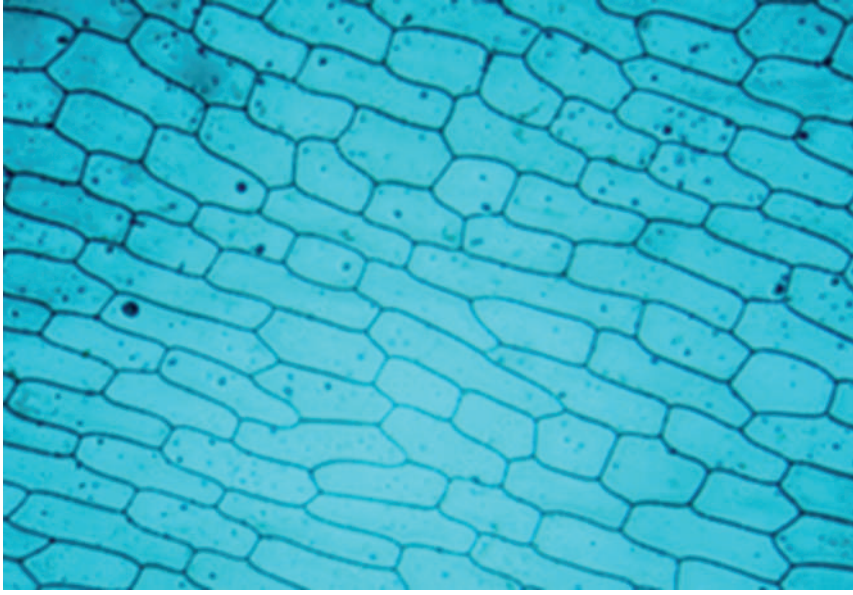
**आवश्यक सामग्री:** प्याज, चक्कु, फोरसेप, स्लाइड, कभर स्लिप, स्याफ्रानिन, ग्लिसिरिन, सूक्ष्मदर्शक यन्त्र

### विधि

एउटा प्याजलाई बिचबाट दुई टुक्रा पारेर काट्नुहोस् । फोरसेपको सहायताले एक टुक्रा प्याजबाट पातलो भिल्ली निकाल्नुहोस् । यसरी निकालिएको भिल्लीलाई वाचग्लासमा राखिएको स्याफ्रानिनमा केही समय डुबाएर राख्नुहोस् । एउटा स्लाइडमाथि एक थोपा ग्लिसिरिन राख्नुहोस् । ग्लिसिरिनमा भिल्लीलाई राखेर कभरस्लिपले ढाक्नुहोस् । त्यसपछि स्लाइडलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर लेन्सको फोकस मिलाएर हेर्नुहोस् ।

## निष्कर्ष

सूक्ष्मदर्शक यन्त्रबाट देखिएको संरचनाको कपीमा सफा चित्र बनाएर सहपाठी र शिक्षकसँग छलफल गर्दै विभिन्न भागको नाम सङ्केत गरी लेख्नुहोस् ।



## जनावर तथा वनस्पति कोषको बनोट (Structure of animal and plant cells)

जनावर तथा वनस्पति कोषमा विभिन्न अवयव मिलेर बनेका हुन्छन् ।

### (क) कोष भित्ता (Cell wall)

यो वनस्पति कोषमामात्र पाइन्छ । कोष भित्ता कडा, बाक्लो र निर्जीव प्रकृतिको सेलुलोजबाट बनेको हुन्छ । यसले कोषभित्र रहेका पदार्थको सुरक्षा गर्ने तथा कोषलाई निश्चित आकार दिने काम गर्छ ।

### (ख) कोष झिल्ली (Cell membrane)

कोष झिल्ली पातलो र तन्किने सजीव प्रकृतिको हुन्छ । यो जनावर र वनस्पति दुवैको कोषमा पाइन्छ । यो मुख्यतः लिपिड र प्रोटीनबाट बनेको हुन्छ । यो अर्धपारगम्य झिल्ली (Semi permeable) हुन्छ । यसले कोषलाई चाहिने आवश्यक तरल पदार्थ भित्र पठाउन र अनावश्यक पदार्थ बाहिर निकाल्न सहयोग गर्छ ।

### (ग) साइटोप्लाज्म (Cytoplasm)

यो कोष झिल्लि र न्युक्लियसको बिचमा रहन्छ र पानी, लवण, खनिज, भिटामिन, प्रोटीन आदि मिलेर बनेको हुन्छ । यसमा रहेको सजीव अवयवलाई अर्गनेल (Organelle) र निर्जीव

अवयवलाई प्रकृतिको इन्क्लुजन (inclusion) भनिन्छ ।

साइटोप्लाज्ममा रहेका प्रमुख अर्गनेल निम्नानुसार छन् ।

### (अ) माइटोकोन्ड्रिया (Mitochondria)

जनावर र वनस्पति दुवै कोषमा पाइन्छ । यसको आकार लाम्चो हुन्छ । यसले जीवहरूमा श्वासप्रश्वास क्रिया सञ्चालन गरेर शक्ति सञ्चय गर्छ ।

### (आ) प्लास्टिड (Plastid)

यो वनस्पति कोषमा मात्र पाइन्छ । यसले खाद्यपदार्थहरूको निर्माण र सञ्चयको काम गर्छ । यो क्लोरोप्लास्ट, क्रोमोप्लास्ट र ल्युकोप्लास्ट गरी तीन प्रकारका हुन्छन् । क्लोरोप्लास्ट विरूवाको हरियो भागमा पाइन्छ भने क्रोमोप्लास्ट फूल तथा रङ्गहीन ल्युकोप्लास्ट जरामा पाइन्छ । यिनीहरू रिबन, कप, थाल, छड आदि आकारमा रहन्छन् ।

### (ई) सेन्ट्रोजोम (Centrosome)

यो जनावर कोषमा मात्र पाइन्छ । यो न्युक्लियस नजिकै सिलिन्डरको आकारमा रहन्छ यसले कोष विभाजनमा मदत गर्छ ।

### (उ) लाइसोजोम (Lysosome)

यो पाचन इन्जाइम हो । यसले कोषमा विभिन्न पौष्टिक तत्त्व पचाउन आवश्यक रस उत्पादन गर्छ ।

### (ऊ) इन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम (Endoplasmic reticulum)

यो साइटोप्लाज्ममा जालो जस्तै फैलिएर रहेको हुन्छ । यसले न्युक्लियर मेम्ब्रेनलाई कोष झिल्लीसँग जोड्छ । यसले कोषहरूलाई यान्त्रिक आधार प्रदान गर्छ ।

### (ए) राइबोजोम (Ribosome)

यी साना र गोलाकारका हुन्छन् । यिनीहरू इन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलमको सतहमा टाँसिएर रहेका हुन्छन् । यसले कोषमा प्रोटीन संश्लेषणको कार्य गर्छ ।

### (ऐ) गल्गी बडी (Golgi bodies)

यो जनावर र वनस्पति दुवै कोषमा पाइन्छ । यसले प्रोटीन र लिपिडलाई जम्मा गर्ने र कोषमा परिवहन गर्ने र रूपान्तरण गर्ने गर्छ ।

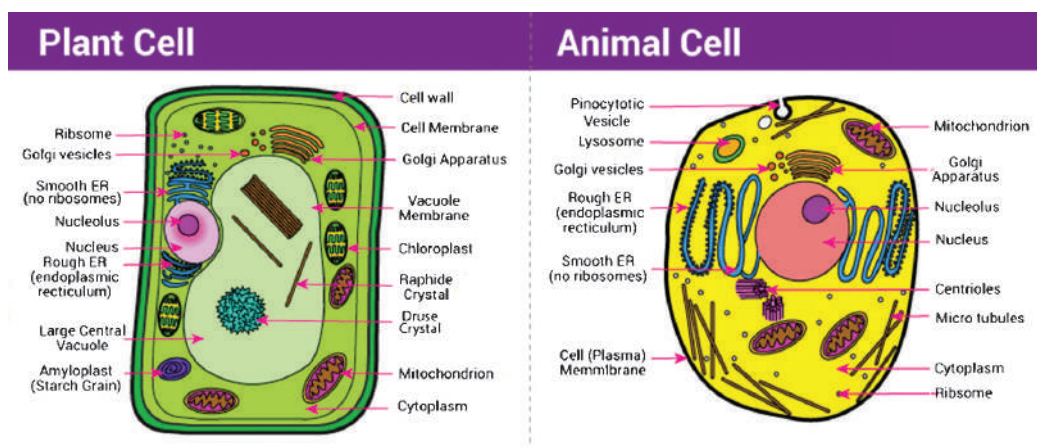


## (घ) न्युक्लियस (Nucleus)

साइटोप्लाज्ममा पाइने गोलाकार वा अन्डाकार वस्तुलाई न्युक्लियस भनिन्छ । यो न्युक्लियस मेम्ब्रेन, न्युक्लियोप्लाज्म, न्युक्लियोलस र क्रोमोसोम मिलेर बनेको हुन्छ । यसले कोषको क्रियाकलापलाई नियन्त्रण गर्छ ।



## वनस्पति र जन्तुकोषको तुलनात्मक अध्ययन (Comparative Study of Plant and Animal cell)



वनस्पति कोष	जन्तु कोष
<ul style="list-style-type: none"> <li>आकार (साइज) मा जन्तुकोषभन्दा ठुलो हुन्छ ।</li> <li>यसमा न्युक्लियस छेउमा हुन्छ ।</li> <li>यसमा प्लास्टिड हुन्छ ।</li> <li>यसमा सेन्ट्रोजम हुँदैन ।</li> <li>यसमा सिलिया हुँदैन ।</li> <li>यसमा कोष भित्ता (cell wall) हुन्छ ।</li> <li>यसमा भ्याकुल ठुलो र कोष बिचमा हुन्छ ।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आकार (साइज) मा सानो हुन्छ ।</li> <li>यसको न्युक्लियस कोषको केन्द्रमा हुन्छ ।</li> <li>यसमा हुँदैन ।</li> <li>यसमा सेन्ट्रोजम हुन्छ ।</li> <li>यसमा सिलिया हुन्छ ।</li> <li>यसमा कोष भित्ता (cell membrane) हुँदैन ।</li> <li>यसमा भ्याकुल सानो र छरिएर रहेका हुन्छन् ।</li> </ul>



## तन्तु (The Tissue)

बहुकोषीय सजीवहरूमा एउटै प्रकृतिका कामहरू सम्पन्न गर्न धेरै कोषको समूहबाट अङ्ग बनेको हुन्छ । यस्ता एउटै आकार र प्रकारको निश्चित कार्य गर्ने कोषको समूहलाई तन्तु भनिन्छ । जनावर वनस्पतिमा आआफ्नै किसिमका हुन्छन् ।

### जनावर तन्तु (Animal Tissue)

जनावरमा निम्नानुसारका तन्तुहरू पाइन्छन् ।

1. इपिथेलियल तन्तु (Epithelial tissue)
2. मांसल तन्तु (Muscular tissue)
3. संयोजी तन्तु (Connective tissue)
4. स्नायु तन्तु (Nerve tissue)

माथि उल्लेख भएका तन्तुहरूमध्ये यस तहमा हामी इपिथेलियल तन्तुको बारेमा मात्र अध्ययन गर्छौं ।

### इपिथेलियल तन्तु (Epithelial Tissue)

शरीरका भित्री वा बाहिरी अङ्गको सबैभन्दा बाहिरी भाग बनेको कोषको समूहलाई इपिथेलियल तन्तु भनिन्छ । यस तन्तुका निम्नलिखित विशेषताहरू हुन्छन् ।

1. यी तन्तु फिल्ली बेसमेन्ट मेम्ब्रेनमा टाँसिएर रहेका हुन्छन् ।
2. यसमा रक्त नलीहरू पाइँदैन ।
3. यिनीहरू एक तह र वा धेरै तह पनि हुन्छन् ।
4. यसमा विशेष प्रकारका ग्रन्थी पाइन्छन् ।

तन्तुका कार्य				
(क) ढाक्नु,	(ख) बचाउनु	(ग) सोस्नु	(घ) निष्कासन गर्नु	(ङ) स्राव गर्नु

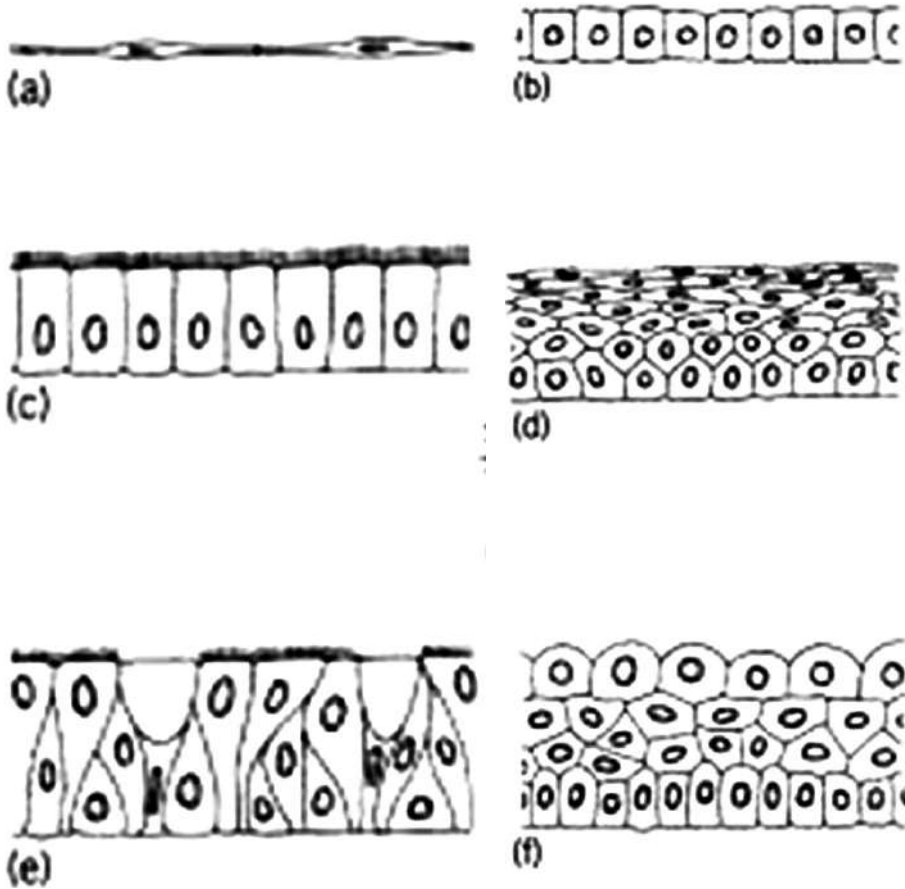
इपिथेलियल तन्तुका कोषका आकार प्रकारका आधारमा यसलाई निम्नानुसार वर्गीकरण गरिएको छ :

1. पेभमेन्ट इपिथेलियम (Pavement epithelium)
2. क्युबिकल इपिथेलियम (Cubic epithelium)

3. कोलम्नार इपिथेलियम (Columnar epithelium)
4. ग्लान्डुलर इपिथेलियम (Glandular epithelium)

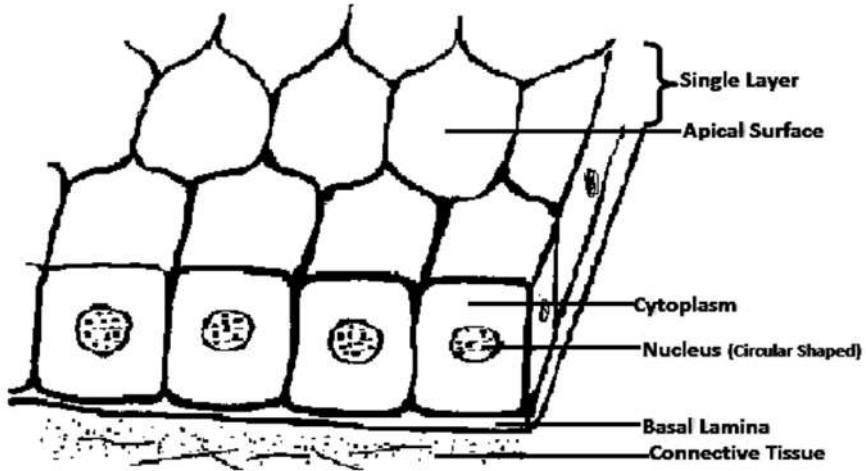
### 1. पेभमेन्ट इपिथेलियम (Pavement epithelium)

यी तन्तुका कोषहरू भुइँमा ओछ्याएका ढुङ्गा वा टायल जस्तै मिलेर बसेका हुन्छन् । यिनीहरू चेप्टा र बहुभुजीय आकारका हुन्छन् । यो कोषहरूको एकपत्र तहले मात्र बनेको हुन्छ । मुटु, फोक्सो, मिर्गौला र यिनका रक्त नलीका बाहिरी आवरण यी तन्तुले बनेका हुन्छन् । यस तन्तुको प्रमुख कार्यहरूमा ढाक्नु, बचाउनु, छान्नु तथा तरल र ग्याँस पदार्थलाई बहन सहयोग गर्नु हो ।



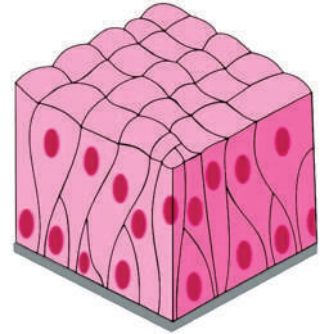
## 2. क्युबिकल इपिथेलियम (Cubic epithelium)

यो घनाकार कोषहरूको समूह मिलेर बनेको हुन्छ । यसले ढाक्ने, बचाउने, स्रवित (secretion) गर्ने आदि काम गर्छ । यो मिर्गौलाभिन्नका नलीहरू, थाइरोइड ग्रन्थी, श्वासनलीको मुख, गर्भाशयको भित्री भाग आदिमा रहन्छन् ।



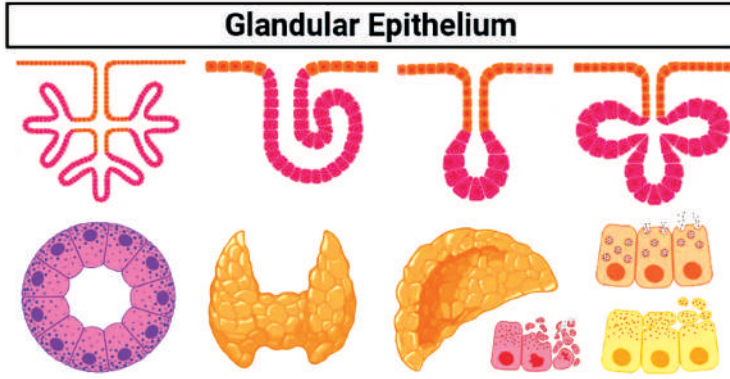
## 3. कोलम्नार इपिथेलियम (Columnar epithelium)

यो तन्तु लाम्चा आकारका कोषले बनेको हुन्छ । यस तन्तुका सतहमा ससाना रौं जस्ता सिलियाले ढाकेको हुन्छ । यस्ता सिलियाले तरल पदार्थलाई यताउता चलाउने काम गर्छ । मिर्गौलाका टुला नलीहरू, आमाशय, सानो आन्द्राको भित्री सतह, श्वासप्रश्वास प्रणाली, प्रजनन प्रणालीका मार्ग, पित्तथैली, च्यालग्रन्थी जस्ता अङ्गहरूमा पाइन्छ । यसको मुख्य कार्य स्रवित गर्नु र सोस्नु हो ।



## 4. ग्लान्डुलर इपिथेलियम (Glandular epithelium)

यसलाई स्रावइपिथेलियम कोषहरूले ढाकेका हुन्छन् । यी कोषले शरीरलाई आवश्यक पर्ने हर्मोन, इन्जाइम, म्युकस, च्याल, पाचन रस जस्ता पदार्थ उत्पादन गर्छ ।



### क्रियाकलाप : 3

इपिथेलियल तन्तुको अवलोकन

आवश्यक सामग्री

सूक्ष्मदर्शक यन्त्र, कुखुराको सानो टुक्रा छाला, सिन्को, स्लाइड, कभर स्लिप, आयोडिनको घोल ।

1. कुखुराको छालाको एक टुक्रा लिई सिन्काको सहायताले कोट्याउनुहोस् ।
2. कोट्याएर आएको वस्तुलाई स्लाइडमा राख्नुहोस् ।
3. त्यसमा एक थोपा आयोडिन राखेर कभर स्लिपले छोप्नुहोस् ।
4. यसलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर हेर्दै कपीमा चित्र बनाउनुहोस् ।
5. अब तपाईंले बनाएको चित्र र पाठमा दिइएको चित्रसँग तुलना गर्नुहोस् ।

वनस्पति तन्तु (Plant Tissue)

विरुवामा मुख्यतया निम्नलिखित दुई किसिमका तन्तु पाइन्छन् :

1. मेरिस्टेमेटिक तन्तु (Meristematic Tissue)
2. स्थायी तन्तु (Permanent Tissue)

यस तहमा हामी मेरिस्टेमेटिक तन्तुको बारेमा मात्र अध्ययन गर्छौं ।

मेरिस्टेमेटिक तन्तु (Meristematic Tissue)

यो तन्तु पातलो भित्ता र न्युक्लियस तथा साइटोप्लाज्म स्पष्टसँग रहेका कोष मिलेर बनेको हुन्छ । यो तन्तु खास गरी विरुवा वृद्धि हुँदै गरेको भागमा पाइन्छन् । कोषहरू एकआपसमा

खाली ठाउँ नराखीकन टम्म मिलेर रहेका हुन्छन् । विरूवाका टुप्पा भागहरूमा कोष विभाजन छिटो छिटो भइरहन्छ । यसबाट विरूवाको वृद्धि भइराखेको हुन्छ । मेरिस्टमेटिक तन्तु विरूवामा रहने स्थानअनुसार दुई भागमा वर्गीकरण गरिएको छ :

### 1. एपिकल (Apical)

यो विरूवाको जरा वा काण्डको टुप्पामा रहेको तन्तु हो । यसले जरा र काण्डलाई लम्बाइतिर वृद्धि गर्छ ।

### 2. लेटरल (Lateral)

यो विरूवाको जरा वा काण्डको छेउतिर रहेको हुन्छ । यसले जरा वा काण्डलाई मोटाइतिर वृद्धि गर्छ ।



## क्रियाकलाप : 4

### मेरिस्टमेटिक तन्तुको अवलोकन

चना वा केराउलाई भिजाएर राख्नुहोस् । त्यसको एक दुई दिनमा टुसा पलाउँछ । त्यसपछि टुसालाई काटेर स्लाइडमा राख्नुहोस् र अर्को स्लाइडले थिचेर पातलो बनाउनुहोस् । त्यसमा एक थोपा सेफ्रानिन राखेर कभरस्लिपले हावा नछिर्ने गरी छोप्नुहोस् । यसलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर हेर्दै कपीमा चित्र बनाउनुहोस् ।



## मानव शरीरमा कोष, तन्तु, अङ्ग र प्रणालीको अन्तरसम्बन्ध

### (Interrelationship between Cell, Tissue, Organ and System)

#### कोष (Cell)

कोष सजीवहरूको शरीरको सबैभन्दा सानो अंश हो । एउटा मात्रै कोषले बनेका सजीवले सम्पूर्ण जीवन प्रक्रिया त्यही कोषबाट सम्पन्न गर्छन् । बहुकोषीय सजीवहरूमा एउटै कामका लागि धेरै कोषको समूह हुन्छन् । यस्ता कोषको समूहलाई तन्तु भनिन्छ ।

#### तन्तु (Tissue)

शरीरको निश्चित कार्यका लागि एकै प्रकारका कोषका मिलेर बनेका समूहलाई तन्तु भनिन्छ । जस्तै: हाड, छाला, रगत, स्नायुप्रणाली आदि उदाहरण हुन् । यस्ता तन्तु मिलेर बनेको समूहलाई अङ्ग भनिन्छ ।

## अङ्ग (Organ)

निश्चित कार्यका लागि तन्तुको समूह अङ्ग हो । आँखा, मुख, नाक, कान, मुटु, फोक्सो, मिर्गौला यसका उदाहरण हुन् । यी सबै अङ्गको नियमित र स्वस्थकर क्रियाकलापबाट मात्रै जीवन प्रक्रिया चलेको हुन्छ । यस्ता समूहहरूको अङ्ग मिलेर प्रणाली बनेको हुन्छ ।

## प्रणाली (System)

शरीरमा विभिन्न अङ्गहरू मिलेर एउटा खास क्रियाकलाप गरिराखेका हुन्छन् । यस्ता अङ्गको समूहलाई प्रणाली भनिन्छ । मानव शरीरमा नौ प्रकारका प्रणाली क्रियाशिल रहन्छन् । कुनै एक प्रणालीको काम सम्पन्न गर्न विभिन्न अङ्ग तल दिइएको तालिकाअनुसार सक्रिय रहेका हुन्छन् :

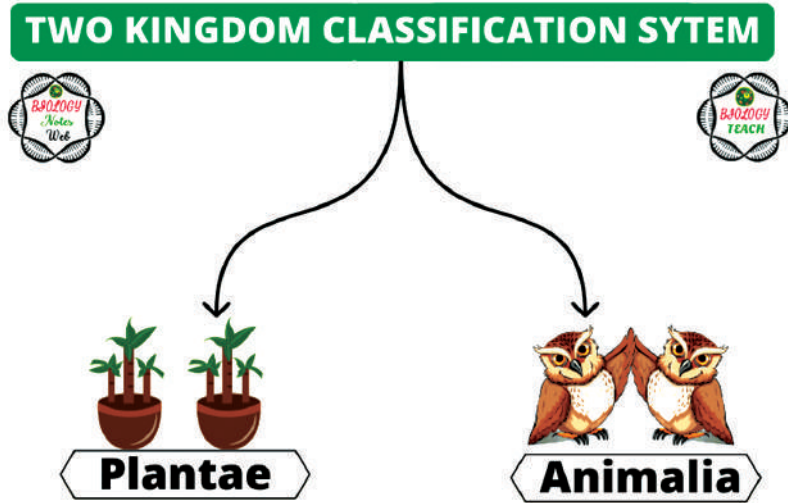
क्र.सं.	प्रणाली	अङ्गहरू	प्रमुख कामहरू
1	अस्थिपञ्जर	हाड र कुरकुरे हाड	शरीरलाई थाम्नु र नरम अङ्गहरूको सुरक्षा गर्नु
2	मांशपेसी	मासु तथा छाला	शरीर ढाक्न र शरीर आवश्यकताअनुसार चलाउन ।
3	श्वासप्रश्वास	श्वास नली र फोक्सो	अक्सिजन र कार्बनडाइअक्साइडको आदान प्रदान
4	पाचन	आमाशय, आन्द्रा, कलेजो र प्याङ्क्रियाज	खाना पचाएर सोस्न
5	निष्कासन	मिर्गौला, मूत्रथैली र कलेजो	शरीरबाट अनावश्यक पदार्थबाहिर फाल्ने
6	रक्तसञ्चार	मुटु र रक्त नलीहरू	शुद्ध र अशुद्ध रगतको आदान र प्रदान
7	ग्रन्थी	च्याल, पिटुटरी र थाइरोइड ग्रन्थी	हर्मोन र इन्जाइम उत्पादन गर्न
8	स्नायु	मस्तिष्क, सुषुम्ना र स्थायी	शरीरभित्र सन्देश सञ्चार गर्न
9	प्रजनन	अण्डकोष, अण्डाशयलगायतका जननिन्द्रिय	सन्तान उत्पादन गर्न



## जीवको वर्गीकरण (Classifica of living beings)

### दुईजगत् वर्गीकरण प्रणाली (Two kingdom system of classification)

यस अन्तरगत सजीवहरूलाई जन्तु जगत् र वनस्पति जगत् गरी दुई समूहमा वर्गीकरण गरिएको छ । यो वर्गीकरण सन् १७३५ मा क्यारोलस लिनियस गरेका थिए । यो प्रणालीअनुसारको वर्गीकरणको प्रमुख आधार सजीवमा हुने पोषण, चाल, वृद्धि, विकास र प्रजनन आदि हुन् ।



### दुईजगत् प्रणालीका विशेषता:

1. सबै भन्दा पहिलो वर्गीकरण प्रणाली हो ।
2. सम्पूर्ण सजीवहरूलाई जनावर र वनस्पतिमा छुट्टयाइएको छ ।
3. साधारण गुणका आधारमा जनावर वनस्पति छुट्टयाउन सकिन्छ ।

### दुईजगत् प्रणालीका कमजोरी:

1. एक कोषीय र बहुकोषीय सजीवलाई छुट्टयाइएको छैन ।
2. प्रकाश संश्लेषण गर्न सक्ने र नसक्ने सजीवलाई एकै शाखामा राखिएको छ । जस्तै: अल्गी र फन्गी
3. यो प्रणालीले लाइकेन्स (Lichens) जस्ता सजीवलाई समेट्न सकेको छैन ।

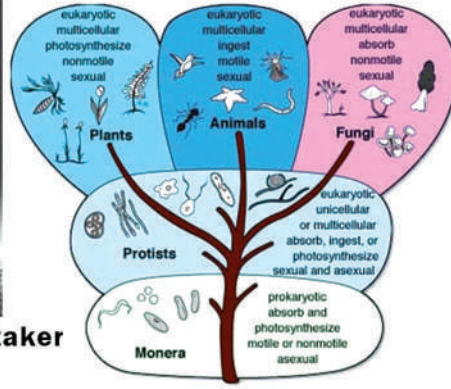




## पाँच जगत् वर्गीकरण प्रणाली (Five kingdom system of classification)



**Robert Harding Whittaker**  
(1920 - 1980)



यस प्रणालीमा गुण र प्रकृतिको आधारमा सजीवलाई पाँच समुहमा विभाजन गरिएको छ । सन् १९६९ आर. एच. विटाकरले यो प्रणालीको प्रतिपादन गरेका थिए । यसमा सजीवलाई मोनेरा, प्रोटिस्टा, फन्जाई वा मायकोटा, प्लान्टी, उनिमेलिया गरी पाँच जगत्मा राखिएको छ ।

### पाँच जगत् प्रणालीका आधार:

शारीरिक बनोट, कोषको प्रकार, पोषण विधि, पारिस्थितिक पद्धतिमा भूमिका आदिलाई आधार मानिएको छ ।

### पाँच जगत् प्रणालीका विशेषता :

1. एककोषीय बहुकोषीय जीवलाई भिन्नाभिन्नै जगत्मा राखिएको छ ।
2. स्वपोषक र परपोषक छुट्याइएको छ ।
3. सजीवलाई क्रम विकासका आधारमा अविकसितदेखि विकसित क्रममा राखिएको छ ।

### सूक्ष्म जीव (Microorganism)

हाम्रो वोरिपरि भएका जीवहरूमध्ये नाङ्गो आँखाले नदेखिने तर सूक्ष्मदर्शक यन्त्रबाट देखिने जीवलाई सूक्ष्म जीव भनिन्छ । सूक्ष्म जीवको बारेमा अध्ययन गर्ने विज्ञानलाई माइक्रोबायोलोजी भनिन्छ । भाइरस, ब्याक्टेरिया, अमिबा, इस्ट, पारामेसियम आदि यसका उदाहरण हुन् ।



## प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

प्रयोगशालामा सूक्ष्मदर्शक यन्त्रद्वारा उपलब्ध भएका अमिबा, पारामेसियम, इस्टलगायत जीवहरूको स्लाइड अवलोकन गर्नुहोस् । कपीमा तिनीहरूको चित्र बनाउनुहोस् ।

प्रयोगशालामा उपलब्ध नभएका भाइरस, ब्याक्टेरिया, अमिबालगायतका सूक्ष्म जीवहरूको अध्ययन इन्टरनेटमा खोजेर अध्ययन अवलोकन गर्नुहोस् ।

### सूक्ष्म जीवका सकारात्मक र नकारात्मक असर

क्र.सं.	सकारात्मक असर	क्र.सं.	नकारात्मक असर
1	अमिबाले ब्याक्टेरियालाई पोषण बनाएर नियन्त्रण गर्छ ।	1	जनावर तथा वनस्पतिमा धेरै खालका रोगउत्पन्न गराउँछन् । हैजा, कोरोना, टिबी, निमोनिया, एड्स आदि
2	कासेबालीको जरामा हुने ब्याक्टेरियाले माटो मलिलो बनाउँछ ।	2	फलफूल तथा खाद्यपदार्थ सडाएर दूषित बनाउँछन् ।
3	ब्याक्टेरियाले दुधलाई दही बनाउन मदत गर्छ ।	3	शरीरमा घाउखटिराको सङ्क्रमण गराउँछन् ।
4	इस्टले फर्मेन्टसन विधिबाट अल्कोहल उत्पादनमा सहयोग गर्छ ।	4	बोटबिरुवामा विभिन्न रोग लागेर उत्पादनमा हास आउँछ ।
5	भाइरसलाई वंशाणु गुण प्रतिस्थापन गर्ने जेनेटिक इन्जिनियरिङमा प्रयोग गरिन्छ ।	5	फोहोरमैलालगायतका वस्तुसडेर वातावरण दूषित बनाउँछन् ।
6	मर्चा (इस्ट), ब्याक्टेरियाको प्रयोगबाट घरेलु रक्सी, गुन्दुक, मस्यौरा आदि बनाउन प्रयोग हुन्छ ।	6	नयाँ नयाँ प्रजातिका भाइरसलगायतका सूक्ष्म जीव निस्केर महामारीको रूपमा धनजनको क्षति गराउँछन् ।

## खाद्य संरक्षणका तरिका (Method of food preservation)

हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने खाद्य पदार्थको पोषण गुणमा ह्रास नहुने गरी लामो समयसम्म राखिने विधिलाई खाद्य संरक्षण भनिन्छ । यसरी राखिएका वस्तुहरूमा कुनै सडकसिमका रोग तथा किटाणुबाट सङ्क्रमण हुन पाउँदैन । खाद्य संरक्षण विभिन्न उपायबाट गरिन्छ ।

### 1. सुक्खा संरक्षण (Dry preservation)

यो खाद्य वस्तुमा पानीको मात्र न्युन हुने गरी सुकाएर संरक्षण गरिन विधि हो । मासु, सुकुटी, चिज, छुपी, गुन्द्रुक, मस्यौरा, फलफूलका सुकुटी आदि यसका उदाहरण हुन् । यसो गर्दा सूक्ष्म जीवाणुले सजिलै आक्रमण गर्न सक्दैनन् ।

### 2. तरल संरक्षण (Wet preservation)

यस विधि अर्न्तगत खाद्य वस्तुलाई तरल पदार्थमा डुबाएर राखिन्छ । यस प्रक्रियाअन्तर्गत फलफूल, मसलाजन्य पदार्थ कागती, खुर्सानी, अमला, अदुवा, लसुन, मेथी, तामाका अचार आदि हुन् । यसमा प्रयोग हुने तरल पदार्थमा खाने नुनको घोल, भेनेगर, साइट्रिक अम्ल, आलिभ तेल आदि हुन्छन् ।

### 3. चिस्यान संरक्षण (Cold preservation)

खाद्यपदार्थलाई कम तापक्रममा चिस्यानमा राखिने विधि हो । धेरै परिमाणको फलफूल, आलु आदिलाई चिस्यान केन्द्रमा र घरमा सानो परिमाणको खाद्यवस्तुलाई फ्रिजमा राखिन्छ । यस विधिबाट लामो समयसम्म खाद्यवस्तुलाई सुरक्षित राख्न सकिन्छ । हिमाली भेगमा आलु, अदुवा, स्याउ आदिलाई माटोमा खाल्डो खनेर पनि परम्परागत रूपमा राख्दै पनि आएको पाइन्छ ।



### क्रियाकलाप :

सुक्खा संरक्षण, तरल संरक्षण र चिस्यान संरक्षणका विधिहरूअवलोकन गरेर कुनै तीन तीन ओटा खाद्यवस्तु तलको तालिकाअनुसार कापीमा लेख्नुहोस् : विधि अपनाएर राखिएको तीन तीन ओटा खद्य पदार्थको फाराम तालिका तोकिएको स्थानमा लेख्नुहोस् :

खाद्य वस्तुको नाम	संरक्षण किसिम	संरक्षण गरिने तरिका



### आफूलाई जाँचौं :

1. तल दिइएका प्रश्नका सही उत्तरको विकल्पमा ठिक चिह्न (✓) लगाउनुहोस् :

(क) वनस्पति कोषमा मात्र पाइने अवयव तलका मध्ये कुन हो ?

(अ) प्लास्टिडस (आ) कोष झिल्ली

(इ) सेन्ट्रोजोम (ई) भ्याकुल

(ख) वनस्पति र जनावर दुवै कोषमा पाइने अवयव कुन हो ?

(अ) क्लोरो प्लास्ट (आ) न्युक्लियस

(इ) सिलिया (ई) कोष भित्ता

(ग) जनावर कोषमा मात्र पाइने अवयव कुन हो ?

(अ) भ्याकुल (आ) सिलिया

(इ) साइटोप्लाज्म (ई) गली बडी

(घ) कुन तन्तुले वनस्पतिमा बृद्धि गर्ने काम गर्छ ?

(अ) ग्यालान्डुलर (आ) मेरिस्टेमेटिक

(इ) स्नायु (ई) पेभमेन्ट इपिथेलियम

(ङ) मेरिस्टेमेटिक तन्तुको प्रमुख काम के हो ?

(अ) श्वासप्रश्वास गर्नु (आ) खाना बनाउनु

(इ) पाचन क्रिया गर्नु (ई) बिरुवाको वृद्धि गर्नु

2. तल दिइएका शब्दबाट सही उत्तर छानेर खाली ठाउँमा लेख्नुहोस् ।

(गल्गी बडी, भ्याकुल, माइटोकोन्ड्रिया, तन्तु, मुटु)

- (क) सजीवको शक्ति भण्डार.....लाई भनिन्छ ।
- (ख) प्रोटीन र लिपिडलाई परिवहन र रूपान्तरण.....ले गर्छ ।
- (ग) कोषमा पानीको मात्रा लाई सन्तुलन गर्ने काम.....को हो ।
- (घ) एकै प्रकृतिका कोषहरूको समूहलाई.....भनिन्छ ।
- (ङ) शरीरमा रक्तसञ्चारको काम .....ले गर्छ ।

3. फरक लेख्नुहोस्:

- (क) वनस्पति कोष र जनावर कोष
- (ख) कोष भिल्ली र कोष भित्ता
- (ग) रक्त सञ्चार र स्नायु प्रणाली
- (घ) तन्तु र अङ्ग

4. जनावर कोष र वनस्पति कोषको सफा नामाङ्कित चित्र बनाउनुहोस् ।

5. छोटकरीमा लेख्नुहोस्:

- (क) भ्याकुल
- (ख) साइटो प्लाज्म
- (ग) कोलमनार इपिथेलियम
- (घ) पाचन प्रणाली



दिइएको विषयवस्तु पढ्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् :

पृथ्वी मानिसलगायतका जीव तथा वनस्पतीको साझा वासस्थान हो । पृथ्वीको कुनै एक स्थानमा विभिन्न खालका सजीवहरू पाइन्छन् । यस प्रकारको जीवहरूको मिश्रित उपस्थितिलाई नै जैविक विविधता भनिन्छ । यिनीहरू एकअर्कामा परनिर्भर रहेका हुन्छन् । सजीव तथा नीर्जिवहरूको विविधताको समायोजन नै प्रकृति हो । प्रकृतिमा पाइने सजीवको सङ्ख्या र किसिम धरातलीय उचाइले पनि असर पारेको हुन्छ । चौँरी, पान्डा, डाँफे चरा आदि बढी उचाई भएका चिसो हावापानीमा रहन्छन् । सिंह, स्याल, सर्प, सुगा आदि पशुपन्छी तातो हावापानी भएका स्थानमा पाइन्छन् । जमिन तथा पानीमा पाइने जनावर तथा वनस्पतिमा पनि विविधता रहन्छ । हिमाली भेगमा स्याउ फल्छ भने आँप तराई भेगमा पाइन्छ । जैविक विविधता र वातावरणबिच घनिष्ट सम्बन्ध रहन्छ ।



क्रियाकलाप : 1

तलको तालिकामा हिमाली भेग र तराइमा पाइने पाँच पाँचओटा जनावर र वनस्पतिको नाम लेख्नुहोस् ।

हिमाली भेग	तराई भेग

**प्राकृतिक सम्पदा र यसमा मानिसको निर्भरता (Natural Resources and Human Dependency)**

मानिसले आफ्नो जीवनयापनका लागि आवश्यक पदार्थ प्रकृतिबाट मानिसले गाँस, बास, कपासलगायत हावा, पानी, खाद्यान्न, आश्रयस्थल, जडीबुटीका लागि प्रकृतिमा नै भर पर्नुपर्छ ।

**(क) खाद्यान्न (Food)**

प्राणीहरूलाई दैनिक क्रियाकलापका लागि शक्तिको खाँचो पर्छ । शक्ति प्राप्त गर्न हावा, पानी

र खानाको आवश्यकता पर्छ । मानिसले पनि आफ्नो खाद्यान्न खेतीपातीबाट प्राप्त गर्छन् । यी खाद्यान्न उत्पादनका लागि जल, जमिन, जनावरमा भर पर्नुपर्छ । प्राकृतिक सन्तुलनमा गडबड भएमा खाद्यान्न उत्पादनमा ह्रास आउँछ । मानिसको जीवन प्राकृतिक स्रोतमा नै भर परेको हुन्छ ।

### (ख) बासस्थान (Habitat)

मानिसको बसोबासको लागि वासस्थान बनाउन आवश्यक जमिन, ढुङ्गा, माटो, काठ, फलामलगायतका खनिज धातु प्राकृतिकबाट प्राप्त गर्छन् । यी प्राकृतिक स्रोतको अत्यधिक प्रयोगका कारण क्रमशः प्राकृतिक अभाव हुँदै गएका छन् ।

### (ग) जडीबुटी (Medicinal plants)

मानिसको स्वास्थ्य सुधारका लागि आवश्यक विभिन्न औषधीको स्रोत जडीबुटी हो । जडीबुटीको रूपमा हर्षो, बर्रो, अमला, बोभ्रो, सर्पगन्धा, जटामसी, पाँचऔँले, यार्चागुम्बा, तुलसीलगायतका कैयौँ वनस्पतिको प्रयोग गरिँदै आएको छ । नेपालमा करिब ८०० किसिमका जडीबुटी भएको अनुमान छ । नेपालबाट औषधीको रूपमा लगभग ७० जातका जडीबुटीहरू विदेशमा निकासी हुन्छन् । संरक्षण र अत्यधिक प्रयोगका कारण कतिपय जडीबुटीहरू लोप हुने अवस्थामा पुगेका छन् ।

### (घ) हावा (Air)

मानिसलगायतका प्राणीका लागि श्वासप्रश्वास प्रक्रिया अति आवश्यक पर्छ । श्वासप्रश्वास विना हामी बाँच्न सक्दैनौँ । सास फेर्दा अक्सिजन लिने र कार्बन डाइअक्साइड फाल्ने काम हुन्छ । त्यस्तै बिरुवाले प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियाद्वारा खाना बनाउँदा कार्बन डाइअक्साइड लिने र अक्सिजन फाल्ने काम हुन्छ । यसरी प्रकृतिले नै हावाको सन्तुलन बनाइराखेको छ । उद्योग, कलकारखाना, यातायातका साधनबाट निस्कने विषाक्त ग्यास तथा धुवाँ धुलाका कारण वायु प्रदूषण बढ्दै गएको छ । स्वच्छ वातावरणको अभावका कारण विभिन्न रोग निम्ताउने क्रम बढ्दो छ ।

### (ङ) पानी (Water)

पानी जीवनको लागि महत्त्वपूर्ण स्रोत हो । हाम्रो शरीरमा भण्डै ६० प्रतिशत पानी हुन्छ । पानीको प्रयोग पिउनका साथै खेतीपाती, सरसफाइ, कलकारखानाका लागि पनि अपरिहार्य हुन्छ । पानीको स्रोत र शुद्धतालाई प्राकृतिकरूपमै बचाइराख्न चुनौती बन्दै गएको छ । पानीको अभाव प्रदूषणका कारण अनेक खाले रोगको सामना जनावर वनस्पतिले बेहोर्नुपरेको छ । त्यसकारण पानीको स्रोत मुहान तथा प्रवाह क्षेत्रमा संरक्षण र शुद्धीकरण गर्नु आजको आवश्यकता हो ।

## (च) जमिन (Land)

सबै सजीवको आधार जमिन हो । जनावरको वासस्थान तथा आहार विहार माटामा नै निर्भर रहन्छ । जनावर तथा वनस्पतिका लागि माटाबाट खाद्य पदार्थ प्राप्त हुन्छ । बढ्दो विभिन्न खाले प्रदूषणका कारण माटाको प्राकृतिक गुणलाई बचाइराख्न कठिन पर्दै गएको छ । जसको कारण बालीनाली अन्न उत्पादनमा ह्रास हुने क्रम बढ्दो छ । त्यसकारण हामीले बेलैमा माटाको प्राकृतिक गुण संरक्षणमा ध्यान दिनु आवश्यक छ ।



## नेपालमा जैविक विविधता संरक्षणका लागि गरिएका प्रयास

नेपालमा जैविक विविधता एवम् प्राकृतिक स्रोत संरक्षणका लागि विभिन्न स्थानमा राष्ट्रिय निकुञ्ज तथा वन्यजन्तु आरक्षहरू छुट्याइएका छन् ।

### (क) राष्ट्रिय निकुञ्ज (National Park)

यसअर्न्तगत प्राकृतिक वातावरणका साथै वन्यजन्तु, पन्क्षी, वनस्पति, तथा तिनका वासस्थान र भूदृश्यको संरक्षण, व्यवस्थापन तथा उपयोग गर्नका लागि छुट्याएको क्षेत्र पर्छ । यस्ता क्षेत्रमा अनुमतिको साथै तोकिएको प्रवेश शुल्क तिरेर मात्रै प्रवेश गर्न पाइन्छ । नेपालमा हालसम्म निम्नानुसारका १२ ओटा राष्ट्रिय निकुञ्ज स्थापना भएका छन् :

#### 1. चितवन राष्ट्रिय निकुञ्ज

- यसको स्थापना वि.सं २०३० सालमा भएको हो ।
- क्षेत्रफल ९३२ वर्ग कि.मि. छ ।
- यो चितवन, मकावनपुर र पर्सा जिल्लासम्म फैलिएको छ ।
- यसलाई वि.सं. २०४१ सालमा विश्व सम्पदा सूचीमा समावेश गरिएको छ ।
- यहाँ पाटे बाघ, गैंडा, हात्ती, भालु, चितुवा, मगर गोही, घडियाल गोही, अजिङ्गर, चित्तल, रतुवा, लगुना र रातो बाँदर तथा लङ्गुरहरू पाइन्छन् । वनस्पतिमा उष्ण प्रदेशीय बोट बिरुवालगायत अधिकरूपमा सालका रुखहरू पाइन्छन् ।

#### 2. रारा राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. वि.सं. २०३२ सालमा स्थापना भएको ।
2. यसको क्षेत्रफल १०६ वर्ग कि.मि. छ ।
3. यो मुगु र जुम्ला जिल्लामा फैलिएको छ ।



4. यसभित्र नेपालको सबैभन्दा ठुलो ताल रारा पर्छ ।
5. यस क्षेत्रमा हिउँदमा साइबेरिया र मानसरोवरबाट समेत चराहरू आउँछन् ।
6. यहाँ हिमाली भालु, थार, घोरल, कस्तूरी मृग, बँदेललगायतका जाडो ठाउँमा पाइने जनावर तथा चराचुरुङ्गी पाइन्छ ।
7. यहाँ प्रायः कोणधारी रुख पाइन्छ ।
8. यो सबभन्दा सानो राष्ट्रिय निकुञ्ज हो ।

### 3. बर्दिया राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. यो वि.सं २०३२ मा स्थापना भएको हो ।
2. यसको क्षेत्रफल ९६८ वर्ग कि.मि. छ ।
3. यो बर्दिया जिल्लामा पर्छ ।
4. यहाँ बाघ, चितुवा, कृष्णसार, निलगाई, जरायो, चित्तल, लगुना, बारसिङ्गे, घडियाल, गोही, मगर गोही, डल्फिन, जङ्गली हात्ती विभिन्न प्रजातिका चरा पाइन्छ । यहाँ सालको रुख र घाँसे मैदान छन् ।

### 4. सगरमाथा राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. वि.सं. २०३२ सालमा भएको हो ।
2. क्षेत्रफल ११४८ वर्ग कि.मि. छ ।
3. यो सोलुखुम्बु जिल्लामा पर्छ ।
4. यहाँ सगरमाथा, ल्होत्से, नुप्से, पुमोरी, आमादब्लम र थामसेर्कु, हिमाल रहेका छन् ।
5. यहाँ कस्तूरी मृग, हिमाली भालु, थार, घोरल, भारल, आदि वन्यजन्तु तथा डाँफे, चिलिमे, कालिज, हिमकुखुरा, लालचुच्चे, हिमचुच्चे चरा पाइन्छन् । वनस्पतिमा धुपी, भोजपत्र, गुराँस, गोब्रे सल्ला, ठिङ्ग्रे सल्ला आदि पाइन्छ ।

### 5. लाङटाङ राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. यसको स्थापना वि.सं. २०३२ सालमा भएको हो ।
2. यसको क्षेत्रफल १७१० वर्ग कि.मि. छ ।
3. यो रसुवा, नुवाकोट र सिन्धुपाल्चोक जिल्लामा फैलिएको छ ।
4. यहाँ रातो पान्डा, रातो बाँदर, कस्तूरी मृग, हिमाली भालु, थार, घोरल, भारल आदि

वन्यजन्तु तथा डाँफे, चिलिमे, कालिज, हिमकुखुरालगायतका विभिन्न चरा पाइन्छन् । वनस्पतिमा धुपी, भोजपत्र, गुराँस, गोब्रे सल्ला, ठिङ्ग्रे सल्ला आदि पाइन्छ । यहाँ तीर्थस्थल गोसाईकुण्ड पनि पर्छ ।

#### 6. से फोक्सुन्डो राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. यसको स्थापना वि.सं. २०४० सालमा भएको हो ।
2. यसको क्षेत्रफल ३५५५ वर्ग कि.मि. छ ।
3. यो डोल्पा र मुगु जिल्लामा फैलिएको छ ।
4. यो नेपालको सबैभन्दा ठुलो राष्ट्रिय निकुञ्ज हो ।
5. यहाँ हिउँचितुवा, तिब्बती खरायो, हिमाली भालु, थार, घोरल, कस्तुरी मृग, नाउर आदि वन्यजन्तु पाइन्छ । यहाँ वनस्पतिहरूमा धुपी, गुराँस, गोब्रे सल्ला, ठिङ्ग्रे सल्ला आदि पाइन्छ । यहाँ फोक्सुन्डो ताल र से गुम्बा पनि छ ।

#### 7. खप्तड राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. यसको स्थापना वि.सं. २०४२ सालमा भएको हो ।
2. यसको क्षेत्रफल २२५ वर्ग कि.मि. छ ।
3. यो बझाङ, बाजुरा, अछाम र डोटी जिल्लामा फैलिएको छ ।
4. यहाँ रतुवा, कस्तुरी मृग, घोरल, चितुवा, जङ्गली कुकुर, बिरालो, रातो बाँदर तथा डाँफे, मुनालगायतका चराचुरुङ्गी पाइन्छन् ।
5. यहाँ सल्ला, खम्बु, निगालो तथा घाँसे मैदान छन् ।

#### 8. मकालु बरुण राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. यसको स्थापना वि.सं २०४९ सालमा भएको हो ।
2. यसको क्षेत्रफल १५०० वर्ग किलोमिटर छ ।
3. यो संखुवासभा र सोलुखुम्बु जिल्लामा फैलिएको छ ।
4. यहाँ हाब्रे, हिउँ चितुवा, तिब्बती खरायो, थार, कस्तुरी मृग, नाउर, घोरल, हिमाली भालु, चितुवा आदि पाइन्छ ।
5. वनस्पतिमा सुनगाभा, जङ्गली गुलाफ, गोब्रे तथा ठिङ्ग्रे सल्लो, लालीगुराँस, चाँप, सुगन्धित फूल तथा भारपात पाइन्छ ।

## 9. शिवपुरी नागार्जुन राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. यसको स्थापना वि.सं. २०५८ सालमा भएको हो ।
2. यो काठमाडौं, नुवाकोट, धादिङ र सिन्धुपाल्चोक जिल्लासम्म फैलिएको छ ।
3. यसको क्षेत्रफल १५८ वर्ग कि.मि. छ ।
4. यहाँ धुँवाँसे चितुवा, चितुवा, सालक, वन बिरालो, भालु, रातो बाँदर, घोरल, बँदेल, रतुवा, चित्तल तथा विभिन्न प्रजातिका चरा पाइन्छ ।
5. यहाँ मभ्रौला खालका भ्राडी तथा रुख बिरुवा पाइन्छ ।

## 10. बाँके राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. यसको स्थापना वि.सं. २०६७ सालमा भएको हो ।
2. यो बाँके जिल्लामा पर्छ ।
3. यसको क्षेत्रफल ५५० वर्ग कि.मि. छ ।
4. यहाँ बाघ घडियाल गोही, बँदेल, चित्तल, जरायो, निलगाई, हात्ती आदि जनावर तथा विभिन्न प्रजातिका रैथाने तथा बसाइँ सरेर आउने चराचुरुङ्गी पाइन्छ ।
5. साल, सिसौ, खयरको जङ्गलका साथै घाँसे मैदानहरू पाइन्छ ।

## 11. शुक्लाफाँटा राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. यसको स्थापना वि.सं. २०७३ सालमा भएको हो ।
2. कञ्चनपुर जिल्लामा रहेको यसको क्षेत्रफल ३०५ वर्ग कि.मि. रहेको छ ।
3. यहाँ बँदेल, पाटे बाघ, भालु, निलगाई, जरायो चित्तल आदि जनावर तथा विभिन्न चराचुरुङ्गी पाइन्छन् ।
4. यहाँ साल, सिसौ र खयरका रुख तथा घाँसे मैदान पाइन्छ ।

## 12. पर्सा राष्ट्रिय निकुञ्ज

1. यसको स्थापना वि.सं. २०७४ सालमा भएको हो ।
2. यो चितवन, मकवानपुर, पर्सा र बारा जिल्लामा फैलिएको छ । यसको क्षेत्रफल ६२७४
3. यहाँ हात्ती, बाघ, गौरी गाई, चितुवा जरायो आदि जनावर तथा रैथाने चरा पाइन्छ ।
5. यहाँ साल, सिसौ र खयरका रुखहरू तथा घाँसे मैदान पाइन्छ ।



## (ख) वन्यजन्तु आरक्ष (Wildlife Reserves)

प्राकृतिक वातावरण, वन्यजन्तु तथा वासस्थान र वनस्पति संरक्षणका लागि छुट्टयाइएको क्षेत्रलाई वन्यजन्तु आरक्षण भनिन्छ । लोपोन्मुख तथा दुर्लभ वन्यजन्तुको संरक्षणका साथै अध्ययन अनुसन्धानका लागि यस्ता क्षेत्र प्रयोग गरिन्छ । नेपालमा एउटा मात्रै वन्यजन्तु आरक्ष रहेको छ ।

### 1. कोसीटप्पु वन्यजन्तु आरक्ष

6. यसको स्थापना विसं २०३२ सालमा भएको हो ।
7. यो सुनसरी र सप्तरी जिल्लाको १७५ वर्ग किमि मा फैलिएको छ ।
8. यसमा मुख्यतः अर्ना (जङ्गली भैंसी) को संरक्षण र वृद्धि गराउनु हो ।
9. यहाँ बँदेल, लगुना, घडियाल, स्थानीय तथा बसाइँसराइ गरेर आउने चराहरूको मुख्य वासस्थान हो ।
10. यहाँ सिसौ र खयरका रुख पाइन्छ ।



## (ग) ढोरपाटन सिकार आरक्ष (Dhorpatan Hunting Reserve)

1. यहाँ अनुमतिको साथै तोकिएको शुल्क तिरेर तोकिएको समयावधिमा तोकिएको क्षेत्रमा तोकिएको सङ्ख्यामा सिकार गर्न पाइने व्यवस्था गरिएको छ ।
2. यस सिकार आरक्षको स्थापना वि.सं. २०४४ सालमा भएको हो ।
3. यो रुकुम, बाग्लुङ र म्याग्दी जिल्लाको १३२५ वर्ग किमि मा फैलिएको छ ।
4. यहाँ नाउर, भारल, थार र हिमाली भालु प्रमुख रूपमा पाइन्छ ।
5. यहाँ धेरै सङ्ख्यामा रहेका जनावरलाई सिकार खेल्न अनुमति दिइन्छ ।



## (घ) संरक्षण क्षेत्र (Conservation Area)

प्राकृतिक स्रोतसाधन, वन्य जन्तु तथा यिनीहरूको वासस्थान संरक्षण गर्ने, स्थानीय वासिन्दाको सामाजिक, सांस्कृतिक, आर्थिक पक्षको दिगो विकास र विस्तार गर्ने लक्ष्यका साथ संरक्षण क्षेत्र व्यवस्था गरिएको छ । नेपालमा हालसम्म छ ओटा संरक्षण क्षेत्रहरू रहेका छन् ।

## 1. अन्नपूर्ण संरक्षण क्षेत्र

1. यसको स्थापना वि.सं. २०४३ सालमा भएको हो ।
2. यो कास्की जिल्लाको अन्नपूर्ण हिमालको आसपासको ७६२९ वर्ग कि.मि. क्षेत्रफलमा फैलिएको छ ।
3. प्रकृति संरक्षण कोषले आवश्यक संरक्षण तथा विकास र विस्तारका लागि कार्यक्रम सञ्चालन गर्दै आएको छ ।

## 2. कन्चनजङ्गा संरक्षण क्षेत्र

1. यसको स्थापना विसं २०५४ सालमा गरिएको हो ।
2. यो ताप्लेजुङ जिल्लाको २०३५ वर्ग कि.मि. मा फैलिएको छ ।
3. यहाँ हिमाली लार्चा, गोब्रे सल्ले, ठिङ्ग्रे सल्ला, धुपी सल्लो, २४ प्रजातिका लालीगुराँस पाइन्छ ।
4. यहाँ हिउँ चितुवा, कस्तूरी मृग, हिमाली कालो भालु, ब्वाँसो नाउर, घोरल आदि जनावर पाइन्छन् ।

## 3. मनास्लु संरक्षण

1. यसको स्थापना वि.सं. २०५५ सालमा भएको हो ।
2. गोर्खा जिल्लाको १६६३ वर्ग कि.मि. मा फैलिएको छ ।
3. यहाँ कस्तूरी मृग, हिउँ चितुवा, हिमालय थार, नाउर तथा उच्च क्षेत्रमा पाइने चरा पाइन्छ ।

## 4. गौरीशङ्कर संरक्षण क्षेत्र

1. यसको स्थापना २०६६ सालमा भएको हो ।
2. दोलखा, सिन्धुपाल्चोक र रामेछापको २१७९ वर्ग कि.मि. मा फैलिएको छ ।
3. हिउँ चितुवा, रातोपाण्डा, कस्तूरी मृग, अजिङ्गर तथा विभिन्न प्रजातिका जडीबुटी, वनस्पति तथा चराहरू पाइन्छ ।

## 5. कृष्णसार संरक्षण क्षेत्र

1. यो कृष्णसार संरक्षणका लागि स्थापना गरिएको हो ।
2. यसको स्थापना विसं. २०६५ सालमा भएको हो ।
3. यो बर्दिया जिल्लाको १६.९५ वर्ग कि.मि. मा फैलिएको छ ।

## 6. अपिनम्पा संरक्षण क्षेत्र

- 1 यसको स्थापना वि.सं २०६७ सालमा भएको हो ।
- 2 यो दार्चुला जिल्लाको १९०३ कि.मि. क्षेत्रमा फैलिएको छ ।
- 3 यहाँ कस्तूरी मृग, हिउँ चितुवा, हिमालय थार, नाउर तथा उच्च क्षेत्रमा पाइने चराहरू पाइन्छ ।
- 4 यहाँ हिमाली जडीबुटीहरू पाइन्छ ।



### क्रियाकलाप : 1

तपाईंको वासस्थान नजिकै पर्ने राष्ट्रिय निकुञ्ज, संरक्षण वा आरक्षणमध्ये कुनै एकको भ्रमण गरी त्यहाँको वस्तुस्थितिबारे प्रतिवेदन तयार गर्नुहोस् ।



### नेपालमा वन जङ्गलको स्थिति

1. वन जङ्गलको स्थिति दिनप्रति दिन घट्दो क्रममा छ ।
2. अहिले जङ्गल ४०.३६ प्रतिशत र भाडी ४.३८ प्रतिशत रहेको छ ।
3. तराई र उच्च हिमाली क्षेत्रमा ११ प्रतिशत र बाँकी ५० प्रतिशत वन जङ्गल पहाडी भूभागमा छ ।
4. तराईमा साल, सिसौ, खयर, सिमल, जामुन, साज, हरो, बरो, राजवृक्ष आदि रुखहरू पाइन्छन् ।
5. पहाडी भूभागमा सल्लो, चिलाउने, चाँप, कटुस, बाँस, तेजपात, ओखर आदि प्रजातिका रुख पाइन्छ ।
6. हिमाली क्षेत्रमा विभिन्न प्रजातिका सल्लो, धुपी गुराँस, भोजपत्रका रुख तथा बहु मुल्य जडीबुटीहरू पाइन्छन् ।



### वनजङ्गलको महत्त्व र आवश्यकता

1. वनजङ्गलबाट घाँसपात, स्याउला, काठ, दाउरा प्राप्त गर्न
2. फलफूल, जडीबुटी प्राप्त गर्न

3. वातावरणलाई स्वस्थ र स्वच्छ राख्न
4. वातावरणमा अक्सिजन चक्र कार्वन डाइअक्साइड चक्रलाई सन्तुलित राख्दै नियमितता राख्ने
5. वनजङ्गलमा पाइने पशुपन्छीको वासस्थानलाई संरक्षित गर्न
6. भूक्षय हुनबाट जोगाउन
7. मनसुनी वर्षालाई नियमितता दिन
8. पर्यटन उद्योगलाई विकास र विस्तार गर्न
9. पानीका मुहानहरूको वृद्धि, विस्तार र संरक्षण गर्न
10. जङ्गली जडीबुटीको संरक्षणका साथै विकास र विस्तार गर्न ।



## क्रियाकलाप : 2

तपाईं बसेको ठाउँ वरपर के कस्ता बोटबिरुवा पाइन्छन् ? ती बिरुवाको उपयोग के कामका लागि गरिन्छ तलको तालिकामा लेख्नुहोस् ।

क्र.सं.	बिरुवाको नाम	प्रयोग हुने काम
1		
2		
3		
....		



## नेपालमा जडीबुटीको अवस्था

नेपालमा करिब ८०० जडीबुटी भएको अनुमान गरिएको छ । त्यसमध्ये भन्डै ७० जातका जडीबुटीहरू विदेश निकासी हुने गरेको छ । वनजङ्गलको विनाश तथा अव्यवस्थित दोहनका कारण कतिपय जडीबुटीहरू लोप हुने अवस्थामा पुगेका छन् । त्यस्तै चोरीनिकासीका कारणले पनि राजश्व सङ्कलन तथा जडीबुटीको अवस्थामा हास आएको छ । भौगोलिक अवस्थाअनुसार निम्नबमोजिमका पाइन्छन् ।

तराई क्षेत्र हर्षो, बर्षो, अमला, राजवृक्ष, निम, असुरो, सर्पगन्धा आदि

महाभारत क्षेत्र चुत्रो, धतुरो, चिराइतो, बोभो, टिमुर आदि

हिमाली क्षेत्र पाँचऔँले, पदमचाल, जटामसी, यार्सागुम्बा, भ्याकुर, एक्लेबिर आदि



### क्रियाकलाप : 3

तपाईंको वसोवास वरिपरि पाइने जडीबुटीको नाम लेखी तिनको उपयोगिता समेत लेख्नुहोस् ।

क्र.सं.	जडीबुटीको नाम	उपयोग हुने भाग	प्रयोग हुने औषधीय काम
1			
2			
3			
....			



### नेपालमा संरक्षित वन पैदावर

नेपालमा पाइने केही वनस्पति लोपन्मुख छन् । अत्यधिक दोहनका कारण चाँप, जटामसी, यार्चागुम्बा आदि लोप हुने अवस्थामा पुगेका छन् । सरकारले संरक्षणका उद्देश्य राखी सङ्कलन र विदेश निकासीमा प्रतिबन्धसमेत लगाएको छ । पाँचऔँले, कुट्की, जटामसी, सर्पगन्धा, सुगन्धकोकिला, सुगन्धवाल, लौठसल्ला, चाँप, यार्चागुम्बा, खयर, साल, सत्तीसाल, विजयसाल, सिमल, आदिलाई विदेश निर्यातमा रोग लगाइएको छ ।

### पशुपंक्षीको वर्तमान स्थिति र महत्त्व

नेपालमा १७० भन्दा बढी वन्यजन्तु र ८७९ भन्दा बढी जातका चरा पाइन्छ । बाघ, गैँडा, हात्ती, चितुवा, कस्तुरी, अर्ना, भालु, बँदेल आदि प्रमुख जनावर हुन । तित्ता डाँफे, मुनाल, कालिज, च्याखुरा, लामपुच्छे, ढुकुर, कोइली, न्याउली, मुजुर चिल, गिद्ध, मैनालगायतका चराहरू नेपालमा पाइन्छ । पशुपंक्षीहरूको उपस्थितिले खाद्य चक्र, पर्यावरणीय सन्तुलन, तथा पर्यटकीय आकर्षणका कारण आयआर्जन बढ्न जान्छ । नेपालमा पाइने २७ थरिका स्तनधारी जन्तु, ९ जातिका चरा र ३ जातिका घस्रने जन्तुहरू संरक्षित घोषित गरिएका छन् । कृष्णसार, जङ्गली गधा, पुड्के बँदेल, खरायो आदि जनावरहरू लोप हुन लागेका छन् ।





## नेपालमा संरक्षित घोषित गरिएका जनावरहरू

एकसिडे गैंडा, हात्ती, पाटे बाघ, पान्डा, अजिङ्गर, ठुलो धनेस प्रमुख हुन् ।



## दिगो विकासको सिद्धान्त (Principles of sustainable development)

प्राकृतिक वातावरण तथा स्रोतसाधनलाई सदुपयोग गर्दै भावी सन्ततिका लागि समेत जोगाउँदै मानव हितका लागि गरिने विकासलाई दिगो विकास भनिन्छ । वर्तमानमा विकासको नाममा अन्धाधुन्द स्रोतसाधनको दोहन गरेको कारण प्राकृतिक विपत् र अभाव दिनप्रति दिन बढ्दै छन् । यसलाई नियन्त्रण गर्न दियो विकासको अवधारणा अघि सारिएको हो । दिगो विकासमा प्रमुख सिद्धान्त निम्ननुसार छन् :

### (क) पारिस्थितिक पद्धतिको संरक्षण (Conservation of Ecosystem)

प्रकृतिमा रहेका स्थलीय, जलीय पारिस्थितिक प्रणालीको जगेर्ना र सन्तुलित रूपमा प्रयोग गरेर मात्र स्रोतसाधनको संरक्षण र निरन्तरता दिन सकिन्छ ।

### (ख) जैविक विविधताको संरक्षण (Conservation of Biodiversity)

पृथ्वीमा रहेका सबै सजीव तथा निर्जीव वस्तुहरूको संरक्षणले मात्र दिगो विकासले सार्थकता पाउँछ ।

### (ग) समाजको दिगो विकास (Sustainable Development of Society)

शिक्षा, स्वास्थ्य, सुरक्षा, रोजगारी तथा समाजमा जनचेतना र सहभागितामा मात्र दिगो विकासका लक्ष प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

### (घ) मानवीय स्रोतको विकास (Development of Human Resources)

वातावरणको उच्चतम प्रयोग मानिसले गरेको छ । वातावरणीय ह्रासको मुख्य कारक पनि मानिस नै हो । वातावरणीय ह्रास अज्ञानको कारणले पनि भएको हुन्छ । त्यसकारण वातावरण र दिगो विकासको महत्त्व र औचित्य बारेमा आवश्यक ज्ञान सिपयुक्त मानवीय स्रोतको विकास र विस्तारलाई प्राथमिकता दिनुपर्छ ।

### (ङ) जनसङ्ख्या नियन्त्रण (Population control)

पृथ्वीमा भएको प्राकृतिक स्रोतसाधनलाई वृद्धि गर्न सकिन्न । मानिसले दैनिक जीवनमा प्रयोगका गाँस, वास, कपास तथा औषधी, इन्धनका लागि प्राकृतिक स्रोतमा नै भर पर्नुपर्छ । अनियन्त्रित जनसङ्ख्या बृद्धिका कारण स्रोत साधनको प्रयोग पनि बढ्नु स्वभाविकै हो । जनसङ्ख्या नियन्त्रण गरी प्राकृतिक स्रोतसाधनको सन्तुलित र समुचित प्रयोगतर्फ मद्दत पुऱ्याउँछ ।

### (च) जनसहभागितामा वृद्धि ( Increase in People Participation)

दिगो विकास बहुआयमिक विषय भएकाले यसमा जनसहभागिताको मुख्य भूमिका रहन्छ । जनसहभागिताले विकास निर्माणमा स्वामित्व र सहकार्यको समेत वातावरण सिर्जना गर्छ ।

### (छ) सांस्कृतिक सम्पदाको संरक्षण (Conservation of Cultural Heritages)

सामाजिक मूल्य मान्यता, संस्कृति, परम्परा, रीतिरिवाज, धार्मिकस्थल आदिको संरक्षण र प्रवर्द्धनले दिगो विकासका लागि टेवा पुऱ्याउँछ ।

### (ज) पृथ्वीको बहन क्षमता भित्र रहने (Included Within Carrying Capacity of Earth)

मानिसको असिमित आवश्यकतालाई पृथ्वीमा रहेको सिमित साधन स्रोतले धान्न सक्दैन । त्यसकारण प्राकृतिक स्रोत साधनको सिमाभित्र रहेर त्यसमा नकारात्मक खसर नपर्ने गरी उद्योग धन्दा तथा विकास निर्माणका काम गरिनु पर्छ ।



## विश्व सन्दर्भमा दिगो विकासका प्रयासहरू

संयुक्त राष्ट्रसंघको साधारण सभाले सन् १९८३ मा नर्वेका तत्कालिन प्रधानमन्त्री ग्रो हाल्लेस ब्रुन्टल्यान्डको अध्यक्षतामा वातावरण र विकास सम्बन्धी विश्व आयोगको गठन गर्‍यो । सन् १९८७ मा यस आयोगले हाम्रो साझा भविष्य (Our common future) नामक प्रतिवेदन गर्‍यो । यसै प्रतिवेदनले दिगो विकासको धारणा अघि सारेको हो । दिगो विकासको अवधारणामा निम्नलिखित कुरामा जोड दिएको छ :

1. प्रकृतिको सुरक्षा र प्राकृतिक स्रोतको व्यवस्थापन
2. वातावरणीय पक्षमा लगानीमा जोड
3. जैविक विविधताको संरक्षण
4. पारिस्थितिक प्रणालीको संरक्षण
5. प्रदूषण नियन्त्रण
6. जनसहभागितामा वृद्धि
7. जनसङ्ख्या नियन्त्रण र गरिबी निवारण
8. भविष्यका सन्ततिको लागि संरक्षण
9. गैर सरकारी संस्था र सामूहिक समूह निर्माण



## दिगो विकासका लक्ष्य (Sustainable Development Goals- SDGs)

दिगो विकास लक्ष्यप्राप्तिका लागि सन् २०१६ देखि २०३० सम्म अवधि तोकिएको छ । यसको मापनका लागि १७ ओटा लक्ष्य र १६९ ओटा सूचकहरू निर्धारण गरिएको छ । संयुक्त राष्ट्रसंघको सन् २०१५को ७० औँ महासभाले दिगो विकासका लक्ष्य स्वीकृत गरेको हो । दिगो विकासका लक्ष्य प्राप्त गर्न नेपालले थप सूचकसहित कार्ययोजना तथा मार्गचित्र तयार गरेको छ ।



## दिगो विकासको महत्त्व (Importance of Sustainable Development)

1. स्रोतको उचित प्रयोग
2. दायित्व बोध

3. आधारभूत पक्षहरूको विकास
4. जनसहभागितामा आधारित विकास
5. विकासको सीमा निर्धारण
6. दीर्घकालीन सोचाइ



### आफूलाई जाँचौँ :

#### 1. खाली ठाउँमा उपयुक्त शब्द भर्नुहोस् :

(क) नेपालमा कतिओटा राष्ट्रिय निकुञ्ज छन् ?

(अ) ९

(आ) १०

(इ) ११

(ई) १२

(ख) लाङटाङ राष्ट्रिय निकुञ्जको क्षेत्रफल कति वर्ग कि.मि. हो ?

(अ) १७१०

(आ) १६१०

(इ) १५१०

(ई) १४१०

(ग) रेडपान्डा कुन राष्ट्रिय निकुञ्जमा पाइन्छ ?

(अ) बर्दिया

(आ) चितवन

(इ) शिवपुरी नागार्जुन

(ई) लाङटाङ

(घ) गौरीशङ्कर संरक्षण क्षेत्रको स्थापना वि.सं. कति सालमा भएको थियो ?

(अ) २०३२

(आ) २०३६

(इ) २०५६

(ई) २०६६

(ङ) नेपालमा तलका मध्ये कुन जनावरलाई संरक्षित सूचीमा राखिएको छ ?

(अ) बँदेल

(आ) बाँदर

(इ) अर्ना

(ई) गोही

## 2. कारण लेख्नुहोस् :

- (क) जडीबुटीको अवैध निकासी बढ्दो क्रममा छ ।
- (ख) मानवीय क्रियाकलापको कारण वनस्पति तथा जनावरको लोप हुने क्रम बढ्दो छ ।
- (ग) मानव बस्तीमा वनजन्तुको आक्रमण बढ्दो क्रममा छ ।
- (घ) दिगो विकास लक्ष्य प्राप्त गर्न जनसहभागिताको महत्त्व छ ।

## 3. तुलना गर्नुहोस् :

- (क) राष्ट्रिय निकुञ्ज र सिकार आरक्ष
- (ख) जैविक विविधता र पारिस्थितिक प्रणाली

## 4. छोटकरीमा लेख्नुहोस् :

- (क) राष्ट्रिय निकुञ्जको महत्त्व
- (ख) दिगो विकास लक्ष्यका सिद्धान्त
- (ग) नेपालमा पाइने जडीबुटीहरूको महत्त्व
- (घ) संरक्षण क्षेत्रको आवश्यकता



## मैथुनिक र अमैथुनिक प्रजनन (Sexual and Asexual Reproduction)

सजीवहरूले आफू जस्तै नयाँ सन्तान उत्पादन गरी वंशको निरन्तरता दिने प्रक्रियालाई प्रजनन भनिन्छ । सजीवको प्रजनन निम्न लिखित दुई प्रकारबाट हुन्छ ।

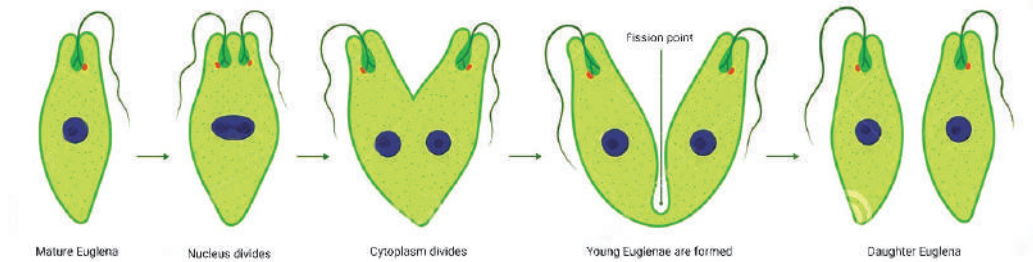
1. अमैथुनिक (Asexual)
2. मैथुनिक (Sexual)

### 1. अमैथुनिक (Asexual)

भाले र पोथी प्रजनन कोषहरूको मिलनबिना हुने प्रजननलाई अमैथुनिक प्रजनन भनिन्छ । यस प्रक्रियामा एउटा माउ (Parent) जीवबाट आफू जस्तै सन्तान उत्पन्न हुन्छ । यो प्रक्रिया छोटो अवधिमा नै सम्पन्न हुन्छ । यस्तो प्रजनन प्रायः सरल र कम विकसित सजीवमा मात्र हुन्छ । अमैथुनिक प्रजनन निम्न लिखित प्रकारका छन् :

#### (क) फिसन (Fission)

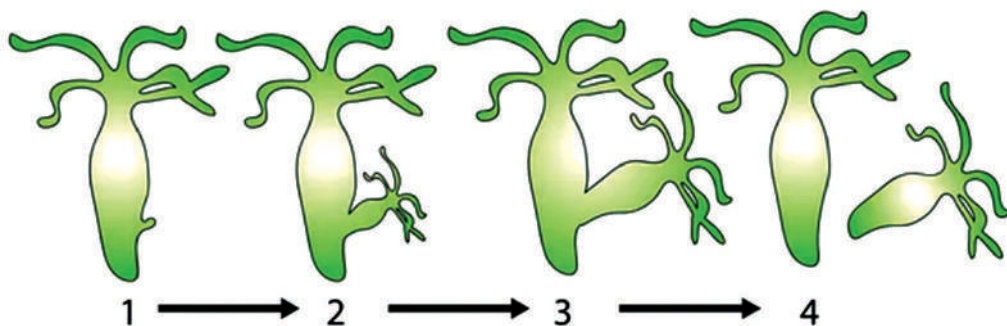
यसमा एककोषीय जीवहरू सामान्य कोष विभाजन भई एकबाट दुई र दुईबाट चार हुँदै सङ्ख्यामा वृद्धि हुन्छ । एउटा कोष विभाजन भई दुईओटा सन्तति कोष बन्छन् भने त्यसलाई बाइनरी फिसन भनिन्छ । यो प्रजनन ब्याक्टेरिया, डाइएटम, अमिबा, युग्लिना, प्यारामेसियम जस्ता सूक्ष्म जीवमा हुन्छ ।



एउटा कोष विभाजन भई धेरैओटा सन्तति बनेमा त्यसलाई मल्टिपल फिसन भनिन्छ । यो प्रजनन क्लामाडोमस (chlamydomonas), प्लाज्मोडियम (plasmodium) जस्ता सूक्ष्म जीवमा हुन्छ ।

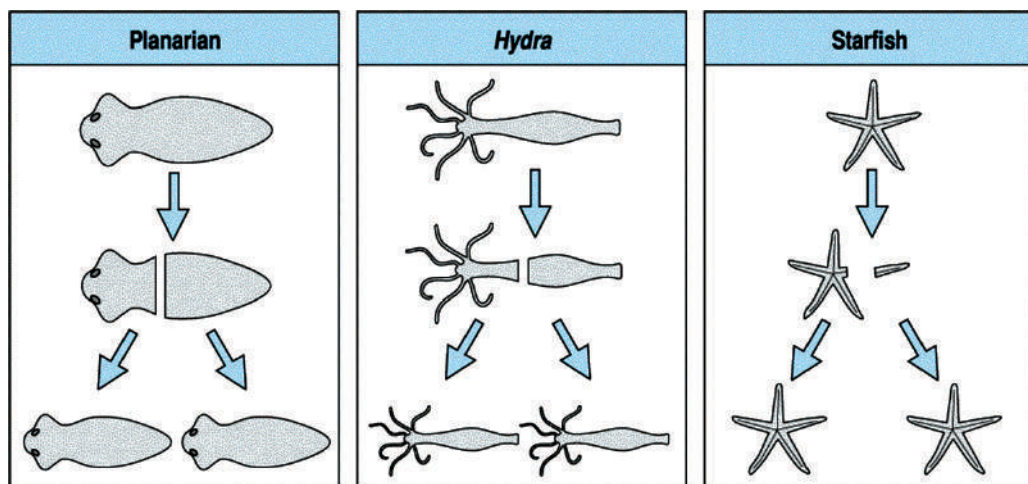
## (ख) बडिड (Budding)

जीवको शरीरमा टुसा (Bud) पलाएर छुट्टिई नयाँ सन्ततिको रूपमा विकसित हुने प्रक्रियालाई बडिड भनिन्छ। यो प्रक्रिया हाइड्रा (hydra), यिस्ट (yeast) जीवहरूमा हुन्छ।



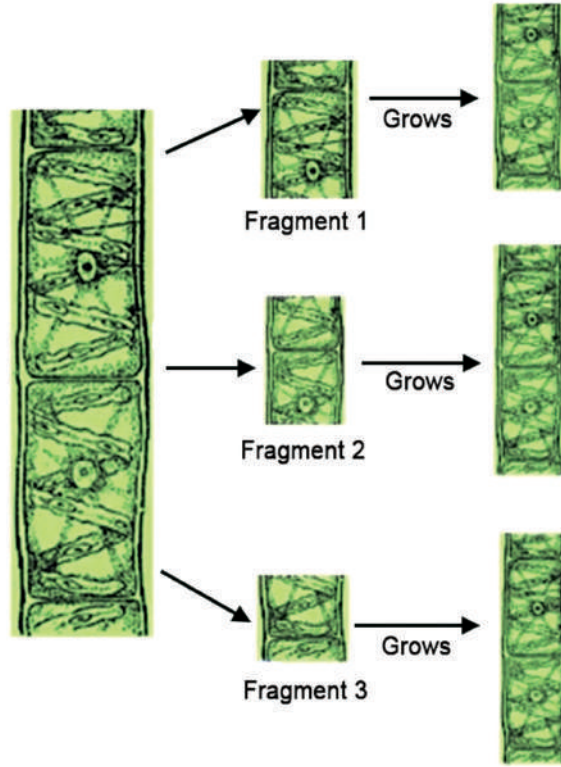
## (ग) रिजेनेरेसन (Regeneration)

जीवको शरीर दुई वा दुईभन्दा बढी भागमा टुक्रिएर नयाँ जीवको विकसित हुने प्रक्रियालाई रिजेनेरेसन (regeneration) भनिन्छ। यो प्रक्रिया हाइड्रा (hydra), नाम्लेकिरा (tapeworm) जस्ता जीवमा हुन्छ।



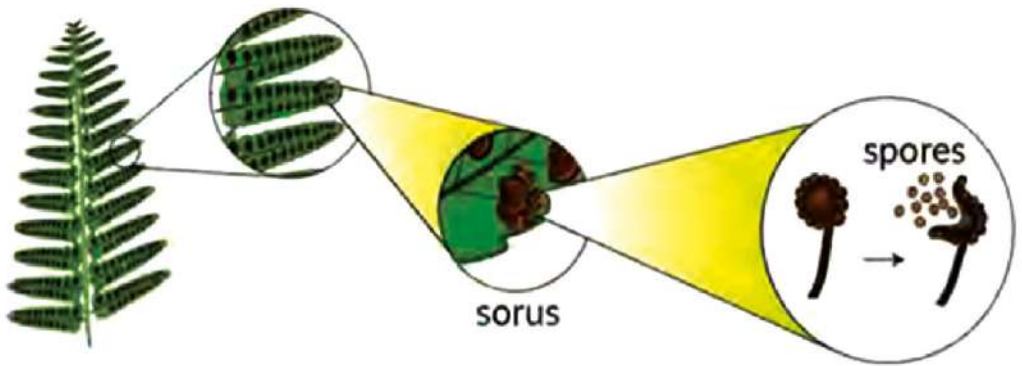
## (घ) फ्रागमेन्टेसन (Fragmentation)

यसमा वनस्पति टुक्रिन गई त्यस्तै नयाँ वनस्पति विकसित हुन्छ। जस्तै स्पाइरोगाइरा (spirogyria), फन्जाई (Fungi) आदि यो प्रक्रियामा हुन्छ।



### (ड) स्पोरुलेसन (Sporulation)

सरल बिरुवामा स्पोरेन्जिया (sporangia) भित्र बीजाण्ड (spores) बन्छन्। परिपक्व बीजाणुहरू अनुकूल वातावरणमा अङ्कुराएर नयाँ बिरुवा बन्दछन्। यस प्रक्रियालाई स्पोरुलेसन भनिन्छ। यो प्रक्रिया फन्जाई (fungi) र ब्याक्टेरिया (bacteria) मस (Moss) जस्ता जीवहरूमा हुन्छ।





## (च) भेजिटेटिभ प्रोपागेसन (Vegetative Propagation)

बिरुवाहरूको जरा, काण्ड, पात आदिबाट नयाँ बिरुवा बन्ने प्रक्रियालाई भेजिटेटिभ प्रोपागेसन भनिन्छ । जराबाट नयाँ बिरुवा बन्ने लाहुरे फूल, सखरखण्ड आदि पर्छन् भने काण्डबाट नयाँ बिरुवा बन्नेमा आलु, अदुवा, गुलाफ र पातबाट नयाँ बिरुवा बन्न बेगोनिया, ब्रायोफाइलम आदि हुन् ।



### अमैथुनिक प्रजननका फाइदा

1. सरल र छिटो हुन्छ ।
2. एउटै जीवमात्र भए प्रजनन हुन्छ ।
3. पैतृक गुण यथावत् रहन्छ ।
4. सन्तानमा एकरूपता आउँछ ।
5. एकैपटक धेरै सन्तति उत्पादन गर्न सकिन्छ ।



### मैथुनिक प्रजनन (Sexual Reproduction)

1. यो भाले प्रजनन कोष (sperm) पोथी प्रजनन कोष (ovum) को मिलन भई सन्तान उत्पादन हुने क्रिया हो ।
2. धेरैजस्तो जनावर विकरित बिरुवामा मैथुनिक प्रजनन हुन्छ ।
3. भाले र पोथी अलग अलग हुने सजीवलाई एकलिङ्गी भनिन्छ । जस्तै : मानिस, माछा, भ्यागुता, सर्प आदि ।
4. भाले र पोथी अङ्ग एउटै शरीरमा भएको जीवलाई द्विलिङ्गी वा उभयलिङ्गी (bisexual) प्राणी भनिन्छ । मानिस, परेवा जस्ता जनावर र वनस्पतिमा फर्सी, मेवा जस्ता वनस्पति एक लिङ्गीय हुन् भने र तोरी, केराउ, गँड्यौला आदि दुईलिङ्गीय हुन् ।



## बिरुवामा मैथुनिक प्रजनन (Sexual Reproduction)

विकसित बिरुवाको प्रजनन अङ्ग फूल हो । फूलको भाले अङ्ग एन्ड्रोसियमले पराग कण बनाउँछ । फूलको पोथी अङ्ग गाइनोसियमले अण्ड उत्पादन गर्छ । एन्ड्रोसियममा बनेको परागकण गाइनोसियममा पुग्ने प्रक्रियालाई परागसेचन (pollination) भनिन्छ । त्यसपछि परागकण र अण्डको मिलन हुन्छ र यसलाई गर्भाधान भनिन्छ । गर्भाधानपछि युग्मज (zygote) को वृद्धि भई बिउ बन्छ र बिउ उम्रेर बिरुवा बन्छ ।



## जनावरमा हुने मैथुनिक प्रजनन (Sexual Reproduction in Animal)

मैथुनिक प्रजनन भाले र पोथी प्रजनन कोषको मिलनबाट सम्पन्न हुन्छ । जनावरमा गर्भाधान दुई प्रकारले हुन्छ ।

### (क) बाह्य गर्भाधान (External fertilization)

यो जनावरको शरीर बाहिर भाले र पोथी प्रजनन कोषको संयोजनबाट हुने गर्भाधान हो । जस्तै: माछा, भ्यागुता आदि ।

### (ख) भित्री गर्भाधान (Internal fertilization)

यसमा भाले र पोथी प्रजनन कोष संयोजन शरीरभित्र हुन्छ र युग्मज (zygote) बन्छ । यसपछि युग्मज कोष विभाजन हुँदै बच्चाको रूपमा विकसित हुन्छ । मानिस, गाई यसका उदाहरण हुन् ।

### मैथुनिक प्रजननका फाइदा

1. जीवहरूको सङ्ख्या वृद्धि भई पछिसम्म कायम रहन्छ ।
2. सन्ततिहरूमा नयाँ गुणको विकास हुन्छ ।
3. जीवहरूको आयु लामो हुन्छ ।
4. यसमा भाले पोथी दुवैको गुण सन्ततिमा आउँछ ।
5. रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता बढी हुन्छ ।



## बिउ (Seed)

बिउहरू विभिन्न आकार प्रकारका हुन्छन् । यिनीहरू भित्रको मुख्य संरचना सबै बिउमा उस्तै हुन्छ । बिउ मुख्यतया दुई प्रकारका हुन्छन् ।

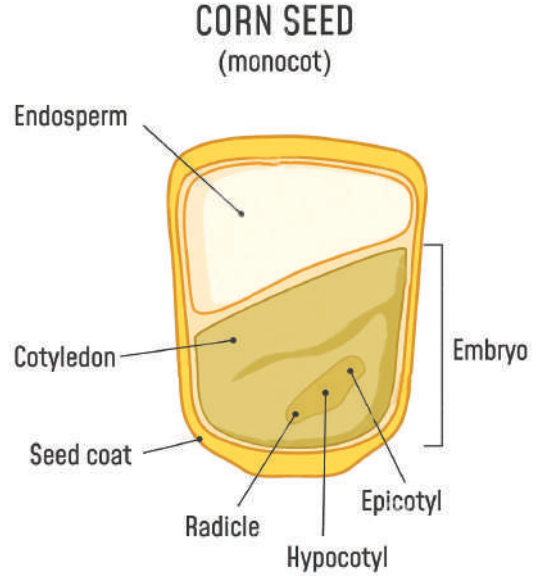


## क्रियाकलाप : 1

धान, मकै, सिमी, चना, केराउ, तोरीको बिउ लिनुहोस् र एक दुई दिन पानीमा भिजाउनुहोस् । यी बिउले पानी सोसी फुलेर ठुलो आकारका बन्छन् । ती बिउको बाहिरको बोक्रा बिस्तारै निकाल्नुहोस् । प्रत्येक बिउको कतिओटा फक्लेटा छन्, अवलोकन गरी सूची बनाउनुहोस् ।

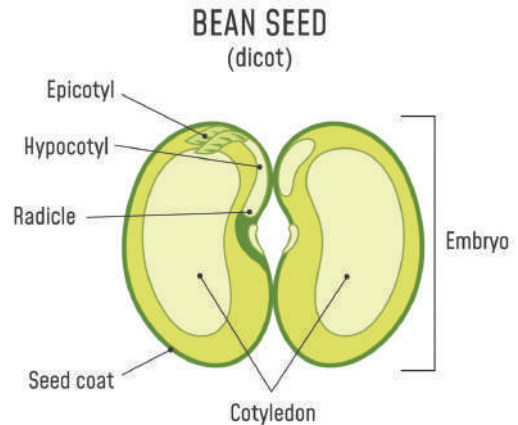
### 1. एकदलीय बिउ (Monocotyledon)

एकदलीय बिउमा एउटा मात्र फक्लेटा हुन्छ । धान, गहुँ, मकै आदि एकदलीय बिरुवा हुन् । बिउमा सिडकोट, इन्डोस्पर्म र इम्ब्रियो हुन्छ । बिउको बाहिरी पत्रले (seed coat) ले बिउको सुरक्षा गर्छ । इन्डोस्पर्ममा बिउ उम्रिने समयमा आवश्यक पौष्टिक तत्व हुन्छ । मकैको दानामा चुच्चो परेको भागलाई रेडिकल भनिन्छ । यो अङ्कुरण पछि जरा बन्छ । मकैको चौडा भाग पट्टि प्लुमुल (plumule) जुन पछि काण्ड बन्छ । जस्तै धान, गहुँ, जौ, कोदो एकदलीय बिउ हुन् ।



### 2. दुईदलीय बिउ (Dicotyledonous Seed)

बिउको बोक्राभित्र फक्लेटा हुन्छन् । दुई ओटा फक्लेटा (cotyledons) भएको बिउलाई दुईदलीय भनिन्छ । बिउको खाल्डो परेको भागलाई हाइलम (hilum) भनिन्छ ।



हाइलम सँगै रहेको सानो प्वाल लाई (micropyle) भनिन्छ । अङ्कुरणका समयमा त्यस प्वालबाट बिउ भित्र पानी पस्छ विउको अङ्कुरणमा सहयोग गर्छ ।

### एकदलीय र दुईदलीय बिउमा भिन्नता

एकदलीय बिउ	दुई दलीय बिउ
1. एउटा मात्र फक्लेटा हुन्छ ।	1. दुईओटा फक्लेटा हुन्छ ।
2. इन्डोस्पर्म हुन्छ ।	2. इन्डोस्पर्म हुँदैन ।
3. हाइलम र माइक्रोपाइल आँखाले देखिँदैन ।	3. हाइलम र माइक्रोपाइल देखिन्छ ।
4. प्लुमुल धेरै सानो हुन्छ ।	4. प्लुमुल ठुलो हुन्छ ।
5. भ्रूण सानो हुन्छ ।	5. भ्रूण ठुलो हुन्छ ।
6. बिउको र फलको बोक्रा जोडिएको हुन्छ ।	6. बिउ अलग्गै बनेर कोसाभित्र रहेको हुन्छ ।



### बिउको छराइ (Dispersal of Seeds)

बिउ मुख्यतः चार प्रकारले छरिन्छ ।

#### 1. हावाद्वारा:

हलुका, साना तथा भुवा भुस भएको बिउ हुने बिरुवा हावद्वारा छरिन्छ । जस्तै : सिमल, कपास तथा विभिन्न खालका घाँस ।

#### 2. पानीद्वारा:

नरिवल, सुपारी, कमल आदि बिरुवाका बिउ पानीमा परेर एक ठाउँबाट अर्को ठाउँसम्म पुग्ने गर्छन् ।

#### 3. मानिस तथा जीवजन्तुद्वारा:

जनावरले निष्कासन गर्दा, शरीरमा टाँसिएर, मानिसले उत्पादनका लागि बिउ छरेर । जस्तै: अम्बा, गोलभेंडा, पिपल आदिका बिउ एक ठाउँबाट अर्को ठाउँसम्म छरिने गर्छ ।

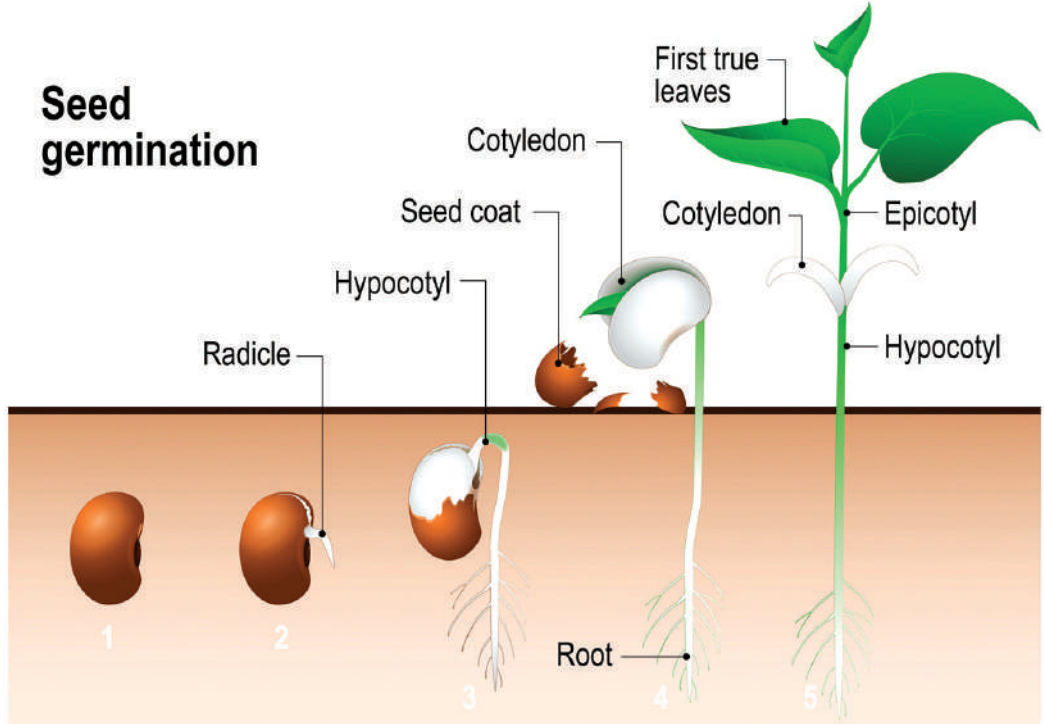
#### 4. फल आफैँ जोडसँग फुट्दा :

केही बिरुवाका फलपाकेपछि आफैँ जोडले फुट्छन् र बिउ छरिन पुग्छ । जस्तै: केराउ, आलस, तिल, तिउरी आदि



#### बिउको अङ्कुरण (Germination of Seed)

बिउबाट बिरुवा उम्रिनका लागि उपयुक्त हावा, पानी र तापक्रमको आवश्यकता पर्छ ।



#### क्रियाकलाप : 2

**आवश्यक सामग्री:** काँचको बिकर वा गिलास, काठको एक फिट जति लामो टुक्रा, धागो, ३ ओटा चनाको बिउ

चित्रमा देखाए जसरी चनाको बिउलाई काठको टुक्रामा तीन ठाउँमा दुईओटा छेउमा एक एक ओटा र बिचमा एउटा पर्ने गरी धागोले बाँध्नुहोस् । त्यसपछि बिकरमा बिचको बिउ आधा डुब्ने गरी पानी हालेर चार पाँच दिन उज्यालो ठाउँमा राख्नुहोस् । ग्लासमा पानीको सतह नघट्ने गरी बिचबिचमा पानी थप्दै जानुहोस् ।

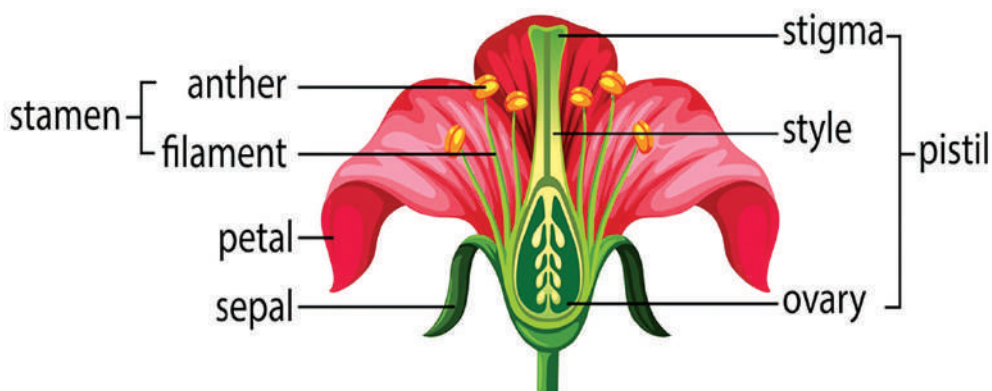
बिउमा आएको परिवर्तन हेरर तलको तालिकामा लेख्नुहोस् :

क्र.सं.	काठमा बिउ रहेको ठाउँ	बिउको अवस्था	कारण
1.	टुप्पामा		
2.	बिचमा		
3.	फेदमा		



## फूल फुल्ने बिरुवाको जीवन चक्र (Life cycle of Flowering Plant)

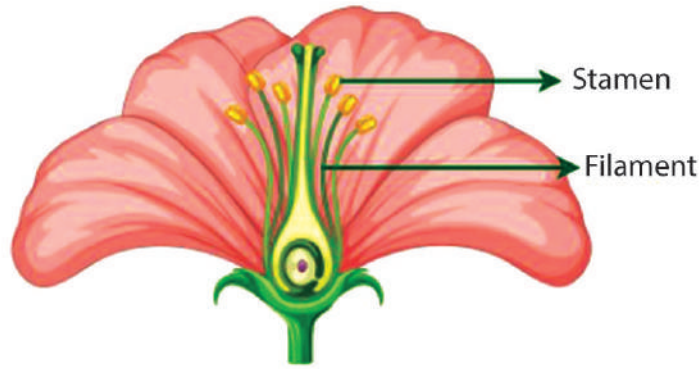
फूल फुल्ने बिरुवा विकसित खालका हुन्छन् । यस्ता बिरुवामा फूल, कोपिला, पात, हाँगा जरा हुन्छन् । फूल बिरुवाको प्रजनन अङ्ग हो । यस्ता बिरुवा बाट बिउ उत्पादन हुन्छ । विकसित फूलमा निम्नलिखित भाग हुन्छन् ।



**पत्रदल (Calyx):** यो फूलको सबैभन्दा बाहिरी भाग हो । यो हरियो रङका पत्रहरू मिलेर बनेको हुन्छ त्यसलाई सेपल्स भनिन्छ । यसले कोपिला अवस्थामा फूललाई सुरक्षित राख्छ ।

**पुष्पदल (Corolla):** यो पत्रदलभन्दा भित्र रहेको रङ्गीचङ्गी भागलाई पुष्पदल भनिन्छ । पुष्पदलका पत्रलाई पेटल्स भनिन्छ । यो भागले बिरुवामा परागसेचनको वेला किराहरूलाई आकर्षित गर्न सहयोग गर्छ ।

**पुङ्केशर (Androecium):** यो फूलको भाले भाग हो । यो स्टामेन (stamens) हरूबाट बनेको हुन्छ । स्टामेनको तल्लो पातलो भागलाई फिलामेन्ट (filament) र माथिको फुलेको भागलाई परागकोष (anther) भनिन्छ । एन्थरमा भाले कोष (male gamet) र परागकण (pollen grains) हुन्छ ।



**स्त्रीकेशर (Gynoecium):** यो बिरुवाको पोथी भाग हो । यो एकभन्दा बढी कार्पेल (carpel) वा पिस्टिल (pistil) मिलेर बनेको हुन्छ । प्रत्येक कार्पेलका तीन भाग हुन्छन् -गर्भाशय (ovary), स्टाइल (style) र स्तिग्मा (stigma) गर्भाशय परिपक्व भएपछि पोथी प्रजनन कोष उत्पादन गर्छ । पोथी प्रजनन कोषलाई ओभम (ovum) भनिन्छ ।



### पराग सेचन (Pollination)

भाले अङ्गको एन्थरमा बनेका पराग कण पोथी अङ्गको स्तिग्मा सम्म पुग्ने प्रक्रियालाई पराग सेचन भनिन्छ । पराग सेचन दुई प्रकारले हुन्छ ।

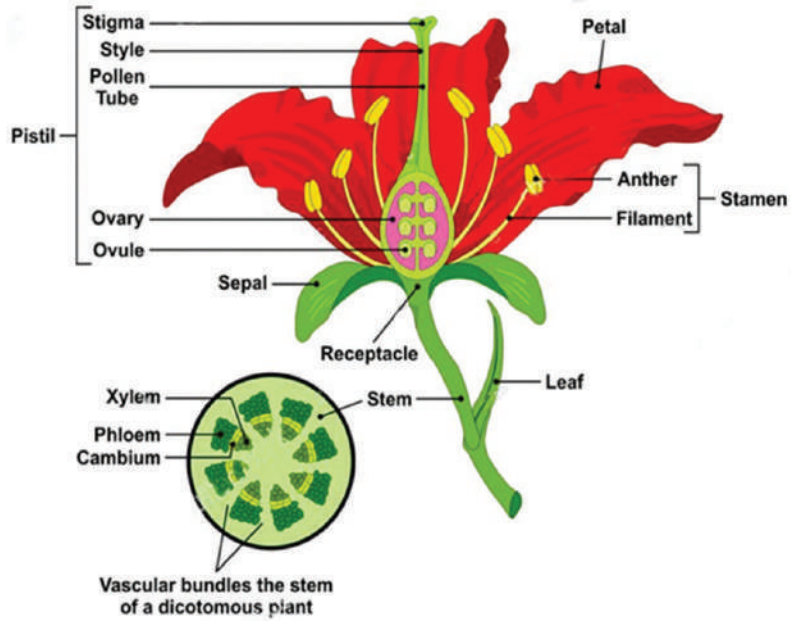
**स्वपराग सेचन (Self pollination) :** एउटै फूलको परागकण त्यही फूलको स्तिग्मासम्म पुगेर हुने पराग सेचनलाई स्वपराग सेचन भनिन्छ ।

**परपराग सेचन (Cross pollination) :** पराग कणहरू एउटा फूलको एन्थरबाट अर्को फूलको स्तिग्मासम्म पुग्ने प्रक्रियालाई परपरागसेचन भनिन्छ ।



### गर्भाधान (Fertilization)

पराग सेचनपछि भाले र पोथी लिंग कोषको मिलन भइ जाइगोट (zygote) बन्ने प्रक्रियालाई गर्भाधान भनिन्छ । पराग सेचनपछि प्रत्येक परागकणबाट मसिनो पराग नलीको विस्तार भई गर्भाशयमा पुग्छ । परागनली हुँदै आएको भाले लिङ्ग कोष र ओभ्युलमा रहेको पोथी लिङ्ग कोषको मिलन भई जाइगोट बन्छ । यसरी गर्भाधान भएको जाइगोट विकास भएर भ्रूण हुँदै बिउको रूपमा विकास हुन्छ ।



## प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

एउटा फूल टिपेर पत्रदल, पुष्पदल, पुङ्केशर, स्त्रीकेशरको अवलोकन गर्दै तिनीहरूको चित्र बनाउनुहोस् ।



## आफूलाई जाँचौँ :

### 1. तल दिइएका उत्तरमध्ये सही उत्तर छान्नुहोस् :

(क) तलको कुन सजीवमा अमैथुनिक प्रजनन हुन्छ ?

(अ) भेडा

(आ) बाँदर

(ई) तोरी

(इ) अमिबा

(ख) तलका कुन जनावरमा रिजेनेरेसन विधिबाट प्रजनन हुन्छ ?

(अ) चरा

(आ) लामखुट्टे

(इ) जुका

(ई) टेपवर्म



- (ग) जराबाट सन्तान उत्पादन हुने बिरुवा कुन हो ?  
 (अ) सखरखण्ड (आ) मकै  
 (इ) आलु (ई) प्याज
- (घ) एकलिङ्गी फूल भएको बिरुवा कुन हो ?  
 (अ) मेवा (आ) फापर  
 (इ) तोरी (ई) केराउ
- (ङ) बडिड प्रक्रियाबाट सन्तान उत्पादन तलकामध्ये कुनमा हुन्छ ?  
 (अ) च्याउ (आ) इस्ट  
 (इ) भाइरस (ई) ब्याक्टेरिया

**2. खाली ठाउँमा मिल्दो शब्द भर्नुहोस् :**

- (क) चना .....दलीय बिउ हो ।  
 (ख) फूलको सबैभन्दा बाहिरको भागलाई.....भनिन्छ ।  
 (ग) बिउको प्लुमुल अङ्कुरणपछि.....बन्छ ।  
 (घ) परागकण फूलको.....भागमा हुन्छ ।  
 (ङ) फूलको भाले अङ्गलाई.....भनिन्छ ।

**3. भिन्नता लेख्नुहोस् :**

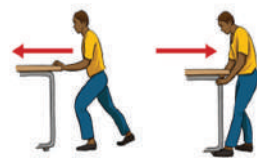
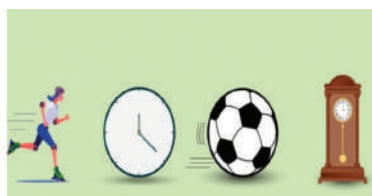
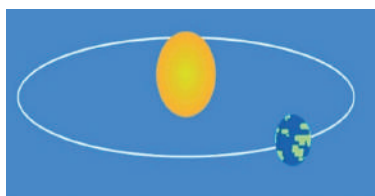
- (क) एकदलीय र दुईदलीय बिउ (ख) एन्ड्रोसियम र गाइनोसियम  
 (ग) मैथुनिक र अमैथुनिक प्रजनन (घ) बाह्य गर्भाधान र भित्री गर्भाधान  
 (ङ) पराग सेचन र गर्भाधान

**4. छोटकरीमा उत्तर लेख्नुहोस् :**

- (क) मैथुनिक प्रजनन (ख) गाइनोसियम  
 (ग) जाइगोट (zygote) (घ) परागसेचन  
 (ङ) बाइनरी फिसन



चाल र विश्राम



चालको अवस्थाहरू



विश्रामको अवस्थाहरू



**दिइएको विषयवस्तु पढ्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् :**

**चाल (Motion) :** वरपरका अरू वस्तुको सापेक्षमा कुनै वस्तुले आफ्नो स्थान परिवर्तन गर्छ भने उक्त वस्तुको स्थितिलाई चाल (motion) भनिन्छ । वस्तुका चाल समान र असमान गरी दुई प्रकारका हुन्छन् । वस्तुले बराबर समय अन्तरालमा बराबर दुरी पार गर्छ भने त्यस्तो चाललाई समान चाल भनिन्छ । वस्तुले बराबर समय अन्तरालमा बराबर दुरी पार गर्दैन भने त्यस्तो चाललाई असमान चाल भनिन्छ । जस्तै: उडिरहेको जहाज, गुडिरेहेको ट्रक, हिँडिरहेको कुकुर, गुडिरेहेको भकुन्डो, बगिरहेको पानी आदि चालका केही उदाहरण हुन् ।

**विश्राम (Rest) :** वरपरका अरू वस्तुको सापेक्षमा कुनै वस्तुले आफ्नो स्थान परिवर्तन गर्दैन भने उक्त वस्तुको स्थितिलाई विश्राम (rest) भनिन्छ । जस्तै: घर, रुख, रोकिराखेको बस आदि

विश्रामका केही उदाहरण हुन् ।

विश्राम र गति सापेक्षित शब्द हुन् । यदि हामी गाडीमा यात्रा गरिरहेको अवस्थामा सडकसँगैको घरहरू, पोल, रुखको तुलनामा हामी चाल अवस्थामा हुन्छौं भने गाडीभित्रका जस्तै सिट, गाडीको झ्याल, गाडीमा यात्रा गरिरहेको यात्रुहरूको तुलनामा विश्राम अवस्थामा हुन्छौं । सापेक्षित विन्दुको तुलनामा एकै समयमा कुनै पनि वस्तु चाल वा विश्राम दुवै अवस्थामा हुन सकिन्छ ।

### स्केलर परिमाण र भेक्टर परिमाण (Scalar quantity and Vector quantity)

मान मात्रै भएको तर दिशा नभएको भौतिक परिमाणलाई स्केलर परिमाण भनिन्छ । यसको योगफल सधैं धनात्मक हुन्छ । जस्तै: लम्बाई, पिण्ड, घनत्व, वेग, कार्य, शक्ति आदि हुन् । मान र दिशा दुवै भएको भौतिक परिमाणलाई भेक्टर परिमाण भनिन्छ । यसको योगफल धनात्मक, ऋणात्मक वा शून्य हुन्छ । जस्तै: गति, प्रवेग, स्थानान्तरण, बल, तौल आदि हुन् ।

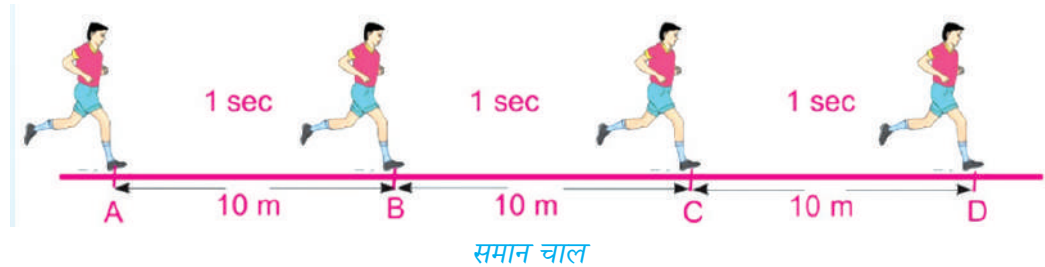
### वेग (Speed)

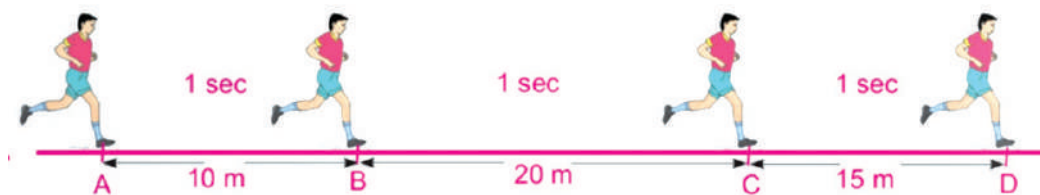
एकाइ समयमा पार गर्ने दुरीलाई वेग (speed) भनिन्छ । वेगलाई मिटर प्रति सेकेन्ड (m/s) एकाइमा नापिन्छ । वेगको परिमाण (magnitude) मात्र हुने तर दिशा (direction) नहुने भएकाले वेगलाई स्केलर (scalar) परिमाण भनिन्छ । एउटा कारको वेग 20 मिटर प्रतिसेकेन्ड छ भन्नुको अर्थ त्यस कारले प्रत्येक सेकेन्डमा 20 मिटर दुरी पार गर्छ भन्नु हो ।

$$\text{वेग} = \frac{\text{पार गरेको दुरी}}{\text{लागेको समय}}$$

### गति (Velocity)

एकाइ समयमा निश्चित दिशातिर पार गरेको दुरीलाई गति (velocity) भनिन्छ । गतिलाई पनि मिटरप्रति सेकेन्ड (m/s) एकाइमा नापिन्छ । गतिको परिमाण (magnitude) र दिशा (direction) दुवै हुने भएकाले यसलाई भेक्टर (vector) परिमाण भनिन्छ । गतिलाई गणितीय समीकरणमा निम्नानुसार व्यक्त गर्न सकिन्छ ।



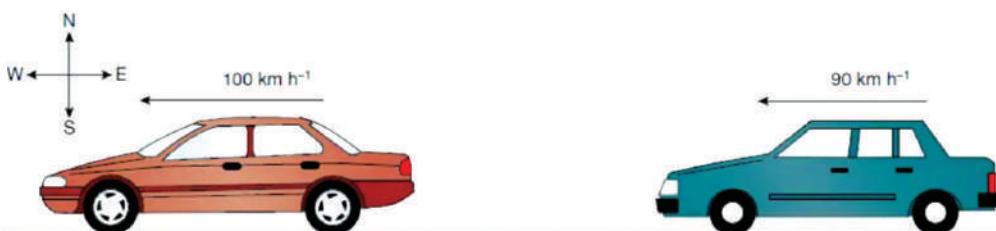


असमान चल

$$\text{गति} = \frac{\text{निश्चित दिशामा पार गरेको दुरी}}{\text{दुरी पार गर्न लागेको जम्मा समय}}$$

दैनिक जीवनमा वेग र गतिको प्रयोग उस्तै लाग्न सक्छ तर भौतिक विज्ञानमा यिनीहरूको अर्थ फरक हुन्छ ।

### सापेक्षिक गति (Relative velocity)



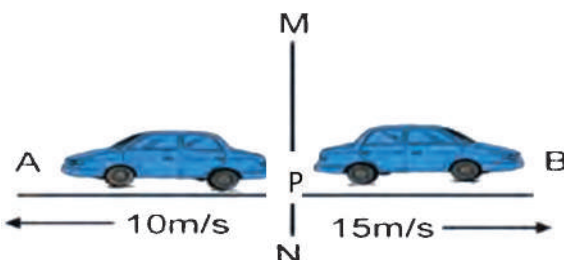
(a) The velocity of the car on the left relative to the observer is  $10 \text{ km h}^{-1}$  due west.



(b) The velocity of the car approaching from the left relative to the observer is  $190 \text{ km h}^{-1}$  due east.

### एक अर्कामा सापेक्षिक गति

कुनै पनि वस्तुको अवस्था तुलना गर्नका लागि आवश्यक पर्ने निश्चित बिन्दु, रेखा वा स्थानलाई सन्दर्भ बिन्दु (reference point) भनिन्छ । सन्दर्भ बिन्दुसँग तुलना गरी व्यक्त गरिएको वस्तुको गतिलाई सापेक्षिक गति (relative velocity)



फरक दिशामा फरक गतिका वस्तु

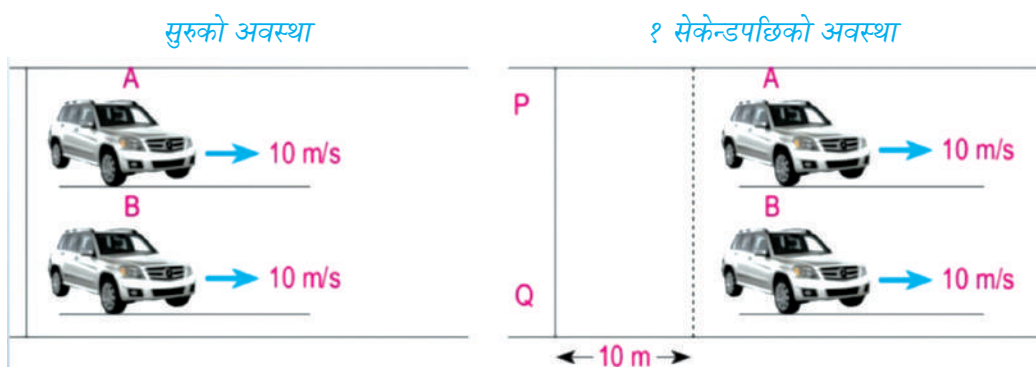
भनिन्छ । दिइएको चित्रमा कार A 10 m/s को गतिमा पश्चिम दिशातिर गइरहेको र कार B 15 m/s को गतिमा पूर्व दिशातिर गइरहेको छ । चित्रमा सन्दर्भ रेखा MN मा रहेको ए सन्दर्भ बिन्दु (reference point) हो ।



## विभिन्न अवस्थामा सापेक्षिक गति निकाल्ने तरिका

### (क) एउटै दिशामा एउटै गतिले गइरहेको अवस्थामा

मानौं दुईओटा गाडी A र B सन्दर्भ रेखा PQ बाट एउटै दिशातर्फ गइरहेका छन् । दुवै गाडीको गति समान 10 m/s छ । प्रत्येक गाडीले 1 सेकेन्डमा 10 m दुरी निश्चित दिशामा पार गरेका छन् । यस अवस्थामा दुवै गाडीसँगै हुन्छन् । यिनीहरूले रेखा PQ को दाँजोमा दुरी पार गरिरहे तापनि एक अर्काको दाँजोमा दुरी पार गरेका हुँदैनन् । त्यसैले यिनीहरूको सापेक्षिक गति शून्य हुन्छ । त्यसैले समान गतिमा रहेका दुईओटा बसमा सवार यात्रुहरूले एकआपसमा आफूलाई स्थिर जस्तो महसुस गर्छन् ।

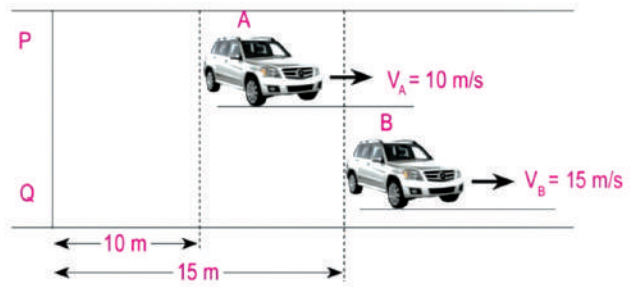
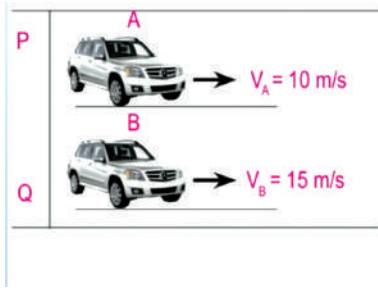


एउटै दिशामा एउटै गतिले गइरहेका वस्तुको सापेक्षिक गति

$$V_{AB} = V_B - V_A = (10 - 10) \text{ m/s} = 0$$

### (ख) एउटै दिशामा फरक फरक गतिले गइरहेको अवस्थामा

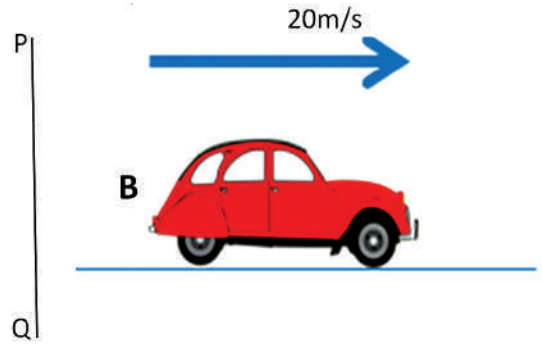
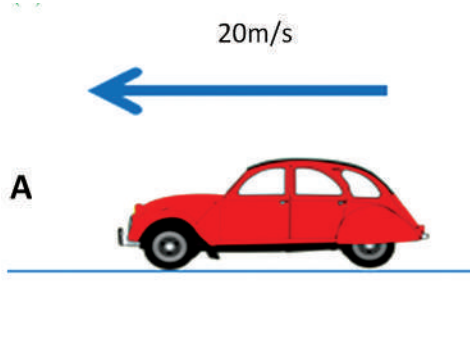
तलको पहिलो चित्रमा कार A र कार B सुरुको अवस्थामा सापेक्ष बिन्दु MN बाट क्रमशः 10 m/s र 15 m/s को गतिले एउटै दिशातिर गुडिरहेका छन् । दोस्रो चित्रमा 1 सेकेन्डपछिको अवस्था देखाइएको छ । यस अवस्थामा कार A ले 10 m र B ले 15 m दुरी पार गरेका छन् । तर कार A बाट कार B हेर्दा 1 सेकेन्डमा 5 m दुरी पार गरेको देखिन्छ । यसमा A को सापेक्षमा B को गति 5 m/s हुन्छ ।



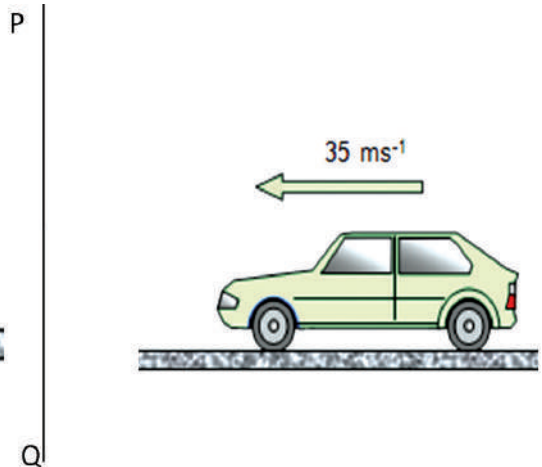
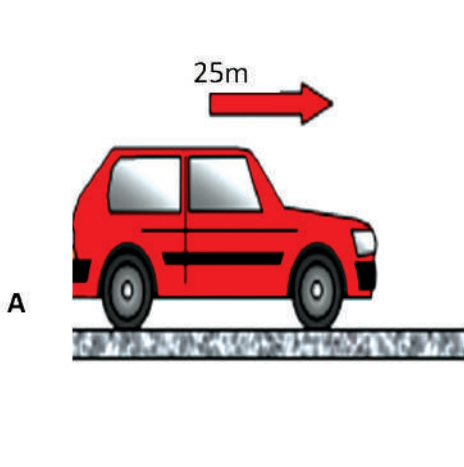
सुरुको अवस्था एउटै दिशामा फरक गतिले गइरहेका कारहरू ? सेकेन्डपछिको अवस्था

$$V_{AB} = V_B - V_A = (15 - 10) \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$$

(ग) विपरीत दिशामा एउटै गति र फरक फरक गतिले गइरहेको अवस्थामा



विपरीत दिशामा गइरहेका वस्तु



फरक दिशामा फरक फरक गतिले गइरहेका वस्तु

माथिका चित्रमा पहिलोमा दुवै कार A र B सापेक्षिक रेखा PQ बाट विपरीत दिशातिर गइरहेका छन् । पहिलोमा दुवै कार A र B समान गति 20 m/s का दरले गुडिरेहेका छन् । दोस्रोमा कार

A र कार B सापेक्षिक रेखा PQ तर्फ विपरीत दिशाबाट गइरहेका छन् । यी दुवै अवस्थामा सापेक्षिक गति  $V_{AB} = V_{BA} = V_A + V_B$  हुन्छ ।

तसर्थ पहिलो चित्रमा  $V_{AB} = 20 \text{ m/s} + 20 \text{ m/s} = 40 \text{ m/s}$

दोस्रो चित्रमा  $V_{AB} = (25 \text{ m/s}) - (-35 \text{ m/s}) = 25 \text{ m/s} + 35 \text{ m/s} = 60 \text{ m/s}$

यस्तो अवस्थामा कार A र कार B मा सवार यात्रुहरूले एकअर्कामा कारको गति वास्तविक भन्दा बढी भएको महसुस गर्छन् ।

समग्रमा एउटै दिशामा गुडिरहेका दुईओटा गाडीको

सापेक्षिक गति = पहिलोको गति - दोस्रोको गति हुन्छ ।

अर्थात्  $V_{AB} = V_A - V_B$

यहाँ,  $V_A = A$  वस्तुको गति,  $V_B = B$  वस्तुको गति

$V_{AB} = A$  को B वस्तुसँगको सापेक्षिक गति

त्यसै गरी दुई विपरीत दिशामा गुडिरहेका वस्तुको सापेक्षिक गति = एउटा वस्तुको गति + अर्को वस्तुको गति

$V_{AB} = V_A + V_B$  हुन्छ ।

### उदाहरण 1

दुईओटा बसहरू A र B क्रमशः  $15 \text{ m/s}$  र  $10 \text{ m/s}$  को गतिमा एउटै दिशातिर गुडिरहेका छन् भने A को B सँगको सापेक्षिक गति कति होला ? यदि तिनीहरू विपरीत दिशातिर लागेका भए सापेक्षिक गति कति होला ?

यहाँ, गाडी A को गति ( $V_A$ ) =  $15 \text{ m/s}$

गाडी B को गति ( $V_B$ ) =  $10 \text{ m/s}$

सापेक्षिक गति ( $V_{AB}$ ) = ?

एउटै दिशामा जाँदा सापेक्षिक गति ( $V_{AB}$ ) =  $V_A - V_B$

$$\text{or, } V_{AB} = 15 \text{ m/s} - 10 \text{ m/s}$$

$$\therefore V_{AB} = 5 \text{ m/s}$$

विपरीत दिशामा जाँदा सापेक्षिक गति ( $V_{AB}$ ) =  $V_A + V_B$

$$\text{or, } (V_{AB}) = 15 \text{ m/s} + 10 \text{ m/s}$$

$$\therefore (V_{AB}) = 25 \text{ m/s}$$

त्यसैले एउटै दिशामा सापेक्षिक गति 5 m/s र विपरीत दिशामा सापेक्षिक गति 25 m/s हुन्छ ।

### औसत गति (Average velocity)

समान चाल भएका वस्तुको गति निश्चित हुन्छ भने असमान चाल भएका वस्तुको गति कहिले बढी र कहिले कम हुन्छ । यस्तो अवस्थामा वस्तुको औसत गति निकालिन्छ । एक एकाइ समयमा निश्चित दिशातिर पार गरेको जम्मा दुरीलाई औसत गति भनिन्छ ।

$$\text{औसत गति} = \frac{\text{निश्चित दिशातिर पार गरेको जम्मा दुरी (s)}}{\text{जम्मा लागेको समय (t)}}$$

$$\therefore \bar{v} = \frac{s}{t}$$

यहाँ,  $\bar{v}$  = औसत गति

s = जम्मा स्थानान्तरण (निश्चित दिशामा पार गरेको दुरी)

t = जम्मा लागेको समय हो ।

### उदाहरण 2

यदि एउटा वस्तुले निश्चित दिशामा 3 सेकेन्डमा 10 मिटर दुरी पार गरेछ र अर्काले सोही दिशामा 6 सेकेन्डमा 17 मिटर दुरी पार गरेछ भने वस्तुको औसत गति कति होला ?

$$\text{यहाँ, औसत गति} = \frac{\text{जम्मा पार गरेको दुरी}}{\text{जम्मा लागेको समय}}$$

$$\text{or, औसत गति } (\bar{v}) = \frac{s}{t} = \frac{10\text{m} + 17\text{m}}{3 + 6} = 3\text{m/s}$$

यदि एउटा वस्तुको निश्चित दिशामा फरक फरक समयमा फरक फरक गति छ भने वस्तुको सुरुको गति  $u$  र अन्तिम गति  $v$  मानेर निम्नलिखित सूत्र प्रयोग गरी त्यसको औसत गति निकाल्न सकिन्छ :

$$\text{औसत गति} = \frac{\text{सुरुको गति} + \text{अन्तिम गति}}{2}$$

$$(\bar{v}) = \frac{u + v}{2}$$



## प्रवेग (Acceleration)

एकाइ समयमा गतिमा भएको परिवर्तनलाई प्रवेग (acceleration) भनिन्छ। यसलाई एस आइ प्रणालीमा मिटर प्रति सेकेन्ड प्रति सेकेन्ड ( $m/s^2$ ) एकाइमा नापिन्छ।

मानौं, एउटा साइकलको सुरुको गति ( $u$ ) छ र ( $t$ ) समयपछि यसको गति ( $v$ ) मा परिवर्तन हुन्छ भने यसको गतिमा भएको परिवर्तन =  $(v - u)$  हुन्छ।

$$\text{प्रवेग} = \frac{\text{गतिमा भएको परिवर्तन}}{\text{लागेको समय}}$$

$$\text{or, प्रवेग} = \frac{\text{अन्तिम गति} - \text{सुरुको गति}}{\text{लागेको समय}}$$

$$\therefore a = \frac{u - v}{2}$$

गति समान भएका वस्तुमा प्रवेग उत्पन्न हुँदैन अथवा शून्य हुन्छ। गुडिरहेका वस्तुको गति घटबढ भइरहन्छ। गुडिरहेको गाडीमा ब्रेक लगाउँदा यसको गति घट्ने र एक्सलेटर बढाउँदा गति बढ्ने हुन्छ।

कुनै वस्तुको प्रवेग  $5 m/s^2$  छ भन्नुको अर्थ प्रत्येक सेकेन्डमा त्यस वस्तुको गति  $5 m/s$  को दरले बढ्दै जान्छ भन्नु हो।

वस्तुको गति घट्ने दर (rate of decrease of velocity) लाई गतिह्रास (retardation) भनिन्छ। गतिह्रास हुँदा वस्तुको अन्तिम गति सुरुको गतिभन्दा कम हुने भएकाले प्रवेगको मान ऋणात्मक हुन्छ।

### उदाहरण 3

एउटा स्थिर अवस्थाबाट चलन सुरु गरेको गाडीको गति 10 सेकेन्ड पछि  $25 m/s$  पुगेछ भने यसको प्रवेग कति पुग्छ, हिसाब गर्नुहोस्।

यहाँ सुरुको गति ( $u$ ) = 0

अन्तिम गति ( $v$ ) =  $25 m/s$

लागेको समय ( $t$ ) = 10 s

### जानि राखौं :

स्थिर अवस्थाबाट चलन सुरु गरेको वस्तुको सुरुको गति ( $u$ ) = 0 हुन्छ भने ब्रेक लगाएर वस्तु रोकिएको अवस्थामा अन्तिम गति = 0 हुन्छ।

प्रवेग (a) = ?

सूत्रानुसार,  $a = \frac{u - v}{2}$

$\therefore a = \frac{25 - 0}{10} = 2.5 \text{ m/s}^2$

यसर्थ दिइएको गाडीको प्रवेगको मान  $25 \text{ m/s}^2$  हुन्छ ।

#### उदाहरण 4

एउटा  $20 \text{ m/s}$  को गतिमा गुडिरहेको बस  $4 \text{ s}$  पछि स्थिर अवस्थामा आउँछ भने त्यसको गतिह्रास कति हुन्छ ?

यहाँ सुरुको गति (u) =  $20 \text{ m/s}$

अन्तिम गति (v) = 0

लागेको समय (t) =  $5 \text{ s}$

गतिह्रास (a) = ?

सूत्रानुसार,

$$a = \frac{u - v}{t}$$

or,  $a = \frac{0 - 20}{4}$

or,  $a = -5 \text{ m/s}^2$

$\therefore$  गतिह्रास (-a) =  $5 \text{ m/s}^2$

उक्त बसको गतिह्रास  $5 \text{ m/s}^2$  रहेछ ।



**आफूलाई जाँचौँ :**

1. दिइएका प्रश्नको सही विकल्प छनोट गर्नुहोस् :

(क) सन्दर्भ बिन्दुको सापेक्षमा कुनै वस्तुले आफ्नो स्थान परिवर्तन गर्दैन भने उक्त वस्तुको स्थितिलाई के भनिन्छ ?

(अ) चाल

(आ) गति

(इ) विश्राम

(ई) वेग

(ख) दुई विपरीत दिशामा गइरहेका A र B वस्तुको सापेक्षिक गति निकाल्ने सूत्र कुन हो ?

(अ)  $V_{AB} = V_A / V_B$  (आ)  $V_{AB} = V_A - V_B$

(इ)  $V_{AB} = V_A \times V_B$  (ई)  $V_{AB} = V_A + V_B$

(ग) निश्चित दिशामा पार गरेको दुरीलाई के भनिन्छ ?

(अ) वेग (आ) स्थानान्तरण

(इ) औसत गति (ई) सापेक्षिक चाल

(घ) कस्तो अवस्थामा औसत गति निकालिन्छ ?

(अ) चाल असमान भएको अवस्थामा (आ) चाल समान भएको अवस्थामा

(इ) प्रवेग शून्य भएको अवस्थामा (ई) वस्तु स्थिर भएको अवस्थामा

(ङ) प्रवेगलाई कुन एकाइमा नापिन्छ ?

(अ) m/s (आ) m/s<sup>2</sup> (इ) m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup> (ई) ms<sup>2</sup>

(च) कुन भनाइ सत्य हो ?

(अ) गति समान भएका वस्तुमा प्रवेग ऋणात्मक हुन्छ ।

(आ) गति असमान भएका वस्तुमा प्रवेग उत्पन्न हुँदैन ।

(इ) गतिह्रास भनेको धनात्मक प्रवेग हो ।

(ई) गति घटबढ हुने दरलाई प्रवेग भनिन्छ ।

## 2. फरक छुट्याउनुहोस् :

(क) दुरी र स्थानान्तरण

(ख) औसत गति र सापेक्षिक गति

(ग) प्रवेग र गतिह्रास

## 3. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) सन्दर्भ बिन्दुलाई परिभाषित गर्नुहोस् ।

(ख) प्रवेग भनेको के हो ?

- (ग) गतिहास भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (घ) सापेक्षिक गति भनेको के हो ?
- (ङ) समान र विपरीत दिशामा रहेका वस्तुको सापेक्षिक गति निकाल्ने तरिका उदाहरणसहित व्याख्या गर्नुहोस् ।
- (च) औसत गति भनेको के हो ?
- (छ) कस्तो अवस्थामा औसत गति निकालिन्छ ? औसत गति निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।

**4. तलका गणितीय समस्या समाधान गर्नुहोस् :**

- (क) एउटा बसले 7 मिनेटमा 4.2 km दुरी पार गर्छ भने यसको गति निकाल्नुहोस् ।  
(Ans: 10m/s)
- (ख) स्थिर अवस्थाबाट चलन सुरु गरेको कारको गति 12 सेकेन्डपछि 30m/s पुगेछ भने त्यसको प्रवेग कति होला ? (Ans: 2.5m/s<sup>2</sup>)
- (ग) स्थिर अवस्थाबाट चलन सुरु गरेको गाडीको प्रवेग 6 सेकेन्डपछि 5m/s<sup>2</sup> पुगेछ भने यसको अन्तिम गति कति होला ? उक्त गाडीको औसत गतिसमेत निकाल्नुहोस् ? (Ans: 15 m/s)
- (घ) समान गतिमा गुडिरहेको एउटा कारले ब्रेक लगाउँदा 2m/s<sup>2</sup> गतिहास भई 4s मा कार रोकियो भने सुरुको गति कति होला ? (Ans: 8m/s)
- (ङ) एउटा मोटरसाइकल 50 km/hr को गतिमा र अर्को 60km/hr को गतिमा एउटै दिशातिर गुडिरहेका छन् भने तिनीहरूबिचको सापेक्षिक गति निकाल्नुहोस् । यदि तिनीहरू विपरीत दिशातिर गुडिरहेका हुन्थे भने त्यस वेला सापेक्षिक गति कति हुन्थ्यो होला ? (Ans: 10 km/hr, 110km/hr)



## उत्तोलक (Lever)



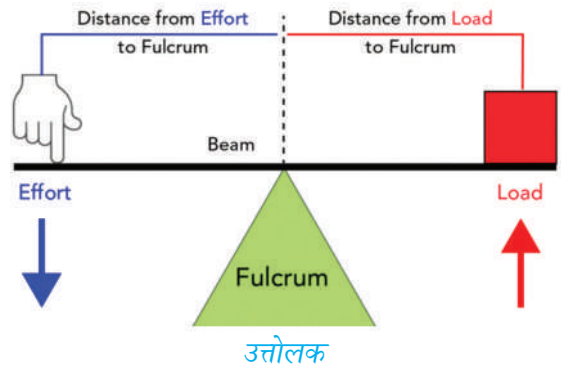
दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने विभिन्न औजार

कुनै निश्चित ठाउँमा आड लिएर कुनै तौलको विरुद्धमा काम गर्न प्रयोग गरिन्छन् । यस्ता उपकरणलाई उत्तोलक भनिन्छ । कुनै निश्चित ठाउँमा आड लिएर स्वतन्त्रतापूर्वक चलाउन सकिने लाम्चा आकारका वस्तुलाई उत्तोलक (lever) भनिन्छ ।

उत्तोलक अड्याइएको बिन्दुलाई फलक्रम (fulcrum) भनिन्छ । उत्तोलकमा लगाउने बललाई इफोर्ट (effort) र उठाउनुपर्ने वा चलाउनुपर्ने वस्तुलाई लोड (load) भनिन्छ । बल अथवा इफोर्ट लगाएका ठाउँदेखि फलक्रमसम्मको दुरीलाई इफोर्ट दुरी (effort distance) भनिन्छ । लोडदेखि फलक्रमसम्मको दुरीलाई लोड दुरी (load distance) भनिन्छ । यसरी उत्तोलकमा इफोर्ट, लोड, फलक्रम, लोड दुरी र इफोर्ट दुरी हुन्छन् । त्यसैगरी फलक्रमदेखि इफोर्टसम्मको भागलाई इफोर्ट बाहु (effort arm) र लोडतिरको भागलाई लोडबाहु (load arm) भनिन्छ ।

### जानि राखौं :

“मलाई फलक्रमका लागि एक बिन्दु देऊ, म पृथ्वी पल्टाइदिने छु ।” यो मनाइ प्रसिद्ध वैज्ञानिक आर्किमिडिजको हो । उनले इसापूर्व २४० मा नै उत्तोलकको आविष्कार गरेका थिए ।

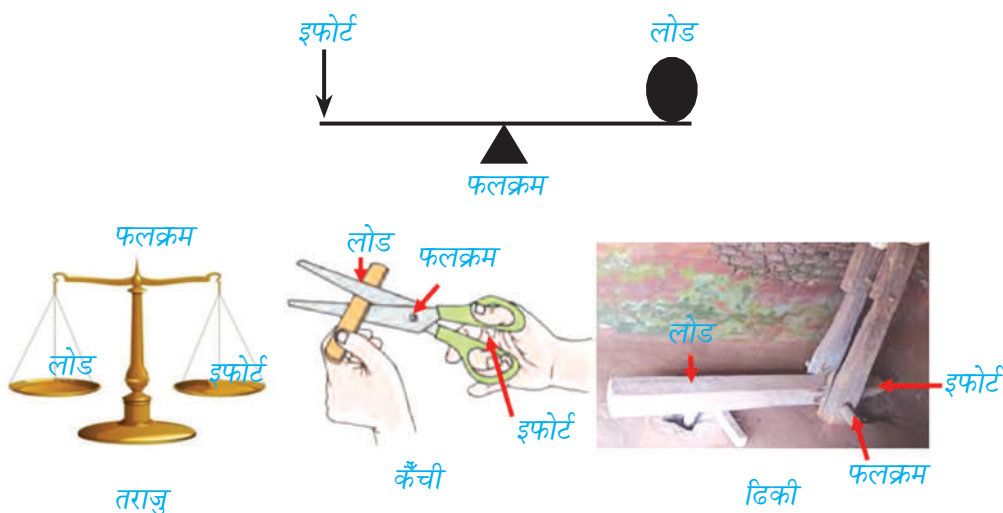


## उत्तोलकका प्रकार (Types of Lever)

फलक्रम, लोड र इफोर्ट रहने स्थानका आधारमा उत्तोलकलाई तीन प्रकारमा विभाजन गरिन्छ :

### (क) पहिलो श्रेणीको उत्तोलक (First class lever)

बिचमा फलक्रम, एक छेउमा लोड र अर्को छेउमा इफोर्ट रहेको उत्तोलकलाई पहिलो श्रेणीको उत्तोलक भनिन्छ । जस्तै : तराजु, कैंची, ढिकी, गल आदि

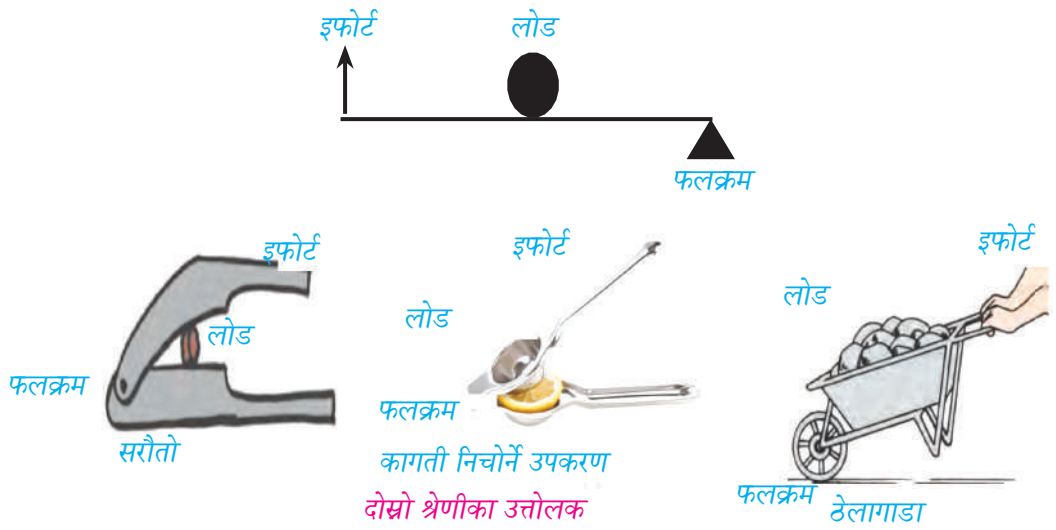


पहिलो श्रेणीका उत्तोलक

फलामको पाता काट्न प्रयोग गरिने कैंचीको काट्ने भाग छोटो बनाइएको हुन्छ । यसले गर्दा लोड दुरी घट्न र इफोर्ट दुरी बढ्न गई इफोर्टको मात्रा कम बल प्रयोग गरेर फलामको पाता काट्न सजिलो हुन्छ ।

### (ख) दोस्रो श्रेणीको उत्तोलक (Second class lever)

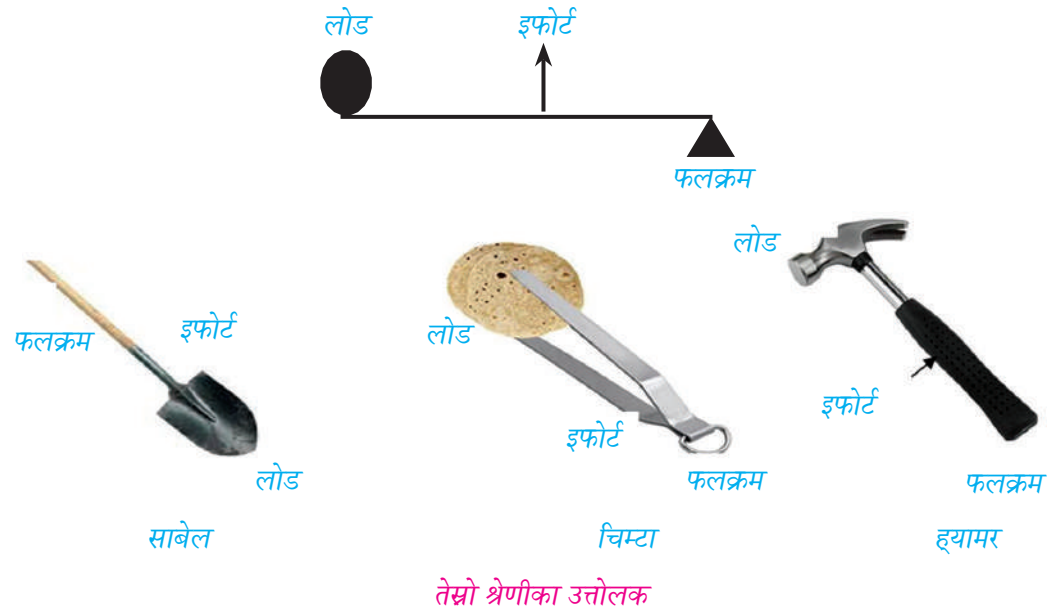
बिचमा लोड, एक छेउमा फलक्रम र अर्को छेउमा इफोर्ट रहेको उत्तोलकलाई दोस्रो श्रेणीको उत्तोलक भनिन्छ । जस्तै : सुपारी काट्ने सरौतो, कागती निचोर्ने उपकरण, एक पाङ्ग्रे ठेलागाडा आदि



एक पाङ्ग्रे ठेलागाडामा लोडलाई पाङ्गातिर सार्दा लोड दुरी घट्न गई कम इफोर्टले लोडलाई गुडाउन सकिन्छ ।

### (ग) तेस्रो श्रेणीका उत्तोलक (Third class lever)

बिचमा इफोर्ट, एक छेउमा फलक्रम र अर्को छेउमा लोड रहको उत्तोलकलाई तेस्रो श्रेणीको उत्तोलक भनिन्छ । जस्तै : साबेल, चिम्टा, ह्यामर आदि ।





## उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त (Working principle of lever)

उत्तोलक सन्तुलन भएको अवस्थामा इफोर्ट र इफोर्ट दुरीको गुणनफल लोड र लोड दुरीको गुणनफलसँग बारबर हुन्छ। यसलाई उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त भनिन्छ।



$$\text{इफोर्ट} \times \text{इफोर्ट दुरी} = \text{लोड} \times \text{लोड दुरी}$$

$$\text{or, Effort} \times \text{Effort Distance} = \text{Load} \times \text{Load Distance}$$

$$\therefore E \times E . D . = L \times L . D .$$

इफोर्ट दुरी छोटो भएमा बढी इफोर्ट लाग्छ। लोड दुरी छोटो भएमा बढी लोड उठाउन कम इफोर्ट भए पनि हुन्छ। त्यसैले सबै उत्तोलकले इफोर्ट  $\times$  इफोर्ट दुरी = लोड  $\times$  लोड दुरीको सिद्धान्तमा कार्य गर्छन्।

### उदाहरण 1

800 N को लोडलाई उत्तोलक प्रयोग गरी उठाउन खोजिएको छ।

लोडदेखि फलक्रमसम्मको दुरी 50 cm र फलक्रमबाट इफोर्टसम्मको दुरी 1.5 m छ भने उक्त लोड उठाउन कति इफोर्ट लगाउनुपर्ला ?

यहाँ,

$$\text{लोड} = 800 \text{ N}$$

$$\text{लोड दुरी} = 50 \text{ cm} = \frac{50}{100} \text{ m} = 0.5 \text{ m}$$

$$\text{इफोर्ट दुरी} = 1.5 \text{ m}, \quad \text{इफोर्ट} = ?$$



अब उत्तोलकको सिद्धान्तअनुसार,

इफोर्ट × इफोर्ट दुरी = लोड × लोड दुरी

Or, इफोर्ट × 1.5m = 800 × 0.5m

$$\therefore \text{इफोर्ट} = \frac{800 \times 0.5\text{m}}{1.5\text{m}} = 266.67\text{N}$$



## यान्त्रिक फाइदा (Mechanical Advantage-MA)

उत्तोलकको प्रयोग गरी कार्य गर्दा कम इफोर्ट लगाएर धेरै लोड उठाउन सकिन्छ । गणितीय भाषामा यसलाई यान्त्रिक फाइदा भनिन्छ । उत्तोलकमा पूर्वबाट सन्तुलन भइरहेको अवस्थामा लोड र इफोर्टको अनुपातलाई यान्त्रिक फाइदा (mechanical advantage) भनिन्छ । उत्तोलकमा इफोर्ट कति गुणा बढ्यो भन्ने थाहा पाउन यान्त्रिक फाइदा पत्ता लगाउनु पर्छ ।

$$\text{यान्त्रिक फाइदा} = \frac{\text{लोड}}{\text{इफोर्ट}} = \frac{\text{Load}}{\text{Effort}}$$

$$\text{or, } MA = \frac{L}{E}$$

यान्त्रिक फाइदाको कुनै एकाइ हुँदैन ।

उदाहरणका लागि कुनै उत्तोलकमा 600N को लोड उचाल्न एक जना व्यक्तिलाई 150N इफोर्ट आवश्यक पर्‍यो भने उक्त उत्तोलकको यान्त्रिक

$$\text{फाइदा (MA)} = \frac{L}{E}$$

$$MA = \frac{600\text{N}}{150\text{N}} = 4 \text{ हुन्छ ।}$$

यसको अर्थ 150N को बल प्रयोग गरी त्यसभन्दा 4 गुणा बढी (600 N) लोड उठाउन यस उत्तोलकले मदत गर्छ । यान्त्रिक फाइदालाई घर्षणले असर पुऱ्याउँछ । घर्षण बल बढेमा यान्त्रिक फाइदा कम हुन्छ । यान्त्रिक फाइदा एकभन्दा बढी भएको उत्तोलकले बल वृद्धि (multiply) गर्छ भने एकभन्दा कम भएको उत्तोलकमा भने लोडभन्दा बढी इफोर्ट लगाउनुपर्छ ।



उत्तोलकको प्रयोग



## गति अनुपात (Velocity Ratio)

उत्तोलकको सहायताले लोडलाई इफोर्टले उठाउँदा लोड र इफोर्ट दुवैले केही दुरी पार गर्छन् । लोड र इफोर्टले पार गर्ने दुरी बराबर हुँदैन । थोरै इफोर्टले ठुलो लोड उठाउनुपर्दा लोडले भन्दा इफोर्टले बढी दुरी पार गर्नु पर्छ । अर्थात् इफोर्टको गति (velocity of effort) लोडको गति (velocity of load) भन्दा बढी हुन्छ । इफोर्टको गति (velocity of effort) र लोडको गति (velocity of load) को अनुपातलाई उत्तोलकको गति अनुपात भनिन्छ ।

लोड र इफोर्टले निश्चित दुरी बराबर समयमा पार गर्ने भएको हुँदा,

$$\begin{aligned} \text{गति अनुपात (VR)} &= \frac{\text{इफोर्टले पार गरेको दुरी (E.D)}}{\text{समय (t)}} \\ &= \frac{\text{लोडले पार गरेको दुरी (E.D)}}{\text{समय (t)}} \\ &= \frac{\text{इफोर्टले पार गरेको दुरी (E.D)}}{\text{लोडले पार गरेको दुरी (L.D)}} \therefore (\text{समय बराबर भएकाले}) \\ &= \frac{\text{इफोर्ट दुरी (E.D)}}{\text{लोड दुरी (L.D)}} \end{aligned}$$

सरलयन्त्रको गति अनुपातलाई घर्षणले असर गर्दैन । गति अनुपातलाई घर्षणले असर नगर्ने तर यान्त्रिक फाइदालाई घर्षणले असर गर्ने भएकाले यान्त्रिक फाइदा जहिले पनि गति अनुपातभन्दा कम हुन्छ ।



## कार्यक्षमता (Efficiency)

यन्त्रमा इफोर्ट प्रयोग गर्दा केही कार्य हुन्छ जसलाई लागत कार्य (input work) भनिन्छ ।

$$\text{लागत कार्य} = \text{इफोर्ट (E)} \times \text{इफोर्ट दुरी (E.D)}$$

यन्त्रमा इफोर्ट प्रयोग गर्दा यन्त्रले गर्ने कार्यलाई उत्पादित कार्य (output work) भनिन्छ ।

$$\text{उत्पादित कार्य} = \text{लोड (L)} \times \text{लोड दुरी (L.D)}$$

प्रतिशतमा व्यक्त गरिएको उत्पादित कार्य र लागत कार्यबीचको अनुपातलाई कार्यक्षमता (efficiency) भनिन्छ । यसलाई संकेतमा  $\eta$  ले जनाइन्छ ।

$$\text{कार्यक्षमता} = \frac{\text{उत्पादित कार्य (input work)}}{\text{लागत कार्य (output work)}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{लोड (L)} \times \text{लोड दुरी (L .D)}}{\text{इफोर्ट (E)} \times \text{इफोर्ट दुरी (E .D)}} \times 100\%$$

$$\text{अर्थात् कार्यक्षमता (\eta)} = \frac{\text{लोड (L) / इफोर्ट (E)}}{\text{इफोर्ट दुरी (E .D) / लोड दुरी (L .D)}} \times 100\%$$

$$\text{तसर्थ, कार्यक्षमता (\eta)} = \frac{\text{यान्त्रिक फाइदा (MA)}}{\text{गति अनुपात (VR)}} \times 100\%$$

घर्षणले गर्दा यान्त्रिक फाइदा गति अनुपातभन्दा जहिले पनि कम हुन्छ । त्यसैले कार्यक्षमता जहिले पनि 100 प्रतिशतभन्दा कम हुन्छ ।

100 प्रतिशत कार्यक्षमता भएको यन्त्रलाई पूर्ण यन्त्र भनिन्छ ।

## उदाहरण 2

एउटा उत्तोलकमा 600N को लोड उठाउन 150N इफोर्ट लाग्छ । यदि इफोर्टले 7.5m पार गर्दा लोडले 1.5 m दुरी पार गर्छ भने त्यसको यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात र कार्य क्षमता कति कति होला ?

यहाँ,

$$\text{लोड} = 600 \text{ N}, \quad \text{इफोर्ट} = 150 \text{ N}, \quad \text{इफोर्ट दुरी} = 7.5 \text{ m}$$

$$\text{लोड दुरी} = 1.5 \text{ m}, \quad \text{यान्त्रिक फाइदा} = ?$$

$$\text{गति अनुपात} = ? \quad \text{कार्य क्षमता} = ?$$

सूत्रानुसार,

$$\text{यान्त्रिक फाइदा (M .A)} = \frac{\text{लोड (L)}}{\text{इफोर्ट (E)}} = \frac{600\text{N}}{150\text{N}} = 4$$

$$\text{गति फाइदा (V.R .)} = \frac{\text{इफोर्ट दुरी (E.D.)}}{\text{लोड दुरी (L.D.)}} = \frac{7.5\text{m}}{1.5\text{m}} = 5$$

$$\text{कार्य क्षमता } (\eta) = \frac{\text{यान्त्रिक फाइदा (M.A)}}{\text{गति अनुपात (V.R)}} \times 100\% = \frac{4}{5} \times 100\%$$

∴ कार्य क्षमता = 80%

त्यसैले यान्त्रिक फाइदा (M.A) = 4, गति अनुपात (V.R.) = 5 र कार्य क्षमता (η) = 80% हुन्छ।



### आफूलाई जाँचौं :

#### 1. दिइएका प्रश्नको सही विकल्प छनोट गर्नुहोस् :

(क) दिइएका मध्ये कुन उपकरण दोस्रो श्रेणीको उत्तोलकमा पर्छ ?

(अ) साबेल (आ) ढिकी (इ) सरौतो (ई) घन

(ख) उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त के हो ?

(अ) इफोर्ट ह इफोर्ट दुरी = लोड हलोड दुरी

(आ) इफोर्ट = लोड

(इ) इफोर्ट दुरी = लोड दुरी (ई) यान्त्रिक फाइदा = कार्य क्षमता

(ग) इफोर्टले गर्ने कार्य कुन हो ?

(अ) लागत कार्य (आ) उत्पादित कार्य

(इ) घर्षण (ई) गुरुत्वबलको कार्य

(घ) निम्नमध्ये कुनलाई घर्षणले असर गर्दैन ?

(अ) यान्त्रिक फाइदा (आ) गति अनुपात

(इ) कार्य क्षमता (ई) उत्तोलकको प्रकार

(ङ) तलकामध्यै कुन भनाइ सही हो ?

(अ) उत्तोलक सन्तुलन भइरहेको अवस्थामा लोड र इफोर्टबिच हुन आउने अनुपातलाई गति अनुपात भनिन्छ।

(आ) इफोर्टभन्दा बढीको लोड उठाउनुपर्दा लोडले भन्दा इफोर्टले बढी दुरी पार गर्नुपर्छ।

(इ) यान्त्रिक फाइदा र गति अनुपात दुवैको एकाइ हुन्छ ।

(ई) प्रतिशतमा व्यक्त गरिएको उत्पादित कार्य र लागत कार्यबिचको अनुपातलाई कार्य क्षमता भनिन्छ ।

**2. उपयुक्त शब्द छानी खाली ठाउँ भर्नुहोस् :**

लोड, बलको दिशा, पहिलो, इफोर्ट, बल वृद्धि, लागत कार्य

(क) उत्तोलकको प्रयोग गरी कार्य गर्दा कम..... लगाएर धेरै लोड उठाउन सकिन्छ ।

(ख) कैची .....श्रेणीको उत्तोलक हो

(ग) यान्त्रिक फाइदा एकभन्दा बढी भएको उत्तोलकले .....गर्छ ।

(घ) उत्तोलकले कामलाई सजिलो बनाउने र .....परिवर्तन गर्ने काम गर्छ ।

(ङ) यन्त्रमा इफोर्ट प्रयोग गर्दा केही कार्य हुन्छ जसलाई ..... भनिन्छ ।

**3. फरक छुट्याउनुहोस् :**

(क) यान्त्रिक फाइदा र गति अनुपात

(ख) लागत कार्य र उत्पादित कार्य

**4. कारण दिनुहोस् :**

(क) उत्तोलकको कार्य क्षमता कहिल्यै पनि शतप्रतिशत हुँदैन ।

(ख) एक पाङ्ग्रे ठेलागाडामा लोडलाई जति पाङ्ग्रातिर सारियो उति नै उचाल्न सजिलो हुन्छ ।

(ग) यान्त्रिक फाइदा जहिले पनि गति अनुपातभन्दा कम हुन्छ ।

**5. दिइएका गणितीय समस्या समाधान गर्नुहोस् :**

(क) 300N को लोडलाई 75N को इफोर्टले उठाउन खोजिएको छ । लोडदेखि फलक्रमसम्मको दुरी 25cm भए फलक्रमबाट इफोर्ट कति दुरीमा लगाउनुपर्ला ?

(उत्तर: 100 cm)

(ख) 550N तौल भएको शरद् र 300N तौल भएको निर्मल मिलेर ढिकिच्याउँ (sea saw) खेलन थाले । शरद् फलक्रमबाट 1.5m टाढा बसेको भए उनलाई सन्तुलन गर्न निर्मल फलक्रमबाट कति टाढा बस्नुपर्ला ? (उत्तर: 2.75m)

(ग) 2m मिटर लामो उत्तोलक प्रयोग गरी 900N लोड उठाउन 300N इफोर्ट लाग्यो । यदि फलक्रम लोडबाट 50cm टाढा भएमा त्यसको यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात र कार्य क्षमता कति कति होला ?

(उत्तर:  $MA = 3, VR = 3, \eta = 100\%$ )



## चाप (Pressure)

हामीले कुनै वस्तुमा बल प्रयोग गर्दा बल प्रयोग गरिएको क्षेत्रफल धेरै भएमा त्यसको असर कम पर्छ । क्षेत्रफल कम भएमा धेरै असर पर्छ । कुनै निश्चित क्षेत्रफलमा लम्ब रूपमा लागेको बल नै चाप हो । प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा लम्ब रूपमा लगाइएको बललाई चाप भनिन्छ ।

### चापको मापन (Measurement of pressure)

कुनै निश्चित ठाउँमा बल प्रयोग गर्दा उत्पन्न हुने चाप लगाइएको बल र क्षेत्रफलमा भर पर्छ । बल बढी भएमा चाप पनि बढ्छ । त्यसै गरी बल लगाएको क्षेत्रफल कम भएमा चाप बढी लाग्छ भने क्षेत्रफल बढेमा चाप कम हुन्छ । यदी कुनै ठाउँमा लगाएको बल  $F$ , त्यस ठाउँको क्षेत्रफल  $A$  र चाप  $P$  छ भने,

$$\text{चाप} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}} = \frac{\text{Force}}{\text{Area}}$$

$$\text{or, } P = \frac{F}{A} \text{ हुन्छ ।}$$

बललाई न्युटन (N) र क्षेत्रफललाई वर्गमिटर ( $m^2$ ) एकाइमा नापिन्छ । त्यसैले चापको एकाइ न्युटन प्रतिवर्गमिटर ( $N/m^2$ ) हुन्छ । यसलाई पास्कल (Pa) पनि भनिन्छ ।

एक पास्कल चाप :  $1 m^2$  क्षेत्रफलमा 1 N बल लगाउँदा उत्पन्न हुने चापलाई एक पास्कल चाप भनिन्छ ।

त्यसैले  $1 Pa = 1 N/m^2$  हुन्छ ।

## उदाहरण 1

1800 N तौल भएको दराजले 1.5 m<sup>2</sup> क्षेत्रफल ओगट्छ भने त्यसले जमिनमा कति चाप दिन्छ ? यदि सोही दराजलाई 3 m<sup>2</sup> क्षेत्रफल ओगट्ने गरी राख्दा चापमा के फरक पर्ला ? हिसाब गर्नुहोस् :

यहाँ दराजको तौल अर्थात् बल (F) = 1800 N

ओगटेको क्षेत्रफल (A) = 1.5 m<sup>2</sup>

$$\text{चाप (P)} = \frac{F}{A} = \frac{1800\text{N}}{1.5\text{m}^2} = 1200 \text{ pa हुन्छ ।}$$

फेरि, an (F) = 1800 N

क्षेत्रफल (A) = 3 m<sup>2</sup> हुँदा,

$$\therefore \text{चाप (P)} = \frac{F}{A} = \frac{1800\text{N}}{3\text{m}^2} = 600 \text{ Pa हुन्छ ।}$$

यहाँ क्षेत्रफल कम भएमा चाप बढी उत्पन्न हुन्छ र क्षेत्रफल बढी हुँदा चाप घट्न जान्छ । क्षेत्रफललाई दुई गुणा गर्दा चाप आधा भएको छ ।



## दैनिक जीवनमा चापको उपयोगिता (Uses of pressure in daily life)

हाम्रो दैनिक जीवनका विभिन्न कार्यमा चापको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहन्छ । दैनिक जीवनमा चापको केही उपयोगिता निम्नानुसार छन् :

१. खेत जोत्ने हलोमा फलामको फाली तिखो बनाइएको हुन्छ, जसले कम बलले पनि धेरै चाप उत्पन्न भई खेत जोत्न सजिलो हुन्छ ।
२. दाउरा तथा काठ काट्नका लागि बन्चरो, हँसिया र खुर्पालाई धारिलो बनाइएको हुन्छ ।
३. कहिलेकाहीँ बढी चाप हुँदा काम गर्न कठिनाइ पर्छ । त्यस्तो अवस्थामा चापलाई कम बनाउनुपर्ने हुन्छ जस्तै : खेत जोत्ने ट्र्याक्टर जमिनमा नगाडियोस् भनेर ट्र्याक्टरको पछाडिको पाङ्ग्रा ठुलो बनाइन्छ ।
४. धेरै भारी बोक्ने ट्रकहरूमा पछाडि धेरैओटा पाङ्ग्रा राखिन्छ जसले गर्दा चाप कम पर्न गई धेरै तौल बोक्दा पनि यसले सडक बिगाडैन ।

५. काठ वा भित्तामा फलामको किला सजिलै पसाउनका लागि किलाको टुप्पो तिखो बनाइएको हुन्छ ।



भारी बोक्ने ट्रक



फलामको किला



हलो



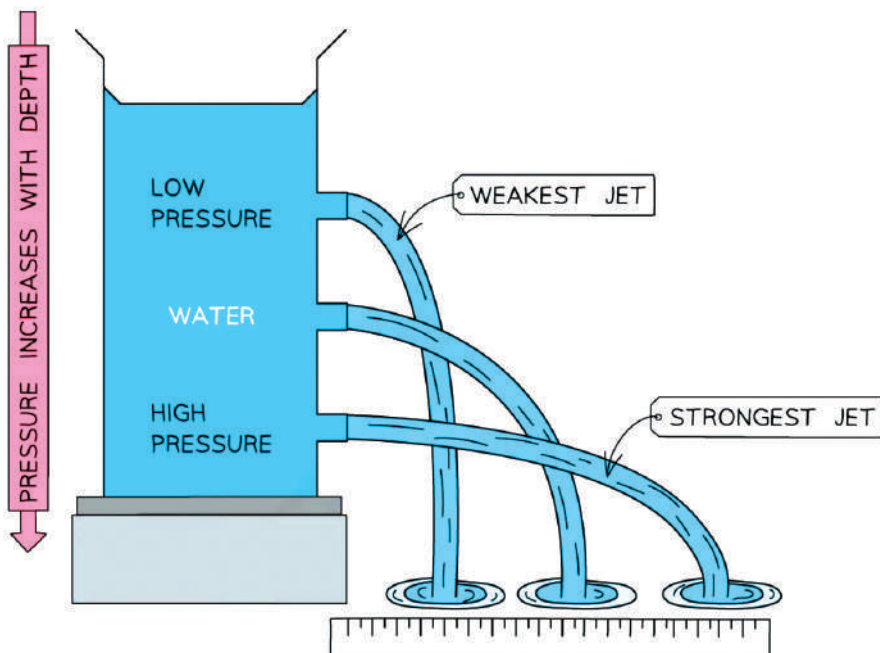
ट्रयाक्टर

चापको उपयोग हुने विभिन्न उपकरण



## तरल पदार्थको चाप (Pressure of liquid)

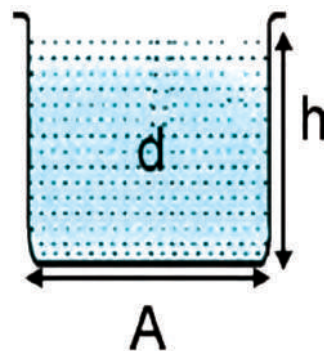
ठोस वस्तुलाई कुनै सतहमा राख्दा त्यसको तौलले गर्दा सतहमा चाप दिन्छ । ठोसको चाप भए जस्तै तरल पदार्थले पनि चाप दिन्छ । कुनै भाँडामा राखिएको तरल पदार्थले एकाइ क्षेत्रफलमा पैदा गर्ने बललाई तरलको चाप भनिन्छ ।





## तरल पदार्थको चापको मापन (Measurement of pressure of liquid)

चित्रमा देखाइएको भाँडाका आधार क्षेत्रफल ( $A$ ), यस भाँडामा रहेको तरल पदार्थको उचाइ ( $h$ ), तरल पदार्थको घनत्व ( $d$ ) र यस स्थानको गुरुत्व प्रवेग ( $g$ ) मानौं । अब, उक्त तरल पदार्थको आयतन  $V = A \times h$  हुन्छ ।



यहाँ तरल पदार्थले भाँडाको पिँधमा दिने बल नै यसको तौल हो ।

हामीलाई थाहा छ,

तरल पदार्थले यसको पिँधमा दिने चाप भनेको प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा लम्ब रूपले पर्ने बल हो त्यसैले,

$$\begin{aligned}
 \text{चाप (P)} &= \frac{\text{तरल पदार्थको तौल (W)}}{\text{पिँधको सतहको क्षेत्रफल (A)}} \\
 \text{वा, } P &= \frac{W}{A} = \frac{\text{पिण्ड (m)} \times \text{गुरुत्व प्रवेग (g)}}{A} \quad (\because w = mg) \\
 &= \frac{\text{घनत्व (d)} \times \text{आयतन (V)} \times \text{गुरुत्व प्रवेग (g)}}{A} \quad (\because m = \rho \times V) \\
 &= \frac{d \times V \times g}{A} \\
 &= \frac{d \times A \times h \times g}{A} \quad (\because v = A \times h)
 \end{aligned}$$

$$1. \quad P = hdg$$

यस सम्बन्धबाट तरल पदार्थको चाप यसको घनत्व ( $d$ ), तरलको गहिराइ वा उचाइ ( $h$ ) र गुरुत्व प्रवेग ( $g$ ) को गुणनफलसँग बराबर हुन्छ । अर्थात् तरल पदार्थको गहिराइ र घनत्व बढेमा त्यसले दिने चाप पनि बढ्छ ।

### उदाहरण 2

एउटा ड्रमको उचाइ  $2m$  छ । यदि सो ड्रमभरि पानी छ भने त्यसले पिँधमा दिने चाप कति हुन्छ, पत्ता लगाउनुहोस् । (पानीको घनत्व =  $1000 \text{ kg/m}^3$ )

यहाँ तरलको उचाइ (h) = 2 m

पानीको घनत्व (d) = 1000 kg/m<sup>3</sup>, गुरुत्व प्रवेग (g) = 9.8 m/s<sup>2</sup>

चाप (P) = ?

$$\begin{aligned}\text{सूत्रानुसार, (P)} &= h \times d \times g \\ &= 2 \times 1000 \times 9.8 = 19600 \text{ Pa}\end{aligned}$$

### उदाहरण 3

एउटा 3m गहिराइ भएको ट्याङ्की भरी तरल पदार्थ राखिएको छ तरल पदार्थले ट्याङ्कीको पिँधमा दिने चाप 800 N/m<sup>2</sup> छ भने उक्त तरलको घनत्व कति हुन्छ ?

यहाँ तरलको उचाइ (h) = 3 m

तरलको चाप (p) = 800 N/m<sup>2</sup>

गुरुत्व प्रवेग (g) = 9.8 m/s<sup>2</sup>

घनत्व (d) = ?

सूत्रानुसार,  $P = h \times d \times g$

$$\text{or } d = \frac{p}{hg} = \frac{800}{3 \times 9.8} = 27.21 \text{ kg/m}^3$$

$$\therefore d = 27.21 \text{ kg/m}^3$$

उक्त ट्याङ्कीमा भएको तरलको घनत्व 27.21 kg/m<sup>3</sup> हुन्छ ।

### विचारणीय प्रश्न

(क) रक्तचाप शरीरको टाउकातिर भन्दा खुट्टातिर बढी हुन्छ, किन ?

(ख) खोलाको पानीमा बस्ने माछालाई समुद्रको पानीमा बाँच्न कठिन हुन्छ, किन ?



## तरल पदार्थको चापको दैनिक जीवनमा उपयोग

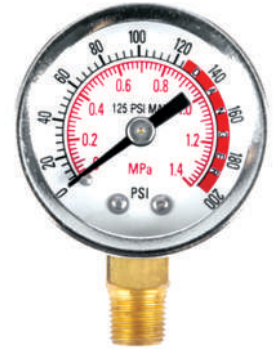
तरल पदार्थको तौल हुन्छ र यसले चाप दिन्छ । तरल पदार्थको गहिराइ बढेअनुसार यसले दिने चाप पनि बढ्छ । तरल पदार्थको चापको यही विशेषताका आधारमा यसलाई दैनिक जीवनमा विभिन्न क्षेत्रमा प्रयोग गरिन्छ । यसका केही उपयोगिता निम्नानुसार छन् :

1. गहिरा पोखरी, बाँध तथा पानी ट्याङ्कीका पिँध धेरै बाक्लो बनाइन्छ ।
2. गोताखोरले समुद्रको गहिराइमा जाँदा विशेष प्रकारको सुट लगाउनुपर्छ ।
3. घरमा पानी ट्याङ्कीलाई सबैभन्दा उच्च स्थानमा राखिन्छ ।
4. पारो राख्ने बोतलको पिँध अन्य तरल राख्ने बोतलको भन्दा बाक्लो बनाइन्छ ।



## खाँदिएको हावाको चाप

हावालाई बल, ट्र्युब, सिलिन्डर आदिमा खाँदून सकिन्छ । खाँदिएको हावा वायुमण्डलीय चापभन्दा बढी चापमा राखिएको हावा हो । हावाको आयतन कम्प्रेसरको मदतले घटाइएको हुन्छ । हावा सङ्कुचित हुँदा वा खाँदिदा ताप उत्पन्न हुन्छ र हावाको चाप बढ्छ । खाँदिएको हावा औद्योगिक प्रक्रियामा ऊर्जाको स्थानान्तरणका लागि एक महत्त्वपूर्ण माध्यम मानिन्छ । एयर ह्यामर, ड्रिल, रेन्च जस्ता शक्ति उत्पन्न हुने उपकरणमा यसको प्रयोग हुन्छ । स्वचालित एयर सिलिन्डर सञ्चालन गर्न र सवारी साधन चलाउन पनि यसको प्रयोग भइरहेको छ । सङ्कुचित हावाद्वारा लगाइएका ब्रेकले टुला रेललाई सञ्चालन गर्न र सुरक्षित राख्न मदत गर्छ । सङ्कुचित एयर ब्रेक टुला राजमार्गका सवारी साधनमा पनि प्रयोग गरेको पाइन्छ । एयर राइफल, उच्च स्तरको सरसफाइ आदिमा खाँदिएको हावाको प्रयोग बढ्दो छ । खाँदिएको हावालाई एयर प्रेसर गजको सहायताले मापन गरिन्छ । यसको एकाइ मिलिबार (Milibar) हो र यसलाई स्टान्डर्ड वायुमण्डीय चापको एकाइ mmHg मा पनि मापन गर्न सकिन्छ ।

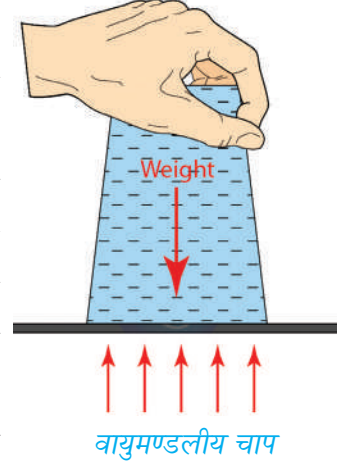


एयर प्रेसर गज



## वायुमण्डलीय चाप (Atmospheric pressure)

पृथ्वीको वरिपरि हावाले ढाकेको छ । हावाले ढाकेको पृथ्वीको वरिपरिको भागलाई वायुमण्डल भनिन्छ । हावाको पनि तौल हुन्छ । हावाको तौलले गर्दा यसले जमिनतिर चाप दिन्छ । यसलाई वायुमण्डलीय चाप भनिन्छ । पृथ्वीको सतहको एकाइ क्षेत्रफलमा पर्ने हावाको चाप नै वायुमण्डलीय चाप हो । पृथ्वीको सतहमा वायुको चाप बढी हुन्छ भने पृथ्वीको सतहबाट जति जति माथि गयो वायुमण्डलीय चाप घट्दै जान्छ । समुद्र सतहमा वायुमण्डलीय चाप  $10^5$  Pa अर्थात् 760 mmHg हुन्छ । यसलाई एक एटमस्फेरिक चाप पनि भनिन्छ । वायुमण्डलीय चाप नाप्न ब्यारोमिटरको प्रयोग गरिन्छ । पृथ्वीको सतहको वायुमण्डलीय चापमा हुने परिवर्तनले गर्दा हावा एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा बहन्छ ।



हवाई जहाजहरू धेरै उचाइमा उड्छन् । तिनीहरूमा हावाको चाप नियन्त्रण गरिएको हुन्छ । यसले गर्दा हवाई जहाजमा हावाको चाप शरीरलाई चाहिने उपयुक्त अवस्थामा हुन्छ । त्यसैले हामी सजिलैसँग श्वासप्रश्वास क्रिया गर्न सक्छौं । वायुमण्डलीय चापले पृथ्वीको सतहका सबै वस्तु तथा जीवित प्राणीमा समेत प्रभाव पारेको हुन्छ ।

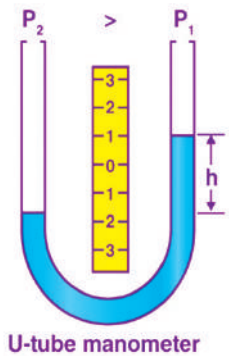
### विचारणीय प्रश्न

बेलुनलाई फुकेर ठुलो बनाउँदै जाँदा बेलुन फुट्छ, किन होला ?



## म्यानोमिटर अर्थात् प्रेसर गज (Manometer or pressure gauge)

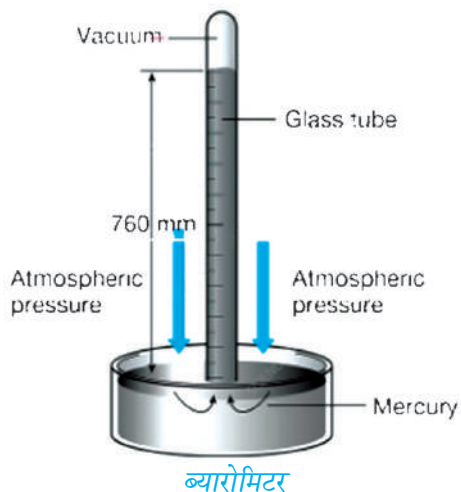
तरल वा ग्यासको चाप मापन गर्ने यन्त्रलाई म्यानोमिटर वा प्रेसर गज भनिन्छ । म्यानोमिटर विभिन्न प्रकारका छन् । तीमध्ये U-tube manometer चाप नाप्न प्रयोग हुने सरल उपकरण हो । यसमा तरल पदार्थ वा सामान्यतया पारो भरिएको हुन्छ । U-tube आकारको manometers का दुई भागमा तरल पदार्थको स्तर बराबर हुन्छ र



यसले वायुमण्डलीय चापलाई सङ्केत गर्दछ । जब दुई भागमध्ये एउटामा तरल वा ग्यासले चाप दिँदा अर्को भागमा तरलको सतह बढ्न जान्छ । तरल पदार्थको स्तरमा हुने भिन्नताले तरलको चापलाई जनाउँछ ।

### ब्यारोमिटर (Barometer)

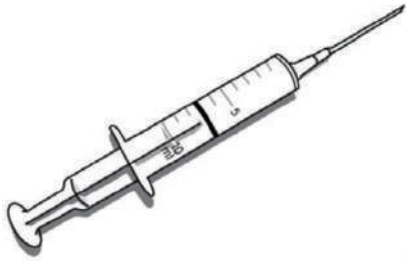
वायुमण्डलीय चाप मापन गर्ने यन्त्रलाई ब्यारोमिटर भनिन्छ । मुख्यतया ब्यारोमिटर पारोयुक्त र एनेरोइड गरी दुई प्रकारका हुन्छन् । पारोयुक्त ब्यारोमिटरमा एक मिटर लामो एक मुख छोपिएको सिसाको नलीमा पूर्ण रूपमा पारोले भरिएको हुन्छ । पूर्ण रूपमा पारोले भरिएको उक्त सिसाको नलीलाई उल्टो गरी पारोले भरिएको ट्रफमा राखिन्छ । नलीभित्र हावा भरिएको हुन हुँदैन । ब्यारोमिटरको नलीभित्र पारोको सतह माथि केही शून्यता हुन्छ जसलाई टोरिसेलियन ब्याकुम भनिन्छ । स्ट्यान्डको सहयताले नलीलाई उभ्याइन्छ र समानातर ग्राजुएटेड स्केल राखिन्छ ।



वायुमण्डलको चाप घट्दै जाँदा पारोको सतह बिस्तारै घट्दै जान्छ र वायुमण्डलको चाप बढ्दै जाँदा पारोको सतह बिस्तारै बढ्दै जान्छ ।

### वायुमण्डलीय चापको उपयोगिता (Application of atmospheric pressure)

वायुमण्डलीय चापका कारणले गर्दा नै विभिन्न उपकरण व्यावहारिक प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ । जस्तै : कलममा मसी भर्ने, सिरिन्जमा औषधी भर्ने, इनारबाट पानी तान्ने पम्पबाट पानी तान्ने, साइकलमा हावा भर्ने पम्प चलाउन आदि । यी सबै उपकरण वायुमण्डलीय चापमा आधारित छन् । यी उपकरणमा जब पिस्टनलाई बाहिर तानिन्छ तबभित्रको चाप घट्छ अनि वायुमण्डलीय चापका कारण बाहिरको तरल पदार्थ वा हावाभित्र धकेलिन्छ । वायुमण्डलीय चाप नभएमा यी उपकरण प्रयोगमा ल्याउन सकिँदैन । त्यसैले वायुमण्डलीय चाप महत्त्वपूर्ण छ ।



सिरिन्ज



हावा भर्ने पम्प



पानी तान्ने पम्प



### आफूलाई जाँचौं :

#### 1. तलका प्रश्नको सही विकल्प छनोट गर्नुहोस् :

(क) चापको एकाइ कुन हो ?

(अ)  $N/m$       (आ)  $N/m^2$       (इ)  $m/s^2$       (ई)  $N^2/m^2$

(ख) तलका मध्ये कुन भनाइ सही हो ?

(अ) क्षेत्रफल कम भएमा चाप बढी उत्पन्न हुन्छ ।

(आ) क्षेत्रफलले चापलाई कुनै असर गर्दैन ।

(इ) क्षेत्रफल बढी हुँदा चाप बढ्न जान्छ ।

(ई) बल घटबढ हुँदा चाप घटबढ हुँदैन ।

(ग) समुद्र सतहमा वायुमण्डलीय चाप कति हुन्छ ?

(अ) 760 mmHg      (आ) 700 mmHg

(इ) 1000 mmHg      (ई) 750mmHg

(घ) 60 m गहिराइ र  $9.8 m/s^2$  गुरुत्व प्रवेग भएका ठाउँमा पानी (घनत्व  $=1000kg/m^3$ ) को चाप कति हुन्छ ?

(अ) 588 Pa      (आ) 5880 Pa

(इ) 58800 Pa      (ई) 588000 Pa

- (ड) वायुमण्डलीय चाप मापन गर्न प्रयोग हुने उपकरणको नाम के हो ?
- (अ) थर्मोमिटर (आ) ब्यारोमिटर  
(इ) म्यानोमिटर (ई) ल्याक्टोमिटर
- (च) खाँदिएको हावाको चाप मापन गर्न तलका मध्ये कुन उपकरण प्रयोग हुन्छ ?
- (अ) प्रेसर गज (आ) रेन गज  
(इ) म्यानोमिटर (ई) क्यालोरिमिटर
- (छ) एयर ब्रेक कुन सिद्धान्तमा आधारित उपकरण हो ?
- (अ) वायुमण्डलीय चाप (आ) सङ्कुचित हावा  
(इ) तरलको चाप (ई) साधारण चाप

**2. उपयुक्त शब्द छानेर खाली ठाउँ भर्नुहोस् :**

हावा, बल, म्यानोमिटर, ब्यारोमिटर गहिराइ वायुमण्डलीय चाप

- (क) चाप भनेको प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा लगाइएको ..... हो ।
- (ख) हावाले गर्दा वायुमण्डलमा हुने चापलाई ..... भनिन्छ ।
- (ग) पृथ्वीको सतहको वायुमण्डलीय चापमा हुने परिवर्तनले गर्दा ..... एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा बहन्छ ।
- (घ) तरल पदार्थको ..... बढेमा त्यसको चाप पनि बढ्छ ।
- (ड) तरलको चाप नाप्न प्रयोग हुने सरल उपकरण ..... हो ।

**3. कारण दिनुहोस् :**

- (क) फुटबल खेलाडीको जुताको तलुवामा गोटी राखिएको हुन्छ ।
- (ख) खेत जोत्न हलोको टुप्पाको फाली तिखो बनाइन्छ ।
- (ख) खोलामा बाँध बनाउँदा बाँधको पिँध बाक्लो बनाइन्छ ।
- (ग) घरको माथिल्लो तलाको धारामा भन्दा तल्लो तलाको धारामा पानीको बाल्टिन चाँडो भरिन्छ ।

4. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) चाप भनेको के हो ? दैनिक जीवनमा चापका कुनै तीनओटा उपयोगिता लेख्नुहोस् ।
- (ख) तरल पदार्थको चाप हुन्छ भनी कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ?
- (ग) दैनिक जीवनमा तरल पदार्थको चापका कुनै दुई उपयोगिता उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (घ) हावाको चाप भनेको के हो ? यसका कुनै दुई महत्त्व उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (ङ) तरल पदार्थले दिने चाप हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
- (च) म्यानोमिटरको सफा चित्र कोर्नुहोस् ।
- (छ) वायुमण्डलीय चाप भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
- (ज) वायुमण्डलको चाप हुन्छ भनी प्रदर्शन गर्न कुनै प्रयोग उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (झ) वायुमण्डलीय चापको कुनै दुई उपयोगिता उल्लेख गर्नुहोस् ।

5. तलका समस्या हल गर्नुहोस् :

- (क) कुनै एउटा बाकसको तौल 750 N र पिँधको क्षेत्रफल  $25\text{m}^2$  भए त्यसले जमिनमा दिने चाप कति होला ? (Ans:  $30\text{ N/m}^2$ )
- (ख) एउटा पोखरीमा 8m गहिराइसम्म पानी छ भने उक्त पानीले दिने चाप कति हुन्छ, हिसाब गर्नुहोस् । ( $g = 9.8\text{ m/s}^2$  र पानीको घनत्व  $= 1,000\text{kg/m}^3$ ) (Ans:  $78,400\text{ Pa}$ )
- (ग) एउटा ड्रममा राखिएको तरल पदार्थको गहिराइ 2 m र यसले पिँधमा दिने चाप  $500\text{ N/m}^2$  छ भने उक्त तरलको घनत्व कति हुन्छ ? (Ans:  $25.5\text{ kg/m}^3$ )





दिइएको विषयवस्तु पढ्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् :

हाम्रो दैनिक जीवनलाई गतिशिल बनाउन शक्तिको खाँचो पर्छ । शरीरमा शक्तिको निरन्तरताका लागि विभिन्न प्रकारका खानाको आवश्यकता पर्छ । खाना नखाइकन पढ्ने, लेख्ने, हिँड्ने, भारी बोक्ने जस्ता कुनै काम गर्ना सकिन्न । त्यस्तै विभिन्न उपकरण तथा यातायातका साधन सञ्चालनका लागि पनि डिजल, पेट्रोल, ग्यास, विद्युत्लगायतका इन्धनको उपयोग गरिन्छ । यसरी कुनै पनि काम गर्ने क्षमतालाई शक्ति (Energy) भनिन्छ । शक्तिलाई जुल (Joule, J) एकाइमा नापिन्छ । शक्तिका विभिन्न स्वरूप हुन्छन् । यान्त्रिक, ताप, प्रकाश, ध्वनि, चुम्बकीय, विद्युत्, रासायनिक, आणविक आदि शक्तिका रूपहुन् । शक्तिका स्रोत प्रयोगपछि पुनः प्राप्त गर्न सकिने नवीकरणीय र पुनः प्राप्त गर्न नसकिने अनवीकरणीय गरी दुई प्रकारका हुन्छन् । खनिज तेल, ग्यास, कोइला आदि अनवीकरणीय र हावा, पानी, सौर्य शक्तिलाई नवीकरणीय शक्तिको रूपमा लिइन्छ ।

### ताप (Heat)





## क्रियाकलाप 1

(क) माथिका चित्रमा तापको प्रसारण कसरी भएको होला ?

ताप एक प्रकारको शक्ति हो । यो बढी तातो बाट कम तातो वस्तु तिर सर्छ । हाम्रो शरीरको भन्दा कम तापक्रम भएको वस्तु छुँदा चिसो र बढी तापक्रम भएको वस्तु छुँदा तातोको अनुभव हुन्छ । ताप एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सर्ने प्रक्रियालाई तापको प्रसारण भनिन्छ । ताप सञ्चालन (Conduction), संवाहन (Convection) र विकिरण (Radiation) विधिबाट प्रसारण हुन्छ ।

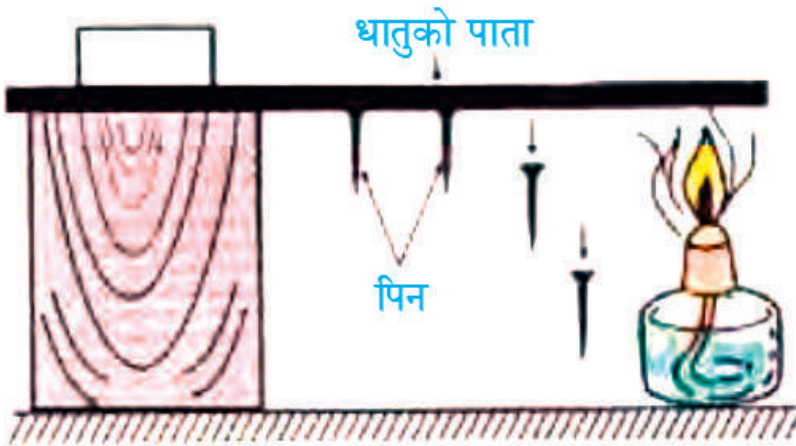
### सञ्चालन (Conduction)



## क्रियाकलाप 2



### ठोस वस्तुमा तापको सञ्चालन



चित्रमा देखाएअनुसार एउटा धातुको पाता वा डन्डीमा मैनाको थोपा राखेर फरक फरक दुरीमा पिन टाँस्नुहोस् । यो पातोलाई चित्रमा देखाएअनुसार टेबलको एक छेउमा अड्याएर अर्को छेउमा बत्तीको सहायताले तताउनुहोस् । अब के हुन्छ, अवलोकन गर्दै तलका प्रश्नको उत्तर कापीमा लेख्नुहोस् :

1. तात्दै गएपछि पिनहरू के हुन थाले?
2. सबैभन्दा पहिला कुन पिन खस्यो?

3. सबै पिन एकैपटक किन नखसेको होला ?

### निष्कर्ष

धातुको पाताको तताए पट्टिको पिन पहिले खस्छ । अरु पिन पनि क्रमश खस्दै जान्छन् । ठोस वस्तुलाई तताउँदा अणुहरूमा कम्पन हुन्छ र सँगैका अणुलाई ताप दिन्छ । यसरी ताप सर्ने प्रक्रियालाई सञ्चालन (Conduction) भनिन्छ ।



### तापको सुचालक र कुचालक (Conductor and Insulator)

मैनबती, सलाई, फलामको ठुलो किला, अल्मिनियमको वा स्टिलको डाडु, प्लास्टिकको पाइपको टुक्रा, काठको टुक्रा, आदि वस्तु ।



### प्रयोग विधि

मैनबती बालेर माथि लेखिएका वस्तुलाई पालै पालो तताउनुहोस् र तलको तालिकाअनुसार कपीमा लेख्नुहोस् :

वस्तुको नाम	ताप प्रसारण भयो वा भएन	तापको कुचालक कि सुचालक

### निष्कर्ष

प्रायः सबै धातु तापका सुचालक हुन्छन् । अधातु कुचालक हुन्छन् । ताप सर्ने वस्तुलाई तापको सुचालक र नसर्नेलाई कुचालक भनिन्छ । खाना पकाउने भाँडा तथा हातले समातेर तापसँग सम्बन्धित कार्य गर्ने वस्तुको समाउने बिन्द तापको कुचालकबाट बनाइएको हुन्छ । विभिन्न वस्तुको ताप सञ्चालन फरक फरक हुन्छ । धातु तामा, फलाम, अल्मुनियम तापको राम्रो सुचालक हुन् । कपास, प्लास्टिक आदिमा तापको सञ्चालन ज्यादै न्यून किसिमले हुन्छ । तर हिरा, ग्राफाइट अधातु भएता पनि तापका उच्च सुचालक हुन् ।



## ताप सञ्चालनको दैनिक जीवनमा प्रयोग (Application of heat conduction in daily life)

१. खाना पकाउने भाँडाकुडा धातुबाट बनाइएको हुन्छ, किन कि यिनीहरूमा सजिलै ताप सञ्चाल भई खाना चाँडै पाक्छ ।
२. भान्साका पकाउने भाँडाहरूको बिँड (handle) तापको कुचालक वस्तुबाट बनाइएको हुन्छ । यसले समाउदा तापले पोल्नबाट जोगाउँछ ।
३. चिया कफी खाने मग, कप, ग्लास तापका कुचालक वस्तु जस्तै पोर्सिलिन, काँच, माटोबाट बनाइएको हुन्छ ।
४. हामीले चिसो मौसममा उनका लुगा तथा कम्बलको प्रयोग गर्छौं किनकि यिनीहरू तापका कुचालक हुन र शरीरको तापक्रम बाहिर वातावरणमा जानबाट रोकेर न्यानो बनाइ राख्छ ।



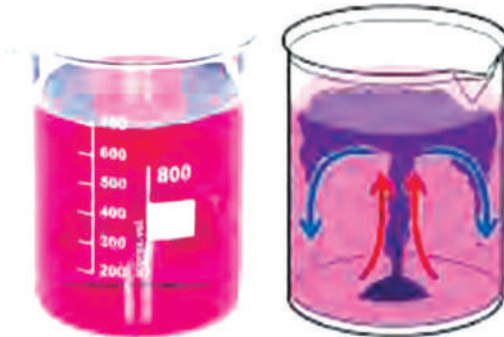
## ताप प्रसारणको संवाहन विधि (Convection method of heat transfer)



### प्रयोगात्मक क्रियाकलाप ३

**आवश्यक सामग्री :** बिकर, पानी र रातो मसी, ट्रायपड स्टान्ड, जाली, मैनबत्ती वा स्पिरिट ल्याम्प

**प्रयोग विधि:** दुईओट्टे बिकरमा पानी राखेपछि अलिकति मसी राखेर घोलनुहोस् । एउटा बिकरलाई ट्रायपड स्टान्डमा राखेर तताउनुहोस् । यसो गर्दा तताएको र नतताएको बिकरमा भएको पानीमा के फरक देखिन्छ, अवलोकन गर्नुहोस् ।



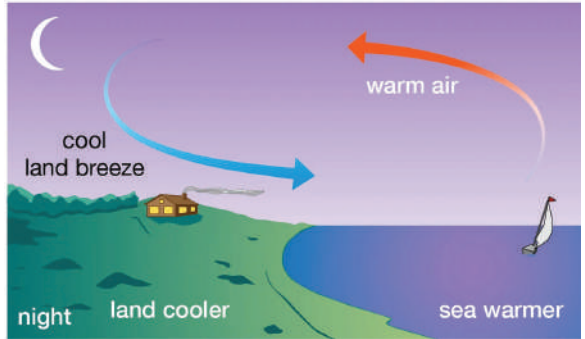
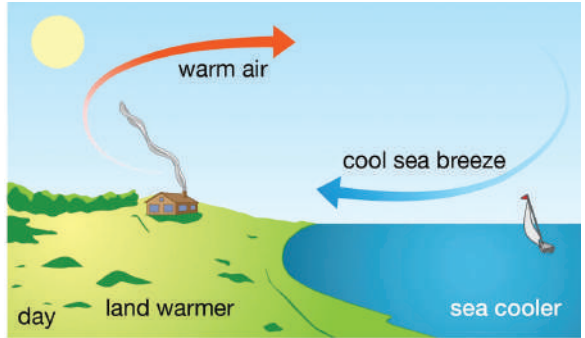
## निष्कर्ष

तताएको बिकरको पानी बिस्तारै पिँधबाट मास्तिर गएको र माथि तिरको पानी पिँधतिर आएको देखिन्छ। पानीका कण तातेपछि हलुका भएर माथितिर जान्छ र माथिका चिसा कण गरुङ्गो भएर तलतिर आउँछन्। तातेपछि वस्तुको घनत्व घट्छ र माथितिर जान्छ। तातेको चिसो वस्तुको घनत्व बढी हुने भएकाले तलतिर आउँछ। यही प्रक्रियाअनुसार सबै पानी तात्न पुग्छ। यस्तो प्रक्रियालाई संवाहन विधि भनिन्छ। तरल पदार्थमा जस्तै हावामा पनि यसै प्रक्रिया अनुसार ताप प्रसारण हुन्छ। रातको समयमा पृथ्वीको सतहमा चिसो र दिनको समयमा तातो हुने भएकाले हावाको बहाव बढ्ने र घट्ने गर्छ। हुरी बतास आउने कारण पनि यही प्रक्रिया अनुसार भएको हुन्छ।



## समुद्री हावा (Sea breeze)

सूर्यले समुद्र र जमिनमा प्रकाश र ताप दिन्छ। समुद्रको पानीमा ताप सोस्ने क्षमता धेरै भएकाले जमिनभन्दा धेरै ढिलो तातो हुन्छ। फलस्वरूप जमिनको तापक्रम बढ्न जान्छ। यसप्रकार जमिनको सतहको हावा तातेर कम घनत्व हुने भएकोले माथितिर बहन जान्छ। समुन्द्र नजिकको जमिनमा कम चाप पर्छ। उच्च चाप भएको समुद्रको हावा तटीय जमिनतिर बहन थाल्छ। यसलाई समुद्री हावा भनिन्छ। यो घटना दिनको समयमा हुन्छ।





## जमिनको हावा (Land breeze)

घाम अस्ताएपछि जमिन र समुद्र चिसो हुन थाल्छ । समुन्द्रको तातो पानको तुलनामा जमिनले चाँडै ताप गुमाउँछ । समुद्रको सतहको तापक्रम उच्च हुने भएकाले त्यहाँ हावाको चाप कम हुन पुग्छ । यसक्रममा जमिनको चिसो हावा समुद्रतिर र समुद्रको तातो हावा जमिनतिर बहने प्रक्रियालाई जमिनको हावा भनिन्छ । यो प्रक्रिया रातको समयमा हुन्छ ।



## संवाहनका प्रकार (Types of convection)

संवाहन निम्नअनुसार दुई प्रकारका हुन्छन् :

### (क) प्राकृतिक संवाहन :

प्रकृतिमा भइरहने तापक्रमको फेरबदलले तरल वा ग्यासीय पदार्थको घनत्वमा भिन्नता आउँछ । पदार्थका अणुहरू चलायमान हुने कारणले संवाहन हुन्छ । समुद्री हावाहुरी, पानीको बाफबाट बादल बनेर वर्षा हुनु, मेघ गर्जनु आदि यसका उदाहरण हुन् ।

### (ख) कृत्रिम संवाहन :

यो बाह्य शक्तिको प्रयोग गरेर हुने संवाहन हो । जस्तै ताप, विद्युत्, रसायन आदिको प्रयोग गरेर पङ्खा चलाउनु, पानी तताउनु, खाना पकाउनु, एसी चलाउनु आदि यसका उदाहरण हुन् ।



## दैनिक जीवनमा संवाहनको उपयोगिता (Application of convection of heat in daily life)

1. पानी तथा अन्य तरल पदार्थ संवाहन क्रिया उमालिन्छ ।
2. गर्मी याममा प्रयोग हुने पङ्खा तथा एयरकन्डिसन संवाहनको सिद्धान्त बनेका हुन्छन् ।
3. तातो रगत भएका स्तनधारी जनावरको रक्तसञ्चार प्रक्रिया संवाहन विधिबाट भएको हुने छ ।
4. रेफ्रिजेरेटर, रेडिएटर आदि उपयोगी उपकरण पनि यसै सिद्धान्तमा आधारित हुन्छन् ।
5. बादल, वर्षा, आँधीबेहरी आदि प्राकृतिक प्रक्रियाहरू पनि संवाहन विधिमा आधारित हुन्छन् ।



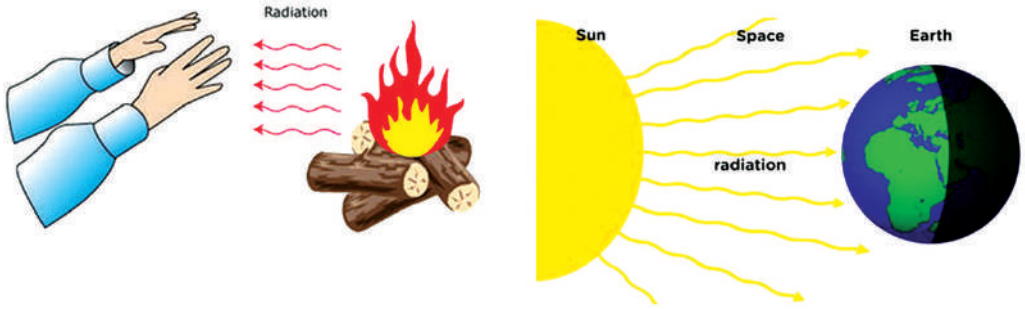
## खोज क्रियाकलाप 4

सहपाठी वा जान्नेहरूसँगको सहकार्यमा निम्नलिखित घटनाको कारण पत्ता लगाउनुहोस् :

1. बलिरहेको वस्तुबाट निस्केको आगोको ज्वाला माथितर जान्छ ?
2. तातो हावाले भरिएको बेलुन माथितर उड्छ ?



## ताप प्रसारणको संवाहन विधि (Radiation method of heat transfer)



माथिको चित्र हेरेर तापको अनुभव हामीले कसरी गर्छौं होला ? सहपाठीसँग छलफल गरेर निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

सूर्यबाट हामीसम्म ताप बिना कुनै माध्यम र सहारा बिना तरङ्गको रूपमा आएको हुन्छ । त्यस्तै हामीले हिटर वा आगो ताप्दा पनि विकिरण विधिबाट नै हामीसम्म ताप आएको हुन्छ । शून्य (vacuum) मा पनि तरङ्गको रूपमा विकिरणबाट तापको प्रसारण हुन्छ ।

### तरङ्ग (Wave)

शान्त पानी भएको पोखरी ढुङ्गा हान्दा तरङ्गहरू बिस्तारै चारैतिर फैलिएर गएको देखिन्छ । त्यस्तै एउटा डोरीको एकछेउ रूख वा कुनै ठाउँमा बाँधेर तलमाथि हल्लाउँदा तरङ्गहरू उत्पन्न भएको देखिन्छ । तर तरङ्ग उत्पन्न वस्तुको हेरफेर नभई त्यही रहेको हुन्छ । तरङ्ग उत्पन्न हुनका लागि माध्यम आवश्यक पर्नेलाई यान्त्रिक तरङ्ग (mechanical wave) भनिन्छ । ध्वनि प्रसारण एक यान्त्रिक तरङ्ग हो । पदार्थमा कम्पन भएपछि मात्रै ध्वनि उत्पन्न हुन्छ । यसको गति हावा, पानी र ग्यासमा फरक फरक हुन्छ ।

सूर्यलगायत अन्य ताराबाट आउने प्रकाश र ताप विद्युत् चुम्बकीय तरङ्गहरू इन्फ्रारेड, गामा रे, अल्ट्राभायलेट तरङ्ग आदिबाट फैलिएका हुन्छन् । सूर्यमा उत्पन्न भएको प्रकाशको तरङ्ग ८ मिनेट २० सेकेन्डमा पृथ्वीमा आइपुग्छ । ताप प्रसारणको विकिरण विधि रङ्गअनुसार पनि फरक फरक हुन्छ । कालो रङ्गमा तापको शोषण बढी हुन्छ । सेतो वा फिक्का रङ्गमा कम सोस्छ । त्यसकारण गर्मी ठाउँका घर तथा मानिसहरूले सेतो रङ लगाउने गर्छन् । त्यस्तै ताप अधिक शोषणको खाँचो पर्ने उपकरण जस्तै सोलार प्यानेल, सोलार हिटरमा कालो रङ लगाएको हुन्छ ।



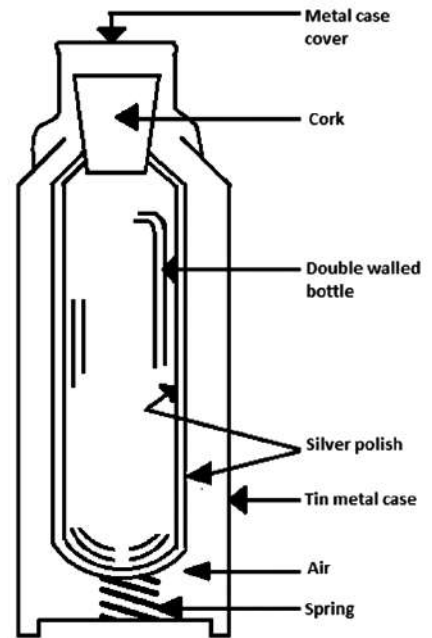
## दैनिक जीवनमा तापको विकिरणको उपयोगिता (Application of radiation of heat in daily life)

1. सूर्यबाट विकिरण मार्फत प्राप्त तापले पृथ्वीमा सजीवहरूको बाँच्ने आधार बनेको छ ।
2. आगो अथवा हिटर ताप्दा विकिरणबाट प्राप्त तापले न्यानो बनाउँछ ।
3. गर्मी मौसममा सेतो वा कम ताप सोस्ने लुगा लगाइन्छ ।
4. रेफ्रिजेरेटरको चिस्याउने पङ्खाले तापलाई वरिपरि फाल्छ ।



## थर्मसको बनावट र कार्य (Structure and function of a thermos)

थर्मसमा तातो वा चिसो पदार्थ लामो समयसम्म एउटै तामक्रमा राख्न सकिन्छ । यो काँचबाट बनेको हुन्छ । काँच तापको कुचालक भएकोले ताप सर्न दिँदैन । यसमा दुईओटा पत्रहरू हुन्छन् । ती दुईओटा पत्रको बिचमा शून्य (vacuum) हुन्छ । यसभित्रका काँचका भित्तामा चाँदी जस्तै टल्किने गरी लेपन लगाइएको हुन्छ । यसको बाहिरी आवरण प्लास्टिक वा धातुको खोलले ढाकिएको हुन्छ । यसमा बिरुको रूपमा प्लास्टिक वा काठको कर्कको प्रयोग गरिन्छ । यो तापको कुचालकबाट बनेको कारण सञ्चालन विधिबाट ताप सर्न सक्दैन । त्यस्तै दुईओटा काँचको तहभित्र खाली हुने भएकाले सवाहन विधिबाट पनि ताप सर्न सक्दैन । काँचको भित्ता चाँदी जस्तो टल्किने सेतो पदार्थको लेपन हुने भएकाले ताप परावर्तन हुन्छ । अर्थात्





विकिरणबाट पनि ताप सर्ने सम्भावना हुँदैन । यी कारणले गर्दा थर्मसमा राखिएको वस्तु लामो समयसम्म तातो या चिसो रहिरहन्छ ।



## हरितगृह (Greenhouse)

मानिसले कृषिलगायतका विभिन्न प्रयोजनका लागि कृत्रिम हरितगृह बनाउने गरेका छन् । हरितगृह बनाउनका लागि काँच वा प्लास्टिकको आवश्यकताअनुसारको नापमा घर बनाइन्छ । हरितगृहले सूर्यबाट प्राप्त तापलाई हरितगृहभित्र सञ्चित गरी गर्मियाममा हुने बोटबिरुवालाई उपयुक्त वातावरण दिई हरियो बनाइराख्न मदत गर्छ । सौर्यबाट उत्सर्जित विकीरणहरू हरितगृहमा छिरिसकेपछि बाहिर निस्कन सक्दैन र ताप शक्तिमा परिणत हुन्छ । हरितगृहभित्र तापक्रममा वृद्धि हुन्छ । यसलाई नै हरितगृह प्रभाव भनिन्छ ।



हरित गृह



## परियोजना कार्य 5

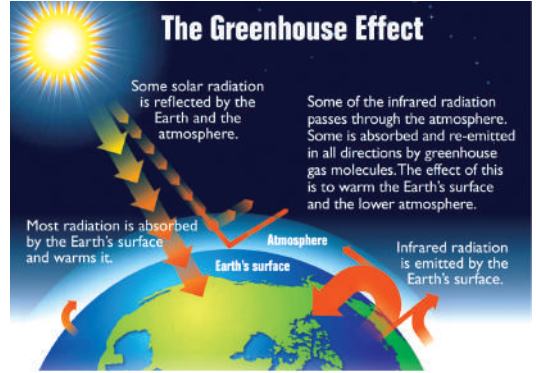
सहपाठी साथीहरूसँग मिलेर कृषि प्रयोजनका लागि बनाइएको नजिकको हरितगृहमा गएर अवलोकन गर्नुहोस् र यसको उपयोगिताबारे कपिमा लेख्नुहोस् :

1. के के सामग्री प्रयोग गरेर हरितगृह बनाइएको रहेछ ?
2. हरितगृहभित्रको र बाहिरको तापक्रममा के भिन्नता रहेछ ?
3. हरितगृहमा कस्ता खालका बिरुवा लगाइँदो रहेछ ?
4. हरितगृहमा बिरुवा लगाउँदा र बाहिर खुला ठाउँमा लगाउँदा के के फाइदा हुँदो रहेछ ?



## हरितगृह प्रभावको असर (Greenhouse effect)

औद्योगिकीकरणको अव्यवस्थित वृद्धिका कारण वायुमण्डलमा हरितगृह ग्यासहरूजस्तै कार्बन डाइअक्साइड, क्लोरोफ्लोरो कार्बन, मिथेन, नाइट्रस अक्साइड आदिको अत्यधिक वृद्धि हुँदै गएको छ । जसको कारणबाट सूर्यबाट आएको प्रकाशबाट उत्पन्न तापलाई सोसर लिने तथा वायुमण्डलमा नफर्किने कारणले अस्वाभिकरूपमा तापक्रम बढ्न गइरहेको छ । यसरी पृथ्वीको तापक्रम बढ्ने प्रक्रियालाई हरितगृह प्रभाव भनिन्छ ।



### हरितगृहका असर ( Greenhouse effects)

1. वायुमण्डलीय तापक्रममा वृद्धि गराउँछ ।
2. हिमनदी वा हिमशृङ्खला पग्लने क्रम बढ्छ ।
3. जलचक्रमा परिवर्तन आउँछ ।
4. समुद्री सतह बढ्न गई तटीय किनाराका बस्तीमा डुबानको समस्या आउँछ ।
5. पारिस्थितिक प्रणालीमा असन्तुल हुन्छ ।
6. जैविक विविधतामा ह्रास आउँछ ।
7. अनावृष्टि र अतिवृष्टिका कारण प्राकृतिक प्रकोप बढाउँछ ।



### हरितगृहको उपयोगिता (Application of greenhouse effect)

1. पृथ्वीको तापक्रमलाई यथावत राखेको कारण सजीवहरूको अस्तित्व रहन सहज भएको छ ।
2. कृतिम हरितगृहको प्रयोगबाट बेमौसमी तरकारी उत्पादन गरी मनग्य आर्थिक लाभ लिन सकिन्छ ।
3. हरितगृहभिन्न गरिने फलफूल तरकारीमा कीटाणु र रोगहरूको प्रकोप कम हुन्छ ।

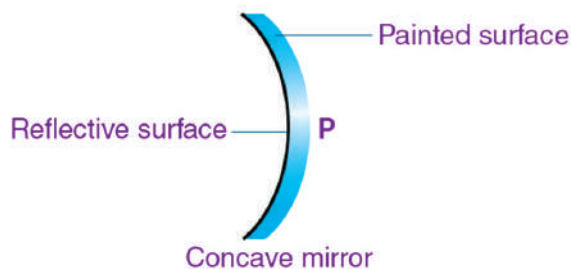
4. हरितगृहका कारण धेरै ठन्डी हुने ठाउँमा पनि गर्मी ठाउँमा हुने बिरुवा लगाउन सहज हुन्छ ।
5. उत्पादनमा वृद्धि हुने ।



## कन्केभ तथा कन्भेक्स ऐनाको परिचय (Introduction to concave and convex mirror)

### कन्केभ ऐना (Concave mirror)

छेउ छेउको भाग उठेको र बिचका भाग नियमित रूपले दबिएको ऐनालाई कन्केभ ऐना (concave mirror) भनिन्छ । यस प्रकारको ऐनामा समानान्तर प्रकाशका किरणहरू परावर्तन भई एउटै बिन्दुमा केन्द्रित हुन्छन् । कन्केभ ऐनाले यसमा परेका प्रकाशका किरणलाई केन्द्रित गर्ने भएकाले यसलाई केन्द्रीकरण ऐना (converging mirror) पनि भनिन्छ । सामान्यतया कन्केभ ऐनाले नजिकका साना वस्तुको ठुलो आकृति बनाउँछ ।



कन्भेक्स ऐना

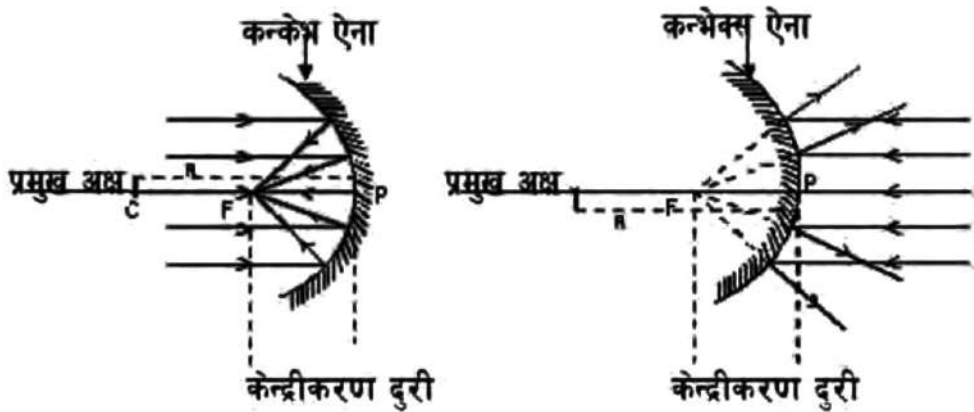
### कन्भेक्स ऐना (Convex mirror)

छेउ छेउको भाग दबिएको र बिचको भाग नियमित रूपले उठेको ऐनालाई कन्भेक्स ऐना (convex mirror) भनिन्छ । यस प्रकारको ऐनामा समानान्तर प्रकाशका किरण परावर्तन भई छरिएर अर्थात् विकेन्द्रित (diverge) भई जान्छन् । त्यसैले कन्भेक्स ऐनालाई विकेन्द्रित ऐना (diverging mirror) पनि भनिन्छ । सामान्यतया कन्भेक्स ऐनाले ठाडो (erect) र सानो आकृति बनाउँछ । यसले ठुलो र टाढाको दृश्यलाई सानो बनाई नजिक देखाउँछ ।

## गोलाकार ऐना (Spherical mirror)

गोलाकार ऐनासँग सम्बन्धित केही महत्त्वपूर्ण शब्दावली (Some important terms related to spherical mirror)

1. **ऐनाको केन्द्र (pole of the mirror):** गोलाकार ऐनाको परावर्तन गर्ने सतहको केन्द्रबिन्दुलाई ऐनाको केन्द्र (Pole of the mirror) भनिन्छ । यसलाई सङ्केतको रूपमा P ले जनाइन्छ । सबै दुरी यसै बिन्दुबाट नापिन्छ ।
2. **वक्रताको केन्द्र (center of curvature):** गोलाकार ऐना (कन्केभ वा कन्भेक्स) भनेको पूर्ण गोलाको एक खण्ड जस्तै हो । त्यसैले गोलाकार ऐनाबाट बन्ने पूर्ण गोलाको केन्द्रबिन्दुलाई वक्रताको केन्द्र (center of curvature) भनिन्छ । यसलाई सङ्केतको रूपमा C ले जनाइन्छ ।
3. **वक्रताको अर्धव्यास (radius of curvature):** गोलाकार ऐनाबाट बन्ने गोलाको अर्धव्यासलाई वक्रताको अर्धव्यास (radius of curvature) भनिन्छ । यो वास्तवमा वक्रताको केन्द्र (C) र ऐनाको केन्द्र (P) बिचको दुरी हो । यसलाई सङ्केतको रूपमा R ले जनाइन्छ ।



ऐनासँग सम्बन्धित शब्दावलीको चित्र

4. **प्रमुख अक्ष (principal axis):** ऐनाको केन्द्र (P) र वक्रताको केन्द्र (C) लाई जोडेर जाने सिधा रेखालाई प्रमुख अक्ष (principal axis) भनिन्छ ।
5. **केन्द्रीकरण बिन्दु (principal focus):** समानान्तर प्रकाशका किरण कन्केभ ऐनाबाट परावर्तन हुँदा एउटै बिन्दुमा केन्द्रित हुन्छन् । यस बिन्दुलाई केन्द्रीकरण बिन्दु (focus) भनिन्छ । यो बिन्दु ऐनाको अगाडि प्रमुख अक्षमा पर्छ । कन्भेक्स ऐनाले समानान्तर

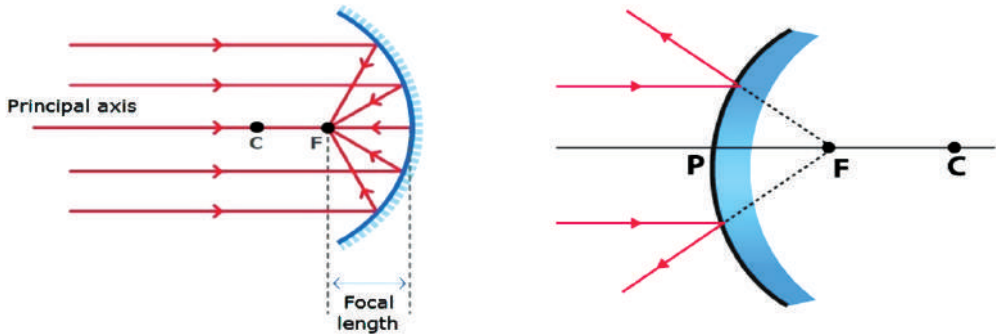
प्रकाशका किरण परावर्तन गरी विकेन्द्रित गर्दा ऐनाको पछाडि एउटै बिन्दुबाट आएको जस्तो देखिन्छ, जुन बिन्दुलाई केन्द्रीकरण बिन्दु भनिन्छ । कन्भेक्स ऐनाको केन्द्रीकरण बिन्दु ऐनाको पछाडि पर्दछ । यस बिन्दुलाई F ले जनाइन्छ ।

6. **केन्द्रीकरण दुरी (focal length):** ऐनाको केन्द्र (P) र केन्द्रीकरण बिन्दु (F) बिचको दुरीलाई केन्द्रीकरण दुरी (focal length) भनिन्छ । यसलाई सङ्केतको रूपमा जनाइन्छ र यसलाई मिटरमा नापिन्छ ।



### कन्केभ तथा कन्भेक्स ऐनाबाट हुने परावर्तन (Reflection from concave and convex mirror)

कन्केभ ऐनामा समानान्तर प्रकाशका किरण परावर्तन भई एउटै बिन्दुमा केन्द्रित हुन्छन् । यस बिन्दुलाई केन्द्रीकरण बिन्दु (focus) भनिन्छ । यो बिन्दु ऐनाको अगाडि प्रमुख अक्षमा पर्छ । कन्भेक्स ऐनाले समानान्तर प्रकाशका किरण परावर्तन गरी विकेन्द्रित गर्दा ऐनाको पछाडि एउटै बिन्दुबाट आएको जस्तो देखिन्छ, जुन बिन्दुलाई केन्द्रीकरण बिन्दु (focus) भनिन्छ । कन्भेक्स ऐनाको केन्द्रीकरण बिन्दु ऐनाको पछाडि पर्छ । कन्केभ ऐना तथा कन्भेक्स ऐनाबाट हुने परावर्तन तलका दुईओटा चित्रमा देखाइएको छ :

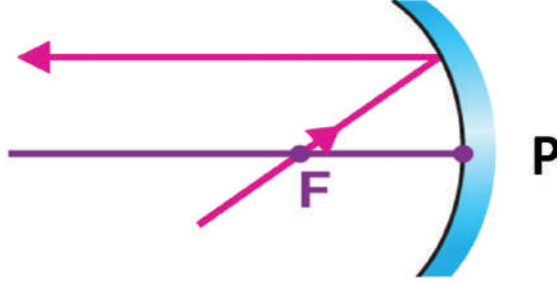


कन्केभ तथा कन्भेक्स ऐनाबाट हुने परावर्तन

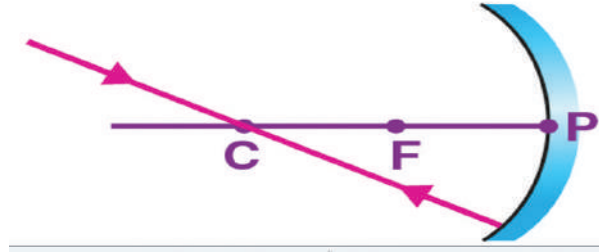


## कन्केभ ऐनाबाट प्रकाश परावर्तन हुँदा आवश्यक नियम (Rules of reflection for concave mirror)

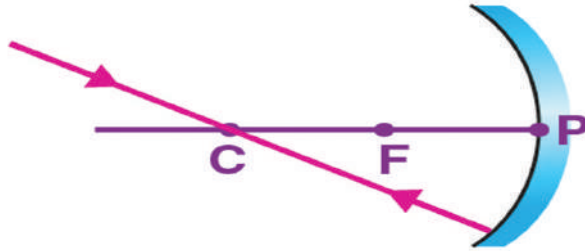
1. प्रमुख अक्षसँग समानान्तर प्रकाशका किरण कन्केभ ऐनाबाट परावर्तन भई केन्द्रीकरण बिन्दुबाट जान्छन् ।



2. केन्द्रीकरण बिन्दुबाट आएका प्रकाशका किरण कन्केभ ऐनाबाट परावर्तन हुँदा प्रमुख अक्षसँग समानान्तर भएर जान्छन् ।



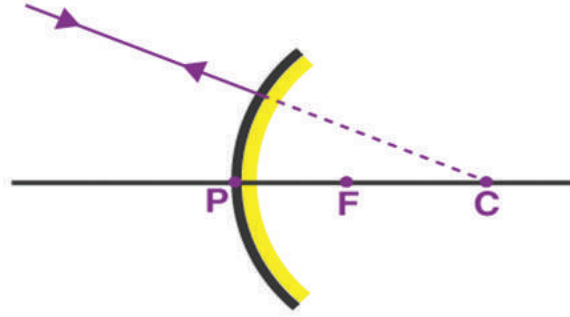
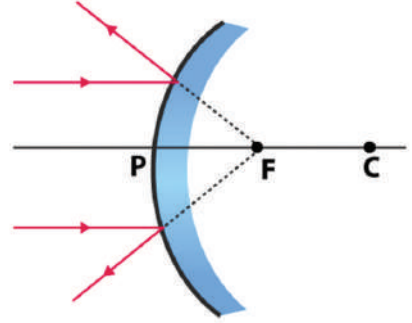
3. वक्रताको केन्द्रबाट आएको प्रकाशको किरण सोही बाटो फर्किन्छ ।





## कन्भेक्स ऐनाबाट प्रकाश परावर्तन हुँदा आवश्यक नियम (Rules of reflection for convex mirror)

1. कन्भेक्स ऐनामा केन्द्रीकरण बिन्दु र वक्रताको केन्द्र ऐनाको पछाडितर पर्दछ ।
2. प्रमुख अक्षसँग समानान्तर प्रकाशको किरण ऐनाबाट परावर्तन हुँदा केन्द्रीकरण बिन्दुबाट आएको जस्तो देखिन्छ ।
3. वक्रताको केन्द्रतिर गएको प्रकाशको किरण सोही बाटो परावर्तन हुन्छ ।



## वास्तविक र अवास्तविक आकृति (Real and virtual images)

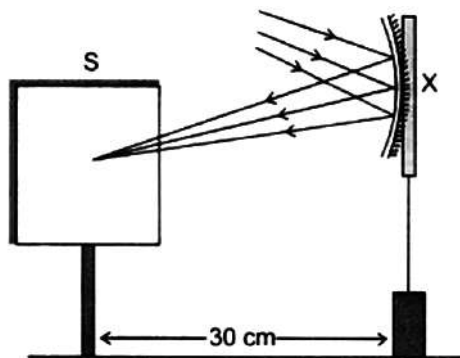


### क्रियाकलाप 7.11

एउटा कन्भेक्स ऐना लिनुहोस् । यसलाई झ्यालबाहिर फर्काउनुहोस् । ऐनाको अगाडि 20 cm - 30 cm को दुरीमा एउटा सेतो बाक्लो कागज राख्नुहोस् । अब ऐनाबाट परावर्तन भएका किरण उक्त कागजमा पार्नुहोस् । ऐनालाई अगाडि वा पछाडि सारेर बाहिरका वस्तुको आकृति कागजमा प्रस्ट देखिने बनाउनुहोस् । यस अवस्थामा कागज र ऐनाबिचको दुरी नाप्नुहोस् । यस दुरीलाई केन्द्रीकरण दुरी भनिन्छ । यसरी कन्भेक्स ऐनाद्वारा कागजमा बनेको आकृति वास्तविक (real image) आकृति हो । यसै गरी कन्भेक्स ऐनाको सट्टामा कन्भेक्स ऐना र समतल ऐना

पालैपालो प्रयोग गरी हेर्नुहोस् । के यस्तो आकृति बनाउन सकिन्छ ?

आकृतिलाई पर्दामा उतार्न सकिन्छ भने त्यसलाई वास्तविक आकृति (real image) भनिन्छ । यस प्रकारको आकृति परावर्तित किरण आपसमा काटिएर बन्छन् । आकृतिलाई पर्दामा उतार्न सकिँदैन भने त्यसलाई अवास्तविक आकृति (virtual image) भनिन्छ । यस प्रकारको आकृति परावर्तित किरण काटिएको जस्तो देखिएर बन्छन् । वास्तवमा परावर्तित किरण काटिएका हुँदैनन् । कन्केभ ऐनाले वास्तविक आकृति बनाउन सक्छ तर कन्भेक्स ऐना तथा समतल ऐनाले वास्तविक आकृति बनाउन सक्दैनन् ।



कन्केभ ऐनाले बनाउने वास्तविक आकृति



## वास्तविक र अवास्तविक आकृतिमा फरक ( Difference between real image and virtual image)

वास्तविक आकृति	अवास्तविक आकृति
1. यो ऐनाको अगाडि बन्छ ।	1. यो ऐनाको पछाडि बन्छ ।
2. यसलाई पर्दामा उतार्न सकिन्छ ।	2. यसलाई पर्दामा उतार्न सकिँदैन ।
3. यो परावर्तित किरण भेटिएको बिन्दुमा बन्छ ।	3. यो परावर्तित किरण भेटिएको जस्तो देखिने बिन्दुमा बन्छ ।
4. यो आकृति उल्टिए (inverted) को देखिन्छ ।	4. यो आकृति ठाडो अर्थात् सुल्टो (erect) देखिन्छ ।



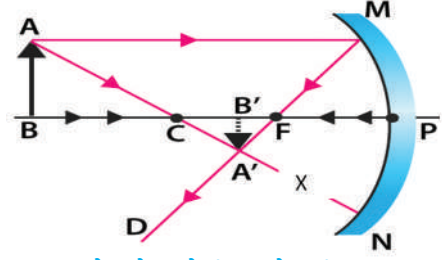


## कन्केभ ऐनाको रेखाचित्र खिच्ने तरिका (Procedure to draw ray diagram for concave mirror)



### क्रियाकलाप 7.12

1. कम्पासको सहायताले वृत्ताकार चाप XY खिच्नुहोस् ।
2. कम्पासको सियो अडेको बिन्दुमा C चिह्न लगाउनुहोस् ।
3. XY को मध्यबिन्दु P मा चिह्न लगाउनुहोस् ।
4. बिन्दु P र C जोड्ने गरी सरल रेखा खिच्नुहोस् ।
5. XY को बाहिरी सतहमा छाया पार्नुहोस् ।
6. CP को मध्य बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् र त्यसलाई F ले जनाउनुहोस् ।
7. वस्तुलाई प्रमुख अक्षको तोकिएको बिन्दुमा राख्नुहोस्, जस्तै : वस्तुलाई C भन्दा पर राख्दा चित्रमा जस्तै AB वस्तु बनाउनुहोस् ।
8. अब कन्केभ ऐनाबाट प्रकाश परावर्तन हुँदाका आवश्यक नियम प्रयोग गर्नुहोस् :
  - (क) बिन्दु A बाट प्रमुख अक्षसँग समानान्तर हुने गरी रेखा AM खिच्नुहोस् ।
  - (ख) बिन्दु M र F जोडेर अर्को सिधा रेखा खिच्नुहोस् र फेरि त्यसमै A र F जोडेर अर्को सिधा रेखा खिच्नुहोस् ।
  - (ग) A बाट C हुँदै जाने रेखा AN रेखा खिच्नुहोस् । AN केन्द्रीकरण बिन्दुबाट गएको आपतित किरण हो । यो किरण पुनः N बाट C हुँदै फर्कन्छ । अब N बाट C हुँदै गएको रेखाले MF रेखालाई A' बिन्दुमा भेट्छ ।
  - (घ) अब A' बाट प्रमुख अक्षमा लम्ब हुने गरी A'B' खिच्नुहोस् । A'B' नै वस्तु AB को आकृति हो ।
  - (ङ) A'B' को साइज र स्थिति नाप्नुहोस् । यो वस्तुभन्दा सानो, उल्टो र वास्तविक आकृति हो । यो आकृति F र C का बिचमा पर्छ ।



कन्केभ ऐनाको किरण रेखाचित्र

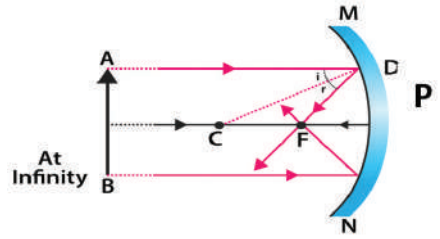


## कन्केभ तथा कन्भेक्स ऐनाबाट हुने परावर्तनका किरण रेखाचित्र (Ray diagram for concave and convex mirror)

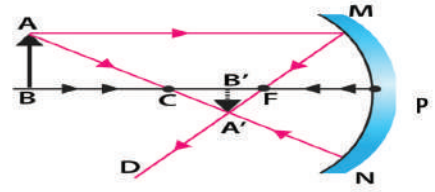
### कन्केभ ऐनाको रेखाचित्र (Ray diagram for concave mirror)

कन्केभ ऐनाबाट बन्ने आकृतिको साइज, स्थान र प्रकृति वस्तु राखिएको स्थानसँग भर पर्छ । त्यसैले कन्केभ ऐनाको अगाडि विभिन्न स्थानमा वस्तुलाई राख्दा त्यस वस्तुको आकृति कहाँ, कस्तो र कुन साइजको बन्छ भन्ने कुरा किरण रेखा चित्रसहित तल प्रस्तुत गरिएको छ :

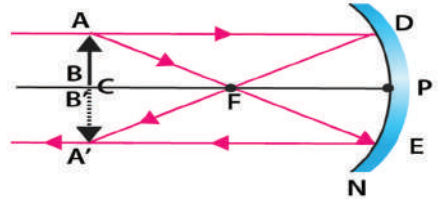
1. वस्तुलाई अनन्त (infinity) मा राख्दा कुनै वस्तुलाई कन्केभ ऐनाको धेरै टाढा राख्दा त्यस वस्तुको आकृति केन्द्रीकरण बिन्दुमा बन्छ । उक्त आकृति वास्तविक, उल्टिएको र असाध्यै सानो हुन्छ ।



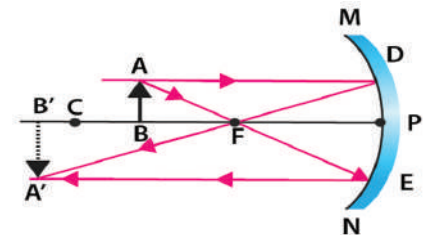
2. वस्तुलाई वक्रताको केन्द्र C भन्दा पर राख्दा: कुनै वस्तुलाई कन्केभ ऐनाको C भन्दा पछाडि राख्दा त्यस वस्तुको आकृति C र F को बिचमा उल्टिएको, वास्तविक र सानो हुन्छ ।



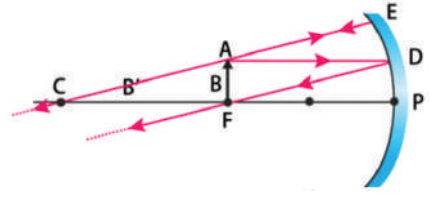
3. वस्तुलाई C मा राख्दा: वस्तुलाई C मा राख्दा त्यस वस्तुको आकृति C मा नै बन्छ । आकृति उल्टिएको, वास्तविक र वस्तु जत्रै हुन्छ ।



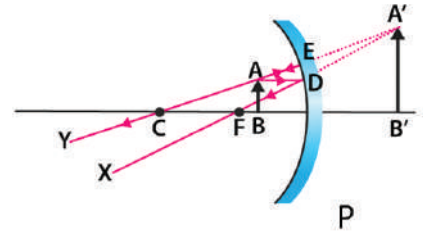
4. वस्तुलाई C र F का बिचमा राख्दा: वस्तुलाई C र F का बिचमा राख्दा त्यस वस्तुको आकृति C भन्दा पछाडि बन्छ । आकृति उल्टिएको, वास्तविक र वस्तुभन्दा ठुलो हुन्छ ।



5. वस्तुलाई F मा राख्दा: वस्तुलाई F मा राख्दा त्यस वस्तुको आकृति C भन्दा पछाडि अनन्तमा बन्छ । आकृति उल्टिएको, वास्तविक र वस्तुभन्दा धेरै ठुलो हुन्छ ।



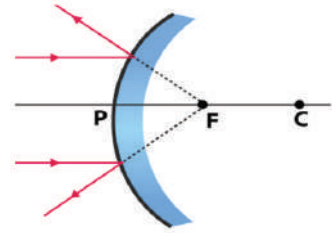
6. वस्तुलाई F र P का बिचमा राख्दा: वस्तुलाई F र P का बिचमा राख्दा त्यस वस्तुको आकृति सुल्टो, अवास्तविक र वस्तुभन्दा ठुलो हुन्छ ।



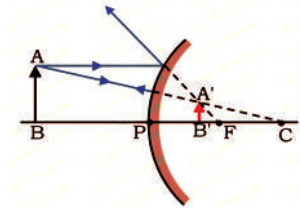
### कन्भेक्स ऐनाको रेखाचित्र (Ray diagram for convex mirror)

कन्भेक्स ऐनाको अगाडि कुनै वस्तुलाई राख्दा त्यसको आकृति ऐनाको पछाडि बन्छ । कन्भेक्स ऐनाले सधैं अवास्तविक, सुल्टो र वस्तुभन्दा सानो आकृति बनाउँछ ।

1. वस्तुलाई अनन्तमा राख्दा : कुनै वस्तुलाई कन्भेक्स ऐनाको अगाडि अनन्तमा राख्दा त्यसको आकृति ऐनाको पछाडि केन्द्रीकरण बिन्दु F मा बन्छ । उक्त आकृति अवास्तविक, सुल्टो र वस्तुभन्दा असाध्यै सानो हुन्छ ।



2. वस्तुलाई ऐनाको P र अनन्तका बिचमा राख्दा : कुनै वस्तुलाई कन्भेक्स ऐनाको अगाडि राख्दा त्यसको आकृति ऐनाको पछाडि P र F को बिचमा सुल्टो, अवास्तविक र वस्तुभन्दा सानो हुन्छ ।





## गोलाकार ऐनाको उपयोगिता (Uses of spherical mirrors)



### (क) कन्केभ ऐनाको उपयोगिता (Uses of concave mirror)

1. टर्च लाइट, सर्च लाइट, गाडीहरूको हेड लाइटमा प्रकाशलाई टाढासम्म पुऱ्याउन कन्केभ ऐनाको प्रयोग गरिन्छ ।
2. यसलाई डाक्टरले बिरामीको शरीरका नाक, कान, मुख, घाँटी आदिका भित्री भाग अवलोकन गर्न प्रयोग गर्छन् ।
3. यसलाई दारी काट्दा र मेकअप गर्दा अनुहार ठुलो बनाई हेर्न प्रयोग गरिन्छ ।
4. टेलिस्कोपमा प्रकाशको परावर्तकका रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।
5. प्रकाशका किरण जम्मा गर्दा ताप वृद्धि हुने भएकाले यसलाई सूर्यको ताप शक्ति जम्मा गर्न सौर्य चुलामा प्रयोग गरिन्छ ।



### (ख) कन्भेक्स ऐनाको उपयोगिता (Uses of convex mirror)

1. यसलाई गाडीको दायाँ बायाँतिर पछाडिको भाग हेर्न साइड ऐनाका रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।
2. सडकका बत्तीमा प्रकाशलाई धेरै क्षेत्रफलमा छर्नका लागि प्रयोग गरिन्छ ।



### परियोजना कार्य

आफ्नो घर वा विद्यालय वा वरपर कन्केभ तथा कन्भेक्स ऐना प्रयोग भएका विभिन्न उपकरणको सूची सङ्कलन गर्नुहोस् । यी उपकरण के के कामका लागि प्रयोग भएका छन् ? सूची तयार गरी कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।



### ध्वनि (Sound)

ध्वनि निकाल्ने वस्तुलाई ध्वनिका स्रोत (sources of sound) भनिन्छ । यसले हाम्रो कानमा सुनाइको चेतना (sensation of hearings) दिने गर्छ । जब कुनै माध्यममा कम्पन (vibration) पैदा हुन्छ, तब त्यस माध्यमबाट ध्वनि उत्पन्न हुन्छ । ध्वनि यान्त्रिक माध्यम जस्तै: ठोस, तरल र ग्याँसमा प्रसारण हुन्छ । ध्वनिका तरङ्ग विनामाध्यम एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा प्रसारण हुन सक्दैनन् । यस पाठमा ध्वनि तरङ्गको परिचय, ध्वनिको तीव्रता, ध्वनिको वेगसम्बन्धी

गणितीय समस्या, श्रव्य ध्वनि, इन्फ्रासाउन्ड र अल्ट्रासाउन्ड, ध्वनि प्रदूषणका कारण, असर र न्यूनीकरणका उपायसम्बन्धी अध्ययन गरिने छ ।



## ध्वनि तरङ्गको उत्पत्ति (Production of sound waves)

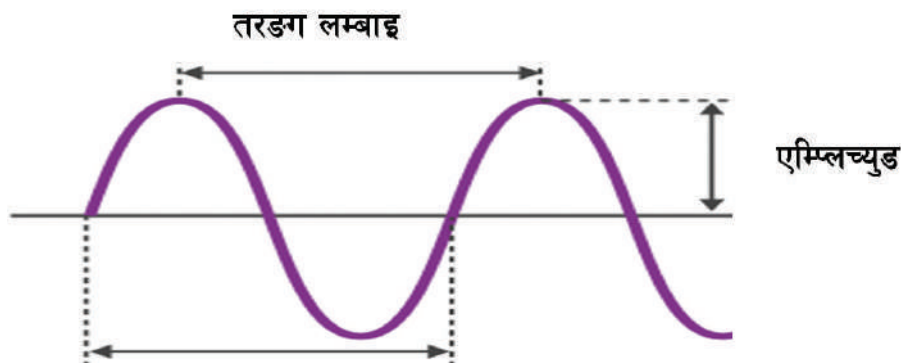
कुनैपनि वस्तुलाई हिकार्उँदा वस्तुका अणुहरूमा अवरोध हुन गई अणुहरू यताउता कम्पन गर्दा ध्वनि उत्पन्न हुन्छ । ध्वनिका तरङ्ग ध्वनिको स्रोतबाट उत्पन्न भई अणुको मध्य स्थान (mean position) हुँदै अगाडि बढ्छन् भने तिनीहरूलाई लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग (longitudinal wave) भनिन्छ । माध्यमका कणको कम्पन र तरङ्ग प्रसारणको दिशा एउटै भएको तरङ्गलाई लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग हो । ध्वनि तरङ्ग पनि लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग नै हो ।



## ध्वनि तरङ्गका विशेषता (Characteristics of sound wave)

### आवृत्ति (Frequency)

प्रति सेकेन्डमा उत्पन्न हुने पूर्ण तरङ्गको सङ्ख्यालाई आवृत्ति भनिन्छ । यसलाई 'f' ले जनाइन्छ । एस्. आई. पद्धतिमा यसलाई हर्ज (Hz) एकाइमा नापिन्छ । साथै आवृत्तिका अन्य एकाइमा किलोहर्ज (kilohertz), मेगाहर्ज (megahertz) र गिगाहर्ज (gigahertz) हुन् ।



### समयावधि (Time period)

एक पूरा तरङ्ग बन्न लाग्ने समयलाई समयावधि (Time period) भनिन्छ । यसलाई T ले जनाइन्छ र एस्. आई. पद्धतिमा यसको एकाइ सेकेन्ड हुन्छ । f ओटा पूरा तरङ्ग 1 सेकेन्डमा बन्छन् । 1 पूरा तरङ्ग बन्न  $T = 1/f$  सेकेन्ड लाग्छ ।

$$\therefore \text{समयावधि (time period)} = \frac{1}{\text{आवृत्ति (frequency)}} \text{ or, } T = \frac{1}{f}$$



### तरङ्ग लम्बाइ (Wave length)

एक पूरा कम्पनमा ध्वनि तरङ्गले पार गरेको दुरीलाई तरङ्ग लम्बाइ (wave length) भनिन्छ। यसलाई ग्रीक अक्षर लेम्डा ( $\lambda$ ) ले जनाइन्छ। यसको एकाइ मिटर (m) हो।



### एम्प्लिच्युड (Amplitude)

ध्वनि प्रसारणको समयमा ध्वनि तरङ्गको मध्य भागबाट अधिकतम स्थानान्तरणलाई एम्प्लिच्युड (Amplitude) भनिन्छ। यसलाई 'a' ले जनाइन्छ यसको एकाइ पनि मिटर (m) हो।



### ध्वनिको वेग (Speed of sound)

माध्यमअनुसार ध्वनिको वेग फरक फरक हुन्छ। ध्वनिको वेग भन्नाले एकाइ समयमा ध्वनिले पार गरेको दुरीलाई जनाउँछ। यसको एकाइ मिटर प्रतिसेकेन्ड (m/s) हुन्छ। गणितीय रूपमा

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

$$\text{or, } v = f \times \lambda \text{ हुन्छ}$$

#### उदाहरण 1

60 Hz आवृत्ति र 5 m तरङ्ग लम्बाइ भएको ध्वनिको वेग पत्ता लगाउनुहोस् :

$$\text{यहाँ ध्वनिको आवृत्ति (f)} = 60 \text{ Hz}$$

$$\text{ध्वनिको तरङ्ग लम्बाइ } \lambda = 5 \text{ m}$$

$$\text{ध्वनिको वेग (v)} = ?$$

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

$$\text{or, } \text{ध्वनिको वेग (v)} = 60 \times 5$$

$$\text{or, } \text{ध्वनिको वेग (v)} = 300 \text{ m/s}$$

$$\therefore \text{ध्वनिको वेग } 300 \text{ m/s छ।}$$



## विभिन्न प्रकारका ध्वनि (Different types of sound)

ध्वनिको आवृत्ति ध्वनि निस्कने स्रोतअनुसार फरक फरक हुन्छ । गति समान भएका ध्वनिका आवृत्ति पनि फरक हुन सक्छन् । ध्वनि तरङ्गको आवृत्ति 1 हर्जदेखि  $10^8$  हर्जसम्म हुन्छ । बालकको आवाज र केटीहरूको आवाजको आवृत्ति बढी हुने हुनाले आवाज तिखो हुन्छ । शारीरिक रूपले परिपक्वता आएपछि केटाहरूको तिखो ध्वनि परिवर्तन भएर धोदो हुन्छ । पुरुषको स्वरको आवृत्ति करिब 6.5 किलोहर्जसम्म हुन्छ भने महिलाको स्वरको आवृत्ति करिब 8.5 किलोहर्जसम्म हुन्छ । मानिसको कानले सबै किसिमका आवृत्ति भएको ध्वनि सुन्न सक्दैन । मानिसले 20 हर्जदेखि 20 किलोहर्जसम्म आवृत्ति भएको ध्वनिमात्र सुन्न सक्छ । आवृत्तिका आधारमा केही ध्वनि तल वर्णन गरिएको छ :

### (क) इन्फ्रा ध्वनि (Infrasonic sound)

20 हर्जभन्दा कम आवृत्ति भएको ध्वनिलाई इन्फ्रा ध्वनि (infrasonic sound) भनिन्छ । यो ध्वनिलाई कानले सुन्न सकिँदैन तर छामेर अनुभूति गर्न सकिन्छ । भूकम्प जाँदा, ज्वालामुखी विस्फोटन हुँदा यस्तो ध्वनि निस्कन्छ । ह्वेल र हात्ती जस्ता जनावरले इन्फ्रा ध्वनि निकाल्छन् । गैँडाले पनि छ हर्जभन्दा कम आवृत्ति भएको इन्फ्रा ध्वनि उत्पादन गर्छ ।

### (ख) अडिबल ध्वनि (Audible sound)

20 Hz भन्दा बढी र 20 किलोहर्जभन्दा कम आवृत्ति भएको ध्वनिलाई अडिबल ध्वनि (audible sound) भनिन्छ । यी ध्वनिलाई मानिसको कानले सुन्न सक्छ । गितार बजाउँदा निस्केको आवाज, गीत गाउँदा, रेडियो बज्दा निस्केको आवाज यसका केही उदाहरण हुन् ।

### (ग) अल्ट्रा साउन्ड (Ultra sound)

20 किलोहर्जभन्दा बढी आवृत्ति भएको ध्वनिलाई अल्ट्रा ध्वनि (ultrasonic sound) भनिन्छ । यसलाई अल्ट्रा साउन्ड पनि भनिन्छ । यी ध्वनिलाई मानिसको कानले सुन्न सक्दैन । चमेरो, मुसा, चरा र किराले यो उत्पादन गर्न र सुन्न सक्छन् । चिकित्सा क्षेत्रमा अल्ट्रा साउन्डका माध्यमबाट शरीरको भित्री अङ्गको जाँच गर्ने प्रचलन व्यापक छ ।



## अल्ट्रा साउन्डको व्यावहारिक उपयोग (Application of ultrasound)

अल्ट्रा साउन्डको तरङ्ग लम्बाइ अत्यन्त छोटो हुन्छ । डाक्टरले अल्ट्रा साउन्डको माध्यमबाट आमाको पेटभित्र रहेको बच्चाको लिङ्ग पत्ता लगाउन र वृद्धिसम्बन्धी अवस्था पत्ता लगाउन,

रगतारहित अप्रेसन गर्न, ब्याक्टेरिया मारन, शरीरका भित्री भागमा भएका रोग पहिचान गर्न, ट्युमर पत्ता लगाउन, त्यसको स्थिति (location) समेत पत्ता लगाउन आदि जस्ता कामका लागि प्रयोग गर्छन् । त्यस्तै समुद्रको गहिराइ नाप्नका लागि सोनार (sonar or sound navigation ranging) को प्रयोग गरिन्छ । यसमा अल्ट्रा साउन्ड तरङ्ग समुद्रको सतहबाट यसको पिँधतिर पठाइन्छ र त्यहाँबाट परावर्तन भएर आएको तरङ्गलाई रिसिभरले प्राप्त गर्छ । यसको साथै अल्ट्रा साउन्ड तरङ्ग सतहबाट पिँधमा पुगेर फेरि सतहमा आइपुग्न लाग्ने समय पनि रेकर्ड राखिन्छ र गहिराइ हिसाब गरी निकालिन्छ ।



## ध्वनिको तीव्रता (Intensity of sound)

प्रति सेकेन्ड ध्वनि तरङ्गले स्रोतबाट लिएर जाने शक्तिको मात्रा नै ध्वनिको तीव्रता (intensity of sound) हो । बढी तीव्रता भएको ध्वनिको चर्कोपना बढी नै हुन्छ । ध्वनिको चर्कोपना (loudness of sound) लाई डेसिबल (decibel) एकाइमा नापिन्छ । 65 dB देखि 40 dB सम्मको ध्वनि नसुन्ने अवस्थालाई सुस्त श्रवण र 80 dB सम्मको ध्वनि पनि नसुन्ने अवस्थालाई बहिरो भनिन्छ । बढी तीव्रता भएको ध्वनिले हाम्रो कानलाई हानि पुऱ्याउँछ । दैनिक जीवनमा आइरहने केही ध्वनिको तीव्रतालाई निम्नानुसार दिइएको छ :

ध्वनि उत्पन्न हुने क्रियाकलाप	ध्वनिको चर्कोपना
कानेखुसी	0 – 20 dB
पुस्तकालयको वातावरण	20 – 40 dB
वार्तालाप, कुराकानी	40 – 60 dB
हेभी स्ट्रिट ट्रफिक	60 – 70 dB
छापाखानाको आवाज	70 – 80 dB
रेलगाडीको स्टेसनको हल्ला	85 – 110 dB
मोटर कारको आवाज	110 – 120 dB
सुनाइमा पीडाको सीमा	120 – 140 dB
यान्त्रिक गडबडीबाट उत्पन्न आवाज	140 – 160 dB





## ध्वनिको तीव्रताको मापन (Measurement of intensity of sound)

ध्वनिको तीव्रतालाई  $W/m^2$  (वाट प्रति वर्ग मिटर) एकाइमा नापिन्छ । ध्वनिको तीव्रता मापन गर्नका लागि निम्न लिखित सूत्रको प्रयोग गरिन्छ :

$$I = \frac{P}{A}$$

जहाँ

$P$  = ध्वनि शक्ति

$A$  = क्षेत्रफल

### उदाहरण 3:

एक जना बालकले  $2 \times 10^{-4}W$  को शक्तिले सिटी बजाउँछ भने छ वर्गमिटर क्षेत्रफलमा ध्वनिको तीव्रता कति हुन्छ, हिसाब गर्नुहोस् ।

समाधान

यहाँ,

ध्वनि शक्ति ( $P$ ) =  $2 \times 10^{-4} W$ , क्षेत्रफल ( $A$ ) =  $5 m^2$

अब ध्वनिको तीव्रताको सूत्रअनुसार ( $I$ ) =  $\frac{1}{f} = \frac{2 \times 10^{-4} W}{5m^2} = 0.4 \times 10^{-4} W /m^2$



## ध्वनिको तीव्रतालाई असर पार्ने तत्त्व (Factors affecting the intensity of sound)

- एम्प्लिच्युड (Amplitude) :** ध्वनिको तीव्रता यसको एम्प्लिच्युडसँग समानुपातिक हुन्छ । एम्प्लिच्युड बढी भएको तरङ्गको तीव्रता बढी हुन्छ भने कम भएको ध्वनिको तीव्रता कम हुन्छ ।
- ध्वनिका स्रोतबाट श्रोताको दुरी (Distance of listener from the source):** स्रोतको नजिक ध्वनिको तीव्रता बढी र स्रोतबाट श्रोता टाढा हुँदै जाँदा ध्वनिको तीव्रता पनि कम हुन्छ । हावामा ध्वनि प्रसारण गर्दा ध्वनि शक्तिको केही मात्रा हावाका अणुले सोसेर लिन्छन् भने केही परावर्तन भई फर्किन्छन् । बाँकी ध्वनि शक्ति मात्र यसको दिशामा प्रसारण हुन्छन् । त्यसैले स्रोतबाट श्रोताको दुरी बढ्दै जाँदा ध्वनिको तीव्रता कम हुँदै जान्छ ।

3. **माध्यमको घनत्व (Density of medium):** ग्यास माध्यममा ध्वनिको तीव्रता घनत्वसँग समानुपाती हुन्छ । चिसो हावाको घनत्व तातो हावाको घनत्वभन्दा बढी हुने भएकाले चिसो हावामा ध्वनिको तीव्रता बढी हुन्छ ।
4. **कम्पन गर्ने सतहको क्षेत्रफल (Area of vibrating body):** कम्पन गर्ने सतहको क्षेत्रफल बढी हुँदा ध्वनिको तीव्रता पनि बढ्दै जान्छ । जस्तै: औद्योगिक क्षेत्रमा ठुलो घन्टी बजाउँदा ध्वनिको तीव्रता पनि बढी हुन्छ ।
5. **ध्वनिको आवृत्ति (Frequency of sound):** ध्वनिको तीव्रता ध्वनिको आवृत्तिसँग समानुपाती हुन्छ । अर्थात आवृत्ति बढी भएको ध्वनिको तीव्रता बढी हुन्छ भने कम आवृत्ति भएको ध्वनिको तीव्रता कम हुन्छ ।



### ध्वनि प्रदूषण (Noise Pollution)

अप्रिय ध्वनिलाई कोलाहल (noise) पनि भनिन्छ । कोलाहलले गर्दा वातावरणमा ध्वनि प्रदूषण हुन्छ ।



### ध्वनि प्रदूषणका कारण

- (क) यातायात कलकारखाना आदिबाट निस्कने ध्वनिले हुन्छ ।
- (ख) पूर्वाधार निर्माणका क्रममा आएको ध्वनिले हुन्छ ।
- (ग) रेडियो, टेलिभिजन, सङ्गीतका साधन ठुलो स्वरले बजाउँदा पनि ध्वनि प्रदूषण हुन्छ ।
- (घ) सहर बजारमा मानिसको होहल्ला, माइकबाट प्रचारप्रसार आदिले पनि ध्वनि प्रदूषण हुन्छ ।





## ध्वनि प्रदूषणका असर

ध्वनि प्रदूषणबाट विभिन्न असर देखापर्छन् । तीमध्ये केही प्रमुख असरलाई निम्नानुसार उल्लेख गर्न सकिन्छ :

- (क) श्रवण शक्ति कमजोर हुँदै जान्छ ।
- (ख) मानिसको रक्त चाप बढ्छ ।
- (ग) ज्यादै ठुलो आवाजले कानको जाली फुट्ने र कान नसुन्ने हुन सक्छ ।
- (घ) निद्रा नलान्ने, पाचन क्रिया बिग्रने जस्ता स्वास्थ्य समस्या उत्पन्न हुन्छन् ।
- (ङ) एक चित्त भएर पढ्न, लेख्न वा कुनै कार्य गर्न गाह्रो हुन्छ ।



## ध्वनि प्रदूषण न्यूनीकरणका उपाय (Ways of reduction of noise pollution)

- (क) बाटाका दुवैतिर तथा औद्योगिक क्षेत्रको वरिपरि वृक्षरोपण गरेर ध्वनि प्रदूषण कम गर्न सकिन्छ ।
- (ख) साइलेन्सरको प्रयोग गरेर पनि ध्वनि प्रदूषण कम गर्न सकिन्छ ।
- (ग) रेडियो, टेलिभिजन, सङ्गीतका साधन, माइकबाट प्रचारप्रसार आदि ठुलो स्वरले नगरेर पनि ध्वनि प्रदूषण कम गर्न सकिन्छ ।
- (घ) ध्वनि प्रदूषणसम्बन्धी जनचेतना फैलाएर यसबाट हुने हानिलाई न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ ।



## परियोजना कार्य

तपाईंको वरपर रहेका ध्वनि प्रदूषणका मुख्य मुख्य कारण पहिचान गरी तिनीहरूको न्यूनीकरणको लागि तपाईंले दिन सक्ने योगदानको सूची तयार गर्नुहोस् ।



## आफूलाई जाँचौं :

१. तल दिइएका प्रश्नका सही उत्तरको विकल्पमा ठिक चिह्न (✓) लगाउनुहोस् ।

(क) सूर्यबाट पृथ्वीमा प्रकाश र ताप आउने कुन विधि हो ?

- (अ) सञ्चालन (आ) संवाहन  
(इ) विकिरण (ई) संवाहन र सञ्चालन

(ख) तरल पदार्थमा तापको प्रसारण हुने विधि कुन हो ?

- (अ) विकिरण (आ) सञ्चालन  
(इ) संवाहन (ई) माथिका सबै

(ग) थर्मसमा के प्रयोग गरिएको हुन्छ?

- (अ) काँच (आ) फलाम  
(इ) तामा (ई) जस्ता

(घ) तलका मध्ये तापको कुचालक कुन हो?

- (अ) फलाम (आ) तामा  
(इ) प्लास्टिक (ई) जस्ता

२. फरक छुट्याउनुहोस्:

- (क) संवाहन र विकिरण  
(ख) कुचालक र सुचालक  
(ग) सि ब्रिज र ल्यान्ड ब्रिज

३. कारण लेख्नुहोस् :

- (क) कित्लीको समाउने ठाउँमा काठ वा प्लास्टिक राखिएको हुन्छ ।  
(ख) जाडो समयमा बाक्लो वा न्यानो कपडा लगाइन्छ ।  
(ग) गर्मी याममा सेतो वा पातलो कपडा लगाइन्छ ।  
(घ) इनारको पानी जाडोमा तातो र गर्मीमा चिसो हुन्छ ।

४. तलका प्रश्नहरूको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) ताप सञ्चालन भनेको के हो ?
- (ख) तापको संवाहनको हाम्रो दैनिक जीवनमा के केमा प्रयोग हुन्छ ?
- (ग) थर्मसको नामाङ्कित चित्र बनाउनुहोस् ।
- (घ) हरित गृहको उपयोगिता र हानी बारे लेख्नुहोस् ।
- (ङ) तरङ्ग भनेको के हो ? र यो कसरी उत्पन्न हुन्छ ।
- (ड) अनुहार हेर्न कुन प्रकारको ऐना प्रयोग गरिन्छ ?
- (अ) समतल ऐना (आ) कन्केभ ऐना
- (इ) कन्भेक्स ऐना (ई) गोलाकार ऐना
- (च) कुन प्रकारको ऐनाले वास्तविक आकृति बनाउन सक्छ ?
- (अ) समतल ऐना (आ) कन्केभ ऐना
- (इ) कन्भेक्स ऐना (ई) कन्केभ र कन्भेक्स ऐना दुवैले
- (छ) कस्तो आकृतिलाई वास्तविक आकृति भनिन्छ ?
- (अ) पर्दामा उतार्न नसकिने (आ) पर्दामा उतार्न सकिने
- (इ) ठाडो आकृति (ई) उल्टिएको आकृति
- (ज) एम्प्लिच्युड बढी भएको ध्वनिमा ध्वनिको चर्कोपना के हुन्छ ?
- (अ) बढी हुन्छ (आ) घटी हुन्छ
- (इ) चर्कोपनामा एम्प्लिच्युडको कुनै प्रभाव पर्दैन
- (ई) घटी वा बढी
- (झ) कतिसम्मको ध्वनि नसुन्ने अवस्थालाई बहिरा भनिन्छ ?
- (अ) 90 dB (आ) 80 dB (इ) 60 dB (ई) 55 dB
- (ञ) कुन जनावरले अल्ट्रा साउन्ड निकाल्न र सुन्न सक्छ ?
- (अ) हाती (आ) चमेरो (इ) गोही (ई) ह्वेल



दिइएको विषयवस्तु पढ्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् :

चुम्बक एक वस्तु वा सामग्री हो जसले चुम्बकीय क्षेत्र उत्पादन गर्छ। यो एक बल हो जसले फलाम जस्ता केही अन्य सामग्रीहरूलाई आकर्षित र विकर्षित गर्न सक्छ। कुनै पदार्थले फलाम निकेल र कोबाल्ट जस्ता अन्य केही धातुलाई आकर्षण गर्ने गर्दछन् ती पदार्थलाई चुम्बक (magnet) भनिन्छ। चुम्बकले आकर्षण गर्ने वस्तु चुम्बकीय वस्तु (magnetic materials) हुन्। चुम्बकले चुम्बकीय क्षेत्र (magnetic field) भित्र भएका चुम्बकीय वस्तुलाई मात्र आकर्षण गर्छ। चुम्बकमा उत्तरी ध्रुव (north pole: N pole) र दक्षिणी ध्रुव (south pole: S pole) रहेका हुन्छन्। चुम्बकका समान ध्रुव बिचमा विकर्षण र असमान ध्रुव बिचमा आकर्षण हुन्छन्।

### प्राकृतिक चुम्बक (Natural magnet)

प्राकृतिक चुम्बक एउटा यस्तो चुम्बक हो, जुन प्रकृतिमा आफैँ निर्माण भएको हुन्छ। प्राकृतिक चुम्बकको सबैभन्दा सामान्य उदाहरण लोडेस्टोन हो। यिनीहरू पृथ्वीको क्रस्ट (crust) मा पाइन्छन्। यो मुख्यतया फलामको अक्साइड, म्याग्नेटाइट ( $Fe_3O_4$ ) बाट बनेको खनिज हो। लोडेस्टोनले प्राकृतिक चुम्बकत्व प्रदर्शन गर्छ। यसले



फलामका साना टुक्रालाई आकर्षित गर्छ र आफूलाई पृथ्वीको चुम्बकीय क्षेत्रसँग पङ्क्तिबद्ध गर्छ।

लोडेस्टोनको चुम्बकीय विशेषताहरू यसको चुम्बकीय क्षेत्रहरूको पङ्क्तिबद्धताबाट उत्पन्न हुन्छन्। जहाँ परमाणुहरू वा अणुको चुम्बकीय कणहरू एउटै दिशामा पङ्क्तिबद्ध भई चुम्बकीय क्षेत्र निर्माण गर्छ। लोडेस्टोन जस्ता प्राकृतिक चुम्बक ऐतिहासिक रूपमा महत्त्वपूर्ण हुन्छ। यसका ध्रुवहरू पूर्व निश्चित हुन्छन्। यसको शक्ति परिवर्तन गर्न सकिँदैन। आधुनिक प्रविधि

कृत्रिम चुम्बकमा बढी निर्भर गर्छ, जुन उद्योग र दैनिक जीवनमा व्यापक रूपमा प्रयोगहरूको लागि बलियो र अधिक नियन्त्रण योग्य चुम्बकीय प्रभाव उत्पादन गर्न विभिन्न प्रक्रियाद्वारा निर्माण गरिन्छ ।

### कृत्रिम चुम्बक (Artificial magnet)

कृत्रिम चुम्बक विभिन्न प्रक्रियाद्वारा बनाइन्छ । चुम्बकीय सामग्रीलाई तिनीहरूको चुम्बकीय गुणहरू उत्प्रेरित गर्न वा बढाउनका लागि हेरफेर गरिन्छ । चुम्बकको शक्ति आवश्यकताअनुसार बढाउन वा घटाउन सकिन्छ । कृत्रिम चुम्बक अस्थायी वा स्थायी दुवै प्रकृतिका हुन्छन् । विद्युतीय शक्तको प्रयोग वा अन्य विधिबाट कृत्रिम चुम्बक निर्माण गरिन्छ । यसरी बनेका चुम्बकलाई कृत्रिम चुम्बक (artificial magnet) भनिन्छ । विद्युत् शक्ति प्रयोग गरी निर्माण गरिएको चुम्बकलाई विद्युत् चुम्बक (electromagnet) भनिन्छ ।

### केही सामान्य प्रकारका कृत्रिम चुम्बक

#### छड चुम्बक (Bar magnet)

छड चुम्बक सरल, सीधा चुम्बक हुन् । तिनीहरू प्रायः स्थायी चुम्बकको साथ फलाम वा इस्पातको टुक्राबाट बनाइन्छ । छड चुम्बक सामान्य प्रकारको चुम्बक हो । यो एक छेउमा उत्तरी ध्रुव र अर्को छेउमा दक्षिणी ध्रुव भएको आयताकार वा बेलनाकार चुम्बक हो । छड चुम्बक प्रायः शैक्षिक प्रदर्शन र प्रयोगमा उपयोग गरिन्छ ।



#### यु आयुकारको चुम्बक (U-shaped magnet)

यी चुम्बक ध्रुवहरूबिच बलियो चुम्बकीय क्षेत्र सिर्जना गर्न बनाइएको हुन्छ । यिनीहरूलाई चुम्बकीय कम्पास बनाउन प्रयोग गरिन्छ । यसमा यु अकारको एउटा बाहुमा उत्तर र अर्को बाहुमा दक्षिण ध्रुव रहेको हुन्छ ।



#### सिरेमिक म्याग्नेट (Ceramic magnet)

यी चुम्बकहरू सिरेमिक सामग्रीबाट बनेका हुन्छन् । सामान्यतया फेराइटहरू (फलामको अक्साइड र अन्य धातु तत्त्वहरूबाट बनेको सिरेमिकको प्रकार) बाट बनाइएको हुन्छ । सिरेमिक चुम्बक अपेक्षाकृत सस्ता हुन्छन् र सामान्यतया विद्युतीय उपकरणमा प्रयोग गरिन्छन् । जस्तै: इलेक्ट्रिक मोटर, स्पिकर ।



## अलनिको म्याग्नेट (Alnico magnet)

अलनिको चुम्बक फलाम एलुमिनियम, निकल र कोबाल्टबाट बनाइएका हुन्छन्। तिनीहरूको बलियो चुम्बकीय क्षेत्र र धेरै दिनसम्म चुम्बकीय गुण रही रहने खालका हुन्छन्। तिनीहरूलाई इलेक्ट्रिक मोटर माइक्रोफोन जस्ता उपकरण बनाउनमा प्रयोग गरिन्छ।



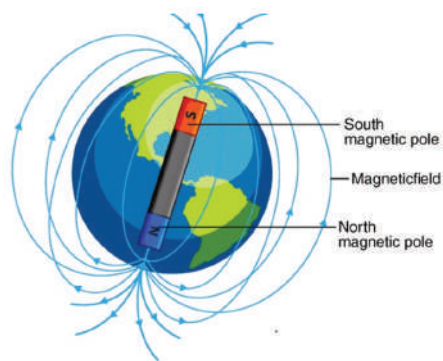
## विद्युत् चुम्बक (electromagnet)

विद्युत् चुम्बकहरू फलामको कोर वरिपरि इन्सुलेटेड तारको क्वाइल बेरेर बनाइन्छ। तारको क्वाइलमा विद्युत् प्रवाह गराउँदा चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न गर्छ। चुम्बकीय क्षेत्रको शक्ति समायोजन गरेर नियन्त्रण गर्न सकिन्छ। इलेक्ट्रोम्याग्नेटहरू सामान्यतया इलेक्ट्रिक मोटर, स्पिकर आदिमा प्रयोग गरिन्छ।



## भू-चुम्बकत्व (Geomagnetism)

भू-चुम्बकत्व पृथ्वीको चुम्बकीय क्षेत्र र यसको गुणहरूको वैज्ञानिक अध्ययन हो। पृथ्वीको कोर, मुख्यतया पग्लिएको फलाम र निकलले बनेको छ, जसले चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न गर्छ। पृथ्वीले एक विशाल चुम्बक जस्तै काम गर्छ। पृथ्वीको चुम्बकीय क्षेत्र बाहिरी कोरमा पग्लिएको फलाम र निकलको क्रियाशिलताबाट उत्पन्न हुन्छ। भूचुम्बकीय दक्षिणी ध्रुव पृथ्वीको भौगोलिक उत्तरी ध्रुवको नजिक रहेको हुन्छ र यसले छड चुम्बकको उत्तरी ध्रुवलाई आकर्षित गर्छ।



हाल भूचुम्बकीय उत्तरी ध्रुव क्यानाडाको इलिस्मेयर (Ellesmere) टापुमा रहेको छ। त्यसरी नै भू-चुम्बकीय दक्षिणी ध्रुव अन्टार्क्टिकाको भोस्तोक केन्द्र (Vostok Station) नजिक रहेको छ। यसले छड चुम्बकको दक्षिणी ध्रुवलाई आकर्षित गर्छ।

भूचुम्बकीय अनुसन्धानले वैज्ञानिकहरूलाई पृथ्वीको भित्री भाग बुझ्न मद्दत गर्छ, जसले उपग्रह नेभिगेसनलगायत प्रविधिमा भएको प्रगतिमा योगदान पुऱ्याउँछ। भू-चुम्बकत्वको अध्ययन अन्तरिक्ष मौसम घटना बुझ्नको लागि महत्त्वपूर्ण छ। सङ्क्षेपमा, भूचुम्बकत्वले नेभिगेसन र पृथ्वीको चुम्बकीय गुणहरूको वैज्ञानिक अन्वेषण दुवैमा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छ।





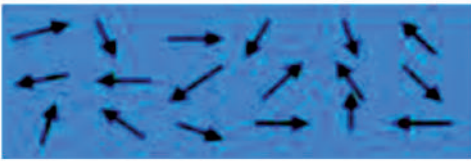
## चुम्बकत्वको आणविक सिद्धान्त (Molecular theory of magnetism)

चुम्बकत्वको आणविक सिद्धान्त चुम्बकको प्रत्येक परमाणु र अणुको व्यवहारमा आधारित चुम्बकीय गुणको व्याख्या गर्छ । यस सिद्धान्तमा, चुम्बकत्व परमाणुभित्र इलेक्ट्रोनहरूको आन्तरिक कम्पनसँग सम्बन्धित चुम्बकीय कणबाट उत्पन्न हुन्छ ।

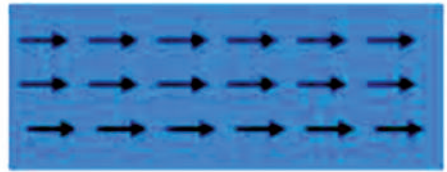
चुम्बकत्वको आणविक सिद्धान्तलाई निम्नअनुसार ब्याख्या गरिन्छ ।

- (क) चुम्बकीय पदार्थको प्रत्येक अणु आफैँमा पूर्ण चुम्बक हुन्छ, जसलाई अणु चुम्बक (molecular magnet) भनिन्छ । चुम्बकमा जस्तै अणु चुम्बकमा पनि उत्तरी र दक्षिणी ध्रुव (N and S poles) रहेका हुन्छन् ।
- (ख) चुम्बकीय वस्तुमा रहेका अणु चुम्बक परस्पर आकर्षणले (mutual attraction) गर्दा विभिन्न आकारमा आणविक समूह बनाएर बसेका हुन्छन् जसले गर्दा हरेक चुम्बकीय वस्तुले चुम्बकीय गुण देखाउन सक्दैनन् ।
- (ग) चुम्बकमा रहेका अणु चुम्बक निश्चित क्रममा समानान्तर भएर बस्दा त्यस वस्तुमा चुम्बकीय गुण उत्पन्न हुन्छ ।
- (घ) चुम्बकीय वस्तुका सबै अणु चुम्बक निश्चित क्रममा मिलेर बसेपछि चुम्बकत्वको मान अधिकतम हुन्छ । यसलाई म्याग्नेटिक स्याचुरेसन (magnetic saturation) भनिन्छ । यो अवस्थामा सबै अणु चुम्बकका N र S ध्रुवहरू विपरीत दिशामा दुई छेउमा हुन्छन् ।

### Unmagnetized



### Magnetized



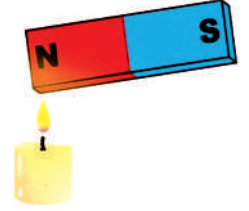
## चुम्बकीय शक्तिको ह्रास (Demagnetization)

चुम्बकको चुम्बकीय शक्ति नस्ट हुँदै जानुलाई चुम्बकीय शक्तिको ह्रास भनिन्छ । कुनै निश्चित दिशामा मिलेर समानान्तर रहेका चुम्बकीय अणुहरू जथाभावी सबै दिशामा छरिएर रहँदा चुम्बकीय शक्तिको ह्रास हुन्छ । चुम्बकीय शक्तिको ह्रासका धेरै कारण छन् । तिनीहरू चुम्बकको प्रकार र विशिष्ट परिस्थितिको आधारमा भिन्न हुन सक्छन् । यहाँ केही सामान्य कारण छन् ।

- (क) चुम्बकलाई तताउँदा (heating the magnet)
- (ख) चुम्बकलाई हिकाउँदा (hammering the magnet)
- (ग) चुम्बकमा विद्युत् प्रवाह गर्दा (passing electricity in magnet)
- (घ) प्राकृतिक रूपमा नस्ट हुने (natural loss)
- (ङ) विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र (Electromagnetic field)
- (च) समय (Time)

### (क) चुम्बकलाई तताउँदा (Heating the magnet)

स्थायी चुम्बकलाई तताउँदै जाँदा त्यसका अणुहरूमा कम्पन उत्पन्न हुँदा अणु चाल अवस्थामा आउँछन् । यसले गर्दा अणु चुम्बकको अवस्थिति खल्बलिन्छ । समानान्तर रूपमा मिलेर रहेका अणु चुम्बकको अवस्थिति बिग्रँदा चुम्बकीय शक्ति नस्ट हुन जान्छ ।



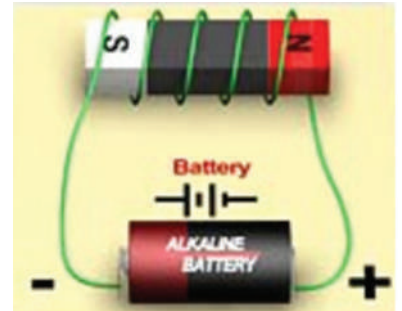
### (ख) चुम्बकलाई हिकाउँदा (Hammering the magnet)

स्थायी चुम्बकलाई हिकाउँदा र बारम्बार कडा सतहमा भार्दा यसको अणु चुम्बकको अवस्थिति र क्रम खल्बलिन्छ र समानान्तर क्रममा बसेका अणु चुम्बक छरिन्छन् । यस्तो क्रम दोहोरिरहेमा चुम्बकीय गुणमा ह्रास आउँछ ।



### (ग) चुम्बकमा विद्युत् प्रवाह गर्दा (Passing electricity in magnet)

चुम्बकमा अल्टरनेटिड करेन्ट प्रवाह गर्दा चुम्बकीय शक्ति नस्ट हुन्छ । अल्टरनेटिड करेन्टमा धनात्मक र ऋणात्मक ध्रुवहरू निरन्तर परिवर्तनशील हुने हुँदा यसले आणविक चुम्बकमा कम्पन पैदा गर्छ । आणविक चुम्बकमा कम्पन पैदा हुँदा समानान्तर रूपमा मिलेर रहेका चुम्बकीय अणुको अवस्थिति बिग्रन जादा चुम्बकीय शक्तिको ह्रास हुन्छ ।



### (घ) प्राकृतिक रूपमा नस्ट (Natural loss)

चुम्बकलाई लामो समयसम्म खुला ठाउँमा राख्दा वा चलाउँदा यसको चुम्बकीय शक्ति बिस्तारै क्षय हुँदै जान्छ । पुरानो चुम्बकको चुम्बकीय शक्ति क्रमशः कम हुँदै जान्छ । यो प्रक्रिया लामो समयसम्म चलि रहँदा चुम्बकको चुम्बकीय शक्ति पूर्ण रूपमा नस्ट हुने हुन्छ ।

### (ड) विद्युत् चुम्बकीय क्षेत्र (Electromagnetic field)

बलियो बाह्य चुम्बकीय क्षेत्रहरूले सामग्री भित्र चुम्बकीय कणहरूको पङ्क्तिबद्धतालाई प्रभाव पार्न सक्छ, जसको कारण चुम्बकीय शक्तिको हास हुन्छ ।

### (च) समय (Time)

समयको साथ, प्राकृतिक प्रक्रियाहरू र बाह्य प्रभावले चुम्बकीय गुणमा क्रमिक रूपमा क्षति हुदै जान्छ । यसलाई चुम्बकीय क्षय भनिन्छ । यो थर्मल प्रभाव, बाह्य चुम्बकीय क्षेत्रहरूको जोखिम, वा अन्य वातावरणीय कारकमार्फत हुन सक्छ ।



### चुम्बकत्व संरक्षण (Conservation of magnetism)

चुम्बकको चुम्बकत्व संरक्षण गर्दा अचुम्बकीकरण हुन सक्ने कारकहरूलाई न्यूनीकरण गर्नु पर्छ । यहाँ चुम्बकको चुम्बकत्व संरक्षण गर्ने केही तरिका उल्लेख छन् ।

#### (क) उच्च तापक्रमबाट जोगउने

चुम्बकहरूलाई उच्च तापक्रमबाट टाढा राख्नुपर्छ, किनकि तापले चुम्बकीय क्षेत्रको पङ्क्तिबद्धतामा बाधा पुऱ्याउन सक्छ । जसले गर्दा चुम्बकीय गुण नष्ट हुन्छ ।

#### (ख) भौतिक चोटपटकाबाट जोगउने

चुम्बकलाई भौतिक चोटपटकाबाट जोगाउन सावधानीपूर्वक प्रयोग गर्नुपर्छ । जसले गर्दा चुम्बकिय गुणहरू नष्ट हुनबाट जोगिन्छ ।

#### (ग) खिया लाग्नबाट जोगाउने

केही चुम्बकहरू खियाको लागि संवेदनशील हुन्छन् । जसले तिनीहरूको चुम्बकीय गुणहरूमा असर गर्न सक्छ । खिया प्रतिरोध गर्ने कोटिङ (पेन्टिङ) वा सामग्रीहरू प्रयोग गरेर चुम्बकलाई खिया लाग्नबाट जोगाउन सकिन्छ ।

#### (घ) बलियो चुम्बकीय क्षेत्रहरूबाट सुरक्षा

चुम्बकहरूलाई बलियो बाह्य चुम्बकीय क्षेत्रबाट टाढा राख्नुपर्छ किनकि तिनीहरूले चुम्बकीय कणहरूको पङ्क्तिबद्धतालाई प्रभाव पार्न सक्छन र अचुम्बकीकरण हुन सक्छन् ।

## (ड) उचित भण्डारण

चुम्बकहरूलाई स्थिर र नियन्त्रित वातावरणमा भण्डार गर्नुपर्छ। तिनीहरूलाई अत्यधिक तापक्रम वा आर्द्रता भएका क्षेत्रमा भण्डारण गर्नुहुँदैन, किनकि यी कारकले गर्दा अचुम्बकीकरण हुन सक्छ।



## चुम्बकको उपयोगिता (Uses of magnets)

- (क) चुम्बकलाई हार्ड डिस्क ड्राइभहरू र चुम्बकीय टेपहरू जस्ता डाटा भण्डारण उपकरण निर्माणमा व्यापक रूपमा प्रयोग गरिन्छ।
- (ख) विद्युतीय मोटर र जेनेरेटरहरूको निर्माणमा तथा स्पिकरहरू र माइक्रोफोनहरूमा चुम्बकको उपयोग गरिन्छ।
- (ग) रेडियो, टेलिभिजन, पङ्खा, रेफ्रिजेरेटर, इन्डक्सन चुलो, विद्युत् घन्टी, जस्ता विद्युतीय उपकरणमा चुम्बक प्रयोग गरिन्छ।
- (घ) मेडिकल इमेजिङ टेक्नोलोजीहरूमा प्रयोग गरिन्छ। जस्तै (MRI: Magnetic Resonance Imagers) लगायत उपकरणमा चुम्बक प्रयोग गरिएको हुन्छ।
- (ङ) उद्योग तथा बन्दरगाहामा ठुला फलामका पाता र रडहरू लोड/अनलोड गर्न विद्युत् चुम्बक प्रयोग गरिन्छ।
- (च) चुम्बकीय कम्पासको प्रयोग गरी दिशा पत्ता लगाउन सकिन्छ।
- (छ) आजभोलि झ्याल ढोकाको खापामा चुम्बकको प्रयोग गरी चुकुल लगाइन्छ।
- (ज) खानीबाट प्राप्त खनिजमा रहेको चुम्बकीय र अचुम्बकीय वस्तु छुट्टयाउन चुम्बकको प्रयोग गरिन्छ।



## पृथ्वीमा भूचुम्बकत्व रहेका प्रमाण

- (क) कुनै फलामको पातालाई उत्तर दक्षिण पारेर जमिनमा गाड्यो भने भू-चुम्बकको असरले केही समय पछि सो पाताले चुम्बकीय गुण देखाउनु
- (ख) स्वतन्त्रपूर्वक भुन्ड्याएर राखिएको छड चुम्बकले सधैं उत्तर दक्षिण दिशा फर्केर बस्नु

(ग) तटस्थ बिन्दु (neutral point) को अस्तित्व हुनु । भूचुम्बकीय क्षेत्र र अन्य चुम्बकीय क्षेत्रको संयुक्त असरको परिणाम तटस्थ बिन्दु हो

(घ) पृथ्वीमा प्राकृतिक चुम्बक पाइनु

### भूचुम्बकको असर

(क) भूचुम्बकीय क्षेत्रले गर्दा सौर्य आँधीबाट आएका परावैजनी किरणहरू ओजोन तहमा ठोकिएर अन्तरिक्ष मै फर्किन्छ र पृथ्वीमा यसको असर कम हुन्छ ।

(ख) आग्नेय चट्टानमा भएको चुम्बकीय वस्तु र त्यसको चाल अध्ययनबाट चट्टानको आयु पत्ता लगाइन्छ । निर्धारण गर्न तथा खनिज धाउ (ores) को खोजी गर्न सहयोग गर्छ ।

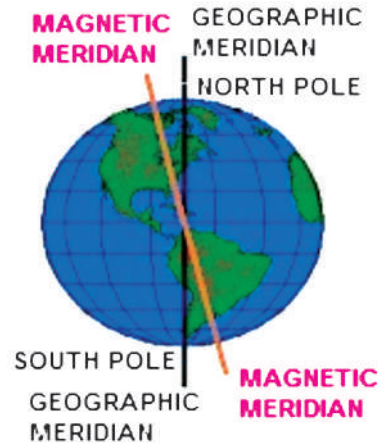
(ग) चुम्बकीय कम्पासको आविस्कार भूचुम्बकीय क्षेत्रमा आधारित छ जसको सहायताले पानीजहाज वा हवाईजहाजमा कुनै स्थानको दिशा पत्ता लगाउन सकिन्छ ।



### भूचुम्बकीय तत्त्व

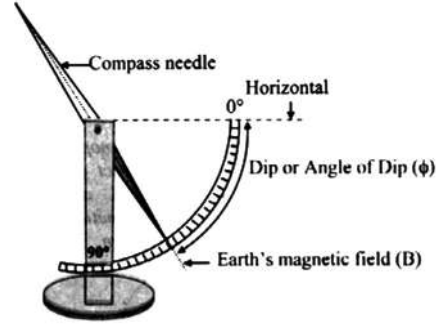
#### (क) चुम्बकीय दिकपात (Magnetic declination)

पृथ्वीको उत्तरी र दक्षिणी ध्रुवहरू जोड्ने सतहलाई भौगोलिक मेरिडियन (geographical meridian) भनिन्छ । भूचुम्बकको उत्तरी र दक्षिणी ध्रुवहरू जोड्ने सतहलाई भूचुम्बकीय मेरिडियन (geomagnetic meridian) भनिन्छ । कुनै पनि ठाउँमा भौगोलिक मेरिडियन र भूचुम्बकीय मेरिडियन बिचमा बन्ने कोणलाई चुम्बकीय दिकपात (magnetic declination) भनिन्छ । यसलाई डिग्रीमा मापन गरिन्छ । यसको मान  $0^\circ$  देखि  $90^\circ$  सम्म हुन्छ । पृथ्वीको चुम्बकीय ध्रुवमा चुम्बकीय दिकपातको मान  $90^\circ$  र भूचुम्बकको भूमध्यरेखामा यसको मान  $0^\circ$  हुन्छ । यसको मान डिक्लिनोमिटर (Declinometer), दिकपात क्यालकुलेटर, दिकपात तालिका तथा चुम्बकीय कम्पास प्रयोग गरी गणना गरिन्छ । काठमाडौं उपत्यकाको दिकपात कोण 220E रहेको छ ।



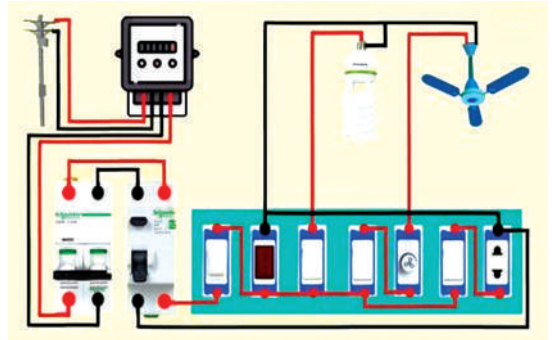
## (ख) चुम्बकीय अवपात (Magnetic inclination or angle of dip)

कुनै ठाउँमा स्वतन्त्रतापूर्वक झुन्ड्याएको चुम्बकीय सियोले क्षितिजसँग बनाएको कोणलाई अवपात भनिन्छ । चुम्बकीय अवपातलाई चुम्बकीय डिप (magnetic dip) पनि भनिन्छ । यसको मान पृथ्वीको स्थानअनुसार फरक फरक हुन्छ । चुम्बकीय भूमध्ये रेखा (geomagnetic equator) मा चुम्बकीय सियो क्षितिजसँग समानान्तर भएर बस्ने हुँदा अवपातको मान  $0^\circ$  हुन्छ तर भूचुम्बकीय ध्रुव (geomagnetic pole) मा लम्ब भएर  $90^\circ$  को कोण बनाउँछ । अवपातलाई डिप सर्कल (dip circle) बाट मापन गरिन्छ । नेपालको राजधानी काठमाडौँमा चुम्बकीय अवपातको मान  $42^\circ$  हुन्छ ।



## ग्राहस्थ विद्युतीय (Household electrification)

विद्युत् गृहबाट उच्च भोल्टमा पठाइएको विद्युत् शक्तिलाई ट्रान्सफरमर (transformer) को सहायताले घटाई आवश्यक भोल्टेज ( $220\text{ V}$ ) मा परिवर्तन गरेर मानिसको घरघरमा पुऱ्याइएको हुन्छ । यसरी विद्युत् गृहबाट (power house) उत्पादन भएको विद्युत् शक्ति प्रसारण लाइन (transmission line) मार्फत मानिसको घर घरमा पुऱ्याउने प्रक्रियालाई ग्राहस्थ विद्युतीय (household electrification) भनिन्छ । घरायसी विद्युतीय उपकरण सञ्चालन गर्न तारको सहायताले विद्युत् शक्ति घरको विभिन्न स्थानमा विस्तार गरिन्छ । यसरी घर वा अन्य क्षेत्रमा सुचालक तार र विद्युतीय उपकरण मिलाएर जडान गर्ने प्रक्रियालाई वायरिङ (wiring) भनिन्छ । वायरिङ नगरी विद्युतीय उपकरण सञ्चालन गर्न सकिँदैन । वायरिङ गर्दा आवश्यकताअनुसार ग्राहस्थ विद्युत् परिपथ (domestic wiring) निर्माण गरिन्छ । ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा विभिन्न उपकरणलाई श्रेणीक्रम, समानान्तर र मिश्रित जडान गरिन्छ ।

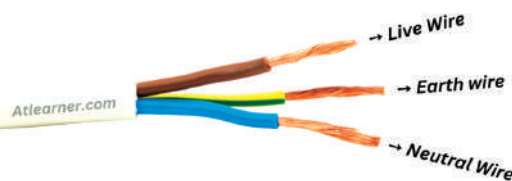


## विद्युतीय तार (Electric wire)

ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा विद्युत्को विस्तार गर्नका लागि सुचालक तारको प्रयोग गरिएको हुन्छ । विद्युतीय तार बिना विद्युत् परिपथ निर्माण गर्न सकिँदैन । तारको बाटो भएर विद्युत्को प्रवाह हुन्छ । ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा लाइभ तार (live wire), न्युट्रल तार (neutral wire) र अर्थिङ तार गरी तीन प्रकारका तारहरू प्रयोग गरिन्छ ।

### लाइभ तार (Live wire)

उच्च विद्युतीय पोटेन्सियल युक्त तारलाई लाइभ तार (live wire) भनिन्छ । यसलाई फेज तार पनि भनिन्छ । यो तारमा पोटेन्सियल फरक उच्च हुने हुँदा यसलाई छुँदा विद्युतीय आघात (magnetic shock) गराउँदछ र सावधानी अपनाउनु पर्छ । स्विच, फ्युज जस्ता उपकरण लाइभ तारमा जोड्ने गरिन्छ, जसले गर्दा बन्द परिपथमा वा स्विच अफ हुँदा उच्च पोटेन्सियल युक्त विद्युत् प्रवाह हुँदैन । यसको रङ प्रायः रातो वा कलेजी हुन्छ ।



### न्युट्रल तार (Neutral wire)

यो तारमा शून्य पोटेन्सियल हुन्छ । विद्युतीय उपकरणले विद्युत् खपत गरेर यही तार हुँदै फर्किन्छ । यसको रङ कालो वा निलो हुन्छ । विद्युत् परिपथमा यो तार त्यति खतराजनक नभए तापनि न्युट्रल तार छुनुहुँदैन ।

### अर्थिङ तार (Earthing wire)

ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा प्रत्येक उपकरणमा अर्थिङ तार वायरिङ गरिएको हुन्छ र वितरण बक्स तथा मिटरमार्फत् जमिनमा गाडिएको हुन्छ । यसरी उपकरणलाई अर्थ तारले वायरिङ गरी जमिनमा गाड्ने प्रक्रियालाई अर्थिङ भनिन्छ । तीनओटा पिन भएको सकेटमा अर्थ तार जोड्ने पिन माथिल्लो भागमा एकलै रहेको हुन्छ । अर्थिङले विद्युतीय उपकरणको बाहिरी भागमा लिक भएको विद्युत् वा चट्याङ पदा आएको बढी विद्युतीय भोल्टलाई जमिनमा पठाउँछ र विद्युतीय आगलागी हुनबाट बचाउँछ । अर्थ तारको रङ प्रायः हरियो हुन्छ । फेज, न्युट्रल र अर्थ तारका लागि फरक फरक रङका तारको प्रयोग गर्नाले ग्राहस्थ परिपथमा कुनै समस्या आएमा मर्मत गर्दा बिग्रिएको तार र स्थान पत्ता लगाउन सकिन्छ ।



## प्लग र सकेटमा तार जडान (Wiring in plug and socket)

ग्राहस्थ परिपथमा प्लग र सकेट बढी प्रयोग हुने उपकरण हुन् । कहिलेकाहीँ यिनीहरूभित्रका तार खुस्कने हुँदा मर्मत गर्नुपर्ने हुन्छ । त्यसरी नै नयाँ प्लग र सकेटमा तार जडान गरी उपयोग गर्नुपर्ने हुन्छ । यस्तो अवस्थामा निम्नलिखित तरिकाले प्लग र सकेटमा तार जडान गर्नुपर्छ ।

- (क) प्लगको बट्टालाई स्क्रु ड्राइभरले खोल्ने
- (ख) चक्कु वा पेञ्चिसको सहायताले पावर कर्डको छेउबाट करिब ज्ञाछ इन्च जति भागको खोल काटेर हटाउने र भित्रका इन्सुलेटेड रङ्गीन तार बाहिर निकाल्ने
- (ग) लाइभ, न्युट्रल र अर्थिड तार पहिचान गरी तिनीहरूको खोल काटेर हटाउने
- (घ) भित्रको नाइगो तारलाई बटार्ने र टुप्पातिरको भाग बाङ्गो पार्ने
- (ङ) बायाँपट्टिको पिन (यो पिनमा प्राय फ्युज जोडिएको हुन्छ) मा भएको पेचलाई स्क्रुड्राइभरले खुकुलो बनाएर पिनको प्वालमा लाइभ (रातो वा कलेजी रङको) तारको नाइगो टुप्पो छिराउने र पेच कस्ने
- (च) माथिपट्टिको पिन अर्थिड हो । अब यो पिनको पेच खोलेर प्वालमा अर्थ तारको टुप्पो छिराउने र पेच कस्ने
- (छ) बाँयापट्टिको पिनको पेच खोलेर प्वालमा न्युट्रल कालो वा निलो तारको टुप्पो छिराउने र पेच कस्ने
- (ज) कर्डलाई मिलाएर कर्ड ग्रिपरले थिच्ने र पेच कसेर पावर कर्डलाई हल्का तान्दा पनि प्लगबाट बाहिर ननिस्कने बनाउने
- (झ) अन्त्यमा प्लगको बट्टाको कभर लगाउने र पेच कसेर बन्द गर्ने
- (ञ) यसरी नै सकेटमा पनि तार जडान गर्न सकिन्छ ।

**सावधानी :** विद्युत्बाट करेन्ट लागेर मानिसको ज्यानसमेत जाने भएकाले मेन स्विच (main switch) अफ गरेर अभिभावक र शिक्षकको उपस्थितिमा मात्र विद्युत्सम्बन्धी क्रियाकलाप गर्नुपर्छ ।

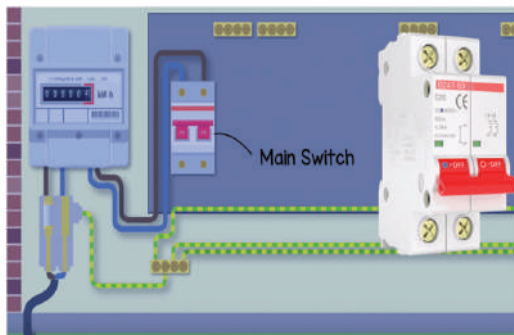




## ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा प्रयोग हुने उपकरण

### (क) मुख्य स्विच (Main switch)

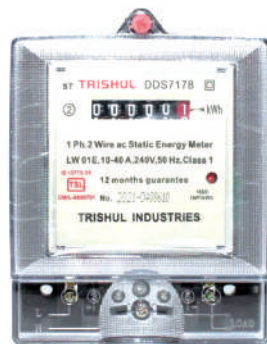
ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा वितरण बोर्ड र मुख्य मिटरनजिक मुख्य स्विच राखिएको हुन्छ । ट्रान्समिसन लाइनबाट आएको विद्युत् मुख्य स्विच हुँदै वितरण बोर्डबाट घरायसी उपकरणमा प्रसारण हुन्छ । मुख्य स्विचले विद्युत् परिपथमा आउने विद्युत्लाई नियन्त्रण गरेर सामान्यतः घरायसी प्रयोजनका लागि आवश्यक पर्ने 5A, 10 A, 15 A वा 30 A विद्युत्लाई ग्राहस्थ विद्युतीयमा पठाउने गर्छ । त्यसैले यसलाई मास्टर स्विच (master switch) पनि भनिन्छ । यसलाई श्रेणीक्रम जडान गरिएको हुन्छ ।



चित्र 8.14 मुख्य स्विच

### (ख) विद्युत् मिटर (Electric meter)

विद्युतीय उपकरणले खपत गर्ने विद्युत् शक्तिको मात्रा मापन गर्ने यन्त्रलाई विद्युत् मिटर (Electric meter) भनिन्छ । यसलाई धातु वा प्लास्टिकको बट्टाभित्र राखिएको हुन्छ जसलाई विद्युत् मिटर बक्स भनिन्छ । यसलाई मुख्य स्विच नजिक श्रेणीक्रम जडानमा राखिन्छ । यसमा प्रयोग भएको सुइ वा डिजिटल अङ्कले निश्चित समयमा हुने विद्युत् खपतलाई मापन (reading) गर्दछ । विद्युत् खपतलाई किलोवाट आवर (kilowatt hour, kWh) वा युनिट (unit) एकाइमा मापन गरिन्छ । एउटा एक हजारबाट क्षमताको विद्युतीय उपकरणलाई एक घण्टा चलाउँदा एक युनिट विद्युत् खपत हुन्छ । यसका आधारमा तपाईंको घरको मासिक विद्युत् खपत निकालेर जम्मा विद्युत् महसुल पनि निकाल्न सकिन्छ ।



### विद्युत् महसुल निकाल्ने तरिका :

यदि विद्युत् मिटरले एक महिनामा विद्युत् खपत 40 युनिट देखाएको छ र विद्युत् प्राधिकरणलाई प्रति युनिट रु. 8 तिर्नु पर्छ भने जम्मा रु. 320 बुझाउनुपर्ने हुन्छ । यस प्रकारको हिसाब गर्न तलको सूत्र प्रयोग गर्नु पर्छ ।

मानौं, विद्युत् खपत (Energy Consumed) = E.C. (kWh or Unit)

विद्युतीय उपकरणको सामर्थ्य (Power) = P (kW)

उपकरणको सङ्ख्या (Number of devices) = N

समय (time) = t (hr)

सूत्र, **E.C. = P × N × t** हुन्छ ।

यो सूत्र प्रयोग गरी ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा उपकरणले खपत गरेको जम्मा विद्युत् र विद्युत् प्राधिकरणलाई तिर्नुपर्ने विद्युत् महसुल हिसाब गरी निकाल्न सकिन्छ ।

### गणितीय समस्या

यदि एउटा घरमा 60 W क्षमताका चारओटा चिमहरू दैनिक 3.5 घण्टाका दरले बालिँदो रहेछ भने प्रति युनिट रु. 8.50 का दरले प्रति महिना कति महसुल बुझाउनुपर्ला ?

### समाधान

यहाँ,

$$\text{चिमको सामर्थ्य (P)} = 60 \text{ W} = \frac{60}{100} = 0.06 \text{ kW}$$

$$\text{चिमहरूको सङ्ख्या (N)} = 4$$

$$\text{समय (t)} = 3.5 \text{ hrs.}$$

$$\text{विद्युत् खपत (E.C.)} = ?$$

अब, सूत्रअनुसार

$$\text{E.C.} = P \times N \times t = 0.06 \times 4 \times 3.5$$

$$\therefore \text{E.C.} = 0.84 \text{ kWh}$$

$$\text{प्रति महिना विद्युत् खपत} = 0.84 \times 30 = 25.2 \text{ kWh}$$

$$\text{प्रति युनिट महसुल दर (R)} = \text{रु} = 8.5$$

$$\text{जम्मा तिर्नुपर्ने महसुल} = \text{विद्युत् खपत (E.C.)} \times \text{दर (R)}$$

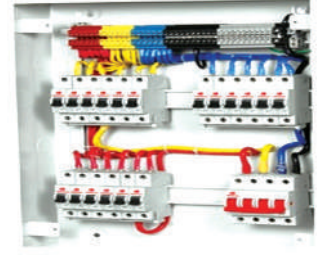
$$= \text{रु. } 25.2 \times 8.5$$

$$= \text{रु. } 214.2$$

यसर्थ उक्त घरको गत महिनाको विद्युत् महसुल जम्मा 214 रूपैयाँ 20 पैसा रहेछ ।

### (ग) वितरण बोर्ड (Distribution board)

वितरण बोर्डले प्रसारण लाइनबाट आएको विद्युत् शक्तिलाई विभिन्न ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा पठाउँछ। यसमा मुख्य स्विच, मिटर, एमसिबी. वा मुख्य फ्युज रहेको हुन्छ। यसबाट नै मुख्य विद्युत् शक्तिलाई वायरिङमार्फत् विद्युतीय उपकरणमा वितरण गरिन्छ।



चित्र 8.16 वितरण बोर्ड

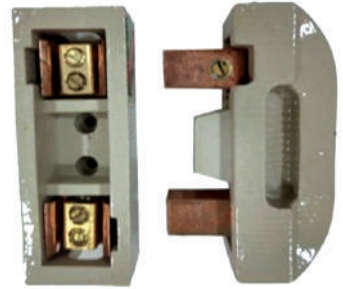
### (घ) एम.सी.बी. (Miniature Circuit Breaker)

एम.सी.बी. विद्युत् मिटरनजिक वितरण बोर्डमा जडान गरिएको हुन्छ। यसलाई सानो बट्टाभिन्न राखिएको हुन्छ। यसलाई मुख्य फ्युज पनि भनिन्छ। प्रसारण लाइनबाट ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा आवश्यकभन्दा बढी विद्युत् आउँदा यो आफै बन्द हुन्छ र विद्युत् प्रवाह हुन दिँदैन। विद्युत् क्षमताभन्दा बढी भारका उपकरण सञ्चालन गर्दा पनि यो बन्द भई विद्युत् सर्ट सर्किट (short circuit) भई हुने दुर्घटनाबाट बचाउँछ।



### (ङ) फ्युज (Fuse)

ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा प्रयोग हुने फ्युज (fuse) एउटा सुरक्षा उपकरण हो। यो टिन र लिड मिश्रित धातुबाट बनेको मसिनो तार हो जसलाई सानो बट्टाभिन्न राखिएको हुन्छ। फ्युज तारको उच्च अवरोध क्षमता र पग्लने तापक्रम कम हुन्छ। यसलाई ग्राहस्थ विद्युतीयमा श्रेणीक्रम जडान गरिएको हुन्छ। परिपथमा तोकिएको मात्राभन्दा बढी विद्युत् प्रवाह हुँदा फ्युज तार जलेर नस्ट हुन्छ र यसले विद्युतीय उपकरणहरू बिग्रिनबाट बचाउँछ। साधारणतया घरायसी प्रयोजनका लागि छ एम्पेयरदेखि 30 एम्पेयर क्षमताका फ्युजहरू प्रयोग गरिन्छ।



### (च) स्विच (Switch)

विद्युत् परिपथमा विद्युत्को प्रवाह बन्द वा सञ्चालन गर्ने उपकरणलाई स्विच भनिन्छ। यसलाई विद्युत् उपकरणको अगाडि जडान गरिन्छ। स्विच अन (on) र अफ (off) गरी घरायसी विद्युतीय उपकरण सञ्चालन र बन्द गरिन्छ। छुट्टाछुट्टै उपकरण सञ्चालन गर्न छुट्टाछुट्टै स्विच प्रयोग गरिन्छ तर एउटा स्विचले धेरै उपकरण सञ्चालन गर्न पनि सकिन्छ। यसलाई



उपकरणसँग श्रेणीक्रम जडान गरिन्छ ।

### (छ) प्लग र सकेट (Plug and socket)

ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा एक स्थानबाट अर्को स्थानमा विद्युत् विस्तार गर्दा वा थप उपकरण जोडन प्लग र सकेट प्रयोग गरिन्छ । सकेटलाई भित्तामा जडान गरिएको हुन्छ र त्यसमा विद्युतीय उपकरणको प्लग जोडेर विद्युतीय उपकरणमा विद्युत् विस्तार गरिन्छ । एउटा मात्र प्लग लाग्नेदेखि धेरैओटा प्लग लाग्ने सकेट हुन्छन् । यिनीहरू दुई पिनयुक्त वा तीन पिनयुक्त हुन्छन् । प्लग र सकेटको सहायतले सुरक्षित तवरले विद्युत् विस्तार गर्दछ र विद्युतीय भड्का लाग्नबाट बचाउँछ ।



### (ज) चिम (Bulb)

विद्युत् शक्तिलाई प्रकाश शक्तिमा रूपान्तरण गर्ने उपकरणलाई चिम (bulb) भनिन्छ । ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा यसलाई समान्तर जडान गरिन्छ तर डिस्को लाइटमा चिमलाई श्रेणीक्रम जडान गरिएको हुन्छ । यो पारदर्शी काँचबाट बनाइएको हुन्छ । काँचभित्र विद्युत् शक्तिलाई प्रकाश शक्तिमा रूपान्तरण गर्ने मसिनो तार राखिएको हुन्छ । चिम विभिन्न प्रकारका हुन्छन् । एलईडी (LED, light emitting diode) चिम र फ्लोरेसेन्ट चिम (fluorescent bulb) प्रमुख विद्युतीय चिम हुन् । टुटफुट भएका चिम बिसर्जन गर्दा सावधानी अपनाउनु पर्छ किनभने फुटेका चिमका काँचका टुक्रा धारिलो हुन्छन् र चिमभित्रको विशाक्त रसायनले स्वास्थ्यलाई पनि खराव असर गर्छ ।





## आफूलाई जाँचौं :

### 1. तलका प्रश्नको सही विकल्प छनोट गर्नुहोस् :

(क) दिइएका मध्ये प्राकृतिक चुम्बक कुन हो ?

(अ) लाइमस्टोन (आ) निकेल (इ) लोडस्टोन (ई) विद्युत् चुम्बक

(ख) ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा स्विचलाई कुन तारमा जोड्दा सजिलै विद्युतीय उपकरण सञ्चालन नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ?

(अ) न्युट्रल तार (आ) अर्थिड तार (इ) फ्युज तार (ई) फेज तार

(ग) “अर्थिडले विद्युतीय उपकरणलाई बिग्रन वा नस्ट हुनबाट बचाउँछ।” यस अर्थमा ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा आर्थिड कसरी गरिएको हुन्छ ?

(अ) एउटा तारलाई वायरिड गरी जमिनमा गाडिन्छ।

(आ) अर्थिड गर्दा हरियो रङको तार प्रयोग गरिन्छ।

(इ) प्लगबाट अर्थ तार निकाली जमिनमा गाडिन्छ।

(ई) प्रत्येक विद्युतीय उपकरणबाट अर्थ तार निकाली जमिनमा गाडिन्छ।

(घ) विद्युत् परिपथमा विद्युत्को प्रवाह बन्द वा सञ्चालन गर्ने उपकरणलाई के भनिन्छ ?

(अ) चिम (आ) मिटर (इ) स्विच (ई) विद्युत् चुम्बक

### 2. फरक लेख्नुहोस् :

(अ) लाइभ तार र न्युट्रल तार (आ) प्लग र सकेट

### 3. कारण दिनुहोस् :

(क) चुम्बकलाई तताउदा चुम्बकत्व नस्ट हुन्छ।

(ख) चुम्बकीय ध्रुवमा अवपातको मान ढण्य हुन्छ।

(ग) ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा फ्युजलाई सधैं फेज वा लाइभ तारमा जडान गरिन्छ।

4. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) चुम्बकको आणविक सिद्धान्त चित्रसहित वर्णन गर्नुहोस् ।
- (ख) चुम्बकका उपयोगिता लेख्नुहोस् ।
- (ग) भूचुम्बकका असर उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (घ) ग्राहस्थ विद्युतीय भनेको के हो ? ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा प्रयोग हुने फेज र न्युट्रल तारका विशेषता लेख्नुहोस् ।
- (ङ) प्लगमा तार जडान गर्ने तरिका उल्लेख गर्नुहोस् ।
- (च) अर्थिड भनेको के हो ? ग्राहस्थ विद्युत् परिपथमा यो किन आवश्यक छ ?

5. तलका गणितीय समस्या (numerical problems) समाधान गर्नुहोस् :

- (क) रमेशको घरमा जडान गरिएको विद्युत् मिटरले 1 दिनमा छ युनिट विद्युत् खपत गरेछ र विद्युत् प्राधिकरणलाई प्रति युनिट रु 10 बुझाउनु पर्दो रहेछ भने एक महिनामा कति महसुल बुझाउनुपर्ला, हिसाब गर्नुहोस । (उत्तर : रु. 1500)
- (ख) एउटा घरमा जडान गरिएका 25 W का दशओटा बल्ब प्रति दिन 4 घण्टा सञ्चालन गर्दा विद्युत् मिटरले दैनिक कति युनिट विद्युत् खपत देखाउदछ, हिसाब गर्नुहोस् । (उत्तर : 1 युनिट)
- (ग) एउटा टोलमा 1,500 W का 10 ओटा सडक बत्ती दिनको 8 घण्टा बल्दा रहेछन् । यदि प्राधिकरणले पालिकालाई प्रति युनिट रु 12 तोकेको रहेछ भने प्रति महिना कति महसुल बुझाउनुपर्छ होला, हिसाब गर्नुहोस । (उत्तर : रु 43,200)
- (घ) दिपक पढ्ने कोठाको सबमिटरमा एक महिनामा 15 युनिट बिल उठेको रहेछ । यदि उक्त कोठामा दिपकले 60 W को एउटा बल्ब पढ्ने बेलामा मात्र बाल्दी रहिछन् भने उनले दैनिक कति घण्टा पढ्दी रहिछन्, हिसाब गर्नुहोस । (उत्तर : 8.33 घण्टा)



दिइएको विषयवस्तु पढ्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् :

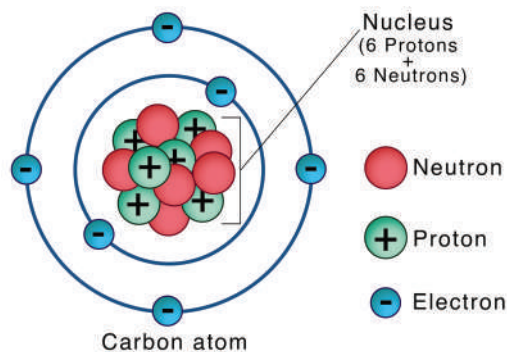
हाम्रो वरपर रहेका पिण्ड र आयतन भएका वस्तुलाई पदार्थ भनिन्छ । कुनै पनि वस्तुमा भएको पदार्थको जम्मा परिमाणलाई त्यस वस्तुको पिण्ड भनिन्छ । यसलाई किलोग्राम एकाइमा तराजुबाट नापिन्छ । पृथ्वीको जुनसुकै भाग र अन्तरिक्ष वा अन्य ग्रहमा लगे तापनि पिण्डमा परिवर्तन हुँदैन । त्यस्तै कुनै वस्तुले ओगटेको ठाउँलाई त्यस वस्तुको आयतन भनिन्छ । यसलाई क्युबिक मिटर र लिटरमा वर्ग एकाइमा नापिन्छ । पदार्थ एउटै वा विभिन्न प्रकारका परमाणुहरूबाट बनेका हुन्छन् । पदार्थ शुद्ध र अशुद्ध गरी दुई किसिका हुन्छन् । तत्त्व र यौगिक शुद्ध पदार्थ र विभिन्न प्रकारका मिश्रण अशुद्ध पदार्थ हुन् । त्यसै गरी पदार्थ ठोस, तरल, ग्यास गरी तीन अवस्थामा रहेका हुन्छन् ।

### परमाणु (Atom)

रासायनिक प्रतिक्रियामा भागलिने तत्त्वको सबैभन्दा सानो कणलाई परमाणु भनिन्छ । तत्त्वहरू प्रत्येक तत्त्व एकै किसिमका परमाणु मिलेर बनेका हुन्छन् । परमाणुका गुण फरक फरक हुन्छन् ।

### परमाणुको बनावट (Structure of an Atom)

परमाणु तीनवटा उपपरमाणविक कणको संयोजनबाट बनेको हुन्छ । परमाणुको केन्द्रमा न्युक्लियस रहन्छ । न्युक्लियस भित्र प्रोटोन र न्युट्रोन रहेको हुन्छ । न्युक्लियसको वरिपरि निश्चित दुरी बनाएर इलेक्ट्रोनले परिक्रमा गरिरहेको हुन्छ । यस परिक्रमा गर्ने बाटालाई अर्बिट (orbit or shell) वा सेल भनिन्छ ।



## प्रोटोन (Proton)

यो परमाणुको न्युक्लियसमा रहन्छ। यो धनात्मक चार्जयुक्त हुन्छ। यसलाई  $p^+$  ले जनाइन्छ। एउटा परमाणुको पिण्ड एउटा हाइड्रोजन पिण्डसँग बराबर हुन्छ। यसको एकाइलाई atomic mass गलस्त (amu) भनिन्छ।

## न्युट्रोन (Neutron)

यो न्युक्लियसमा रहेको चार्जबिहीन परमाणु कण हो। यसलाई  $n^0$  सङ्केतले जनाइन्छ। यसलाई पनि 1 पारमाणविक एकाइमा नापिन्छ।

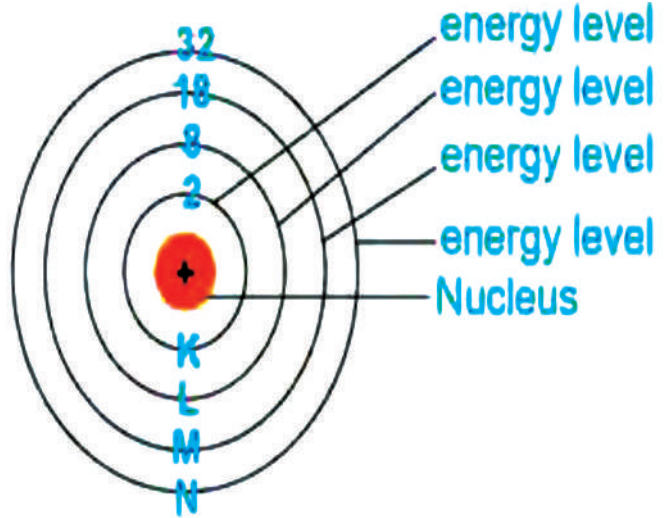
## इलेक्ट्रोन (Electron)

यो न्युक्लियसको वरिपरि निश्चित बाटो बनाई घुमिरहेको हुन्छ। ऋणात्मक चार्ज भएको कण हो। यसलाई अङ्ग्रेजीमा  $e$  ले जनाइन्छ। यसको पिण्ड प्रोटोन र न्युट्रोनको तुलनामा धेरै कम हुन्छ। एउटा प्रोटोन पिण्ड बराबर भण्डै 1837 ओटा इलेक्ट्रोन हुन्छ। एउटा इलेक्ट्रोनको पिण्ड बराबर  $1/1837$  amu हुन्छ।



## पारमाणविक संरचना

तत्त्वका परमाणुमा रहेका इलेक्ट्रोनहरूविभिन्न सेलहरूमा बाँडिएर रहेका हुन्छन्। यी सेलहरूको नामाकरण अङ्ग्रेजी अक्षरअनुसार गरिएको हुन्छ। जस्तै सबैभन्दा नजिकको सेललाई K सेल र त्यसपछिका सेलहरूलाई क्रमशः L, M, N भनिन्छ। सेललाई energy level पनि परमाणुका उपपारमाणविक कणहरूप्रोटोन, न्युट्रोन, इलेक्ट्रोन रहने स्थान र सङ्ख्याको वितरण Bohr & Bury को सिद्धान्तअनुसार गरिएको छ। यसअनुसार  $2n^2$  सूत्रबाट पत्ता लगाइन्छ। ल भनेको सेलको सङ्ख्याहो। तत्त्वको कुन सेलमा कतिवटा इलेक्ट्रोन रहन्छ भन्ने कुरा यस सूत्रले निश्चित गर्छ।

























यस सूत्रका नियमअनुसार K सेलमा दुईओटा इलेक्ट्रोन रहन्छन् । त्यसपछि L,M,N, सेलमा क्रमश 8, 18 र 32 ओटा इलेक्ट्रोन रहन्छन् । जस्तै पहिलो सेल (K shell,  $n = 1$ df) अटाउन सक्ने इलेक्ट्रोन सङ्ख्या =  $2n^2 = 2 \cdot 1^2 = 2$  हुन्छ ।



पारमाणविक सङ्ख्या १ देखि २० सम्मका तत्वको पारमाणविक संरचना निम्नानुसार छन् :

 Hydrogen (1)	 Helium (2)	 Lithium (2.1)	 Beryllium (2.2)	 Boron (2.3)
 Carbon (2.4)	 Nitrogen (2.5)	 Oxygen (2.6)	 Fluorine (2.7)	 Neon (2.8)
 Sodium (2.8.1)	 Magnesium (2.8.2)	 Aluminium (2.8.3)	 Silicon (2.8.4)	 Phosphorus (2.8.5)
 Sulphur (2.8.6)	 Chlorine (2.8.7)	 Argon (2.8.8)	 Potassium (2.8.8.1)	 Calcium (2.8.8.2)



### संयुज्यता (Valency)

कुनै पनि तत्वका परमाणुले कतिओटा इलेक्ट्रोन दिन्छ, लिन्छ वा साभेदारी गर्छ त्यसैलाई नै त्यस तत्वको संयुज्यता मानिन्छ । परमाणुको सबैभन्दा बाहिरी सेललाई संयुज्यतासूचक सेल भनिन्छ । यस सेलमा रहेका इलेक्ट्रोनलाई संयुज्यता सूचक इलेक्ट्रोन भनिन्छ । परमाणुले जहिले पनि २ ओटा वा अथवा ८ ओटा इलेक्ट्रोन राखेर स्थायित्व प्राप्त गर्न खोजिरहेका हुन्छन् । यस क्रममा इलेक्ट्रोन दिने, लिने र साभेदारी गर्छन् । परमाणु सूचक सेलमा १ देखि ३ ओटासम्म इलेक्ट्रोन भएमा इलेक्ट्रोन दिएर, संयुज्यता सेलमा ४ ओटासम्म इलेक्ट्रोन भएमा इलेक्ट्रोन साभेदारी गरेर र परमाणुको संयुज्यता सूचक सेलमा ५ देखि ७ ओटासम्म इलेक्ट्रोन भएमा

इलेक्ट्रोन लिएर स्थायित्व प्राप्त गर्छन् । यदि संयुज्यता सेलमा पहिले नै 8 ओटा इलेक्ट्रोन छन् भने त्यस तत्त्वको परमाणुले इलेक्ट्रोन लिने, दिने, र साभेदारी गर्दैन । त्यस्ता तत्त्वको संयुज्यता ० हुन्छ र त्यस्ता तत्त्वले रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिँदैनन् ।



## क्रियाकलाप 1

तल दिइएको तालिकामा तत्त्वको इलेक्ट्रोन विन्यास पूरा गर्दै संयुज्यता पत्ता लगाउनुहोस्

पारमाणविक सङ्ख्या	तत्त्व	इलेक्ट्रोन विन्यास	संयुज्यता
1	हाइडोजन	1	
2	हिलियम		
3	लिथियम		
4	बेरिलियम		
5	बोरोन	2, 3	3
6	कार्बन		
7	नाइट्रोजन		
8	अक्सिजन		
9	फ्लोरिन		
10	नियोन	2, 8	
11	सोडियम		
12	म्याग्नेसियम	2, 8, 2	
13	अल्मिनियम		
14	सिलिकन	2, 8, 4	
15	फस्फोरस		
16	सल्फर		
17	क्लोरिन	2, 8, 7	
18	आर्गन		

19	पोटासियम		
20	क्याल्सियम	2, 8, 8 2	



## आणविक सूत्र (Molecular formula)

तत्त्व वा यौगिकका अणुका सूत्रलाई आणविक सूत्र भनिन्छ । तत्त्वका अणुमा एकै प्रकारका परमाणु हुन्छन् । यौगिकका अणुमा फरक फरक तत्त्वका परमाणु हुन्छन् । यौगिकको आणविक सूत्र लेखदा मिलेका तत्त्वहरूको नाम र सङ्केतका साथै संज्युता पनि जान्नु जरुरी हुन्छ । त्यसपछि साटफेर विधिबाट निम्नानुसार यौगिकको अणुसूत्र लेख्न सकिन्छ ।

1. सबैभन्दा पहिला यौगिकको नाम लेख्ने, जस्तै म्याग्नेसियम अक्साइड
2. यस यौगिकमा भएका तत्त्वका सङ्केत लेख्ने, जस्तै MgO (म्याग्नेसियम र अक्सिजन)
3. तत्त्वहरूको सङ्केत माथि तिनिहरूको संयुजता सङ्ख्या लेख्ने

2            2

Mg        O

4. अब बाण चिह्नको मदतबाट संयुज्यतालाई साटासाट गर्ने

2                            2  
  
Mg                            O

5. साटासाट भएको संयुज्यता तत्त्वहरूको सङ्केतमा लेख्ने

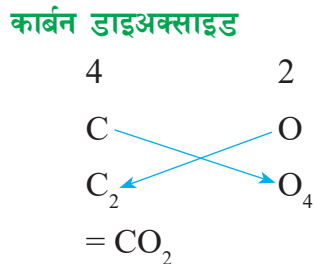
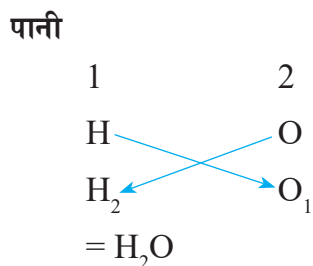
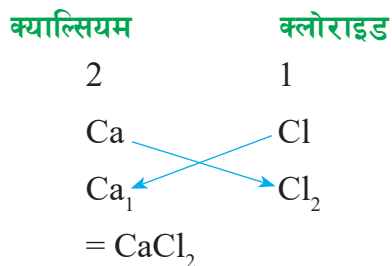
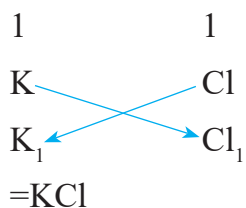
Mg        O

= MgO

संयुज्यता 1 भएमा र दुवै तत्त्वहरूको संयुज्यता एकअर्कामा भाग गएमा भाग गरेर बाँकी हुन आउने सङ्ख्यामात्र लेख्ने ।

पोटासियम                            क्लोराइड

पोटासिय                                क्लोराइड



= (यहाँ संयुज्यतालाई 2 ले भाग गरेर राखिएको छ ।)



### तत्त्वको पारमाणविक भार (Atomic weight of elements)

कुनै पनि तत्त्वको न्युक्लियसमा रहेको प्रोटोनको सङ्ख्या र न्युट्रोनको सङ्ख्याको योगफललाई मात्र त्यस तत्त्वको पारमाणविक भार भनिन्छ । जस्तै क्याल्सियममा 20 ओटा प्रोटोन र 20 ओटा न्युट्रोन सङ्ख्या रहेका छन् । यी दुवैको योगफल 40 नै क्याल्सियमको योगफल हो । तत्त्वका परमाणुमा प्रोटोन, न्युट्रोन, इलेक्ट्रोन भए तापनि पारमाणविक भार निकाल्दा प्रोटोन र न्युट्रोन सङ्ख्याको मात्र योगफल निकालिन्छ । जस्तै हाइड्रोजनमा प्रोटोन 1 मात्र हुने भएकाले यसको पारमाणविक भार पनि 1 नै भएको हो ।

## सूत्र

तत्त्वको पाराणविक भार = प्रोटोनको सङ्ख्या + न्युट्रोनको सङ्ख्या

## उदाहरण

म्याग्नेसियमको पाराणविक भार कति हुन्छ ?

म्याग्नेसियमको प्रोटोनको सङ्ख्या = 12

म्याग्नेसियमको न्युट्रोनको सङ्ख्या = 12

तत्त्वको पाराणविक भार = प्रोटोनको सङ्ख्या + न्युट्रोन सङ्ख्या,

$$= 12 + 12$$

$$= 24 \text{ amu}$$



## अणुको आणविक भार (Molecular weight of molecule)

तत्त्व वा यौगिकको आणविक भार भन्नाले त्यस तत्त्व वा यौगिकको अणुमा भएको परमाणुको पारमाणविक भारको योगफल भन्ने जनाउँछ । जस्तै सोडियम क्लोराइड (खाने नुन) मा सोडियमको पारमाणविक भार 23 र क्लोराइडको 35 को योगफल 58 सोडियम क्लोराइडको आणविक भार हुन्छ ।

## उदाहरण:

पानीको आणविक भार = हाइड्रोजनको पारमाणविक भार + अक्सिजनको पारमाणविक भार



$$= 1 \times 2 + 16$$

$$= 2 + 16$$

$$= 18 \text{ amu}$$



## तत्त्वको वर्गीकरण र आधुनिक पिरियडिक तालिका (Classification of elements and Modern periodic table)

संसारमा अनेकौँ तत्त्वहरूपत्ता लाग्दै गएका छन् । ती तत्त्वको सूक्ष्म अध्ययनका लागि सहज बनाउन मिल्दा गुण भएकालाई एउटा समूहमा राख्न आवश्यक हुँदै गयो । यसरी तत्त्वको

वर्गीकरण गर्दै जाँदा एक तालिका बन्यो जसलाई पिरियडिक तालिका भनिन्छ । यो तालिकामा पनि आवश्यकताअनुसार परिमार्जित र परिस्कृत गरिँदै आधुनिक पिरियडिक तालिकाको विकास भयो ।

सन् १९१३ मा हेनेरी मोजले (Henry Moseley) निर्माण गरेको पिरियडिक तालिकालाई नै आधुनिक पेरियडिक तालिका मानिएको छ । यस तालिकामा तत्त्वको बढ्दो पारमाणविक सङ्ख्याको आधारमा मिलाएर राखिएको छ । जसअनुसार समान गुण भएका तत्त्वलाई एउटै ठाडो महलमा र क्रमशः फरक हुँदै गएका तत्त्वलाई तेर्सो लहरमा राख्दै जाने क्रममा निश्चित अन्तरालमा तत्त्वहरूको गुण दोहोरिएको पाए । यसलाई पेरियडिक कार्यस्वरूप भनेर नामकरण गर्दै आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको प्रतिपादन गरे ।

### Periodic Table of the Elements

The image shows a standard periodic table with 118 elements. It is color-coded by groups and subgroups. A callout box for Aluminum (Al) provides the following information:

- Atomic Number: 13
- Name: Aluminum
- Symbol: Al
- Atomic Weight: 26.9815386
- Electron shell: 2, 8, 3

Legend for Subgroup in the metal-nonmetal element trend (color of background):

- Alkali metals (Red)
- Alkaline earth metals (Orange)
- Transition metals (Blue)
- Lanthanides (Light Blue)
- Actinides (Dark Blue)
- Metals (Green)
- Reactive nonmetals (Yellow)
- Noble gases (Purple)
- Unknown chemical properties (Grey)



## आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको विशेषता

यस तालिकामा समान गुण भएका तत्त्वलाई राखिने ठाडो महललाई ग्रुप भनिन्छ । फरक गुण भएका तत्त्वलाई राखिने तेर्सो लहरलाई पिरियड भनिन्छ । आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा 18 ओटा ग्रुप र 7 ओटा पिरियड छन् ।

## विशेषता :

1. एउटै ग्रुपमा रहेका तत्त्वहरूको रासायनिक तथा भौतिक गुणसमान हुन्छन् ।
2. एउटै ग्रुपमा रहेका तत्त्वका सेलको सङ्ख्याफरक हुन्छ तर बाहिरी सेलमा रहेका इलेक्ट्रोन सङ्ख्यासमान र संयुज्यता समान हुन्छ ।
3. ग्रुपको माथिबाट तल जाँदा तत्त्वहरूको पारमाणुमा सेलको सङ्ख्या बढ्दै जाने भएकाले पारमाणविक आकार पनि बढ्दै जान्छ ।
4. ग्रुपको माथिबाट तल जाँदा तत्त्वको इलेक्ट्रोन दिने क्षमता वा धातुको गुण बढ्दै जान्छ भने तत्त्वको इलेक्ट्रोन लिने क्षमता वा अधातुको गुण बढ्दै जान्छ ।



## प्रयोगात्मक क्रियाकलाप :

आधुनिक पेरियोडिक तालिका बनाउने

**आवश्यक सामग्री:** सेतो कार्डबोर्ड पेपर, विभिन्न रङका साइनपेन वा पेन्सिलहरू, स्केल, ग्लुट्याग

**विधि:** कितावमा दिइए जस्तै वा इन्टरनेटमा खाजेर पेरियोडिक तालिका बनाउने र आफू पढ्ने कोठाको भित्तामा टाँस्ने

**निष्कर्ष:** कोठामा बसेको बेला आवश्यकताअनुसार तत्कालै टेबलमा भएका अणुको जानकारी लिन सहज हुन्छ ।



## आफूलाई जाँचौ :

1. तल दिइएका प्रश्नको सही सही उत्तर छान्नुहोस् :

(क) परमाणुको केन्द्रीय भागलाई के भनिन्छ ?

(अ) सेल (आ) इलेक्ट्रोन (इ) न्युक्लियस (ई) प्रोटोन

(ख) परमाणुको सेलमा रहन्छ ?

(अ) प्रोटोन (आ) इलेक्ट्रोन (इ) न्युट्रोन (ई) न्युक्लियस

(ग) प्रोटोन मात्रै भएको तत्त्व कुन हो ?

(अ) हिलियम (आ) अक्सिजन (इ) हाइड्रोजन (ई) नाइट्रोजन

(घ) खाने नुनको आणविक सूत्र कुन हो ?

(अ)  $\text{CaCO}_3$     (आ)  $\text{H}_2\text{O}$     (इ)  $\text{NaCl}$     (ई)  $\text{CO}_2$

(ड) आधुनिक पेरियोडिक तालिका के आधारमा तत्त्व मिलाएर राखिएको छ ?

(अ) आणविक भार                      (आ) आणविक सङ्ख्या  
(इ) पारमाणविक भार                (ई) पारमाणविक सङ्ख्या

## 2. जोडा मिलाउनुहोस् :

तत्त्व	इलेक्ट्रोन सङ्ख्या
(क) लिथियम	१०
(ख) नियोन	३
(ग) सिलिकन	१७
(घ) क्लोरिन	९
(ड) फ्लोरिन	१४

## 3. फरक छुट्याउनुहोस्:

(क) पारमाणविक भार र आणविक भार    (ख) इलेक्ट्रोन र न्युट्रोन  
(ग) सेल र न्युक्लियस                      (घ) धातु र अधातु  
(ड) तत्त्व र यौगिक

## 4. तल दिइएका यौगिकको आणविक सूत्र क्रिसकु विधिबाट लेख्नुहोस् ।

(क) सोडियम क्लोराइड                      (ख) कार्बन डाइअक्साइड  
(ग) अल्मिनियम अक्साइड                (घ) जिङ्क क्लोराइड

## 5. तल दिइएका प्रश्नका उत्तर लेख्नुहोस्:

(क) संयुज्यताको प्रयोग के छ ?  
(ख) पारमाणविक पिण्ड नाप्ने एकाइको नाम लेख्नुहोस् ।  
(ग) पारमाणविक र आणविक सङ्ख्याको निर्धारण कसरी गरिन्छ ?  
(घ) Bohr & Bury को  $2n^2$  नियम लेख्नुहोस् ।





दिइएको विषयवस्तु पढ्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् :

हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग गरिने पदार्थलाई अम्ल, क्षार र लवण गरी तीन भागमा बाँड्न सकिन्छ । ती पदार्थको गुणहरू फरक फरक हुन्छन् । हामीले खाने सुन्तला, स्याउ, कागती, अमला अम्लीय गुणका हुन्छन् । खाने सोडा, साबुन, एमोनिया, चुन क्षारका उदाहरण हुन । खाने नुन लवण हो ।



अम्ल, क्षार र लवण (Acid, Base and Salt)

### अम्ल (Acid)

अमिलो स्वाद भएका पदार्थ अम्ल हुन् । अम्ल कडा र नरम गरी दुई प्रकारका हुन्छन् । कुनै अम्ल कडा हुन्छ भने कुनै नरम खालका हुन्छन् । सबै अम्लको चाख्नुहुँदैन किनभने कतिपय यस्ता अम्ल घातक पनि हुन सक्छन् । पानीमा घुल्दा धन विद्युतीय चार्जयुक्त हाइड्रोजन आयोन (H<sup>+</sup>) दिने यौगिकलाई अम्ल भनिन्छ । स्रोतका आधारमा अम्ल दुई प्रकारका हुन्छन् :

(क) प्राङ्गारिक अम्ल (organic acid): जीवजन्तु वा वनस्पतिबाट पाइने अम्ललाई प्राङ्गारिक अम्ल भनिन्छ । जस्तै: साइट्रिक अम्ल (कागती), ल्याक्टिक अम्ल (दही), टार्टारिक अम्ल (अङ्गुर)

(ख) अप्राङ्गारिक अम्ल (inorganic acid): प्रयोशालामा बनाइने अम्ललाई अप्राङ्गारिक अम्ल भनिन्छ । जस्तै: हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल

## अम्लका गुणहरू (Properties of Acid)

भौतिक (Physical properties)	रासायनिक (Chemical properties)
1. स्वाद अमिलो हुन्छ । 2. यसमा बिद्युत प्रवाह हुन सक्छ । 3. अम्लले निलो लिटमस रातोमा परिवर्तन मिथाइल अरेन्जलाई गुलाफी र फेनोल्फथालिनको रङ्गहीन बनाउँछ ।	1. धातुसँग प्रतिक्रिया गर्दा हाइड्रोजन ग्यास बनाउँछ । 2. अम्ल र क्षारबिचको प्रतिक्रियाबाट लवण र पानी बन्छ । 3. अम्लले धातु कार्बोनेटसँग प्रतिक्रिया गर्दा कार्बन डाइअक्साइड ग्यास निस्कन्छ । 4. अम्लले पानीमा $H^+$ आयोन दिन्छ ।



## अम्लका उपयोगिता (Uses of Acid)

अम्लहरूलाई विभिन्न प्रयोजनमा उपयोग गरिन्छ ।

अम्लको नाम	प्रयोग
1. सल्फ्यूरिक अम्ल ( $H_2SO_4$ ), हाइड्रोक्लोरिक अम्ल ( $HCl$ ) र नाइट्रिक अम्ल ( $HNO_3$ )	उद्योग, कलकारखाना तथा प्रयोगशालामा ।
2. कार्बोनिम अम्ल ( $H_2CO_3$ )	सोडापानी, कोकाकोला, बियरलगायतका पेय पदार्थमा
3. एसिटिक अम्ल/भेनेगर ( $CH_3COOH$ )	अचार आदि खाद्यपदार्थमा

## दैनिक जीवनमा प्रयोगमा आउने अम्लहरू र तिनका स्रोत

अम्लको नाम	स्रोत
1. साइट्रिक अम्ल	1. कागती, अमला, गोलभेंडा
2. टार्टरिक अम्ल	2. भोगटे, निबुवा, अङ्गुर आदि
3. ल्याक्टिक अम्ल	3. दुध, दही
4. अक्जालिक अम्ल	4. चरि अमिलो
5. एस्कर्विक अम्ल	5. अमिलो फलफूल
6. फर्मिक अम्ल	6. कमिलाले चिल्दा निकाल्ने अम्ल



### क्षार (Base)

धातुको अक्साइड वा हाइड्रोक्साइडलाई क्षार भनिन्छ । पानीमा घुल्ने क्षारलाई अल्काली भनिन्छ । पानीमा अल्कालीले हाइड्रोक्सिल  $\text{OH}^-$  आयोन दिन्छ ।

### केही महत्त्वपूर्ण क्षार:

भौतिक गुण	रासायनिक गुण
1. टर्रो स्वाद हुन्छ ।	1. क्षार र अक्लबिच रासायनिक प्रतिक्रियाबाट लवण र पानी बन्छ ।
2. केही क्षारको घोल चिप्लो हुन्छ ।	2. क्षार र कार्बन डाइअक्साइडबिच प्रतिक्रिया भई कार्बोनेट बन्छ ।
3. क्षारले रातो लिटमसलाई निलोमा मिथाइल अरेन्जलाई पहेँलोमा र फेनोल्फथालिन गुलाबी रङमा परिवर्तन गर्छ ।	
4. यिनीहरू विद्युत्का सुचालक हुन सक्छन् ।	

## क्षारको उपयोगिता (Uses of Base)

क्षारको नाम	अणु सूत्र
1. सोडियम हाइड्रोक्साइड	1. साबुन र कागज बनाउन ।
2. पोट्यासियम हाइड्रोक्साइड	2. लुगा धुन र बिरुवामा मलको रूपमा
3. एल्मुनियम हाइड्रोक्साइड	3. अम्लपित्त रोगको औषधी बनाउन
4. म्याग्नेसियम हाइड्रोक्साइड	4. अम्लपित्त रोगको औषधी बनाउन
5. क्याल्शियम हाइड्रोक्साइड (चुनपान)	5. पानीको कडापन हटाउन
6. एमोनियम हाइड्रोक्साइड	6. प्लास्टिक, रासायनिक मल बनाउन,



## लवण (Salt)

अम्ल र क्षारबीच रासायनिक प्रतिक्रिया हुँदा लवण बन्छ । यो प्रायः तटस्थ यौगिक हो तर अम्लीय तथा क्षारीय गुण भएका लवण पनि हुन्छन् ।

## लवणका गुण (Properties of Salt)

1. प्रायजसो लवण तिता हुन्छन् र केही लवण नुनिलो हुन्छन् ।
2. तटस्थ लवणले लिटमस कागजमा कुनै असर देखाउँदैन ।
3. लवणहरू पानीमा घुलनशील तथा अघुलनशील हुन्छन् ।
4. पानीमा लवणको घोल विद्युतको सुचालक हुन्छ ।

## लवणको उपयोगिता (Uses of Salt)

लवणको नाम	उपयोग
1. सोडियम क्लोराइड (NaCl)	1. खानको लागि
2. कपर सल्फेट (निलोतुथो) (CuSO <sub>4</sub> )	2. कीटनाशक औषधीको रूपमा प्रयोग गर्न
3. म्याग्नेसियम सल्फेट (MgSO <sub>4</sub> )	3. कब्जियत हुँदा औषधीको रूपमा प्रयोग गर्न

4. क्याल्सियम सल्फेट ( $\text{CaSO}_4$ )	4. भाँचिएको हाडजोर्नी प्लास्टर सिमेन्टमा मिसाउन
5. सोडियम कार्बोनेट ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )	5. साबुन, डिटरजेन्ट तथा ग्लास बनाउन
6. सोडियम बाइकार्बोनेट ( $\text{NaHCO}_3$ )	6. बेकिङ पाउडर बनाउन
7. एमोनियम सल्फेट ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ )	7. रासायनिक मलको रूपमा प्रयोग गर्न



### सूचक पदार्थ (Indicator)

कुनै वस्तु अम्ल वा क्षार के हो भनी छुट्याउन प्रयोग गरिने रसायनलाई सूचक पदार्थ भनिन्छ । लिटमस कागज, मिथाइल अरेन्ज, फेनोल्फथालिनहरू सूचक पदार्थ हुन् । सूचक पदार्थले अम्ल, क्षार, लवण छुट्याउँदा तल दिइको तालिकाअनुसार रङ परिवर्तन गर्छ :

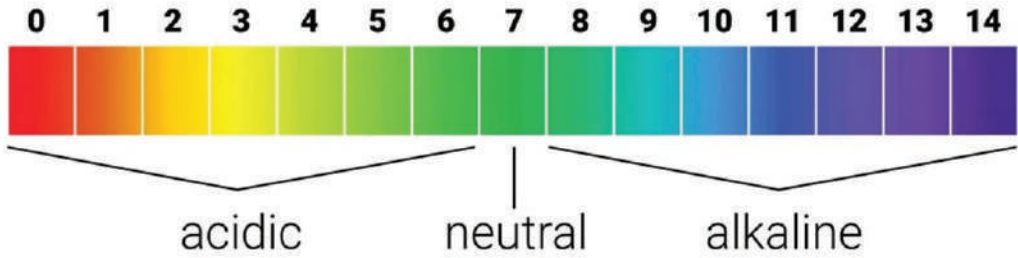
सूचक पदार्थ	अम्ल	क्षार	लवण
रातो लिटमस	रातो	निलो	तटस्थ
निलो लिटमस	रातो	निलो	तटस्थ
मिथाइल अरेन्ज	रातो	पहेँलो	तटस्थ
फेनोल्फथालिन	रङ्गहीन	गुलाफी	तटस्थ



### पिएच स्केल (pH Scale)

अम्ल वा क्षारमा भएको कडापनको स्तर नाप्नका लागि युनिभर्सल इन्डिकेटर (Universal indicator) को प्रयोग गरिन्छ । यो धेरै प्रकारका रङ भएका सूचक पदार्थ मिलाएर बनाइन्छ । युनिभर्सल सूचकले रङलाई pH स्केलमा नापिन्छ । पिएच (pH) स्केललाई 1 देखि 14 सम्ममा विभाजन गरिएको हुन्छ । अति कडापन अम्ललाई स्केलमा 1, 2 अङ्क र अति कडा क्षारलाई 13, 14 अङ्कले जनाउँछ । तटस्थ पदार्थको पीएच मान 7 हुन्छ ।

# The pH scale



## क्रियाकलाप : 1

तीन ओटा सफा परीक्षण नलीमा अम्ल, क्षार र लवणको घोल राख्नुहोस् । एउटा रातो लिट्मस कागजको टुक्रा क्रमशः तीनओटै परीक्षण निलमा राखेर हेर्नुहोस् । कुन घोलले कस्तो रङमा परिवर्तन गर्‍यो कपीमा लेख्नुहोस् । त्यसै गरी एउटा निलो लिट्मस कागजलाई तीनैओटा परीक्षण नलीमा राखेर हेर्नुहोस् र कस्तो रङमा परिवर्तन आयो तलको तालिकाअनुसार लेख्नुहोस् ।

लिट्मसको रङ	अम्ल	क्षार	लवण
रातो			
निलो			



## क्रियाकलाप : 2

### लिट्मस कागज बनाउने

रङ्गीन फूलहरू पुष्पदल सङ्कलन गरेर बालुवा मिसाएर खलमा राम्रोसँग पिँध्नुहोस् । फूलमा भएको रङ्गिन तत्त्व घोलनका लागि अल्कोहल मिसाउनुपर्छ । त्यसलाई फिल्टर पेपरको सहायताले छान्नुपर्छ । त्यसपछि कागजका टुक्रा त्यस घोलमा डुबाएपछि निकालेर घाममा सुकाउनुपर्छ । यसरी बनाइएको कागजको टुक्राले लिट्मस कागजको काम गर्छ । अब अम्ल, क्षार, लवणको घोलको परीक्षण गर्न यो कागजको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।



## पानी (Water)

सजीवका लागि पानी अति उपयोगी पदार्थ हो । मानिसको शरीरमा करीब ७० प्रतिशत पानीको भाग हुन्छ । पृथ्वीको लगभग ७१ प्रतिशत भूभाग पानीले ढाकेको छ । पानी ठोस, तरल, ग्यास तीन ओटै अवस्थामा पाइन्छ । हामीले पानीलाई पिउन, खना पकाउन, नुहाउन, लुगा धुन, उद्योग कलकारखानाको काममा प्रयोग गरिन्छ ।

### पानीका गुण

#### भौतिक गुण (Physical Properties)

1. शुद्ध पानी रङ्गहीन, गन्धहीन र स्वादसहित हुन्छ ।
2. पानी ठोस, तरल र ग्याँस तीन अवस्थामा पाइन्छ ।
3. पानी पारदर्शक हुन्छ ।
4. शुद्ध पानी तापको कुचालक हो ।
5. पानी 0° डिग्री सेन्टिग्रेड तापक्रममा जमेर बरफ बन्छ भने 100 डिग्री सेन्टिग्रेडमा उम्लेर बाफ बन्छ ।
6. पानी बढी प्रयोग हुने घोलक पदार्थ हो ।

#### रासायनिक गुण (Chemical Properties)

1. दुई भाग हाइड्रोजन र एक भाग अक्सिजन मिलेर पानी (H<sub>2</sub>O) बन्छ ।
2. पानी तटस्थ पदार्थ भएकाले शुद्ध पानीमा अम्लीय वा क्षारीय गुण हुँदैन ।



## कडा र नरम पानी (Hard and Soft Water)

पानीको कडापनको आधारमा मुख्यतः दुई प्रकारका हुन्छन् ।

### (क) नरम पानी (Soft water)

लुगा धुँदा साबुनको फिँज सजिलै आउने पानीलाई नरम पानी भनिन्छ । वर्षामा आकाशबाट पर्दै गरेको र शुद्ध गरिएको डिस्टिल्ड वाटर नरम पानीका उदाहरण हुन् ।

## (ख) कडा पानी (Hard water)

साबुनसँग सजिलै फिँज नआउने पानीलाई कडा पानी भनिन्छ । खोलानाला, इनार, कुवा आदिबाट निस्केको पानी कडा पानीका उदाहरण हुन् ।

## पानीको कडापन (Hardness of water)

पानी महत्त्वपूर्ण घोलक पदार्थ हो । यसमा विभिन्न खालका लवणलगायतका पदार्थ घुलेर रहेका हुन्छन् । विशेष गरी क्याल्सियम र म्याग्नेसियमका लवण अधिक मात्रामा घुलेर रहेका कारण पानीमा कडापन आउँछ । पानीमा दुई प्रकारका कडापन हुन्छन् ।

## पानीको कडापनका प्रकार (Types of Hardness of Water)

### (अ) अस्थायी कडापन (Temporary Hardness)

क्याल्सियम बाइकार्बोनेट र म्याग्नेसियम बाइकार्बोनेट लवण घुलेर रहेको पानीमा अस्थायी कडापन हुन्छ ।

### (आ) स्थायी कडापन (Permanent Hardness)

क्याल्सियम सल्फेट, क्याल्सियम क्लोराइड, म्याग्नेसियम सल्फेट, म्याग्नेसियम क्लोराइड लवणहरू घुलेर रहेको पानीमा स्थायी कडापन हुन्छ ।

पानीको कडापन हटाउने तरिका (Removal of Water Hardness)



## 1. पानीको अस्थायी कडापन हटाउने तरिका

### (क) उमालेर

पानीको अस्थायी कडापन तताएर हटाउन सकिन्छ । घुलेर रहेका क्याल्सियम बाइकार्बोनेट र म्याग्नेसियम बाइकार्बोनेट पानी तताउँदा अघुलनशील कार्बोनेट लवणमा परिणत हुन्छन् र थिग्रिएर बस्छन् । कतः पानीको कडापन हटछ र साबुनको फिँज सजिलै आउँछ ।

### (ख) क्लार्क विधिबाट (Clark method)

यस विधिअनुसार पानीको अस्थायी कडापन क्याल्सियम हाइड्रोअक्साइड (चुनपानी) प्रयोग गरेर हटाइन्छ । क्याल्सियम हाइड्रोअक्साइडले पानीमा घुलेर रहेको क्याल्सियम र म्याग्नेसियमका बाइकार्बोनेट लवणलाई अघुलनशील कार्बोनेटमा परिणत गर्छ । अघुलनशील लवण भाँडामा थिग्रिएर बस्छन् र छान्ने विधिबाट सहजै हटाउन सकिन्छ ।





### क्रियाकलाप : 3

एउटा बिकरमा आधा जति पानी लिएर त्यसमा क्याल्सियम बाइकार्बोनेट वा म्याग्नेसियम बाइकार्बोनेट अलिकति मिसाउनुहोस् । त्यस पानी मध्ये केही पानीलाई टेस्ट्युबमा राखेर अलिकति साबुनको घोल मिसाएर हल्लाउनुहोस् र फिँज आउँछ आउँदैन् हेर्नुहोस् । त्यसपछि बिकरमा भएको बाँकी पानीलाई केही समय तताएर चिस्याएपछि साबुनको केही थोपा राखेर हल्लाउनुहोस् । यी दुवैमा कुनमा राम्रोसँग फिँज आयो अबलोकन गरेर कपीमा कारण लेख्नुहोस् ।



### पानीको स्थायी कडापन हटाउने तरिका

#### (क) लुगा धुने सोडाको प्रयोग गरेर

पानीमा रहेको स्थायी कडापन लुगाधुने सोडा (Sodium Carbonate) मिसाएर हटाउन सकिन्छ । सोडियम कार्बोनेटले पानीमा घुलिरहेको क्याल्सियम र म्याग्नेसियम लवणसँग प्रतिक्रिया गरी अघुलनशील क्याल्सियम र म्याग्नेसियम कार्बोनेटमा परिणत गर्छ र ती लवण थ्रिग्रिन गई पानीको कडापन हट्छ ।

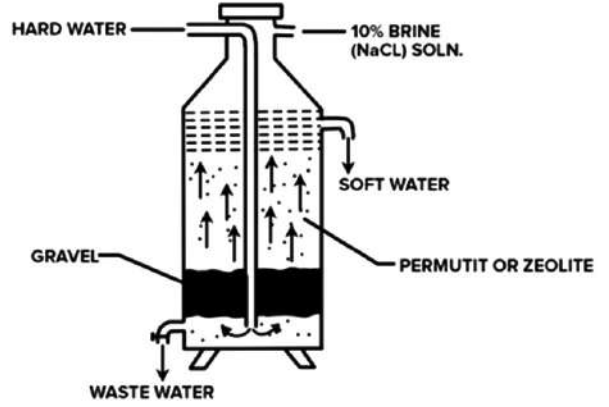


### क्रियाकलाप : 4

बिकरमा आधा जति पानी राखेर त्यसमा अलिकति क्याल्सियम क्लोराइड वा म्याग्नेसियम क्लोराइड मिसाएर घोल बनाउनुहोस् । एउटा टेस्ट्युबमा आधा जति घोल राखेर दुईचार थोपा साबुनको घोल मिसाएर हल्लाएर फिँज राम्रोसँग आए नआएको हेर्नुहोस् । बिकरको बाँकी घोलमा एक सानो चम्चा जति लुगा धुने सोडा राखेर हल्लाएर केही समय राख्नुहोस् । थ्रिग्रिएको सफा पानीलाई अर्को बिकर वा टेस्ट्युबमा खनाएर साबुनको अलिकति घोल मिसाएर हल्लाउनुहोस् । त्यसको अवलोकन गर्नुहोस् । प्राप्त नतिजा कारणसहित कापीमा लेख्नुहोस् ।

## (ख) परम्युटिट विधिबाट

यस विधिमा जियोलाइटको प्रयोग गरेर पानीको स्थायी कडापनलाई हटाइन्छ। यस विधिमा चित्रमा देखाए जस्तै ढुङ्गा, बालुवा, सोडियम जियोलाइटलाई फरक फरक तह मिलाएर एउटा भाँडामा राखेको हुन्छ। भाँडाको मुखबाट कडा पानी पठाएपछि सोडियम जियोलाइटको सोडियमलाई क्याल्सियम र म्याग्नेसियमका आयोनले विस्थापन गर्छ। यसप्रकार पानीको कडापन हटेर जान्छ।



## आफूलाई जाँचौं

### 1. तल दिइएका मध्येबाट सही उत्तर छान्नुहोस्।

(क) तलका मध्ये कुन रसायन अम्ल हो ?

(अ) चुन (आ) खरानी (इ) फलाम (ई) अमला

(ख) खाने नुनको पिएच (pH) कति हुन्छ?

(अ) ५ (आ) ६ (इ) ७ (ई) ८

(ग) क्षारले रातो लिट्मसलाई कस्तो रङमा परिवर्तन गर्छ ?

(अ) पहुँलो (आ) हरियो (इ) रातो (ई) सेतो

(घ) कडा अम्लको पिएच मान कति हुन्छ?

(अ) १ देखि २ (आ) ७ (इ) १२ देखि १४ (ई) ९

(ङ) तलका मध्ये नरम पानी कुन हो ?

(अ) सोडापानी (आ) खोलाको पानी

(इ) आकाशबाट परेको पानी (ई) इनारको पानी

2. फरक के छ लेखुहोस् :
- (क) क्षार र लवण (ख) कडा पानी र नरम पानी
3. कारण लेखुहोस् :
- (क) खोलाको पानी कडा हुन्छ ।  
(ख) सिस्नु छुँदा पोल्छ ।  
(ग) कडा पानीमा लुगा धुँदा किन राम्रो सफा हुँदैन ।  
(घ) ग्यास्ट्रिक हुँदा क्षारीय गुण भएको औषधी किन खाइन्छ ।
4. छोटो उत्तर लेखुहोस् :
- (क) कुनै पाँचओटा क्षारको सूत्रसहित नाम लेखुहोस् ।  
(ख) अम्लका कुनै तीनओटा रासायनिक गुण लेखुहोस् ।  
(ग) सूचक पदार्थ भनेको के हो ?  
(घ) pH भनेको के हो ? यसको मान कति देखि कतिसम्म हुन्छ ।  
(ङ) लवण कसरी बन्छ ?
5. स्थानीय सामग्री प्रयोग गरेर लिट्मस कागज (Litmus paper) बनाउने विधिबारे लेखुहोस् ।



दिइएको विषयवस्तु र पढ्नुहोस् छलफल गर्नुहोस् :

पृथ्वीका चट्टान, बालुवा, माटो विभिन्न खनिज मिलेर बनेका हुन्छन् । यिनीहरूको रङ बनावट तथा गह्रौँपना(घनत्व) फरक फरक हुन्छ । खनिजहरू प्रायः जसो यौगिकरूपमा रहेका हुन्छन् तर कुनै कुनै तत्त्वको रूपमा पनि रहन्छन् । हेमाटाइट, चाल्कोपाइराइट, ग्यालिना यौगिक र सुन, गन्धक, हीरा तत्त्वका उदाहरण हुन् । खनिजलाई धातुयुक्त र धातुसहित गरी दुई प्रकारमा वर्गीकरण गरिएको छ ।

### १. धातुयुक्त खनिज (Metallic Minerals)

धातु निकालिने खनिजलाई धातुयुक्त खनिज भनिन्छ । धातु निकाल्नका लागि प्रयोग हुने कच्चा पदार्थलाई धाउ (ore) भनिन्छ । जस्तै हेमाटाइट फ्लामको र चाल्कोपाइराइट तामाको धाउ हो ।

### २. धातुरहित खनिज (Non-Metallic Minerals)

धातु उत्पादन नहुने खनिजलाई धातुरहित खनिज भनिन्छ । यी खनिजहरूसिमेन्ट, रासायनिक मल आदि उत्पादनका कच्चा पदार्थको रूपमा प्रयोग हुन्छ । त्यस्तै गहनामा पत्थरको रूपमा सजाउन, मूर्ति बनाउन तथा इन्धनको रूपमा पनि प्रयोग गरिन्छ ।

### खनिजका गुण (Characteristics of Minerals)

1. खनिजको आआफ्नै किसिमका रङ हुन्छन् । हेमाटाइट रातो खैरो हुन्छ भने चाल्कोपाइराइट सुनौलो हरियो हुन्छ ।
2. खनिजको आफ्नै टलक हुन्छ ।
3. खनिज प्राय कडा हुन्छन् ।
4. खनिजका कण मणिभ (crystal) आकारका हुन्छन् ।
5. खनिजहरू प्रकृतिमा पाइन्छन् र अकार्बनिक हुन्छन् ।

## खनिजको उपयोगिता (Uses of Minerals)

1. खनिजहरूबाट धातु प्राप्त गर्न सकिन्छ ।
2. विभिन्न रासायनिक पदार्थ बनाउन उपयोग हुन्छ ।
3. खनिजबाट सजावटका सामग्री बनाउन प्रयोग हुन्छ ।
4. विद्युतीय सामग्री, उपकरण, भवन बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
5. रासायनिक उद्योग तथा इन्धनको रूपमा पनि उपयोग गरिन्छ ।



## नेपालमा पाइने केही प्रमुख खनिज (Some Important Minerals Found in Nepal)

नेपालमा पाइने केही प्रमुख खनिज निम्नानुसार छन् :

क्र.सं.	खनिजको नाम	पाइने स्थान	उपयोग
1	फलाम (Iron)	नेपालमा मुख्य धातु हेमाटाइट र म्याग्नेटाइट पाइएको छ । ललितपुरको फुलचोकी, रामेछापको ठोसे, तनहुँको लब्धी र चितवनको जिखाबाड	घरायसी भाँडाकुँडा, कृषिसम्बन्धी औजार, हातहतियार लगायतका विभिन्न उपकरण निर्माणमा व्यापक प्रयोग
2	तामा (Copper)	यसको प्रमुख धातु चाल्कोपाइराइट हो । मकवानपुरको कालीटार, धादिङ, सोलुखुम्बु, उदयपुर, तनहुँ, बाग्लुङ, भोजपुर र डुँडेल्धुरा जिल्ला	घरायसी प्रयोजनका भाँडाकुँडा, बिजुलीको तार, मूर्ति, मन्दिर, तक्मा आदि
3	जस्ता (Zinc)	यसको धातु क्यालामाइन (Calamine) हो । गणेश हिमाल, फुलचोकी, मकवानपुर, सङ्खुवासभा	फलामलाई लेपन गर्न, पित्तललगायतका विभिन्न मिश्रित धातुबनाउन

क्र.सं.	खनिजको नाम	पाइने स्थान	उपयोग
4	सिसा (Lead)	यसको प्रमुख धाउ ग्यालेना (Galena) हो । गणेश हिमाल, ललितपुरको फुलचोकी, खैरवाड मकवानपुर र सोलुखुम्बु	बन्दुकका गोली, तौलिन तथा माछा मार्ने जाललगायत विभिन्न औद्योगिक उत्पादनमा प्रयोग
5	चुनढुङ्गा (Limestone)	उदयपुर, मकवानपुर, चोभार, अर्घाखाँची, सुर्खेत, धादिङ, सिन्धुली आदि	सिमेन्ट र चुन उत्पादनमा प्रयोग
6	ग्रेफाइट (Graphite)	इलाम, धनकुटा, सिन्धुपाल्चोक र सङ्खुवासभा	पेन्सिल, रड, लुब्रिकेन्ट आदि बनाउन र
7	म्याग्नेसाइट	दोलखा, उदयपुर, पाल्पा	पाउडरहरू बनाउन
8	सुन	सुनोसी, रापतीलगायतका नदीका बालुवामा	गरगहना
9	सेरामिक्स क्ले	मकवानपुर, काठमाडौं	माटाका भाँडा बनाउन
10	स्लेट	धनकुटा, अछाम, गोर्खा	घर छाउन
11	कोइला	दाङ, पाल्पा, प्युठान	इन्धन
12	युरेनियम	माथिल्लो मुस्ताङ	वैज्ञानिक उपकरण
13	मार्बल र ग्रेनाइट	गोदावरी, सिन्धुली	घर निर्माण
14	रक नुन	डोल्पा, मुस्ताङ	खाना, औषधी



### मिश्रित धातु (Alloy)

दुई वा दुईभन्दा बढी धातुहरूको मिश्रणबाट बनेको धातुलाई मिश्रित धातु भनिन्छ । मिश्रित धातुबाट बनेका सरसामान बढी टिकाउ र उपयोगी हुन्छन् । जस्तै: अल्मिनियम एक हलुका धातु हो । यसमा तामा, म्याग्नेसियम र म्याग्नेसियम मिसाएर डुरालुमिन बनाइन्छ जुन हलुकाको साथै बलियो पनि हुन्छ । यो हवाईजहाज बनाउनसमेत प्रयोग हुन्छ ।

## मिश्रित धातुका गुण

1. मिश्रित धातु कडा हुन्छ ।
2. यसमा खिया लाग्दैन ।
3. यिनीहरूको पग्लिने तापक्रम मातृ धातुको भन्दा कम वा बढी हुनसक्छ ।
4. मिश्रित धातुका गुणपूर्व धातुको भन्दा सुधारिएको हुन्छ ।
5. धातुको रङमा परिवर्तन आउँछ ।

## दैनिक जीवनमा प्रयोग गरिने केही मिश्रित धातुहरू

### (क) स्टिल (Steel)

कार्बन र फलामको मिश्रणबाट स्टिल बन्छ । तातो अवस्थामा शुद्ध फलाम नरम हुन्छ । कार्बन मिसाएपछि बनेको स्टिल कडा र खिया नलान्ने हुन्छ । त्यसकारण स्टिलको प्रयोग बढ्दो क्रममा छ । भाँडाकुडा, भवन, पुल, रेलिङ तथा अस्पतालमा सर्जिकल उपकरण तथा सामग्रीमा स्टिलको प्रयोग हुन्छ ।

### (ख) पित्तल (Brass)

तामा र जस्ताको मिश्रणबाट पित्तल बन्छ । पित्तलबाट बनेका विभिन्न सामग्रीहरू जस्तै पूजाका सामान, गाग्रो, मूर्तिहरू, नटबोल्ट, घर निर्माणमा छेस्कनी, अन्तरा आदि बनाउन प्रयोग हुन्छ ।

### (ग) काँस (Bronze)

तामा र टिनको मिश्रणबाट काँस बन्छ । यसबाट थाल, कचौरा, तक्मा, सिक्का, मूर्तिहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।



## क्रियाकलाप : 1

तपाईंको घरमा प्रयोग गरिएका मिश्रित धातुबाट बनेका सामग्रीको नाम र उपयोगिताबारे लेखेर सहपाठीसँग छलफल गर्नुहोस् ।



## ब्रह्माण्ड र तारापुञ्ज

ब्रह्माण्ड हाम्रो वरिपरि रहेको विशाल क्षेत्र हो । ब्रह्माण्डको अनन्त विस्तारमा जीवन र जगत्मा भएका अथाह वस्तु रहेका छन् । सम्पूर्ण सजीव तथा अन्तरिक्षमा भएका वस्तुको

समग्र उपस्थिति नै ब्रह्माण्ड हो । यस ब्रह्माण्डमा पृथ्वी, सूर्य, चन्द्रमालगायतका ग्रह, उपग्रह, तारापुञ्ज, तारामण्डल आदि रहेका छन् । ब्रह्माण्डमा भएका कतिपय नयाँ रहस्यहरू अझ खुल्न सकेका छैनन् । पहिला भएका अध्ययन अनुसन्धानमा परिमार्जित र परिभाषित हुनेक्रम पनि रहँदै आएको छ । जस्तै भन्डै सय वर्षदेखि सौर्यमण्डलमा नौवटा ग्रहरहेको मान्दै आएका सन् २००६ को अगस्टमा यम ग्रहलाई अन्तर्राष्ट्रिय खगोल सङ्घले सूर्यका ग्रहको समूहबाट हटाएको छ । यम अन्य ग्रहको तुलनामा धेरै सानो भएकाले पुङ्को ग्रहको रूपमा परिभाषित गरिएको छ । त्यसैले वर्तमानमा सौर्यमण्डलभित्र आठओटा ग्रहमात्रै समावेश गरिएको छ । ब्रह्माण्डको बारेमा अध्ययनका लागि टाढा टाढासम्मका वस्तु सहजै देखिने शक्तिशाली टेलिस्कोपको प्रयोग गरिन्छ । अत्याधुनिक उपकरणको आविष्कार हुँदै जाँदा ब्रह्माण्डका नयाँ नयाँ रहस्य पनि खुल्दै जाने क्रम बढ्नु स्वाभाविकै हो ।



### ब्रह्माण्ड उत्पत्तिको बिगब्याङ सिद्धान्त लन (Big Bang Theory)

ब्रह्माण्डको उत्पत्तिको बारेमा विभिन्न आङ्कलनहरू गरिएका छन् । ब्रह्माण्डको विस्तार निरन्तर भइरहेको तथ्यको आधारमा एक खाँदिएको पिण्डको विस्फोटन अर्थात बिगब्याङ (Big Bang) बाट सुरु भएको हो भन्ने वैज्ञानिकहरूको अहिलेसम्मको निष्कर्ष हो । ब्रह्माण्डको उत्पत्ति आजभन्दा करीब १३.८ अर्ब वर्ष पहिले भएको अनुमान गरिएको छ । ब्रह्माण्ड पदार्थ र ऊर्जाबाट बनेको छ । ब्रह्माण्डका कुनै पनि पिण्ड स्थिर अवस्थामा छैनन् । उदाहरणका लागि चन्द्रमा पृथ्वीको वरिपरि परिक्रमा गरिरहँदा पृथ्वीले पनि सूर्यको परिक्रमा गरिराखेको हुन्छ ।

ब्रह्माण्डमा अनगिन्ति तारापुञ्ज छन् । तारापुञ्जमा भएका सबै ताराहरूको उमेर फरक फरक हुन्छ । ब्रह्माण्डमा असङ्ख्य ताराहरू अस्तित्वमा रहेको अनुमान गरिएको छ । कुनै तारा अति ठुला, कुनै ठुला, कुनै मझौला र कुनै साना छन् । सूर्य एक मझौला खालको तारा



हो । सौर्यमण्डल रहेको तारापुञ्जलाई आकाश गङ्गा (Milky Way) तारापुञ्ज भनिन्छ । सौर्यमण्डलको बनोट र आकार, पुच्छेतारा, उल्का तारापुञ्ज र राशिहरूको व्याख्या र विश्लेषण आपसमा अन्तर सम्बन्धित छन् ।

## तारापुञ्ज Galaxy

ब्रह्माण्डमा असङ्ख्य तारा चारैतिर फैलिएर रहेका छन् । यसप्रकार ब्रह्माण्डमा रहेका विशाल समूहलाई नै तारापुञ्ज भनिन्छ । यी तारापुञ्जको आकार र प्रकार सानाठुला विभिन्न हुन सक्छन् । साधारणतया यस्ता तारापुञ्जहरूको व्यास १००० प्रकाश वर्षदेखि १० हजार प्रकाश वर्षसम्म रहेका हुन्छन् । हाम्रो सौर्य मण्डल आकाश गङ्गा तारापुञ्ज ब्रह्माण्डको एउटा कुनामा अवस्थित छ । यस तारापुञ्जलाई पृथ्वीबाट केन्द्रतिर हेर्दा असङ्ख्य ताराहरूको बाक्लो उपस्थितिको रूपमा ग्यासिय पिण्ड देखिन्छन् । यिनैलाई आकाश गङ्गा भनिन्छ । हाम्रो तारापुञ्जलाई आकाश गङ्गा तारापुञ्ज भनिन्छ । तारापुञ्जको आकारअनुसार स्पाइरल, इलिप्टिकल, इरेगुलर गरी तीन समूहमा विभाजन गरिएको छ ।



## क्रियाकलाप : 2

Youtube मा गएर ब्रह्माण्डको उत्पत्तिबारे Big Bang Theory को भिडियो हेरेर आवश्यक जानकारी बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् ।



## तारामण्डल (Constellations)

रातमा विभिन्न आकारका तारामण्डल एकै ठाउँमा देखिन्छन् । वैज्ञानिकहरूले अहिलेसम्म जम्मा ८८ ओटा तारामण्डलको नामकरण गरिसकेका छन् । पृथ्वीले सूर्यको परिक्रमा गर्ने भएकाले सबै तारामण्डल सधैं देखिँदैनन् । कुनै तारामण्डल उत्तरी र दक्षिणी गोलार्द्धबाट एकैसाथ देख्न सकिन्छ । सबै तारामण्डल धुब्रताराको वरिपरि घुमिराखेका हुन्छन् । तारामण्डलका नामहरूविभिन्न आकार मिल्दा विभिन्न देवी देवता, नायक, जनावर र सामग्रीको नाममा राखिएका थिए । जस्तै: उर्सा मेजर, उर्सा माइनर, आरियन, लिओ, पिसेस, एन्ड्रोमेडा, क्यासिओपिया आदि । त्यसै गरी दक्षिणी गोलार्द्धका तारामण्डलको नाम वैज्ञानिक उपकरण, जनावर आदिको नामबाट राखिएको पाइन्छ । जस्तै टेलिस्कोपिय, मुस्का आदि । अन्तरिक्ष यात्रीहरूले तारामण्डलमा भएका सबभन्दा चहकिलो ताराको नामबाट निम्नानुसार राखिएको छ ।

### उर्सा मेजर (Ursa Major)

यस समूहलाई ग्रेट वियर वा सप्तऋषि भनिन्छ । ल्याटिन भाषामा उर्साको अर्थ महिला हुन्छ । यसको आकार भालूको जस्तो देखिन्छ । हिन्दु धर्मशास्त्रअनुसार सातओटा तारा भएकाले सप्तऋषि भनिएको छ । ग्रीष्म ऋतुको रातहरूमा यसलाई उत्तरी आकाशमा देखिन्छ ।



## उर्सा माइनर (Ursa Minor)

यसलाई लिटिल वियर वा लघु सप्तऋषि भनिन्छ । यसमा पनि उर्सामेजर जस्तै सातओटा तारा हुन्छन् । तर यिनीहरू नजिक नजिक रहन्छन् । यसको अन्त्यमा ध्रुवतारा पर्छ । यसलाई असार साउनतिर उत्तरी आकाशमा देख्न सकिन्छ ।



## ओरिओन (Orion)

यस तारामण्डलमा पनि सातओटा तारा नै हुन्छन् । यसको प्रारूप सिकारीको जस्तै हुन्छ । पुस माघ महिनाको समयमा आकाशमा देख्न सकिन्छ ।



## पुच्छे तारा (Comets)

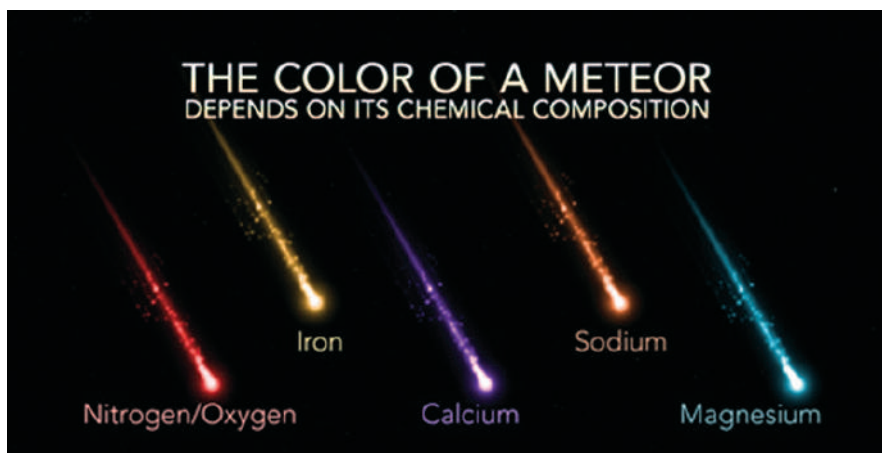
एक निश्चित कक्षमा सूर्यको वरिपरि घुमिरहने कुचो आकारका ग्यासीय बरफका डल्लालाई पुच्छेतारा भनिन्छ। पुच्छेताराका मुख्यतया केन्द्र, कोमा र पुच्छर (Nucleus, Coma, & Tail) गरी तीनओटा भागमा बाँडिएको हुन्छ। यसको केन्द्रीय भाग र कोमा ग्याँस, बरफ र धुलाका कणहरू तथा कोमालाई हाइड्रोजन ग्यासको बादलले ढाकेको हुन्छ। सूर्यको नजिकमा आउँदा ताराको बाहिरी भागमा भएका बरफ पलेर बनेको बाफनै पुच्छेताराको पुच्छर देखिन्छ। यिनीहरू केही वर्षको अन्तरालमा देखिन्छन्। तालिका तालिकामा पुच्छेताराको नाम र पहिलोपटक देखिएको वर्ष तथा सूर्य परिभ्रमण गर्न लाग्ने समय प्रस्तुत गरिएको छ।



## उल्का Meteors

सफा आकाशमा कहिलेकाहीं चमिकलो धर्सा तीव्र गतिमा खसेर बिचैमा हराउँछ। यस्तो तारा खसेजस्तो देखिने बस्तुलाई उल्का भनिन्छ। यिनीहरू सौर्यमण्डलको उत्पत्तिसँगै उत्पत्ति भएका हुन् वा पुच्छेताराबाट उछिट्टिएर आएका हुन् भन्ने मान्यता रहेको छ। यस्ता वस्तु पृथ्वीको गुरुत्वाकर्षणमा परेपछि तीव्र गतिमा केन्द्रतिर खस्ने क्रममा वायुमण्डलमा भएका कणसँग घर्षणका कारण उज्यालो देखिन्छ। पिण्डमा परेको घर्षणले साना साना कणकारूपमा विखण्डन भई बिचैमा बिलाउने गर्छन्। यसैलाई उल्कापात भनिन्छ। कुनै कुनै उल्का पिण्डहरू अत्यधिक ठुला आकारका भएका कारणबाट पृथ्वीको सतहसम्म आइपुगेका हुन्छन्। यिनीहरूलाई उल्कापिण्ड भनिन्छ। यिनीहरूको वेग ३५ किलोमिटर प्रतिसेकेन्ड देखि ९५ प्रतिसेकेन्डसम्म पाइएको छ। उल्कापिण्डहरू स्टोनी stony, आइरन iron र स्टोनी आइरन stony iron गरी

तीन प्रकारका छन् । तुला उल्कापिण्डले पृथ्वीको सतहमा क्रेटर बनाउँछन् । हालसम्म पृथ्वीमा भेटिएका उल्का पिण्डहरूमा १०० ग्राम देखि २०,००० किलोग्रामसम्मका छन् । अहिलेसम्म खसेका उल्कापिण्डमध्ये नामिवियामा खसेको सबभन्दा ठुलो उल्कापिण्डको तौल करिब ६० मेट्रिक टन भएको अनुमान गरिएको छ । अमेरिकाको एरिजोनामा करिब ५० हजार वर्ष अगाडि खसेको उल्कापिण्डले १२६५ मिटर व्यास र गहिराइ १७४ मिटर भएको क्रेटर खाडल अहिले पनि देख्न सकिन्छ ।



## खोज क्रियाकलाप

You Tube को Constellation in Nepali मा तारामण्डलको बारेको भिडियो हेरेर आवश्यक जानकारी बुँदागत रूपमा लेख्नुहोस् :

.....



## पृथ्वीको उत्पत्तिबारे परिकल्पना

पृथ्वीको उत्पत्तिबारे वैज्ञानिकहरूले विभिन्न परिकल्पनाहरू प्रस्तुत गरेका छन् ।

**(क) सूर्य टुक्रिएर पृथ्वीलगायतका ग्रहहरू बनेको परिकल्पना (Plantesimal Hypothesis)**

यस सिद्धान्तअनुसार ब्रह्माण्डमा घुम्दै गरेको एउटा तारा सूर्यसँग ठक्कर खाएर पृथ्वीलगायतका ग्रहहरू बनेका थिए । यो सिद्धान्त सन् १७४९ मा फ्रान्समा जर्ज बफनले प्रस्तुत गरेका थिए ।

### (ख) निहारिका परिकल्पना (Nebular Hypothesis)

यस सिद्धान्तअनुसार करिब साढे चार अर्ब वर्ष पहिले ब्रह्माण्डमा घुमिरहेको वाष्पपूर्ण पिण्ड चिसिएर खुम्चँदा साना साना अंशमा टुक्रिन गए । यसरी टुक्रिएका मध्ये ठुलो पिण्ड सूर्यका वरिपरि घुम्न थाले । यी टुक्रिएका भागहरू नै पृथ्वीलगायतका ग्रहहरू भएको अनुमान गरिएको छ । यो सिद्धान्त जर्मन दार्शनिक कान्टले प्रस्तुत गरेका थिए । जसलाई सन् १७९६ मा लेप्लासले सुधार गरेर प्रस्तुत गरेका थिए ।

### (ग) ज्वार सिद्धान्त (Tidal Theory)

प्राचीनकालमा एउटा ठुलो तारा घुम्दाघुम्दै सूर्यको नजिक पुगेर ज्वार उत्पन्न गरेर छुट्टिएका टुक्रा सेलाएर ग्रहहरू बनेका हुन् । यो सिद्धान्त सन् १९१७ मा जिन्स र जेफ्रेले प्रतिपादित गरेका थिए ।

### (घ) आकाश गङ्गाबाट सौर्यमण्डल बनेको सिद्धान्त (Solar System from Milkyway)

यस सिद्धान्तअनुसार आकाशगङ्गामा भएका साना ठुला धुलाका कण आपसमा आकर्षित हुँदै जोडिँदा ठुलो पिण्ड सूर्य बन्यो । यसै गरी अन्य ग्रह पनि बन्दै गए ।



### पृथ्वीमा जीव विकास (Development of living beings in earth)

पृथ्वीको उत्पत्तिसँगै रासायनिक प्रतिक्रिया भएर ग्यास तथा बादलका कारण पानीको उत्पत्ति भयो । हाइड्रोजन, अक्सिजन तथा नाइट्रोजन ग्यासको प्रतिक्रिया भएर जैविक अणुमार्फत् अति सरल प्रोक्वारियोटस उत्पत्ति भयो । त्यसपछि विस्तारै सजीवहरूको विकास हुन थाल्यो । भौगोर्भिक समयतालिका अनुसार जीव विकास क्रमलाई मुख्यत क्रिप्टोजोइक र फेनोरोजोइक इयोनमा विभाजित गरिएको छ ।

### (क) क्रिप्टोजोइक इयोन (Cryptozoic Eon)



यो पृथ्वीको उत्पत्तिको पहिलो कालखण्ड हो । यो आज भन्दा ४.६ बिलियन वर्ष अगाडिदेखि करिब ५७ करोड वर्ष अगाडिसम्मको समयावधि हो । यसले पृथ्वीको जीव विकास इतिहासको करिब ८८ प्रतिशत समय ओगट्छ ।

### (ख) फेनेरोजोइक इयोन (Phanerozoic Eon)

यो आजभन्दा करिब ५७ करोड वर्ष पहिले सुरु भएर आजसम्म चलिरहेको छ । यसलाई पनि पालाइयोजोइक इरा र मेसोजोइक इरामा विभाजित गरिएको छ ।



### (अ) पालाइयोजोइक इरा (Palaeozoic Era)



यो आजभन्दा ५७ करोड वर्ष अगाडिदेखि २४ करोड वर्ष अगाडिसम्मको समयावधि हो । यस अवधिमा समुद्री जीव विकास हुँदै जमिनमा समेत केही जनावर जस्तै मोलस्का, अर्थ्रोपोडा, एम्फिबिया, माछा तथा फूल नफुल्ने बिरुवादेखा परेका थिए ।

### (आ) मेसोजोइक इरा (Mesozoic Era)

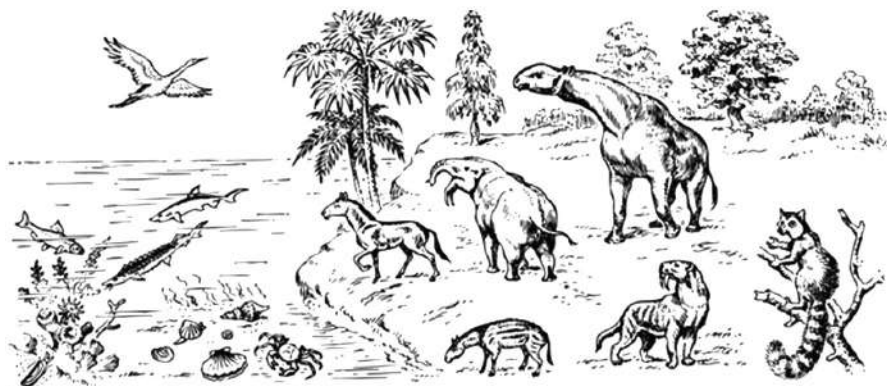
यो इराको अवधि २४ करोड वर्ष अगाडिदेखि ६ करोड ५० लाख वर्ष अगाडिसम्मको अवधि हो । यस अवधिमा पृथ्वी भौगोलिक र जलवायु परिवर्तन भएकाले धेरै प्रजातिका वनस्पति तथा जनावरको विकास भएको पाइन्छ । यसै युगमा विशाल डाइनोसर, छेपारो, गोही, सर्प तथा दाँत

भएका चरा, लामखुट्टे आदिको उत्पत्ति भएको थियो । त्यस्तै वनस्पतितर्फ सल्ला, साइकस, धुपी, गिड्कगो, इफेड्रा आदिको विकास भएको थियो ।



### (इ) सिनोजोइक इरा (Cenozoic Era)

यो ६ करोड ५० लाख वर्षदेखि हालसम्मको अवधि हो । यस अवधिमा स्तनधारी जीवहरू तथा फूल फुल्ने वनस्पतिको विकास र विस्तार भएको थियो । यस अवधिमा पृथ्वीमा टेक्टोनिक हलचलले महादेशहरू छुट्टिएका थिए । हिमाल, पहाड, खोला नालालगायत विभिन्न आकृतिका भूधरातल बनेका थिए । करिब ६ मिलियन वर्ष अगाडि वनमान्छेको विकास भएको थियो । त्यसपछि करिब ४ मिलियन वर्ष अगाडि दुई खुट्टाले हिँड्ने मानिस देखा परेको थियो । आधुनिक मानिसको स्वरूप ५६ हजार ८ सय वर्ष अगाडि मात्र विकास भएको हो । आधुनिक मानिसले खेतिपाती, पशुपालन, व्यवसाय गरी सामाजिक जीवन बिताउन थालेको १० देखि १२ हजार वर्ष पहिलेदेखि मात्र हो ।







## पृथ्वीमा जीवहरूको उत्पत्तिका कारण

पृथ्वीको उत्पत्ति करिब ४.५ अर्ब वर्ष पहिले भएको अनुमान गरिएको छ । पृथ्वीमा विभिन्न कालखण्डमा भएका हलचल र परिवर्तनका कारण सजीव उत्पन्न हुनका लागि अनुकूल वातावरण बन्दै गएको हो । मुख्य कारणहरू यस प्रकार छन् :

1. सजीवलाई आवश्यक पर्ने हावा । जस्तै: अक्सिजन, नाइट्रोजन, कार्बनडाइअक्साइड आदि उपस्थिति रहनु
2. सजीवलाई चाहिने मात्रामा पानीको उपलब्धता हुनु
3. सजीवका लागि अनुकूल तापक्रम पाइनु ।



## आफूलाई जाँचौं :

### 1. खाली ठाउँमा मिल्दो उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) खनिजहरूको बनावट तथा गह्रौँपना .....हुन्छ ।

(एकैप्रकार, फरक फरक)

(ख) सुन एक प्रकारको .....हो ।

(यौगिक, तत्त्व)

(ग) धातुको कच्चा पदार्थलाई .....भनिन्छ ।

(धाउ, तत्त्व)

(घ) .....धातुरहित खनिज हो ।

(सिमेन्ट, तामा)

(ङ) हेमाटाइट.....धातुको धाउ हो ।

(तामा, फलाम)

### 2. दिइएका धातु र पाइने ठाउँको मिल्दो जोडा मिलाउनुहोस् :

(क) फलाम

कालिटार

(ख) तामा

गणेश हिमाल

(ग) जस्ता

ठोसे

(घ) सिसा

चोभार

(ङ) चुनदुङ्गा

खैरावाड

**3. फरक लेखुहोस् :**

- (क) तत्त्व र यौगिक
- (ख) धातुयुक्त खनिज र धातुसहित खनिज
- (ग) पुच्छे तारा र तारा मण्डल
- (घ) पृथ्वीको उत्पत्तिबारे ज्वाहर सिद्धान्त र निहारिका परिकल्पना

**4. छोटकरीमा लेखुहोस् :**

- (क) खनिजका गुण
- (ख) खनिजका उपयोगिता
- (ग) उल्का पिण्ड
- (घ) बिग ब्याङ सिद्धान्त (Big Bang Theory)



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