विज्ञान तथा प्रविधि

कक्षा ७

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

प्रकाशक

नेपाल सरकार

शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय

पाठ्यक्रम विकास केन्द्र

सानोठिमी, भक्तपुर

© सर्वाधिकार पाठ्यक्रम विकास केन्द्र

यस पाठ्यपुस्तकसम्बन्धी सम्पूर्ण अधिकार पाठ्यक्रम विकास केन्द्र सानोठिमी, भक्तपुरमा निहित रहेको छ। पाठ्यक्रम विकास केन्द्रको लिखित स्वीकृतिविना व्यापारिक प्रयोजनका लागि यसको पुरै वा आंशिक भाग हुबहु प्रकाशन गर्न, परिवर्तन गरेर प्रकाशन गर्न, कुनै विद्युतीय साधन वा अन्य प्रविधिबाट रेकर्ड गर्न र प्रतिलिपि निकाल्न पाइने छैन।

प्रथम संस्करण : वि.सं २०७९

पाठ्यपुस्तकसम्बन्धी पाठकहरूका कुनै पनि प्रकारका सुझावहरू भएमा पाठ्यक्रम विकास केन्द्र, समन्वय तथा प्रकाशन शाखामा पठाइदिनुहुन अनुरोध छ। पाठकहरूबाट आउने सुझावहरूलाई केन्द्र हार्दिक स्वागत गर्दछ।

हाम्रो भनाइ

पाठ्यक्रम शिक्षण सिकाइको मूल आधार हो । पाठ्यपुस्तक विद्यार्थीमा अपेक्षित दक्षता विकास गर्ने एक मुख्य साधन हो । यस पक्षलाई दृष्टिगत गर्दै पाठ्यक्रम विकास केन्द्रले विद्यालय शिक्षालाई व्यावहारिक, समयसापेक्ष र गुणस्तरीय बनाउने उद्देश्यले पाठ्यक्रम तथा पाठ्यपुस्तकको विकास तथा परिमार्जन कार्यलाई निरन्तरता दिँदै आएको छ। आधारभूत शिक्षाले बालबालिकामा आधारभूत साक्षरता, गणितीय अवधारणा र सिप एवम् जीवनोपयोगी सिपको विकासका साथै व्यक्तिगत स्वास्थ्य तथा सरसफाइसम्बन्धी बानीको विकास गर्ने अवसर प्रदान गर्नुपर्छ । आधारभूत शिक्षाका माध्यमबाट बालबालिकाले प्राकृतिक तथा सामाजिक वातावरणप्रति सचेत भई अनुशासन, सदाचार र स्वावलम्बन जस्ता सामाजिक एवम् चारित्रिक गुणको विकास गर्नुपर्छ । यसले विज्ञान, वातावरण र सूचना प्रविधिसम्बन्धी आधारभूत ज्ञानको विकास गराई कला तथा सौन्दर्यप्रति अभिरुचि जगाउनुपर्छ । शारीरिक तन्दुरुस्ती, स्वास्थ्यकर बानी एवम् सिर्जनात्मकताको विकास तथा 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 र दैनिक जीवनमा आइपर्ने व्यावहारिक समस्याहरूको पहिचान गरी समाधानका उपायको खोजी गर्नु पनि आधारभूत तहको शिक्षाका आवश्यक पक्ष हुन् । यस पक्षलाई दृष्टिगत गरी विद्यालय शिक्षाको राष्ट्रिय पाठ्यक्रम प्रारूप,२०७६ अनुसार विकास गरिएको आधारभूत शिक्षा (कक्षा ७) को स्वास्थ्य शारीरिक तथा सिर्जनात्मक कला विषयको पाठ्यक्रमअनुरूप परीक्षणबाट प्राप्त सुझावसमेत समायोजन गरी यो पाठ्यपुस्तक विकास गरिएको हो ।

यस पाठ्यपुस्तकको लेखन श्री जयप्रकास श्रीवास्तव, श्री सुवास खरेल, श्री शिवराज पौडेल, श्री डम्मरुप्रसाद पोखरेल, श्री किरण शर्मा र श्री खिल नारायण श्रेष्ठबाट भएको हो । पाठ्यपुस्तकलाई यस स्वरूपमा ल्याउने कार्यमा यस केन्द्रका महानिर्देशक श्री अणप्रसाद न्यौपाने, प्रा.डा रजनी राजभण्डारी, डा. ऋषि तिवारी, श्री मोहन पौडेल, श्री केशर बहादुर खुलाल, श्री मिना श्रेष्ठ र श्री प्रमिला बखतीको योगदान रहेको छ । यस पाठ्यपुस्तकको विषयवस्तु सम्पादन श्री युवराज अधिकारीबाट भएको हो । यसको भाषा सम्पादन श्री गणेशप्रसाद भट्टराई र श्री चिनाकुमारी निरौलाबाट र कला सम्पादन श्री श्रीहरि श्रेष्ठबाट भएको हो । यस पाठ्यपुस्तकको विकासमा संलग्न सम्पूर्णप्रति केन्द्र हार्दिक कृतज्ञता प्रकट गर्दछ ।

यस पाठ्यपुस्तकले विद्यार्थीमा निर्धारित सक्षमता विकासका लागि विद्यार्थीलाई सहयोग गर्ने छ । यसले विद्यार्थीको सिकाइमा सहयोग पुऱ्याउने एउटा महत्त्वपूर्ण र आधारभूत सामग्रीका रूपमा कक्षा क्रियाकलापबाट हुने सिकाइलाई मजबुत बनाउन सहयोग गर्ने छ । यो शिक्षकको सिकाइ क्रियाकलापको योजना नभई विद्यार्थीका सिकाइलाई सहयोग पुऱ्याउने सामग्री हो । पाठ्यपुस्तकलाई विद्यार्थीको सिकाइमा सहयोग पुऱ्याउने एउटा महत्त्वपूर्ण आधारका रूपमा बालकेन्द्रित, सिकाइकेन्द्रित, अनुभवकेन्द्रित, उद्देश्यमूलक, प्रयोगमुखी र क्रियाकलापमा आधारित बनाउने प्रयास गरिएको छ । सिकाइ र विद्यार्थीको जीवन्त अनुभवबिच तादात्म्य कायम गर्दै यसको सहज प्रयोग गर्न शिक्षकले सहजकर्ता, उत्प्रेरक, प्रवर्धक र खोजकर्ताका रूपमा भूमिकाको अपेक्षा गरिएको छ । यस पुस्तकलाई अझ परिष्कृत पार्नका लागि शिक्षक, विद्यार्थी, अभिभावक, बुद्धिजीवी एवम् सम्पूर्ण पाठकहरूको समेत विशेष भूमिका रहने हुँदा सम्बद्ध सबैको रचनात्मक सुझावका लागि पाठ्यक्रम विकास केन्द्र हार्दिक अनुरोध गर्दछ ।

नेपाल सरकार
शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय
पाठ्यक्रम विकास केन्द्र

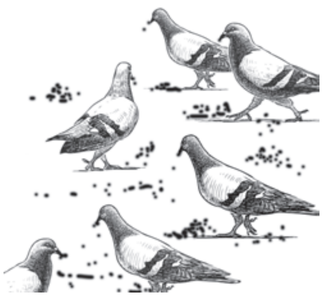
वि. सं. २०७९

विषयसूची

एकाइ	विषयवस्तु	पृष्ठसङ्ख्या
१.	वैज्ञानिक सिकाइ	१
२.	सूचना तथा सञ्चार प्रविधि	१२
३.	जीवहरू र तिनको बनौट	५०
४.	जैविक विविधता र वातावरण	८३
५.	जीवन प्रक्रिया	९६
६.	बल र चाल	१०८
७.	दैनिक जीवनमा शक्ति	१२७
८.	विद्युत् र चुम्बकत्व	१६४
९.	पदार्थ	१७९
१०.	दैनिक प्रयोगका पदार्थ	२०३
११.	पृथ्वी र अन्तरिक्ष	२२४

१ वैज्ञानिक सिकाइ
(Scientific Learning)

वैज्ञानिक सिकाइ (Scientific Learning)



चित्र 1.1

तपाईँको घर वरपर चराले चारो खाइरहेको देख्नुभयो भने तपाईँका मनमा विभिन्न जिज्ञासा उठ्न सक्छन्, जस्तै :

चराले के के खान्छ होला ?

चराले चारो खाने तरिका हामीले खाना खानेभन्दा कसरी फरक छ ?

के चराको चुच्चाले गर्दा छरिएर रहेको चारो टिप्न सजिलो होला ?

अर्को घटना हेरौँ :

चित्र 1.2

बिहान सबेरै निश्चित समयमा उठ्नका लागि घडीको alarm प्रयोग गरिन्छ । घडी वा मोबाइलमा भएको alarm बज्दा उत्पन्न हुने ध्वनिले गर्दा हामी निद्राबाट बिउँझन्छौँ । यो हाम्रो दैनिक जीवनमा हुने सामान्य घटना हो । यसलाई गहिरिएर सोच्न थाल्यौँ भने हाम्रो मनमा यस घटनासँग सम्बन्धित थुप्रै प्रश्न उत्पन्न हुन सक्छन्, जस्तै:

घडीबाट कसरी ध्वनि उत्पन्न हुन्छ होला ?

यसरी उत्पन्न हुने ध्वनि हाम्रो कानसम्म कसरी आइपुग्छ होला ?

हामी ध्वनि कसरी सुन्न सक्छौँ होला ?

वैज्ञानिक सिकाइ कुनै वस्तु वा घटना देख्दा मनमा उत्पन्न हुने जिज्ञासाबाट सुरु हुन्छ। वरपर भएका विभिन्न वस्तु वा घटना देख्दा हाम्रो मनमा उक्त वस्तु वा घटनाका सम्बन्धमा के ? किन ? कसरी ? लगायतका जिज्ञासा उठ्न गर्छन् । कुनै वस्तु वा घटना देख्दा मनमा उत्पन्न हुने जिज्ञासाको जवाफ खोज्न क्रमबद्ध रूपमा अध्ययन गर्ने प्रक्रिया वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रिया हो ।

वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाअन्तर्गत हामीले देखेका वा भोगेका घटनाका बारेमा गहन रूपमा सोच्ने, त्यसका कारणहरू खोज्ने, प्रश्नको समाधान खोज्ने कार्यहरू पर्दछन् । वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियाका चरण यसप्रकार छन् :

1. वरिपरिका वस्तु वा घटनाको अध्ययन गर्ने
2. वस्तु वा घटनाको सम्बन्धमा प्रश्न गर्ने
3. प्रश्नहरूको सम्भावित उत्तरको अनुमान गर्ने
4. उपयुक्त विधि अपनाएर परीक्षण गर्ने
5. परीक्षणबाट प्राप्त तथ्याङ्कको टिपोट गर्ने
6. तथ्यको विश्लेषण गरी निष्कर्ष निकाल्ने
7. सम्पादित कार्यको प्रतिवेदन तयार गर्ने

वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रियामा माथि उल्लिखित चरणहरू क्रमबद्ध रूपमा अवलम्बन गरिन्छ ।

पाठ 1 विज्ञानका प्रयोगात्मक कार्य (Practical work of science)

वैज्ञानिक सिकाइमा प्रयोगात्मक कार्यको महत्त्वपूर्ण भूमिका हुन्छ । प्रयोगात्मक कार्य भन्नाले कुनै निश्चित विषयवस्तुसँग सम्बन्धित भएर प्रयोगशालाभित्र वा बाहिर गरिने कार्यहरू पर्दछन् । प्रयोगात्मक कार्यमार्फत हामी कुनै सिद्धान्त वा तथ्यहरूको परीक्षण गर्न सक्छौं । विभिन्न प्रकारका प्रयोगात्मक कार्यलाई निम्नानुसार छुट्याउन सकिन्छ :

प्रयोगात्मक कार्यहरू

- **अवलोकन कार्य**
- **परीक्षण कार्य**
- **सर्वेक्षण कार्य**
- **परियोजना कार्य**
- **मोडेल निर्माण कार्य**

प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदन लेखन

कुनै प्रयोगात्मक कार्य गरिसकेपछि त्यो कार्य गर्नुको उद्देश्य, आवश्यक सामग्री, विधि, नतिजा, निष्कर्ष आदि जस्ता विषयवस्तुलाई समेटर तयार पारेको विस्तृत विवरणलाई प्रतिवेदन भनिन्छ ।

प्रतिवेदन किन लेख्नुपर्छ ?

1. कुनै पनि प्रयोगात्मक कार्य गर्दा आफूले गरेका कार्यको विस्तृत विवरण सम्बन्धित व्यक्तिलाई बुझाउन
2. वैज्ञानिक अध्ययन र अनुसान्धनका क्रममा थाहा भएका तथ्यलाई सबैले बुझ्ने गरी स्पष्ट पार्न
3. परीक्षणको नतिजालाई त्यस कार्यको उद्देश्यसँग तुलना गर्न
4. परीक्षण गर्ने क्रममा आइपर्ने चुनौती र प्राप्त निष्कर्षको अभिलेख राख्न आदि ।

प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदन लेखन ढाँचा फरक फरक हुन सक्छ । प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदनमा हुनुपर्ने मुख्य तत्त्वहरू तल प्रस्तुत गरिएका छन् :

प्रयोगशालाभित्र गरिने केही प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदनका अङ्गहरू

1. **शीर्षक (Topic)** : कुनै प्रतिवेदन लेख्दा सबैभन्दा पहिले त्यसको शीर्षक लेख्नुपर्ने हुन्छ । प्रतिवेदनमा लेखिने शीर्षकले कुन प्रयोगात्मक कार्य गरिएको रहेछ भनेर थाहा पाउन सकिन्छ ।
2. **उद्देश्य (Objective)** : प्रयोगात्मक कार्य निश्चित उद्देश्य प्राप्तिका लागि गरिन्छ । प्रतिवेदन लेख्दा प्रयोगको उक्त उद्देश्य उल्लेख गर्नुपर्छ ।
3. **आवश्यक सामग्रीहरू (Materials required)** : परीक्षणका क्रममा विभिन्न सामग्री प्रयोग गरिएको हुन्छ । यस्ता सामग्रीको सूची तयार गरी प्रतिवेदनमा लेख्नुपर्छ । आवश्यक सामग्रीको सूची हेरेर अन्य व्यक्तिले पनि ती सामग्रीको सङ्कलन गरेर सो प्रयोग गर्न सक्छन् ।
4. **चित्र (Figure)** : प्रतिवेदनमा प्रयोगात्मक कार्यका प्रस्ट चित्रहरू समावेश गर्नुपर्छ । चित्रहरू समावेश गर्दा चित्रमा भएका विभिन्न भागको नामकरण पनि गर्नुपर्छ ।
5. **विधि (Procedure)** : प्रयोगका क्रममा गरिएका कार्यलाई सिलसिलेवार रूपमा लेखिन्छ । यसलाई नै प्रयोगात्मक कार्य गर्ने विधि भनिन्छ । विधि लेख्दा भूतकालमा लेख्नुपर्छ ।
6. **अवलोकन (Observation)** : प्रयोगात्मक कार्य गर्ने क्रममा उद्देश्यअनुसारको नतिजा आयो वा आएन भनेर अवलोकन गरिन्छ । प्रतिवेदनमा अवलोकनबाट प्राप्त तथ्याङ्कलाई टिपोट गर्ने वा तालिकीकरण गर्ने, ग्राफबाट देखाउने कार्य गरिन्छ ।
7. **नतिजा (Result)** : विश्लेषणका आधारमा प्रयोगात्मक कार्यको नतिजा लेखिन्छ । नतिजाले प्रयोगको उद्देश्य पूरा भयो वा भएन भनेर थाहा पाउन सकिन्छ । त्यसैले प्रतिवेदनमा नतिना पनि राखिन्छ ।
8. **विश्लेषण (Analysis)** : अवलोकनबाट प्राप्त तथ्य वा तथ्याङ्कको विश्लेषण गरिन्छ । विश्लेषणबाट प्रयोगात्मक कार्यको नतिजा थाहा पाउन सकिन्छ । अवलोकनबाट प्राप्त तथ्याङ्कको विभिन्न गणितीय विधि प्रयोग गरी गणना गर्नुपर्ने पनि हुन सक्छ । त्यसैले प्रतिवेदनमा विश्लेषण पनि राखिन्छ ।
9. **निष्कर्ष (Conclusion)** : प्रयोगात्मक कार्यको नतिजाका आधारमा हामी निष्कर्षमा पुग्छौँ । निष्कर्ष पनि प्रतिवेदनको एउटा अंश हो ।
10. **सावधानी (Precaution)** : प्रयोगात्मक कार्य गर्दा अवलम्बन गर्नुपर्ने होसियारीलाई सावधानीका रूपमा लेख्नुपर्छ । यसले सम्भावित दुर्घटनाबाट बचाउनुका साथै उचित तरिकाले प्रयोगात्मक कार्य गर्न मदत गर्छ ।

प्रतिवेदन नमुना 1

चित्र 1.3

शीर्षक : हावाको आयतनको अवलोकन

उद्देश्य : हावाको निश्चत आयतन हुन्छ कि हुँदैन भनेर परीक्षण गर्नु

आवश्यक सामग्री : खाली मिनरल वाटरको बोतल

विधि

1. मिनरल वाटरको एउटा खाली बोतलमा हावा नछिर्ने गरी बिर्को कसियो ।
2. बोतलको पिँधतिरबाट बल लगाएर बोतललाई निचोर्दै सानो बनाइयो ।
3. बोतललाई अझै निचोर्न सम्भव नभएपछि बोतलको बिर्को खोलियो ।

अवलोकन : बोतललाई निचोरेर यसको बिर्को खोल्दा बोतलबाट जोडले हावा निस्कियो ।

नतिजा : धेरै भागमा रहेको हावालाई थोरै ठाउँमा खाँद्न सकियो ।

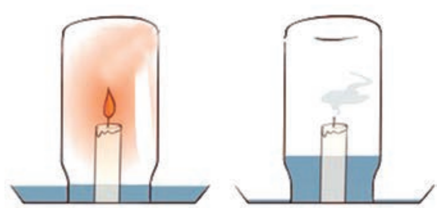
निष्कर्ष : हावाको निश्चित आयतन हुँदैन र यसलाई खाँद्न सकिन्छ ।

प्रतिवेदन नमुना 2

शीर्षक : हावाको गुण

उद्देश्य : हावामा अक्सिजन हुन्छ भनी प्रमाणित गर्न

आवश्यक सामग्री : सलाई वा लाइटर, मैनबत्ती, काँचको गिलास, पानी पानीको भाँडा



चित्र न. 1.4

विधि

1. पानी भएको भाडाँमा एउटा मैनबत्ती बालियो ।
2. बलिरहेको मैनबत्तीलाई काँचको गिलासले छोपियो ।

अवलोकन : काँचको गिलासले छोपेको मैनबत्ती एकछिन पछि निभ्यो ।

नतिजा : काँचको गिलासले छोपेको मैनबत्ती बल्न गिलासभित्रको हावामा रहेको अक्सिजनले सहयोग गर्छ । केहीबेरपछि अक्सिजन सकिएर मैनबत्ती निभ्छ । अक्सिजन खपट भएको कुरा पानीको सतह बृद्धिले देखाउँछ ।

निष्कर्ष : हावामा अक्सिजन मिसिएर रहेको हुन्छ ।

विचारणीय प्रश्न

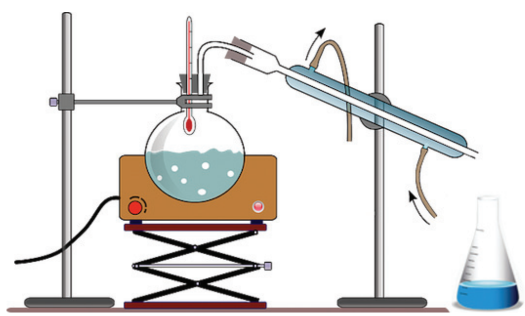
तपाईँले चित्रमा देखाएको जस्तै लालटिनको प्रयोग गरेको देख्नुभएको छ ? लालटिनलाई वरिपरिबाट काँचले घेरेको भए पनि किन यसको माथि र तल साना प्वालहरू पारिएको हुन्छ ? यी प्वाल नभएको भए लालटिन बल्थ्यो होला, छलफल गर्नुहोस् ।

चित्र 1.5

प्रतिवेदन नमुना *3*

शीर्षक : आसवन (distillation) क्रिया

उद्देश्य : नुनपानीको घोलबाट नुन र पानी छुट्याउनु



चित्र 1.6

आवश्यक सामग्री

राउन्ड बटम फ्लास्क (Round bottom flask), कर्क (cork), कोनिकल फ्लास्क (conical flask), ट्रिपोड स्टान्ड (Tripod stand), बर्नर (burner), कन्डेनसर (condenser), तारको जाली (Wire gauge)

विधि

1. सर्वप्रथम एउटा राउन्ड बटम फ्लास्कमा आधाजति नुनपानीको घोल लिइयो ।
2. राउन्ड बटम फ्लास्कलाई ट्रिपोड स्टान्डमाथि रहेको तारको जालीमा स्ट्यान्डको सहायताले अड्याइयो ।
3. राउन्ड बटम फ्लास्कको घाँटीमा कन्डेनसरलाई जोडियो ।
4. कन्डेनसरको वरिपरि चिसो पानी पठाउने व्यवस्था गरियो ।
5. छड्के पारेर राखिएको कन्डेनसरको आउटलेटमा पानी थाप्न खाली कोनिकल फ्लास्क राखियो ।
6. नुनपानीको घोललाई बर्नरको प्रयोग गरेर तताइयो ।

7. पानी तातेपछि कन्डेन्सरमा चिसो पानीको प्रवाह गरियो ।

अवलोकन : नुनपानीलाई केही समय (10 देखि 15 मिनेट) तताइसकेपछि पानी उम्लन थाल्यो र बाफमा परिवर्तन भयो । कन्डेन्सरमा गएको बाफ चिसो पानीले गर्दा द्रवीकरण भई पानीमा परिणत भएको देखियो । कन्डेनसरलाई छड्के पारेर राखेको हुनाले द्रवीकरण भएको पानी तलतिर बगेर कोनिकल फ्लास्कमा जम्मा भयो । यसरी तताउँदै जाँदा अन्तमा फ्लास्कमा नुन मात्र बाँकी रह्यो ।

नतिजा : घोलबाट नुन र पानी छुट्टियो ।

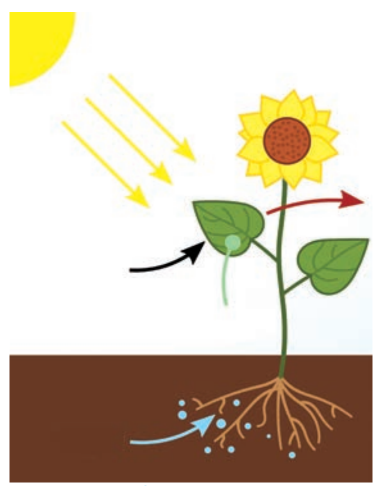
निष्कर्ष : आसवन विधिबाट घोलमा रहेको ठोस पदार्थ (घुलित) र तरल पदार्थ (घोलक) छुट्याउन सकिन्छ ।

परियोजना कार्य

तपाईंको घरनजिकै रहेको कुनै मठमन्दिर वा कुनै सांस्कृतिक सम्पदाको स्थलगत भ्रमण गर्नुहोस् । तपाईंले गरेको भ्रमणका आधारमा त्यस क्षेत्रलाई सफा र हराभरा राख्नका लागि देखिएका चुनौती र समस्या समाधानका उपाय औंल्याउँदै एउटा रिपोर्ट तयार गरेर कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

मोडेल निर्माण प्रक्रिया

दायाँ चित्रमा कागजको प्रयोग गरेर प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया (photosynthesis) लाई कोलाज मोडेलका रूपमा देखाइएको छ । तपाईंले विज्ञान तथा प्रविधि विषयमा पढ्नुभएका अन्य के के क्रियाकलाप, सिद्धान्त वा तथ्यलाई यसरी कोलाज मोडेलमा प्रस्तुत गर्न सक्नुहुन्छ ? कक्षामा साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् ।



चित्र 1.7

कुनै पनि ससाना वस्तु वा टुक्राहरूलाई सङ्कलन गरी कुनै सतहमा टाँसेर बनाएको मोडेललाई कोलाज भनिन्छ । कागज वा वरपर पाइने अन्य वस्तुको सङ्कलन गरेर परमाणु, खाद्य शृङ्खला, विभिन्न प्रकारका बादल, पारिस्थितिक पद्धति आदिका नमुना बनाउन सकिन्छ ।

तपाईंले कक्षामा पृथ्वीका बारेमा अध्ययन गर्दा ग्लोब देख्नुभएको होला । पृथ्वी र ग्लोबका बिचमा के के समानता होलान् ? ग्लोबलाई हेरेर पृथ्वीसँग सम्बन्धित के के तथ्य बुझ्न सकिन्छ होला ? कक्षामा साथीहरूबिच छलफल गर्नुहोस् ।

ग्लोबलाई पृथ्वीको नमुनाका रूपमा निर्माण गरिएको हुन्छ । ग्लोब हेरेर हामी पृथ्वी गोलाकार रहेको र यो आफ्नो कक्षमा अलिकति ढल्किएको तथ्य अवलोकन गर्न सकिन्छ ।

चित्र 1.8

सौर्य परिवारमा रहेका सूर्य र ग्रहहरूको फोटो सङ्कलन गरेर, चित्र कोरेर वा कागज टाँसेर प्रस्तुत गऱ्यौँ भने सौर्य परिवारको कोलाज मोडेल बन्छ ।

वरपर उपलब्ध सामग्रीको प्रयोग गरेर वैज्ञानिक प्रक्रिया र विधिहरू, पदार्थहरू, सजीवका भागहरू, प्राकृतिक सम्पदाहरू आदिका नमुना निर्माण गर्ने कार्यलाई मोडेल निर्माण भनिन्छ । सौर्यमण्डल, ग्रहण, मानव शरीरका भित्री अङ्गहरू जस्ता प्रत्यक्ष देख्न नसकिने वस्तुको मोडेल निर्माण गरेर प्रदर्शन तथा अध्ययन गर्न सक्छौँ ।

चित्र 1.9

मोडेलले विज्ञानका सिद्धान्त तथा तथ्यलाई अझ प्रस्ट पार्न मदत गर्छ । त्यसैले कुनै वस्तुको मोडेल निर्माण गर्नु वैज्ञानिक सिकाइको महत्त्वपूर्ण कार्य हो ।

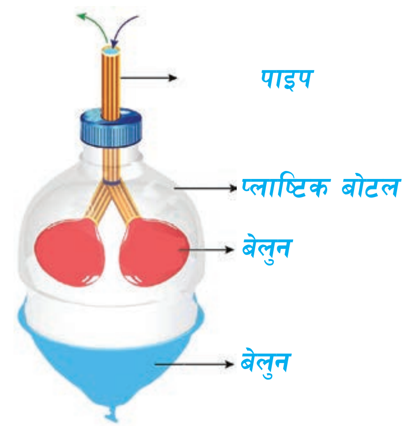
मोडेल निर्माणको नमुना प्रतिवेदन

शीर्षक : मानव फोक्सोको मोडेल निर्माण

उद्देश्य : मोडेल निर्माण गरी मानव श्वासप्रश्वास प्रक्रिया प्रदर्शन गर्नु

आवश्यक सामग्री : दुईओटा साना बेलुन र एउटा ठुलो बेलुन, कैँची वा चक्कु, प्लास्टिकको ठुलो बोतल, पाइप, टेप, सुपर ग्लु र Y- आकारको hose कनेक्टर

विधि



चित्र न. 1.10 फोक्सोको मोडेल

1. प्लास्टिकको नलीलाई Y- आकारको hose कनेक्टरको एउटा मात्र प्वाल भएतिर जोडियो। जोडिसकेपछि यसलाई टेपले वरिपरि बेरेर वा सुपर ग्लुले जोडी हावा नछिर्ने बनाइयो ।

2. Y- आकारको hose कनेक्टरको एकैपट्टि रहेका दुईओटा प्वालमा एउटा एउटा बेलुन जोडियो । कनेक्टर र बेलुन बाँधेको ठाउँलाई रबरले हावा नपस्ने गरी बाँधियो ।

3. प्लास्टिकको बोतलको पिँधभन्दा केही माथि कैँची वा चक्कुले सावधानीपूर्वक काटियो ।

4. बोतलको बिर्कोका बिचमा प्वाल बनाई स्टेप 2 मा तयार गरिएको संरचनाको बेलुन नभएको नली छिराइयो ।

5. बोतलमा बिर्को कसी हावा नछिर्ने बनाइयो ।

6. ठुलो बेलुनको मुखतिर सानो गाँठो बनाइयो र मुखबाट अलिकति तल तेर्सो पर्ने गरी काटेर बोतलको काटेको भागमा तन्काएर हावा नपस्ने गरी बाँधियो ।

7. बोतलको तलपट्टि राखिएको बेलुनको गाँठोमा समातेर तलतिर तान्ने र छाड्ने गरियो ।

अवलोकन : बेलुनको गाँठोमा समाएर बिस्तारै तान्ने बोतलभित्र रहेको दुवै बेलुनको साइज ठुलो भयो र छोड्दा फेरि पहिलेकै साइजमा आयो ।

निष्कर्ष : मानव शरीरमा फोक्सो फुक्ने र खुम्चिने क्रियाद्वारा सास फेरिन्छ । फोक्सोलाई फुलाउने काम डायफामले गराउँछ ।

अभ्यास

1. तल दिइएको तालिकाबाट उपयुक्त शब्द छानी खाली ठाउँमा भर्नुहोस् :

निरन्तर	सिद्धान्त	प्रदर्शन	सावधानी	ढाँचा	अनुच्छेद

(क) प्रयोगात्मक कार्यले हामीले पढेका .... लाई अझ प्रस्ट पार्न मदत पुग्छ ।

(ख) प्रयोगशालामा हुन सक्ने सम्भावित दुर्घटनाबाट बच्न .... अपनाउनुपर्छ ।

(ग) हामीले गरेका कार्यको प्रतिवेदन एउटै .... मा लेख्नुपर्छ ।

(घ) विज्ञानका विभिन्न मोडेल निर्माण गरी .... गर्न सकिन्छ ।

(ङ) सिकाइ .... चलिरहने प्रक्रिया हो ।

2. तलका प्रश्नको उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् ।

(क) कुनै वस्तु वा घटनासँग सम्बन्धित वैज्ञानिक सिकाइ प्रक्रिया कसरी सुरु हुन्छ ?

(अ) प्रयोगात्मक कार्य गरेर

(आ) वस्तु वा घटनाको विश्लेषण गरेर

(इ) कुनै वस्तु वा घटना देख्दा उत्पन्न हुने जिज्ञासाबाट

(ई) वस्तु वा घटनासँग सम्बन्धित तथ्याङ्कको सङ्कलन गरेर

(ख) तल दिइएका मध्ये कुन प्रयोगशालाभित्र गरिने प्रयोगात्मक कार्य हो ?

(अ) नुनको घोलबाट नुनका मणिभ छुट्याउने

(आ) आफ्नो वरपरको स्थलगत भ्रमण गरी प्राकृतिक स्रोतको पहिचान गर्ने

(इ) फूलका विभिन्न भागको अवलोकन गरेर तिनीहरूको कार्य थाहा पाउने

(ई) कपालमा काँइयो रगडेर स्थिर विद्युत् (static electricity) उत्पन्न गर्ने

(ग) प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदनको पहिलो अङ्ग कुन हो ?

(अ) उद्देश्य (आ) नतिजा (ग) अवलोकन (ई) विधि

(घ) प्रतिवेदन तयार गर्दा शीर्षकलाई किन पहिला लेखिन्छ ?

(अ) यसले प्रयोगात्मक कार्यलाई सूचित गर्छ ।

(आ) यसले प्रयोगात्मक कार्य गर्ने तरिका बताउँछ ।

(इ) यसले प्रयोगात्मक कार्य गर्ने सामग्री बताउँछ ।

(ई) यसले सही नतिजा दिन मदत गर्दछ ।

3. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) वैज्ञानिक सिकाइ भनेको के हो ?

(ख) हाम्रो वरपर देख्ने वस्तु वा घटनाबाट कसरी वैज्ञानिक सिकाइ सुरु हुन्छ ? उदाहरणसहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।

(ग) 'विज्ञान विषयमा प्रयोगात्मक कार्यको महत्त्वपूर्ण भूमिका हुन्छ', यस भनाइलाई पुष्टि गर्नुहोस् ।

(घ) प्रतिवेदन लेखन भनेको के हो ? प्रयोगात्मक कार्यको प्रतिवेदन किन लेख्नुपर्छ ?

(ङ) नतिजा विश्लेषण गर्दा के के कुरामा ध्यान दिनुपर्छ ?

(च) विज्ञान प्रयोगशालाभित्र गरिने परीक्षणको प्रतिवेदन लेख्दा कुन कुन कुरालाई समावेश गर्नुपर्छ ? छोटकरीमा बताउनुहोस् ।

4. फरक छुट्याउनुहोस् :

(क) प्रयोगात्मक कार्य र मोडेल

(ख) अवलोकन र नतिजा

२ सूचना तथा सञ्चार प्रविधि

(Information and Communication Technology)

आजको युग विज्ञान र प्रविधिको युग हो । वैज्ञानिक आविष्कार तथा आधुनिक प्रविधिका साधनले मानव जीवनमा धेरै ठुला परिवर्तन ल्याएको छ । कम्प्युटर, इन्टरनेट, डिजिटल क्यामेरा, सिसी क्यामेरा (close circuit camera), रेडियो, टेलिभिजन आदि सञ्चारका साधनले हाम्रो दैनिक जीवनलाई सरल र सहज बनाएको छ । प्रविधिमा भएको विकास र परिवर्तनले गर्दा सूचना तथा सञ्चार क्षेत्रमा आमूल परिवर्तन भएको छ । हाम्रो देशले पनि पछिल्लो समय सूचना तथा सञ्चार र प्रविधिका क्षेत्रमा फड्को मारेको छ । इन्टरनेटका सहायताले कम्प्युटर वा मोबाइलको प्रयोग गरेर देश विदेशमा भएका आफन्तजनसँग कुराकानी गर्न सम्भव भएको छ ।

चित्र 2.1

आजभोलि पठनपाठन गर्ने सिलसिलामा सूचना प्रविधिको व्यापक प्रयोग भइरहेको छ । कम्प्युटर, रेडियो, टेलिभिजन आदि सूचना प्रविधिका साधनको प्रयोगले सिकाइ बढी प्रभावकारी भएको छ । सिकाइका लागि यस्ता साधनको प्रयोगसम्बन्धी सिप अत्यावश्यक हुन्छ ।

चित्र 2.2

2.1 सूचना तथा सञ्चार प्रविधिका साधनहरू (Tools of Information and communication technology)

क्रियाकलाप 2.1

तल चित्रमा हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने विभिन्न सूचना प्रविधिका साधनहरू दिइएका छन् । यी साधनहरूका उपयोगिताको सम्बन्धमा छलफल गरी तलको तालिका भर्नुहोस् ।

चित्र 2.3

क्र. स.	साधन/उपकरणको नाम	उपयोगिता
1.	रेडियो	गीत, समाचार वा विभिन्न कार्यक्रम सुनेर मनोरञ्जन र जानकारी लिन
2.	टेलिफोन	मानिससँग कुराकानी गर्न
3.	....	....
4.	....	....

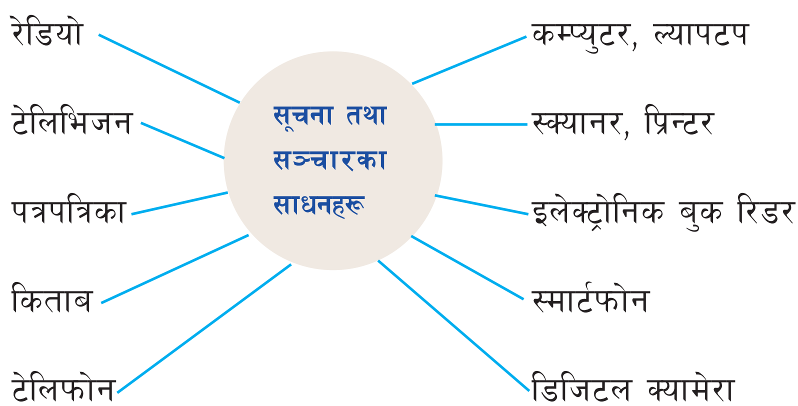
रेडियो, टेलिभिजन, पत्रपत्रिका, कम्प्युटर, प्रोजेक्टर आदि सूचना प्रविधिका साधनहरू हुन् । यी साधनहरूले सूचना निर्माण गर्ने (create), देखाउने (display), भन्डारन गर्ने (store), प्रसारण गर्ने (transmit), साटासाट गर्ने (exchange) लगायतका कार्यहरू गर्दछन् । माथिका क्रियाकलापमा दिइएका सञ्चारका साधनलाई एकहोरो र दोहोरो सञ्चारका साधनमा छुट्याउन सकिन्छ ।

1. रेडियो, टेलिभिजन र पत्रपत्रिका जस्ता सञ्चारका साधनबाट कुनै सूचना वा जानकारी प्राप्त भए तापनि हामीले तुरुन्तै छलफल वा अन्तरक्रिया गर्न सक्दैनौ । यिनीहरू एकोहोरो सञ्चारका साधनहरू हुन् ।
2. टेलिफोन, मोबाइल वा कम्प्युटर जस्ता सञ्चारका साधनहरूको प्रयोगले कुनै सूचना प्राप्त गरी दोहोरो संवाद वा छलफल गर्न सक्छौँ । यिनीहरू दोहोरो सञ्चारका साधनहरू हुन् ।

कुनै पनि वस्तुबारे प्राप्त जानकारी सूचना (information) हो । रेडियो सुनेर, टेलिभिजन हेरेर वा पत्रिका पढेर हामी विश्वभरिका घटना वा वस्तुबारे सूचना प्राप्त गर्दछौँ ।

मौखिक, लिखित वा अन्य माध्यमबाट दुई वा दुईभन्दा बढी व्यक्ति वा समूहबिच कुनै पनि सूचना वा जानकारी आदानप्रदान गर्ने कार्यलाई सञ्चार (communication) भनिन्छ । अर्को शब्दमा भन्नुपर्दा आफ्नो भावना वा अनुभवलाई लिखित, मौखिक वा अन्य माध्यमबाट व्यक्त गर्नु सञ्चार हो । प्रविधि (technology) भनेको कुनै काम गर्न वा कुनै वस्तुको आविष्कार गर्न अपनाइने वैज्ञानिक कार्य पद्धति हो । सूचना तथा सञ्चार र प्रविधि (Information and Communication Technology) को छोटो रूप नै आइसिटी (ICT) हो ।

सूचना तथा सञ्चार र प्रविधिका क्षेत्रमा विभिन्न कार्यहरू गर्न प्रयोग गरिने उपकरणलाई सूचना प्रविधिका साधन भनिन्छ । सूचना तथा सञ्चारका केही साधनलाई तल चार्टमा दिइएको छ :



परियोजना कार्य

तपाईँको घर, विद्यालय र नजिकको कार्यालय वरपर सूचना प्रविधिका के के साधन प्रयोग भएका छन् ? ती साधनहरूलाई के के काममा प्रयोग गर्नुभएको वा गरेको देख्नुभएको छ ? सोधखोज गरेर सूचना सङ्कलन गर्नुहोस् र तलको तालिका भर्नुहोस् ।

साधनहरू	प्रयोग	फाइदा	बेफाइदा
रेडियो	समाचार वा गीतहरू सुन्न	सजिलै बोकेर सुन्न सकिन्छ ।	दोहोरो अर्न्तक्रिया गर्न सकिदैन ।
....	....	....	....

सूचना प्रविधिका साधनको प्रयोगलाई इन्टरनेटले थप व्यापक बनाएको छ। इन्टरनेट पहुँच भएको मोबाइल तथा कम्प्युटरमा अनलाइनमार्फत विभिन्न सिकाइ सामग्री खोज्ने, अध्ययन गर्नेलगायत विभिन्न कार्यहरू गर्न सकिन्छ ।

2.2 इन्टरनेट, इमेल र ब्राउजर (Internet, email and browser)

चित्रमा विद्यालयका कक्षाकोठामा विद्यार्थीले पठनपाठन गरिरहेको देखाइएको छ । चित्रलाई राम्ररी अवलोकन गर्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् ।

चित्र 2.4

1. चित्रमा देखाएको कक्षाकोठा तपाईँको विद्यालयको भन्दा के फरक छ ?
2. के तपाईँ पनि यसरी नै कक्षाकोठामा वा कम्प्युटर प्रयोगशालामा पढ्नुहुन्छ ?
3. चित्रमा जस्तै पढ्नका लागि तपाईँलाई के के स्रोतसाधनको आवश्यकता पर्दछ ?
4. के इन्टरनेटको पहुँच नभएमा पनि यसरी कम्प्युटरबाट हामीलाई आवश्यक पर्ने जानकारी खोज्न सकिएला ?

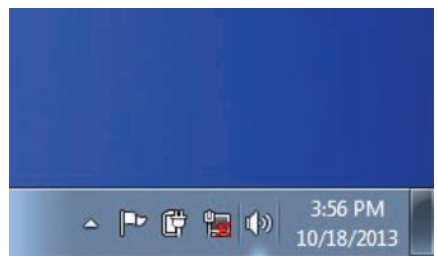
कम्प्युटरमा आवश्यक सूचना खोज्नका लागि इन्टरनेटको आवश्यकता पर्छ । इन्टरनेट संसारभरि छरिएर रहेका करोडौँ कम्प्युटरबिचको सञ्जाल (network) हो । यो एक कम्प्युटराइज प्रविधि हो । इन्टरनेट प्रविधिले नै संसारभरि रहेका कम्प्युटमा भएका सूचना

आदान प्रदान गर्न सम्भव भएको हो। कम्प्युटरलाई तार वा तारविहीन माध्यमबाट इन्टरनेट सञ्जालमा जोडेर हामी आवश्यक सूचना खोज्न र आदानप्रदान गर्न सक्छौँ ।

कहिलेकाही इन्टरनेट जोडेको कम्प्युटरमा पनि प्राविधिक कारणले इन्टरनेट नचलेको हुन सक्छ। कम्प्युटरमा इन्टरनेट पहुँच भए नभएको थाहा पाउने तरिका देहायका चित्रमा देखाइएको छ।

तारहित इन्टरनेटको पहुँच भएको कम्प्युटर

तार जडित इन्टरनेटको पहुँच भएको कम्प्युटर



चित्र 2.5

तारहित इन्टरनेटमा समस्या भएको कम्प्युटर

तार जडित इन्टरनेटमा समस्या भएको कम्प्युटर

इन्टरनेट आजको युगको महत्त्वपूर्ण आवश्यकता हो । इन्टरनेटले सूचना प्रविधिका साधनलाई एकआपसमा जोडेको हुन्छ । इन्टरनेटका सहायताले संसारभरि घटेका घटनाहरूका बारेमा तुरुन्तै थाहा पाउन सकिन्छ । इन्टरनेटको पहुँच भएमा अनलाइन समाचार पनि कम्प्युटरमा पढ्न सकिन्छ । आजभोलि विभिन्न प्रकारका सामाजिक सञ्जालबाट हामीलाई आवश्यक पर्ने ज्ञान वा जानकारी प्राप्त गर्न सकिन्छ । इन्टरनेटले गर्दा आज विश्व नै एउटा सानो गाँउजस्तो भएको छ।

चित्र 2.6

ब्राउजर (Browser)

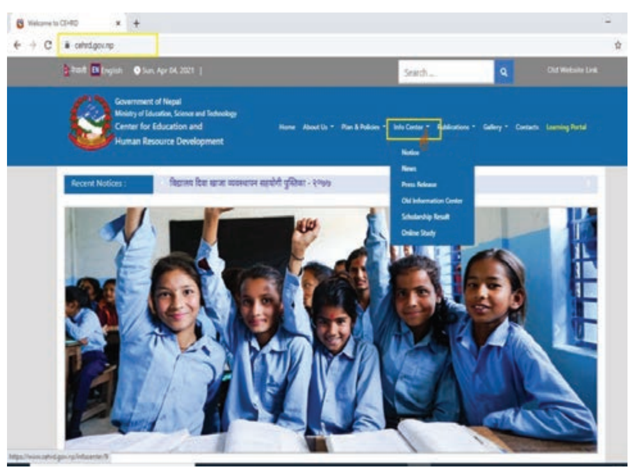
कम्प्युटरमा अनलाइन सामग्री खोज गर्नका लागि इन्टरनेट पहुँच भएर मात्र पुग्दैन। इन्टरनेट चलाउने एप्लिकेसनहरू इन्स्टल गरिएको हुनुपर्छ । यस्ता एप्लिकेसनहरूलाई ब्राउजर भनिन्छ। Chrome, Mozila firefox, safari आदि धेरै प्रयोग गरिने ब्राउजरहरू हुन् ।

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

वेबसाइट (Website)

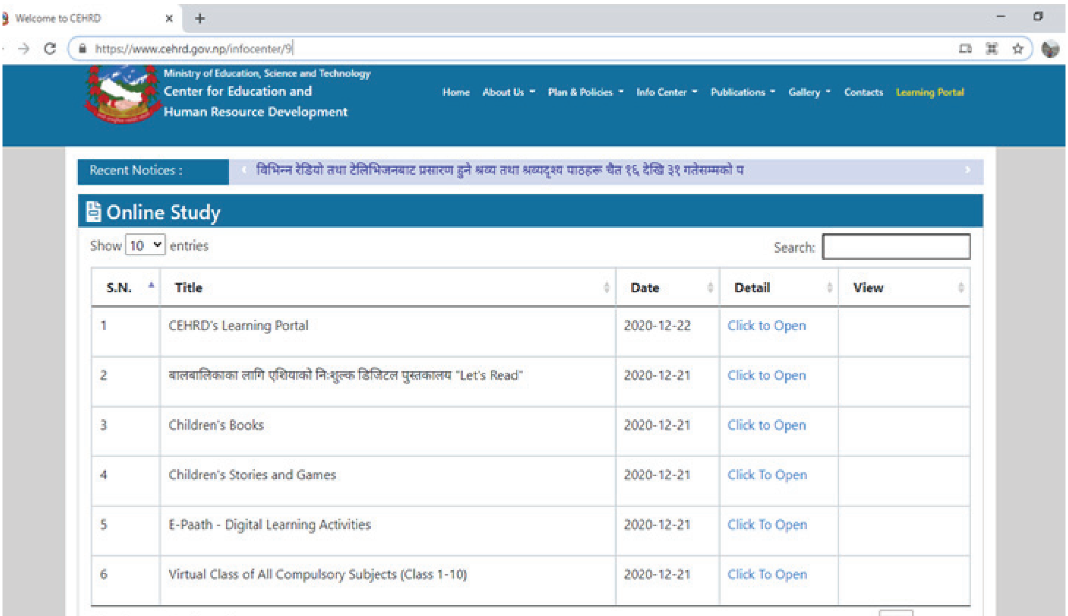
वेबसाइट एउटा सूचना प्रणाली वा तथ्याङ्कहरूको सङ्ग्रह हो । वेबसाइटमा फोटो, भिडियो वा डकुमेन्टका रूपमा सूचनाहरू राखिएका हुन्छन् । विभिन्न सङ्घसस्थाहरूले आफ्नो वेबसाइटमा जानकारीहरू राखेका हुन्छन् । वेबसाइटहरू www बाट सुरु भएका हुन्छन्। www को पूरा रूप world wide web हो। कुनै एक संस्थाको वेबसाइट विश्वका अरू कुनै पनि वेबसाइटसँग मिल्दैन। तसर्थ प्रत्येक संस्थाको वेबसाइटको निश्चित ठेगाना हुन्छ । यसलाई Web address वा Universal Resource Locator (URL) भनिन्छ। यहाँ उदाहरणका रूपमा शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्र, सानोठिमी भक्तपुर को वेबसाइटमा आफूलाई आवश्यक पर्ने जानकारी खोज्ने तरिका तल दिइएको छ :

1. कुनै browser खोलेर चित्रमा देखाएको जस्तो सर्चबारमा गई www.cehrd.gov.np टाइप गरेर enter थिच्नुहोस् ।
2. दायाँ चित्रमा देखाएको जस्तो वेबपेज खुल्ने छ जहाँ विभिन्न link हुन्छन् ।
3. पेजको info centre मा downward arrow मा click गर्नुहोस् । त्यसपछि त्यहाँ विभिन्न option देखिन्छन् । तिनीहरूमध्ये कुनै एउटा छान्नुहोस् ।



चित्र 2.7

4. Option मध्ये यदि तपाईँले online study छान्नुभयो भने तल चित्रमा देखाएको जस्तो पेज खुल्ने छ। आफूलाई आवश्यक पर्ने वा मन पर्ने विषयवस्तु छानेर विभिन्न कुराहरू आफै सिक्न पनि सक्नुहुने छ।



चित्र 2.8

परियोजना कार्य

शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्रको वेबसाइट www.cehrd.gov.np मा जानुहोस्। त्यसपछि info centre > online study link मा रहेको S.N. 6 मा रहेको virtual class of all compulsary subjects (Class 1-10) मा रहेको click to open मा क्लिक गर्नुहोस्। त्यसपछि भर्चुअल कक्षाको youtube page खुल्ने छ। पेजको Playlists मा गई त्यहाँ रहेका भिडियोमध्ये कक्षा ७ का लागि तयार गरिएका भिडियोहरू खोजेर हेर्नुहोस्। आवश्यक परे शिक्षकको सहयोग लिनुहोस्।

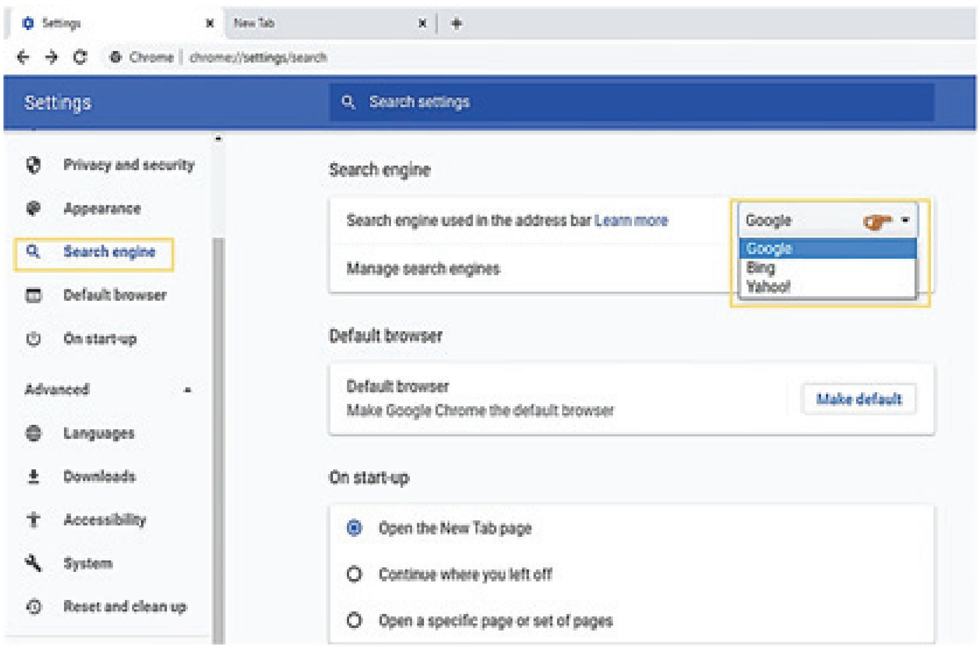
सर्च इन्जिन (search engine)

ब्राउजरमा कुनै पनि कुरा खोज्नका लागि हामीलाई सर्च इन्जिनको आवश्यकता पर्दछ। ब्राउजरमा google, bing र yahoo जस्ता सर्च इन्जिनहरू हुन्छन्। यिनीहरूमध्ये कुनै एउटा सर्च इन्जिन ब्राउजरलाई install गर्दा नै default रूपमा छानिएको हुन सक्छ। पछि ब्राउजरको setting मा गएर हामीलाई मन पर्ने सर्च इन्जिन छानेर त्यसलाई default

सर्च इन्जिनका रूपमा राख्न पनि सकिन्छ । यहाँ उदाहरणका लागि google chrome ब्राउजरमा default सर्च इन्जिन राख्ने तरिका तल दिइएको छ ।

1. कम्प्युटर वा मोबाइलमा google chrome खोल्नुहोस् ।

2. त्यसपछि chrome को दायाँपट्टि माथिको भागमा रहेको ⋯ चिह्नमा थिच्नुहोस् ।



चित्र 2.9

3. यसपछि setting मा click गर्नुहोस् र बायाँतर्फको भागमा रहेको search engine मा जानुहोस् ।

4. search engine मा गइसकेपछि चित्रमा देखाएको जस्तो दायाँतर्फ search engine used in address bar को option मा गई Google, Bing वा Yahoo मध्ये कुनै एउटालाई छानेर make default मा click गरेर default search engine बनाउनुहोस् ।

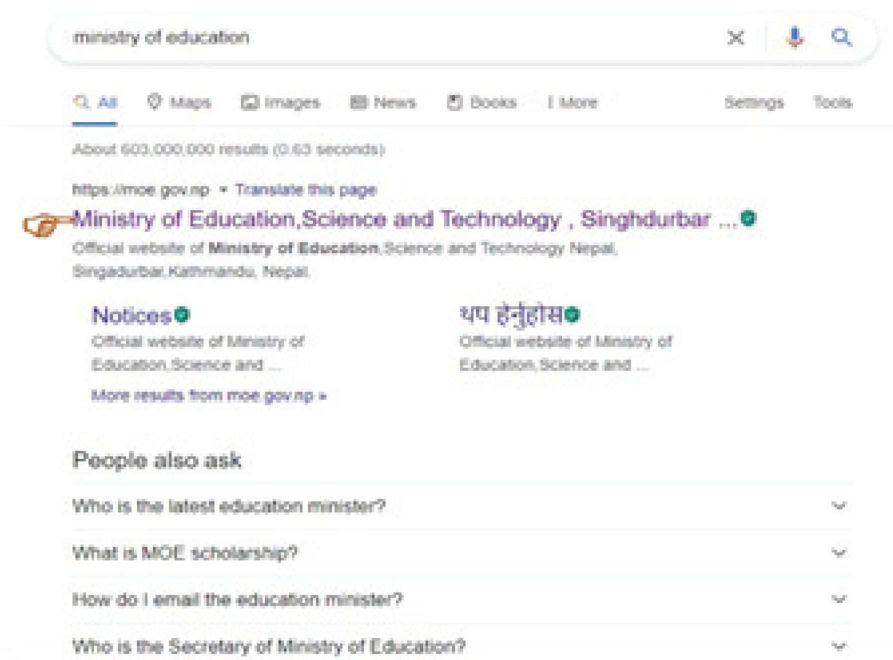
5. कुनै एउटा search engine लाई default बनाइसकेपछि google chrome खोलेर address bar मा आफूले खोजी गर्ने word टाइप गरेर search गर्दा विभिन्न जानकारी पेजमा देखिन्छन् ।

यसरी कुनै एउटा सर्च इन्जिनलाई default बनाउन सकिन्छ । कुनै सूचना खोज्दा ब्राउजरमा default सर्च इन्जिनले खोज्न चाहेको विषयसँग सम्बन्धित विभिन्न जानकारी

देखाउँछ । गुगल सर्च इन्जिनको प्रयोग धेरै भएको पाइन्छ । वेबसाइट थाहा नभएको स्रोतबाट पनि सर्च इन्जिनमा key words टाइप गरी सामग्री खोजी गर्न सकिन्छ । उदाहरणका लागि यदि तपाईंले सूचना प्राप्त गर्न चाहेको विद्यालय वा विश्वविद्यालय, सरकारी वा गैरसरकारी संस्था, मन्त्रालय आदिको वेबसाइट थाहा छ भने सर्च इन्जिनको प्रयोग नगरी पनि सिधै address bar मा web address टाइप गरेर सम्बन्धित कार्यालयको मुख्य वेब पेजमा जान सक्नुहुन्छ ।

परियोजना कार्य

ब्राउजरको सर्च इन्जिनमा गएर search bar मा ministry of education टाइप गरेर सर्च गर्नुहोस् । यसपछि दायाँ चित्रमा देखाएको जस्तो शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालयको वेबसाइटको link देखिन्छ । त्यसमा गएर click गर्नुहोस् ।



चित्र 2.10

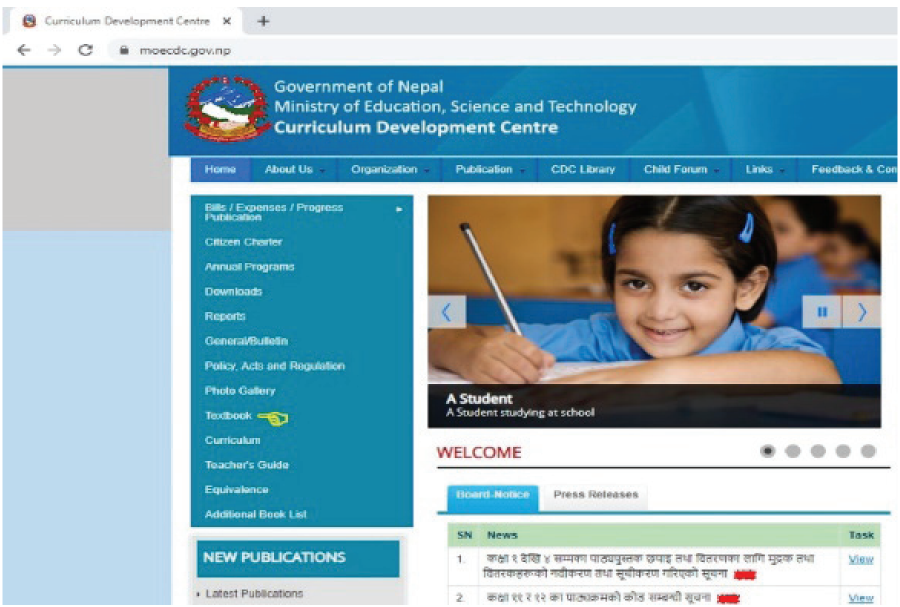
अब ब्राउजरको अर्को Tab मा गएर माथिल्लो भागमा रहेको address bar मा www.moest.gov.np टाइप गरेर enter key थिच्नुहोस् ।

अब सर्च इन्जिनबाट सर्च गरेर देखिने वेबपेज र सिधै web address टाइप गर्दा देखिने वेबपेज एउटै छ कि छैन, अवलोकन गर्नुहोस् ।

ई– बुक (E-book)

ई–बुक वा इलेक्ट्रोनिक बुक पुस्तकको डिजिटल स्वरूप हो । ई–बुक कम्प्युटर, स्मार्टफोन वा अन्य ई–बुक रिडरको प्रयोग गरी पढ्न सकिन्छ । धेरैजसो ई–बुक PDF (Portable file document) format मा पाइने भएकाले कम्प्युटर वा मोबाइलमा ई–बुक पढ्नका लागि adobe reader वा अन्य कुनै PDF file सपोर्ट गर्ने एप्लिकेसनको जरुरत पर्दछ । आफूलाई कुनै पनि विषयको जानकारी चाहिएमा सर्च इन्जिनमा खोजेर ई–बुक डाउनलोड गर्न सकिन्छ । ई–बुकले कम्प्युटरको थोरै space ओगट्ने भएकाले गर्दा एउटा कम्प्युटरमा पनि हजारौँ ई–बुकहरू अटाउन सक्छन् ।

पाठ्यक्रमको वेबसाइटमा आफ्नो कक्षाको ई–बुक खोज्ने तरिका



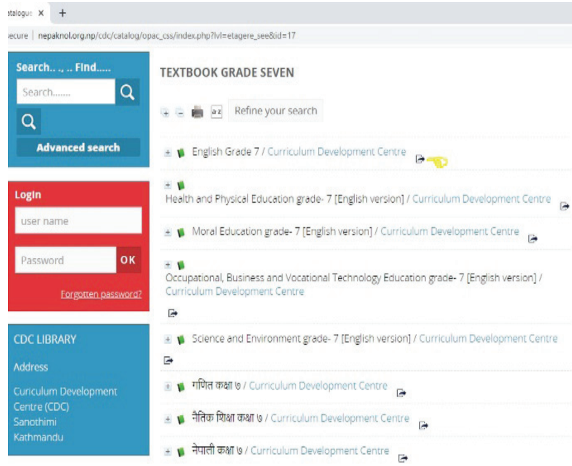
चित्र 2.11

1. पाठ्यक्रम विकास केन्द्रको वेबसाइट www.moecdc.gov.np मा जानुहोस् ।
2. त्यसपछि चित्रमा देखाएको जस्तो वेबपेज (webpage) खुल्ने छ ।
3. वेबपेजको दायाँतर्फ रहेको textbook मा click गर्नुहोस् ।
4. कक्षा समूह (Grade six-eight) मा गई grade seven छान्नुहोस् ।
5. अब आफूलाई चाहिएको पुस्तकको नामको दायाँतर्फ रहेको download link मा

click गर्नुहोस् अब screen मा देखिने downloads को बटनमा click गर्नुहोस् ।

6. यसपछि तपाईँलाई चाहिएको ई–बुक कम्प्युटरमा डाउनलोड हुन्छ । कम्प्युटरको downloads folder मा गएर उक्त किताबको फाइल save भएर रहेको हुन्छ ।

7. डाउनलोड भएको ई–बुकलाई मोबाइल वा कम्प्युटरमा पढ्न सकिन्छ ।



चित्र 2.12

यदि ई–बुक download गर्ने website थाहा छैन भने आफूलाई चाहिएको पुस्तकको नाम ब्राउजरको search bar मा टाइप गरेर सर्च गर्नुहोस् । पाठ्यक्रम विकास केन्द्रको वेबसाइडबाट कक्षा 7 को विज्ञान तथा प्रविधिको किताबको डिजिटल भर्सन डाउनलोड गर्नका लागि cdc science book class 7 लेखेर सर्च इन्जिनमा सर्च गर्नुपर्छ । सर्च गरे पछि सो विषयसँग सम्बन्धित विभिन्न website link देखिन्छन् ।

इमेल (Email)

इमेल विद्युतीय रूपमा सूचना सम्प्रेषण वा आदानप्रदान गर्ने विधि हो । यसको प्रयोगले हुलाकबाट चिठीमार्फत खबर आदानप्रदान गर्ने चलनलाई ज्यादै न्यून बनाएको छ । इमेलमार्फत अक्षर, चित्र, श्रवण सामग्री, भिडियो आदि सन्देशका रूपमा तुरुन्तै एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा पठाउन सकिन्छ । इमेलमार्फत सन्देश आदानप्रदान गर्न कम्प्युटर, इन्टरनेट र इमेल सेवा चाहिन्छ । Gmail, Hotmail, Yahoo, outlook आदि सेवामार्फत विभिन्न कम्पनीहरूले इमेल सेवा प्रदान गर्दै आएका छन् । यो सेवाको प्रयोग गरेर इमेल ठेगाना भएका व्यक्तिहरू बिचमा विद्युतीय माध्यमबाट पत्राचार गर्न सकिन्छ ।

इमेल खाता (email account) खोल्ने तरिका

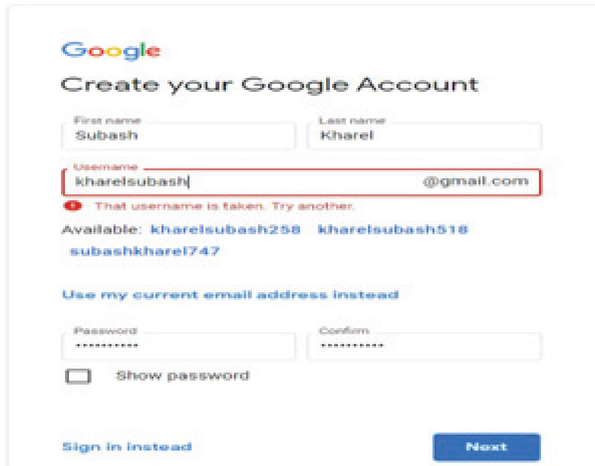
Gmail, Hotmail, Yahoomail, Outlook आदि मध्ये कुनै पनि इमेल सेवामा नयाँ खाता खोलेर हामी इमेल सेवाको प्रयोग गर्न सक्छौँ । इमेल आदानप्रदान गर्नका लागि हाम्रो देशमा धेरै इमेल सेवाहरू प्रयोग हुँदै आएका छन् । इमेल मात्र नभएर हामीले

प्रयोग गर्ने Android smartphone मा रहेका विभिन्न सेवाहरू प्रयोग गर्नका लागि पनि इमेल खाता चाहिन्छ ।

प्रयोगात्मक कार्य

1. तपाईंले प्रयोग गर्ने ब्राउजरको सर्च इन्जिनमा गएर Gmail account sign up टाइप गरेर सर्च गर्नुहोस् ।

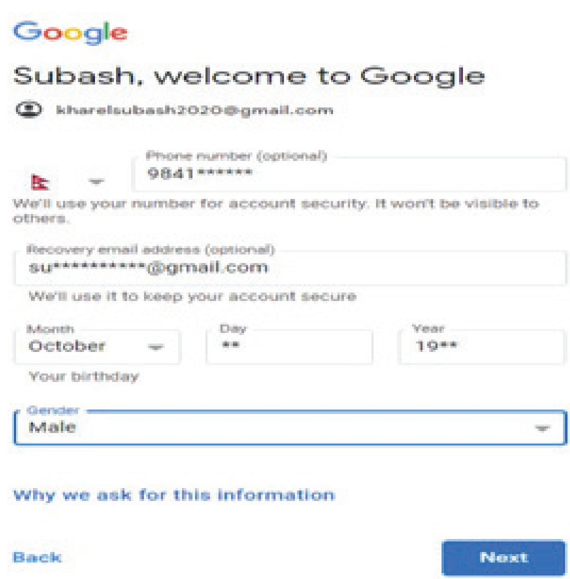
2. सर्च गर्दा देखिने विभिन्न वेबसाइटमध्ये दायाँ चित्रमा देखाइएको वेबसाइटमा जानुहोस् । नयाँ इमेल खाता खोल्ने वेबपेज खुल्ने छ ।



चित्र 2.13

3. त्यस वेबपेजमा भर्नुपर्ने आफ्नो व्यक्तिगत विवरण (personal information) सही भर्दै जानुहोस् ।

4. विवरण भर्दै जाँदा user name यदि अरू कसैले पहिले नै प्रयोग गरेको भएमा अर्को कसैले प्रयोग नगरेको वा त्यहाँ suggestion मा दिएका मध्ये कुनै user name राख्नुहोस् ।



चित्र 2.14

5. Password राख्ने ठाउँमा पासवर्ड राख्दा letter (a-z), number (0-9) र special character (#,@,%,&,*) मिलाएर strong password राख्नुहोस् । तर यसरी राखेको पासवर्ड तपाईंले सम्झन सक्ने हुनुपर्छ ।

6. सबै विवरण भरिसकेपछि next मा click गर्नुहोस् ।

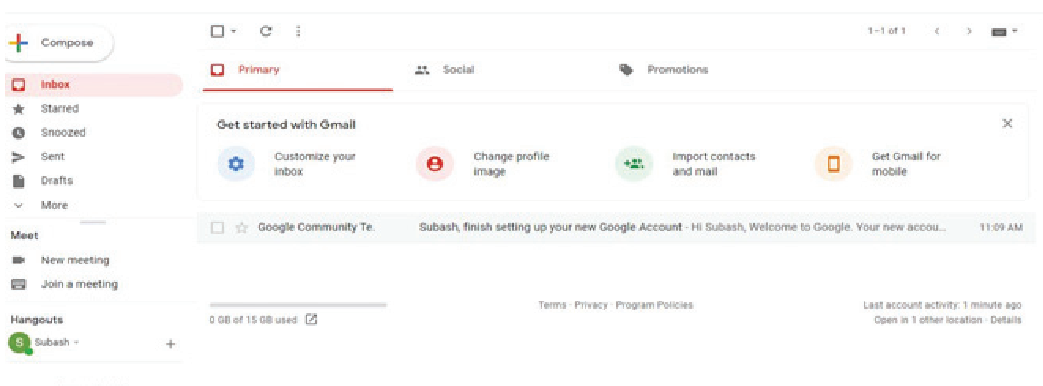
7. चित्रमा देखाएको जस्तो वेबपेज देखिन्छ । यसमा तपाईंले आफ्नो मोबाइल नम्बर, जन्म मिति, लिङ्ग आदि भर्नुहोस् ।

यस वेबपेजमा recovery email address मा यदि तपाईंले पहिलेदेखि प्रयोग गरेको कुनै email address भएमा त्यो राख्नुहोस् । यदि तपाईं पहिलो पटक email account खोल्दै हुनुहुन्छ भने तपाईंका अभिभावक वा नजिकको विश्वासिलो मानिसको email address लाई recovery email address मा राख्नुहोस् ।

8. यस वेबपेजमा भरिएको मोबाइल नम्बर, जन्ममिति, recovery email address ले गर्दा यदि तपाईंले आफ्नो इमेल खाता वा पासवर्ड बिर्सनु भयो भने त्यसलाई पत्ता लगाउन सकिन्छ । त्यसैले नयाँ इमेल खाता सिर्जना गर्दा आफ्नो व्यक्तिगत विवरण सही भर्नुपर्छ ।

9. यसपछि privacy and terms भएको वेबपेज खुल्ने छ । यस पेजको तल scroll गर्दै जानुहोस् र अन्त्यमा रहेको I agree मा click गर्नुहोस् ।

10. त्यसपछि screen मा देखिने google का विभिन्न सेवामध्ये Gmail मा जानुहोस् । त्यहाँ तल screen मा देखाएको जस्तो वेबपेज खुल्ने छ ।



चित्र 2.15

11. अब तपाईंको नयाँ इमेल खाता सिर्जना भयो । यदि तपाईं चाहनुहुन्छ भने आफ्नो प्रोफाइल फोटो राख्ने तथा अन्य setting मिलाउन पनि सक्नुहुन्छ ।

परियोजना कार्य

तपाईं आफ्ना लागि gmail, hotmail (msn), yahoomail वा अन्य कुनै एउटा वेबसाइटमा गएर नयाँ इमेल खाता सिर्जना (create email account) गर्नुहोस् । नयाँ खाता सिर्जना गर्दा आफ्नो विवरणहरू सही राख्नुहोस् । खाता खोलिसकेपछि कक्षामा भएका सबै साथीहरूको email address आदानप्रदान गर्नुहोस् ।

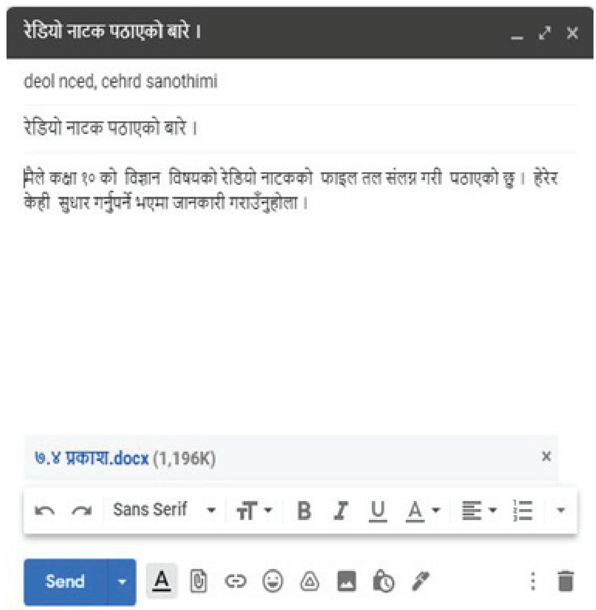
इमेल पठाउने वा आफ्नो इमेलमा आएको सन्देश हेर्ने तरिका

Gmail, Hotmail, Yahoomail आदि विभिन्न प्रोग्राममार्फत इमेल पठाउन सकिने भए तापनि यहाँ Gmail मार्फत इमेल पठाउने तरिका तल दिइएको छ :

1. ब्राउजरको address bar मा गएर www.gmail.com टाइप गरेर enter key थिच्नुहोस् ।

2. इमेलको वेबपेजमा गई तपाईंको वा अभिभावकको इमेल र पासवर्ड राखेर sign in मा क्लिक गरेपछि इमेलको वेबपेज खुल्ने छ ।

3. इमेल पठाउनका लागि पेजको माथिल्लो भागमा दायातर्फ रहेको + मा क्लिक गर्नुहोस् ।



चित्र 2.16

4. इमेल कम्पोज गर्ने पेजमा रहेको To भएको row मा पठाउनु पर्ने व्यक्तिको इमेल ठेगाना टाइप गर्नुहोस् । एउटै इमेल धेरै जनालाई पठाउनु परेमा पालैपालो सबैको इमेल ठेगाना टाइप गर्नुहोस् । यसका साथै CC र BCC गरेर पनि एकै पटक धेरै जनालाई इमेल पठाउन सकिन्छ ।

5. ठेगानाभन्दा तल subject मा प्राप्त गर्ने मानिसले इमेलमा रहेका विषयवस्तुबारे जानकारी पाउँने गरी उपयुक्त शीर्षक राख्नुहोस् ।

6. त्यसपछि इमेलको व्यहोरा टाइप गर्नुहोस्। यदि कुनै फाइल, फोटो वा भिडियो पठाउनु परेमा सबभन्दा तलको row मा send को दायाँपट्टि रहेका विभिन्न विकल्पहरूमध्ये दोस्रोमा रहको attach file option प्रयोग गरेर पठाउनुपर्ने फाइल attach गर्नुहोस्।

7. पठाउनुपर्ने फाइल वा कागजात attach भएपछि send मा क्लिक गर्नुहोस्। तपाईंले पठाएको इमेल पाउने व्यक्तिको इमेलको inbox मा तुरुन्तै पुग्छ।

आफूले प्राप्त गरेको इमेल पढ्न पेजको दायाँतर्फ रहेको inbox मा क्लिक गर्नुहोस्। त्यसपछि इमेलमा रहेको सन्देश वा attach गरिएका फाइलहरू देखिन्छन्। इमेलमा attach गरेर पठाएको file को ठिक तल भएको डाउनलोडमा क्लिक गरी यसलाई डाउनलोड गर्न सकिन्छ। यसरी सामग्री चाहिएको बेला पढ्न वा प्रयोग गर्न सकिन्छ।

क्रियाकलाप 2.2

तपाईंले कक्षा ७ मा गर्नुभएको कुनै एउटा विषयको परियोजना कार्यलाई मोबाइलले फोटो खिच्नुहोस् वा शिक्षकलाई फोटो खिच्न लगाएर इमेल गर्न लगाउनुहोस् । त्यसपछि तपाईंका कक्षाका साथीको इमेल ठेगाना मागेर इमेलमार्फत आदानप्रदान गर्नुहोस्। इमेल आदानप्रदान गर्न वा त्यहाँ पठाएका सन्देश वा फाइलहरू डाउनलोड गर्न समस्या भएमा शिक्षकको सहयोग लिनुहोस्।

इमेलको प्रयोग विभिन्न प्रयोजनका लागि दिनानुदिन बढिरहेको छ। डिजिटल रूपमा सन्देश आदानप्रदान गर्न इमेल छिटो, छरितो र बहुउपयोगी माध्यम हो। यसका धेरै फाइदा भए तापनि यसको प्रयोग गर्दा सावधानी अपनाउन नसकेमा हामी ठूलो समस्या पनि पर्न सक्छौँ। इमेलका फाइदा र बेफाइदाहरू बुँदागत रूपमा तल दिइएका छ :

फाइदाहरू (Advantages)

1. यसको गति छिटो हुने भएकाले तुरुन्तै सञ्चार गर्न सकिन्छ।
2. इमेल जुनसुकै समयमा पठाउन वा प्राप्त गर्न सकिन्छ।
3. इमेलमार्फत अक्षर मात्र नभएर श्रवण सामग्री, फोटो, भिडियो वा विभिन्न फाइलको link पनि पठाउन सकिन्छ।
4. इन्टरनेटको पहुँच भएका जुनसुकै कम्प्युटर र mobile मा इमेल पठाउन वा इमेल प्राप्त गर्न सकिन्छ।

5. इन्टरनेटको शुल्कबाहेक इमेल प्रायः निशुल्क रूपमा पठाउँन वा पाउँन सकिन्छ ।
6. इमेल धेरै जना व्यक्तिलाई एकै पटक पठाउन सकिन्छ ।

बेफाइदाहरू (Disadvantages)

1. प्रापकलाई इमेल हेर्नका लागि पनि इन्टरनेटको आवश्यकता पर्ने हुँदा इन्टरनेट नभएका क्षेत्रमा यो प्रभावकारी हुदैन ।
2. इमेलमार्फत कम्प्युटरमा भाइरस पनि फैलन सक्ने हुँदा यसले कम्प्युटरमा भएको डाटा वा फाइललाई नष्ट गर्न सक्छ ।
3. पठाएको सन्देश प्रयोगकर्ताले इमेल खोलेर नहेरेमा खबर आदानप्रदान नहुन पनि सक्छ।
4. इमेलमा आउने अनावश्यक spam mail ले गर्दा हैरान बनाउने गर्दछ । इमेल निरन्तर प्रयोग गरिएन भने inbox मा धेरै spam mail जम्मा भएर महत्त्वपूर्ण सूचना नदेख्न पनि सकिन्छ ।
5. इमेलको पासवर्ड गोप्य राख्नुपर्छ र समय समयमा परिवर्तन गरिरहनुपर्छ । पासवर्ड बिर्सिएर यदि आफ्नो इमेल खाता रिकभर गर्न सकिएन भने आफ्नो खाताबाट सधैँभरिलाई बञ्चित हुनुपर्ने अवस्था पनि आउन सक्छ । यसबाट बच्नका लागि नयाँ इमेल खाता सिर्जना गर्दा आफ्नो मोबाइल नम्बर वा अर्को वैकल्पिक इमेल सही राख्नुपर्छ जसले गर्दा पासवर्ड बिर्सिएको खण्डमा पनि वैकल्पिक माध्यमबाट आफ्नो इमेल खाता रिकभर गर्न सकियोस् ।

इमेलका केही बेफाइदाहरू भए तापनि अहिलेको बदलिँदो समयमा इमेलको सुरक्षित र सही प्रयोग गर्न सकेमा यसबाट धेरै फाइदा लिन सकिन्छ । त्यसैले हामीले इमेलको सुरक्षित प्रयोग गर्न सिक्नुपर्छ ।

2.3 स्प्रेडसिट (Spreadsheet)

स्प्रिेडसिट कम्प्युटरमा मुख्य रूपमा हिसाब गर्न, ग्राफ वा चार्ट तयार पार्नका लागि बनाएको एउटा प्रोग्राम हो । यस प्रोग्रामको सहयोगले गर्दा एउटा command दिएर धेरै ठुला ठुला हिसाब छोटो समयमा गर्न सकिन्छ । व्यक्तिगत, व्यापारिक तथा कार्यालय प्रयोजनको स्प्रेडसिट प्रोग्रामको प्रयोग दिनानुदिन बढिरहेको छ । बजारमा उपलब्ध विभिन्न प्रोग्रामहरूमध्ये Microsoft Office प्याकेजमा रहेको Microsoft Excel धेरै प्रयोग

गरिने स्प्रेडसिट प्रोग्राम हो । स्प्रेडसिटमा कुनै पनि तथ्याङ्क वा डाटालाई भर्ने, भरिसकेका डाटालाई वर्णानुक्रममा मिलाउने, घट्दो वा बढ्दो क्रममा राख्ने, जोड्ने, घटाउने, गुणन गर्ने, भाग गर्ने, चार्ट वा टेबलमा प्रस्तुत गर्ने लगायतका कार्य गर्न सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 2.3

तल स्प्रेडसिटमा एउटा परिवारका सदस्यको नाम, लिङ्ग र उमेर दिइएको छ । दिइएको स्प्रेडसिट र तथ्याङ्कलाई राम्ररी अध्ययन गरेर तलका प्रश्नको जवाफ खोज्नुहोस् ।

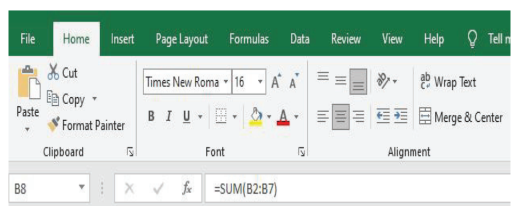
1. परिवारका सदस्यको उमेरलाई कुन column मा भरिएको छ ?
2. नवीनको उमेर र लिङ्गलाई कुन row मा राखिएको छ ?
3. कमलाको उमेर 25 वर्ष रहेको कुरा स्प्रेडसिटबाट थाहा हुन्छ । 25 वर्ष रहेको cell लाई स्प्रेडसिटमा कुन नामले जनाउने गरिन्छ ?
4. यदि A 10 cell मा तपाईंको नाम भर्नुभयो भने तपाईंको उमेरलाई कुन cell मा भर्नुपर्छ ?

	A	B	C	D
1	नाम	उमेर	लिङ्ग	
2	पदम	65	M	
3	लक्ष्मी	62	F	
4	मिना	42	F	
5	सिताराम	39	M	
6	पवित्रा	35	F	
7	नविन	30	M	
8	कमला	25	F	
9	सुमन	20	M	
10				
11				

चित्र 2.17

स्प्रेडसिटमा भएको आँकडा वा तथ्याङ्कलाई जोड्ने तरिका

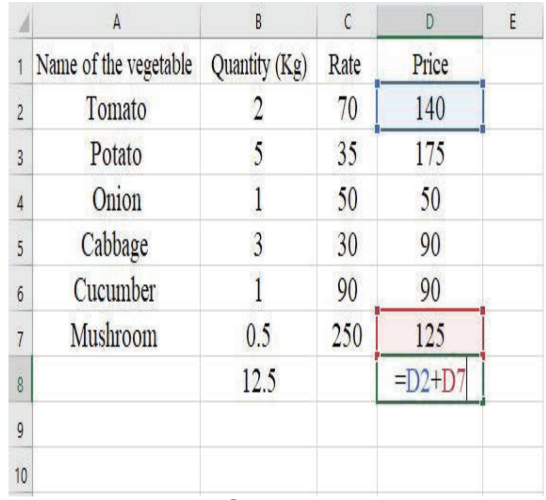
1. कम्प्युटरको सर्चबारमा गएर excel टाइप गरी search गरेर blank स्प्रिडसिट खोल्नुहोस् ।
2. चित्रमा जस्तै विभिन्न जानकारीलाई स्प्रिडसिटमा भर्नुहोस् । यहाँ तरकारीको नाम (Name of the vegetables), मात्रा (quantity), दर (rate) र रकम (price) लाई देखाएको छ ।



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

चित्र 2.18

3. स्प्रिडसिटमा रहेका प्रत्येक सङ्ख्यालाई त्यो सङ्ख्या रहेको row र column ले जनाउने गरिन्छ । टमाटरको प्रतिकेजी दर रु. 70 स्प्रेडसिटमा row-C र column-2 मा रहेको छ । त्यसैले यसलाई C2 ले जनाउने गरिन्छ भने च्याउको मात्रा 0.5 Kg लाई B7 ले जनाउने गरिन्छ ।

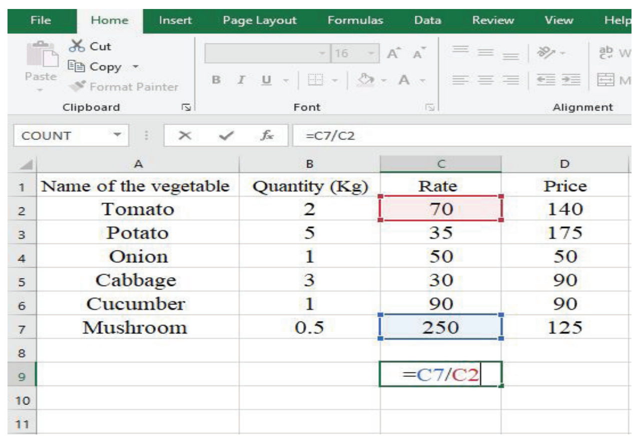


	A	B	C	D
1	Name of the vegetable	Quantity (Kg)	Rate	Price
2	Tomato	2	70	140
3	Potato	5	35	175
4	Onion	1	50	50
5	Cabbage	3	30	90
6	Cucumber	1	90	90
7	Mushroom	0.5	250	125
8		12.5		=D2+D7
9				
10				

चित्र 2.19

4. सबै तरकारीको मात्रालाई जोड्नका लागि पहिलो तरकारीको मात्रा 2 रहेको cell (B2) मा क्लिक गरेर यसलाई अन्तिमको तरकारीको मात्रा 0.5 drag (select and move) गर्नुहोस् । यसो गर्दा B2 देखि B7 सम्म सबै cell select हुन्छ ।

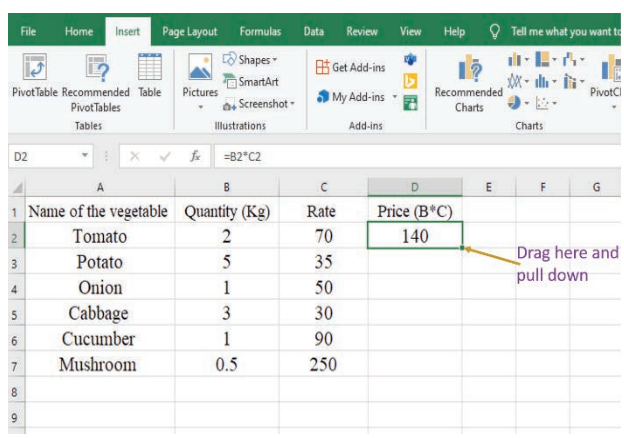
चित्र 2.10



	A	B	C	D
1	Name of the vegetable	Quantity (Kg)	Rate	Price
2	Tomato	2	70	140
3	Potato	5	35	175
4	Onion	1	50	50
5	Cabbage	3	30	90
6	Cucumber	1	90	90
7	Mushroom	0.5	250	125
8				
9			=C7/C2	
10				
11				

5. स्प्रिडसिटको दायाँपट्टि रहेको autosum $\sum$ मा क्लिक गर्नुहोस् । सबै तरकारीको मात्राको जोड त्यसभन्दा तलको cell B8 मा आउने छ ।

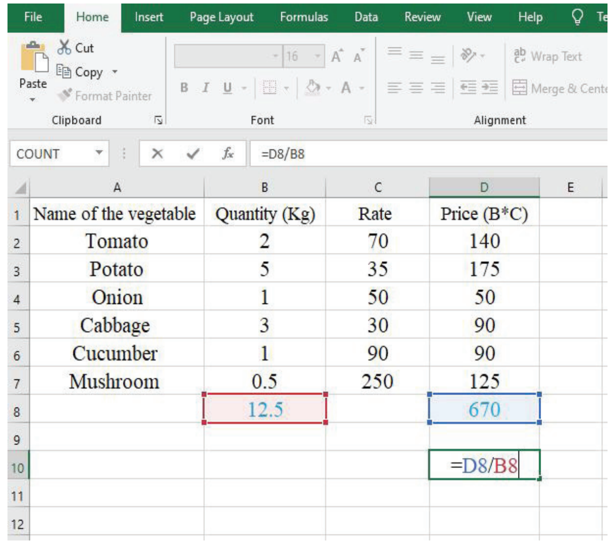
6. यदि तपाईंले तोकेको सङ्ख्याको मात्र जोड निकाल्नु छ भने रिजल्ट लेख्ने कुनै एउटा cell (जस्तै D8) मा क्लिक गर्नुहोस र निम्नानुसार जोड्नुहोस् ।



	A	B	C	D
1	Name of the vegetable	Quantity (Kg)	Rate	Price (B*C)
2	Tomato	2	70	140
3	Potato	5	35	
4	Onion	1	50	
5	Cabbage	3	30	
6	Cucumber	1	90	
7	Mushroom	0.5	250	

चित्र 2.20

टेबलमा रहेको आलुको मूल्य 140 र च्याउको मूल्य 125 लाई मात्र जोड्नु छ भने त्यस cell मा =D2+D7 टाइप गरेर enter key थिच्नुहोस्। त्यसपछि यिनीहरूको जोड D8 cell मा आउने छ।

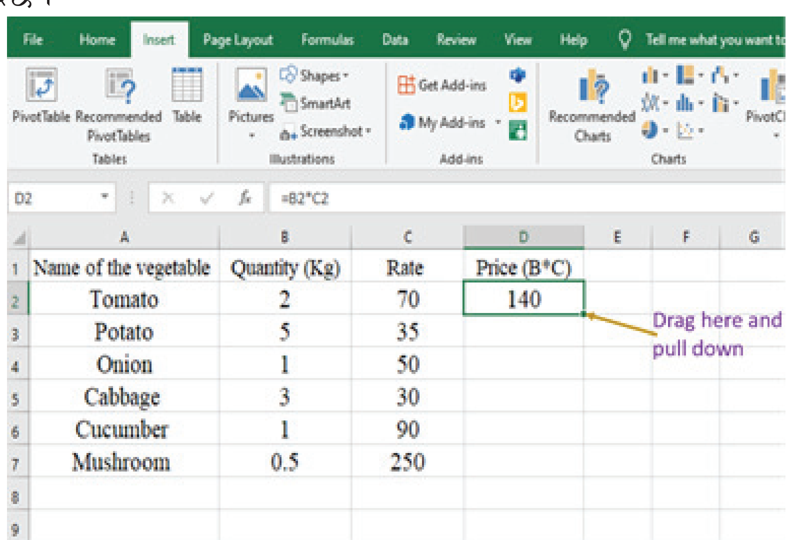


चित्र 2.21

7. यसरी नै तपाईंले + चिह्नका सट्टामा – चिह्न राखेर घटाउन र / चिह्न प्रयोग गरेर भाग गर्न पनि सक्नुहुने छ। उदाहरणका लागि यदि तपाईंले आलुको मूल्यबाट प्याजको मूल्य घटाउनु छ भने यसको उत्तर लेख्ने cell मा क्लिक गरेर =D3-D4 टाइप गरेर enter key थिच्नुहोस्। यसैगरी यदि तपाईंले च्याउको प्रतिकेजी दरलाई टमाटरको दरले भाग गरेर निकाल्नु छ भने रिजल्ट निकाल्ने cell मा क्लिक गरेर =C7/C2 टाइप गरी enter key थिच्नुहोस्।

स्प्रेडसिटमा गुणनफल निकाल्ने तरिका

1. यहाँ टमाटरको जम्मा मूल्य निकाल्नका लागि टमाटरको मात्रालाई यसको दरले गुणन गर्नुपर्दछ।



चित्र 2.22

चित्र 2.21

2. त्यसैले टमाटरको जम्मा मूल्य निकाल्नका लागि D2 cell मा क्लिक गर्नुहोस् ।

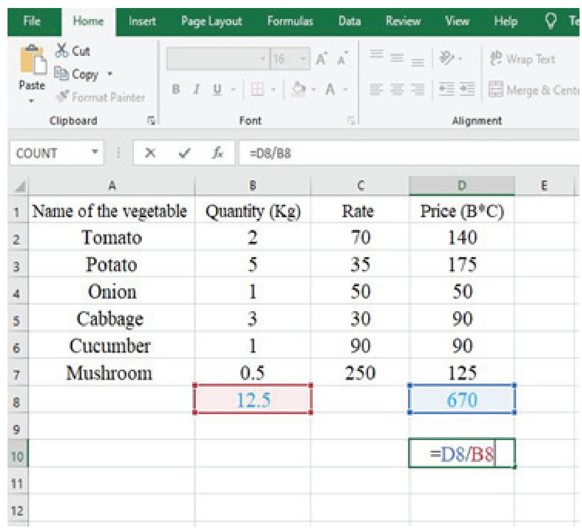
3. त्यहाँ =B2*C2 टाइप गरी enter key थिच्नुहोस् । यसपछि D2 cell मा टमाटर को जम्मा मूल्य 140 आउने छ ।

4. टमाटरको मूल्य निकालिसकेपछि अन्य तरकारीको मूल्य एकै पटक निकाल्नका लागि D2 cell को तलपट्टि दायाँ किनारमा drag गरेर D7 cell सम्म तानेर छोड्दाखे रि एकै पटक फरक फरक तरकारीको जम्मा मूल्य आउँछ ।

5. यसपछि तरकारी किन्नका लागि भएको जम्मा खर्च D2 देखि D7 सम्म select गरेर माथिको जस्तै autosum ∑ गरेर निकाल्न सकिन्छ ।

6. यहाँ सबै तरकारीको जम्मा मूल्य (D8) लाई तरकारीको मात्रा (B8) ले भाग गरेर प्रतिकेजी तरकारीको औँसत मूल्य पनि निकाल्न सकिन्छ ।

एक्सेल स्प्रिेडसिटको प्रयोगले सजिलै गणितका जोड, घटाउ, भाग, गुणन र औसत हिसाब गर्न सक्छौँ ।



	A	B	C	D	E
1	Name of the vegetable	Quantity (Kg)	Rate	Price (B*C)	
2	Tomato	2	70	140	
3	Potato	5	35	175	
4	Onion	1	50	50	
5	Cabbage	3	30	90	
6	Cucumber	1	90	90	
7	Mushroom	0.5	250	125	
8		12.5		670	
9					
10				=D8/B8	
11					
12					

चित्र 2.23

क्रियाकलाप 2.4

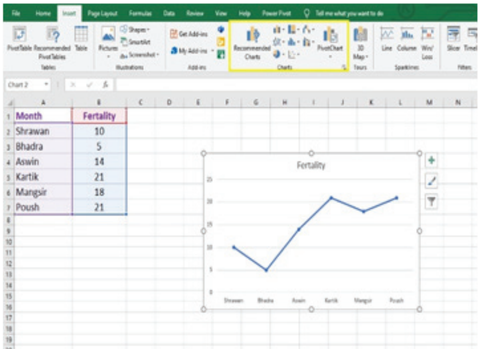
तपाईँको अन्तिम परीक्षाको मार्कसिटमा भएको डाटालाई स्प्रिेडसिटमा भरेर शिक्षकको सहयोगमा तपाईँको कुल प्राप्ताङ्क र प्राप्ताङ्कको औसत प्रतिशत निकाल्नुहोस् ।

स्प्रेडसिट सफ्टवेयरमा ग्राफ र चार्टको निर्माण गर्ने तरिका

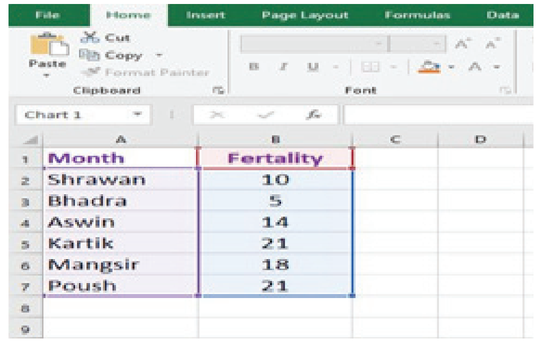
स्प्रिेडसिट प्रोग्राममा विभिन्न तथ्याङ्कलाई ग्राफ वा चार्टमा देखाएर आर्कषक रूपमा प्रस्तुत गर्न सकिन्छ । तथ्याङ्कमा रहेका डाटालाई Graph, Pie-chart, Bar diagram मा प्रस्तुत गर्नाले अध्ययन गर्न पनि सहज हुन्छ । तथ्याङ्कलाई विभिन्न प्रकारका चार्टका रूपमा प्रस्तुत गर्दा चार्ट हेर्ने बित्तिकै यहाँ रहेका विषयवस्तुबारे स्पष्ट हुन्छ ।

1. कुनै पनि तथ्याङ्कलाई सर्वप्रथम स्प्रिेडसिटमा भर्नुहोस् ।

2. यहाँ चित्रमा वि.स. 2077 असार देखि पुससम्ममा सडक दुर्घटनाको कारण मृत्यु भएका मानिसको सङ्ख्यालाई देखाएको छ ।



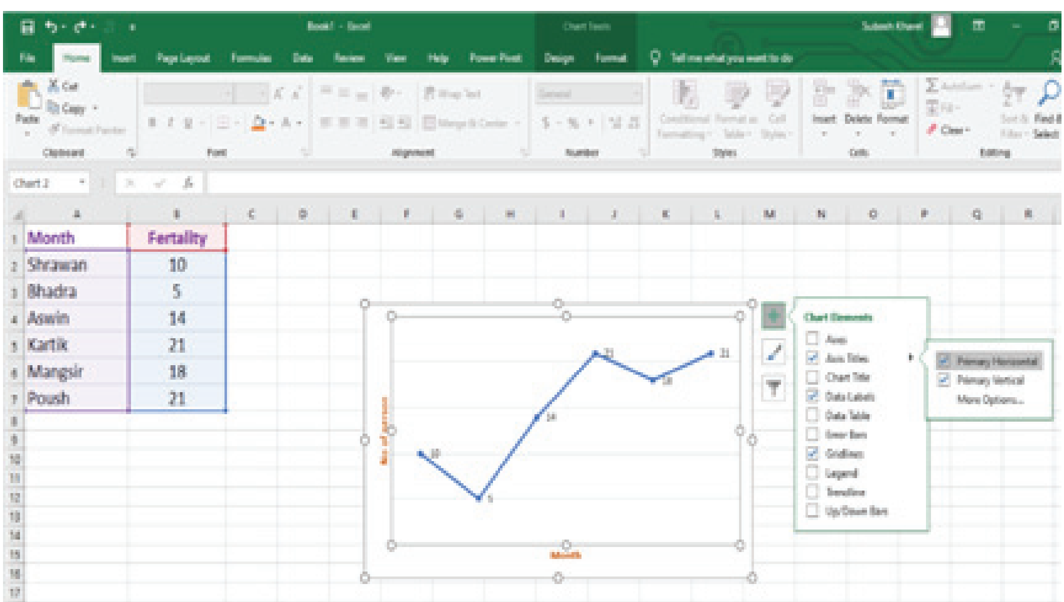
चित्र 2.24



चित्र 2.25

3. यस तथ्याङ्कलाई उपयुक्त चार्टमा प्रस्तुत गर्नका लागि यहाँ रहेका सबै डाटालाई select गरेर insert मा click गर्नुहोस् ।

4. चित्रमा देखाएको पहेलो घेराभित्र रहेका चार्टका विभिन्न प्रकारहरूमध्ये उपयुक्त कुनै एउटा छान्नुहोस् ।



चित्र 2.26

5. यसपछि तपाईँले छानेको चार्ट स्प्रेडसिट पेजमा देखिने छ ।

6. यस चार्टको दायाँपट्टि माथि रहेको + चिह्नमा click गरेर आउने विभिन्न विकल्पबाट आफूलाई चाहिने विकल्पमा check (◘) गरेर चार्टमा राख्न र नचाहिने लाई uncheck गरेर हटाउन पनि सकिन्छ ।

7. यहाँ रहेको axis titles मा click गरेर x-axis र y-axis मा शीर्षक राख्न पनि सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 2.5

तपाईँको विद्यालयमा पढ्ने विद्यार्थीको सङ्ख्या कक्षागत रूपमा निकालेर कक्षा र विद्यार्थी सङ्ख्यालाई स्प्रेडसिटमा भरेर पाइचार्ट र ग्राफमा देखाउनुहोस् ।

2.4 फोटो (Photo)

चित्र 2.27

तपाईँ यदि नयाँ ठाउँमा घुम्न जानुभयो भने के गर्नुहुन्छ ? पक्कै पनि त्यो क्षणलाई पछिसम्म सम्झनामा राख्नका लागि फोटो खिच्न भने छुटाउनु हुँदैन । जन्मदिन, अन्नप्रासन, व्रतबन्ध, विवाह जस्ता विभिन्न अवसरमा हामी आफैँ पनि मोबाइलले फोटो खिच्न सक्छौँ । सूचना वा जानकारी डिजिटल माध्यमबाट छिटो र छरितो रूपमा सञ्चार गर्नका लागि फोटो एकदमै उपयोगी हुन्छ । फोटो वा सूचना विभिन्न सफ्टवेयरबाट तुरुन्तै पठाउन र प्राप्त गर्न पनि सकिन्छ ।

मोबाइलमा नै हुने उच्च गुणस्तरको क्यामेराले गर्दा आजकाल फोटो खिच्ने प्रविधि धेरै नै सजिलो भएको छ । खिचिसकेका फोटालाई विभिन्न सफ्टवेयरको प्रयोगले इडिटिङ गरेर अझै आकर्षक बनाउन, साइज घटाउन वा बढाउन सकिन्छ ।

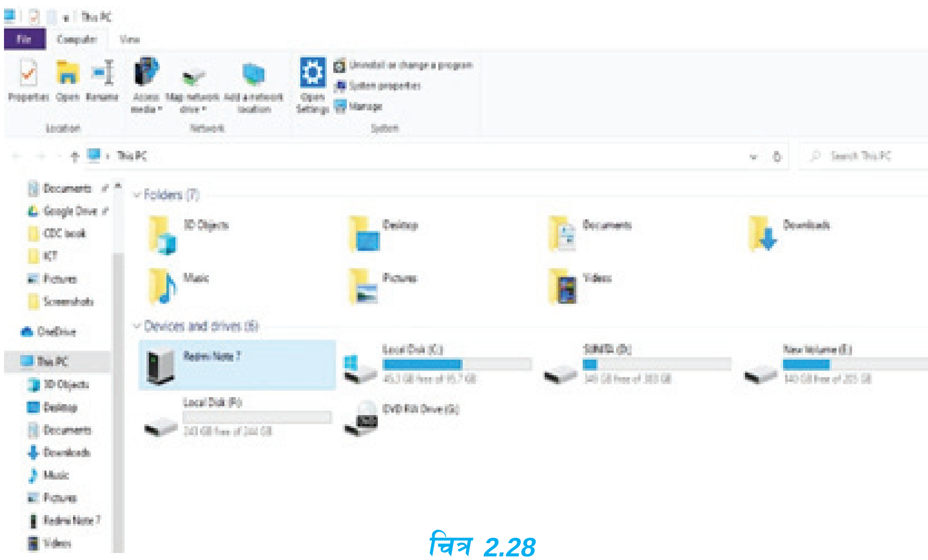
मोबाइल वा क्यामेराले खिचेको फोटो कम्प्युटरमा सार्ने तरिका

1. मोबाइल वा क्यामेरा लाई switch ON गरेर data cable (USB) ले कम्प्युटरमा जोड्नुहोस् ।

2. Device कम्प्युटरमा जोडिएको सूचना स्क्रिनमा आउँछ । अब जोडेको device मा के गर्न चाहनुहुन्छ भनेर स्क्रिनमा भएका विकल्पमध्ये एउटा छान्नुहोस् ।

3. हामीले फोटो वा फाइल सार्नुपर्ने भएकाले File transfer मा क्लिक गर्नुहोस् ।

4. अब कम्प्युटरको This PC>Devices and drives मा जानुहोस् । त्यहाँ कम्प्युटरमा भएका drives सँगै जोडेको external device (camera or mobile) पनि नामसहित देखाउने छ ।



चित्र 2.28

5. नाममा क्लिक गरेर folder भित्र जानुहोस् ।

6. त्यहाँ रहेका विभिन्न folder मध्ये Pictures वा DCIM > camera भित्र जानुहोस् ।

7. अब device मा भएका फोटाहरू कम्प्युटरमा देखिन्छन् ।

   (i) सार्नुपर्ने फोटालाई select गरेर फोटाभित्र वा किनारमा माउस राखेर right click गरी copy (Ctrl+C) गर्नुहोस् ।

   (ii) धेरै फोटालाई एकै पटक सार्नुपर्ने भएमा एउटा फोटामा क्लिक गरेपछि Shift वा Ctrl key थिचिराखेर (press and hold) अन्य सार्नुपर्ने फोटाहरू छानेर select गर्दै जानुहोस् । अन्त्यमा माथिको जस्तै एकै पटक copy गर्नुहोस् ।

   (iii) यदि कुनै folder मा भएका सबै फोटालाई सार्नुपर्ने भएमा folder नखोली folder लाई नै select गर्नुहोस् वा folder खोलेर यसमा भएका सबै फोटालाई Ctrl+A थिचेर एकै पटक select गर्नुहोस् ।

8. कम्प्युटरमा सार्नुपर्ने folder वा drives मा गएर right click गरी Paste (Ctrl+V) गर्नुहोस् । तपाईंले select गरेका फोटाहरू कम्प्युटरमा देखाउने छ ।

फोटो इडिटिङ (Photo editing)

हामीले खिचेका फोटालाई Photo tools को प्रयोग गरेर अझै आकर्षक बनाउन सकिन्छ । डिजिटल फोटालाई इडिट गरेर फोटाको साइज घटाउन वा बढाउन पनि सकिन्छ। नयाँ कर्मचारी भर्ना प्रक्रिया, विद्यालयमा नयाँ विद्यार्थी भर्ना छनोट जस्ता कार्यमा अनलाइनबाट आवेदन माग्ने गरिन्छ। यसरी अनलाइनबाट आवेदन दिँदा हामीले आवश्यक कागजात वा फोटोलाई तोकिएको साइज, तोकिएको file format (JPEG, PDF etc) मा राख्नुपर्दछ। तोकिएको परिधिभित्र रहेर फाइल वा फोटो अपलोड गरेमा मात्र आवेदन दिन सकिन्छ नत्र फोटाहरू आवेदन दिँदा upload गर्न सकिँदैन । हामी आफैँले सामान्य फोटो edit गर्न सकेमा फोटो आकर्षक बनाउनुका अन्य थुप्रै कार्यहरू गर्न सकिन्छ। फोटो इडिटिङसम्बन्धी केही सामान्य Photo tools यहाँ प्रस्तुत गरिएको छ ।

फोटो काट्ने (Crop)

कहिलेकाही हामीले खिचेको वा कुनै स्रोतबाट लिएको फोटो हामीलाई चाहिएको जस्तो ठ्याक्कै नहुन सक्छ। यस्ता फोटालाई आफूलाई चाहिने भाग मात्र राखेर अरू भाग काटेर फाल्ने प्रक्रियालाई crop भनिन्छ ।

फोटालाई crop गर्ने तरिका

1. जुन फोटालाई crop गर्नुपर्ने हो त्यसलाई उपयुक्त प्रोग्रामबाट खोल्नुहोस् ।
2. यहाँ हामी फोटोलाई widows 2010 मा भएको Photos प्रोग्रामबाट खोल्दै छौँ ।
3. फोटालाई select गरेर माउसमा right click गरी देखिने विभिन्न options मध्ये open with मा गई फोटो खोल्ने कुनै एउटा प्रोग्रामलाई default प्रोग्राम बनाउन पनि सकिन्छ ।
4. फोटो खोलिसकेपछि फोटाको माथि सबैभन्दा दायाँतर्फ रहेको crop मा क्लिक गर्नुहोस्।
5. यसपछि फोटाको वरिपरि उज्यालो घेरा लाग्छ। घेरामा click गरेर तान्दै वा drag गर्दै फोटामा राख्नुपर्ने क्षेत्रमा मात्र उज्यालो घेरालाई मिलाउनुहोस् ।

6. घेराको चारतिरको कुनामा रहेको डल्लो भागमा माउसलाई drag गरेर चलाउँदा चारैतिरको उज्यालो भाग घटबढ हुन्छ। त्यसैले यदि कुनै एकतर्फ (दायाँ, बायाँ, तल वा माथि) को भाग मात्र घटाउनु वा बढाउनु परेमा कुनामा नभएर बिच भागतिर माउसलाई drag गरेर चलाउनुहोस् ।
7. हामीले राख्नुपर्ने फोटाको वरिपरि भागमा मात्र उज्यालो घेरालाई मिलाइसकेपछि crop and rotate मा click गर्नुहोस् ।
8. यसपछि पेजको दायाँतर्फ तल रहेको save as copy मा click गर्नुहोस् ।
9. यसपछि edit गरेको फोटो कम्प्युटरको कुन folder मा राख्ने हो त्यसलाई छानेर save गर्नुहोस् । यसरी हामी कुनै पनि फोटामा रहेको अनावश्यक भाग वा ओगटेको क्षेत्रलाई हटाई चाहिएको जस्तो फोटो बनाउन सक्छौँ ।

फोटामा प्रकाश (light) र रङ (colour) मिलाउने

1. Edit गर्नुपर्ने फोटालाई माथिको जस्तै कम्प्युटरमा Photos प्रोग्रामबाट खोल्नुहोस् ।
2. पेजको दायाँपट्टिको माथिल्लो भागमा रहेको Edit and create > Edit मा जानुहोस् (फोटो खुलिसकेपछि Ctrl+E थिचेर पनि सिधै Edit मा जान सकिन्छ ।
3. पेजको दायाँ भागमा रहेको Adjustments मा click गर्नुहोस् । click गरिसकेपछि Light, Color, brightness, contrast जस्ता विभिन्न विकल्प देखिन्छन् ।
4. Light लाई घटाउन वा बढाउन यसको बिचमा रहेको vertical लाइनमा drag गरेर दायाँ र बायाँ चलाउनुहोस् । यसलाई जुन अवस्थामा राख्दा फोटो राम्रो देखिन्छ त्यही adjust गर्नुहोस् ।
5. फोटामा Light लाई मिलाए जसरी नै color लाई पनि मिलाउनुहोस् । आवश्यक भएमा त्यहाँ adjustments मा भएका अन्य कुरालाई पनि मिलाउन सकिन्छ ।
6. Adjustment को तल रहेको spot fix मा click गरेर फोटामा भएका दागहरूमा धेरै पटक क्लिक गर्दै दागहरू हटाउन पनि सकिन्छ ।
7. फोटामा सबै कुराहरू मिलाइसकेपछि तयार भएका आकर्षक फोटालाई save as copy मा click गरेर कम्प्युटरमा save गर्नुहोस् ।

यसरी हामी कुनै फोटामा भएको light, color, clarity, spot fix जस्ता कुरालाई मिलाएर फोटालाई आकर्षक बनाउन सक्छौँ ।

फोटाको साइज घटाउने वा बढाउने तरिका (Image size adjustment)

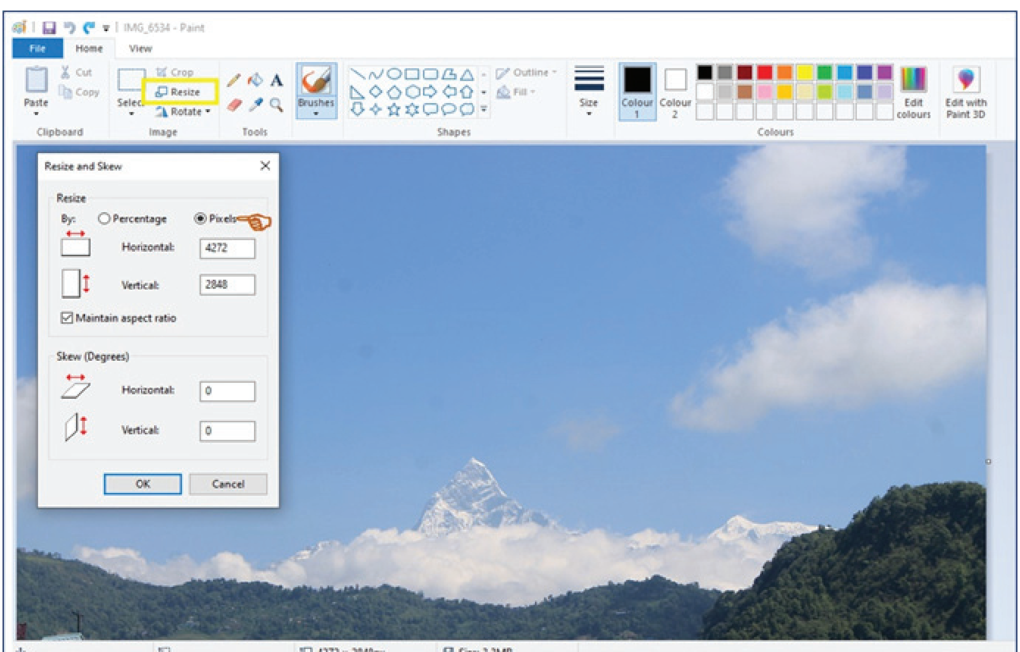
1. कम्प्युटरमा ms paint खोल्नुहोस् ।

2. Ms paint को बायाँ माथिपट्टि रहेको File > Open हुँदै कम्प्युटरमा भएका फोटालाई select गरेर ms paint मा खोल्नुहोस् । (Ctrl+O सिधै थिचेर पनि फोटालाई खोल्न सकिन्छ ।

3. फोटालाई zoom in /out गरेर screen मा फोटालाई राम्ररी पुरै देखिने बनाउनुहोस् ।

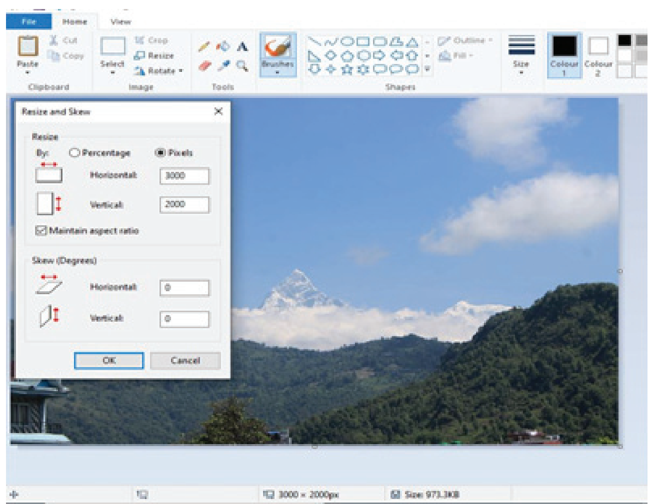
4. माथि चित्रमा देखाएको जस्तै Resize मा गएर horizontal वा vertical pixels लाई मिलाउनुहोस् ।

5. फोटाको तल Pixels र size दिइएको हुन्छ । यहाँ माथि चित्रमा भएको फोटाको Pixels 4272×2848 र साइज 3.3 MB छ ।



चित्र 2.29

6. फोटाको तलपट्टि रहको maintain aspect ratio मा ◘ चिह्न हुँदा horizental वा vertical pixels मध्ये कुनै एउटालाई मिलाउँदा अर्को आफैँ मिल्छ ।
7. दुवैलाई मिलाउने भएमा यसको तलपट्टि रहेको maintain aspect ratio मा click गरेर त्यहाँ भएको ◘ चिह्नलाई हटाउनुहोस् । यसपछि horizantal र vertical pixels दुवैलाई मिलाउनुहोस् ।
8. फोटाको साइज बढाउनुपर्ने भएमा Pixels बढाउनुहोस् र घटाउनुपर्ने भएमा घटाउनुहोस् ।
9. Pixels लाई घटाउने वा बढाउने काम गरिसकेपछि OK वा Enter key थिच्नुहोस् ।
10. यस फोटालाई 3000×2000 px मा राख्दा फोटाको साइज घटेर 973 KB मात्र भएको छ । यसरी Pixels लाई घटबढ गरेर फोटालाई चाहिएको size मा राख्न सक्छौँ ।
11. अब साइज घटेको वा बढेको फोटालाई Ctrl+S थिचेर Paint मा save गर्नुहोस् ।
12. अन्त्यमा कम्प्युटरको Desktop वा कुनै folder मा फोटालाई चाहिएको image format मा save गर्नुहोस् ।



चित्र 2.30

नोट : यदि इन्टरनेटको पहुँच भएको खण्डमा online image resize सर्च गर्दा खुल्ने विभिन्न वेबसाइटबाट पनि फोटोको साइज सजिलै घटबढ गर्न सकिन्छ ।

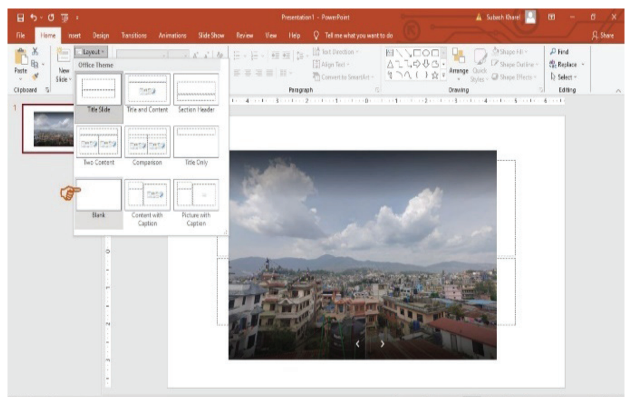
क्रियाकलाप 2.5

मोबाइलले तपाइँको कक्षाको सामूहिक फोटो लिनुहोस् । फोटोलाई इमेलबाट एकआपसमा आदानप्रदान गर्नुहोस् । Ms paint बाट फोटोलाई आफूले चाहेको size मा घटाउने वा बढाउने प्रयास गर्नुहोस् ।

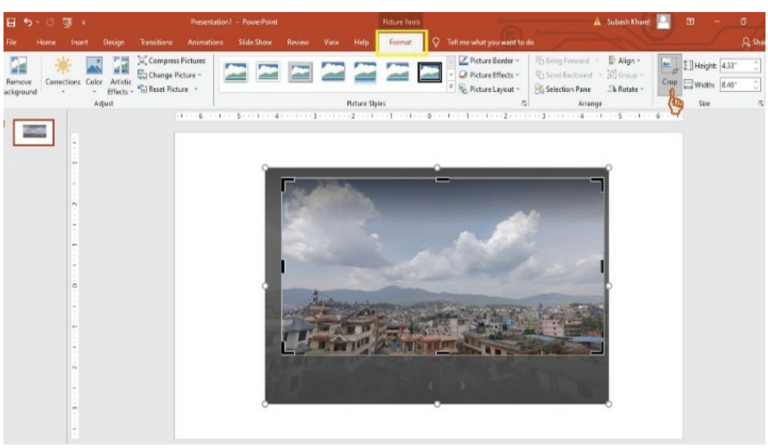
पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसन (Powerpoint Presentation)

कुनै विषयवस्तुलाई अरूले सजिलै बुझ्ने गरी प्रस्तुत गर्नका लागि पावरप्वाइन्ट प्रिजेन्टेसन बनाउने गरिन्छ । प्रिजेन्टेसनलाई आकर्षक रूपमा प्रस्तुत गर्न यसमा प्रयोग गरिने फोटाहरूको महत्त्वपूर्ण भूमिका हुन्छ । खिचेका वा कुनै माध्यमबाट लिएका फोटा पावरप्वाइन्टमा मिलाएर राख्नुपर्ने हुन्छ । आवश्यकता अनुसार फोटोलाई इडिटिङ गरेर पावरप्वाइन्ट स्लाइडमा राख्न सकिन्छ । पावरप्वाइन्टमा सिधै प्रयोग गर्न सकिने केही फोटो इडिटिङ सिपलाई यहाँ प्रस्तुत गरिएको छ । फोटालाई Crop गर्ने

1. Edit गर्नुपर्ने फोटोलाई कम्प्युटरको डेस्कटपमा save गर्नुहोस् ।
2. पावरप्वाइन्ट खोलेर Insert > Picture > This device हुँदै फोटोलाई स्लाइडमा Insert गर्नुहोस् ।
3. Powerpoint को Home > layout मा गएर blank layout छान्नुहोस् । यसो गर्दा चित्रमा देखाएको जस्तै चित्रको पछाडि रहेको घेरा हट्छ ।



चित्र 2.31



चित्र 2.32

4. स्लाइडमा रहेका फोटोलाई select गरेर Picture Tools को तल रहेको format मा click गर्नुहोस् ।

5. स्लाइडको दायाँपट्टि माथिल्लो भागमा रहेको crop मा click गर्नुहोस् ।

6. Crop मा click गर्दा फोटाको चार कुना र बिचमा चित्रमा जस्तै कालो धर्सा देखिन्छ ।

7. त्यस धर्सालाई drag (select and move) गर्दै फोटाको crop गर्नुपर्ने भागको वरिपरि मात्र पार्नुहोस् ।

8. फोटाको crop गर्ने भाग अन्य भागभन्दा चम्किलो हुन्छ । यसपछि स्लाइडको दायाँपट्टि माथि रहेको crop मा click गर्नुहोस् ।

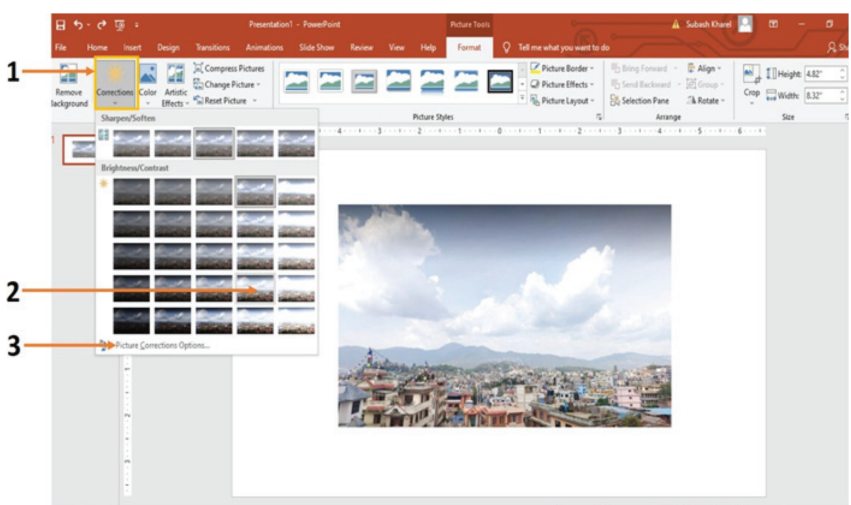
9. यसरी पावरप्वाइन्टबाट पनि सिधै फोटोलाई crop गरी फोटामा चाहिएको भाग मात्र राख्न सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 2.6

विश्व सम्पदा सूची (world heritage site) मा परेका नेपालका सम्पदाहरूका चित्र इन्टरनेटबाट खोजेर पावरप्वाइन्टमा प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

फोटामा Brightness / contrast, Sharpen / soften मिलाउने

1. स्लाइडमा रहेका फोटालाई select गरेर Picture Tools को तल रहेको format मा click गर्नुहोस् । यसपछि स्लाइडको माथि बायाँपट्टि रहेको correction मा click गर्नुहोस् ।



चित्र 2.33

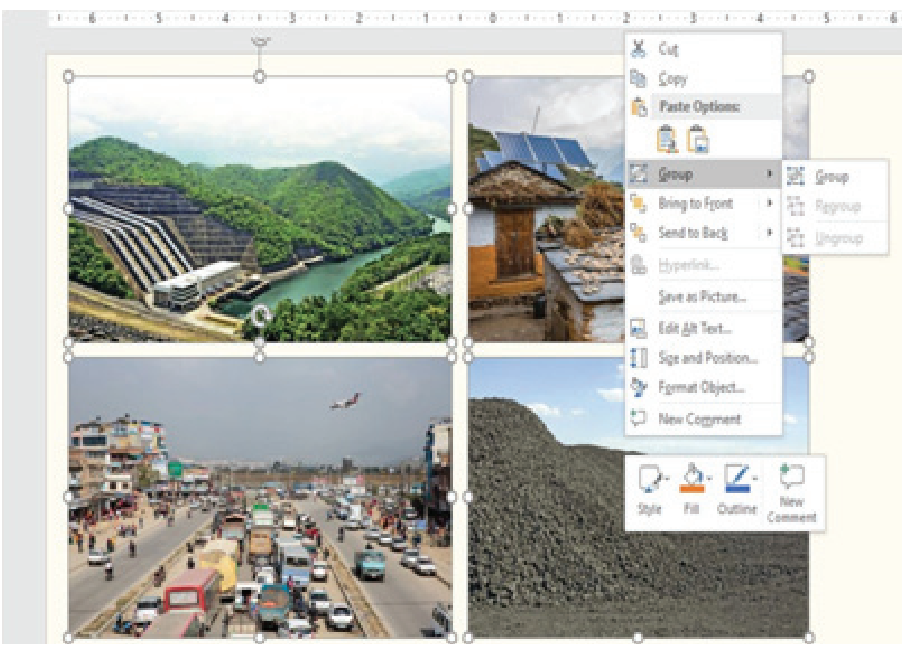
2. यसपछि correction को तल रहेका sharpen/soften, Brightness/contrast मा रहेका कोठाहरूमा click गर्दै जानुहोस् । जुन कोठामा माउसको cursor राख्दा फोटो प्रस्ट देखिन्छ त्यसमा click गरेर फोटालाई लाई save गर्नुहोस् ।

3. यदि फोटालाई अझै मिलाउनुपर्ने भएमा Picture corrections options मा click गर्नुहोस् । यसमा click गर्दा देखिने विभिन्न options मध्ये आफूलाई चाहिने छानेर correction गर्नुहोस् ।

4. यसबाहेक अन्य corrections गर्न चाहनुहुन्छ भने चित्रमा 1देखि 3 सम्ममा देखाएको सङ्केतमा click गरेर आवश्यक corrections गर्न सक्नुहुन्छ ।

5. स्लाइडको फोटामा क्याप्सन लेख्न text box इन्सर्ट गरी लेख्न सकिन्छ ।

6. तपाईंले एउटाभन्दा धेरै फोटालाई पनि एउटै स्लाइडमा राख्न सक्नुहुन्छ । तर यसरी धेरै फोटा एउटै स्लाइडमा राख्न चाहनुहुन्छ भने फोटाहरू स्लाइडमा यताउता नसरुन् भनेर सबै फोटालाई group गर्नुपर्छ ।



चित्र 2.34

7. स्लाइडमा भएका सबै फोटालाई group गर्नका लागि Ctrl + A थिचेर छान्नुहोस् । कुनै दुई वा दुईभन्दा बढी फोटालाई group गर्नका लागि कुनै एउटा फोटालाई select गरेर Shift key थिचिराखेर अन्य फोटाहरू पनि select गर्नुहोस् ।

8. Group गर्नुपर्ने फोटाहरू छानिसकेपछि कुनै छानेका फोटाको छेउमा माउसको cursor राख्नुहोस् र माउसमा right click गर्नुहोस् ।
9. Right click गर्दा विभिन्न options देखिन्छन् । यिनीहरूमध्ये group मा गएर group गर्नुहोस् ।
10. चित्र र चित्रको तलपट्टि text box मा लेखिने caption लाई group गरेमा चित्रलाई स्लाइडमा यताउता सार्दा caption पनि सँगै सर्ने गर्छ । त्यसैले चित्र र चित्रको caption लाई सधैँ group गर्नुहोस् ।

2.5 कम्प्युटर भाइरस (Computer Virus)

कम्प्युटरमा लाग्ने भाइरस एक प्रकारको सफ्टवेयर हो जसले कम्प्युटरको कार्यमा बाधा गरिदिन्छ । यसले कम्प्युटर प्रोग्राम बन्द गरिदिने, बारम्बार कुनै एकै प्रकारको सूचना देखाउने वा कम्प्युटरलाई अटोमेटिक रूपमा बन्द गराउने काम गर्दछ ।

कम्प्युटरमा बारम्बार काम गर्न अवरोध आइरह्यो वा कम्प्युटर आफै खुल्ने वा बन्द हुने भयो भने भाइरसले गर्दा कम्प्युटरमा समस्या भएको हो भनेर अनुमान गर्न सकिन्छ। कम्प्युटरमा भएका फाइलहरू बिग्रेर नखुल्ने, फोल्डरहरू बन्ने, डिलिट गर्न नमिल्ने, पेनड्राइभ मेमोरीकार्ड आदि मिडियाहरूमा फोल्डर बन्ने, अर्को कुनै काम गरिरहेको समयमा नचाहिने सूचना बारम्बार देखाइरहने जस्ता समस्या भएमा कम्प्युटरमा भाइरसले गर्दा यस्तो भएको हो भनेर जाँच गर्नुपर्छ। भाइरसले कम्प्युटरमा भएका फाइल र प्रोग्रामलाई बिगार्नुका साथै गलत निर्देशन दिएर काममा बाधा पुऱ्याउँछ ।

कम्प्युटरमा भाइरस सर्ने तरिका

कम्प्युटरमा भाइरस भित्रिने मुख्य माध्यम इन्टरनेट हो । कुनै वेबसाइट खोल्दा त्यसको फाइलमा भाइरस छ भने त्यो सिधै होस्ट कम्प्युटरमा भित्रिनसक्छ । कम्प्युटरमा प्रयोग गर्ने डिभाइसहरू पेनड्राइभ, मेमोरी कार्ड, सिडी, फ्लोपिडिस्क, हार्डडिस्क आदि कम्प्युटर मा भाइरस भित्रिन सक्ने अन्य माध्यमहरू हुन् । भाइरस रहेको कुनै पनि कम्प्युटरमा प्रयोग गरेको हार्ड डिस्क, पेनड्राइभ, मेमोरी कार्ड आदिमा भएका फाइलहरू अर्को कम्प्युटर मा सार्दा भाइरस पनि सजिलै सर्दछ ।

यसैगरी कतिपय भाइरसहरू कम्प्युटरमा विभिन्न प्रोग्रामहरू Install गर्दा autorun कमान्डमार्फत स्वतः कम्प्युटरमा Install हुन पुग्छन् भने केही कम्प्युटर प्रयोगकर्ताले नजानी आफै कम्प्युटरमा Install हुन पुग्छ ।

कम्प्युटरलाई भाइरस लाग्नबाट बचाउने उपायहरू

भाइरस सङ्क्रमणको हिसाबले मानव शरीर र कम्प्युटरमा केही समानता रहेको छ। त्यसैले भाइरस सङ्क्रमणपछि त्यसको उपचार गर्नुभन्दा कम्प्युटरमा भाइरस लाग्न नदिनेतर्फ सोच्नुपर्दछ। कम्प्युटरमा भाइरस लाग्न नदिने केही उपायहरू निम्नानुसार छन् :

1. इन्टरनेटको प्रयोगले कुनै कुनै वेबसाइटबाट फाइल डाउनलोड गर्दा भाइरस छिर्न सक्छ। त्यसैले अनावश्यक वेबसाइटहरू चलाउनु हुँदैन।
2. इमेल म्यासेजहरू खोल्दा नजानेको इमेल ठेगानाबाट आएका इमेलहरू (spam mails) वा मेलमा संलग्न फाइलहरू निश्चित (confirm) नगरी खोल्नु हुदैंन।
3. कम्प्युटरमा भएको फायरवाल प्रोटेक्सन (firewall protection) लाई सधैँ ON राख्नुपर्दछ।
4. अरूले सजिलै अनुमान गर्न सक्ने पासवर्ड राख्नुहुदैंन। पासवर्ड राख्दा letter (a-z) , number (0-9) , special character(!,@,#,$) आदि मिलाएर strong password राख्नुपर्दछ।
5. विभिन्न वेबसाइटमा सित्तैमा पाइने सफ्टवेयर प्रोग्रामहरू download र install गर्नाले पनि कम्प्युटरमा भाइरस भित्रिन सक्ने हुँदा सकेसम्म यस्ता प्रोग्रामहरूको प्रयोग गर्नुहुदैन।
6. कम्प्युटरमा भरपर्दो antivurus software भयो भने भाइरसबाट बच्न सकिन्छ।
7. समय समयमा antivirus software लाई update गर्दै कम्प्यटरको drive, folder, Portable media (pendrive, floopy, harddisk, memory card) आदिलाई scan गर्नुपर्दछ।

कम्प्युटरमा भएको भाइरसलाई हटाउने तरिका

सावधानी अपनाउँदा अपनाउँदै पनि कहिलेकाहीँ कम्प्युटरमा भाइरस भित्रिन सक्छ । कम्प्युटर सामान्यभन्दा धेरै नै ढिलो चल्ने गरेमा वा यसमा भएका सफ्टवेयर वा प्रोग्रामले राम्ररी काम गरेन भने कम्प्युटरमा भाइरस हुन सक्छ। कम्प्युटरमा भएको भाइरसलाई पत्ता लगाएर delete गर्नका लागि हामीलाई antivirus software को जरुरत पर्दछ। कम्प्युटरमा भएको भाइरसलाई हटाउने तरिका तल दिइएको छ :

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

2.6 सफ्टवेयर (Software)

कुनै काम कम्प्युटरद्वारा गर्ने वा गराउने निर्देशनलाई प्रोग्राम (programme) भनिन्छ । प्रोग्रामहरूको समूह (set) लाई सफ्टवेयर (software) भनिन्छ । सफ्टवेयर कम्प्युटरलाई निर्देशन दिने एक विशेष प्रकारको निर्देशन सेट हो । सफ्टवेयरले नै कम्प्युटर लाई नियन्त्रण गर्ने र प्रयोगकर्ताको समस्या हल गर्दछ । बजारमा MSDOS (Microsoft Disk Operating System), Windows XP, Paint brush, Spreadsheet, Word लगायतका धेरै प्रकारका सफ्टवेयरहरू उपलब्ध छन् ।

निशुल्क प्रयोग गर्न मिल्ने खुला प्रकृतिका (open/free software) सफ्टवेयरहरू इन्टरनेटमा पनि उपलब्ध हुन्छन् । खुला प्रकृतिका सफ्टवेयरहरू वेबसाइटबाट डाउनलोड गरी install गरेर सहजै प्रयोग गर्न सकिन्छ भने अन्य सफ्टवेयरहरू शुल्क तिरेर प्रयोग गर्न मिल्ने हुन्छ । सफ्टवेयरलाई निम्नानुसार वर्गीकरण गर्न सकिन्छ ।

सिस्टम सफ्टवेयर (system software)

सिस्टम सफ्टवेयर कम्प्युटर प्रणालीको सञ्चालन र नियन्त्रण गर्ने एक प्रकारको सफ्टवेयर हो । सिस्टम सफ्टवेटयरलाई कम्प्युटरको हार्डवेयर सञ्चालन गर्नका लागि बनाएको हुन्छ । यसलाई कम्प्युटरको महत्त्वपूर्ण अङ्गका रूपमा लिने गरिन्छ । सिस्टम सफ्टवेयरलाई operating system (OS) भनेर पनि चिनिन्छ । Windows , Mac OS, Android,

LINUX आदि केही सिस्टम सफ्टवेयर हुन् ।

एप्लिकेसन सफ्टवेयर (Application software)

प्रयोगकर्ताले आफ्नो इच्छाअनुसार कम्प्युटरलाई सञ्चालन गर्नका लागि बनाएका सफ्टवेयरलाई एप्लिकेसन सफ्टवेयर भनिन्छ । यस्ता सफ्टवेयर प्रयोगकर्ताको आवश्यकताअनुसार निर्माण गरिएको हुन्छ, जस्तै : MS Office, Photoshop, PDF Reader आदि एप्लिकेसन सफ्टवेयर हुन् ।

युटिलिटी सफ्टवेटयर (Utility software)

युटिलिटी सफ्टवेयरले कम्प्युटरको सफ्टवेयर र हार्डवेयरबिच राम्रो सम्बन्ध तथा वातावरण बनाई छिटो, छरितो, राम्रो र विश्वासनीय काम गर्न सहयोग पुऱ्याउँछ । युटिलिटी सफ्टवेयरमा antivirus, disk cleaner, disk defragmenter आदि सफ्टवेयर पर्छन् ।

क्रियाकलाप 2.7

तपाईँको विद्यालयको कम्प्युटर प्रयोगशालामा प्रयोग गरेका सफ्टवेयरको सूची बनाउनुहोस् । यिनीहरूमध्ये कुनै एउटा सफ्टवेयरका बारेमा जानकारी लिएर लेख तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

2.7 कम्प्युटर तथा इन्टरनेट प्रयोगसम्बन्धी आचार संहिता

मानिसले गर्ने विभिन्न कामलाई कम्प्युटरको प्रयोगले सहज र सरल बनाएको छ । इन्टरनेटको पहुँचले गर्दा एकअर्कामा सूचना तुरुन्तै आदानप्रदान गर्न सकिन्छ । कम्प्युटर तथा इन्टरनेटको सही प्रयोग गर्न नजान्दा वा नसक्दा हामी समस्यामा पर्न सक्छौँ । सामाजिक सञ्जाल प्रयोग गर्दा भर्चुअल माध्यमबाट बनाएका साथीलाई विश्वास गर्दा कहिलेकाहीँ व्यक्तिगत वा गोप्य जानकारी बाहिरिन सक्छ जसले गर्दा हामी समस्यामा पर्छौं । यसका साथै आर्थिक रूपमा क्षति पनि हुन सक्छ । डिजिटल माध्यमबाट भएका चोरी वा ठगीका घटनाहरू पनि यदाकदा समाचारमा आइरहन्छन् । त्यसैले कम्प्युटर तथा इन्टरनेटको प्रयोग गर्दा अपनाउनु पर्ने सावधानीबारे ज्ञान हुन आवश्यक छ । कम्प्युटर तथा इन्टरनेट प्रयोग गर्दा अपनाउनु पर्ने नियमलाई नै कम्प्युटर तथा इन्टरनेटको प्रयोगसम्बन्धी आचारसंहिता भनिन्छ । केही आचार संहितालाई तल प्रस्तुत गरिएको छ ।

कम्प्युटर र इन्टरनेटको प्रयोगसम्बन्धी नियमहरू

1. आफ्नो व्यक्तिगत विवरणहरू जस्तै : नामथर, जन्ममिति, उमेर, मोबाइल नम्बर आदि नचिनेको व्यक्तिलाई दिनुहुँदैन ।

2. कुनै पनि व्यक्तिको व्यक्तिगत जानकारी उनीहरूको अनुमतिबिना कसैलाई पनि दिनुहुँदैन । अनुमति लिएर कसैलाई यस्तो जानकारी दिनैपरेमा दिएको जानकारीको दुरुपयोग हुदैन भन्ने निश्चित गरेर मात्र दिनुपर्छ ।
3. पासवर्ड (password) अरूलाई सेयर गर्नुहुँदैन ।
4. सबैले प्रयोग गर्न सक्ने विद्यालय वा कार्यालयको कम्प्युटरमा पासवर्डलाई auto save गर्नुहुँदैन ।
5. कसैको वा सामूहिक फोटो सम्बन्धित व्यक्तिको अनुमतिबिना कसैलाई पनि पठाउनु हुँदैन ।
6. सामाजिक सञ्जालमा अन्य व्यक्तिको नामबाट नयाँ खाता (new account) बनाउनु हुँदैन ।
7. आफ्ना खाता (accounts) चोरी वा ह्याक भएमा, नचिनेको व्यक्तिले धम्क्याउने वा समस्यामा पार्ने गरेमा सो कुराको जानकारी नेपाल प्रहरीको साइबर ब्युरोमा वा आधिकारिक निकायमा रिपोर्ट गर्नुपर्दछ ।
8. अपरिचित व्यक्तिले सामाजिक सञ्जालमा नजिकिन खोज्ने, भेटघाट गरौँ भन्ने, अनावश्यक सन्देशहरू पठाउने गरेमा अभिभावक वा शिक्षकलाई तुरुन्त जानकारी गराउनु पर्दछ ।
9. इमेल पठाउने व्यक्तिको पहिचान नगरी खोल्नु हुँदैन । यदि अपरिचित व्यक्तिले पठाएको भएमा सही प्रयोजनका लागि पठाएको हो भने यकिन गरेर मात्र खोल्नुपर्छ ।
10. जथाभावी आएका spam mail लाई खोल्नु हुँदैन र यस्ता इमेल अरूलाई पनि पठाउनु हुँदैन ।
11. ह्याकरहरूले पुरस्कार परेको, कुनै अवसर वा लाभ प्राप्त भएको जस्ता जानकारी इमेल वा सामाजिक सञ्जालमा पठाएर व्यक्तिगत जानकारी चोर्न सक्छन् । त्यसैले यस्ता इमेलहरूको प्रलोभनमा पर्नु हुँदैन ।
12. कतै घुमघाम गर्दै वा घरबाहिर रहेको जानकारी थाहा पाउने किसिमका फोटाहरू असम्बन्धित व्यक्तिले समेत देख्ने गरी सामाजिक सञ्जालमा अपलोड गर्नुहुँदैन । सेयर गरेको जानकारीलाई आधार मानेर अन्य व्यक्तिले चोरी, डकैती पनि गर्न सक्ने हुनाले यस्ता कुराहरूमा सजग रहनुपर्दछ ।

अभ्यास

1. दिइएका शब्दहरूबाट उपयुक्त शब्द छानेर खाली ठाउँमा भर्नुहोस् :

सफ्टवेयर, ब्राउजर, जोड्ने, आइसिटी, प्रोग्राम

(क) कम्प्युटर, स्मार्टफोन, डिजिटल क्यामेरा आदि .... का साधनहरू हुन् ।

(ख) इन्टरनेटले सूचना प्रविधिका साधनहरूलाई एकआपसमा .... काम गर्दछ ।

(ग) इन्टरनेटबाट .... को सहायताले हामीलाई आवश्यक परेको कुरा खोज्न सक्छौँ ।

(घ) क्रमबद्व रूपमा लेखिएका निर्देशनलाई कम्प्युटर .... भनिन्छ ।

(ङ) स्प्रेडसिट कम्प्युटरमा चार्ट वा ग्राफ तयार गर्नका लागि बनाएको ....हो ।

2. तलका वाक्यहरू ठिक भए (√) र बेठिक भए (X) चिहृन लगाउनुहोस् :

(क) इन्टरनेटले गर्दा संसारभरिका कम्प्युटरसँग सम्बन्धित उपकरणहरू एक अर्कासँग सम्पर्कमा रही सूचनाहरू आदान प्रदान गर्दछ ।

(ख) प्रापकलाई इमेल हेर्नका लागि इन्टरनेटको आवश्यकता पर्दैन ।

(ग) फोटो इडिटिङ गरेर खिचेका फोटालाई आकर्षक बनाउन सकिन्छ ।

(घ) MS Paint बाट फोटाको साइज घटाउन वा बढाउन सकिन्छ ।

(ङ) कुनै पनि काम कम्प्युटरद्वारा गर्ने वा गराउने निर्देशनहरूको समूहलाई कम्प्युटर प्रोग्राम भनिन्छ ।

3. तल दिएका विकल्पहरूमध्येबाट सही विकल्प छानेर (√) चिहृन लगाउनुहोस् :

(क) Windows कम्प्युटरमा प्रयोग गरिएको कुन प्रकारको सफ्टवेयर हो ?

(अ) सिस्टम सफ्टवेयर (आ) एप्लिकेसन सफ्टवेयर

(इ) युटिलिटी सफ्टवेयर (ई) ड्राइभर सफ्टवेयर

(ख) इमेलमा ठेगाना राख्ने ठाउँमा लेखिएको CC ले के जनाउँछ ?

(अ) Correct Copy (आ) Combine Copy

(इ) Carbon Copy (ई) Copy to Copy

(ग) तल दिइएका मध्ये इमेलको बेफाइदा कुन हो ?

(अ) तुरुन्तै आदानप्रदान गर्न सकिने

(आ) तुलनात्मक रूपमा कम खर्चिलो

(इ) इन्टरनेट जडान चाहिने

(ई) चिठीपत्र र श्रव्यदृश्य सामग्री आदानप्रदान गर्न सकिने

(घ) स्प्रेडसिटमा drag गर्नु भनेको के हो ?

(अ) select (आ) select and copy

(इ) select and move (ई) select and paste

(ङ) www.moecdc.gov.np वेबसाइटमा रहेको gov ले के जनाउँछ ?

(अ) शैक्षिक साइट (आ) सरकारी साइट

(इ) गैरसरकारी साइट (ई) सूचनासम्बन्धी साइट

4. फरक लेख्नुहोस् :

(क) सिस्टम सफ्टवेयर र एप्लिकेसन सफ्टवेयर

(ख) चिठीपत्र र इमेल

5. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) सूचना तथा सञ्चार प्रविधि भनेको के हो ?

(ख) सूचना प्रविधिका आधुनिक साधनले मानव जीवनशैली कसरी फेरिएको छ, स्पष्ट पार्नुहोस् ।

(ग) इन्टरनेट भनेको के हो ? इन्टरनेटले गर्दा सम्भव भएका महत्त्वपूर्ण कार्यहरूको

सूची तयार गर्नुहोस् ।

(घ) ई–बुक कसरी प्रयोग गर्न सकिन्छ ? ई–बुक प्रयोग गर्नुका कुनै दुईओटा फाइदाहरू लेख्नुहोस् ।

(ङ) इमेलका दुई दुईओटा फाइदा र बेफाइदाहरू लेख्नुहोस् ।

(च) स्प्रेडसिट प्रोग्राम भनेको के हो ? यसबाट हामीले गर्न सकिने कामहरू के के हुन् ?

(छ) कम्प्युटर भाइरस भनेको के हो ? यसबाट कम्प्युटरलाई हानि हुनबाट बचाउन के गर्न सकिन्छ ?

(ज) कम्प्युटरमा इन्टरनेटको प्रयोग गर्दा आचारसंहिता किन पालना गर्नुपर्छ ?

(झ) सूचना तथा सञ्चारका साधनहरू के के हुन् ?

(ञ) सूचना तथा सञ्चार क्षेत्रमा भएको विकासले मानव जीवनलाई कसरी सहज बनाएको छ ?

6. तल चित्रमा दिइएको आँकडालाई स्प्रेडसिटमा भर्नुहोस् । सबै विषयको जम्मा पूर्णाङ्कलाई 100 मानेर कुल प्राप्ताङ्क र प्रतिशत निकाल्नुहोस् ।

S.N	Name	English	Nepali	Maths	Science	Social	Total	Percentage
1	Aarati	55	45	70	56	72	?	?
2	Dolma	53	54	43	62	45	?	?
3	Lakpa	64	67	56	34	53	?	?
4	Meena	53	75	76	45	76	?	?
5	Raman	65	52	65	32	32	?	?

३

जीवहरू र तिनको बनोट

(Living Beings and Their Structure)

विभिन्न किसिमका सजीवहरू

चित्र 3.1

(अ) चित्रम कस्ता प्रकारका जीवहरू देखाइएका छन् ?

(आ) चित्रमा देखाइएका जीवहरूको बनोटमा के के फरक देख्नुभयो ?

हाम्रो वरपर विभिन्न किसिमका बिरुवा र जनावरहरू रहेका छन् । तीमध्ये कतिपय जनावर र वनस्पतिहरू निकै साना पनि हुन्छन् । तिनीहरूलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रको सहायताले मात्र देख्न सकिन्छ । केही सजीवहरू निकै ठुला हुन्छन्, जस्तै : वर, पिपल, ब्लुह्वेल आदि । बिरुवाहरू केही फूल फुल्ने र केही फूल नफुल्ने किसिमका हुन्छन् । यसै गरी जनावरहरू पनि केही मेरुदण्ड भएका र केही मेरुदण्ड नभएका हुन्छन् । तिनीहरूको आकार पनि फरक फरक हुन्छ । यसर्थ आकार, शारीरिक बनोट र जीवन प्रक्रियाका आधारमा जीवहरू फरक फरक हुन्छन् । यस एकाइअन्तर्गत हामी विभिन्न किसिमका बिरुवा र जनावरको शारीरिक बनोट र शरीरका भागहरूका कामका सम्बन्धमा छलफल गर्ने छौँ ।

3.1 बिरुवाका भागहरू (Parts of a plant)

क्रियाकलाप 3.1

घर तथा विद्यालय वरपरका केही बिरुवाका भागहरूको अवलोकन गर्नुहोस् र तलका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् ।

(अ) बिरुवाहरूमा के के भागहरू देख्नुभयो ?

(आ) के सबै फूल फुल्ने बिरुवाहरूमा फूल र फल देख्नुभयो ?

(इ) के सबै बिरुवाका पात, काण्ड र जरा समान किसिमका हुन्छन् ?

(ई) बिरुवाका विभिन्न भागले के के काम गर्छन् होला ?

(उ) के बिरुवाका सबै भागको काम समान हुन्छ ?

सामान्यतया बिरुवाको जमिनभित्रको भागलाई जरा प्रणाली (root system) र जमिनमाथिको भागलाई काण्ड प्रणाली (shoot system) भनिन्छ । बिरुवाका प्रकारअनुसार जरा फरक हुन सक्छन् । बिरुवाको काण्ड प्रणालीअन्तर्गत पात र हाँगाहरू पर्दछन् । फूल फुल्ने बिरुवामा फूल र फल पनि हुन्छन् । फलभित्र बिउ हुन्छ । बिरुवामा हुने फरक फरक भागका काम पनि फरक फरक हुन्छन् ।

चित्र 3.2

3.1.1 जरा र यसका कार्यहरू (Root and its functions)

प्राय: बिरुवाहरूका जरा माटामुनि रहेका हुन्छन् । जराहरू काण्डबाट निस्किएका हुन्छन् र जमिनभित्र फैलिएका हुन्छन् । केही बिरुवाका जराहरू थुप्रै हाँगाबिँगामा विभाजित हुन्छन् । डाँठ वा काण्डसँग जोडिएर बिउबाट पहिला उत्पति भएको जरालाई मुख्य जरा (primary root) भनिन्छ भने त्यसका हाँगाहरूलाई सहायक जरा (secondary root) भनिन्छ । जराबाट मसिना रौँ जस्ता पातला root hair निस्केका हुन्छ । यिनले पानी तथा लवण शोषण गर्न सहयोग गर्दछन् । जराका टुप्पामा पाइने root cap ले जरालाई माटाभित्र

अगाडि बढ्न मदत गर्दछ । जराले मुख्यतः बिरुवालाई माटामा अड्याउने र जमिनबाट पानी, लवण र खनिज सोस्ने काम गर्दछ ।

चित्र 3.3

क्रियाकलाप 3.2

एउटा प्याजको जरा र तोरीको जराको अवलोकन गर्नुहोस् ।

(अ) यी जराहरूमा के फरक छ ?

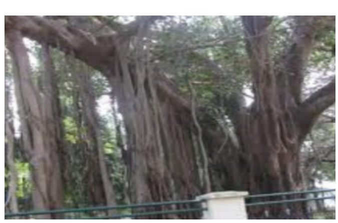
(आ) दुवैमा के समानता छ ?

(इ) तीमध्ये कुन जरा बढी गहिराइसम्म जान्छ होला ?

(ई) के ती जराहरूका आधारमा एकदलीय र दुईदलीय बिरुवा चिन्न सकिन्छ ?

एकदलीय बिरुवामा झुप्प परेका जरा (fibrous root) हुन्छन् भने दुईदलीय बिरुवामा एउटा मुख्य जरा हुन्छ । यसलाई मूल जरा (tap root) भनिन्छ भने मूल जराबाट अरू सहायक जराहरू निस्केका हुन्छन् । केही बिरुवाका जराहरू सामान्यभन्दा फरक हुन्छन् ।

स्टिल्ट जरा



प्रप जरा

परजिवी जरा

स्टोरेज जरा

चित्र 3.4

(अ) बिरुवामा जरा नभएको भए के हुन्थ्यो होला ?

(आ) के सबै बिरुवाहरूमा एउटै किसिमका जरा हुन्छन् ?

(इ) के तपाईंले जमिनबाहिर जरा हुने बिरुवाहरू देख्नुभएको छ ?

(ई) मकै र वरको जरामा के समानता छ ? के मकैका जरा र गाजरको जराले गर्ने काम एउटै होला त ?

(उ) बिरुवाका जराले के के काम गर्छन् होला ?

चित्रमा देखाइएका स्टिल्ट जरा, प्रप जरा, परजीवी जरा र स्टोरेज जराका काम फरक फरक हुने भएकाले तिनीहरूको स्वरूप पनि फरक देखिएको छ । कार्यका आधारमा फरक बनोट भएका जराहरू रूपान्तरित जरा (modified root) हुन् । यी विभिन्न किसिमका जराले गर्ने कार्य फरक फरक हुन्छन् । यस्ता विभिन्न किसिमका जराले गर्ने कामलाई निम्नानुसार उल्लेख गर्न सकिन्छ :

(अ) जराले बिरुवाका लागि जमिनबाट पानी, खनिज र पोषक तत्त्व सोसेर लिन्छ र काण्डका सबै भागसम्म पुऱ्याउँछ ।

(आ) मकैका स्टिल्ट जराले त्यसलाई जमिनमा अड्याउने काम गर्दछ ।

(इ) वर र पिपलका प्रप जराले रुखका ठुल्ठुला हाँगाहरूलाई जमिनतिर लच्कन नदिई अड्याएर राख्न मदत गर्छन् ।

(ई) गाजर, मुला र सखरखण्डका स्टोरेज जराले पानी र खाना सञ्चय गर्ने काम गर्दछन् ।

(उ) केही बिरुवाका जराबाट नयाँ बिरुवा उत्पादन हुन सक्छन्, जस्तैः सखरखण्ड । यस किसिमको प्रजननलाई जराबाट हुने भेजिटेटिभ प्रोपागेसन भनिन्छ ।

3.1.2 काण्ड र यसका कार्यहरू (Stem and its functions)

चित्र 3.5

उखु आलु आँपको डाँठ जलकुम्भी

क्रियाकलाप 3.3

एउटा उखुको टुक्रा र एउटा आलु लिएर त्यसको बाहिरी स्वरूपको अवलोकन गर्नुहोस् र तलका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् :

चित्र 3.6

(अ) आलु र उखुको सतहमा भएको कुन बनावटले गर्दा यी दुईओटै काण्ड भएको कुरा प्रमाणित गर्छन् ?

(आ) आलुको कुन भागबाट नयाँ बिरुवाका लागि टुसा पलाउँछ ?

(इ) यी दुवै काण्डहरूमा के असमानता छ ?

सामान्यतया बिरुवाको जमिन बाहिरको भागलाई काण्ड भनिन्छ । यसले पात, फल र फूललाई पनि आधार दिएको हुन्छ । काण्डमा हुने आँख्लाहरूलाई गाँठो (node) भनिन्छ । गाँठाबाट हाँगा र पात निस्किन्छन् । यसै गरी आँख्लाहरूका बिचको भागलाई अन्तरगाँठो (internode) भनिन्छ । गाँठो र अन्तरगाँठोको उपस्थितिले नै काण्डको पहिचान गरिन्छ । त्यही कारणले गर्दा उखु र आलु काण्डका उदाहरण हुन् । आलु, अदुवा, उखु, गुलाफ र पिँडालु जस्ता कतिपय बिरुवाका काण्डबाट पनि प्रजनन हुन्छ । तिनीहरूका डाँठमा रहेको गाँठो (node) बाट टुसा (bud) पलाउँछन् । ती टुसाहरू विकसित भएर नयाँ बिरुवा बन्छन् । यसै कारणले तिनीहरूको काण्डलाई काटी माटामा गाडेर नयाँ बिरुवा उत्पादन गर्न सकिन्छ । यस किसिमको प्रजननलाई काण्डबाट हुने भेजिटेटिभ प्रोपागेसन भनिन्छ ।

आँप, वर, पिपल जस्ता रुखका काण्ड निकै मोटा हुन्छन् र तिनबाट थुप्रै हाँगाहरू निस्केका हुन्छन् । नरिवल जस्ता बिरुवामा काण्ड बलियो र लामो भए तापनि त्यसमा हाँगा हुँदैन । दुईदलीय बिरुवाका काण्डमा काठ पनि हुन सक्छ तर एकदलीय बिरुवाका काण्डमा काठ हुँदैन । क्याक्टस जस्ता बिरुवाका काण्ड पात जस्ता लामा र मुलायम देखिन्छन् ।

केही बिरुवाहरूका काण्डहरूमा परिवर्तन भई कुनै विशेष कार्यहरू गर्छन् । यस्ता विशेष किसिमका काण्डलाई रूपान्तरित काण्ड भनिन्छ । विशेष कार्य गर्नका लागि काण्डको

चित्र 3.4

बनावटमा हुने परिवर्तनलाई काण्डको रूपान्तरण भनिन्छ ।

चित्र 3.7

दिइएका चित्रहरूमा काण्डका विभिन्न रूपहरू हेरौँ । यिनीहरू किन विभिन्न रूपमा पाइन्छन् होला ? काण्डका फरक फरक कार्यले गर्दा नै यिनीहरूको स्वरूप फरक फरक देखिन्छ ।

(अ) काण्डले पात, फूल र फललाई आधार दिन्छ ।

आलु अदुवा पिँडालु अङ्गुर प्याज गुलाफ

चित्र 3.8

बिरुवामा पाइने विभिन्न प्रकारका काण्डका प्रमुख कामलाई निम्नानुसार प्रस्तुत गर्न सकिन्छ :

(आ) यसले जराले सोसेर लिएको पानी र लवणलाई पातसम्म पुऱ्याउन सहयोग गर्दछ ।

(इ) काण्डले पातमा तयार भएको खानालाई बिरुवाका प्रत्येक भागमा पुऱ्याउँछ ।

(ई) आलु, अदुवा र पिँडालु जस्ता बिरुवाका काण्डले बिरुवाका लागि खाद्य पदार्थ सञ्चित गर्दछन् ।

(उ) पात नहुने सिँउडीलगायतका बिरुवाहरूमा काण्डले प्रकाश संश्लेषण गर्ने काम गर्दछ ।

(ऊ) केही बिरुवाहरूका काण्डबाट भेजिटेटिभ प्रोपागेसन मार्फत नयाँ बिरुवा उत्पादन हुन सक्छन् ।

3.1.3 पात र यसका कार्यहरू (Leaf and its functions)

क्रियाकलाप 3.4

तपाईँको वरपर भएका बिरुवाका पातहरूको अवलोकन गरी निम्नलिखित प्रश्नहरूमा छलफल गर्नुहोस् :

(अ) प्राय: बिरुवाका पात हरिया हुनुको कारण के होला ?

(आ) यदि बिरुवाका सबै पातहरू हटाइदिने हो भने त्यस बिरुवाको वृद्धिमा के असर पर्छ होला ?

(इ) के सबै बिरुवाका पातहरू एउटै किसिमका छन् ?

(ई) बिरुवाका पातले के के काम गर्छन् होला ?

चित्र 3.9 पातका विभिन्न भागहरू

पात प्रायजसो चेप्टो र हरियो रङको हुन्छ । पातको फराकिलो भागलाई ब्लेड (blade) वा लेमिना (lamina) भनिन्छ । यसभित्र नसाहरू स्पष्ट देखिन्छन् । पातको सतहमा साना साना छिद्रहरू हुन्छन् जसलाई स्टोमाटा (stomata) भनिन्छ । पातमा रहेका स्टोमाटा (stomata) बाट प्रकाश संश्लेषण क्रिया र श्वासप्रश्वास क्रिया हुँदा विभिन्न ग्याँसको आदान प्रदान हुन्छ । यसै गरी उत्स्वेदन क्रिया (transpiration) हुँदा यिनै स्टोमाटाबाट पानीको बाफ बाहिर जान्छ ।

दुईदलीय बिरुवामा पातका बिचमा एउटा मुख्य नसा (mid rib) रहेको हुन्छ । मुख्य नसाबाट साना ठुला सहायक नसाहरू निस्केका हुन्छन् । पातलाई काण्ड वा हाँगासँग जोड्ने काम एउटा सानो डाँठले गर्दछ जसलाई पातको डाँठ (petiole) भनिन्छ । प्रायजसो एकदलीय बिरुवाका पातमा डाँठ हुँदैन । त्यसको केही भागले डाँठलाई ढाकिरहेको हुन्छ जसलाई आवरण (sheeth) भनिन्छ । यस्ता पातका नसाहरूमा सहायक नसाहरू निस्केका हुँदैनन् ।

पातमा रहेको हरितकण (chlorophyll) ले यसलाई हरियो बनाउँछ । यसै हरितकणले गर्दा नै प्रकाश संश्लेषण क्रिया हुन्छ । त्यसैले पातलाई बिरुवाको खानाको कारखाना (food factory) पनि भनिन्छ । केही बिरुवाका पातहरू सामान्यभन्दा फरक हुन्छन् । केही पातहरू बाक्ला र विशेष प्रकारका हुन्छन् भने केही बिरुवामा यिनीहरू काँडामा रूपान्तरित हुन्छन् ।

चित्र 3.10

पातका कार्यलाई निम्नानुसार उल्लेख गरिन्छ :

(अ) पातले प्रकाश संश्लेषण क्रिया गरी बिरुवाका लागि खाना बनाउँछ ।

(आ) पातको स्टोमाटाबाट विभिन्न ग्याँस र पानीको बाफको आदान प्रदान हुन्छ ।

(इ) सिँउडी लगायत बिरुवामा यो काँडाका रूपमा परिवर्तित भई जनावरहरूबाट सुरक्षा गर्दछ । यस्ता बिरुवामा पातले खाना र पानी जम्मा गर्ने काम पनि गर्छ ।

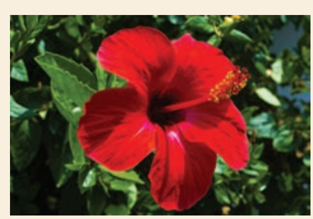
(ई) केही बिरुवामा पातबाट नयाँ बिरुवा विकास हुन्छ । यस किसिमको प्रजननलाई पातबाट हुने भेजिटेटिभ प्रोपागेसन भनिन्छ ।

(उ) Insectivorous plant मा पातले पोषण कार्यमा सहयोग गर्दछ ।

3.1.4 फूल र यसका कार्यहरू (Flower and its functions)

क्रियाकलाप 3.5

एउटा घन्टी फूल (Hibiscus) वा तोरीको फूल (mustard flower) लिएर त्यसका चारओटा प्रमुख भागको अवलोकन गर्नुहोस् । पुङ्केशरमा रहेका परागकोठा (pollen sac/anther), परागकण (pollen grain) र फिलामेन्ट (filament) चिन्नुहोस् । यसै गरी स्त्रीकेशरमा योनिक्षेत्र (stigma), स्टाइल (style) र अण्डाशय (ovary) पनि चिन्नुहोस् । देखिएका भागहरूको छुट्टाछुट्टै चित्र खिचेर नामाकरण गर्नुहोस् । साथै तल दिइएका प्रश्नहरूमा छलफल गर्नुहोस् :



चित्र 3.11

(अ) के फूलका सबै भागको बनोट र रङ समान छ ?

(आ) के फूलका सबै भागको काम समान हुन्छ ?

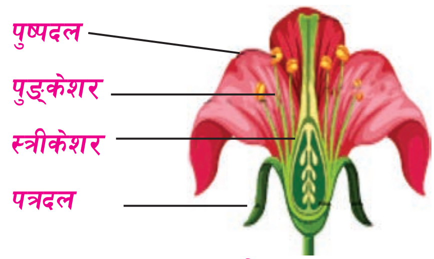
फूलका विभिन्न भागको कामअनुसार तिनीहरूको बनोट पनि फरक फरक हुन्छ । फूलको रङ र गन्ध फरक फरक हुन्छ । फूलका प्रमुख भागहरू निम्नलिखित छन् :

(अ) पत्रदल (Calyx)

(आ) पुष्पदल (Corolla)

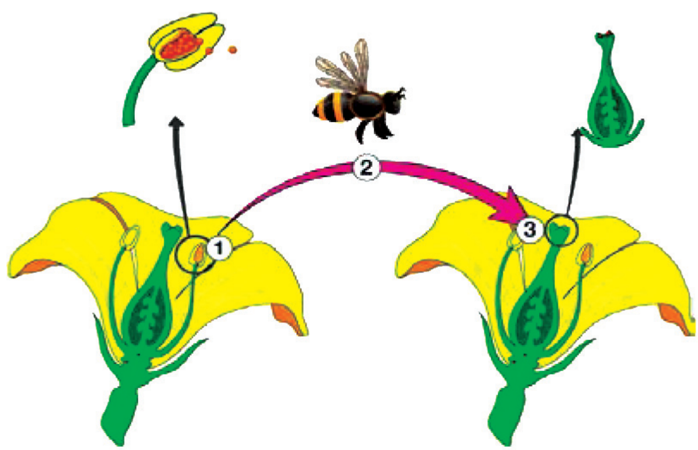
(इ) पुङ्केशर (Androecium)

(ई) स्त्रीकेशर (Gynoecium)



चित्र 3.12

फूलको सबैभन्दा बाहिरी भागमा रहेका हरिया पत्रहरूलाई पत्रदल (Calyx) भनिन्छ । पत्रदल सेपलहरू (sepals) को समूह हो । यसले फूलको कोपिला अवस्थामा भित्री भागलाई जोगाएर राख्ने काम गर्दछ । पत्रदलभन्दा भित्री भागमा रहेका फूलका रङ्गीन भागलाई पुष्पदल (Corolla) भनिन्छ । पुष्पदल पेटलहरू (petals) को समूह हो । पुष्पदलले किराफट्याङ्ग्रालाई आकर्षित गरेर परागसेचन गर्नमा मदत गर्छ । पत्रदलको घेराभित्र पुङ्केशर (androecium) रहेको हुन्छ । पुङ्केशर स्टामेनहरू (stamens) को समूह हो । स्टामेनको फेदतिर रहेको त्यान्द्रा जस्तो भागलाई फिलामेन्ट (filament) र माथिल्लो फुकेको भागलाई परागकोठा (anther) भनिन्छ । परागकोठामा बन्ने परागकण (pollen grain) बाट भाले ग्यामेट (male gamete) को निर्माण हुन्छ । फूलको सबैभन्दा भित्रि भागमा स्त्रीकेशर (gynoecium) रहेको हुन्छ । स्त्रीकेशर पिस्टिलहरू (pistils) को समूह हो । पिस्टिललाई कार्पेल पनि भनिन्छ । पिस्टिलमा स्टिग्मा (stigma), स्टाइल (style) र ओभरी (ovary) रहेका हुन्छन् । यसको ओभरीभित्र रहेको ओभ्युल (ovule) मा पोथी ग्यामेट (female gamete) को निर्माण हुन्छ ।



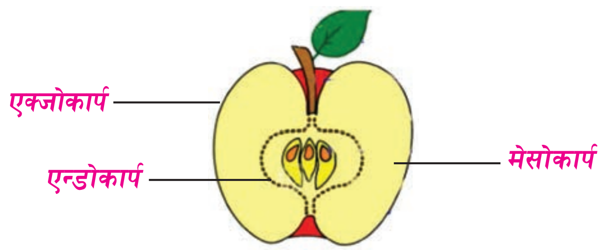
चित्र 3.13

पुङ्केशर र स्त्रीकेशरले परागसेचन (pollination) र गर्भाधान क्रिया (fertilization) मा भाग लिन्छन् । पुङ्केसरको परागकोठाबाट परागकण (pollen grain) स्त्रीकेशर को स्टिग्मा (stigma) सम्म पुग्ने क्रियालाई परागसेचन भनिन्छ । भाले ग्यामेट र पोथी ग्यामेटको मिलन हुनुलाई गर्भाधान क्रिया भनिन्छ । गर्भाधान क्रिया ओभ्युलभित्र हुन्छ । गर्भाधानपछि ओभ्युलबाट बिउ बन्छ र ओभरीबाट फल बन्छ ।

3.1.4 फल र यसका कार्यहरू (Fruit and its functions)

क्रियाकलाप 3.6

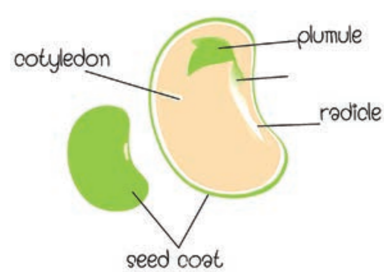
एउटा स्याउ वा गोलभैँडा लिएर त्यसलाई आधा हुने गरी काट्नुहोस् र त्यसको भित्री बनोट अध्ययन गर्नुहोस् । चित्रमा देखाए जस्तै के सबै भाग चिन्न सक्नुभयो, छलफल गर्नुहोस् ।



चित्र 3.14 फलका विभन्न भागहरू

फलको सबैभन्दा बाहिरको तह एक्जोकार्प (Exocarp हो । त्यसभित्रको बाक्लो गुदी भाग मेसोकार्प (Mesocarp) र सबैभन्दा भित्री तह एन्डोकार्प (Endocarp) हो । एन्डोकार्प भित्र बिउहरू रहेका हुन्छन् । यी तीनैओटा तहहरूलाई संयुक्त रूपमा पेरिकार्प (Pericarp) भनिन्छ । पेरिकार्पले बिउको सुरक्षा गर्छ ।

प्रायजसो फूल फुल्ने बिरुवाहरू बिउबाट प्रजनन गर्छन् । बिउको बाहिरी सतहमा seed coat रहेको हुन्छ र यसले बिउको भित्री भागको सुरक्षा गर्छ । बिउभित्र भ्रूण (embryo), एन्डोस्पर्म (endosperm) र फक्लेटा (cotyledon) रहेका हुन्छन् । भ्रूणमा रेडिकल (radicle) र प्लुमुल (plumule) हुन्छन् ।



चित्र 3.15

क्रियाकलाप 3.7

एउटा भिजाएको मकै र एउटा चनाको बिउ लिनुहोस् । दुवै बिउको seed coat निकालेर बिउको भित्री भागको अवलोकन गर्नुहोस् । भ्रूणको रेडिकल र प्लुमुलको पहिचान गरी छलफल गर्नुहोस् ।

(अ) के दुवै बिउको भित्री बनोट समान छ ?

(आ) के दुवै बिउमा फक्लेटाको सङ्ख्या समान छ ?

(इ) के दुवै बिउमा एन्डोस्पर्मको आकार समान छ ?

(ई) कुन बिउ एकदलीय र कुन दुईदलीय हो ?

एकदलीय बिरुवाको बिउमा एउटा मात्र फक्लेटा र ठुलो एन्डोस्पर्म हुन्छन् । दुईदलीय बिरुवाको बिउमा दुईओटा फक्लेटा र साना एन्डोस्पर्म हुन्छन् । छिप्पिएको बिउ उचित तापक्रम र पानीको उपस्थितिमा उम्रिन्छ । बिउ अङ्कुर हुँदा फक्लेटाबाट पोषण प्राप्त गरी रेडिकलले जरा बनाउँछ भने प्लुमुलले काण्ड (shoot) बनाउँछ । बिउको अङ्कुरणपछि भ्रूण (embryo) नै बिरुवाका रूपमा विकसित हुन्छ ।

परियोजना कार्य

उद्देश्य : हर्बेरियम निर्माण गर्नु

आवश्यक सामग्री : एकदलीय र दुईदलीय बिरुवाका जरा, पात र फूलसहितका बिरुवा, कैँची, ब्रस, प्लास्टिकको थैली, पुराना पत्रिका र किताब, गम वा सेलो टेप, सादा कागज ।

विधि

1. जरासहितको एकदलीय र दुईदलीय बिरुवा सङ्कलन गर्नुहोस् ।
2. जरालाई ब्रसले सफा गर्नुहोस् ।
3. बिरुवालाई केहीबेर ओइलाउन दिनुहोस् ।
4. बिरुवालाई छुट्टाछुट्टै पत्रिकाका बिचमा राखेर किताबले थिचेर राख्नुहोस् । दुई दिनको अन्तरालमा पत्रिका फेर्नुहोस् ।
5. अन्त्यमा बिरुवालाई फरक फरक A4 साइजको सादापेपरमा टाँसेर तिनीहरूको नामाकरण गरी विशेषता लेख्नुहोस् ।

छलफल र निष्कर्ष

आफूले तयार गरेको हर्बेरियम कक्षाकोठामा प्रस्तुत गरी बिरुवाका विभिन्न भाग र तिनीहरूका कार्यका सम्बन्धमा छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

अभ्यास

१. **तल दिइएका प्रश्नको सही विकल्पमा ठिक चिह्न (✔) लगाउनुहोस् :**

(क) जराको मुख्य काम कुन हो ?

(अ) पानी र लवण पातसम्म पुऱ्याउनु

(आ) पानी र लवण डाँठसम्म पुऱ्याउनु

(इ) खाद्यपदार्थलाई प्रत्येक भागमा पुऱ्याउनु

(ई) खाद्यपदार्थलाई जम्मा गरेर राख्नु

(ख) सामान्यतया बिरुवाको कुन भागले प्रकाश संश्लेषण क्रिया गर्दछ ?

(अ) पात (आ) डाँठ

(इ) फूल (ई) फल

(ग) दिइएका मध्ये बिरुवाको रूपान्तरित काण्ड कुन हो ?

(अ) सखरखण्ड (आ) आलु

(इ) उखु (ई) गाजर

(घ) परागसेचन क्रियामा के हुन्छ ?

(अ) परागकण बन्ने कार्य

(आ) परागकण अण्डाणुसम्म पुग्ने कार्य

(इ) परागकणबाट परागनली बन्ने कार्य

(ई) परागकण स्टिग्मासम्म पुग्ने कार्य

(ङ) तालिकामा फूलका विभिन्न भाग दिइएका छन् ।

१. स्टामेन	४. एन्थर	७. सेपल
२. ओभरी	५. स्टिग्मा	८. पिस्टिल
३. पेटल	६. परागकण	९. ओभ्युल

फूलका भाले अङ्गहरू कुन कुन हुन् ?

(अ) ३, ५, ८ (आ) १,४,७ (इ) १,४,६ (ई) २, ५, ९

(च) चित्रमा किराबाट पोषण प्राप्त गर्ने बिरुवाको पात देखाइएको छ। यो पात ढुङ्ग्रो जस्तो हुन्छ। यसको नजिक किरा आएमा ढुङ्ग्रो माथि भएको ढक्कनले छोपेर किरालाई भित्र पसाई पाचन रसद्वारा मारेर बिरुवाले पोषक तत्त्व सोसेर लिन्छ।

यस बिरुवाको ढुङ्ग्रो जस्तो पात के कामका लागि रूपान्तरण भएको हो ?

(अ) किरा समात्न (आ) किरा मारेर खान

(इ) किराबाट पोषण प्राप्त गर्न (ई) किरालाई छोप्न

(छ) फलको प्रमुख कार्य के हो ?

(अ) बिउलाई सुरक्षा गर्नु (आ) प्रजनन गर्नु

(इ) नयाँ बिरुवा विकासमा सहयोग गर्नु (ई) बिउ छरिन सहयोग गर्नु

(ज) बिरुवामा प्रजनन हुँदा दिइएका मध्ये कुन क्रिया पहिला हुन्छ ?

(अ) बिउ बन्ने (आ) गर्भाधान

(इ) भाले लैङ्गिक बन्ने (ई) परागसेचन

२. तल दिइएका शब्दहरूबाट सही शब्द छानेर खाली ठाउँ भर्नुहोस् :

डाँठ, जरा, पात, फल, फूल, बिउ

(क) टेन्ड्रिल बिरुवाको ....को रूपान्तरण हो।

(ख) बिरुवाको खानाको कारखाना .... हो।

(ग) सोसिएको पानीलाई पातसम्म पुऱ्याउने काम..................ले गर्दछ।

(घ) माटोबाट लवण सोस्ने काम ....ले गर्दछ।

३. तल दिइएका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) पातका कुनै दुईओटा कामहरू लेख्नुहोस्।

(ख) बिरुवाका रूपान्तरित डाँठहरूको नाम लेख्नुहोस् ।

(ग) जराका कुनै तीनओटा कामहरू लेख्नुहोस् ।

(घ) डाँठका प्रमुख कामहरू के के हुन् ?

(ङ) प्रायजसो सुक्खा ठाँउमा हुर्कने बिरुवाहरूका पात काँडाका रूपमा रूपान्तरित हुँदा तिनीहरूलाई के फाइदा हुन्छ ?

(च) नजिकैको हाटबजारमा रेस्माले सखरखण्ड र नरेशले आलु किने छन् ।

(अ) रेस्माले बिरुवाको जरा, पात, फल वा बिउ के किनिन् ? व्याख्या गर्नुहोस् ।

(आ) नरेशले बिरुवाको जरा, पात, फल वा बिउ के किने ? व्याख्या गर्नुहोस् ।

(इ) सखरखण्ड त्यसरी रूपान्तरित भएर के के काम गर्छ ?

(ई) आलु त्यसरी रूपान्तरित भएर के के काम गर्छ ?

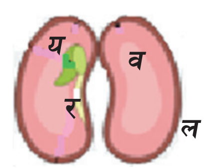
(छ) चित्रमा एउटा सिमीको बिउको भित्री बनोट देखाइएको छ । य, र, ल तथा व यसका केही भागहरू हुन् ।

(अ) यसका कुन कुन भागले नयाँ बिरुवा बनाउँछन् ?

(आ) बिउ उम्रदा पहिला कुन भाग निस्कन्छ ?

(इ) भाग 'र' तथा 'ल' को काम के के हो ?

(ई) यो बिउ गँहुको बिउभन्दा कसरी फरक छ ?



3.2 मेरुदण्ड नभएका जनावरहरू (Invertebrates)

चित्र 3.16

(अ) चित्रमा देखाइएका सजीवको बनोटमा के फरक छ ?

(आ) के सबै सजीवको शरीरमा हाड हुन्छ ?

हामी हाम्रो वरपर विभिन्न प्रकारका जनावरहरू देख्छौँ । तीमध्ये कुनै जीवमा मेरुदण्ड हुन्छ भने कतिपयमा मेरुदण्ड हुँदैन । हाम्रो वरपर पाइने गाई, भैँसी, कुकुर, बिराला, चरा आदि मेरुदण्ड भएका जनावर हुन् । गड्यौँला, झिँगा, जुका, साङ्ला, चिप्लेकिरा, शङ्खेकिरा आदि मेरुदण्ड नभएका जनावर हुन् । अझ कतिपय जीवहरू यति साना हुन्छन कि तिनीहरूलाई आँखाले देख्न सकिँदैन । यस्ता जीवहरूलाई हेर्न सूक्ष्मदर्शक यन्त्र चाहिन्छ । आँखाले देख्न नसकिने साना जीवहरू एउटा कोषले मात्र बनेका वा एककोषीय (unicellular) हुन्छन् भने अन्य बहुकोषीय (multicellular) हुन्छन् ।

क्रियाकलाप 3.8

तपाईँको घर/विद्यालय/बगैँचा/पोखरी/खेत/चउर वरपर अवलोकन गरी मेरुदण्ड नभएका जनावरहरू अवलोकन गर्नुहोस् । तिनीहरूको बनोट र तिनले देखाउने लक्षणका आधारमा विभिन्न समूहमा विभाजन गरी छलफल गर्नुहोस् :

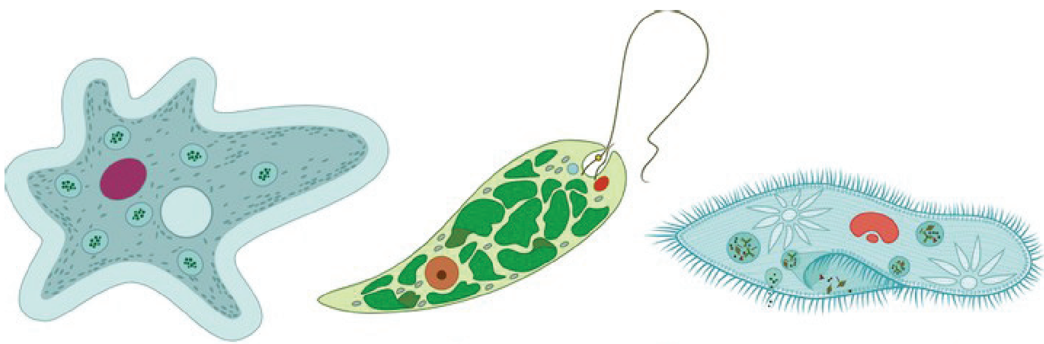
लक्षणहरू	शरीरको आकार		खण्ड खण्ड		बस्ने ठाउँ		पखेटा		शरीरको बाहिरी सतह	
	गोलो	चेप्टो	परेको	नपरेको	जमिन	पानी	भएको	नभएको	सुक्खा	नरम
जीवको नाम										
अन्य दुई लक्षणहरू										

उपर्युक्त क्रियाकलापबाट हामी थाहा पाउछौँ कि मेरुदण्ड नभएका जनावरहरू पनि फरक फरक किसिमका हुन्छन् । यिनीहरूका विशेषतामा देखिने समानता र असमानताका आधारमा नौओटा समूह (Phylum) मा वर्गीकरण गरिएको छ। जसलाई निम्नानुसार उल्लेख गरिएको छ :

1. एककोषीय जनावरहरू (Unicellular animals)

क्रियाकलाप 3.9

शिक्षकको सहयोगमा सूक्ष्मदर्शक यन्त्रको मदतले अमिबाको अवलोकन गर्नुहोस् र चित्र बनाई लक्षणहरूको सूची तयार गर्नुहोस् ।



अमिवा *युग्लिना* *पारामेसियम*

चित्र 3.17

एककोषीय जनावरहरूका लक्षणहरू निम्नानुसार छन् :

(क) एककोषीय जीवहरूको शरीर एउटा मात्र कोषले बनेको हुन्छ ।

(ख) यिनीहरू प्रायः पानीमा पाइन्छन् र केही परजीवी हुन्छन् ।

(ग) यिनीहरूले नक्कली खुट्टा, फ्लाजेला वा सिलिया जस्ता अङ्गले हिँडडुल गर्छन् ।

(घ) यिनीहरूले एउटै कोषबाट पाचन र प्रजनन जस्ता क्रियाहरू गर्छन् । यिनीहरूमा प्रजनन अमैथुनिक विधिबाट हुन्छ ।

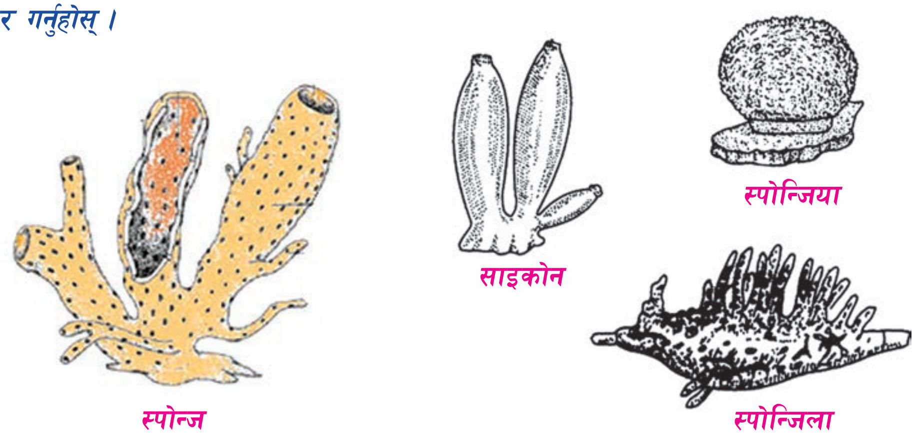
एककोषीय जनावरहरूको समूहलाई प्रोटोजोआ (Protozoa) भनिन्छ ।

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

2. छिद्रयुक्त शरीर भएका जनावरहरू (Porous animals)

क्रियाकलाप 3.10

शिक्षकको सहयोगमा स्पोन्जको स्पेसिमेनको अवलोकन गर्नुहोस् र चित्र बनाई लक्षणहरूको सूची तयार गर्नुहोस् ।



चित्र 3.18

छिद्रयुक्त शरीर भएका जनावरहरूका लक्षणहरू निम्नानुसार छन् :

(क) यिनीहरूको शरीर दुई तह कोष (diploblastic) बाट बनेको हुन्छ ।

(ख) शरीरभरि छिद्र छिद्र हुन्छन् जसलाई ओस्टिया (ostia) भनिन्छ। यिनीहरूको माथिल्लो भागमा एउटा प्वाल हुन्छ जसलाई ओस्कुलम (osculum) भनिन्छ ।

(ग) यिनीहरू पानीमा कुनै वस्तुसँगै टाँस्सिएर रहन्छन् ।

(घ) शरीरमा रहेका ओस्टियाबाट (ostia) पानी र खाद्य पदार्थभित्र जान्छ । त्यसैगरी अनावश्यक पदार्थ ओस्कुलम (osculum) बाट बाहिर आउँछ ।

(ङ) यिनीहरूमा रिजेनेरसन प्रक्रियाबाट प्रजनन हुन्छ। शरीरको टुक्रिएको भागबाट नयाँ जीव बन्ने प्रक्रियालाई रिजेनेरेसन भनिन्छ ।

छिद्रयुक्त जनावरहरूको समूहलाई पोरिफेरा (Porifera) भनिन्छ ।

यस समूहका उदाहरणहरू : स्पोन्जिला, साइकोन आदि हुन् ।

3. खोक्रो शरीर भएका जनावरहरू (Hollow bodied animals)

क्रियाकलाप 3.11

हाइड्राको स्थायी स्लाइडको अवलोकन गर्नुहोस् र त्यसको चित्र बनाई लक्षणहरूको सूची तयार गर्नुहोस् :

हाइड्रा

मुगा

चित्र 3.19

खोक्रो शरीर भएका जनावरहरूका लक्षणहरू निम्नानुसार छन् :

(क) यिनीहरूको शरीर खोक्रो नली जस्तो हुन्छ ।

(ख) मुखको चारैतिर मसिना धागा जस्ता टेन्टाकल्स हुन्छन् ।

(ग) खाना लिने र निष्कासन गर्ने दुवै कार्य मुख जस्तै अङ्गबाट नै गर्छन् ।

(घ) यिनीहरू टेन्टाकल्सका मदतले खाना मुखभित्र लैजाने र हिँडडुल गर्ने गर्दछन् ।

(ङ) यिनीहरूको शरीर टुक्रिएर तथा शरीरमा टुसा पलाएर प्रजनन हुन्छ ।

खोक्रो शरीर भएका जनावरको समूहलाई सिलेन्टरेटा (Coelenterata) भनिन्छ ।

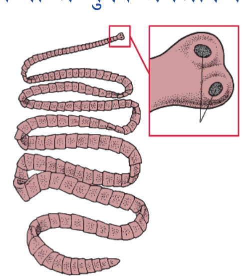
यस समूहका उदाहरणहरू : हाइड्रा, मुगा, जेलिफिस आदि ।

4. चेप्टो शरीर भएका जनावरहरू (Flat animals)

क्रियाकलाप 3.12

टेपवर्मको स्पेसिमेनको वा घर तथा मासु पसलमा खसीको कलेजोमा भएको नाम्ले जुका अवलोकन गर्नुहोस् र चित्र बनाई लक्षणहरूको सूची तयार गर्नुहोस् :

लिभरफ्ल्युक



टेपवर्म

चित्र 3.20

चेप्टा शरीर भएका जनावरहरूका लक्षणहरू निम्नानुसार छन् :

(क) यिनीहरूको शरीर चेप्टो, फराकिलो वा रिबन जस्तो लामो हुन्छ ।

(ख) यिनीहरू परजीवी हुन्छन् ।

(ग) मुखका रूपमा चुसक हुन्छ जसबाट चुसेर खाने गर्दछन् ।

(घ) यिनीहरूमा पाचन नलीको विकास भएको हुन्छ तर मलद्वार (anus) विकास भएको हुँदैन ।

(ङ) यिनीहरू उभयलिङ्गी हुन्छन् अर्थात एउटै जनावरमा भाले र पोथी दुवै प्रजनन अङ्ग हुन्छन् । तर एक पटकमा एउटामात्र सक्रिय हुन्छ ।

चेप्टा जीवहरूको समूहलाई प्लेटिहेल्मिन्थेस (Platyhelminthes) भनिन्छ ।

यस समूहका जनावरहरूका उदाहरणमा लिभरफ्ल्युक, टेपवर्म आदि पर्दछन् ।

5. खण्ड खण्ड नपरेका डोलाकार जनावरहरू (Unsegmented cylindrical animals)

क्रियाकलाप 3.13

पेटमा पर्ने जुका (Ascaris) को स्पेसिमेनको अवलोकन गर्नुहोस् र चित्र बनाई लक्षणको सूची तयार गर्नुहोस् :

जुका

हुकवर्म

चित्र 3.21

खण्ड खण्ड नपरेका डोलाकार जनावरहरूका लक्षणहरू निम्नानुसार छन् :

(क) यिनीहरूको शरीर डोलाकार हुन्छ तर खण्ड खण्ड परेको हुँदैन ।

(ख) शरीरलाई क्युटिकलले ढाकेको हुन्छ ।

(ग) प्रायजसो यिनीहरू परजीवी हुन्छन् । केही पानीमा स्वतन्त्र रूपमा बस्छन् ।

(घ) यिनीहरूका भाले र पोथी बेग्ला बेग्लै हुन्छन् । त्यसैले यिनीहरूलाई एकलिङ्गी जनावर भनिन्छ ।

(ङ) यिनीहरूमा मुख र मलद्वारसहित पूर्ण पाचननली हुन्छ ।

यस समूहलाई नेमाटहेल्मिन्थेस (Nemathelminthes) भनिन्छ ।

यस समूहका उदाहरणमा पेटमा पर्ने जुका (Ascaris), हुकवर्म (Hookworm) आदि पर्दछन् ।

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

क्रियाकलाप 3.14

नजिकैको चउरबाट ल्याएको एउटा गड्यौलाको अवलोकन गर्नुहोस् र चित्र बनाई लक्षणहरूको सूची तयार गर्नुहोस् ।

चित्र 3.22 गँड्यौला, जुका (leech)

खण्ड खण्ड परेका डोलाकार जनावरहरूका लक्षणहरू निम्नानुसार छन् :

(क) शरीर डोलाकार र खण्ड खण्ड परेको हुन्छ ।

(ख) शरीरमा मुलायम, रसिलो छाला हुन्छ र यसैबाट सास फेर्छन् ।

(ग) प्रायः पानी र ओसिलो माटामा पाइन्छन् ।

(घ) यिनीहरूमा भाले र पोथी अङ्ग एउटैमा हुन्छ अर्थात यिनीहरू उभयलिङ्गी हुन्छन् ।

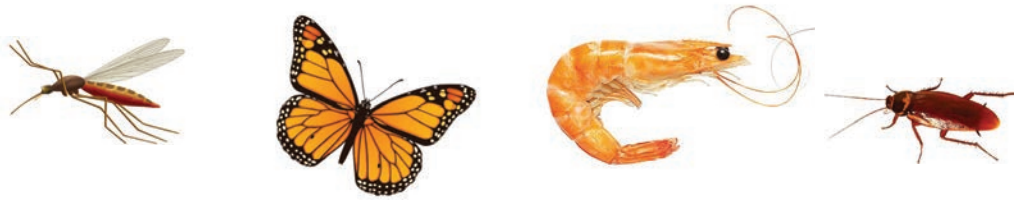
(ङ) गँड्यौला र स्यान्डवर्ममा रहेका मसिना कत्ला जस्तै सिटी (Setae) र जुकामा रहेको तल्लो टाँसिने चुसक (sucker) का मदतले हिँडडुल गर्छन् ।

खण्ड खण्ड परेका जनावरको समूहलाई एनिलिडा (Annelida) भनिन्छ । यस समूहमा गँड्यौला, जुका आदि पर्दछन् ।

7. खण्ड खण्ड खुट्टा भएका जनावरहरू (Animals with jointed legs)

क्रियाकलाप 3.15

एउटा साङ्गलाको अवलोकन गर्नुहोस् र लक्षणहरूको सूची तयार गर्नुहोस् :



लामखुट्टे, *पुतली,* *झिँगेमाछा* *साङ्गला*

चित्र सं 3.23

खण्ड खण्ड खुट्टा भएका जनावरहरूका लक्षणहरू निम्नानुसार छन् :

(क) यिनीहरूका खुट्टा खण्ड खण्ड जोडिएर बनेका हुन्छन् । तीन जोडा वा त्यसभन्दा बढी खुट्टाहरू र पखेटा हुन्छन् ।

(ख) शरीरको बाहिरी तह कडा आवरणले बनेको हुन्छ । यसलाई एक्जोस्केलेटन भनिन्छ ।

(ग) भाले र पोथी फरक फरक हुन्छन् ।

(घ) प्रायजसो यिनीहरूमा संयुक्त आँखा पाइन्छन् जसले गर्दा यिनीहरूले टाउको नघुमाइकन पनि चारैतिरका वस्तुहरू स्पष्ट देख्न सक्छन् ।

खण्ड खण्ड खुट्टा भएका जनावरको समूहलाई अर्थ्रोपोडा (Arthropoda) भनिन्छ । यस समूहमा लामखुट्टे, पुतली, गँगटो, झिँगेमाछा, साङ्गला आदि पर्दछन् ।

8. नरम शरीर भएका जनावरहरू (Soft bodied animals)

क्रियाकलाप 3.16

एउटा शङ्खेकिराको अवलोकन गर्नुहोस् र चित्र बनाई लक्षणको सूची तयार गर्नुहोस् :

शङ्खेकिरा *सिपी* *अक्टोपस*

चित्र 3.24

नरम शरीर भएका जनावरहरूका लक्षणहरू निम्नानुसार छन् :

(क) नरम र मुलायम शरीर हुन्छ र मांसपेशीले बनेका खुट्टा हुन्छन् । यिनैका मदतले यिनीहरू हिँडडुल गर्छन् ।

(ख) यी जनावरहरू पानी र जमिन दुवै ठाँउमा पाइन्छन् ।

(ग) यिनीहरूका टाउकामा टेन्टाकल्स हुन्छ ।

(घ) प्रायः शरीरलाई ढाक्ने कडा आवरण हुन्छ जसलाई सेल (shell) भनिन्छ ।

(ङ) भाले र पोथी छुट्टाछुट्टै हुन्छन् ।

नरम शरीर भएका जनावरहरूको समूहलाई मोलस्का (Mollusca) भनिन्छ । यस समूहका उदाहरणमा शङ्खेकिरा, सिपी, अक्टोपस आदि पर्दछन् ।

9. काँडायुक्त छाला भएका जनावरहरू (Spiny animals)

क्रियाकलाप 3.17

एउटा तारामाछाको स्पेसिजको अवलोकन गर्नुहोस् र चित्र बनाई लक्षणको सूची तयार गर्नुहोस्

स्टारफिस

सिअर्चिन

चित्र 3.25

काँडायुक्त छाला भएका जनावरहरूका लक्षणहरू निम्नानुसार छन् :

(क) बाहिरी शरीर काँडासहितको आवरणले ढाकिएको हुन्छ ।

(ख) यिनीहरू समुद्रमा पाइन्छन् ।

(ग) यिनीहरूको टाउको हुँदैन ।

(घ) यिनीहरूमा पौडिनका लागि ट्युब फिट (tube feet) हुन्छ ।

(ङ) प्रायः यी जीवहरूमा रिजेनेरसन क्षमता हुन्छ ।

काँडायुक्त आवरण भएका जनावरको समूहलाई एकिनोडर्माटा (Echinodermata) भनिन्छ । यस समूहमा स्टारफिस, सिअर्चिन, सिकुकुम्बर आदि पर्दछन् ।

अभ्यास

१. **तलका प्रश्नको सही विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :**

(क) शङ्खेकिरा कुन फाइलममा पर्छ ?

(अ) प्लाटिहेल्मिन्थेस (आ) एनिलिडा

(इ) निमाथेल्मिन्थेस (ई) मोलस्का

(ख) कुन फाइलमका जनावरहरू समुद्रमा मात्र पाइन्छन् ?

(अ) पोरिफेरा (आ) प्रोटोजोवा

(इ) इकिनोडर्माटा (ई) मोलस्का

(ग) एककोषीय जनावर कुन हो ?

(अ) स्पोन्ज (आ) हाइड्रा

(इ) पारामेसियम (ई) प्लानेरिया

(घ) डोलाकार तर खण्ड खण्ड शरीर नभएका जनावरहरूको लक्षण कुन हो ?

(अ) विकसित पाचन प्रणाली भएको (आ) शरीर क्युटिकलले ढाकेको

(इ) मलद्वार नभएको (ई) सिटीबाट चाल गर्ने

(ङ) शरीर लामो तथा बेलानाकार, खण्ड खण्ड नपरेको, एकलिङ्गी परजीवी जीव कुन हो ?

(अ) चउरमा पाइने जुका (आ) पेटमा पाइने जुका

(इ) नाम्ले जुका (ई) चिप्ले किरा

(च) झिँगेमाछाको प्रमुख लक्षण कुन हो ?

(अ) पखेटा नहुनु (आ) पानीमा पाइनु

(इ) शरीर खण्ड खण्ड हुनु (ई) खुट्टा खण्ड खण्ड हुनु

२. तल दिइएका शब्दहरूबाट सही शब्द छानेर खाली ठाउँमा भर्नुहोस् :

टेन्टाकल्स्, द्विलिङ्गी, एनिलिडा, पोरिफेरा, प्रोटोजोवा

(क) डोलाकार तर खण्ड खण्ड परेको शरीर भएका सजीवलाई फाइलम...................... मा राखिन्छ ।

(ख) चेप्टो शरीर भएका जनावरहरू .... हुन्छन् ।

(ग) स्पोन्जलाई फाइलम...............................मा राखिएको छ ।

(घ) सबै एककोषीय सजीवहरूलाई फाइलम ....मा राखिएको छ ।

३. तल दिइएका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) दिइएका सजीवका फाइलमको नाम लेख्नुहोस् ।

जुका, झिँगेमाछा, तारामाछा, गँड्यौला, युग्लिना

(ख) पुतलीलाई किन अथ्रोपोडा फाइलममा राखिएको हो ?

(ग) फाइलम प्रोटोजोवाका कुनै तीनओटा लक्षणहरू लेख्नुहोस् ।

(घ) कस्ता जनावरलाई पोरिफेरा फाइलममा राखिन्छ ?

(ङ) उभयलिङ्गी जनावरभित्र पर्ने कुनै दुईओटा फाइलमको नाम लेख्नुहोस् ।

(च) चेप्टेकिरा र डोलाकार किराको एउटा समान गुण र एउटा असमान गुण लेख्नुहोस् ।

(छ). फाइलम मोलस्कामा पर्ने जीवका कुनै तीनओटा लक्षणहरू लेख्नुहोस् ।

(ज) फरक लेख्नुहोस् :

(अ) प्रोटोजोआ र पोरिफेरा

(आ) आर्थ्रोपोडा र मोलस्का

(इ) गँड्यौला र चुर्ना

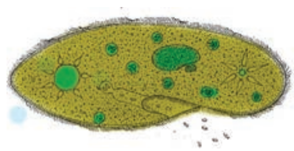
(ई) पेटमा पर्ने जुका र रगत सोस्ने जुका

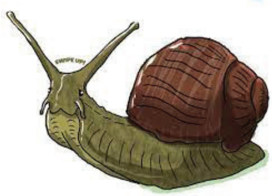
(झ) तल दिइएका जनावरको सफा चित्र बनाउनुहोस् ।

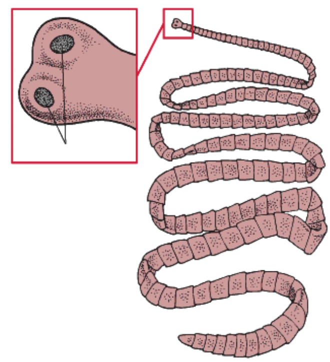
अमिबा, गड्यौँला, शङ्खेकिरा, हाइड्रा

(ञ) पेटमा पर्ने जुका र गड्यौला उस्ता उस्तै देखिने भए तापनि तिनीहरूलाई वर्गीकरण गर्दा फरक फरक समूहमा राख्नुपर्ने कारण व्याख्या गर्नुहोस् ।

४. दिइएका चित्रका आधारमा निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :







(क) कुन जनावरको टाउकोमा टेन्टाकल्स पाइन्छ ?

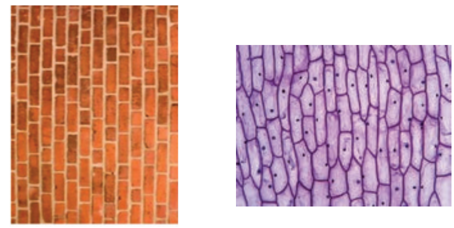
(ख) कुन जनावरमा टाउको हुँदैन ?

(ग) कुन जनावरको सबै जीवन प्रक्रिया एउटै कोषभित्र हुन्छ ?

(घ) मानिसको पेटमा परजिवीका रूपमा पाइने जनावर कुन हो ?

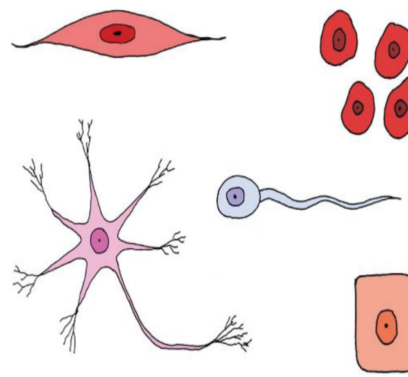
3.3 जीवकोष (The Cell)

दिइएका चित्रमा इँटाले बनाएको गारो र सूक्ष्मदर्शकयन्त्रबाट देखिएको प्याजको पत्रको तह देखाइएको छ । ती चित्रहरूको अवलोकन गर्नुहोस्। यी दुईओटा चित्रमा के समानता र भिन्नता रहेका छन्, छलफल गर्नुहोस् ।



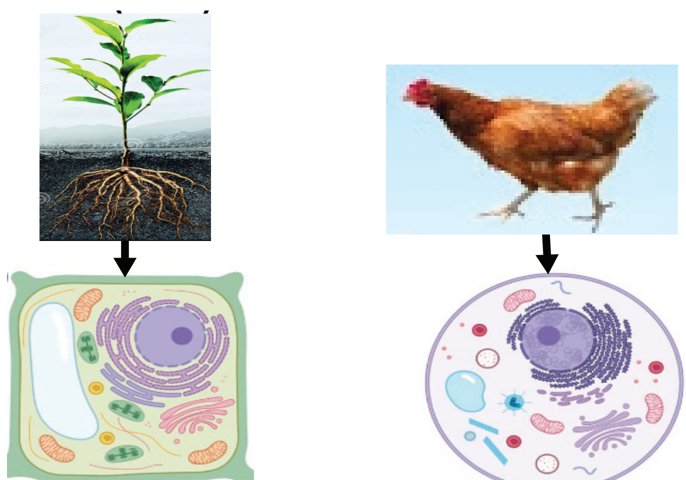
चित्र 3.26

जसरी गारो वा भित्ताको निर्माण इँटा वा ढुङ्गाबाट बनेको हुन्छ, त्यसै गरी सजीवको शरीर निर्माण जीवकोषबाट भएको हुन्छ। फरक यति मात्र हो कि इँटा निर्जीव वस्तु हो भने जीवकोष जीवित हुन्छ। इँटाहरू थप्दै जाँदा भित्ताको साइज बढ्दै गए जस्तै कोषहरूको सङ्ख्या बढ्दा हाम्रो शरीरको साइज पनि बढ्छ । यिनै कोषहरू सजीवको जीवनका आधार हुन् । कोषलाई जीवनको संरचनात्मक र कार्यात्मक एकाइ भनिन्छ । यसको कारण के होला, छलफल गर्नुहोस् ।



चित्र 3.27 विभिन्न आकार र साइजका कोषहरू

सबै सजीवको शरीर जीवकोषबाट बनेको हुन्छ । कोषहरू विभिन्न आकार र साइजका हुन्छन् किनकि तिनीहरूले शरीरभित्र फरक फरक काम गर्नुपर्ने हुन्छ । केही सजीवको शरीर एउटा कोषबाट बनेको हुन्छ जसलाई एककोषीय जीव (unicellular organisms) भनिन्छ । धेरै कोषहरूबाट बनेको सजीवलाई बहुकोषीय सजीव (multicellular organism) भनिन्छ ।



चित्र 3.28

बहुकोषीय जीवमा कोषहरूले तन्तु, तन्तुहरूले अङ्ग, अङ्गले प्रणाली र प्रणालीको समूहबाट सजीवको शरीर बनेको हुन्छ । यसै गरी बिरुवाको शरीर निर्माण वनस्पति कोषले गर्दछन्

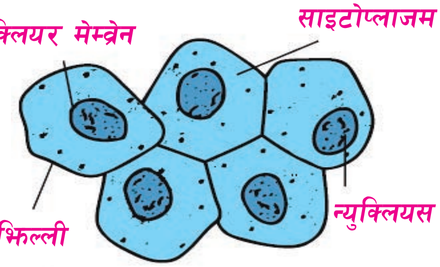
भने जनावरको शरीर निर्माण जनावर कोषले गर्दछन् । सबै सजीवको शरीरको निर्माण कोषले नै बनेको हुन्छ ।

के वनस्पतिको शरीर निर्माण गर्ने कोष र जनावरको शरीर निर्माण गर्ने कोष एउटै किसिमका हुन्छन् होला ? चित्रको अवलोकन गरी आकार र बनोटमा फरक छुट्याउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.18

उद्देश्य : गालाको कोष अवलोकन गर्नु

आवश्यक सामग्री : टुथपिक वा सिन्का, स्लाइड, कभर स्लिप, मिथाइलिन ब्लु, सूक्ष्मदर्शक यन्त्र ।



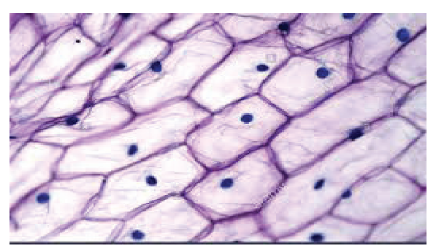
चित्र 3.29 मानिसको गालाको कोष

विधि

एउटा टुथपिक वा सिन्काको फराकिलो छेउबाट गालाभित्रको सतहमा घाउ नहुने गरी विस्तारै कोट्याएर आएको पदार्थलाई एउटा स्लाइडमाथि राख्नुहोस् । त्यसमाथि एक थोपा मिथाइलिन ब्लु राखेर कभरस्लिपले हावाको फोका नरहने गरी ढाक्नुहोस् । स्लाइडलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रद्वारा हेर्नुहोस् र देखिएको बनोटको चित्र बनाउनुहोस् ।

छलफल र निष्कर्ष

सूक्ष्मदर्शक यन्त्रबाट अवलोकन गर्दा देखिएका संरचनाको के के हुन् छलफल गर्नुहोस् । के कोषमा न्युक्लियस, कोषझिल्ली र साइटोप्लाज्म जस्ता अवयवहरू देख्नुभयो ?


चित्र 3.30 प्याजको कोष

क्रियाकलाप 3.19

उद्देश्य : प्याजको कोष अवलोकन

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

विधि

1. एउटा प्याजलाई बिचबाट दुई टुक्रा हुने गरी काट्नुहोस् ।
2. फोरसेपको सहायताले एक टुक्रा प्याजको पातलो झिल्ली निकाल्नुहोस् ।
3. झिल्लीलाई वाचग्लासमा राखिएको स्याफ्रानिनमा केही समय डुबाएर राख्नुहोस् ।

4. झिल्लीलाई वाचग्लासमा राखिएको पानीमा केहीबेरका लागि राख्नुहोस् ।
5. एउटा स्लाइड माथि एक थोपा ग्लिसिरिन राख्नुहोस् । ग्लिसिरिनमा झिल्लीलाई राखेर कभरस्लिपले ढाक्नुहोस् ।
6. तयार भएको स्लाइडलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रद्वारा हेर्नुहोस् ।

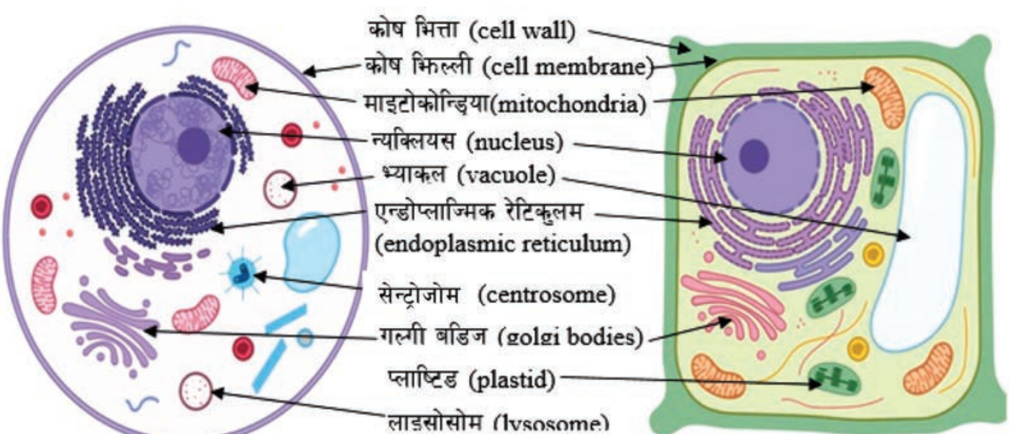
छलफल र निष्कर्ष : देखिएको संरचनाको चित्र बनाएर त्यसका विभिन्न भागको नामाकरण गर्नुहोस् । अब गालाको कोष र प्याजको कोषमा तुलना गरी जनावर र वनस्पति कोषबिच फरक पत्ता लगाउनुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

वनस्पति कोष र जन्तुकोषको बनोट (Structure of plant and animal cells)

दिइएको चित्रमा जनावर र वनस्पति कोषको चित्र अवलोकन गर्नुहोस् र निम्नलिखित प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् :

(अ) जनावर कोषमा पाइने तर वनस्पति कोषमा नपाइने कोषका अवयवहरू के के हुन् ?

(आ) वनस्पति कोषमा पाइने तर जनावर कोषमा नपाइने कोषका अवयवहरू के के होलान् ?



चित्र 3.31

(इ) के दुवै कोषका बाहिरी सतहहरू एउटै मोटाइका छन् ? यसले गर्दा जनावर र वनस्पति कोषहरूका आकारमा के फरक हुन्छ होला ?

कोष झिल्ली, साइटोप्लाज्म र न्युक्लियस कोषमा हुने मुख्य भागहरू हुन् । कोषमा रहने यस्ता भागलाई कोषका अवयव भनिन्छ । सबैभन्दा बाहिर कोषझिल्ली (cell membrane) हुन्छ जसले साइटोप्लाज्म र न्युक्लियसलाई घेरेर राखेको हुन्छ । वनस्पति कोषमा कोषझिल्ली (cell membrane) बाहिर कोष भित्ता (cell wall) पनि हुन्छ जुन बाक्लो तहका रूपमा देखिन्छ । साइटोप्लाज्ममा धेरै किसिमका अन्य अवयवहरू पनि रहेका

हुन्छन् । यस्ता अवयवहरूमा माइटोकोन्ड्रिया, भ्याकुल, प्लास्टिड, गोल्गी बडी, सेन्ट्रोजोम आदि पर्दछन् । कोषका केही प्रमुख अवयवको छोटो वर्णन तल गरिएको छ :

(क) कोष भित्ता (Cell wall)

कोष भित्ता बाक्लो, कडा (rigid) तथा निर्जीव प्रकृतिको हुन्छ । यो सेलुलोजबाट बनेको हुन्छ। कोष भित्ताले कोषलाई यान्त्रिक क्षतिबाट बचाउने र आकार दिने कार्य गर्दछ।

(ख) कोष झिल्ली (cell membrane)

कोष झिल्ली जनावर र वनस्पति कोष दुवैमा पाइन्छ । यो पातलो, तन्कने र सजीव प्रकृतिको हुन्छ । यो मुख्य रूपले लिपिड र प्रोटिनबाट बनेको हुन्छ । यसले कोषलाई चाहिने आवश्यक पदार्थलाई कोषभित्र जान दिने र नचाहिने पदार्थ कोषबाहिर पठाउने कार्य गर्दछ । त्यसैले यसलाई अर्धपारगम्य झिल्ली (semi-permeable) भनिन्छ ।

(ग) साइटोप्लाज्म (Cytoplasm)

कोष झिल्ली र न्युक्लियसका बिचमा रहेको अर्धतरल पदार्थलाई साइटोप्लाज्म भनिन्छ । यो पानी, लवण, खनिज, भिटामिन, प्रोटिन आदि मिलेर बनेको हुन्छ । यसमा कोषका विभिन्न अवयवहरू रहेका हुन्छन् । साइटोप्लाज्ममा सजीव र निर्जीव प्रकृतिका अवयवहरू हुन्छन् । सजीव प्रकृतिका अवयवलाई अर्गानेल (organelle) र निर्जीव प्रकृतिका अवयवलाई इन्क्लुजन (inclusion) भनिन्छ। साइटोप्लाज्ममा हुने प्रमुख अर्गानेलहरू निम्नानुसार छन् :

(अ) माइटोकोन्ड्रिया (Mitochondria)

जनावर कोष र वनस्पति कोष दुवैमा पाइने यो अवयव लाम्चो आकारमा रहेको हुन्छ। यसले जीवमा श्वासप्रश्वास क्रिया सञ्चालन गर्छ र शक्ति भण्डारण गर्छ। यसलाई जीवहरूको शक्तिको भन्डार पनि भनिन्छ ।

(आ) प्लास्टिड (Plastid)

प्लास्टिड वनस्पति कोषमा मात्र पाइने अवयव हो जसले खाद्यपदार्थहरूको निर्माण र सञ्चय गर्दछ। यिनीहरू रिबन, कप, थाल, छड आदि आकारमा हुन्छन् । यसका साथै फूल तथा फललाई आकर्षक रङ दिने कामसमेत यसले गर्दछ। बिरुवाका कोषमा क्लोरोप्लास्ट, क्रोमोप्लास्ट र ल्युकोप्लास्ट गरी तीन प्रकारका प्लास्टिडहरू पाइन्छन् । क्लोरोप्लास्टमा हरितकण पाइन्छ जुन बिरुवाको काण्ड र पातमा पाइन्छ । क्रोमोप्लास्ट विभिन्न रङको

हुन्छ जुन फूल र फलहरूमा पाइन्छ भने रङ्हीन ल्युकोप्लास्ट बिरुवाको जरामा पाइन्छ ।

(इ) भ्याकुल (Vacuole)

भ्याकुल पारदर्शक तरल पदार्थले भरिएका प्लास्टिकका थैला जस्ता हुन्छन् । कुनै जनावर कोषमा भ्याकुल हुँदैन र भएमा तिनीहरूको साइज वनस्पति कोषमा रहेको भ्याकुलको भन्दा सानो हुन्छ । यसले कोषमा रहेको पानीको मात्रालाई सन्तुलित राख्ने गर्दछ ।

(ई) सेन्ट्रोजोम (Centrosome)

सेन्ट्रोजोम जनावर कोषमा मात्र पाइन्छ । यो न्युक्लियस नजिकै रहेको हुन्छ र सूक्ष्म सिलिन्डर आकारको हुन्छ । यसले कोष विभाजन कार्यमा भूमिका खेल्छ ।

(उ) इन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम (Endoplasmic reticulum)

इन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम साइटोप्लाज्ममा जालो जस्तै फैलिएर रहेको हुन्छ । यसले न्युक्लियर मेम्ब्रेनलाई कोष झिल्लीसँग जोड्ने गर्दछ । शरीरलाई हाडहरूले आधार दिए जस्तै यसले कोषलाई यान्त्रिक आधार (mechanical support) प्रदान गर्दछ ।

(ऊ) लाइसोजोम (Lysosome)

लाइसोजोम पाचन इन्जाइमयुक्त एक किसिमको कोषको अवयव हो । यसले कोषमा विभिन्न पौष्टिक तत्त्वहरू पचाउन रस उत्पादन गर्छ ।

(ए) राइबोजोम (Ribosome)

इन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलमको सतहमा टाँसिएका साना गोलाकार संरचनालाई राइबोजोम भनिन्छ । यिनीहरू साइटोप्लाज्ममा पनि पाइन्छन् । राइबोजोमले कोषमा प्रोटिन संश्लेषण गर्ने कार्य गर्दछ ।

(ऐ) गल्गी बडी (Golgibodies)

गल्गी बडी जनावर र वनस्पति कोषमा पाइने अवयव हो । यसले प्रोटिन र लिपिडलाई परिवहन गर्ने, रूपान्तरण गर्ने र जम्मा गर्ने गर्दछ ।

(घ) न्युक्लियस (Nucleus)

साइटोप्लाज्ममा पाइने गोलाकार वा अन्डाकार वस्तुलाई न्युक्लियस भनिन्छ । यो न्युक्लियर

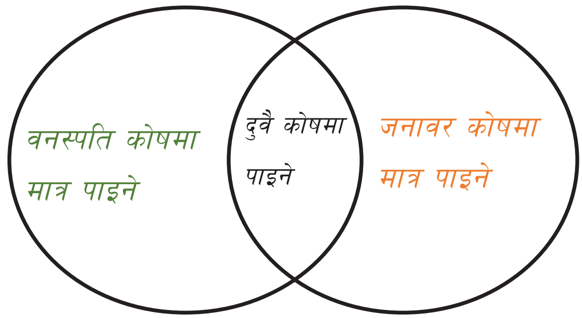
मेम्ब्रेन, न्युक्लियोप्लाज्म, न्युक्लियोलस र न्युक्लियर बडी वा क्रोमाटिन गरी चारओटा भाग मिलेर बनेको हुन्छ । यसले कोषका विभिन्न क्रियाकलापलाई नियन्त्रण गर्दछ ।

परियोजना कार्य

एउटा चार्टपेपर साइजको कार्डबोर्ड वा प्लाइउडको टुक्रा लिनुहोस् । त्यसमाथि माटो, थर्मोकोल वा अन्य उपयुक्त सामग्रीको प्रयोग गरी वनस्पति कोष र जनावर कोषको नमुना तयार गर्नुहोस् । कोषमा भएका अवयवमा उपयुक्त रङ लगाई विभिन्न भागको नामाकरण पनि गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.20

जनावर र वनस्पति कोषको चित्र हेरी दिइएका अवयवलाई सँगैको भेन डायग्राममा उचित स्थानमा लेख्नुहोस् ।



कोष झिल्ली, कोष भित्ता, साइटो प्लाज्म, न्युक्लियस, माइटोकोन्ड्रिया भ्याकुल, प्लास्टिड, राइबोजोम, लाइसोजोम सेन्ट्रोजोम

अभ्यास

१. तल दिइएका प्रश्नको सही विकल्पमा ठिक चिह्न (✔) लगाउनुहोस् :

(क) कुन अवयव जनावर कोषमा मात्र पाइन्छ ?

(अ) भ्याकुल (आ) प्लास्टिड

(इ) कोष भित्ता (ई) सेन्ट्रोजोम

(ख) दिइएका विशेषताका आधारमा वनस्पति कोष पहिचान गर्नुहोस् ।

(अ) यसमा कोष भित्ता, प्लास्टिड, सेन्ट्रोजोम र भ्याकुल हुन्छ ।

(आ) यसमा कोष भित्ता, कोष झिल्ली, प्लास्टिड र भ्याकुल हुन्छ ।

(इ) यसमा कोष झिल्ली, सेन्ट्रोजोम, राइबोजोम र साइटोप्लाज्म हुन्छ ।

(ई) यसमा न्युक्लियस, प्लास्टिड, लाइसोजोम र सेन्ट्रोजोम हुन्छ ।

(ग) कुन अवयवले अर्धपारगम्य झिल्लीको काम गर्छ ?

(अ) कोष झिल्ली (आ) एन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम

(इ) कोष भित्ता (ई) भ्याकुल

(घ) बिरुवा र जनावर कोष दुवैमा पाइने अवयव कुन हो ?

(अ) सेन्ट्रोजोम (आ) प्लास्टिड

(इ) कोष झिल्ली (ई) कोष भित्ता

(ङ) राइबोजोमलाई अर्को कुन नामले पनि चिनिन्छ ?

(अ) कोषको शक्ति गृह (आ) कोषको प्रोटिन कारखाना

(इ) आत्महत्या गर्ने अवयव (ई) कोषको केन्द्र

(च) साइटोप्लाज्ममा पाइने इन्क्लुजन कस्तो विशेषता भएको अवयव हो ?

(अ) निर्जीव प्रकृतिको (आ) सजीव प्रकृतिको

(इ) ठोस प्रकृतिको (ई) तरल प्रकृतिको

२. तल दिइएका शब्दबाट सही शब्द छानेर खाली ठाँउमा भर्नुहोस् :

प्लास्टिड, माइटोकोन्ड्रिया, न्युक्लियस् , भ्याकुल , साइटोप्लाज्म

(क) कोषभित्रका हरेक क्रियाकलापलाई नियन्त्रण गर्ने काम................ले गर्दछ ।

(ख) कोषको शक्ति गृह ....हो ।

(ग) बिरुवालाई खाना बनाउने कार्यमा ....ले सहयोग गर्दछ ।

(घ) कोषको न्युक्लियस र कोष झिल्लीका बिचमा फैलिएर रहेको तरल पदार्थलाई ....भनिन्छ ।

३. फरक लेख्नुहोस् :

(क) कोष झिल्ली र कोष भित्ता

(ख) वनस्पति कोष र जनावर कोष

(ग) प्लास्टिड र माइटोकोन्ड्रिया

४. तल दिइएका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) कोष भनेको के हो ?

(ख) कोषलाई जीवनको आधारभूत एकाइ मानिनुको कारण लेख्नुहोस् ।

(ग) कोषको कुन भागलाई शक्ति गृह भनिन्छ, किन ?

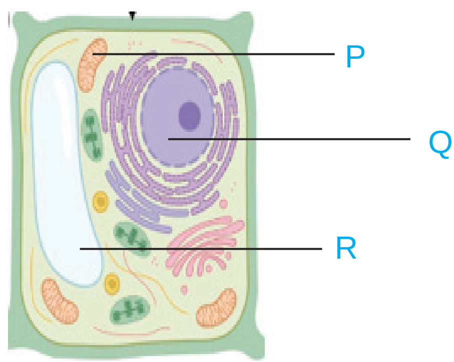
(घ) वनस्पति कोष र जनावर कोषको सफा चित्र बनाई नामाकरण गर्नुहोस् ।

(ङ) जनावर कोषमा मात्र पाइने अवयवहरू के के हुन्, उल्लेख गर्नुहोस् ।

(च) साइटोप्लाज्ममा पाइने कुनै चार अवयवको नाम लेख्नुहोस् ।

(छ) कोषको भित्री बनोटको अध्ययन गर्नका लागि प्रायजसो वनस्पति कोषको छनोट गर्नुपर्ने कारण के होला ? छोटकरीमा व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ज) दिइएको वनस्पति कोषको चित्रको अध्ययन गरी निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :



(अ) P, Q र R को नाम लेख्नुहोस् ।

(आ) P को काम के हो ?

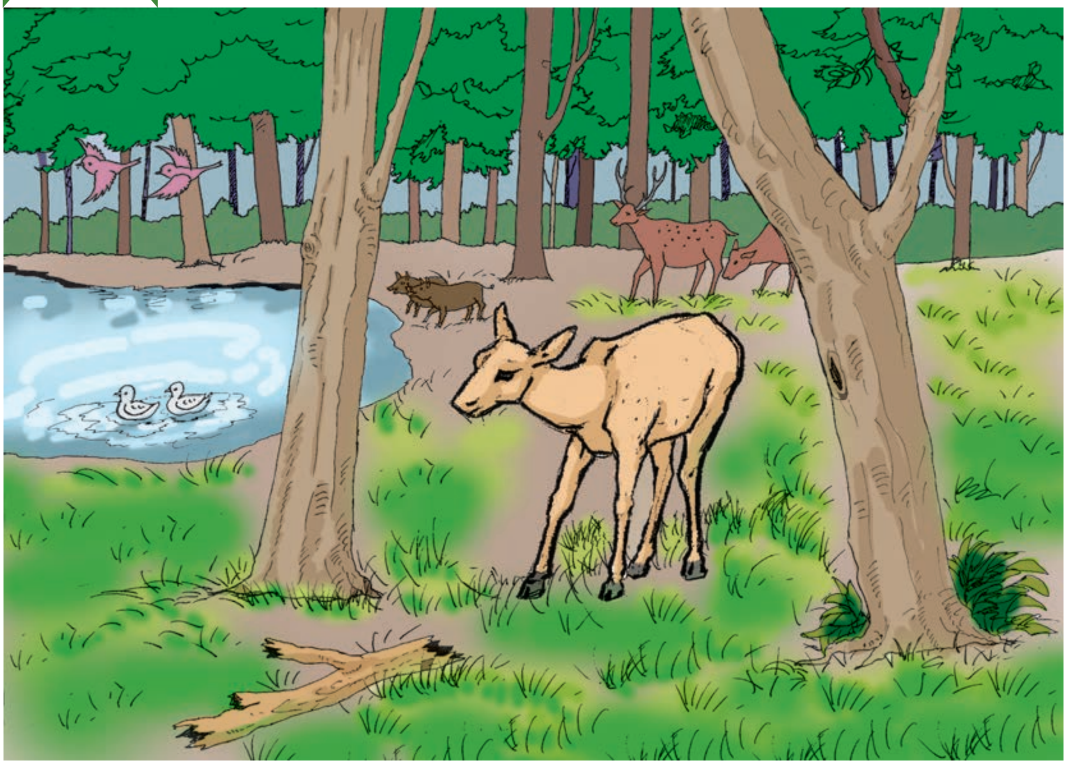
(इ) कोषको शक्ति गृह उपनामबाट चिनिने भाग कुन हो ।

(ई) यस कोषको आकार नियमित हुने कारण के होला ?

(उ) कोषमा पाइने कुन भागको उपस्थितिले गर्दा बिरुवाले वातावरणीय सन्तुलन बनाई राख्न सहयोग गर्न सकेका हुन्, व्याख्या गर्नुहोस् ।

४

जैविक विविधता र वातावरण
(Biodiversity and Environment)



चित्र 4.1

के चौँरी र लालीगुरास तराई, पहाड र हिमाल सबै ठाँउमा पाइन्छ ? किन होला ? के तराई, पहाड र हिमालको वातावरण समान हुन्छ ?

फरक फरक वातावरणमा फरक फरक किसिमका जनावर र बिरुवाहरू पाइन्छन् । संसारमा रहेका विभिन्न किसिमका जनावर र वनस्पतिहरू वातावरणका अवयवहरू हुन् । नेपालको धरातलीय स्वरूप र वातावरणमा पाइने विविधताले धेरै किसिमका वनस्पति र जनावरहरू पाइन्छन् । तराईमा पाइने जनावर र वनस्पतिभन्दा पहाड र हिमालमा पाइने जनावर र वनस्पति फरक हुन्छन् । यसरी फरक फरक किसिमका जनावर र वनस्पति पाइनुलाई नै जैविक विविधता भनिन्छ । जैविक विविधता र वातावरणबिच घनिष्ट सम्बन्ध रहेको हुन्छ ।

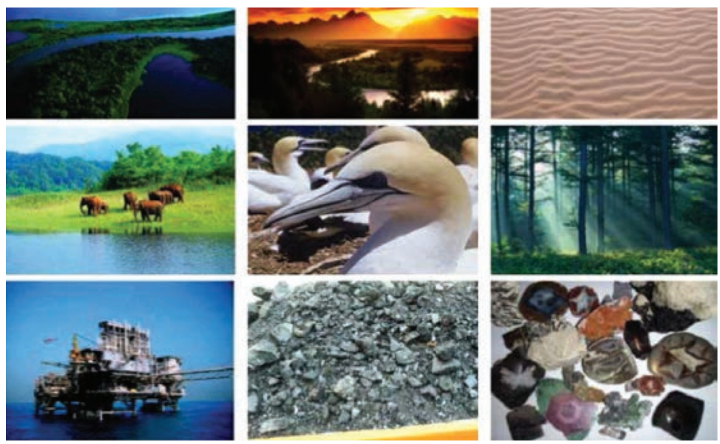
4.1 प्राकृतिक स्रोत (Natural resources)

क्रियाकलाप 4.1

तपाईँले आफ्नो वरपर पाइने के कस्ता प्राकृतिक स्रोतहरूको प्रयोग गर्नुहुन्छ ? ती स्रोतहरू र तिनको उपयोगलाई तालिकामा भर्नुहोस् ।

प्राकृतिक स्रोत	उपयोग
1. पानी	1. खान पकाउन, सिँचाइ गर्न, पिउन
2.	2.

प्राकृतिक स्रोत सजीवहरूका लागि प्रकृतिको वरदान हो । हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने कोइला, पेट्रोलियम पदार्थ, दाउरा जस्ता इन्धनहरू प्राकृतिक स्रोतबाट नै प्राप्त हुन्छन्। दैनिक प्रयोगका वस्तुहरूको निर्माण गर्न कलकाखानामा प्रयोग हुने कच्चा पदार्थ प्राकृतिक स्रोतबाट नै प्राप्त हुन्छन्। प्रकृतिमा उपलब्ध सबै पदार्थहरू प्राकृतिक स्रोत हुन्। प्राकृतिक स्रोतमा पानी,हावा, माटो र चट्टान तथा यसमा पाइने खनिजहरू, वनसम्पदा (जनावर, वनस्पति), कोइला, पेट्रोलियम इन्धनहरू आदि पर्दछन् । प्राकृतिक स्रोतले गर्दा नै मानिसलगायत अन्य जनावरलाई बाँच्न सजिलो भएको हो । उद्योगधन्दा चलाउन र खेतीपाती गर्नका लागि प्राकृतिक स्रोतको उपयोग गरिन्छ ।



चित्र 4.2

परियोजना कार्य

प्राकृतिक स्रोतमा आधारित आफ्नो वरपर भएका उद्योगहरूको सूची बनाउनुहोस् । यस्ता उद्योगहरूले के कस्ता प्राकृतिक स्रोतको प्रयोग गर्दछन् ? तिनीहरूको नाम तलको तालिकामा लेखेर कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

उद्योगको नाम	प्रयोग हुने कच्चा पदार्थ	कच्चा पदार्थ प्राप्त हुने प्राकृतिक स्रोत	उत्पादित वस्तुको प्रयोग
1. कुचो बनाउने	अम्लेसो	वनजङ्गल	सरसफाइ गर्न
2.			
3.			

4.1.2 प्राकृतिक स्रोतको वर्गीकरण (Classification of natural resources)

क्रियाकलाप 4.2

तपाईँले आफ्नो वरपर पाइने के कस्ता प्राकृतिक स्रोतको प्रयोग गर्नुहुन्छ ? ती स्रोतहरू र तिनको उपयोगलाई तालिकामा भर्नुहोस् ।

सजीवबाट प्राप्त हुने	निर्जीवबाट प्राप्त हुने	रित्तिएपछि छिटै प्राप्त गर्न सक्ने	रित्तिएपछि छिटै प्राप्त गर्न नसक्ने

चित्र 4.3

प्राकृतिक स्रोतलाई विभिन्न आधारमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ। यस्ता स्रोतलाई जैविक स्रोत र अजैविक स्रोत गरी दुई समूहमा विभाजन गर्न सकिन्छ । जैविक स्रोतअन्तर्गत वनजङ्गल, जीवजनावर आदि पर्दछन् भने अजैविक स्रोतअन्तर्गत खनिज पदार्थ, हावा, माटो, पानी आदि पर्दछन्। त्यस्तै गरी प्राकृतिक स्रोतलाई पुन : प्राप्त गर्न सकिने वा नसकिने आधारमा नवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत (renewable natural source) र अनवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत (non-renewable natural source) गरी दुई भागमा वर्गीकरण गरिन्छ।

वायु, पानी, वनसम्पदा, माटो आदि नवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत हुन् । यस्ता स्रोतलाई पटक पटक प्रयोग गर्दा पनि रित्तिने सम्भावना नभएकाले यिनीहरूलाई नवीकरण स्रोत भनिएको हो ।

कोइला तथा पेट्रोलियम जस्ता इन्धनलाई प्रयोग गर्दै जाँदा तिनीहरूको रित्तिने सम्भावना बढी हुन्छ किनभने तिनीहरू बन्नका लागि लाखौँ वर्ष लाग्छ। यसै गरी धातु र चट्टानलाई पनि रित्तिएपछि पुनः प्राप्त गर्न सकिँदैन । त्यसैले कोइला, पेट्रोलियम पदार्थ, धातु, चट्टान आदि अनवीकरणीय प्राकृतिक स्रोतहरू हुन् ।

परियोजना कार्य

तपाईँको घर वरपर, विद्यालय वरपर र समुदायमा के कस्ता नवीकरणीय र अनवीकरणीय प्राकृतिक स्रोतहरू छन्, खोजी गर्नुहोस् । ती नवीकरणीय प्राकृतिक स्रोतहरू कुन कुन कार्यका लागि प्रयोग गरिन्छन् ? तालिका बनाई कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

4.1.2 जलस्रोत, जलाधार र सिमसारको महत्त्व (Importance of water sources, water reservoirs and wetlands)

प्रकृतिमा पानी विभिन्न स्थान र विभिन्न रूपमा रहेको हुन्छ जसलाई जलस्रोत भनिन्छ । जलस्रोतको मुख्य स्रोत भूमिगत (underground) र सतही (surface) पानी हो । जलाधार (watershed) र सिमसार क्षेत्र (wetland area) पनि जलस्रोतका उदाहरण हुन् । दिइएको चित्रको अवलोकन गरी निम्नलिखित प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् ।

चित्र 4.4

(अ) चित्रमा कुन प्रकारको जलस्रोत देखाइएको छ ?

(आ) तपाईंको बस्ने ठाउँमा पानीका प्राकृतिक स्रोतहरू के के छन् ?

(इ) के ती स्रोतहरूमा वर्षैभरि पानी भइरहन्छ ?

(ई) तपाईंका समुदायमा उक्त स्रोतको प्रयोग र संरक्षण कसरी गरिएको छ ?

जलाधार (Water reserve)

जलाधार भन्नाले पानीको स्रोतलाई जनाउँछ । जहाँ वर्षाको बहाव सङ्कलित भएको हुन्छ । विभिन्न स्रोतबाट पानीको बहाव सङ्कलन हुँदै जलभण्डारका रूपमा जलाधार निर्माण हुन्छ । यो एउटा सानो पोखरीदेखि हजारौँ किलोमिटर क्षेत्र ओगटेको नदीका रूपमा हुन सक्छ । जगदीशपुर ताल, घोडाघोडी ताल, बिसहजारी ताल, गोसाइकुण्ड र रारा ताल हाम्रो देशका केही मुख्य जलाधारहरू हुन् ।

चित्र 4.5

सिमसार क्षेत्र (Wetlands)

बाह्रै महिना पानीले ढाकेको र दलदल जमिन क्षेत्र सिमसार हो । सिमसारमा पानी जमिन नजिकै रहेको हुन्छ र जमिन सधैँ पानीले भिजेको हुन्छ । कोशीटप्पु क्षेत्र नेपालको प्रमुख सिमसार क्षेत्र हो ।

चित्र 4.6

जलस्रोतले प्राकृतिक सन्तुलन कायम राख्ने कार्यमा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छ । जलाधार र सिमसारको महत्त्व तल दिइएको छ ।

1. जलाधार र सिमसार क्षेत्रमा पाइने बिरुवा र जनावर मानिसलगायत अन्य जनावरहरूका खानाका स्रोत हुन् ।
2. जलाधार र सिमसार क्षेत्र जलीय जनावर र बिरुवाहरूको बासस्थान हो जहाँ माछालगायत जलीय जीवले प्रजनन गरी सन्तान उत्पादन गर्दछन् ।
3. धेरै किसिमका चराहरूले यस्ता क्षेत्रहरूमा बच्चा कोरल्ने तथा प्रतिकूल मौसममा अस्थायी बसोबासका रूपमा प्रयोग गर्ने गर्दछन् ।
4. यस्ता क्षेत्रहरूले वर्षाको पानी सङ्कलन गर्ने र विभिन्न प्रयोजनका लागि प्रयोग हुने पानीका स्रोतको काम गर्दछन् ।
5. यस्ता क्षेत्रहरूले वातावरणीय तापक्रममा सन्तुलन गर्ने र जलचक्र सञ्चालनमा पनि महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छन् ।

4.2 प्राकृतिक स्रोतको विनाश (Depletion of natural resources)

तलको चित्र अवलोकन गरी निम्ननिखित प्रश्नहरूमा छलफल गर्नुहोस् :

चित्र 4.7 डढेलो, सहरीकरण

(अ) डढेलाले वनजङ्गलमा बिरुवाका साथै अन्य कस्ता प्राकृतिक स्रोतहरू नष्ट गर्छ ?

(आ) वनजङ्गललाई डढेलोबाट जोगाउन के के प्रयास गर्न सकिन्छ ?

(इ) सहरीकरणले प्राकृतिक स्रोतको विनाश कसरी गर्छ ?

(ई) प्राकृतिक स्रोतको विनाश अन्य के के कारणले हुन्छ ?

परियोजना कार्य

आफ्ना अभिभावकसँग पहिला भएका पानीका प्राकृतिक स्रोत, पाइने जङ्गली जनावरको सङ्ख्या र नजिकको वनजङ्गलका बारेमा सोधेर जानकारी लिनुहोस् र तलको तालिका भरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् :

प्राकृतिक स्रोत	पहिलाको अवस्था	अहिलेको अवस्था	फरकपन हुनाको अनुमानित कारण
पानी			
जङ्गली जनावर			
वनजङ्गल			

अभिभावकहरूले भन्नुभएको र तपाईंले देखेको अहिलेको अवस्थामा फरक हुने कारण के हुन सक्छ, छलफल गर्नुहोस् ।

बढ्दो जनसङ्ख्याले गर्दा मानिसले प्रयोग गर्ने धातु, खनिज तेल, प्राकृतिक ग्याँस आदिको प्रयोग र माग पनि बढेकै छ । वनजङ्गलको फडानी द्रुत गतिमा भएको अवस्था छ । मानवीय र प्राकृतिक कारणबाट वनजङ्गलमा हरेक वर्ष डढेलो लागेर वन सम्पदा नाश हुने र वातावरण प्रदुषित हुने घटना पनि मानिसले भोगेकै छ । यसले गर्दा जैविक विविधतामा

पनि ह्रास आएको छ । थोरै खेतीयोग्य जमिनबाट धेरै उब्जनी लिनका लागि प्रचुर मात्रामा प्रयोग गरिएका रासायनिक मल र किटनाशक विषादीले माटाको उर्वराशक्ति घट्दो क्रममा रहेको छ । कलकारखानाको सङ्ख्या बढ्दै गएको हुनाले तिनीहरूबाट उत्सर्जित हानिकारक ग्याँस वायुमण्डलमा मिसिएर प्रदूषणा बढेको छ । यसले गर्दा मानिसलाई सास फेर्नका लागि शुद्ध हावा पाउन मुस्किल भएको छ । प्रदूषणले वायुलाई मात्र होइन, जलसम्पदाको स्तर पनि घटाइरहेको अवस्था छ । यसरी प्राकृतिक स्रोतको प्रतिस्थापनभन्दा तिनीहरूको प्रयोगको दर बढ्दा प्राकृतिक स्रोतको विनाश हुन्छ । ज्वालामुखी फुट्दा खनिज इन्धन, वनसम्पदा आदि जस्ता प्राकृतिक स्रोतहरू बलेर पनि तिनीहरूको विनाश हुन्छ । उपर्युक्त तथ्यहरूका आधारमा प्राकृतिक स्रोतको विनाशका कारक तत्त्वहरूलाई सङ्क्षेपमा यसरी व्यक्त गर्न सकिन्छ ।

1 बढ्दो जनसङ्ख्या र असन्तुलित बसाइँसराइ
2. अव्यवस्थित कृषि खेती
3. वनजङ्गल फडानी र डढेलो
4. प्राकृतिक स्रोतको अत्यधिक खपत
5. प्रदूषण
6. औद्योगिक र प्राविधिक विकास
7. प्राकृतिक प्रकोप

क्रियाकलाप 4.3

प्राकृतिक स्रोतको विनाश हुँदा हाम्रो दैनिकीमा के असर पर्न सक्छ ? तालिकामा दिइएका क्षेत्रहरू विनाश हुने कारण, असर र उक्त असरको न्यूनीकरण गर्ने उपाय उल्लेख गर्नुहोस् ।

क्र.स.	असर पर्ने क्षेत्र	असरहरू	न्यूनीकरणका उपायहरू
1.	पानी		
2.	इन्धन		
3.	वनजङ्गल		
4.	खनिज चट्टान र धातु		
5.	जैविक विविधता		

4.3 ठोस फोहोरमैलाको व्यवस्थापन (Management of solid waste)

हाम्रो घरभित्र विभिन्न काम गर्दा, कलकारखाना र उद्योगधन्दा सञ्चालन गर्दा, कृषिकार्यलगायत विभिन्न क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्दा काम नलाग्ने वस्तुहरू निस्किन्छन् । यसरी निस्केका अनावश्यक वस्तुहरूलाई फोहोरमैला भनिन्छ । फोहोरमैला निस्केकै ठाउँमा

राखिछोड्दा वा असुरक्षित तवरले विसर्जन गर्दा हाम्रो स्वास्थ्यका साथै वातावरण सन्तुलनमा पनि गम्भीर असर पर्दछ । चित्रमा नेपालकै सहरभित्र सङ्कलित फोहोरमैला देखाइएको छ । उक्त चित्रको अवलोकन गरी निम्नलिखित प्रश्नहरूबारे छलफल गर्नुहोस् :

चित्र 4.8

(क) फोहोरमैलाको यस्तो विसर्जन गर्दा मानव स्वास्थ्यमा के के असर पर्न सक्छ ?

(ख) यसबाट गाईवस्तुलाई के के असर पर्न सक्छ ?

(ग) तपाईंको घरबाट निस्किने फोहोरमैलाको व्यवस्थापन कसरी गरिएको छ ?

(घ) यदि तपाईंको घर वा विद्यालयनजिकै कुनै कलकारखाना छ भने त्यसबाट निस्केका कस्ता फोहोरमैलाले हाम्रो वातावरणलाई प्रभावित गरेका छन् ?

फोहोरमैला ठोस, तरल वा ग्याँस अवस्थामा हुन सक्छन् । ती फोहोरमैलामध्ये कुनै कुहिने (bio-degradable) र कुनै नकुहिने (non- biodegradable) किसिमका हुन्छन् । फरक फरक किसिमका फोहोरमैलालाई फरक फरक तरिकाले व्यवस्थापन गरेर मात्र वातावरणलाई सफा र सन्तुलित राख्न सकिन्छ ।

फोहोरमैलाबाट हुने प्रदूषणले प्राकृतिक स्रोतमा ह्रास ल्याउँछ । आजभोलि यसको व्यवस्थापन कार्य धेरैजसो देशका लागि चुनौतीका रूपमा रहेको पाइन्छ । ठोस फोहोरमैलाको उचित

व्यवस्थापन गर्न सकेमा प्रदूषण समस्याको समाधान हुनुका साथै कच्चा पदार्थको उपलब्धता र आर्थिक स्रोत पनि बढ्ने हुन्छ । यस कार्यका लागि 3 R's विधि अति प्रभावकारी भएको पाइएको छ जसलाई निम्नानुसार उल्लेख गर्न सकिन्छ :

(क) कम प्रयोग वा न्यूनीकरण (Reduction)

(ख) पुनः प्रयोग (Re-use)

(ग) पुनः चक्रण (Re-cycle)

(क) कम प्रयोग वा न्यूनीकरण (Reduction)

प्राकृतिक स्रोतको प्रयोगमा मितव्ययिता अपनाउने र वातावरणीय प्रदूषण हुने वस्तुको उपयोग घटाउनु नै न्यूनीकरण हो । बजारबाट सरसामान ल्याउनका लागि पटक पटक प्रयोग गर्न मिल्ने किसिमको झोलाको छनोट गर्ने र किनेका सामानहरूको अनावश्यक प्याकिङका सामानहरू घरमा नल्याउनु यस विधिका केही उदाहरण हुन् । यसो भएमा ती सामग्रीको उपयोगमा कमी आउँछ । यसले गर्दा सो पदार्थको उत्पादन घट्छ । हामीले प्लास्टिकको उपयोग कम गर्दै लगेमा यसको माग घट्छ र उत्पादन पनि घट्छ । यसले गर्दा वातावरणमा पर्ने नकारात्मक असर कम पर्दछ । त्यसै गरी कृषिमा रासायनिक मल कम प्रयोग गर्नुपर्छ । कीटनाशक विषादीको प्रयोग घटाउँदै लैजानुपर्दछ । यसको सट्टामा कम्पोस्ट मल र जैविक विधिबाट किराफट्याङ्ग्रा मार्ने उपायहरू प्रयोग गर्नुपर्छ ।

(ख) पुनः प्रयोग (Re-use)

चित्र स 4.9

पुनः प्रयोग (Reuse) भन्नाले एउटा प्रयोजनका लागि प्रयोग गरिसकेका वस्तुलाई नफाली त्यसलाई अर्को प्रयोजनका लागि प्रयोग गर्नु हो । आफूलाई आवश्यक नभएका लुगाफाटा वा अन्य सामग्रीहरू त्यसको प्रयोग गर्न चाहने व्यक्तिलाई दिएर यसको पुनः प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसरी एउटै वस्तुलाई फेरि प्रयोग गर्दा यसको बजारमा आवश्यकता घट्छ र उत्पादन घट्न गई वातावरणमा पर्ने असर कम हुन्छ । बजारमा सामान किन्न जाँदा

एउटै झोलालाई पटक पटक प्रयोगमा ल्याउने गरेमा यसको पुनःप्रयोग हुन्छ । घरमा प्रयोग भएका काँचका बोतललाई चिनी, चियापत्ती, नुन आदि राख्न प्रयोग गर्न सकिन्छ । प्लास्टिकको झोलालाई पुनः प्रयोग गर्ने, दुधको प्लाष्टिकमा माटो भरेर गमलाका रूपमा प्रयोग गर्ने, पेयपदार्थका प्लास्टिकका बोतललाई काटेर गमला बनाई प्रयोग गर्ने जस्ता कार्य गर्न सकिन्छ ।

(ग) पुन : चक्रण (Re-Cycle)

प्रयोग गरिसकेका पुराना सामग्रीहरूलाई पुनः कच्चा पदार्थका रूपमा प्रयोग गरी नयाँ सामग्री तयार गर्ने कार्यलाई पुनः चक्रण भनिन्छ । हामीले प्रयोग गरिसकेका अनावश्यक कापी, किताबलाई फेरि कागज कारखानामा लगेर कागज बनाउन सकिन्छ । फलाम, आल्मुनियम, तामा, पित्तल, आदि धातुका सामान प्रयोग गर्दै जाँदा पुरानो भएमा त्यसलाई पगालेर पुनः नयाँ भाँडा बनाउन सकिन्छ । विभिन्न धातुका सामग्री बनाउँदा निस्कने टुक्राहरू फेरि पगालेर प्रयोग गर्न सकिन्छ । फलामका टुक्रा, धातुका बाटा, बाल्टिनलगायत सामान बनाउँदा निस्कने टुक्रा, धातुका तार आदि पगालेर पुनः प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसरी प्रयोग भइसकेका सामान प्रयोग गरी फेरि सामग्री बनाउनु पुनः चक्रण हो । यसरी 3 R's model को प्रयोग गरेर ठोस फोहोरमैलाको व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 4.4

तपाईँको घरमा र विद्यालयमा न्यूनीकरण (Reduce), पुनः प्रयोग (Reuse) र पुन : चक्रण (Recycle) कसरी गरिएको छ ? तल तालिकामा भर्नुहोस् र कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

स्थान (Place)	न्यूनीकरण (Reduce)	पुनःप्रयोग (Reuse)	पुनः चक्रण (Recycle)
घरमा			
विद्यालयमा			

परियोजना कार्य

प्लास्टिकको बोतल लिएर चित्रमा देखाए जस्तै त्यसमा प्वाल बनाई विभिन्न बिरुवाहरू जस्तै पुदिनाको डाँठ, हाँगाहरू रोप्नुहोस् । सुरुको हप्ता छायामा राख्नुहोस् र नियमित पानी हाल्नुहोस् । यसबाट ठोस फोहोरमैलाको व्यवस्थापन तथा वातावरण संरक्षणसम्बन्धी कुन कुन पक्षमा सघाउ पुग्यो छलफल गर्नुहोस् ।

चित्र स 4.10

परियोजना कार्य

घर वा विद्यालयमा प्रयोगमा ल्याइएका कागज र प्लास्टिकको पुनः प्रयोग गरी विभिन्न किसिमका सामान तथा सजावटका सामग्रीहरू बनाउनुहोस् । तिनीहरूको प्रयोग गरेर कक्षाकोठा सजाउनुहोस् ।

अभ्यास

१. सही विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) अनवीकरणीय प्राकृतिक स्रोत कुन हो ?

(अ) दाउरा (आ) कोइला

(इ) पानी (ई) माटो

(ख) वातावरणीय असन्तुलन कसरी हुन्छ ?

(अ) निर्जीवहरूको बढी प्रयोग गरेर

(आ) निर्जीवहरूको कम प्रयोग गरेर

(इ) निर्जीवहरूको बनोट परिवर्तनबाट

(ई) निर्जीवहरूको बनोटमा परिवर्तन र बढी प्रयोगबाट

(ग) बाढीले नदी किनारमा गर्ने जनधनको क्षति कसरी न्यूनीकरण गर्न सकिन्छ ?

(अ) जलस्रोतको संरक्षण गरेर (आ) सिमसारको संरक्षण गरेर

(इ) जलाधारको संरक्षण गरेर (ई) प्राकृतिक स्रोतको संरक्षण गरेर

(घ) पुराना प्लास्टिकका सामानहरूलाई पगालेर नयाँ रूप दिनु फोहोरमैलाको कुन व्यवस्थापन हो ?

(अ) पुनः प्रयोग (आ) न्यूनीकरण

(इ) पुनः चक्रण (ई) अ र इ दुवै

(ङ) जलस्रोत, जलाधार र सिमसार क्षेत्रबिच पाइने समानता के हो ?

(अ) पानी र जमिनको अन्तरक्रियात्मक सम्बन्ध हुनु

(आ) पानीको स्रोत र बहाव क्षेत्र पर्याप्त हुनु

(इ) जनावर र बिरुवालाई सहारा दिनु

(ई) पानीका स्रोतका रूपमा जलचक्रमा निर्भर रहनु

(च) दिइएकामध्ये कुन बुँदाले जैविक विविधतालाई परिभाषित गर्दछ ?

(अ) वातावरणअनुसार फरक फरक प्रकृतिका जीवहरूको अस्तित्व रहनु

(आ) फरक फरक स्थानमा समान प्रकारका रहनु

(इ) फरक फरक स्थानमा फरक फरक हावापानी पाइनु

(ई) वातावरणअनुसार फरक फरक प्राकृतिक स्रोत पाइनु

२. तल दिइएका शब्दबाट सही शब्द छानी खाली ठाउँमा भर्नुहोस् :

वातावरण, सन्तुलित वातावरण, पुनःचक्रण, नवीकरणीय, जैविक विविधता, अनवीकरणीय, न्यूनीकरण

(क) धेरै किसिमका जनावर र वनस्पतिको उपलब्धता ....हो ।

(ख) कुनै स्थानमा रहेका सजीव र निर्जीवहरूको मात्रामा सन्तुलन कायम हुनुलाई.............. .... भनिन्छ ।

(ग) सामानहरू किनमेल गर्दा सामानसँगै तिनका पाकेटहरू घरमा नल्याउने प्रयास .... हो ।

(घ) प्राकृतिक स्रोत आफ्नो उत्पत्ति स्थलमा रित्तिएपछि प्रतिस्थापित गर्न थोरै समय लाग्ने स्रोत .... को उदाहरण हो ।

३. तल दिइएका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) जैविक विविधताको महत्त्व लेख्नुहोस् ?

(ख) पर्यावरणीय सन्तुलन कसरी कायम गर्न सकिन्छ ?

(ग) कस्तो क्षेत्रलाई सिमसार क्षेत्र भनिन्छ ?

(घ) जलाधार क्षेत्र किन महत्त्वपूर्ण हुन्छ ?

(ङ) ठोस फोहोरमैलाको व्यवस्थापन गर्ने मुख्य उपायहरू लेख्नुहोस् ।

(च) थोरै खेतीयोग्य जमिनबाट धेरै उब्जनी लिनका लागि प्रचुर मात्रामा प्रयोग गरिएका रासायनिक मल र किटनाशक विषादीले कसरी प्राकृतिक स्रोतको विनाश गर्छ ?

(छ) सिमसार क्षेत्रको महत्त्वबारे प्रकाश पार्नुहोस् ।

(ज) नेपाल जैविक विविधतामा धनी छ कसरी, तर्क दिनुहोस् ।

(झ) फरक लेख्नुहोस् ।

(अ) पुनः प्रयोग र पुनः चक्रण

(आ) जलाधार क्षेत्र र सिमसार क्षेत्र

(इ) नवीकरणीय र अनवीकरणीय स्रोत

(ञ) वातावरण र जैविक विविधताको पारस्परिक सम्बन्धलाई व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ट) प्राकृतिक स्रोतको प्रयोग गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू लेख्नुहोस् ।

(ठ) प्राकृतिक स्रोत भनेको के हो र यसलाई कुन कुन आधारमा वर्गीकरण गरिएको छ ?

(ड) प्राकृतिक स्रोतको विनाशका कुनै पाँचओटा कारक तत्त्वहरूबारे छोटो वर्णन गर्नुहोस् ।

४. दिइएको चित्रका आधारमा प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(अ) यस क्रियाकलापले कृषि क्षेत्रमा के असर गर्छ ?

(आ) यसले जलस्रोत तथा जलाधारलाई के असर गर्छ ?

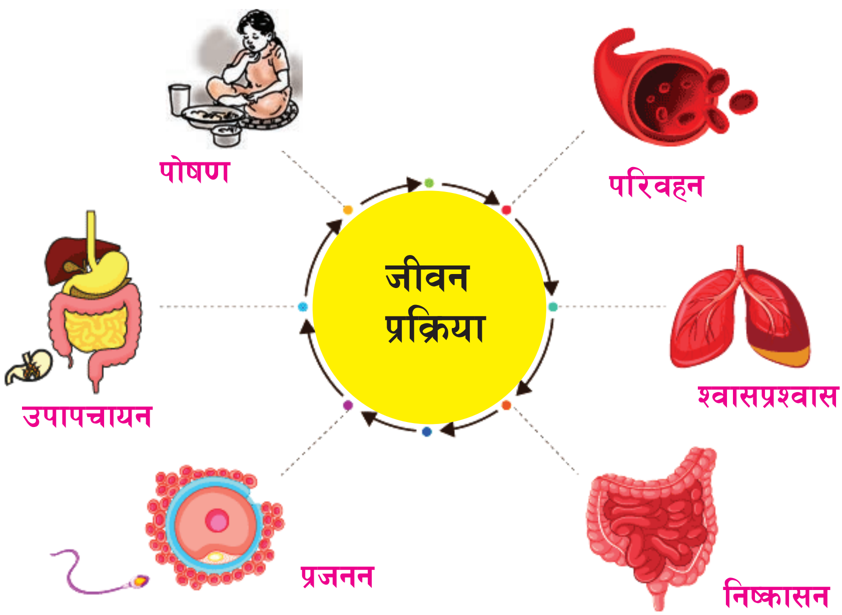
(इ) यस क्रियाकलापले वन्यजन्तुलाई कसरी प्रभावित गर्छ ?

(ई) यहाँ कुन कुन प्राकृतिक सम्पदा दिइएको छ ?

(उ) यसलाई नियन्त्रण गर्न तपाईंको भूमिका के हुन सक्छ ?

५ जीवन प्रक्रिया (Life Process)

तलको चित्रमा सजीवहरूमा हुने केही जीवन प्रक्रिया देखाइएको छ । यसको अध्ययन गरी तलका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् :



चित्र 5.1

(अ) जनावर र वनस्पति दुवैमा हुने जीवन प्रक्रिया कुन कुन हुन् ?

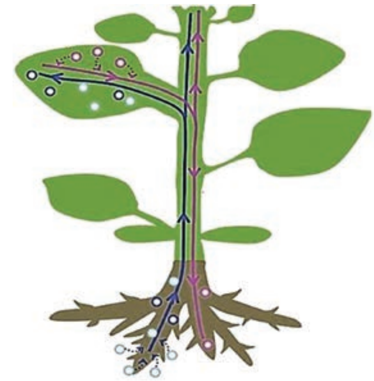
(आ) यीमध्ये कुनै एक जीवन प्रक्रियामा असन्तुलन भएमा जीवमा कस्तो असर पर्ला ?

(इ) कुन जीवन प्रक्रियाद्वारा पोषक तत्त्वहरू शरीरका प्रत्येक कोषमा पुऱ्याउने कार्य हुन्छ ?

सजीवहरूको वृद्धि हुन, बाँच्न र आफ्नो वंश विस्तार गर्नका लागि हुने प्रक्रियालाई जीवन प्रक्रिया भनिन्छ, जस्तै : तिनीहरू शक्ति प्राप्त गर्नका लागि खाना खाने, पचाउने, श्वासप्रश्वास गर्ने जस्ता कार्य र वंश विस्तारका लागि सन्तान उत्पादन गर्ने कार्य गर्छन् । यस्ता प्रक्रियाले त्यस सजीवलाई बाँच्न र वंशको निरन्तरता प्रदान गर्न सक्षम बनाएको हुन्छ । वनस्पति तथा मानव शरीरमा हुने श्वासप्रश्वास क्रिया, पाचन क्रिया, परिवहन, निष्कासन क्रिया, प्रजनन क्रिया, वृद्धि आदि जीवन प्रक्रियाका केही उदाहरण हुन् ।

5.1 परिवहन (Transportation)

हामी बाँच्नका लागि खाना खान्छौँ । खानाको पाचन भइसकेपछि हरेक कोषमा पोषक तत्त्व कसरी पुग्छन् होला ? हामीले खाएको औषधी पेटमा गए पनि त्यसको असर औँलाको घाउमा कसरी हुन्छ होला ?



चित्र 5.2 बिरुवामा हुने परिवहन

सजीवको शरीरमा भएका हरेक जीवित कोषलाई स्वस्थ्य रहन र बाँच्नका लागि तिनीहरूलाई अक्सिजन, पोषक तत्त्व तथा अन्य पदार्थको आवश्यकता पर्छ । हरेक कोषभित्र केही यस्ता वस्तु पनि बन्छन् जुन कोष तथा शरीरलाई काम लाग्दैनन् । कोषलाई आवश्यक पर्ने पदार्थ कोषसम्म पुऱ्याउने र अनावश्यक पदार्थ कोषबाट सम्बन्धित निष्कासन अङ्सम्म पुऱ्याउने कामलाई परिवहन (transportation) भनिन्छ । वनस्पति र जनावरमा यो कार्य फरक फरक विधिबाट हुन्छ ।

5.1.1 बिरुवामा परिवहन (Transportation in plants)

क्रियाकलाप 5.1

उद्देश्य : बिरुवामा हुने परिवहन अवलोकन गर्नु

आवश्यक सामग्री : सेतो गुलाफको फूलसहितको हाँगा, बिकर, रङ्गीन पानी

विधि : एउटा बिकरमा रङ्गीन पानी लिएर त्यसमा फूलसमेतको सेतो गुलाफको हाँगालाई डुबाउनुहोस् । कम्तीमा आधा घण्टा छोड्नुहोस् र अवलोकन गर्नुहोस् ।

चित्र 5.3

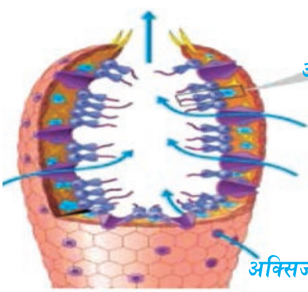
छलफल र निष्कर्ष : के गुलाफको फूलको रङ परिवर्तन भएको देख्नुभयो ? किन होला, छलफल गर्नुहोस् ।

बिरुवाले जराको मदतले माटाबाट सोसेको पानी र लवण जाइलम तन्तुबाट काण्ड, हाँगा र पातसम्म पुऱ्याउँछ । पातलगायत हरियो भागमा निर्माण भएको खाना फ्लोयम तन्तुले बिरुवाका सबै भागमा लैजान्छ । यी सबै बिरुवामा हुने परिवहनका उदाहरण हुन् । बिरुवामा अक्सिजन, कार्बन डाइअक्साइड जस्ता ग्याँसको परिवहन पनि हुन्छ । यस्ता ग्याँस स्टोमाटा जस्ता मसिना छिद्रबाट भित्र पसी पानीमा घोलिएर जाइलम तन्तुबाट परिवहन हुन्छन् ।

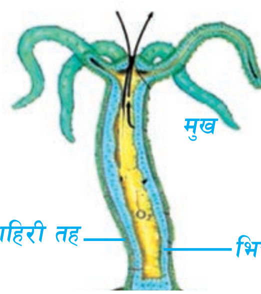
5.1.2 जनावरमा परिवहन (Transportation in Animals)

फरक फरक जनावरमा फरक फरक तरिकाले परिवहन हुन्छ । सरल बनोट भएका जनावरहरूमा परिवहनका लागि कुनै खास अङ्ग पाइँदैन । विकसित जनावरहरूमा परिवहन प्रणाली रहेको हुन्छ । मेरुदण्ड नभएका जनावर र मेरुदण्ड भएका जनावरमा हुने परिवहन पनि फरक फरक विधिबाट हुन्छ ।

एककोषीय जनावरको शरीर एउटा मात्र कोषले बनेको हुन्छ । अमिबा जस्ता जनावरको शरीरमा तिनीहरूलाई आवश्यक पर्ने खाना र अक्सिजन जस्ता पदार्थ कोषझिल्लीबाट भित्र छिर्ने र अनावश्यक पदार्थ कोषझिल्लीबाट नै बाहिरिने हुन्छन् । यस्ता पदार्थ साइटोप्लाज्मबाट नै परिवहन हुन्छन् ।

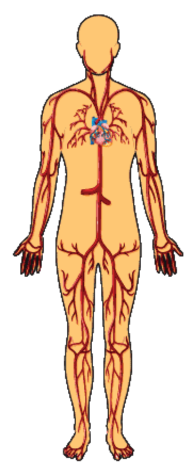


चित्र 5.4 स्पोन्जमा हुने परिवहन



चित्र 5.5 हाइड्रामा हुने परिवहन

हाइड्रा र जेलिफिस जस्ता सरल बनोट भएका बहुकोषीय जनावरमा परिवहनका लागि विशेष प्रकारका अङ्ग रहेका हुन्छन् । यिनीहरूको शरीरमा छिद्र तथा मुख जस्ता प्वाल रहेका हुन्छन् जसबाट खाना, पानी, अक्सिजन शरीरभित्र प्रवेश गर्छ । शरीरभित्र भएका क्यानल (Canal) वा तन्तुले परिवहन गरी काम नलाग्ने पदार्थ शरीरबाहिर फाल्छन् ।


चित्र सं 5.6

मानिसलगायत विकसित जनावरमा परिवहनका लागि प्रणालीको विकास भएको हुन्छ । यसमध्ये रक्तसञ्चार प्रणाली (blood circulatory system) प्रमुख हो । यो प्रणाली रगत (blood), रक्तनलीहरू (blood vessels) र मुटु (heart) मिलेर बनेको हुन्छ । अक्सिजन तथा पोषक तत्त्व जस्ता पदार्थ रक्तनली (blood vessels) हुँदै प्रत्येक कोषमा पुग्छन् । कोषहरूले डिफ्युजन विधिबाट आवश्यक पोषक तत्त्व सोसेर लिने र काम नलाग्ने पदार्थलाई रगतकै माध्यमबाट बाहिर पठाउँछन् ।

5.2 निष्कासन क्रिया (Excretion)

के तपाईंले बिहानीपख बिरुवाका पातको किनारामा पानीका थोपा टाँसिएर रहेको देख्नुभएको छ ? ती पानीका थोपा कहाँबाट आएका होलान् ?

चित्र सं 5.7

सजीवका शरीरमा विभिन्न जीवन प्रक्रिया सञ्चालन हुँदा केही यस्ता पदार्थहरू पनि बन्छन् जुन शरीरलाई काम लाग्दैनन् । यस्ता पदार्थहरू शरीरभित्र रहिरहँदा हानिकारक पदार्थको निर्माण गरी बेफाइदा गर्छन् । यसै गरी केही पदार्थ शरीरभित्र आवश्यकताभन्दा बढी हुन्छन् । त्यस्ता पदार्थलाई शरीरबाट बाहिर फाल्नुपर्ने हुन्छ । सजीवको शरीरभित्र रहेका अनावश्यक पदार्थ शरीरबाट बाहिर फाल्ने क्रियालाई निष्कासन क्रिया (excretion) भनिन्छ । विभिन्न मात्रा र विभिन्न रूपमा वनस्पति र जनावर दुवैले निष्कासन गर्छन् ।

5.1.1 बिरुवामा निष्कासन क्रिया (Excretion in plants)

क्रियाकलाप 5.2

चित्र 5.8

उद्देश्य : बिरुवामा हुने निष्कासन अवलोकन गर्नु

आवश्यक सामग्री : गमलामा भएका बिरुवा, सेतो प्लास्टिकका थैला, डोरी वा धागो

विधि : एउटा बिरुवा लिएर त्यसको एउटा हाँगालाई सुक्खा पोलिथिनमा छिराएर पोलिथिनको मुखलाई हावा नछिर्ने गरी राम्ररी बाँध्नुहोस् । चारपाँच घण्टापछि त्यस पोलिथिनको अवलोकन गर्नुहोस् ।

छलफल र निष्कर्ष : प्लास्टिकका थैलाभित्र के देखियो ? छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

बिरुवाले अक्सिजन, कार्बन डाइअक्साइड र पानीको निष्कासन गर्छ। हरिया बिरुवाले प्रकाश संश्लेषण क्रिया गर्दा निस्केको अक्सिजनको केही मात्रा उक्त बिरुवाले नै श्वासप्रश्वासमा प्रयोग गर्छ भने बढी भएको अक्सिजन वायुमण्डलमा फाल्छ ।

चित्र 5.9

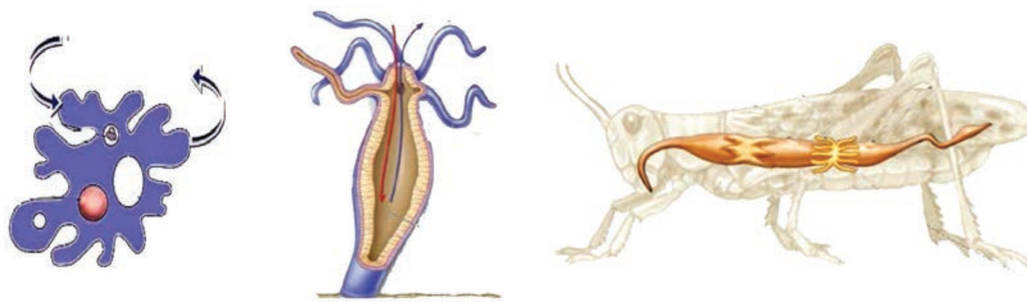
बिरुवाले श्वासप्रश्वास गर्दा बिरुवालाई नचाहिने कार्बन डाइअक्साइड ग्याँस वायुमण्डलमा स्टामाटाबाट फाल्छ । बिरुवाले बढी भएको पानीलाई उत्स्वेदन (transpiration) क्रियाबाट बाफका रूपमा बाहिर फाल्छ । बिरुवाका पातका टुप्पामा रहेका हाइडाथोड (hydathode) भन्ने साना छिद्रबाट अनावश्यक पानी थोपाका रूपमा निष्कासन हुन्छ । यस प्रक्रियालाई गटेसन (guttation) भनिन्छ । बिरुवामा जनावरको जस्ता विशेष किसिमका निष्कासन अङ्ग हुँदैनन् । केही बिरुवाले खोटो (resin), दुध जस्तो पदार्थ (latex) र तेल जस्तो पदार्थ (oily substances) निष्कासन गर्छन् ।

5.2.2 जनावरमा निष्कासन क्रिया (Excretion in Animal)

जनावरमा निष्कासन क्रियाका लागि निष्कासन प्रणाली रहेको हुन्छ । सबै जनावरको निष्कासन प्रणालीमा एउटै किसिमका अङ्ग हुँदैनन् । एककोषीय जनावरहरूमा निष्कासन कोषझिल्लीबाट हुन्छ । डिफ्युजन विधिबाट एककोषीय जनावरलाई काम नलाग्ने पदार्थ कोषझिल्ली हुँदै बाहिर निस्किन्छन् । फट्याङ्ग्रा जस्ता किरामा निष्कासन कार्य माल्फिजियन ट्युबुल (malphigian tubule) भन्ने नलीबाट हुन्छ ।

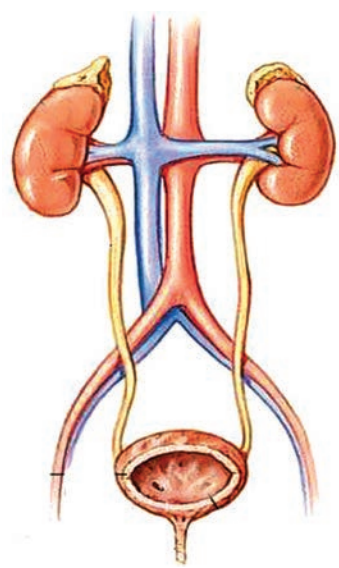
मानिस र अन्य विकसित जनावरहरूमा छाला, फोक्सो र मिर्गौला जस्ता अङ्गबाट निष्कासन

हुन्छ । विकसित जनावरहरूको शरीरमा छालाले पसिना, फोक्सोले कार्बन डाइअक्साइड र मिर्गौलाले मूत्रको रूपमा निष्कासन गर्छ । छालामा रहेका पसिना ग्रन्थिले बढी पानी, लवण र युरियाको निष्कासन गर्छन् ।



चित्र 5.10

फोक्साले श्वासप्रश्वास क्रियामा उत्पन्न कार्बन डाइअक्साइडलाई बाहिर फाल्ने कार्यमा मदत गर्छ। मानव शरीरमा मूत्र प्रणालीले निष्कासनमा प्रमुख भूमिका खेल्छ । यस प्रणालीको निर्माण दुईओटा मिर्गौला (kidneys), दुईओटा मूत्रनली (ureters), एउटा मूत्रथैली (urinary bladder) र एउटा मूत्रमार्ग (urethra) ले गरेका छन् । मिर्गौला मूत्र प्रणालीको एक प्रमुख अङ्ग हो। यसले रगतबाट बढी भएको पानी, लवण, हानिकारक रसायनलाई (युरिया, युरिक अम्ल) छानेर मूत्र वा पिसाबका रूपमा छुट्याउँछ। यसरी छुट्याइएको मूत्रलाई मूत्रनलीले मूत्रथैलीमा लैजान्छ। मूत्रथैलीमा जम्मा भएको मूत्र मूत्रमार्ग हुँदै शरीरबाहिर फ्याँकिन्छ ।



चित्र 5.11

क्रियाकलाप 5.3

एउटा चार्टपेपरमा मानव मूत्र प्रणालीको नामाङ्कित चित्र बनाई त्यसलाई उपयुक्त रङले रङ्गाउनुहोस् । उक्त चित्र प्रयोग गरी कक्षामा मूत्र प्रणालीका बारेमा छलफल गर्नुहोस् ।

5.2.3 बिरुवा र जनावरमा हुने निष्कासन क्रियामा फरक (Differences between excretionin animals and plants)

क्रियाकलाप 5.4

तल दिइएको तालिका पूरा गर्नुहोस् :

जनावर	फरकपनको आधार	बिरुवा
....	*निष्कासन अङ्ग*	....
....	*निष्कासित पदार्थ*	....
....	*निष्कासित पदार्थको उपयोग*	....

5.3 श्वासप्रश्वास क्रिया (Respiration)

के हामी लामो समयसम्म सास नफेरी बस्न सक्छौँ ?

सजीवले खाएका खानेकुराको पाचन र परिवहन मात्र भएर त्यसबाट शक्ति प्राप्त हुँदैन । शक्ति प्राप्त गर्नका लागि खानाबाट प्राप्त पोषक तत्त्वहरू रासायनिक प्रक्रियाबाट टुक्रिनुपर्छ । उक्त कार्य कोषभित्र अक्सिजनको उपस्थितिमा हुने गर्दछ । यस कार्यका लागि आवश्यक अक्सिजन श्वासप्रश्वास क्रियाबाट प्राप्त हुन्छ । श्वासप्रश्वास क्रियाबाट उत्पन्न शक्तिको प्रयोगबाट नै विभिन्न किसिमका काम गर्न र शरीरभित्र हुने जीवन प्रक्रिया सञ्चालन गर्न सम्भव भएको हो । खानामा भएको पोषक तत्त्व टुक्रिएर शक्ति उत्पन्न हुने क्रिया स्वासप्रस्वास हो । यस क्रियालाई छोटकरीमा तल दिइएअनुसार व्यक्त गर्न सकिन्छ ।

पोषक तत्त्व (ग्लुकोज) + अक्सिजन ⟶ पानी + कार्बन डाइअक्साइड + शक्ति

के सास फेर्नु (breathing) र श्वासप्रश्वास क्रिया (respiration) गर्नु एउटै प्रक्रिया हो ? सास फेर्ने क्रियामा केवल ग्याँसको आदानप्रदान हुन्छ । श्वासप्रश्वास क्रिया कोषभित्र हुने जटिल प्रक्रिया हो । के बिरुवाहरूले श्वासप्रस्वास क्रिया गर्छन् ? जनावर र बिरुवा सबैले श्वासप्रस्वास क्रिया गर्छन् । दुवैले सास फेर्दा अक्सिजन लिन्छन् र कार्बन डाइअक्साइड फाल्छन् ।

5.3.1 बिरुवाहरूमा श्वासप्रश्वास क्रिया (Respiration in plants)

क्रियाकलाप 5.5

उद्देश्य : के बिरुवाले सास फेर्दा कार्बन डाइअक्साइड ग्याँस फाल्छ ?

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

चित्र 5.12

विधि : एउटा कोनिकल फ्लास्क लिएर त्यसमा केही अङ्कुरित चना वा केराउ राख्नुहोस्। उक्त फ्लास्कमा कर्कका सहायताले U आकारको काँचको नली जडान गर्नुहोस् । काँचको नलीको अर्को छेउ चुनपानी राखिएको बिकरमा डुबाउनुहोस् । करिब आधा घण्टापछि चुनपानीमा आएको परिवर्तन हेर्नुहोस् ।

छलफल र निष्कर्ष : चुनपानी किन दुधिलो भयो ?

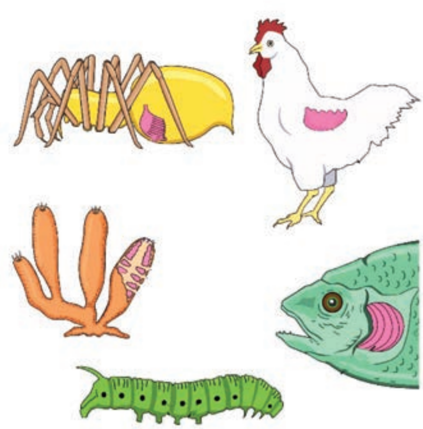
कोनिकल फ्लास्कमा रहेको अङ्कुरित बिउले सास फेर्दा छोडेको कार्बन डाइअक्साइडले चुनपानीलाई दुधिलो बनाएको हो । यस प्रयोगले यो प्रमाणित गर्छ कि बिरुवाले पनि सास फेर्दा कार्बन डाइअक्साइड फाल्छन् ।

चित्र 5.13

लामो समयसम्म खाना र पानी नखाई बस्दा शरीर किन कमजोर भएको होला ? खाना खाएको दुईचार घण्टापछि भोक किन लागेको होला ?

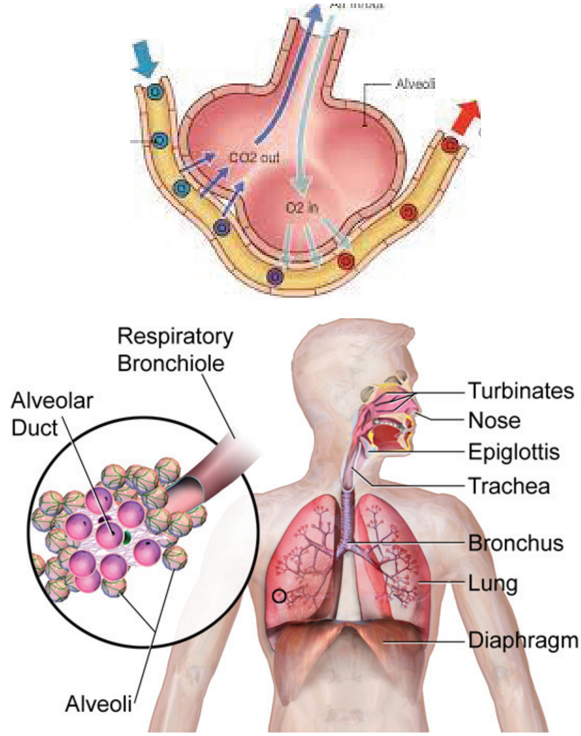
जनावरहरूले श्वासप्रश्वास क्रिया गर्न विभिन्न तरिका र फरक फरक अङ्गहरूको प्रयोग गर्छन् । एककोषीय जनावर, स्पोन्ज र हाइड्रा जस्ता जनावरले श्वासप्रश्वास क्रियामा कुन अङ्गको प्रयोग गर्छन्, छलफल गर्नुहोस् ।

एककोषीयदेखि विकसित जनावरहरूले सास फेर्न कोषझिल्ली, छिद्रहरू, स्पाइरेकल, छाला, गिल्स, नाक, मुख, फोक्सो आदि अङ्गहरूको प्रयोग गर्छन् ।



चित्र 5.14 मानव श्वासप्रश्वास प्रणाली

हामी फोक्साबाट सास फेर्छौं । यस प्रणालीको निर्माण नाक, श्वासनलीहरू र फोक्साबाट भएको हुन्छ । नाकको सम्बन्ध श्वासनलीसँग हुन्छ । श्वासनलीहरू छातीभित्र रहेका दुईओटा फोक्सोसँग (lungs) जोडिएका हुन्छन् । फोक्सो भनेको छातीभित्र रहेको थैली जस्तो रचना हो । यसमा अनगिन्ती हावाका ससाना थैलीहरू (alveoli) रहेका हुन्छन् । सास फेर्दा नाक हुँदै छिरेको हावा श्वासनली हुँदै एल्भिओलस्मा पुग्छ । एल्भिओलस्को वरपर क्यापिलरीमा रहेको रगतले हावाबाट अक्सिजन सोसेर लिन्छ । यसै गरी उक्त रगतले बोकेको कार्बन डाइअक्साइड त्यही हावामा छोड्छ र शुद्ध हुन्छ । त्यो शुद्ध रगतले उक्त अक्सिजनलाई कोष कोषमा पुऱ्याउँछ । कोषमा अक्सिजनको मदतले खाद्य पदार्थको विच्छेदन भई शक्ति उत्पन्न हुन्छ । जीवहरूले जीवन प्रक्रिया सञ्चालन गर्न उक्त शक्तिको प्रयोग गर्छन् ।



चित्र 5.15

अभ्यास

१. दिइएका सही विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) कुन प्रक्रियामा अनावश्यक पदार्थ कोषबाट निष्कासन अङ्गसम्म आउँछ ?

(अ) श्वासप्रश्वास (आ) रक्तसञ्चार

(इ) निष्कासन (ई) प्रजनन

(ख) कुन भागमा अक्सिजन र कार्बन डाइअक्साइडको साटफेर हुन्छ ?

(अ) मिर्गौला (आ) लेन्टिसेल

(इ) जाइलम (ई) एल्भिओलस्

(ग) किराहरूको श्वासप्रश्वास अङ्ग कुन हो ?

(अ) स्टोमाटा (आ) स्पाइरेकल

(इ) लेन्टिसेल (ई) छाला

(घ) बिरुवामा हुने पानीको निष्कासनसँग कुन भनाइ सत्य हो ?

(अ) बिरुवाले पानीलाई बाफका रूपमा निष्कासन गर्छ ।

(आ) बिरुवाले पानीलाई थोपाका रूपमा निष्कासन गर्छ ।

(इ) बिरुवाले पानीलाई बाफ र थोपा दुवैका रूपमा निष्कासन गर्छ ।

(ई) बिरुवाले पानीको सबै रूपमा निष्कासन गर्छ ।

(ङ) पोषक तत्त्व (ग्लुकोज) + अक्सिजन $\longrightarrow$ पानी + कार्बन डाइअक्साइड+शक्ति

यो रासायनिक प्रतिक्रिया कुन जीवन प्रक्रियासँग सम्बन्धित छ ?

(अ) पाचन (आ) परिवहन

(इ) निष्कासन (ई) स्वासप्रस्वास

(च) साइकन तथा स्पन्ज जस्ता बहुकोषीय पोरिफेरामा परिवहन प्रक्रिया कसरी हुन्छ ?

(अ) यिनीहरूमा क्यानल प्रणालीमार्फत परिवहन हुन्छ ।

(आ) यिनीहरूमा विशेष तन्तु प्रणालीमार्फत परिवहन हुन्छ ।

(इ) यिनीहरूमा कोषझिल्लीमार्फत परिवहन हुन्छ ।

(ई) यिनीहरूमा सिलन्टेरोनमार्फत परिवहन हुन्छ ।

२. तल दिइएका शब्दहरूबाट उपयुक्त शब्द छानेर खाली ठाउँमा भर्नुहोस् :

जीवन प्रक्रिया, कार्बन डाइअक्साइड, श्वासप्रश्वास क्रिया, निष्कासन क्रिया, अक्सिजन

(क) खानालाई टुक्र्याएर शक्ति प्राप्त हुने कार्य .... क्रियामा हुन्छ ।

(ख) बिरुवाले श्वासप्रश्वास गर्दा ....ग्याँस लिन्छन् । ।

(ग) एककोषीय सजीवको शरीरको .... बाट परिवहन हुन्छ ।

(घ) सजीवको शरीरमा मात्र पाइने क्रियालाई ....भनिन्छ ।

३. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) मानव शरीरमा हुने निष्कासन क्रियाको छोटो वर्णन गर्नुहोस् ।

(ख) बिरुवामा परिवहन कसरी हुन्छ ?

(ग) श्वासप्रश्वास क्रियाको महत्त्वबारे प्रकाश पार्नुहोस् ।

(घ) एककोषीय जनावरको निष्कासन क्रिया कसरी हुन्छ ?

(ङ) बिरुवाहरूको निष्कासन क्रियाबारे वर्णन गर्नुहोस् ।

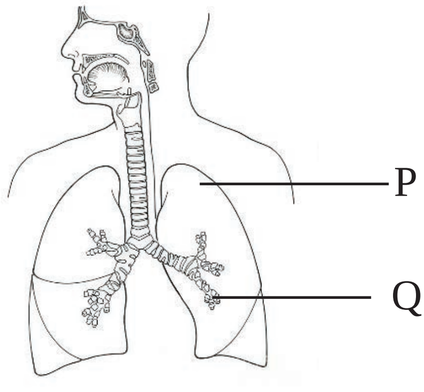
(च) मानवमा श्वासप्रश्वास क्रियाबारे छोटकरीमा लेख्नुहोस् ।

(छ) किरा र माछाको श्वासप्रश्वास क्रियामा फरक लेख्नुहोस् ।

(ज) जनावर र बिरुवामा हुने निष्कासन क्रियामा के फरक छ ?

(झ) हामी दौडँदा बढी स्वाँ स्वाँ हुने र मुटुको धड्कन दुवै क्रिया कसरी बढ्छ, व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ञ) दिइएको चित्रका आधारमा तल सोधिएका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :



(अ) यी अङ्ग समूहको काम के हो ?

(आ) P को नाम लेख्नुहोस् ।

(इ) कुन भागमा एल्भिओलस हुन्छ ?

(ई) Q को काम लेख्नुहोस् ।

(उ) अक्सिजन र कार्बन डाइअक्साइडको साटफेर कुन भागमा हुन्छ ?

(ट) मानव शरीरमा मूत्रका रूपमा निष्कासित पदार्थलाई छुट्याउने र शरीरबाहिर फाल्ने अङ्ग समूहको चित्र बनाई कुनै चार भागको नामकरण गर्नुहोस् ।

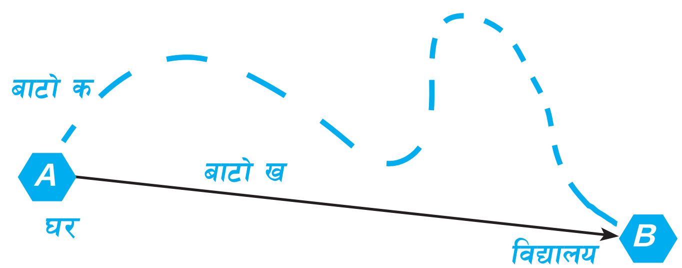
६

बल र चाल (Force and Motion)

हामी दैनिक जीवनमा विभिन्न किसिमका काम गर्छौं । ती काम गर्नका लागि बल लगाउनुपर्ने हुन्छ । जुन वस्तुमा बल लगाइन्छ त्यसमा बलको असर देखा पर्न सक्छ । चालमा भएको वस्तुले स्थान परिवर्तन गर्छ । वस्तुको चाल सिधा वा बाङ्गोटिङ्गो बाटामा हुन्छ । यस एकाइअन्तर्गत दुरी, स्थानान्तरण, वेग, गति, गुरुत्व बल, तौल, घर्षणबल र कार्य तथा सामर्थ्यबारे छलफल गरौँ ।

6.1 दुरी तथा स्थानान्तरण (Distance and displacement)

रमेशको घर A ठाउँमा छ । उनको घरको पूर्वमा B ठाउँमा रहेको विद्यालय जाने दुईओटा बाटा रहेछन् । बाटो 'ख' मा रहेको पुल भत्केको हुनाले उनी बाटो 'क' भएर विद्यालय जान्छन्, जुन बाङ्गोटिङ्गो छ ।



चित्र 6.1 दुरी र स्थानान्तरण

के त्यस बाटामा रमेश एउटै दिशामा हिँड्छन् होला ? रमेशको घर र विद्यालयबिचको सबैभन्दा छोटो दुरी भएको बाटो कुन हो ?

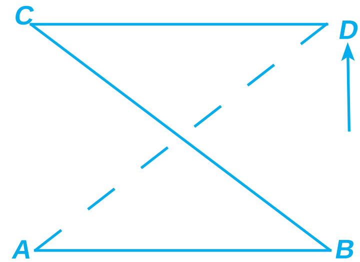
कुनै निश्चित दिशा नभएको बाटो "क" ले A र B बिचको दुरी (distance) देखाउँछ भने बाटो "ख" ले पूर्व दिशामा स्थानान्तरण (displacement) देखाउँछ ।

क्रियाकलाप 6.1

एउटा नाप्ने फित्ता लिएर साथीसँग विद्यालयको चउरमा जानुहोस् । चित्रमा देखाए जस्तै बिन्दु A, B, C र D चिह्न लगाउनुहोस् । त्यसपछि एक जना साथीलाई A बाट हिँड्न सुरु गरी B र C हुँदै D सम्म पुग्न भन्नुहोस् । तपाईँका साथीले पार गरेको जम्मा दुरी नापेर पत्ता लगाउनुहोस् ।

जम्मा दुरी = A देखि B सम्मको दुरी +B देखि C सम्मको दुरी + C देखि D सम्मको दुरी

अब A देखि D सम्मको दुरीलाई नापेर स्थानान्तरण पत्ता लगाउनुहोस् ।



चित्र 6.2 दुरी र स्थानान्तरण

के दुरी र स्थानान्तरण समान छ ? के दुरी र स्थानान्तरणको दिशा समान छ ? स्थानान्तरण कुन दिशामा भएको छ ?

दुरी भनेको एउटा स्थानबाट अर्को स्थानमा जाँदा पार गरिएको बाटाको जम्मा लम्बाइ हो । यसलाई d ले सङ्केत गरिन्छ । दुरीलाई पूर्ण रूपमा व्यक्त गर्न मान मात्र भए पुग्छ । जुन परिमाणलाई मान (magnitude) मात्रबाट व्यक्त गर्न सकिन्छ, त्यसलाई स्केलर परिमाण भनिन्छ । त्यसैले दुरीलाई स्केलर सङ्ख्या (scalar quantity) भनिन्छ । दुरीलाई वेग (speed) र समयको गुणनफलका रूपमा गणना गर्न सकिन्छ । यसको एस.आई एकाइ मिटर (m) हो ।

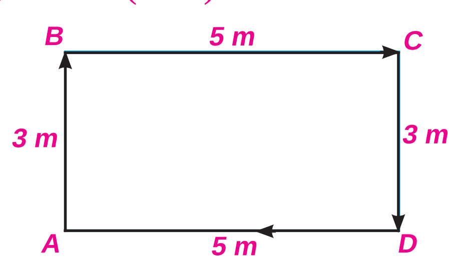
दुरी (distance) = वेग (speed) x समय (time)

कुनै एक स्थानबाट अर्को स्थानसम्मको सबैभन्दा छोटो दुरी स्थानान्तरण हो । स्थानान्तरणको निश्चित दिशा हुन्छ । यसलाई s बाट सङ्केत गरिन्छ । यसलाई पूर्ण रूपमा व्यक्त गर्नका लागि मानको साथै दिशाको पनि आवश्यकता पर्छ । मान (magnitude) र दिशा दुवै हुने भौतिक परिमाणलाई भेक्टर परिमाण हो । त्यसैले स्थानान्तरण भेक्टर परिमाण (vector quantity) हो । स्थानान्तरणलाई गति (velocity) र समयको (time)] गुणनफलबाट गर्न सकिन्छ । यसको एस आई एकाइ मिटर (m) नै हो ।

स्थानान्तरण (displacement) = गति (velocity) x समय (time)

क्रियाकलाप 6.2

चित्रमा रोसनी हिँडेको बाटो A, B, C र D देखाइएको छ । यदि तिनी बिन्दु A बाट हिँडन सुरु गरेर फेरि उक्त बिन्दुमा नै फर्किन्छिन् भने निम्नलिखित प्रश्नहरूमा छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस् :



चित्र 6.3 आयताकार बाटो

प्र.स.	प्रश्न	अवस्था	कारण
1.	कुन अवस्थामा दुरीको मान शून्य हुँदैन तर स्थानान्तरणको मान शून्य हुन्छ ?		
2.	कुन अवस्थामा दुरी र स्थानान्तरणको मान बराबर हुन्छ ?		
3.	कुन अवस्थामा स्थानान्तरणको मान ऋणात्मक हुन्छ ?		

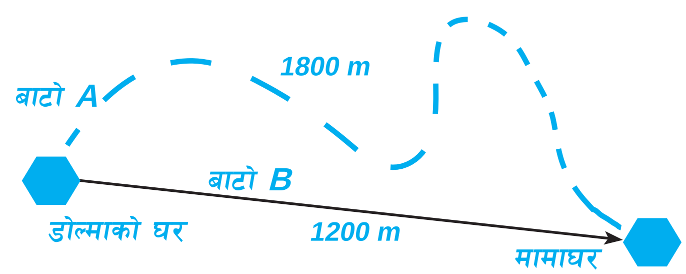
रोसनी A बाट हिँडेर फेरि A मा नै पुग्दा उनले पार गर्ने स्थानान्तरण शून्य हुन्छ तर उनले 16 m दुरी पार गरेकी हुन्छिन् । यसै गरी उनी A बाट B मा पुग्दा दुरी र स्थानान्तरण समान हुन्छ किनभने उक्त दुरी सिधा बाटामा छ । रोसनी C बिन्दुबाट मोडिँदा सुरुमा हिँडेको दिशाबाट विपरीत भएको हुनाले स्थानान्तरण ऋणात्मक हुन्छ ।

क्रियाकलाप 6.3

तल दिइएका आधारमा छलफल गर्नुहोस् र दुरी र स्थानान्तरणमा फरक लेख्नुहोस् :

फरक छुट्याउने आधारहरू	दुरी	स्थानान्तरण
1. परिभाषा		
2. दिशा		
3. स्केलर वा भेक्टर		
4. वेग वा गतिसँग सम्बन्ध		

6.2 वेग र गति (Speed and velocity)



चित्र 6.4 दुरी र स्थानान्तरण

डोल्मालाई घरबाट बाटो A को प्रयोग गरी मामाघर पुग्दा 30 मिनेट समय लाग्छ भने उनको हिँडाइको वेग पत्ता लगाउनका लागि उनले हिँडेको जम्मा दुरीलाई उक्त दुरी पार गर्न लागेको समयले भाग गर्नुपर्छ । उक्त बाटो 'A' मा हिँड्दा तिनले पार गरेको दुरी 1800 m छ । यस अवस्थामा,

$$\text{वेग} = \frac{distance}{time}$$

$= \frac{1800}{1800}$ m/s = 1m/s (1minute = 60 sec, 30m= 60 x30 =1800 s)

त्यसकारण,

यस अवस्थामा डोल्माको वेग 1m/s छ ।

एकाइ समयमा वस्तुले पार गरेको दुरीलाई उक्त वस्तुको वेग भनिन्छ । यो स्केलर परिमाण हो र यसको एस.आई एकाइ m/s हो ।

डोल्माले बाटो B हिँड्दा घरदेखि मामाघरसम्मको सबभन्दा छोटो दुरी अर्थात् स्थानान्तरण 1200 m मात्र हुन्छ । यस अवस्थामा,

गति= $\frac{displacement}{time}$

$= \frac{1200}{1800}$ m/s = 0.67m/s

त्यसकारण, यस अवस्थामा डोल्माको गति 0.67m/s पूर्व दिशातिर हुन्छ ।

गति भनेको कुनै वस्तुको स्थानान्तरणको दर (rate of displacement) हो । एकाइ समयमा भएको स्थानान्तरण नै वस्तुको गति हो । यो भेक्टर परिमाण हो । यसको एस आई एकाइ m/s हो ।

क्रियाकलाप 6.4

तल दिइएका आधारमा छलफल गरी वेग र गतिमा फरक लेख्नुहोस् :

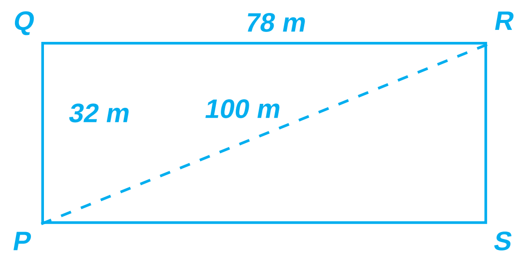
फरक छुट्याउने आधारहरू	वेग	गति
1. परिभाषा		
2. दिशा		
3. स्केलर वा भेक्टर		
4. दुरी वा स्थानान्तरणसँग सम्बन्ध		

6.2.1 गणितीय समस्या

उदाहरण 1

रहिमाले P बाट Q हुँदै R सम्मको बाटो पार गरिन् । तिनलाई P देखि Q सम्म पुग्न 1 मिनेट र Q देखि R सम्म पुग्न 2.5 मिनेट समय लाग्यो । P देखि R सम्म पुग्दा तिनको वेग पत्ता लगाउनुहोस् । यदि उनलाई P बाट सिधै R सम्म जाँदा पनि समान समय लाग्यो भने उनको गति कति होला ?

यहाँ,



चित्र 6.5

दुरी (d)= 32 m + 78 m = 110 m

स्थानान्तरण (s) = 100 m

समय (t) = 1 min + 2.5min = 3.5 min = 3.5x 60s =210 s

वेग (speed) = ?

गति (velocity) = ?

वेगको परिभाषाअनुसार,

वेग = $\frac{d}{t}$

= $\frac{110}{210}$ m/s =0.52m/s

गतिको परिभाषाअनुसार,

गति = $\frac{s}{t}$

= $\frac{100}{210}$ m/s = 0.48m/s

त्यसकारण रहिमाको वेग 0.52 m/s र गति 0.48 m/s P देखि R तर्फ छ ।

उदाहरण 2

एउटा कार 20 m/s को वेगमा गइरहेको छ । उक्त कारलाई 80 km को दुरी पार गर्न कति समय लाग्छ ?

यहाँ,

दुरी (d) = 80 km = 80 x1000 m = 80000 m

गति (velocity) = 30 m/s

समय (t) = ?

वेगको परिभाषाअनुसार,

$$\text{वेग} = \frac{d}{t}$$

$$\text{or, } 30 = \frac{80000}{t}$$

$$\text{or, } t = \frac{80000}{30} = 2666.67\text{s} = 44.45 \text{ min.}$$

त्यसकारण कारलाई उक्त दुरी पार गर्न 44.45 मिनेट लाग्छ ।

6.3 गुरुत्व बल (Gravity)

दिइएका चित्र अवलोकन गर्नुहोस् । के झरनाको पानी र घरको टुप्पाबाट खसालिएको ढुङ्गाको चालको दिशा समान छ ? यस्तो किन भएको होला ? एकै छिन सोच्नुहोस् त ।

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

चित्र 6.6 (क) झरना (ख) खसालेको ढुङ्गो

पृथ्वीको वरपर वायुमण्डल घेरिएर रहन सक्नुको कारण पनि पृथ्वीको गुरुत्व बल नै हो । यसै गरी पृथ्वीको गुरुत्व बलले गर्दा आकाशबाट पानी, असिना र हिँउ आदि पृथ्वीको सतहतिर खस्छन् । गुरुत्वबलकै कारणले गर्दा वस्तुलाई माथि फाल्दा वा तल झर्दा त्यसको गतिमा परिवर्तन आउँछ। एकाइ समयमा वस्तुको गतिमा हुने परिवर्तनलाई प्रवेग भनिन्छ। यो प्रवेग पृथ्वीको गुरुत्व बलले गर्दा वस्तुमा उत्पन्न हुने भएकाले यसलाई गुरुत्व प्रवेग भनिन्छ। गुरुत्व प्रवेग (g) को औसत मान 9.8 m/s^2 हुन्छ। पृथ्वीको गुरुत्व बलले गर्दा नै कुनै वस्तुको तौल हुन्छ ।

क्रियाकलाप 6.5

पृथ्वीको गुरुत्व बल नभएको भए हाम्रो दैनिक जीवनमा के के असर पर्थे होलान् ? छलफल गरी निष्कर्ष कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

6.4 तौल र यसको नाप (weight and its measurement)

क्रियाकलाप 6.6

उद्देश्य : वस्तुको पिण्ड र तौलको सम्बन्ध पत्ता लगाउनु

आवश्यक सामग्री : फरक पिण्ड भएका दुईओटा ढुङ्गा, डोरी वा धागो, स्प्रिङ ब्यालेन्स ।

विधि : एउटा सानो र एउटा ठुलो ढुङ्गा लिएर त्यसलाई डोरीले बाँधेर झुन्ड्याउन मिल्ने बनाउनुहोस् । त्यसपछि एउटा स्प्रिङ ब्यालेन्स लिएर पालैपालो दुवै ढुङ्गाको तौल नाप्नुहोस् र तलको तालिकामा भर्नुहोस् :

ढुङ्गाको साइज	तौल
सानो ढुङ्गा	
ठुलो ढुङ्गा	

छलफल र निष्कर्ष : दुवैको तौल समान नहुनाको कारण के होला ? क्रियाकलापबाट के निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ?

चित्र 6.7

कुनै वस्तुलाई पृथ्वीले आफ्नो केन्द्रतिर तान्न लगाउने बल नै त्यस वस्तुको तौल हो । गणितीय रूपमा वस्तुको पिण्ड र गुरुत्व प्रवेगको गुणनफल नै त्यस वस्तुको तौल हो । बढी पिण्ड भएको वस्तुमा बढी गरुत्व बल लाग्छ । कम पिण्ड भएको वस्तुमा कम गुरुत्व बल लाग्छ । जुन वस्तुमा गुरुत्व बल बढी लाग्छ त्यस वस्तुको तौल बढी हुन्छ । तौल नाप्नका लागि स्प्रिङ ब्यालेन्सको प्रयोग गरिन्छ । वस्तुको तौल पनि एक प्रकारको बल नै भएकाले यसलाई न्युटन (N) एकाइमा नापिन्छ ।

वस्तुको पिण्ड र तौलबिचको सम्बन्धलाई तलको सूत्रमा देखाइएको छ :

तौल (weight) = पिण्ड (mass) × गुरुत्व प्रवेग (acceleration due to gravity)

अर्थात् $W = m \times g$

गणितीय समस्याहरू

उदाहरण 1.

50 kg पिण्ड भएका वस्तुको तौल कति होला, हिसाब गर्नुहोस् । (g= 9.8 m/s^2)

यहाँ,

पिण्ड (m) = 50 kg

गुरुत्व प्रवेग (g) = 9.8 m/s^2

तौल (W) = ?

सूत्रानुसार,

W = m x g

= 50 x 9.8

= 490 N

त्यसकारण उक्त वस्तुको तौल 490 N छ ।

उदाहरण 2

1200N तौल भएका वस्तुको पिण्ड कति होला, हिसाब गर्नुहोस् : (g= 9.8 m/s^2)

यहाँ,

तौल (W) = 1200 N

गुरुत्व प्रवेग (g) = 9.8 m/s^2

पिण्ड (m) = ?

सूत्रानुसार,

W = m x g

$m = \frac{W}{g}$

$= \frac{1200}{9.8} = 122.45$ kg

त्यसकारण उक्त वस्तुको पिण्ड 122.45 kg छ ।

6.5 घर्षण र यसको प्रकृति (Friction and its nature)

तपाईं हिँड्दाखेरि बाटामा वा घरभित्रै कहिल्यै चिप्लिनुभएको छ ? एक पटक चिप्लेको ठाउँ वा अवस्था सम्झनुहोस् त । कस्तो ठाउँमा चिप्लिनुभएको थियो ? सुक्खा वा गिलो, चिल्लो वा खस्रो, गुड्ने वस्तुमाथि वा नगुड्ने वस्तु माथि ?

प्रायजसो गिला, चिल्ला र गुड्ने वस्तुले सम्पर्कमा रहेका सतहबिच कम रोकावट उत्पन्न गर्छन् । यसको विपरीत साधारणतया सुक्खा, खस्रा र नगुड्ने वस्तुले सम्पर्कमा रहेका सतहबिच बढी रोकावट गर्छन् । कुनै वस्तु कुनै सतहमा चालमा आउँदा विपरीत दिशाबाट उत्पन्न हुने रोकावट बललाई घर्षण (friction) भनिन्छ । वस्तु जति नै चिल्लो भए पनि पूर्ण रूपमा चिल्लो (perfect smooth) हुँदैन । एउटा हेन्ड लेन्स लिएर कुनै काठको टुक्रा वा अरू कुनै सतहको अवलोकन गर्दा त्यस सतहमा उठेका र दबिएका भाग देखिन्छन् ।

सतहमा उठेको भागलाई प्रोजेक्सन र दबिएको भागलाई डिप्रेसन भनिन्छ । कुनै वस्तुलाई अर्को वस्तुको सतहमा घिसार्दा एउटाको प्रोजेक्सन अर्काको डिप्रेसनमा अड्किन्छ । त्यसैले वस्तुको चालको विरुद्धमा विपरीत दिशाबाट रोकावट अर्थात् घर्षण उत्पन्न हुन्छ ।

क्रियाकलाप 6.7

उद्देश्य : घर्षण बलको नाप लिनु

आवश्यक सामग्री : डोरी, इटा वा काठको आयातकार टुक्रा, स्प्रिङ ब्यालेन्स

विधि

एउटा डोरी लिएर एक छेउमा ईटा वा काठको आयातकार टुक्रा र अर्को छेउमा स्प्रिङ ब्यालेन्स बाँध्नुहोस् । अब चित्रमा देखाइएको अवस्था 1 को जस्तै राखेर घिसार्नुहोस् । कति बल लाग्यो, टिपोट गर्नुहोस् ।

चित्र. 6.8

यसपछि अवस्था 2 को जस्तै राखेर अघिका कियाकलाप दोहोऱ्याउनुहोस् । लागेको बल टिपोट गर्नुहोस् ।

अब अवस्था 3 को जस्तै गरी एउटा वस्तुमाथि अर्को वस्तु राखेर अघिका कियाकलापमा जस्तै तान्नुहोस् र लागेको बल टिपोट गर्नुहोस् ।

छलफल तथा निष्कर्ष

यस प्रयोगको नतिजा विश्लेषण गर्नुहोस् र प्रयोगको निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

घर्षण बलको मात्रा सम्पर्कमा रहेका सतहको प्रकृति र सतहमाथि पर्ने थिचाइ बलमा निर्भर गर्छ । चिल्लो सतहमा भन्दा खस्रो सतहमा घर्षण बढी हुन्छ । थिचाइ बल बढी भएमा घर्षण बल बढी हुन्छ ।

घर्षणका फाइदा र बेफाइदा

तपाईँको जुत्ता वा चप्पलको तल्लो सतहमा बनाइएका बुट्टा खिइएमा चिप्लिने सम्भावना किन बढी हुन्छ ? के घर्षण नभएको भए हामी हिँड्न सक्थ्यौँ वा गाडीहरू सडकमा गुड्न सक्थे होलान् ?

हामीले गाडीको टायरमा थरी थरीका बुट्टा बनाएको देखेका छौँ । त्यसो गर्नुको कारण सडक र पाङ्ग्राबिच हुने घर्षण बढाउनका लागि नै हो । यसो नगरेमा गाडी चिप्लिन्छ । तपाईँले साइकल चलाउँदा रोक्नुपर्‍यो भने ब्रेक लगाउनुहुन्छ । ब्रेक लगाउँदा रबरका गट्टा र पाङ्ग्राबिच घर्षण भई साइकल रोकिन्छ । के घर्षण नभएको भए गुडिरहेका यातायातका साधनलाई रोक्न सकिन्थ्यो होला ? दुईओटा काठका टुक्रालाई किला ठोकेर वा नट बोल्ट प्रयोग गरी जोड्दा पनि घर्षणले नै महत्त्वपूर्ण भूमिका खेलेको हुन्छ । यसरी हाम्रो दैनिक जीवनलाई घर्षणले सहज बनाउने भएकाले यसलाई हाम्रो मित्र मान्न सकिन्छ ।

घर्षणका बेफाइदा पनि छन् । के तपाईँलाई घर्षणले गर्दा अप्ठ्यारो भएको कुनै घटनाको सम्झना छ ? चालमा भएका सतहबिच उत्पन्न घर्षणले यान्त्रिक शक्तिलाई ताप शक्तिमा परिवर्तित गरेर यन्त्रको कार्यक्षमता घटाउँछ । यस अवस्थामा ती यन्त्रको प्रयोग गरी काम गर्दा बढी बल लाग्नुको साथै यन्त्रहरू छिट्टै खिइन्छन् र भाँचिन्छन् । घर्षणका उक्त असर का आधारमा यसलाई शत्रु र मित्र दुवैका रूपमा लिने गरिन्छ ।

6.5.2 घर्षण घटाउने तरिका (Measures of minimizing friction)

दिइएका चित्रको अवलोकन गर्नुहोस् । माथिल्ला चित्रमा ढोकाका कब्जामा (hinge) र साइकलको चेनमा तेल र ग्रिज लगाउनुको कारण खोज्ने प्रयास गर्नुहोस् । घर्षणले यन्त्रको कार्यक्षमता कम गर्ने भएको हुनाले विभिन्न उपाय अपनाएर घर्षण घटाइन्छ । तपाईँले यन्त्रमा घर्षण घटाउनका लागि कुन कुन उपाय अपनाएको देख्नुभएको छ ?

क्रियाकलाप 6.8

उद्देश्य : खस्रो र चिप्लो सतहमा हुने घर्षण तुलना गर्न ।

आवश्यक सामग्री : प्लास्टिकको झोला, किताब, डोरी, स्प्रिङ ब्यालेन्स, टेबल

विधि :एउटा प्लास्टिकको झोलामा दुईओटा किताब राखेर त्यसको मुखलाई राम्ररी बाँध्नुहोस् ।

उक्त झोलालाई एउटा टेबुलमा राखेर स्प्रिङ ब्यालेन्सले तान्दा लाग्ने बल नाप्ने गरी तान्नुहोस् ।

अब टेबुलमाथि लगभग 10 ml पानी राखेर त्यसमाथि फेरि किताब भएको झोलालाई फेरि तान्नुहोस् । घर्षण बलको नाप लिनुहोस् ।

चित्र 6. 9

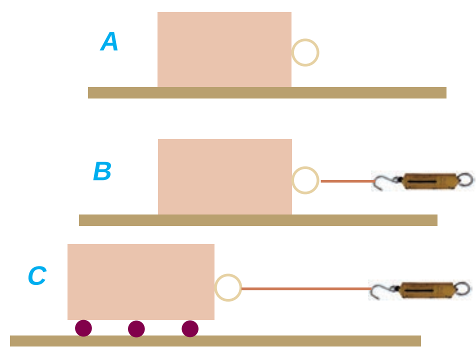
छलफल र निष्कर्ष : के स्प्रिङ ब्यालेन्सले फरक मान देखायो, किन होला ? छलफल गर्नुहोस् । खस्रो सतहमा भन्दा चिप्लो सतहमा घिस्रँदा घर्षणको मान कम हुन्छ । यिनै जानकारीको प्रयोगका आधारमा खस्रो सतहलाई चिप्लो बनाएर घर्षण घटाइने गरिन्छ ।

क्रियाकलाप 6.9

उद्देश्य : वस्तुलाई घिसार्दा र गुडाउँदा हुने घर्षण बल तुलना गर्नु ।

आवश्यक सामग्री : काठका चारपाटे टुक्रा, धागो, स्प्रिङ ब्यालेन्स, बेलनाकार पेन्सिल

विधि: चित्र A मा देखाए जस्तै एउटा चारपाटे काठको ब्लकलाई धागाले बाँधेर कुनै सतहमाथि राख्नुहोस् । त्यसपछि त्यस धागालाई एउटा स्प्रिङ ब्यालेन्समा बाँधेर चित्र B मा देखाए जस्तै तान्नुहोस् । कति बल लाग्यो, नोट गर्नुहोस् ।



चित्र 6. 10 घर्षण घटाउने उपाय

त्यसपछि उक्त ब्लकलाई 2-3 ओटा सिसाकलम माथि राखेर गुडाउनुहोस् । कति बल लाग्यो, नोट गर्नुहोस् ।

छलफल र निष्कर्ष

ब्लकलाई सतहमा घिसार्दा र पेन्सिलमाथि गुडाउँदा घर्षणमा के परिवर्तन देखियो ? त्यसका आधारमा प्रयोगको निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

यन्त्रहरूमा मोबिल र ग्रिज जस्ता चिल्ला पदार्थको प्रयोग गरिन्छ । चिल्लो पदार्थहरूले घिस्रने सतहलाई चिप्लो बनाउँछ र घर्षण घट्छ । यसै गरी यन्त्रहरूमा पाङ्ग्रा र बल बेरिङको प्रयोग गरिएको हुन्छ । बल बेरिङमा दुईओटा चक्काका बिचमा गेडीहरू राखेर एउटा चक्कामाथि अर्को चक्का घुमाइन्छ । वस्तु घिस्रनु भन्दा

चित्र 6.11 बलबेरिङ

गुड्दा कम घर्षण लाग्छ । यसको प्रयोग पङ्खा, विद्युत् मोटर र गुड्ने तथा घुम्ने अन्य यन्त्रमा पनि गरिन्छ ।

हावा वा पानीमा तीव्र गतिले चल्ने वस्तु र हावा वा पानी बिचको घर्षण कम गर्न वस्तुको अगिल्लो भाग साँधुरो बनाइएको हुन्छ । यस्तो आकार बनाउनुलाई streamline गरिएको भनिन्छ । उदाहरणका रूपमा हवाईजहाज, पानी जहाज, रकेट, तीव्र गतिमा कुद्ने रेलमा हावाको घर्षण घटाउन streamline गरिएको हुन्छ ।

6.6 कार्य र सामर्थ्य (Work and power)

6.6.1 कार्य (Work)

दिइएका चित्रहरूको अवलोकन गर्नुहोस् । चित्रमा पहरा दिएका सुरक्षाकर्मी, पढिरहेकी बालिका, मादल बजाइरहेको पुरुष र पार्कमा हिँडिरहेको पुरुष देखाइएका छन् । के ती सबै जनाले विज्ञानको भाषामा काम गरेका हुन् त ? क कसले काम गरेका छन् ? कारणसहित पहिचान गर्नुहोस् ।

चित्र 6.12

वास्तवमा भारी बोकेर उभिइरहेको अवस्थामा कार्य भएको मानिँदैन । कार्य हुनका लागि कुनै वस्तुमा बल लगाएर वस्तुले बल लागेको दिशातर्फ दुरी पार गर्नुपर्छ । तसर्थ कुनै वस्तुमा बल प्रयोग गरी त्यसलाई स्थानान्तरण गर्नुलाई नै कार्य भनिन्छ ।

चित्र 6.13

अर्थात् कार्य (W) = बल (F) × स्थानान्तरण (s)

कार्यको एस.आई. एकाइ जुल (J) हो । कुनै वस्तुमा 1 N को बल लगाएर 1 m दुरी पार गर्दा त्यहाँ 1 जुल (J) कार्य भएको हुन्छ । 1 J = 1N × 1 m हुन्छ ।

यदि कुनै काम गर्दा लगाएको बल घर्षण बलको विपरीत दिशामा लागेको छ भने त्यस्तो कार्यलाई घर्षण बिरुद्ध कार्य (work done against friction) भनिन्छ । कुनै पनि वस्तुलाई

घिसार्दा वा गुडाउँदा यस किसिमको कार्य हुन्छ । हिड्दा, साइकल गुडाउँदा, ठेलागाडा धकेल्दा, भारी बोकेर हिड्दा आदि यस किसिमका कार्यका उदाहरण हुन् ।

यदि कुनै काम गर्दा लगाएको बल गुरुत्वबलको विपरित दिशामा लाग्दछ भने त्यस्तो कार्यलाई गुरुत्व बिरुद्ध कार्य (work done against gravity) भनिन्छ । कुनै वस्तुलाई उचाल्दा वा माथितिर फाल्दा यस्तो कार्य भएको हुन्छ। इनारबाट पानी माथि तान्नु, वस्तुलाई माथि उठाउनु, उकालो बाटामा हिड्नु आदि यस किसिमका कार्यका केही उदाहरण हुन् ।

चित्र 6.14

6.6.2 सामर्थ्य (Power)

एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा जानका लागि साइकल वा मोटरसाइकल केबाट छिटो पुगिन्छ होला ? के साइकल र मोटरसाइकलको कार्य गर्ने क्षमता समान छ त ?

सबै व्यक्ति वा यन्त्रले एउटै दरमा काम गर्दैनन् । केही व्यक्ति वा यन्त्रले कुनै काम थोरै समयमा गर्न सक्छन् भने अन्य व्यक्ति वा यन्त्रले त्यही काम गर्न बढी समय लगाउने हुन्छ । यसो हुनाको कारण फरक फरक व्यक्ति वा यन्त्रको कार्य गर्ने क्षमता फरक फरक हुने भएकाले हो । काम गर्ने क्षमतालाई सामर्थ्य (power) भनिन्छ ।

दातारामले एउटा खेत खन्न 3 घण्टा लगाए तर सोहनले त्यति नै क्षेत्रफलको खेत 2 घण्टामा खने भने उनीहरूले गरेका कार्यमा के फरक भयो होला ? यहाँ दुवै जनाले बराबर कार्य गरेका छन् तर दातारामले भन्दा सोहनले कम समयमा त्यति नै काम गरेका छन् । एकाइ समयमा गरेको कार्य हेर्ने हो भने सोहनले प्रतिघण्टा गरेको काम दातारामले भन्दा बढी हुन आउँछ । जसले कम समयमा सोही काम पूरा गर्छ त्यसको सामर्थ्य बढी हुन्छ । प्रतिसेकेन्ड अर्थात् एक एकाइ समयमा गरेको कार्यलाई सामर्थ्य भनिन्छ । सामर्थ्य भनेको कार्य गर्ने दर हो । यसलाई वाट (watt) एकाइमा नापिन्छ ।

$$\text{सामर्थ्य} = \frac{\text{Work (W)}}{\text{time(t)}}$$

यहाँ कार्यलाई जुल (J) र समयलाई सेकेन्ड (s) मा नापिन्छ । तसर्थ सामर्थ्यलाई जुल प्रतिसेकेन्डमा नापिन्छ । 1 जुल प्रतिसेकेन्डलाई 1 वाट पनि भनिन्छ । कुनै पनि यन्त्रको सामर्थ्य थाहा पाएमा त्यस यन्त्रले कति छिटो कार्य गर्छ भन्ने थाहा पाउन सकिन्छ । कुनै वस्तुको सामर्थ्य 1 W छ भन्नाले त्यस वस्तुले 1 s मा 1 J काम गर्न सक्छ भन्ने कुरो बुझाउँछ । यन्त्रको सामर्थ्यलाई अश्व शक्ति (horse power) एकाइमा पनि नापिन्छ ।

1 अश्व शक्ति (horse power) = करिब 746 वाट (W)

1000 W = 10^3 W = 1 kW (kilowatt)

1000000 watt = 10^6 W = 1 MW (Megawatt)

गणितीय समस्या

उदाहरण 1

रश्मिलाले आफ्नो घरबाट 20 kg मकै लिएर 2 km टाढा रहेको पानीघट्टमा गइन् । तिनले कति कार्य गरिन ? यदि तिनले उक्त कार्य 1 घण्टामा गरिन भने तिनको सामर्थ्य कति होला ?

यहाँ,

दुरी (d) = 2km = 2 x 1000 m = 2000 m

पिण्ड (m) = 20 kg

समय (t) = 1 h = 60 x 60 s = 3600 s

कार्य (w) = ?

अब उक्त वस्तुको तौलका लागि,

तौल (F) = m x g

= 2 x 9.8 = 19.6 N

सूत्रानुसार,

कार्य (W) = F x d

= 19.6 x 2000m/s

= 39200 J

फेरि,

सामर्थ्य $= \frac{w}{t}$

$= \frac{39200}{3600}$

= 10.89 watt

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

अभ्यास

१. सही विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) कार्यको एकाइ कुन हो ?

(अ) W (आ) N (इ) J (ई) hp

(ख) बल र दुरीको गुणनफललाई के भनिन्छ ?

(अ) कार्य (आ) सामर्थ्य (इ) स्थानान्तरण (ई) घर्षण

(ग) स्थानान्तरणको उदाहरण कुन हो ?

(अ) गोलो बाटामा पार गरेको दुरी

(आ) चारपाटे बाटामा पार गरेको दुरी

(इ) नागबेली बाटामा पार गरेको दुरी

(ई) सिधा बाटामा पार गरेको दुरी

(घ) कुन भनाइ सत्य हो ?

(अ) घिस्रँदा हुने घर्षणभन्दा गुड्दा हुने घर्षण बढी हुन्छ ।

(आ) घिस्रँदा हुने घर्षणभन्दा गुड्दा हुने घर्षण कम हुन्छ ।

(इ) चिल्लो सतहमा भन्दा खस्रो सतहमा घर्षण कम हुन्छ ।

(ई) पानी परेको बाटामा भन्दा सुक्खा बाटोमा घर्षण कम हुन्छ ।

(ङ) तलका मध्ये कुन भनाइ ठिक छ ?

(अ) दुरी र तौल दुवै भेक्टर परिमाण हुन् ।

(आ) दुरी र तौल दुवै स्केलर परिमाण हुन् ।

(इ) दुरी जहिले पनि निश्चित दिशामा पार गरिने भएकाले यो स्केलर परिमाण हो ।

(ई) तौलको दिशा जहिले पनि पृथ्वीको केन्द्रतिर हुने भएकाले यो भेक्टर परिमाण हो ।

(च) एउटा मान्छेले घरको मुल ढोकाबाट निस्किएर घरको एक फन्का लगाउँदा 70 m हिँडेछ, भने तलको कुन भनाइ ठिक हो ।

(अ) उसले पार गरेको दुरी र स्थानान्तरण दुवै 70 m हुन्छ ।

(आ) उसले पार गरेको दुरी 70 m तर स्थानान्तरण 0 m हुन्छ ।

(इ) उसले पार गरेको दुरी 0 m तर स्थानान्तरण 70 m हुन्छ ।

(ई) उसले पार गरेको दुरी र स्थानान्तरण दुवै 0 m हुन्छ ।

(छ) ठुलो ढुङ्गाको तौल बढी र सानो ढुङ्गाको तौल कम हुनुको कारण निम्नलिखित मध्ये कुन हो ?

(अ) ठुलो ढुङ्गाको पिण्ड बढी र बढी पिण्ड भएको वस्तुमा गुरुत्व बल बढी लाग्ने भएकाले

(आ) सानो ढुङ्गाको पिण्ड कम तर दुवै ढुङ्गामा लाग्ने गुरुत्व प्रवेग बराबर हुने भएकाले

(इ) ठुलो ढुङ्गामा पर्ने गुरुत्व बलको मान कम हुने भएकाले

(ई) तौलको मान वस्तुको पिण्डमा निर्भर नहुने भएकाले

(ज) वस्तुलाई कुनै सतहमा घिसार्दा उत्पन्न हुने घर्षण बलको सम्बन्धमा तलका मध्ये कुन भनाइ ठिक हो ?

(अ) वस्तुको चालको दिशातर्फ उत्पन्न हुन्छ ।

(आ) वस्तुको तौलका कारणले तौलको तलतिर उत्पन्न हुन्छ ।

(इ) वस्तुको चालको दिशाको विपरीत दिशातिर उत्पन्न हुन्छ ।

(ई) वस्तुको तौलको विपरीत दिशा अर्थात् माथितिर उत्पन्न हुन्छ ।

(झ) तल दिइएको कुन सम्बन्ध गलत छ ?

(अ) 1 MW= 10^6 W (आ) 1 MW= 10^3 kW

(इ) 1 kW= 10^3 W (ई) 1 horse power = 764 W

२. तल दिइएका शब्दबाट सही शब्द छानेर खाली ठाउँमा भर्नुहोस् :

सामर्थ्य गुरुत्व बल गति वेग घर्षण वाट

(क) एकाइ समयमा पार गरेको दुरी ....हो ।

(ख) सामर्थ्यको एकाइ .... हो ।

(ग) कार्यको दरलाई .... भनिन्छ ।

(घ) बल बेरिङको प्रयोग गर्दा ....घट्छ ।

३. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) तल दिइएका भौतिक परिमाणको एकाइ लेख्नुहोस् ।

दुरी, स्थानान्तरण, कार्य, सामर्थ्य, वेग, गति

(ख) उदाहरणका आधारमा दुरी र स्थानान्तरणलाई स्पष्ट पार्नुहोस् ।

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

(घ) कार्यको परिभाषा र एकाइ लेख्नुहोस् ।

(ङ) घर्षण घटाउने कुनै तीनओटा उपाय लेख्नुहोस् ।

(च) सामर्थ्यको परिभाषा र एकाइ लेख्नुहोस् ।

(छ) तल दिइएका सूत्र पूरा गर्नुहोस् :

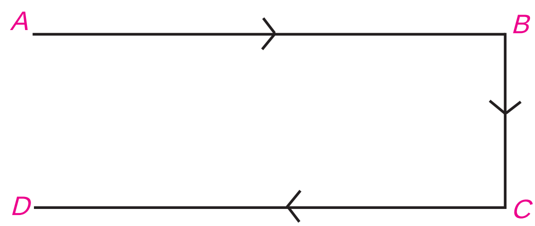
कार्य = वेग =

गति = सामर्थ्य =

(ज) "घर्षणले हाम्रा लागि सहयोगी भूमिका पनि खेल्छ ।" यस भनाइलाई उदाहरणसहित पुष्टि गर्नुहोस् ।

(झ) घर्षण घटाउनुपर्ने कारण स्पष्ट पार्नुहोस् ।

(ञ) एउटा कार A बिन्दुबाट चल्न सुरु भई B, C हुँदै प्रत्येक सेकेन्ड 5 मिटर दुरी पार गर्दै D बिन्दुमा पुग्छ भने निम्नलिखित प्रश्नको जवाफ दिनुहोस् :



(अ) बाटो AB मा कारको गति कति हुन्छ, किन ?

(आ) बाटो BC मा कारको गति कति हुन्छ, किन ?

(इ) बाटो CD मा कारको गति कति हुन्छ, किन ?

(ट) कुनै मानिसले घरको भित्तालाई बल लगाएर धकेल्दा कार्य हुन्छ वा हुँदैन, कारण दिनुहोस् ।

(ठ) दुई व्यक्तिले बराबर कार्य गर्छन् भने तिनीहरूको सामर्थ्य कुन अवस्थामा बराबर र कुन अवस्थामा फरक हुन्छ ? स्पष्ट पार्नुहोस् ।

(ड) कुनै मानिस टाउकामा भारी बोकेर हिँडिरहेको छ भने उसले कार्य गरिरहेको हुन्छ वा हुँदैन स्पष्ट पार्नुहोस् ।

४. हिसाब गर्नुहोस् :

(क) रोहितले सोझो रेखामा दौडेर 400 m को दुरी पार गर्न 35 s लगाउँछन् भने उनको गति पत्ता लगाउनुहोस् । (11.43 m/s)

(ख) एउटा वस्तुले 5 सेकेन्डमा 100 मिटर दुरी पार गरेछ भने त्यसको वेग कति होला ? (20m/s)

(ग) एउटा 20 m/s को गतिले गुडिरहेको कारले 10 सेकेन्डमा कति दुरी पार गर्ला ? (200m)

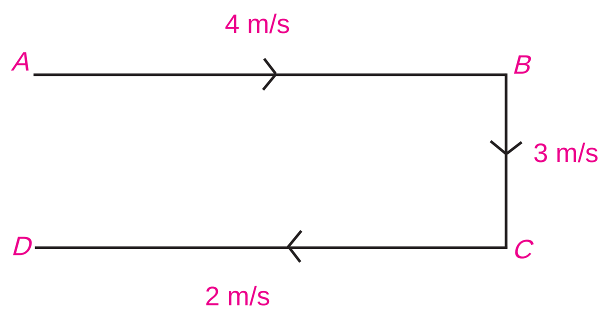
(घ) एउटा क्रेनले 1500 kg को जिपलाई 120 m माथिसम्म उचाल्न 20 s लगाउँछ भने त्यस क्रेनले गरेको कार्य र त्यसको सामर्थ्य पत्ता लगाउनुहोस् । (1764000 J, 88200W)

(ङ) एक जना मानिसले 50 kg को चामलको बोरालाई काँधमा बोकेर 3 m अग्लो बसको छतमा पुऱ्याई 450 N घर्षण बल विरुद्ध 4 m पर घिसारेर बसको छतको अगिल्लो भागसम्म पुऱ्याउँछ भने,

(अ) गुरुत्व बल बिरुद्ध कति कार्य हुन्छ ? (1470 J)

(आ) घर्षण बिरुद्ध कति कार्य हुन्छ ? (1800 J)

(च) चित्रमा देखाए जस्तै कुनै वस्तु ABCD बाटामा चलिरहेको छ । बिन्दु A देखि B सम्म 4 s बिन्दु B देखि C सम्म 2 s र C देखि D सम्म 6 s लाग्छ भने उक्त वस्तुले जम्मा कति दुरी पार गर्छ ? (34 m)



७

दैनिक जीवनमा शक्ति
(Energy in Daily Life)

हामीलाई दैनिक क्रियाकलाप गर्नका लागि कुन कुन शक्तिको आवश्यकता पर्छ होला ? सम्झनुहोस् त ।

चित्र न. 7.1

(अ) **चित्रमा कुन कुन शक्तिका स्रोत देखाइएका छन् ?**

(आ) **दैनिक जीवनमा कुन कुन शक्तिका स्रोत प्रयोग हुन्छन् ?**

सूर्य वा अन्य प्रकाशका स्रोतबाट आउने शक्तिले गर्दा हामी वरपरका वस्तु देख्न सक्छौँ । प्रकाश सँगसँगै सूर्यबाट आउने तापले गर्दा पृथ्वीको तापक्रम सजीवलाई बाँच्नका लागि सुहाउँदो छ । ध्वनि शक्तिको कारणले गर्दा हामी एकआपसमा कुराकानी गर्न सक्छौँ । टेलिभिजन हेर्दा, गीत सुन्दा र आफूलाई मन पर्ने बाजागाजा बजाउँदा पनि ध्वनि शक्ति उत्पन्न हुन्छ । विद्युत् शक्ति हाम्रो जीवनमा आवश्यक पर्ने महत्त्वपूर्ण शक्तिको स्रोत हो । हाम्रो दैनिक जीवनमा बत्ती बाल्ने, टेलिभिजन हेर्ने, कम्प्युटर चलाउने आदि कार्य गर्न विद्युत् शक्तिको आवश्यकता पर्छ । विद्युत् शक्तिको प्रयोग दिनानुदिन बढिरहेको छ । ऊर्जाको स्रोतका रूपमा न्युक्लिर शक्तिको प्रयोग गरिन्छ । न्युक्लियर ऊर्जाबाट अत्यधिक मात्रामा ताप उत्पन्न हुन्छ । यसरी उत्पन्न हुने ताप शक्तिको प्रयोग गरेर विद्युत् शक्ति उत्पादन गर्न सकिन्छ । आजको विश्वको आवश्यकता भनेको शक्तिको सही सदुपयोग गर्दै मानव जीवन सहज बनाउन प्रयोग गर्नु नै हो । शक्तिलाई विनाशकारी कार्यमा नभएर उपयोगी कार्यमा प्रयोग गर्ने गरेमा जनजीवनलाई अझ सहज र सरल बनाउन सकिन्छ ।

7.1 ऊर्जा (Energy)

दायाँ चित्रमा खेतीपातीको काम गर्दै गरेको देखिन्छ । तपाईंले पनि परिवारमा अभिभावकले यसरी खेतबारीको काम गरेको देख्नुभएकै होला ।

चित्र न. 7.2 खेतीपातीको काम

1. **खेतीपाती गर्ने, भारी बोक्ने, दौडने जस्ता काम गर्नका लागि हाम्रो शरीरलाई केको आवश्यकता पर्छ ?**
2. **केको प्रयोगले सवारी साधन गुडाउने, कलकारखानामा मेसिन चलाउने कार्य गर्न सकिन्छ ?**

कार्य गर्नका लागि हामीलाई शक्तिको आवश्यकता पर्छ । हामीले दैनिक विभिन्न काम गर्नका लागि चाहिने शक्ति खानाबाट प्राप्त गर्छौं । मानिसलाई चाहिने शक्ति खानाको रूपमा बोटबिरुवा र जनावरबाट प्राप्त हुन्छ । गाडी, हवाईजहाज, कलकारखानामा रहेका मेसिन चलाउनका लागि आवश्यक पर्ने शक्ति डिजेल, पेट्रोल, मटीतेल, कोइला वा विद्युत् शक्ति आदिबाट प्राप्त हुन्छ ।

चित्र न. 7.3 कोइला बाल्दा उत्पन्न हुने तापले रेल गुड्दै

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

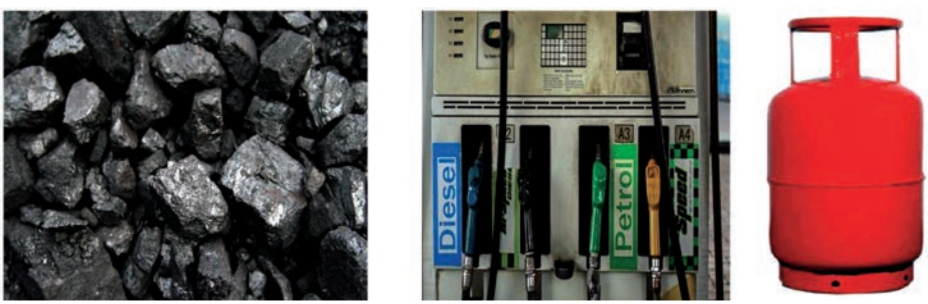
तपाईंको घरमा खाना पकाउनका लागि केको प्रयोग गर्ने गर्नुभएको छ ? खाना पकाउन प्रयोग गरिने दाउरा, गोबरग्याँस, LP (Liquefied petrolum) ग्याँस र विद्युत् कसरी पाउन वा उत्पादन गर्न सकिन्छ ?

कसैले खाना पकाउन दाउरा, गोबर ग्याँस, LP ग्याँस, विद्युत्को प्रयोग गरेर चल्ने हिटर वा इन्डक्सन चुल्हो (Induction stove) को प्रयोग गर्नुहुन्छ होला । दाउरा जङ्गलबाट पाइन्छ । बगिरहेको पानीमा हुने शक्तिलाई उपयोग गरेर जलविद्युत् र खनिज तेललाई प्रशोधन गरेर LP ग्याँस निकालिन्छ । सवारी साधन चलाउन, जाडो मौसममा शरीरलाई न्यानो पार्न, अन्नबाली सुकाउन, निर्माण कार्यमा विभिन्न प्रकारका औजार वा उपकरण चलाउन पनि ऊर्जाको आवश्यकता पर्छ ।

चित्र न. 7.4

कार्य गर्न सक्ने क्षमतालाई शक्ति (energy) भनिन्छ । शक्ति प्राप्त गर्न सकिने वस्तुलाई शक्तिका स्रोत भनिन्छ । दाउरा, गोबरग्याँस, कोइला, LP ग्याँस, पेट्रोलियम पदार्थ, सूर्य आदि शक्तिका स्रोत हुन् ।

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



चित्र न. 7.5 खनिज तेल

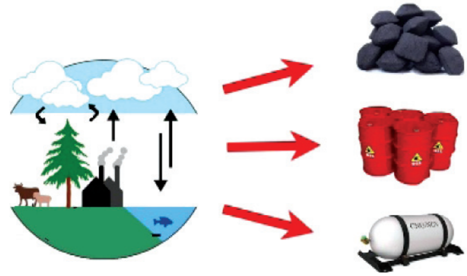
एक पटक प्रयोग गरिसकेपछि प्रकृतिमा छोटो समयमा पुनः उत्पादन हुन नसक्ने उर्जाका स्रोतलाई अनवीकरणीय (non-renewable energy) ऊर्जाका स्रोत भनिन्छ। अनवीकरणीय ऊर्जाका स्रोत निरन्तर प्रयोग गर्दा घट्दै र सकिँदै जान्छन् । डिजेल, पेट्रोल, मटीतेल, LP ग्याँस, कोइला, न्युक्लियर ऊर्जा आदि अनवीकरणीय ऊर्जाका स्रोत हुन् ।

क्रियाकलाप 7.1

तपाइँको घर, विद्यालय वा वरपर प्रयोग भइरहेका विभिन्न ऊर्जाका स्रोतको नाम सोधखोज गरेर टिप्नुहोस् । ती ऊर्जाका स्रोतलाई नवीकरणीय र अनवीकरणीय ऊर्जाका स्रोतमा छुट्याउनुहोस् । माथिको क्रियाकलापको आधारमा तपाइँको समुदायमा कुन प्रकारको ऊर्जाको खपत बढी भइरहेको छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।

जीवावशेष इन्धन (Fossil fuel)

आजकाल धेरै जसो यातायतका साधन डिजेल, पेट्रोलबाट चल्ने गर्छन् । कोइला बालेर निस्कने ताप शक्तिबाट रेल चलाउन र कलकारखानामा मेसिनहरू चलाउन सकिन्छ ।



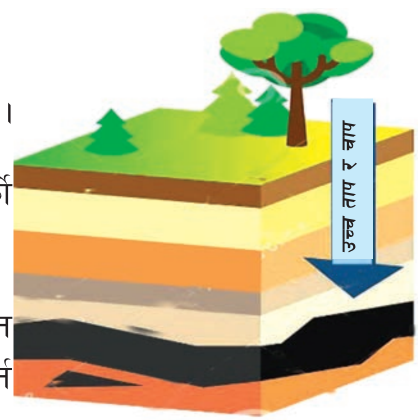
चित्र न. 7.6

यी पेट्रोल, डिजेल, मटीतेल, कोइला आदि कसरी बन्छन् भनेर कहिल्यै सोच्नुभएको छ ?

पृथ्वीको धरातलीय स्वरूपमा ठुला ठुला परिवर्तन हुँदा जङ्गल र समुद्री जीवहरू पुरिन गई जीवावशेषमा परिणत भए । तिनै जीवावशेष अत्यधिक चाप र तापका कारणले लाखौँ वर्षको अन्तरालमा खनिज कोइला र तेल बन्न पुगे । त्यसैले खनिज तेल (पेट्रोल, डिजेल, मटीतेल आदि) र कोइलालाई जीवावशेष इन्धन भनिन्छ ।

जीवावशेष ऊर्जाका फाइदा

1. अन्य प्रकारका इन्धनहरूको दाँजोमा सर्वसुलभ छ ।
2. खनिज तेललाई सजिलैसँग एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा ढुवानी गर्न सकिन्छ ।
3. यो बहुउपयोगी इन्धन हो । त्यसैले विभिन्न सवारीसाधन र कलकारखाना सञ्चालन गर्न यसको प्रयोग हुन्छ ।



चित्र न. 7.7 जीवावशेष ऊर्जा बन्ने प्रक्रिया

4. जीवावशेष ऊर्जाबाट धेरै ताप शक्ति प्राप्त हुने भएकाले उद्योग, कारखानाहरूमा यसको अत्यधिक प्रयोग हुन्छ ।

जीवावशेष ऊर्जाका बेफाइदा

1. जीवावशेष इन्धनको निरन्तर अत्यधिक प्रयोगले यसको भण्डार रित्तिने खतरा हुन्छ ।
2. जीवावशेष इन्धन बाल्दा वातावरणीय प्रदूषण हुन्छ ।

क्रियाकलाप 7.2

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

स्रोत	नवीकरणीय वा अनवीकरणीय	फाइदा	बेफाइदा
कोइला	*अनवीकरणीय*	*सजिलै ढुवानी गर्न सकिन्छ ।*	*कोइला बाल्दा उत्पन्न हुने धुँवाले वातावरण प्रदूषण गर्छ ।*
जलविद्युत्			
सौर्य शक्ति			
गोबर ग्याँस			
पेट्रोल			
वायु ऊर्जा			

वैकल्पिक ऊर्जा (Alternative energy)

अनवीकरणीय शक्तिको प्रयोगलाई कम गर्नका लागि प्रयोग गरिने ऊर्जाका स्रोतलाई वैकल्पिक ऊर्जा भनिन्छ । जलविद्युत्, सोलार शक्ति, गोबरग्याँस, बायो ग्याँस आदि नेपालमा प्रयोग भइरहेका केही वैकल्पिक ऊर्जा हुन् । नेपाल कृषिप्रधान देश भएकाले गर्दा गाउँघरमा खेतीपाती गरिन्छ । खेतीपाती गर्न र दुधदही खानका लागि गाईवस्तु पाल्ने गरिन्छ । गाईवस्तुको मलमूत्रलाई प्रयोग गरेर निस्कने गोबरग्याँसलाई खाना पकाउन प्रयोग गर्न सकिन्छ । विद्युत्को पहुँच नपुगेका र भौगोलिक रूपले विकट ठाउँमा सोलार शक्ति पनि अनवीकरणीय ऊर्जाको उपयुक्त विकल्प हुन सक्छ । त्यसैले नेपालको भौगोलिक बनावट र परिस्थितिलाई हेर्दा सोलार शक्ति र गोबरग्याँस उपयुक्त वैकल्पिक ऊर्जाको स्रोतका रूपमा प्रयोग भइरहेका छन् । वैकल्पिक ऊर्जाको प्रयोग बढाउनका लागि नेपाल सरकारले आर्थिक अनुदान वा अन्य सहुलियत पनि प्रदान गर्ने गरेको छ ।

ऊर्जा बचत गर्ने उपाय (Ways of saving energy)

हाल विश्वभरि नै जीवावशेष ऊर्जाको माग र खपत अत्यधिक भइरहेको छ । अनवीकरणीय ऊर्जाको अत्यधिक प्रयोगले गर्दा निकट भविष्यमा आउन सक्ने शक्ति अभावको विकराल अवस्थालाई ऊर्जा सङ्कट (energy crisis) भनिन्छ । ऊर्जा सङ्कट आउन

नदिन ऊर्जाको बचत गर्नुपर्छ । ऊर्जाको मितव्ययी र सही तरिकाले प्रयोग गर्नु भनेको नै ऊर्जाको बचत गर्नु नै हो । ऊर्जाको मितव्ययी प्रयोग गर्ने बानीले ऊर्जा सङ्कटको समस्यालाई कम गर्न मदत गर्छ । हाम्रो देशको सन्दर्भमा ऊर्जा सङ्कटको समस्यालाई कम गर्न निम्नलिखित उपाय अपनाउन सकिन्छ :

1. अनावश्यक रूपमा उर्जाको प्रयोग नगर्ने
2. नेपाल कृषिप्रधान देश भएकाले गर्दा ग्रामीण क्षेत्रमा गोबर ग्याँसको प्रयोग गर्नमा जोड दिने
3. जलविद्युत्को उत्पादन बढाउँदै यसलाई खाना पकाउने, विद्युतीय सवारी साधन चलाउने जस्ता बहुउपयोगी काममा धेरै प्रयोग गर्ने
4. सोलार प्यानलको प्रयोग गरेर उत्पन्न हुने विद्युत् शक्तिको विभिन्न काममा प्रयोग गर्ने
5. खनिज तेल, कोइला वा प्राकृतिक ग्याँसको सट्टामा सकेसम्म नवीकरणीय ऊर्जाका स्रोत प्रयोग गर्ने
6. ऊर्जा बचत गर्ने उपायहरूबारे सिकाउन जनचेतना फैलाउने

अभ्यास

१. दिइएको खाली ठाउँमा उपयुक्त शब्द भर्नुहोस् :

लाखौँ, नवीकरणीय, कार्बन डाइअक्साइड, वैकल्पिक, बचत, अनवीकरणीय

(क) कोइला .... ऊर्जाको स्रोत हो ।

(ख) अनवीकरणीय ऊर्जा बन्नका लागि .... वर्ष लाग्ने गर्छ ।

(ग) खनिज तेल बाल्दा उत्पन्न हुने .... ग्याँसले वायु प्रदूषण गराउँछ ।

(घ) हामीले ऊर्जाको ....गर्ने बानीको विकास गर्नुपर्छ ।

(ङ) ऊर्जा सङ्कटको समस्यालाई कम गर्नका लागि .... ऊर्जाको प्रयोगमा जोड दिनुपर्छ ।

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

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

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

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

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

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

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

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

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

(ङ) तलका दुईओटा वाक्य पढेर तिनको सन्दर्भमा दिइएको सही विकल्प छान्नुहोस् :

1. मानिसलाई आवश्यक पर्ने ऊर्जा खानाबाट प्राप्त हुन्छ ।
2. खानाबाट मानिसले प्राप्त गर्ने ऊर्जा वास्तवमा सूर्यबाट आउने गर्छ ।

(अ) 1 ठिक 2 बेठिक (आ) 1 र 2 दुबै ठिक

(इ) 1 बेठिक 2 ठिक (ई) 1 र 2 दुबै बेठिक

(च) तल दिइएका मध्ये कुन अमिल्दो छ ?

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

(छ) तल दिइएका कथन र त्यसका तर्कका आधारमा ठिक विकल्प छान्नुहोस् :

कथन : Lp ग्याँस र गोबर ग्याँस दुवै जीवावशेष इन्धन हुन् ।

तर्क 1 : गोबर जीवनको अवशेष भएकाले यसबाट उत्पन्न ग्याँस पनि जीवावशेष इन्धन हो ।

तर्क 2 : Lp ग्याँस खनिज तेलको प्रशोधन गर्दा उत्पन्न हुने ग्याँस हो । खनिज तेल जीवावशेष इन्धन भएकाले Lp ग्याँस पनि जीवावशेष इन्धन हो ।

(अ) दिइएको कथन मात्र ठिक हो तर दुवै तर्क गलत हुन् ।

(आ) तर्क 1 सही हो तर तर्क 2 र कथन गलत हो ।

(इ) तर्क 2 सही हो तर तर्क 1 र कथन गलत हो ।

(ई) दुवै तर्कहरू सही हुन तर कथन गलत हो ।

३. फरक छुट्याउनुहोस् :

(क) नवीकरणीय ऊर्जा र अनवीकरणी ऊर्जा

(ख) जैविक इन्धन र जीवावशेष इन्धन

(ग) एलपी ग्याँस र गोबर ग्याँस

४. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) ऊर्जा सङ्कट भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ ? ऊर्जा सङ्कटलाई कम गर्नका लागि तपाइँको वरपर भइरहेका कुनै दुईओटा प्रयासबारे चर्चा गर्नुहोस् ।

(ख) नेपालको सन्दर्भमा कुन वैकल्पिक ऊर्जाको स्रोत उपयुक्त हुन्छ होला ? कारणसहित पुष्टि गर्नुहोस् ।

(ग) ऊर्जाको मितव्ययी प्रयोग गर्नु भनेको नै ऊर्जाको वचत गर्नु हो । यस भनाइलाई तर्कसहित लेख्नुहोस् ।

(घ) जीवावशेष इन्धनका फाइदा र बेफाइदा उल्लेख गर्नुहोस् ।

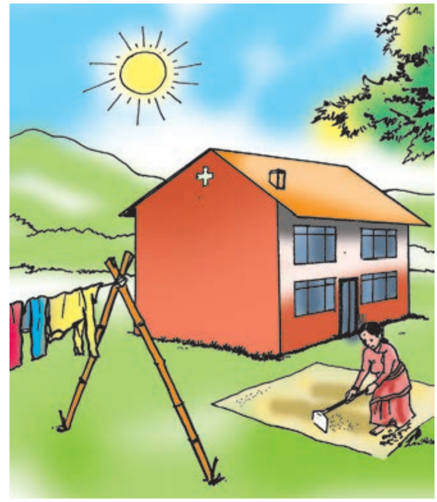
(ङ) जीवावशेष इन्धनको प्रयोगले वायु प्रदूषण निम्त्याउँछ । यसको विकल्पमा कुन वैकल्पिक स्रोत प्रयोग गर्नु उपयुक्त मानिन्छ ? सुझाव दिनुहोस् ।

(च) जल विद्युत् शक्तिलाई किन नवीकरणीय शक्तिको स्रोत भनिएको हो ?

(छ) जियोथर्मल ऊर्जा भनेको के हो ?

7.2 ताप र तापक्रम (Heat and temperature)

अन्नपात र लुगा सुकाउन तथा खाना पकाउनका लागि हामीलाई कुन शक्तिको आवश्यकता पर्छ ? उक्त शक्तिका स्रोत के के हुन् ?



चित्र 7.8

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

तापक्रम (Temperature)

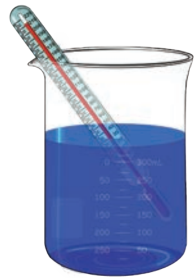
चित्र 7.9

सामान्यतया कुनै वस्तुको चिसोपना वा तातोपनाको मात्रालाई त्यस वस्तुको तापक्रम भनिन्छ । एउटा गिलासमा मनतातो पानी, अर्कामा धाराको पानी र तेस्रो गिलासमा धेरै चिसो पानी राखिएको छ । गिलास छोएर के तपाईंले कुन गिलासमा धाराको, कुनमा मनतातो र कुनमा धेरै चिसो पानी छ भनेर छुट्याउन सक्नुहुन्छ होला ? एकछिन छलफल गर्नुहोस् त ।

माथिको सन्दर्भमा गिलास छोएर मात्र पनि कुन गिलासमा मनतातो, कुनमा धाराको र कुनमा धेरै चिसो पानी छ भनेर छुट्याउन सकिन्छ । यदि तपाईंलाई एउटा गिलासमा मनतातो, अर्कामा केही बढी तातो र तेस्रो गिलासमा उम्लिएको पानी दिइयो भने छुट्याउन गाह्रो पर्छ किनकि मनतातो, केही बढी तातो र उम्लिएको सबै पानी तातो नै हुन्छ । तातोपानी भए तापनि यिनको तातोपनाको मात्रा फरकफरक हुन्छ । जुन पानीमा तातोपना बढी छ, त्यसको तापक्रम बढी हुन्छ । उक्त पानीमा भएका अणुको कम्पन हुने दर बढी हुन्छ ।

थर्मोमिटर (Thermometer)

क्लिनिकल थर्मोमिटर



प्रयोगशाला थर्मोमिटर

डिजिटल थर्मोमिटर

चित्र न.7.10

जरो आउँदा थर्मोमिटरले शरीरको तापक्रम नाप्नुभएको छ ? कुनै पनि वस्तुको तातोपनाको मात्रा नाप्नका लागि चाहिने उपकरणलाई थर्मोमिटर भनिन्छ । शरीरको तापक्रम नाप्ने थर्मोमिटरलाई क्लिनिकल थर्मोमिटर भनिन्छ। आजभोलि मानिसको तापक्रम शुद्ध र सुरक्षित तरिकाले नाप्न क्लिनिकल थर्मोमिटरको सट्टा डिजिटल थर्मोमिटरको प्रयोग गरिन्छ। दैनिक जीवनमा वा प्रयोगशालामा विभिन्न वस्तुको तापक्रम नाप्नका लागि प्रयोग गर्ने थर्मोमिटरलाई प्रयोगशाला थर्मोमिटर भनिन्छ।

प्रयोगशाला थर्मोमिटर (Laboratory thermometer)

चित्र न.7.11 प्रयोगशाला थर्मोमिटर

प्रयोगशाला थर्मोमिटरको बाहिरी भाग बेलना आकारको हुन्छ । थर्मोमिटरको बाहिरी भाग काँचबाट बनेको हुन्छ । यसको एक छेउमा पातलो काँचको भित्ता भएको बल्ब हुन्छ भने यससँग जोडिएको स्टेम हुन्छ । बल्बबाट अत्यन्तै मसिनो नली सुरु भएर स्टेमको अर्को छेउसम्म पुगेको हुन्छ। यो मसिनो नलीलाई क्यापिलरी (capillary) भनिन्छ, जसलाई वरिपरिबाट काँचको बाक्लो भित्ता भएको स्टेमले घेरेको हुन्छ । थर्मोमिटरमा बल्बमा अल्कोहल वा पारो (mercury) भरिएको हुन्छ। तापक्रमको घटबढ हुँदा थर्मोमिटरमा राखिएको तरल पदार्थ क्यापिलरी ट्युबमा तल झर्ने वा माथि चढ्ने गर्छ।

कुनै पनि वस्तुको तापक्रम नाप्नका लागि थर्मोमिटरको बल्बलाई त्यस वस्तुभित्र वा सतहमा छोएर राखिन्छ। कुनै वस्तुमा छोएर बल्बलाई राख्दा सो वस्तुमा भएको तापको असरले गर्दा बल्बमा भएको तरल पदार्थको आयतन बढ्ने वा घट्ने गर्छ । आयतन

बढ्दा थर्मोमिटरमा राखिएको तरल पदार्थ क्यापिलरी ट्युबको माथितिर चढ्छ भने आयतन घट्दा तलतिर झर्ने गर्छ । थर्मोमिटरमा राखिएको तरल पदार्थको घटेको वा बढेको तहले वस्तुको तापक्रमको मान जनाउँछ ।

तापक्रमका एकाइ (Units of temperature)

तपाईंको वरपरको अहिलेको तापक्रम कति होला ? अनुमान गर्नुस् त ।

व्यक्तिको शरीरको तापक्रम नापेर तपाईंलाई जरो आएको छ कि छैन भनेर थाहा हुन्छ । यसरी शरीरको तापक्रमलाई नाप्दा कुन एकाइमा लेखिन्छ होला ? सामान्यत: हाम्रो शरीरको तापक्रमलाई डिग्री फरेन्हाइट (^0F) एकाइमा नापिन्छ । हाम्रो शरीरको तापक्रम सामान्य अवस्थामा 98.6 ^0F हुन्छ तर जरो आएको बेला शरीरको तापक्रम बढ्छ । त्यसैले जरो आएको मानिसको शरीरको तापक्रम 98.6^0 F भन्दा बढी हुन्छ ।

तापक्रमलाई डिग्री सेल्सियस (^0C) एकाइमा पनि नापिन्छ । तापक्रमको चलनचल्तीका एकाइ ^0C र ^0F भएतापनि यसको S.I. एकाइ केल्भिन (K) हो ।

तापक्रममा एकाइहरूबिचको सम्बन्ध (Relationship between different scales of temperature)

तापको असरले गर्दा ठोस अवस्थामा रहेको पदार्थ तरल र तरल अवस्थामा रहेको पदार्थ ग्याँस अवस्थामा परिवर्तन हुन्छ । ठोस अवस्थामा रहेको पदार्थ तरल अवस्थामा परिवर्तन हुने निश्चित तापक्रमलाई पग्लने विन्दु (melting point) भनिन्छ । समुद्री सतहमा 0^oC तापक्रममा बरफ पानीमा परिवर्तन हुने भएकाले बरफको पग्लने विन्दु 0^oC हो । तरल अवस्थामा रहेको वस्तु ग्याँस अवस्थामा परिवर्तन हुने निश्चित तापक्रमलाई उम्लने विन्दु (boiling point) भनिन्छ । समुद्री सतहमा100^oC मा उम्लिरहेको पानी बाफमा परिवर्तन हुने भएकाले गर्दा पानीको उम्लने विन्दु 100^oC हो । तापक्रममा फरक स्केलहरू सेल्सियस, फरेनहाइट र केल्भिन स्केलमा बरफको पग्लने विन्दु र पानीको उम्लने विन्दुलाई तल तालिकामा दिइएको छ :

वस्तु / स्केल	सेल्सियस	फरेनहाइट	केल्भिन
बरफको पग्लने बिन्दु	0^o C	32^o F	273^o K
पानीको उम्लने बिन्दु	100^o C	212^oF	373^oK

तल दिइएको सूत्रको प्रयोग गरेर तापक्रमको एउटा एकाइमा रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ।

$$\frac{C-0}{100-0} = \frac{F-32}{212-32} = \frac{K-273}{373-273}$$

$$\frac{C-0}{100} = \frac{F-32}{180} = \frac{K-273}{100}$$

यहाँ, तापक्रममा तीनओटा स्केल भए तापनि एकपटकमा कुनै एउटा स्केलको तापक्रमलाई अर्को स्केलमा परिवर्तन गर्न सकिन्छ । जस्तै : सेल्सियस तापक्रमलाई फरेनहाइटमा बदल्दा,

$\frac{C-0}{100-0} = \frac{F-32}{212-32}$ सूत्रको प्रयोग गर्नुपर्छ ।

गणितीय समस्या

उदाहरण 1

सामान्य अवस्थामा मानिसको शरीरको तापक्रम $98.6^{o}F$ हुन्छ । यसलाई सेल्सियस स्केलमा बदल्नुहोस् ।

यहाँ,

F = 98.6 C = ?

सूत्रअनुसार,

समाधान

हामीलाई थाहा छ,

$$\frac{C-0}{100} = \frac{F-32}{180}$$

or, $\frac{C-0}{100} = \frac{98.6-32}{180}$

or, $\frac{C}{100} = \frac{66.6}{180}$

or, $C \times 180 = 100 \times 66.6$

or, $C = \frac{6660}{180} = 37$

∴ सेल्सियस स्केलमा मानिसको शरीरको तापक्रम 37^{o} C हुन्छ ।

कुनै स्थानमा हावाको तापक्रम 50^oF रहेछ । यसलाई केल्भिन र सेल्सियस एकाइमा रूपान्तरण गर्नुहोस् ।

यहाँ,

F = 50 K=? C = ?

सुत्र अनुसार,

$$\frac{K-273}{100} = \frac{F-32}{180}$$

$$\text{or, } \frac{K-273}{100} = \frac{50-32}{180}$$

$$\text{or, } \frac{K-273}{100} = \frac{18}{180}$$

$$\text{or, } \frac{K-273}{100} = \frac{1}{10}$$

$$\text{or, } K = \frac{100}{10} + 273$$

$$\text{or, } K = 10 + 273$$

$$\text{or, } K = 283$$

∴ $50\,^oF$ लाई केल्भिन एकाइमा रूपान्तरण गर्दा 283 K हुन्छ ।

यसै गरी

$$\frac{C-0}{100} = \frac{K-273}{100}$$

$$\text{or, } C - 0 = K - 273$$

$$\text{or, } C = 283 - 273$$

$$\text{or, } C = 10$$

∴ 50^0F लाई सेल्सियस डिग्री एकाइमा रूपान्तरण गर्दा $10\,^0C$ हुन्छ ।

क्रियाकलाप 7.3

तपाईँ बसेको स्थानको विहानको तापक्रम एक हप्तासम्म नाप्नुहोस् । थर्मोमिटर वा मोबाइलमा भएको मौसमसम्बन्धी एप्लिकेसनको प्रयोग गरेर तापक्रमको मान लिनुहोस् । तापक्रमको मानलाई सेल्सियस स्केलमा भए फरेनहाइट स्केलमा र फरेनहाइट स्केलमा भए सेल्सियस स्केलमा रूपान्तरण गरेर तलको तालिकामा भर्नुहोस् :

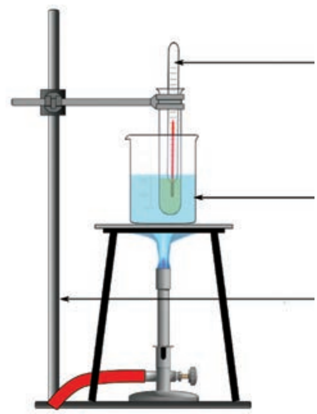
बार	तापक्रम (^oC)	तापक्रम (^oF)
आइतबार		
सोमबार		
....	....	....

क्रियाकलाप 7.4

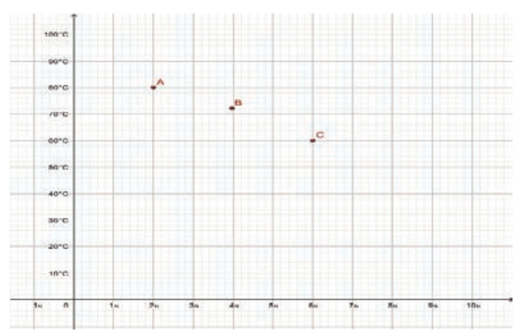
उद्देश्य : *वस्तुले ताप गुमाउँदा त्यसको तापक्रम घट्छ ।*

आवश्यक सामग्री : *बिकर, पानी, प्रयोगशाला थर्मोमिटर, घडी, ग्राफ पेपर*

विधि : एउटा बिकरमा उम्लिरहेको पानी लिनुहोस् । पानीको तापक्रम नाप्न थर्मोमिटरलाई पानीमा डुबाउनुहोस् । घडीको सहायताले पानीको तापक्रम प्रत्येक दुई दुई मिनेटको फरकमा नापेर टिपोट गर्नुहोस् । पानीको तापक्रमलाई Y-axis र समयलाई X-axisमा राखेर चित्रमा देखाएजस्तै ग्राफ पेपरमा वा कम्प्युटर मा स्प्रेडसिट प्रयोग गरेर ग्राफ खिच्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



चित्र नं. 7.12



समय (मिनेट)	तापक्रम (^oC)
....	....

ग्राफ पेपरमा सबै तापक्रमलाई भरिसकेपछि सबै बिन्दुलाई हातले रेखा तानेर जोड्नुहोस् ।

वस्तु	तापक्रम (^oC)
धाराको पानी	....
पग्लिरहेको बरफ	....
उम्लिरहेको पानी	....

क्रियाकलाप 7.5

प्रयोगशाला थर्मोमिटरको प्रयोगले कक्षाकोठा, धाराको पानी, पग्लिरहेको बरफ, उम्लिरहेको पानीलगायत वरपर भएका विभिन्न वस्तुहरूको तापक्रम नापेर तालिकामा भर्नुहोस् ।

(अ) **माथिको क्रियाकलापको आधारमा धाराको पानी र उम्लेको तातोपानीमा कुनको तापक्रम बढी रहेछ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।**

(आ) **किन उम्लेको पानीको तापक्रम धाराको पानीको भन्दा बढी भएको होला ?**

तापक्रम र तापको सम्बन्ध

चिया, कफी जस्ता तातो खानेकुरा एकैछिनमा किन सेलाउँछन् ? जाडो याममा धाराको पानी किन एकदमै चिसो हुन्छ ? के यी प्रश्नहरूबारे तपाइँले कहिल्यै सोच्नुभएको छ ?

तातो चियाको तापक्रम हाम्रो वरपरको तापक्रम भन्दा धेरै हुन्छ । चिया पकाउँदा दिइएको ताप शक्ति सोसेर यसको तापक्रम बढ्छ । तातो चियाले ताप शक्ति गुमाएपछि यो सेलाउँछ अर्थात् यसको तापक्रम घट्छ । तापशक्ति बढी तापक्रम भएको बस्तुबाट कम तापक्रम भएको वस्तुतर्फ सर्छ । कुनै पनि वस्तुले ताप शक्ति प्राप्त गरेमा तापक्रम बढ्छ तर ताप गुमाएमा तापक्रम घट्छ ।

जाडो याममा हाम्रो वरपरको तापक्रम कम हुन्छ । धारामा रहेको पानीको तापक्रम वातावरणको तापक्रमसँग बराबर हुन्छ । मानिसको शरीरको तापक्रम सामान्य अवस्थामा सधैँ स्थिर(98.6 ^oF) हुन्छ । चिसो पानी छुँदा हाम्रो शरीरको ताप शक्ति पानीमा सर्छ र हामीलाई पानी चिसो लाग्छ ।

क्रियाकलाप 7.6

उद्देश्य : ताप प्रसारणको दिशा पत्ता लगाउनु

आवश्यक सामग्री : दुईओटा सानो र एउटा ठूलो गिलास, चिसो पानी, तातो पानी, प्रयोगशाला थर्मोमिटर

चित्र न. 7.13 तातो र चिसोपानी मिसाएको

विधि :

एउटा सानो गिलासमा तातोपानी र अर्को सानो गिलासमा चिसो पानी आधा जति भर्नुहोस् र दुबैको तापक्रम नाप्नुहोस् । ठूलो गिलासमा चिसो र तातो पानी दुवैलाई मिसाएर मिसाएको पानीको पनि तापक्रम नाप्नुहोस् ।

छलफल र निष्कर्ष : तलका प्रश्न छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस् :

मिसाएको पानीको तापक्रम तातो पानीको भन्दा बढी वा कम के रहेछ ?

मिसिएको पानीको तापक्रम चिसो र तातो पानीको भन्दा किन फरक भएको होला ?

जाडोमा पानी तताएर नुहाउनु अगाडि उम्लेको वा धेरै तातो पानीलाई चिसो पानीसँग मिसाएर ठिक्कको मनतातो बनाएर नुहाउने गरिन्छ । यसरी तातो र चिसो पानी मिसाउँदा बनेको मनतातो पानीको तापक्रम पनि तातोपानीको भन्दा कम र चिसोपानीको भन्दा बढी हुन्छ ।

अभ्यास

१. कोष्ठमा दिएका शब्दबाट उपयुक्त शब्द छानी तलको खाली ठाउँ भर्नुहोस् । खाली ठाउँ भरेर पाठको सारांश तयार गरी पढ्नुहोस् :

बढ्ने	100^o C	**न्यानोपना**	**तापक्रम**	**घट्ने**
0^o C	केल्भिन	थर्मोमिटर	ताप	37^o C

ताप एकप्रकारको शक्ति हो जसले हामीलाई....... प्रदान गर्छ । तापले गर्दा वस्तुको तापक्रम .... वा .... गर्छ । कुनै पनि वस्तुलाई तताउँदा त्यो वस्तुको .... बढ्ने गर्छ । तापक्रम नाप्ने यन्त्रलाई .... भनिन्छ । सेल्सियस, फरेनहाइट र .... तापक्रमका एकाइ हुन् । स्वस्थ मानिसको तापक्रम ...... हुन्छ । ....बढी तापक्रम भएको वस्तुबाट कम तापक्रम भएको वस्तुमा सर्दछ । समुद्र सतहमा पानीको जम्ने विन्दु .... सेल्सियस र उम्लने विन्दु .... सेल्सियस हुन्छ ।

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) तापक्रमको S.I. एकाइ कुन हो ?

(अ) सेल्सियस (आ) फरेनहाइट

(इ) केल्भिन (ई) ऱ्युमर

(ख) प्रयोगशाला थर्मोमिटरमा तापक्रमको मान कतिदेखि कतिसम्म हुन्छ ?

(अ) 0^oC देखि 100^oC (आ) 10^oC देखि 110^oC

(इ) -10°C देखि 110°C (ई) 0°C देखि 110°C

(ग) सामान्यत बाहिरी शक्तिको प्रयोग नगर्दा ताप :

(अ) तातो वस्तुबाट चिसो वस्तुमा प्रसारण हुन्छ ।

(आ) चिसो वस्तुबाट तातो वस्तुमा प्रसारण हुन्छ ।

(इ) कम तापक्रम भएको वस्तुबाट बढी तापक्रम भएको वस्तुमा प्रसारण हुन्छ ।

(ई) तातो वा चिसो वस्तुबिच एकअर्कामा प्रसारण हुन्छ ।

(घ) रिता र सरिताले शरीरको तापक्रम नाप्दा रिताले 37°C र सरिताले 98.6 °F पाईन्छन् । यस सन्दर्भमा तल दिइएका मध्ये सही विकल्प छान्नुहोस् ।

(अ) सरिताको शरीरको तापक्रम रिताको भन्दा बढी छ ।

(आ) सरितामात्र लाई जरो आएको छ ।

(इ) रिता र सरिता दुबैको शरीरको तापक्रम बराबर छ ।

(ई) रिता र सरिता दुबैलाई जरो आएको छ ।

(ङ) थर्मोमिटरले के नाप्छ ?

(अ) तातोपनाको मात्रा नाप्छ ।

(आ) चिसोपनाको मात्रा नाप्छ ।

(इ) तातोपना र चिसोपनाको मात्रा नाप्छ ।

(ई) तातोपना वा चिसोपनाको मात्रा नाप्छ ।

(च) दिइएका कथन र तर्क अध्ययन गरी सही विकल्प छान्नुहोस् :

कथन : तापले वस्तु कति तातो वा कति चिसो छ भन्ने जनाउँछ तर तापक्रमले तापको प्रसारणको दिशा जनाउँछ ।

तर्क १ : वस्तुमा ताप धेरै भए वस्तु तातो हुने तर ताप कम भए वस्तु चिसो हुन्छ ।

तर्क २ : तापक्रम एक वस्तुबाट अर्को वस्तुमा सर्ने भएकाले तापक्रमले ताप प्रसारणको दिशा जनाउँछ ।

(अ) माथि दिइएका कथन र दुवै तर्क ठिक हुन् ।

(आ) माथि दिइएका कथन र दुवै तर्क गलत हुन् ।

(इ) माथि दिइएका कथन ठिक हो तर तर्क गलत हुन् ।

(ई) माथि दिइएका कथन गलत हो तर तर्क ठिक हुन् ।

(छ) तल दिइएका बुँदामध्ये कुनले क्रमशः मानव शरीरको तापक्रम पानीको उम्लने तापक्रम र बरफको पग्लने तापक्रम जनाउँछ ?

(अ) 37^oC, 273 K, 0^oC

(आ) 98.6^o F, 273 K, 32^oF

(इ) 310 K, 100^oC, 32^oF

(ई) 98.6^oF, 373K, 100^oC

(ज) कुनै दुई वस्तु आपसमा सम्पर्कमा आउँदा के हुन्छ ?

(अ) ताप बढी भएको वस्तुबाट ताप कम भएको वस्तुमा तापक्रम सर्छ ।

(आ) तापक्रम बढी भएको वस्तुबाट तापक्रम कम भएको वस्तुमा ताप सर्छ ।

(इ) तापक्रम कम भएको वस्तुबाट तापक्रम बढी भएको वस्तुमा ताप सर्छ ।

(ई) तापक्रम बढी भएको वस्तुबाट तापक्रम कम भएको वस्तुमा तापक्रम सर्छ ।

(झ) थर्मोमिटर बारे तल दिइएको कुन तथ्य सही हो ?

(अ) ग्लास बल्बको काँचको भित्ता बाक्लो र स्टेमको काँचको भित्ता पातलो हुन्छ ।

(आ) ग्लास बल्ब भित्र पारो र स्टेम भित्र क्यापिलरी ट्युब हुन्छ ।

(इ) पानीको तापक्रम नाप्दा थर्मोमिटरको स्टेमलाई पानीमा डुबाइन्छ ।

(ई) थर्मोमिटरको एक छेउदेखि अर्को छेउसम्म क्यापिलरी ट्युब गएको हुन्छ ।

(ञ) तल दिइएको मध्ये कुन ठिक हो ?

(अ) $37^oC = 98.6^o F = 310 K$

(आ) $373 K = 212^oF = 0^oC$

(इ) $32^oF = 0^oC = 373 K$

(ई) $100^oC = 212^oF = 273K$

३. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) ताप भनेको के हो ? यसको S.I. एकाइ लेख्नुहोस् ।

(ख) प्रयोगशाला थर्मोमिटरको एउटा सफा चित्र बनाई यसका विभिन्न भागको नामकरण गनुहोस् ।

(ग) ताप र तापक्रमको बिचमा कुनै दुईओटा फरक लेख्नुहोस् ।

(घ) जाडो याममा धारा वा इनारको पानी छुँदा किन चिसो महसुस हुन्छ ? कारण दिनुहोस् ।

(ङ) आजभोलि मानिसको तापक्रम नाप्न प्रायः क्लिनिकल थर्मोमिटरको सट्टा डिजिटल थर्मोमिटरको प्रयोग किन गरिन्छ, किन ? कारण लेख्नुहोस् ।

४. तापक्रमको मान बदल्नुहोस् :

(क) 500C लाई ^oF मा

(ख) 270C लाई 0K मा

(ग) 100 K लाई ^oC

7.3 तरङ्ग (wave)

चित्र 7.14 ट्रान्सभर्स तरङ्ग

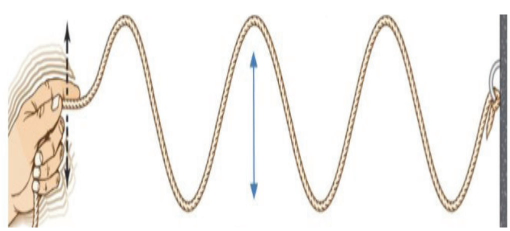
शक्ति एक स्थानदेखि अर्को स्थानसम्म दुई तरिकाबाट प्रसारण हुन्छ । पहिलो, वस्तु नै एक ठाउँदेखि अर्को ठाउँ पुगेर शक्तिको प्रसारण हुन सक्छ जस्तै बन्दुकबाट निस्किएको गोली, फालिएको ढुङ्गा आदि । दोस्रो, तरङ्गमार्फत शक्ति एक स्थानबाट अर्को स्थानमा पुग्छ । उदाहरणका लागि हामीले शान्त पोखरीको बिचमा ढुङ्गा फाल्यौँ भने उक्त ढुङ्गामा भएको काइनेटिक शक्तिले तलाउको पानीका अणुहरूमा कम्पन पैदा गर्छ । कम्पन हुँदा उत्पन्न भएको तरङ्ग तलाउको किनारतर्फ प्रसारण हुन्छ । पानीको तरङ्ग प्रसारण हुँदा पानीका अणु तलमाथि कम्पन हुन्छन् भने तरङ्गको प्रसारण तलाउको बिचबाट किनारतर्फ हुन्छ । तरङ्ग किनारामा पुग्दा उक्त स्थानमा पानीले हिर्काएको देख्न सकिन्छ । यसरी तरङ्गले ढुङ्गामा भएको काइनेटिक शक्ति तलाउको बिचबाट किनारासम्म बोक्छ । त्यसैले तरङ्ग भनेको शक्ति प्रसारणको साधन हो ।

क्रियाकलाप 7.7

उद्देश्य : तरङ्गको उत्पति अवलोकन गर्नु

आवश्यक सामग्री : डोरी

विधि :



चित्र 7.15

डोरीको एक छेउलाई भित्तामा वा खम्बामा बाँध्नुहोस् र अर्को छेउलाई हातले समातेर माथि तल गरेर झड्कार्नुहोस् ।

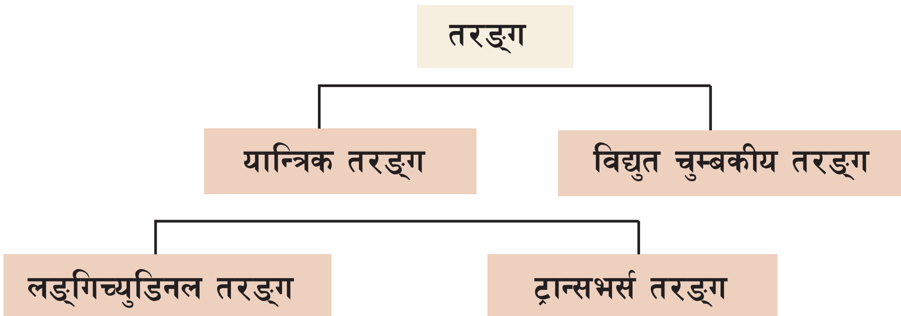
छलफल र निष्कर्ष : केही समय क्रियाकलाप दोहोऱ्याउँदै निम्नानुसार अवलोकन र छलफल गर्नुहोस् ।

डोरीलाई झड्कार्दा डोरीमा लगाइएको शक्ति कतातिर प्रसारण भइरहेको छ ?

तलाउमा तरङ्ग प्रसारण हुँदा पानीमा हुने अणुहरूको कम्पनलाई यो प्रकियासँग तुलना गर्नुहोस् ।

तरङ्गको प्रकार

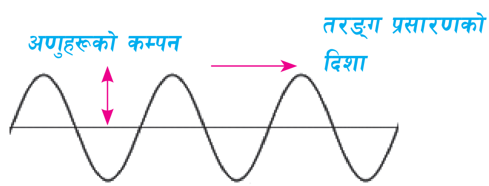
कुनै तरङ्ग प्रसारण हुन माध्ययमको आवश्यकता पर्छ भने कुनैलाई पर्दैन । यस आधारमा तरङ्ग दुई प्रकारका हुन्छन्, यान्त्रिक तरङ्ग र विद्युत चुम्बकीय तरङ्ग



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

ट्रान्सभर्स तरङ्ग (Transverse wave)

जुन तरङ्गमा माध्यमका कणहरू तरङ्ग प्रसारण हुने दिशासँग लम्ब भइ कम्पन गर्छन्, त्यस्तो तरङ्गलाई ट्रान्सभर्स तरङ्ग भनिन्छ ।

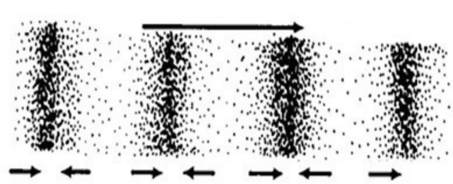


चित्र 7.16 ट्रान्सभर्स तरङ्ग

अणुहरूको कम्पन हुने दिशामा लम्ब भएर हुन्छ भने त्यस्तो तरङ्लाई ट्रान्सभर्स तरङ्ग भनिन्छ । पानीमा उत्पन्न हुने तरङ्ग ट्रान्सभर्स तरङ्ग हो । ट्रान्सभर्स तरङ्ग क्रेस्ट र ट्रफ भएर प्रसारण हुन्छ ।

लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग (Longitudinal wave)

ध्वनि तरङ्ग लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग हो । लङ्गिच्युडिनल तरङ्गमा तरङ्ग प्रसारण हुने दिशा र माध्यमका कण कम्पन हुने दिशा एउटै हुन्छ ।



अणुहरूको कम्पन
चित्र 7.17

जुन तरङ्गमा माध्यमका कण तरङ्ग प्रसारण हुने दिशातिरै अगाडि पछाडि (to and fro) हुँदै कम्पन गर्छन्, त्यस्तो तरङ्गलाई लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 7.8

उद्देश्य : लङ्गिच्युडिनल तरङ्गको अवलोकन गर्नु

आवश्यक सामग्री : स्प्रिङ (slinky spring coil)

विधि :

1. *चित्रमा देखाएको जस्तै एउटा स्प्रिङ (slinky spring coil)लाई एकापट्टि क्लिपले स्थिर भित्तामा अड्याउनुहोस् वा साथीलाई समात्न लगाउनुहोस् ।*
2. *अर्कोपट्टिको छेउबाट अघिल्तिर झड्का दिनुहोस् र स्प्रिङका अंशहरू अवलोकन गर्नुहोस् ।*

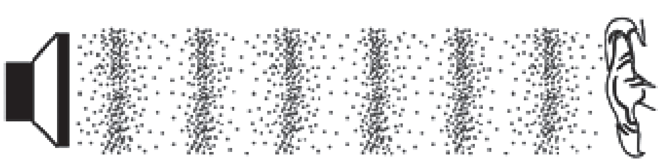
चित्र 7.18 स्प्रिङमा उत्पन्न हुने तरङ्ग

3. *पुन उक्त छेउलाई अगाडि पछाडि गर्दै निरन्तर झड्का दिनुहोस् र स्प्रिङका अंशहरू अवलोकन गर्नुहोस् । तङ्गको उत्पत्ति कसरी हुन्छ भनेर प्रदर्शन गर्न सकिन्छ ।*

छलफल र निष्कर्ष

स्प्रिङका अंशहरू आपसमा नजिक आएको अवस्था कम्प्रेसन (compression) हो भने आपसबाट टाढा गएको अवस्था रेरिफ्याक्सन (rarefaction) हो । यो एकप्रकारको लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग हो । यहाँ, स्प्रिङका अंशले माध्यमका कणको रूपमा र क्रमिक रूपले अगाडि बढिरहेको कम्प्रेसन र रेरिफ्याक्सनले तरङ्ग प्रसारणको दिशा जनाउँछ । के तपाईँले स्प्रिङमा कम्प्रेसन र रेरिफ्याक्सन अवलोकन गर्नुभयो ? कम्प्रेसन र रेरिफ्याक्सन एकपछि अर्को उत्पन्न हुँदै अगाडि बढेको देख्नुभयो ? तरङ्गको प्रसारण कुन दिशामा भएको देख्नुभयो ?

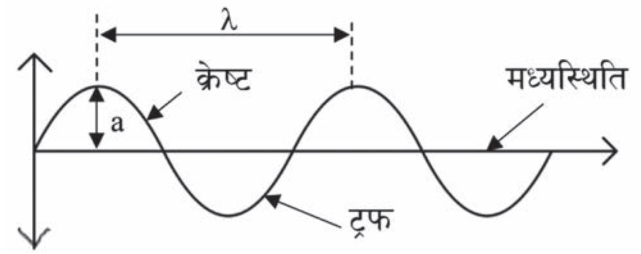
ध्वनि शक्ति प्रसारण हुँदा हावामा अणुहरू खाँदिएको क्षेत्रलाई कम्प्रेसन (compression) र अणुहरू टाढा टाढा भएको क्षेत्रलाई रेरिफ्याक्सन (rarefaction) भनिन्छ । एउटा कम्प्रेसन (C) र एउटा रेरिफ्याक्सन (R) मिलेर ध्वनिको पूर्ण तरङ्ग बन्छ । चित्रमा देखाइएजस्तै ध्वनि तरङ्ग प्रसारण हुँदा हावामा रहेका अणुहरू दायाँ बायाँ कम्पन हुने र ध्वनि शक्ति पनि त्यही दिशामा प्रसारण हुने गर्छ ।



चित्र 7.19

तरङ्गसँग सम्बन्धित केही पदहरू (Some terms related to waves)

चित्रमा ट्रान्सभर्स तरङ्ग देखाइएको छ ।



चित्र 7.20

क्रेस्ट (Crest):

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

ट्रफ (Trough)

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

एम्प्लिच्यूड (Amplitude)

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

तरङ्ग लम्बाइ (Wavelenth)

तरङ्गको कुनै एउटा क्रेस्ट वा ट्रफको उच्चतम बिन्दुदेखि नजिकैको अर्को क्रेस्ट वा ट्रफको उच्चतम विन्दुसम्मको दुरीलाई तरङ्ग लम्बाइ भनिन्छ । तरङ्ग लम्बाइलाई *'λ'* (lambda) ले जनाइन्छ । तरङ्ग लम्बाइको एस आइ एकाइ मिटर (m) हो ।

पूर्ण तरङ्ग (Complete wave)

एउटा क्रेष्ट र एउटा ट्रफ मिलेर बनेको तरङ्गको अंशलाई एकपूर्ण तरङ्ग भनिन्छ ।

आवृत्ति (Frequency)

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

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

तरङ्गको वेग (v) = तरङ्गको आवृत्ति(f) x तरङ्ग लम्बाइ (λ)

अभ्यास

१. खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द भर्नुहोस् :

मिटर	आवृत्ति	माध्यम	हावा	कम्पन	ठोस

(क) कुनै वस्तुमा उत्पन्न हुने .... ले गर्दा ध्वनि उत्पन्न हुन्छ ।

(ख) ध्वनि तरङ्ग ....माध्यममा सबैभन्दा छिटो प्रसार हुन्छ ।

(ग) तरङ्ग लम्बाइको S.I. एकाइ ...... हो ।

(घ) ध्वनिको प्रसारण हुनका लागि कुनै .... आवश्यकता पर्छ ।

(ङ) प्रतिएकाइ समयमा उत्पन्न हुने जम्मा तरङ्गको सङ्ख्यालाई तरङ्गको .... भनिन्छ ।

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) तलका मध्ये ध्वनि कुन माध्यमबाट प्रसारण हुन्छ ?

(अ) ठोस मात्र (आ) तरल मात्र

(इ) ग्याँस मात्र (ई) ठोस, तरल र ग्याँस

(ख) आवृत्तिको S.I. एकाइ कुन हो ?

(अ) hertz (आ) hertz/second

(इ) metre (ई) hertz/minute

(ग) तरङ्ग लम्बाइ भनेको के हो ?

(अ) एउटा क्रेस्टबाट लगत्तै आउने अर्को ट्रफबिचको दुरी

(आ) एउटा क्रेस्टबाट लगत्तै आउने अर्को क्रेस्टबिचको दुरी मात्र

(इ) एउटा ट्रफबाट लगत्तै आउने अर्को ट्रफबिचको दुरी मात्र

(ई) एउटा ट्रफबाट लगत्तै आउने अर्को ट्रफ वा एउटा क्रेस्टबाट लगत्तै आउने अर्को क्रेस्ट बिचको दुरी

(घ) लङ्गिच्युडिनल तरङ्गमा अणुको कम्पन र तरङ्गको प्रसारण कुन दिशामा हुन्छ ?

(अ) एउटै दिशामा (आ) दुई फरक दिशामा

(इ) लम्ब भएर (ई) विभिन्न दिशामा

(ङ) ड्रमसेटलाई लौरोले जोडले बल लगाएर हिर्काउँदा कस्तो ध्वनि उत्पन्न हुन्छ ?

(अ) चर्को (आ) मसिनो

(इ) सुरिलो (ई) धोद्रो

(च) तल दिइएको कुन चाहिँ भनाइले एक पूर्ण तरङ्ग जनाउँछ ?

(अ) एउटा क्रेस्टको उच्चतम विन्दुदेखि अर्कोसँगै रहेको ट्रफको उच्चतम विन्दु सम्मको लम्बाइ

(आ) तरङ्गको मध्यस्थिति देखि क्रेस्ट वा ट्रफको उच्चतम विन्दुसम्मको लम्बाइ

(इ) मध्य स्थितिदेखि माध्यमका कणको अधिकतम स्थानान्तरण

(ई) एउटा ट्रफको उच्चतम विन्दुदेखि यसको नजिकै रहेको अर्को ट्रफको उच्चतम विन्दुसम्मको लम्बाइ

(छ) लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग उत्पन्न हुँदा के हुन्छ ?

(अ) माध्यमका कण तरङ्गसँगै उही दिशामा अगाडि बढ्छन् ।

(आ) माध्यमका कण तरङ्ग प्रसासरण हुने दिशासँग लम्बरूपले कम्पन गर्छन् ।

(इ) माध्यमका कणहरू तरङ्ग प्रसारण हुने दिशातिरै अघिपछि गर्दै कम्पन गर्छन् ।

(ई) माध्यमका कण तरङ्ग प्रसारण हुने दिशासँग लम्बरूपले दुवैतिर कम्पन गर्छन् ।

(ज) माध्यम विनाप्रसारण हुन सक्ने तरङ्ग कुन हो ?

(अ) यान्त्रिक तरङ्ग (आ) विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग

(इ) ट्रान्सभर्स तरङ्ग (ई) लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग

(झ) दिइएको कथन र तर्क अध्ययन गरी उपयुक्त विकल्प छनोट गर्नुहोस् ।

कथन : शान्त तलाउको बिच भागमा एउटा ढुङ्गा हान्दा उठ्ने पानीको तरङ्गले ढुङ्गाले दिएको यान्त्रिक शक्तिलाई किनारासम्म प्रसारण गर्न सक्छ ।

तर्क 1 : पानीको यो तरङ्ग प्रसारण हुने दिशासँग समानान्तर भई कम्पन गर्छन् ।

तर्क 2 : पानीका कण तरङ्ग प्रसारण हुने दिशासँग समानान्तर भई कम्पन गर्छन् ।

(अ) माथिको कथन मात्र ठिक छ तर दुवै तर्क गलत छन् ।

(आ) माथिका दुवै तर्क ठिक छन् तर कथन गलत छ ।

(इ) माथि दिइएको कथन र तर्क 1 ठिक छ ।

(ई) माथि दिइएको कथन र तर्क 2 ठिक छ ।

(ण) 10 m/s गति भएको कुनै तरङ्गको तरङ्ग लम्बाइ 1m छ भने त्यसको आवृत्ति निम्नलिखितमध्ये कुन चाहिँ हुन्छ ?

(अ) 10 Hz (आ) 1 Hz

(इ) 100 Hz (ई) 0.1 Hz

3. फरक छुट्याउनुहोस् :

(क) लङ्गिच्युडिनल र ट्रान्सभर्स तरङ्ग

(ख) एम्प्लिच्युड र आवृत्ति

(ग) क्रेस्ट र ट्रफ

(घ) यान्त्रिक तरङ्ग र विद्युत् चुम्बकीय तरङ्ग

3. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) ध्वनि शक्ति भनेको के हो ? ध्वनि शक्तिका कुनै चारओटा स्रोतको नाम लेख्नुहोस् ।

(ख) हामीले कुराकानी गर्दा उत्पन्न हुने ध्वनि कसरी प्रसारण हुन्छ ? चित्रसहित प्रस्ट पार्नुहोस् ।

(ग) ड्रमसेटमा लौरोले बेस्सरी हिर्काउँदा उत्पन्न हुने ध्वनिको एम्प्लिच्युड किन धेरै हुन्छ ? कारण दिनुहोस् ।

(घ) तल दिएका पदको सङ्केत र S.I. एकाइ लेख्नुहोस् :

तरङ्ग लम्बाइ, एम्प्लिच्युड, आवृत्ति, तरङ्गको वेग

(ङ) तरङ्गको चित्र खिचेर यसमा क्रेस्ट, ट्रफ, तरङ्ग लम्बाइ र एम्प्लिच्युड देखाउनुहोस् ।

(च) ध्वनि तरङ्ग प्रसारण हुँदा उत्पन्न हुने कम्प्रेसन र रेरिफ्याक्सनका विशेषता लेख्दै यी दुईबिचको सम्बन्ध कस्तो हुन्छ, चर्चा गर्नुहोस् ।

(छ) ध्वनि तरङ्गमा एउटा कम्प्रेसन पछि क्रमशः बन्ने तेस्रो रेरिफेक्सनसम्म ध्वनिको कतिओटा पूर्ण तरङ्ग उत्पन्न हुन्छ ? चित्रसहित स्पष्ट गर्नुहोस् ।

7.4 प्रकाश (Light)

चित्र 7.21

वरपरका विभिन्न वस्तुलाई देख्न कुन शक्तिको आवश्यकता पर्छ ? अँध्यारो रातमाबत्ती वा टर्चलाइट नबाली कोठामा भएका वस्तु देख्न सकिन्छ होला ? चित्रमा कुन प्रकाशका स्रोत देखाइएको छ ? चित्रमा देखाइ भन्दा बाहेक प्रकाशका अन्य स्रोत के के होलान् ?

दिउँसोको समयमा सूर्यबाट आउने प्रकाशको सहायताले हामी वरपरका वस्तु देख्न सक्छौँ । रातीको समयमा वरपरका वस्तु देख्नका लागि हामीलाई बत्ती, मैनबत्ती वा टर्चको आवश्यकता पर्छ । कुनै वस्तुबाट आएका वा वस्तुले फर्काएको प्रकाश हाम्रो आँखाको रेटिनामा आइपुग्दा त्यस वस्तुको आकृति बनाउँछ र हामी वरपरका वस्तुलाई देख्न सक्छौँ । हामी यस पाठमा प्रकाश समतल सतहमा ठोक्किँदा फर्किने प्रक्रियाको बारेमा छलफल गर्ने छौँ ।

क्रियाकलाप 7.9

बिहान घाम लागेको समयमा प्रकाश छिर्ने कोठाको झ्यालमा सानो ऐना लिएर बस्नुहोस् । कोठाभित्र आएको प्रकाशलाई ऐनामा पर्ने गरी झ्यालको छेउमा ऐनालाई राख्नुहोस् । ऐनामा घाम परेपछि ऐनालाई दायाँबायाँ घुमाउनुहोस् । यसपछि निम्नलिखित प्रश्नहरूमाथि छलफल गनुहोस् :

1. *ऐनाको अगाडि वा पछाडिको कुन भागले प्रकाशलाई फर्काउदो रहेछ ?*
2. *घडीको डायल वा मोबाइल फोनको स्क्रिनले प्रकाशलाई ऐनाले जसरी फर्काउन सकिन्छ कि सकिँदैन ?*
3. *ऐनाको सट्टामा कापी वा किताबलाई प्रयोग गर्दा यसले प्रकाशलाई ऐनाले जस्तै फर्काउँछ कि फर्काउँदैन होला ? प्रयोग गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।*

चित्र 7.22 ऐनामा हुने प्रकाशको परावर्तन

माथिको क्रियाकलापबाट ऐना, घडीको डायल र मोबाइलको स्क्रिन जस्ता चिल्लो समतल सतह

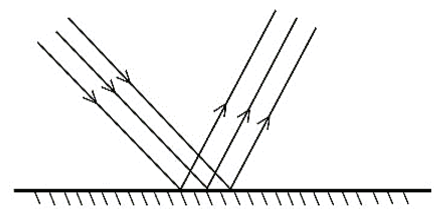
भएका वस्तुले प्रकाशलाई राम्ररी फर्काउने गर्छन् । ऐनामा प्रकाश पर्दा प्रकाश ऐनाको सतहमा ठक्कर खाएर फर्किन्छ । यसरी कुनै पनि अपारदर्शक वस्तुको सतहमा प्रकाश ठक्कर खाएर फर्किन्छ ।

प्रकाशको परावर्तन (Reflection of light)

वस्तुको सतहमा ठक्कर खाएर प्रकाश फर्किने प्रक्रियालाई प्रकाशको परावर्तन भनिन्छ । चिल्लो वा खस्रो जुनसुकै अपारदर्शक वस्तुको सतहले प्रकाशको परावर्तन गर्छ ।

नियमित परावर्तन (regular reflection)

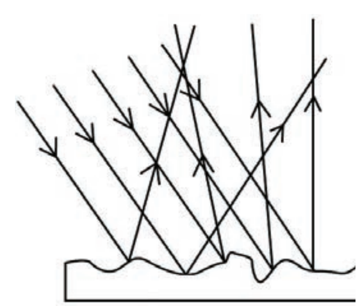
प्रकाशका समानान्तर किरणहरू समतल सतहमा ठक्कर खाएर पुनः आपसमा समानान्तर नै भएर फर्किने प्रक्रियालाई नियमित परावर्तन भनिन्छ। ऐना, मोबाइलको स्क्रिन वा धातुको पाता आदिबाट नियमित परावर्तन हुन्छ । नियमित परावर्तनको कारणले गर्दा वस्तुको आकृति बन्छ । हामी ऐना, पोखरीको स्थिर पानीमा आफ्नो आकृति देख्न सक्छौँ।



चित्र 7.23 नियमित परावर्तन

अनियमित परावर्तन (Irregular reflection)

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



चित्र 7.24 अनियमित परावर्तन

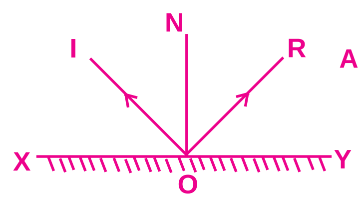
प्रकाशको परावर्तनसँग सम्बन्धित केही पदहरू (Some terms related to reflection of light)

आपतित किरण (Incident ray)

प्रकाशको स्रोतबाट आएर कुनै वस्तुको सतहमा ठोक्किने किरणलाई आपतित किरण भनिन्छ । चित्रमा IO आपतित किरण हो । यस रेखामा प्रयोग गरिएको बाण चिह्नले प्रकाशको किरण I बाट O तर्फ गइरहेको छ भन्ने जनाउँछ ।

परावर्तित किरण (Reflected ray)

कुनै वस्तुको सतहमा ठक्कर खाएर फर्किएको प्रकाशको किरणलाई परावर्तित किरण भनिन्छ । चित्रमा OR परावर्तित किरण हो । यसमा प्रयोग गरिएको बाण चिह्नले प्रकाशको किरण O बाट R तर्फ गइरहेको छ भन्ने जनाउँछ ।



चित्र 7.25 ऐनामा हुने परावर्तन

नर्मल (Normal)

प्रकाशको परावर्तन क्रियामा आपतित किरण र परावर्तित किरण समतल सतहको जुन विन्दुमा मिल्छन् त्यो विन्दुबाट समतल सतहसँग 90° को कोण बन्ने गरी खिचिएको रेखालाई नर्मल भनिन्छ । चित्रमा ON नर्मल रेखा हो जुन ऐनाको XY सतहसँग लम्ब हुने गरी खिचिएको छ ।

आपतित कोण (Angle of incidence)

आपतित किरणले नर्मलसँग बनाएको कोणलाई आपतित कोण भनिन्छ । चित्रमा $\angle$ION आपतित कोण हो । यसलाई $\angle$i ले जनाइन्छ ।

परावर्तित कोण (Angle of reflection)

परावर्तित किरणले नर्मलसँग बनाएको कोणलाई परावर्तित कोण भनिन्छ । चित्रमा $\angle$RON परावर्तित कोण हो । यसलाई $\angle$r ले जनाइन्छ ।

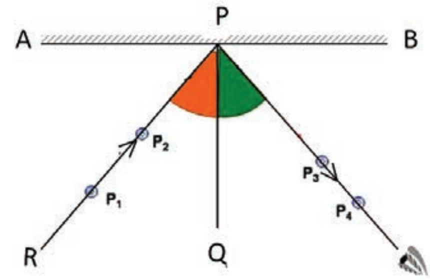
क्रियाकलाप 7.10

उद्देश्य : प्रकाशको परावर्तन क्रियाका आपतित कोण र परावर्तित कोण बराबर हुन्छन् ।

आवश्यक सामग्री : समतल ऐना, ड्इङ बोर्ड, सादा कागज, पिन, थम्बपिन आदि ।

विधि :

1. एउटा ड्रइङ बोर्ड (drawing board) वा सानो टेबलमा थम्बपिनको सहायताले सेतो कागजको पाना टाँस्नुहोस् ।

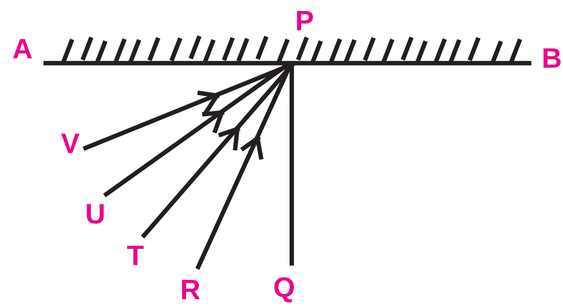


चित्र 7.26 ऐनामा प्रकाशको परावर्तन

2. कागजको बिच भागमा पर्ने गरी एउटा सरल रेखा AB खिच्नुहोस् ।

3. AB रेखामा पर्ने गरी त्यसमाथि एउटा समतल ऐना राख्नुहोस् ।

4. AB रेखामा लम्ब हुने गरी एउटा QP रेखा खिच्नुहोस् ।



चित्र 7.27 ऐनामा पर्ने आपतित किरणहरू

5. रेखा PR मा विन्दु P1 र P2 मा पर्ने गरी दुईओटा पिन ठाडो पारेर ड्रइङ बोर्डमा गाड्नुहोस् ।

6. पिन गाडिसकेपछि नर्मलको अर्को पट्टिबाट एउटा आँखा चिम्लेर पिनको प्रतिबिम्बलाई समतल ऐनामा हेर्नुहोस् । ऐनामा देखिएको प्रतिबिम्बसँग सिधा पर्ने गरी P3 र P4 मा दुईओटा पिन अडिने गरी गाड्नुहोस् ।

7. अब दुवै पिनलाई निकालेर विन्दु P3 र P4 मा पर्नेगरी ऐनाको P विन्दुसम्म सरल रेखा SP खिच्नुहोस् ।

8. अब फेरि माथिको सि.नं 1 देखि 7 सम्मको प्रक्रियालाई सरल रेखा TP, UP र VP खिचेर पालैपालो दोहोऱ्याउनुहोस् ।

9. यस क्रियाकलापको आधारमा आपतित कोण र परावर्तित कोणको मान चापको प्रयोगले नापेर अब तलको तालिकामा भर्नुहोस्:

क्र.स.	आपतित कोण	परावर्तित कोण	नतिजा
1.	∠RPQ = ...	∠SPQ = ...	आपतित कोण = परावर्तित कोण
2.	∠TPQ = ...	....	....
3.	∠UPQ = ...	....	....

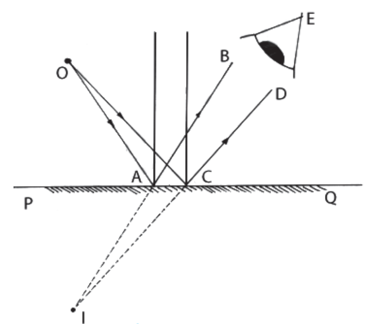
छलफल र निष्कर्ष : के प्रत्येक आपतित कोण र सम्बन्धित परावर्तित कोण बराबर छन् ? छलफल गरी निष्कर्ष लेख्नुहोस् ।

प्रकाश परावर्तका नियम (Laws of reflection of light)

प्रकाशको नियमित परावर्तन हुँदा यसले केही नियम पालना गरेको हुन्छ । प्रकाश परावर्तनका नियम निम्नानुसार छन् :

1. आपतित कोण (angle of incidence) र परावर्तित कोण (angle of reflection) को मान सधैँ बराबर हुन्छन् ।
2. आपतित किरण (incident ray), परावर्तित किरण (reflected ray) र नर्मल (normal) सधैँ एउटै सतहको एउटै विन्दुमा पर्छन् ।

समतल ऐनामा बन्ने आकृति



चित्र 7.28

चित्रमा वस्तुबाट आएको प्रकाशका किरणहरू समतल ऐनामा परावर्तन भएर आकृति बनेको देखाइएको छ । यस्तो आकृति बन्ने प्रक्रियालाई चित्रमा देखाउनुलाई किरण रेखा चित्र भनिन्छ । समतल ऐनामा बन्ने आकृति अवास्तविक हुन्छ किनकि परावर्तित किरण आकृतिसम्म पुगेका हुँदैनन् । अवास्तविक आकृतिलाई पर्दामा उतार्न सकिँदैन । यो आकृति सुल्टो र वस्तु जत्रै हुन्छ । हामीले ऐना हेर्दा देखिने आकृति पनि अवास्तविक आकृति हो ।

प्रकाश परावर्तनका केही उपयोगिता (Some applications of reflection of light)

सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा भएको ऐनाले प्रकाशलाई एउटै विन्दुमा परावर्तन गर्छ । यसले गर्दा सूक्ष्म जीवलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रको सहायताले देख्न सकिन्छ ।

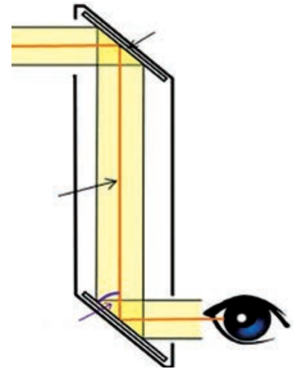
सवारी साधनमा प्रयोग भएको ऐनामा हुने परावर्तनले गर्दा सवारी साधनको पछाडिको दृश्य देखिन्छ ।

पेरिस्कोप (Periscope)

पेरिस्कोप प्रकाश परावर्तनको सिद्धान्तमा आधारित भएर बनाइएको एउटा उपकरण हो । धेरै उचाइमा भएको वस्तुलाई तलबाट पनि सजिलै हेर्नका लागि यस उपकरणको प्रयोग गरिन्छ । यस उपकरणको नमुना तपाईँले पनि तल दिइएका आवश्यक सामग्रीको सङ्कलन गरेर घरमा पनि बनाउन सक्नुहुन्छ। पेरिस्कोप बनाउने विधिलाई तल दिइएको छ।

आवश्यक सामग्री : दह्रो कागजको बेलनाकार नली, दुईओटा समतल ऐनाका टुक्राहरू, टाँस्ने पदार्थ वा ग्लु (glue), कैँची र रङ

विधि :



चित्र 7.29 पेरिस्कोप

1. एउटा दरो कागजको बेलानाकार नली बनाउनुहोस् ।
2. नलीको दुवै छेउमा ऐनालाई 45° को कोणमा एकअर्कामा समानान्तर हुने गरी टाँस्नुहोस् । यसरी टाँस्दा ऐनाहरू दायाँ र बायाँ किनारामा चित्रमा देखाए जस्तै ठिक विपरीत तर्फ हुनुपर्छ ।
3. ऐनाका अगाडितिरका प्वालहरूमा अर्को नली जोडेर चित्रमा देखाएजस्तै आकार बनाउनुहोस् ।
4. नलीको दुवैतिरको मुखलाई बन्द गर्नुहोस् । अब दुवै ऐनाको अगाडि प्वाल बनाउन पर्छ । यो प्वाल तल र माथि रहेको नलीको ठिक विपरीत साइडमा हुनुपर्छ ।
5. पाइपको बाहिर कागजले मोडेर प्वालबाट मात्र प्रकाश छिर्ने बनाउनुहोस् । वरिपरि रङ लगाएर यसलाई आकर्षक पनि बनाउन सकिन्छ । अब पेरिस्कोप तयार भयो ।
6. अब तलको प्वालनजिक एउटा आँखा राखेर अर्को आँखा चिम्लनुहोस् । उचाइमा रहेका वस्तुहरू पेरिस्कोपबाट हेर्नुहोस् । यसरी पेरिस्कोपको प्रयोगबाट कम उचाइमा रहेर पनि धेरै उचाईमा रहेका वस्तुहरू सजिलै देख्न सकिन्छ ।

पेरिस्कोपको उपयोग (Application of Periscope)

(क) पेरिस्कोपलाई पनडुब्बी (submarine) जहाजमा प्रयोग गरिएको हुन्छ जसले गर्दा पानीभित्रबाट पनि माथि रहेका वस्तुहरूलाई सजिलै देख्न सकिन्छ ।

(ख) लडाइँमा सेनाहरूले पेरिस्कोपको प्रयोग गरेर उचाइमा लुकेर बसेका प्रतिद्वन्द्वीलाई देख्न सक्छन् ।

अभ्यास

१. खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द भर्नुहोस् :

नियम	परावर्तन	बराबर	समानान्तर	लम्ब	आवर्तन

(क) समतल ऐनाले प्रकाशलाई ....गर्छ ।

(ख) नियमित परावर्तन हुँदा परावर्तित किरण एकआपसमा .... भएर एउटै दिशामा फर्किन्छन् ।

(ग) प्रकाशको परावर्तन हुँदा आपतित कोणको मान परावर्तित कोणसँग .... हुन्छ ।

(घ) पेरिस्कोप प्रकाश परावर्तनको ....मा आधारित भएर बनाइएको हुन्छ ।

(ङ) कुनै सतहमा नर्मल रेखा .... हुने गरी खिचिएको हुन्छ ।

२. उपयुक्त विकल्पमा ठिक चिह्न (√) लगाउनुहोस् :

(क) प्रकाश कस्तो बाटामा हिँड्छ ?

(अ) घुमाउरो (आ) सिधा

(इ) बाङ्गोटिङ्गो (ई) प्रकाश हिँड्ने माध्यममा भर पर्छ ।

(ख) अँध्यारो कोठामा किन कुनै पनि वस्तु देखिँदैन ?

(अ) अँध्यारो कोठामा वस्तु कालो रङका हुन्छन् ।

(आ) अँध्यारामा हाम्रो आँखाले काम गर्दैन ।

(इ) वस्तुबाट प्रकाश परावर्तन हुँदैन ।

(ई) वस्तुले प्रकाशलाई सबै दिशामा छरिदिन्छ ।

(ग) हामीले हाम्रो वरपरका वस्तु के कारणले गर्दा देख्न सक्छौं ?

(अ) वस्तुले प्रकाश सोस्ने भएकाले

(आ) वस्तुले परावर्तन गरेको प्रकाश आँखाको रेटिनामा आइपुग्ने भएकाले

(इ) वस्तुले प्रकाश सबै दिशामा छर्ने भएकाले

(ई) वस्तुले प्रकाश आर्वतन गर्ने भएकाले

(घ) यदि आपतित र परावर्तित किरणबिचको कोण 80^o भए आपतित कोणको मान कति हुन्छ ?

(अ) 80^o (आ) 40^o

(इ) 20^o (ई) 90^o

(ङ) पेरिस्कोपमा कस्तो प्रकारको ऐना राखिएको हुन्छ ?

(अ) कन्केभ ऐना (आ) कन्भेक्स ऐना

(इ) समतल ऐना (ई) एकपट्टि समतल अर्को पट्टि कन्भेक्स

(च) दिइएका कथन र तर्क अध्ययन गरी सही विकल्प छान्नुहोस् ।

कथन : वस्तुको सतहमा ठक्कर खाएका प्रकाश सोही बाटो भएर फर्किन प्रक्रियालाई मात्र प्रकाशको परावर्तन भनिन्छ ।

तर्क 1 : यो क्रियामा आपतित कोणहरू परावर्तित कोणहरू आपसमा समानान्तर हुन्छन् ।

तर्क 2 : यही क्रियाले गर्दा वस्तु देखिने र वस्तुको आकृति बन्ने हुन्छ ।

(अ) कथन ठिक छ तर तर्क गलत छन् ।

(आ) तर्कहरू ठिक छन् तर कथन गलत छ ।

(इ) तर्क 1 मात्र ठिक छ ।

(ई) तर्क 2 मात्र ठिक छ ।

(छ) तल दिइएको कुन भनाइ ठिक छ ?

(अ) आपतित किरणले समतल सतहसँग बनाउने कोण आपतित कोण हो ।

(आ) परावर्तित किरणले समतल सतहसँग बनाउने कोणलाई परावर्तित कोण भनिन्छ ।

(इ) परावर्तित किरण र आपतित किरणबिचको कोणको मात्र आपतित कोण र परावर्तित कोणको योगसँग बराबर हुन्छ ।

(ई) प्रकाशलाई परावर्तन गर्ने सतह र नर्मलबिचको कोणसँग आपतित कोण र परावर्तित कोणको मानको योग बराबर हुन्छ ।

(ज) समतल ऐनाले बनाउने आकृतिको प्रकृति निम्नलिखित मध्ये कुन चाहिँ ठिक हो ?

(अ) वास्तविक, सुल्टो र वस्तु जत्रै

(आ) अवास्तविक, सुल्टो र वस्तु भन्दा ठुलो

(इ) अवास्तविक, सुल्टो र ऐना देखि वस्तु र आकृति समदुरीमा हुन्छन् ।

(ई) अवास्तविक, उल्टो र वस्तुको दायाँ मात्र बायाँतर्फ र बायाँ भाग दायाँतर्फ हुन्छ ।

(झ) नियमित र अनियमित परावर्तन सम्बन्धमा तल दिइएको कुन भनाइ ठिक छ ?

(अ) नियमित परावर्तनको कारणले गर्दा हामी हाम्रा वरिपरिका वस्तुहरू देख्छौँ ।

(आ) प्रकाशको अनियमित परावर्तनको कारणले गर्दा नै ऐनामा वस्तुको आकृति देखिन्छ ।

(इ) नियमित परावर्तनले गर्दा वस्तु टल्केको देखिन्छ ।

(ई) नियमित परावर्तनपछि परावर्तित किरण चहकिला भई फर्किन्छन् ।

(ञ) तल दिइएको कुन भनाइ गलत छ ?

(अ) अवास्तविक आकृतिसम्म प्रकाश पुगेको हुँदैन ।

(आ) वास्तविक आकृतिसम्म प्रकाश पुगेको हुन्छ ।

(इ) ऐनामा बन्ने वास्तविक आकृति सुल्टो हुन्छ ।

(ई) समतल ऐनाले बनाउने आकृति ऐनाको पछाडि बन्छ ।

३. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) आपतित किरण र परावर्तित किरण

(ख) नियमित र अनियमित परावर्तन

(ग) आपतित कोण र परावर्तित कोण

४. दिइएको चित्र अध्ययन गरी निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) प्रकाश परावर्तन भनेको के हो ? प्रकाश परावर्तनका नियम लेख्नुहोस् ।

(ख) प्रकाशको अनियमित परावर्तन भनेको के हो ? चित्रसहित वर्णन गर्नुहोस् ।

(ग) दैनिक जीवनमा प्रकाश परावर्तनका कुनै दुईओटा उपयोगिता वर्णन लेख्नुहोस् ।

(घ) पेरिस्कोपले कसरी कार्य गर्छ ? रेखाचित्रसहित वर्णन गर्नुहोस् ।

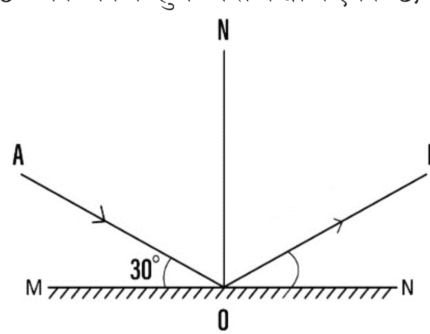
(ङ) दिइएको चित्र अध्ययन गरी निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(अ) चित्रमा आपतित किरण र परावर्तित किरणको नाम लेख्नुहोस् ।

(आ) आपतित कोण र परावर्तित कोणको नाम लेख्नुहोस् ।

(इ) नर्मल इल्लाई कुन सतहसँग 90° को कोण हुने गरी खिचिएको छ ?

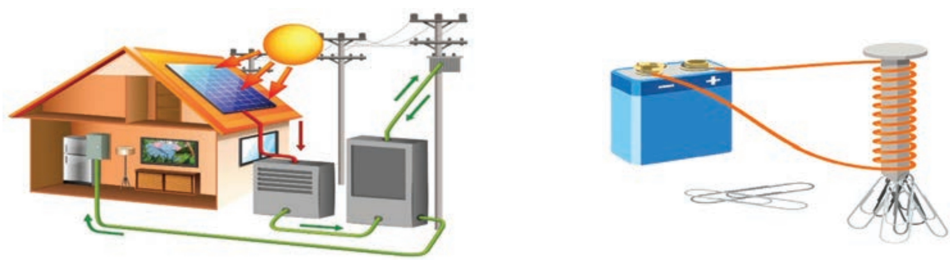
(उ) ∠BON को मान कति हुन्छ ?



८

विद्युत् र चुम्बकत्व
(Electricity and Magnetism)

हाम्रो दैनिक जीवनमा विभिन्न कार्यहरू गर्न विद्युत् शक्तिको आवश्यकता पर्छ । घरमा प्रयोग गरिने विद्युतीय उपकरणहरू सञ्चालन गर्नका लागि बिजुली बत्तीको आवश्यकता पर्छ । विद्युत्को प्रयोग गरी विद्युत् चुम्बक पनि बनाइन्छ । फलामको धुलो वा पिनलाई आफूतिर आकर्षण गर्ने (तान्ने) गुण भएको वस्तुलाई चुम्बक भनिन्छ। विद्युत् गृहमा विद्युत् शक्ति उत्पादन गर्नका लागि पनि विद्युत् चुम्बकको प्रयोग गरिन्छ ।



चित्र 8.1 विद्युत् र चुम्बक

(अ) चित्रमा विद्युत् कुन कुन तरिकाबाट उत्पादन भएको देखाइएको छ ?

(आ) विद्युत् अन्य कुन कुन विधिबाट उत्पादन गर्न सकिन्छ ?

(इ) हाम्रो दैनिक जीवनमा विद्युत् र चुम्बकलाई कुन कुन कामका लागि प्रयोग गरिन्छ ?

विद्युतीय उपकरणहरू जस्तै : चिम, कम्प्युटर, प्रोजेक्टर, टेलिभिजन, पङ्खा, हिटर, फ्रिज आदि प्रयोग गर्न विद्युत् चाहिन्छ। ती सामग्री चलाउन आवश्यक पर्ने विद्युत् शक्ति विद्युत्का स्रोतबाट प्राप्त हुन्छ। सुचालक तारका माध्यमद्वारा उक्त विद्युत् घर तथा उद्योग सम्म पुऱ्याइन्छ। यसरी प्रसारण गर्न सकिने विद्युत् धारा विद्युत् (current electricity) हो ।

आकाशमा बिजुली चम्केको र चट्याङ परेको थाहा पाउनु भएकै होला । यसैगरी उनका कपडाहरू अँध्यारामा फुकाल्दा ससाना झिल्काहरू पनि देख्नुभएकै होला । यो पनि एक प्रकारको विद्युत्को रूप हो । यस तरिकाबाट उत्पादन हुने विद्युत् स्थिर विद्युत् (static electricity) हो ।

8.1 स्थिर विद्युत्को परिचय (An introduction of static electricity)

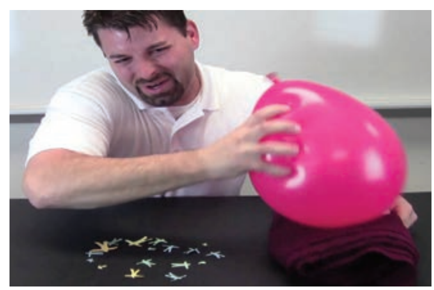
क्रियाकलाप 8.1

चित्र 8.2 स्थिर विद्युत्

पातलो कागजका मसिना टुक्राहरू बनाएर टेबुलमा राख्नुहोस् । एउटा प्लास्टिकको डट्पेन वा रबरको काँगियो लिएर सुक्खा कपालमा रगड्नुहोस् । अब काँगियोलाई कागजका टुक्रा नजिक लगेर अवलो कन गर्नुहोस् । कागजका टुक्राहरू काँगियोमा किन आकर्षित भएका होलान् ?अनुमान गर्नुहोस् ।

प्रयोगात्मक कार्य **8.1**

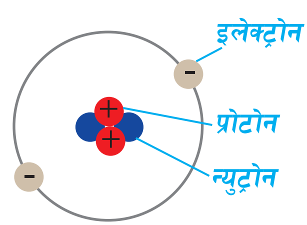
बेलुन र उनको प्रयोग (Ballon and wool experiment)



चित्र 8.3

एउटा बेलुन लिनुहोस् । त्यसमा हावा भर्नुहोस् । उक्त बेलुनलाई उनको स्विटरमा केही समय रगड्नुहोस् । अत: विस्तारै बेलुनलाई समातेको हात छोड्नुहोस् । स्विटरमा बेलुन टाँसिन्छ । यस्तो किन भएको होला ? निष्कर्ष लेख्नुहोस् ।

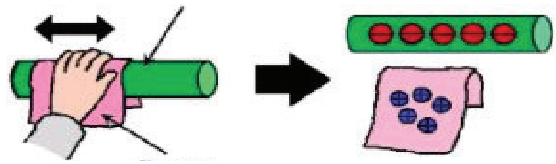
अँध्यारो कोठामा पोलिस्टर, नाइलन, एक्रेलिक वा उनका कपडाहरू फुकाल्दा टिकटिक आवाजका साथमा उज्यालाका झिल्काहरू पनि आउँछन् । यस्तो हुनाको कारण के होला ?



चित्र 8.4 परमाणुको संरचना

सबै पदार्थहरू अणुबाट बनेका हुन्छन् । परमाणुहरू मिली अणु बनेका हुन्छन् । धनात्मक (+ve) चार्ज भएको केन्द्रीय भाग न्युक्लियस र वरिपरि घुम्ने ऋणात्मक (-ve) चार्ज भएको इलेक्ट्रोन गरी परमाणुमा दुई किसिमका चार्ज हुन्छन् । दुई पदार्थ आपसमा घर्षण हुँदा इलेक्ट्रोन एउटाबाट अर्कामा सरेर जान्छन् । इलेक्ट्रोन सरेर जाने पदार्थमा इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या

बढी हुन्छ र ऋणात्मक चार्जयुक्त हुन्छ। जुन पदार्थबाट इलेक्ट्रोन सरेर जान्छ, त्यस पदार्थमा इलेक्ट्रोनको कमी भई धनात्मक चार्जयुक्त बन्छ । प्लास्टिक, उन, नाइलन, पोलिस्टर, एक्रेलिक आदि विभिन्न कुचालक पदार्थमा घर्षण हुँदा चार्ज उत्पन्न हुन्छ। उक्त लुगाहरू लगाउँदा शरीरसँगै घर्षण भई चार्जहरू उत्पन्न हुन्छन्। यस्ता लुगाहरू फुकाल्दा चार्जहरू सर्छन् र चिटचिट आवाज आउँछ। साथै अँध्यारोमा आगाको झिल्का जस्तो पनि देखा पर्छ । यस क्रममा चार्जहरूको मात्रामा घटबढ आउँछ जसले गर्दा विद्युत् उत्पन्न हुन्छ। यसरी कुचालक पदार्थमा घर्षणको कारणबाट विपरित चार्जको मात्रामा घटबढ भई उत्पन्न हुने विद्युत् स्थिर विद्युत् (Static electricity) हो ।



चित्र 8.5

कपालमा काँगियो रगड्दा कपालमा रहेका इलेक्ट्रोन काँगियोमा सर्छन्। सुरुमा कागजका टुक्रामा चार्ज भएको हुँदैन जब ऋणात्मक चार्ज भएको काँगियो कागजका टुक्राहरूको नजिक लगिन्छ तब काँगियोमा रहेको ऋणात्मक चार्जको प्रभावले त्यसको नजिकपट्टि रहेको कागजको भागमा धनात्मक चार्ज उत्पन्न भई आकर्षण हुन्छ। विपरीत चार्जबिच आकर्षण हुने भएकाले कागजका टुक्राहरू काँगियोमा टाँसिएका हुन । यसरी काँगियो र कपाल रगड्दा उत्पन्न भएको बल नै स्थिर विद्युतीय बल (Electrostatic force) हो ।

8.2 स्थिर विद्युत्को असरहरू (Effects of static electricity)

हाम्रो दैनिक जीवनमा प्रत्यक्ष प्रभाव पार्ने स्थिर विद्युत्का असरहरूलाई निम्नानुसार उल्लेख गर्न सकिन्छ :

(क) चट्याङ पर्नु वा बिजुली चम्किनु

(ख) इन्धनका ट्याङकीहरूमा आगलागीको दुर्घटना हुनु

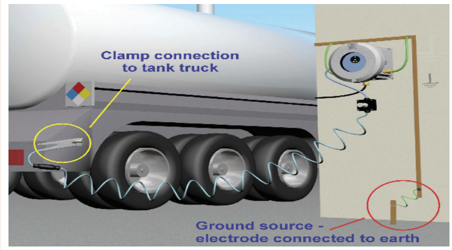
(ग) कम्प्युटरका केही इलेक्ट्रोनिक चिपहरूमा स्थिर चार्ज जम्मा हुँदा चिपहरू छिटो बिग्रनु

(घ) लुगाहरू, विद्युतीय सामग्रीहरू टिभी, कम्प्युटर, मोबाइल आदिमा धुलो वा रौँ टाँसिनु आदि ।

के तपाईँलाई थाहा छ ?

ट्याङकरमा इन्धन भर्दा इन्धन भर्ने पाइपको नोजल इन्धन ट्याङ्कीतर्फ र अर्को भाग जमिनतर्फ जोडिन्छ, किन होला ?

ट्याङ्करमा इन्धन भर्दा उत्पन्न हुन सक्ने स्थिर विद्युत् चार्जका रूपमा जमिनमुनि प्रवाह हुन्छ । जसले गर्दा उक्त स्थिर विद्युतीय चार्ज र इन्धनको बाफ सम्पर्कमा आउन पाउँदैनन् र आगलागीबाट जोगिन्छ ।



चित्र 8.6

स्थिर विद्युत्लाई हाम्रो दैनिक जीवनमा विभिन्न कार्यका लागि उपयोग गरिन्छ जुन निम्नानुसार छन् :

(क) प्रिन्टर तथा फोटोकपी मेसिनहरूमा मसी वा टोनरलाई फोटोकपी कागजसँग आकर्षण गराउन

(ख) रङ लगाउँदा रङ छर्ने उपकरण (Paint sprayer) बनाउन

(ग) हावा छान्ने उपकरण (Air filter) मा प्रयोग गर्न

(घ) धुलो हटाउने उपकरण (Dust removal) मा उपयोग गर्न आदि ।

8.3 चट्याङको परिचय (Introduction of lightening)

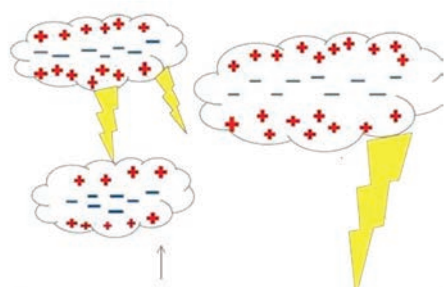
चित्र 8.7 चट्याङ परेको

विचारणीय प्रश्न

(अ) आकाश खुला भएको समयमा बिजुली चम्किँदैन, किन ?

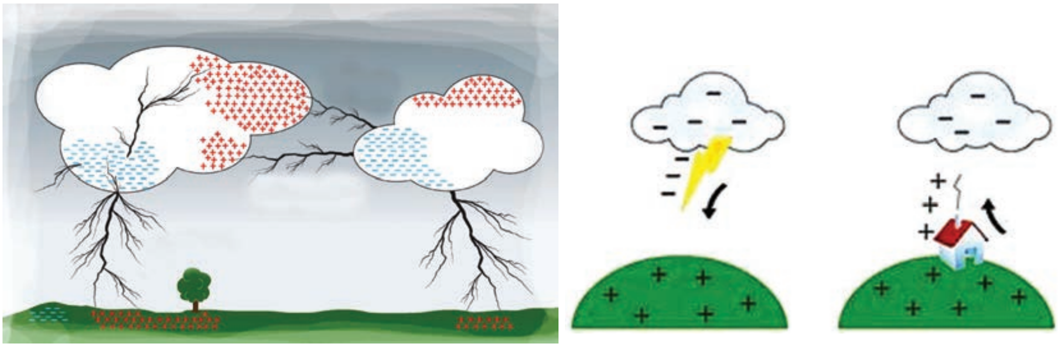
(आ) बादल लागे तापनि हावाहुरी नचल्ने समयमा पनि बिजुली चम्किँदैन, किन ?

यी प्रश्नका बारेमा विभिन्न स्रोतहरू जस्तै : पुस्तकालय, इन्टरनेट, जानकार व्यक्तिहरू आदि बाट आवश्यक सूचना सङ्कलन गर्नुहोस् र सङ्कलित सूचनाका बारेमा कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।



चित्र 8.8

चट्याङ पनि विद्युत्को प्रवाह हो । आकाशमा वाष्पकणहरू मिलेर बादल बनेको हुन्छ। चिसो बादलमा पानीका ससाना थोपाहरू हुन्छन् । पानीका यी ससाना थोपाहरू बिस्तारै तलतिर झर्छन् । तलतिरको तापले तातो हावा वाष्पीकरण भई माथितिर जान्छ । यसरी हुने दोहोरो चालका कारण घर्षण भई इलेक्ट्रोनहरूको लेनदेन हुन्छ र बादलमा विद्युत् चार्ज उत्पन्न हुन्छ । साधारणतया माथितिरको बादलमा धनात्मक र तलतिरको बादलमा ऋणात्मक चार्ज पैदा हुन्छ । ऋणात्मक चार्ज भएको बादलबाट इलेक्ट्रोनहरू धनात्मक चार्ज भएको बादलमा सरेरजान्छन् । यसलाई इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज भनिन्छ । इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज हुँदा धेरै मात्रामा ताप, प्रकाश र ध्वनि शक्ति पैदा हुन्छ । कहिलेकाहीँ घर, रुख वा जमिन आदिमा इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज हुनुलाई चट्याङ भनिन्छ । चट्याङ पर्दा घर वा रुखहरूमा क्षति पर्छ ।



चित्र 8.9

विचारणीय प्रश्न

(अ) **चट्याङ पर्दा बिजुली चम्केको केही समयपछि मात्र गड्याङगुडुङको आवाज सुनिन्छ, यसको कारण के होला ?**

(आ) **बिजुली चम्किएको अवस्थामा रुखको मुनि बस्न हुँदैन, किन होला ?**

(इ) **बिजुली चम्किएको अवस्थामा घरमा विद्युतीय सामग्रीहरूको प्रयोग गर्नु हुँदैन, किन होला ?**

लाइटेनिङ रड (Lightening rod)

लाइटेनिङ रड घरको छत वा माथिल्लो भागमा चट्याङबाट घरलाई जोगाउनको निम्ति राखिन्छ । यो रडलाई तामाको तारसँग जोडिन्छ र तामाको तारलाई जमिनमुनि पुऱ्याइन्छ, जसलाई अर्थिङ (Earthing) भनिन्छ ।

चट्याङबाट घरलाई कसरी जोगाउन सकिन्छ ? विचार गर्नुहोस् त !

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

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

आधुनिक प्रविधिको प्रयोग गरी निर्माण गरिएका भवनहरू जस्तैः भूकम्प प्रतिरोधी विद्यालय, अपार्टमेन्ट, व्यावसायिक भवनहरू, सिनेमा हल आदि) मा लाइटेनिङ रडको प्रयोग गरिएको हुन्छ ।

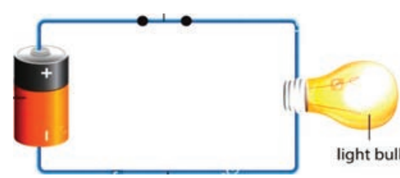
परियोजना कार्य

हाम्रो देशमा चट्याङले पारेको असरसम्बन्धी जानकारीहरू पत्रपत्रिका, इन्टरनेटको सहायताबाट सङ्कलन गरी सङ्क्षिप्त प्रतिवेदन तयार पार्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

8.4 धारा विद्युत्को परिचय (Introduction of current electricity)

घर तथा विद्यालयमा विद्युतीय सामग्रीहरू चलाउन आवश्यक पर्ने विद्युत् कहाँबाट आएको होला ? यस्तो विद्युत्लाई के भनिन्छ होला ? घरमा र विद्यालयमा प्रयोग भएको विद्युत् एउटै वा फरक प्रकारको हो ? छलफल गर्नुहोस् ।

विद्युत् प्रवाह हुनका लागि विद्युत्को स्रोत, सुचालक तार, स्विच र लोड आवश्यक पर्छ । तिनीहरूलाई जोडेर बनाइएको नियमित बाटोलाई विद्युत् परिपथ (Electric circuit) भनिन्छ । सूचालक तारमा इलेक्ट्रोनहरू एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा निरन्तर प्रवाह हुने विद्युत् नै धारा विद्युत् (Current electricity) हो । घर, विद्यालय, कलकारखाना आदिमा उपयोग हुने चिम, रेडियो, टेलिभिजन, कम्प्युटर, पानी तान्ने मोटर, पङ्खा, हिटर, विद्युत् घन्टी आदि विद्युत्बाट चल्ने उपकरण (विद्युतीय उपकरण) हुन् । विद्युत् शक्तिलाई तिनै विद्युतीय उपकरणहरूको सहायतामा ताप, प्रकाश, ध्वनि, चुम्बक आदि शक्तिहरूमा रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ।



चित्र 8.10 विद्युत् परिपथमा बत्ती बलेको

सेलहरूको समूहीकरण (Combination of cells)

विद्युत्का स्रोतहरूमध्ये सेल पनि एक हो । सेलमा धनात्मक र ऋणात्मक ध्रुवहरू रहेका हुन्छन् । सेलहरूको समूहलाई ब्याट्री भनिन्छ । सेलहरू विभिन्न आकार र प्रकारका हुन्छन् । जस्तै : साधारण सेल, ड्राइसेल, लिड एसिड सेल ।

चित्र 8.11 सेलहरू

यी सेलहरूलाई विद्युत् परिपथमा विभिन्न तरिकाबाट जडान गर्न सकिन्छ ।

चित्र 8.12 सेलहरूलाई एकैसाथ जडान गरिने तरिका

क्रियाकलाप 8.2

दैनिक जीवनमा सेलको प्रयोग हुने उपकरणहरू, जस्तै : भित्ते घडी, टेलिभिजनको रिमोट, टर्चलाइट आदि) लिनुहोस् । तिनको सेल बक्सको अवलोकन गर्नुहोस् । त्यसमा सेलहरूको जडान गर्दा धन र ऋण ध्रुवहरू कसरी मिलाइएको छ, हेर्नुहोस् । निम्नलिखित प्रश्नका आधारमा कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

(अ) के यी सबै प्रकारका उपकरणहरूमा सेलहरूको जडान गर्ने तरिका एउटै छ ?

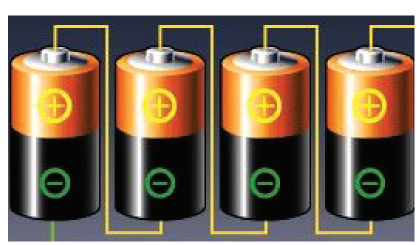
(आ) कुन कुन उपकरणमा एउटा सेलको धन ध्रुवबाट अर्को सेलको धन ध्रुवमा नै तार जोडेर परिपथ तयार गरिएको छ ? कुन कुनमा फरक फरक ध्रुव जडान गरिएको छ ? तालिकामा भर्नुहोस् ।

दुईओटा सेलको समान ध्रुव जोडिएका उपकरण	दुईओटा सेलको विपरीत ध्रुव जोडिएका उपकरण

दुई वा दुईभन्दा बढी सेलहरूलाई एकैसाथ प्रयोग गरिने पद्धति सेलहरूको समूहीकरण हो । माथिका क्रियाकलापका आधारमा सेलहरूको समूहीकरण सामान्यतया दुई प्रकारले गर्न सकिन्छ । श्रेणीक्रम समूहीकरण (Series combination) र समानान्तर समूहीकरण (Parallel combination)

(क) श्रेणीक्रम जडान (Series combination)

एउटा सेलको ऋण ध्रुव दोस्रो सेलको धन ध्रुवसँग र दोस्रो सेलको ऋण ध्रुव तेस्रो सेलको धन ध्रुवसँग क्रमशः जोडेर श्रेणीक्रम समूहीकरण गर्न सकिन्छ ।



चित्र 8.13 श्रेणीक्रम जडान

क्रियाकलाप 8.3

उद्देश्य : सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरण निर्माण र अध्ययन

आवश्यक सामग्रीहरू : चारओटा सेलहरू, सुचालक तार, बल्ब, स्विच, टाँस्नका लागि टेप आदि ।

विधि

1. *पहिलो सेलको धनध्रुवसँग दोस्रो सेलको ऋण ध्रुव, त्यस्तै दोस्रो सेलको धन ध्रुवसँग तेस्रो सेलको ऋण ध्रुव जोड्नुहोस् ।*
2. *तेस्रो सेलको धन ध्रुवसँग तामाको तारले स्विच जोड्नुहोस् ।*
3. *स्विचको अर्को छेउमा तामाको तारसित बल्ब जोड्नुहोस् र बल्बको अर्को छेउलाई पहिलो सेलको ऋण ध्रुवसँग जोड्नुहोस् ।*

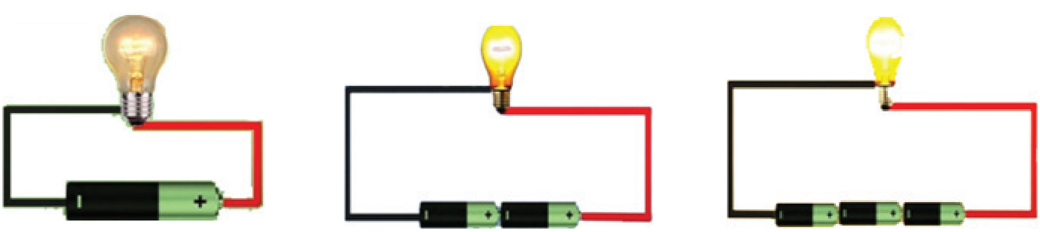
छलफल र निष्कर्ष : तपाईँले तयार गरेको विद्युत् परिपथलाई सङ्केत चित्रमा देखाउनुहोस् । सेलको यस्तो समूहीकरण कहाँ कहाँ प्रयोग भएका छन् ? छलफल गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 8.4

उद्देश्य : सेलहरूको श्रेणीक्रम जडान र उज्यालोपनाको सम्बन्ध अध्ययन

आवश्यक सामग्री : सुचालक तार, ड्राई सेलहरू, चिम र स्विच

विधि : चित्रहरू 'क', 'ख' र 'ग' मा जस्तै एउटा, दुईओटा र तीनओटा सेलहरू क्रमशः बल्बसँग जोड्नुहोस् । यसको नतिजा निम्नलिखित तालिकामा भर्नुहोस् :



क ख ग

चित्र 8.14 श्रेणीक्रम सेलको उज्यालोपना

चित्र	सेलको सङ्ख्या	उज्यालोपना	निष्कर्ष
(क)	1		
(ख)	2		
(ग)	3		

छलफल र निष्कर्ष : सेलको सङ्ख्या बढाउँदा चिमको उज्यालोपनामा कस्तो असर पर्‍यो ? अवलोकन गरी छलफल गर्नुहोस् ।

सेलहरूको श्रेणीक्रम जडानको उपयोगिता (Uses of the series combination of the cells)

सेलहरूको श्रेणीक्रम समूहीकरणको उपयोगीता निम्नानुसार छन् :

(अ) बल्बको उज्यालोपना बढाउन यस किसिमको समूहीकरण उपयोगी हुन्छ ।

(आ) यो समूहीकरण टर्चलाइट, रेडियो, रिमोटलगायतका धेरै उपकरणहरूमा उपयोग गरिन्छ ।

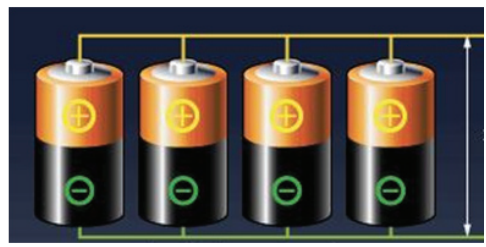
(ख) समानान्तर जडान (Parallel combination)

दुई वा सोभन्दा बढी सेलहरूको ऋण ध्रुव एकातिर र धन ध्रुव अर्कोतिर जडान गरी सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण गरिन्छ ।

क्रियाकलाप 8.5

उद्देश्य : सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण निर्माण र अध्ययन

आवश्यक सामग्री : तीनओटा सेलहरू, सुचालक तार, बल्ब, स्विच, टाँस्नका लागि टेप आदि ।



चित्र 8.15 समानान्तर जडान

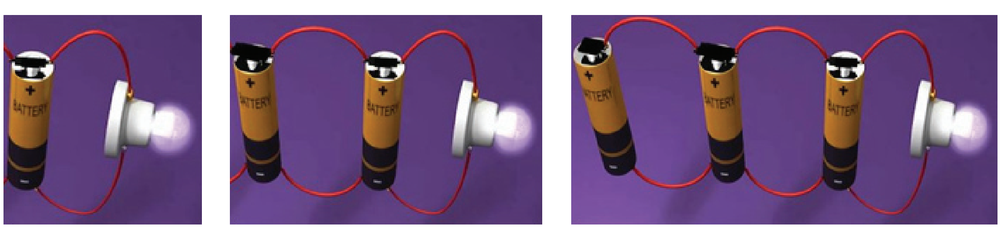
विधि :

1. *चित्रमा देखाएजस्तै गरी निम्नलिखित विधिहरूको प्रयोग गरी सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण गर्नुहोस् :*
2. *परिपथमा बल्ब र स्विच जोड्नुहोस् ।*

छलफल र निष्कर्ष : सेलको सङ्ख्या बढाउँदा चिमको उज्यालोपनामा कस्तो असर पऱ्यो ? अवलोकन गरी छलफल गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 8.6

क, ख र ग चित्रहरूमा जस्तै सेलहरू बल्बसँग जोड्नुहोस् । यसको नतिजा निम्नलिखित तालिकामा भर्नुहोस् :



क ख ग

चित्र 8.16 समानान्तर सेलको उज्यालोपना

चित्र	सेलको सङ्ख्या	उज्यालोपना	निष्कर्ष
क	1		
ख	2		
ग	3		

यसप्रकारको जडानबाट बल्ब धेरै बेरसम्म बल्छ । सेलहरू समानान्तर जडान गर्दा जति नै सेलको सङ्ख्या बढाए पनि बल्बको उज्यालो बढ्दैन । यसमा विद्युत् चाप नबढे पनि विद्युत् प्रवाह हुने समय बढाउँछ। यस्तो प्रकारको सेलहरूको जडानलाई समानान्तर जडान भनिन्छ । यसमा परिपथको जम्मा भोल्टेज नै प्रत्येक सेलको भोल्टेजसँग बराबर हुन्छ ।

सेलहरूको समानान्तर समूहीकरणको उपयोग

सेलहरूको समानान्तर समूहीकरण निम्नलिखित कार्यका लागि उपयोग गरिन्छ :

(क) सेल/ब्याट्रीलाई धेरै समयसम्म टिकाउनका लागि यो जडान उपयोग गरिन्छ ।

(ख) धेरै समयसम्म थोरै करेन्ट एकनासले प्रयोग गरिराख्न यस्तो समूहीकरण प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

अभ्यास

१. तलका प्रश्नको सही विकल्प छान्नुहोस् :

(क) घर्षणबाट उत्पन्न विद्युत् शक्तिलाई के भनिन्छ ?

(अ) धारा विद्युत् (आ) स्थिर विद्युत्

(इ) जलविद्युत् (ई) सौर्य विद्युत्

(ख) विद्युत् लोड कुन हो ?

(अ) सोलार बल्ब (आ) सोलार ब्याट्री

(इ) ड्राइसेल (ई) फोटोसेल

(ग) स्थिर विद्युत्को असर कुन हो ?

(अ) घन्टी बज्नु (आ) रेडियो बज्नु

(इ) बत्ती बल्नु (ई) चट्याङ पर्नु

(घ) सेलको श्रेणीक्रम जडानमा सेलको सङ्ख्या बढ्दा चिमको उज्यालोपनमा के अन्तर आउँछ ?

(अ) उज्यालोपना घट्छ ।

(आ) उज्यालोपना बढ्छ ।

(इ) उज्यालोपनामा कुनै पनि असर पर्दैन ।

(ई) उज्यालोपना बढ्ने वा घट्ने दुवै हुन्छ ।

(ङ) दिइएको चित्रले घरलाई केबाट जोगाउँछ ?

(अ) भूकम्पबाट (आ) हावाहुरीबाट

(इ) चट्याङबाट (ई) आगलगीबाट

(च) दिइएका कथन र तर्कहरू अध्ययन गरी सही विकल्प छान्नुहोस् :

कथन : वस्तु बिचको घर्षणबाट उत्पन्न हुने तर तिनै वस्तुहरूमा पनि प्रवाह नहुने विद्युत् स्थिर विद्युत् हो ।

तर्क 1 : यो विद्युत् उत्पन्न हुँदा जुन वस्तुले इलेक्ट्रोन गुमाउँछ त्यो वस्तु विद्युत्को ऋण चार्जयुक्त हुन्छ ।

तर्क 2 : यो विद्युत् उत्पन्न हुँदा जुन वस्तुले प्रोटोन प्राप्त गर्छ, त्यो वस्तु विद्युत्को धन चार्जयुक्त हुन्छ ।

(अ) दिइएको कथन ठिक छ तर तर्कहरू गलत छन् ।

(आ) दिइएको तर्क १ मात्र सही छ ।

(इ) दिइएको कथन र दुवै तर्कहरू गलत छन् ।

(ई) दिइएको तर्क २ मात्र सही छ ।

(छ) तलको कुन भनाइ ठिक छ ?

(अ) स्थिर विद्युत् सुचालक वस्तुमा उत्पन्न हुन्छ तर यसको प्रवाह हुँदैन ।

(आ) स्थिर विद्युत् अचालक वस्तुमा उत्पन्न भएर प्रवाह हुन्छ ।

(इ) स्थिर विद्युत्‌को स्रोत सेल, ब्याट्री र जेनरेटर हुन् ।

(ई) स्थिर विद्युत् केही अचालक वस्तुमा घर्षणद्वारा उत्पन्न हुन्छ ।

(ज) तलको कुन भनाइ ठिक छ ?

(अ) कुनै बल्बलाई लामो समय सम्म बाल्नलाई त्यो बल्बसँग सेलहरूको समानान्तर जडान गरिन्छ ।

(आ) कुनै बल्बलाई उज्यालो गरी बाल्न परेमा यसलाई धेरै ओटा सेलहरूको समानान्तर क्रममा जोड्नुपर्छ ।

(इ) सेलहरूलाई श्रेणी क्रममा जोडेर बल्ब बाल्दा उज्यालो र लामो समयसम्म बल्ने हुन्छ ।

(ई) धेरै जसो उपकरणहरूमा सेलको समानान्तर जडान देखिन्छ ।

(झ) तलको कुन भनाइ ठिक छैन ?

(अ) बादलमा घर्षण हुँदा विद्युत् चार्ज उत्पन्न हुन्छ ।

(आ) चट्याङबाट बच्न रुखमुनि ओत लाग्नुपर्छ ।

(इ) चट्याङ पर्नु भनेको कुनै रुख वा अग्लो वस्तु वा घर वा जमिनमा विद्युत् चार्जको डिस्चार्ज हुनु हो ।

(ई) विद्युत् चार्जयुक्त बादल कुनै घरको माथि नजिकै आइपुग्यो भने यसले घरको माथिल्लो भागलाई पनि विद्युत् चार्ज युक्त बनाइदिन्छ ।

(ञ) तल दिइएका मध्ये कुन भनाइ ठिक हो ?

(अ) सेलको धन ध्रुवबाट ऋण ध्रुवतिर करेन्ट बहन्छ जो इलेक्ट्रोनको प्रवाह हो ।

(आ) सेलको धन ध्रुबबाट ऋण ध्रुवतिर बहने प्रोटोनको प्रवाह नै विद्युत् प्रवाह हो ।

(इ) सेलको ऋण ध्रुबबाट धन ध्रुवतिर इलेक्ट्रोनको प्रवाह हुनुलाई विद्युत् प्रवाह भनिन्छ ।

(ई) सेललाई जोडेर बनाइएको परिपथमा कहिले सेलको घन ध्रुवबाट ऋण ध्रुवतिर र कहिले ऋण ध्रुबबाट धन ध्रुवतिर बहने इलेक्ट्रोनले विद्युत् प्रवाह जनाउँछ ।

२. फरक लेख्नुहोस् :

(क) धारा विद्युत् र स्थिर विद्युत्

(ख) सेलको श्रेणीक्रम र समानान्तर क्रम जडान

३. कारण दिनुहोस् :

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

(ख) काँगियोले कपाल कोर्दा कपालका टुक्राहरू टाँसिएर आउँछन् ।

(ग) अँध्यारामा ऊनका कपडाहरू शरीरबाट खोल्दा टिकटिक आवाज आउँछ ।

(घ) चिम्नीको टुप्पामा तामाको रड राखिन्छ ।

४. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

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

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

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

(घ) घर तथा भवनलाई चट्याङबाट कसरी बचाउन सकिन्छ ?

(ङ) सेलको समूहीकरण भनेको के हे ? यो किन गरिन्छ ?

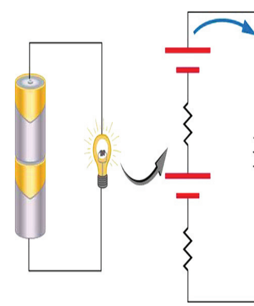
(च) बल्बको उज्यालोपना बढाउनुपर्‍यो भने तपाईं सेलको कुन प्रकारको जडान गर्नुहुन्छ । चित्रसहित व्याख्या गर्नुहोस् ।

(छ) दुईओटा ड्राइसेलहरू उपयोग गरी श्रेणीक्रम र समानान्तर क्रम पहिचान हुने गरी चित्र बनाउनुहोस् ।

(ज) तपाईंसँग 3 भोल्ट विद्युत् आवश्यक पर्ने एउटा टर्चलाइट छ। सो टर्चलाइटमा एकैपटक 1.5 भोल्टका 2 ओटा सेलहरू प्रयोग गर्नुपर्‍यो भने कस्तो प्रकारको समूहीकरण गर्नुपर्ला ? त्यसो गर्दा के फाइदा हुन्छ होला ?

(झ) तपाईंसँग 3 भोल्ट विद्युत् आवश्यक पर्ने एउटा रेडियो छ । यदि तपाईंसँग भएका दुईओटा सेलहरू प्रयोग गरी कसरी रेडियो बजाउन सकिएला ? उक्त समूहीकरणको चित्र पनि बनाउनुहोस् ।

(ञ) दिइएको चित्र अध्ययन गर्नुहोस् र प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् ।

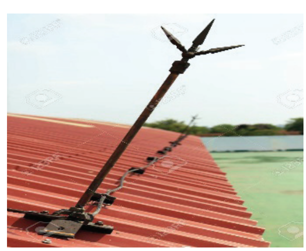


(अ) यो सेलको कुन प्रकारको समूहीकरण हो ?

(आ) यदि सेलको सङ्ख्या बढाउँदै जाँदा बल्बको उज्यालोपनामा के फरक पर्छ ? कारण दिनुहोस् ।

(इ) यसप्रकारको समूहीकरणको उपयोगिता लेख्नुहोस् ।

(ट) दिइएको चित्र अध्ययन गरी सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :



(अ) चित्रमा देखाइएको वस्तु के हो ?

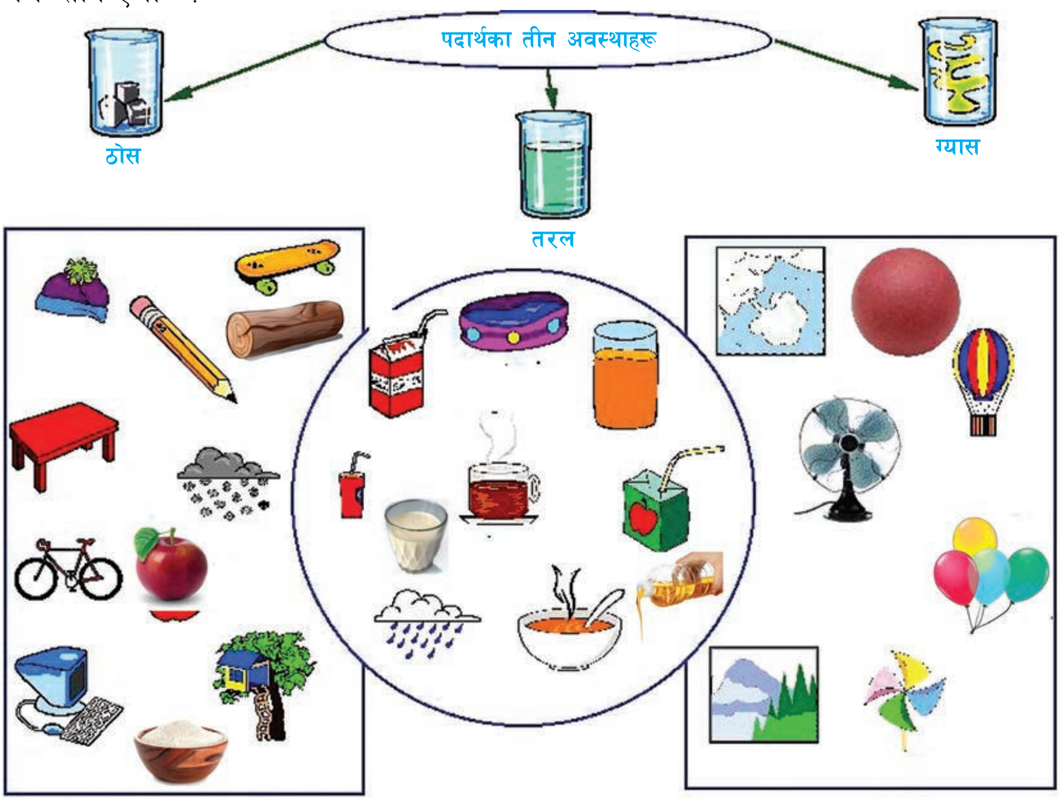
(आ) यसलाई के कामका लागि प्रयोग गरिन्छ ?

(इ) घरको माथितिर नजिकै ऋणचार्जयुक्त बादल आयो भने त्यसले कसरी घरमा चट्याङ पर्न सक्छ ? चित्रसहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।

६

पदार्थ (Matter)

हाम्रो वरिपरि हावा, पानी, माटो, ढुङ्गा, प्रकाश, काठलगायतका विभिन्न वस्तु छन् । के ती सबैले ठाउँ ओगटेका हुन्छन् ? के ती सबै वस्तुहरूको पिण्ड हुन्छ ? हावालाई बेलुन वा भकुन्डोमा जम्मा गर्न सकिएजस्तै प्रकाश वा ध्वनिलाई पनि त्यसरी नै जम्मा गर्न सकिएला ?



चित्र 9.1 पदार्थ

पिण्ड र आयतन भएका वस्तुहरू पदार्थ हुन् । तर छाया, ताप र प्रकाश भने पदार्थ होइनन् किनभने तिनीहरूको आयतन र पिण्ड हुँदैन । कुनै पदार्थले थोरै ठाउँ ओगट्छ र पिण्ड पनि धेरै हुन्छ भने कुनै पदार्थले धेरै ठाउँ ओगटे पनि पिण्ड थोरै हुन्छ । फलाम, सुन जस्ता धातुको पिण्ड सोही साइजको कागज, प्लास्टिक आदिको तुलनामा धेरै हुन्छ । थोरै ठाउँ ओगटे पनि पिण्ड धेरै हुने वस्तुका कणहरू खाँदिएर रहेका हुन्छन् ।

9.1 पदार्थको घनत्व (Density of matter)

छलफल गरौँ :

(अ) बराबर आयतन भएका फलाम र काठको टुक्रामध्ये कुनको पिण्ड बढी हुन्छ होला, किन ?

(आ) एक लिटर पानी र एक लिटर मटितेलमध्ये कुनको पिण्ड बढी हुन्छ होला ? यसो हुनुको कारण के होला ?

साधारण तापक्रममा कुनै पदार्थ ठोस, कुनै तरल र कुनै ग्याँस अवस्थामा पाइन्छन् । ठोस पदार्थमा भन्दा तरल पदार्थमा र तरल पदार्थमा भन्दा ग्याँस पदार्थमा अणुहरू खुकुलो रूपमा रहेका हुन्छन् । बराबर आयतन भएका वस्तुहरूको पिण्ड समान नहुन सक्छ। यसो हुनुको कारण तिनीहरूको खँदिलोपना फरक फरक हुनाले हो । पदार्थको खँदिलोपना नै त्यस पदार्थको घनत्व हो

चित्र 9.2

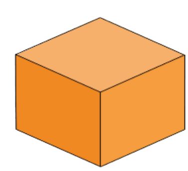
क्रियाकलाप 9.1

उद्देश्य : विभिन्न वस्तुहरूको घनत्व तुलना गर्नु

आवश्यक सामग्री : खोक्रो षड्मुखाकार बट्टा, प्लास्टिक झोलाहरू, तराजु, बालुवा, धुलो माटो, धानको भुस, काठको धुलो आदि ।

विधि

1. *एउटा बट्टाको भित्री लम्बाइ, चौडाइ र उचाइको नाप लिई आयतन पत्ता लगाउनुहोस् ।*
2. *उक्त बट्टामा क्रमशः एकपछि अर्को गर्दै बालुवा, धुलो माटो, धानको भुस, काठको धुलो आदि भर्नुहोस् ।*
3. *हरेकलाई अलग अलग प्लास्टिकमा खन्याउनुहोस् ।*
4. *प्रत्येक वस्तुको पिण्ड तराजुको सहायताले नाप्नुहोस् ।*
5. *अब हरेकको पिण्डलाई त्यसको आयतन (बट्टाको आयतन) ले भाग गरेर एकाइ आयतनमा भएको पिण्ड पत्ता लगाउनुहोस् र तलको तालिकामा भर्नुहोस् ।*



चित्र 9.3

क्र.स.	पदार्थको नाम	पदार्थको पिण्ड	पिण्ड (m)/ आयतन (v)
1.	बालुवा		
2.	धुलो माटो		
3.	धानको भुस		
4.	काठको धुलो		

छलफल र नतिजा : सबै वस्तुको एकाइ आयतनमा भएको पिण्ड बराबर हुँदैन । एकाइ आयतनमा रहेको पदार्थको पिण्डलाई त्यस पदार्थको घनत्व भनिन्छ ।

(अ) समान आयतन भए ता पनि हरेक पदार्थको पिण्ड फरक आउनुको कारण के होला ?

(आ) बालुवा, धुलो माटो, धानको भुस, काठको धुलोको घनत्व कति कति रहेछ ?

वस्तुको घनत्व, पिण्ड र आयतनबिचको सम्बन्धलाई निम्नलिखित सूत्रबाट देखाउन सकिन्छ :

$$\text{वस्तुको घनत्व (D)} = \frac{\text{वस्तुको पिण्ड (M)}}{\text{वस्तुको आयतन (V)}}$$

यदि पिण्डलाई किलोग्राम (kg) र आयतनलाई घनमिटर (m^3) एकाइमा नापियो भने घनत्वको एकाइ किलोग्राम प्रति घनमिटर (kg/m^3) हुन्छ, जुन घनत्वको एस आई एकाइ हो ।

तर पिण्डलाई ग्राम (g) र आयतनलाई घनसेन्टिमिटर (cm^3) एकाइमा नापियो भने घनत्वको एकाइ ग्राम प्रति घनसेन्टिमिटर (g/cm^3) हुन्छ, जुन घनत्वको CGS एकाइ हो ।

गणितीय समस्याहरू

उदाहरण 1

2 घनमिटर आयतन भएको एउटा ढुङ्गाको पिण्ड 5000kg छ भने ढुङ्गाको घनत्व कति होला ?

यहाँ,

ढुङ्गाको आयतन (V) = $2m^3$

ढुङ्गाको पिण्ड (m) = 5000 kg

ढुङ्गाको घनत्व (D) = ?

सूत्रअनुसार,

$$D = \frac{m}{v}$$

$$= \frac{5000}{2}$$

$$= 2500\ kg/m^3$$

ढुङ्गाको घनत्व 2500 kg/m^3 रहेछ ।

उदाहरण-2

6 घनमिटर आयतन भएको एउटा ड्रममा 1000 kg/m^3 घनत्वको पानी भर्न कति kg पानी चाहिन्छ होला ?

यहाँ,

ड्रमको आयतन (V) = 6 m^3

पानीको घनत्व (D) = 1000 kg/m^3

पानीको पिण्ड (m) = ?

सूत्रअनुसार,

$$D = \frac{m}{v}$$

$$\text{or, } 1000 = \frac{m}{6}$$

$$\text{or, } m = 1000 \times 6$$

$$\text{or, } m = 6000\ kg$$

त्यसैले पानीको पिण्ड 6000 kg रहेछ ।

सापेक्षिक घनत्व (Relative Density)

क्रियाकलाप 9.2

उद्देश्य : बालुवा र पानीको घनत्त्व तुलना गर्नु

आवश्यक सामग्री : समान आकारका दुईओटा बिकर, बालुवा, पानी र तराजु

विधि

1. एउटा बिकरमा पानी र अर्कोमा उत्तिनै आयातनको बालुवा भर्नुहोस् ।

2. दुवै बिकरलाई बेग्लाबेग्लै जोखेर पानी र बालुवाको पिण्ड पत्ता लगाउनुहोस् ।

3. पानी र बालुवा दुबैको घनत्त्व हिसाब गर्नुहोस् ।

छलफल र निष्कर्ष : तलका प्रश्नमा छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(अ) पानीको तुलनामा बालुवाको पिण्ड कति गुणाले धेरै छ ?

(आ) पानीको घनत्वको तुलनामा बालुवाको घनत्व कति गुणा बढी होला ?

वस्तुको घनत्वलाई 4^{o} C को पानीको घनत्वसँग तुलना गरी उक्त वस्तुको सापेक्षिक घनत्व निकालिन्छ । 4^{o} C को पानीको घनत्व 1 g/cm^3 हुन्छ

कुनै पनि पदार्थको घनत्व र 4^{o} C को पानीको घनत्वको अनुपातलाई सापेक्षिक घनत्व (Relative Density) भनिन्छ । सापेक्षिक घनत्वबाट समान आयतन भएको 4^{o} C को पानीको तुलनामा कुनै पनि पदार्थको पिण्ड कम वा बढी के कति छ भन्ने जानकारी पाइन्छ ।

$$\text{त्यसैले सापेक्षिक घनत्व} = \frac{\text{कुनै पनि वस्तुको घनत्व}}{4^{0}\text{ C को पानीको घनत्व}}$$

सापेक्षिक घनत्व दुईओटा घनत्वहरू बिचको अनुपात हुने भएकाले यसको एकाइ हुँदैन ।

पदार्थको घनत्व र सापेक्षिक घनत्व

क्र.स.	पदार्थको नाम	घनत्व *(kg/m³)*	घनत्व *(g/cm³)*	सापेक्षिक घनत्व
1.	बरफ	920	0.92	0.92
2.	एल्मिनियम	2700	2.7	2.7
3.	फलाम	7800	7.8	7.8

उदाहरण–3

यदि सुनको घनत्व 19 g/cm^3 दिइएको छ भने यसको सापेक्षिक घनत्व कति हुन्छ ? (4^{o} C मा पानीको घनत्व = 1 g/cm^3)

यहाँ,

सुनको घनत्व = $19\ g/cm^3$

4^0C मा पानीको घनत्व = $1\ g/cm^3$

सुनको सापेक्षिक घनत्व = ?

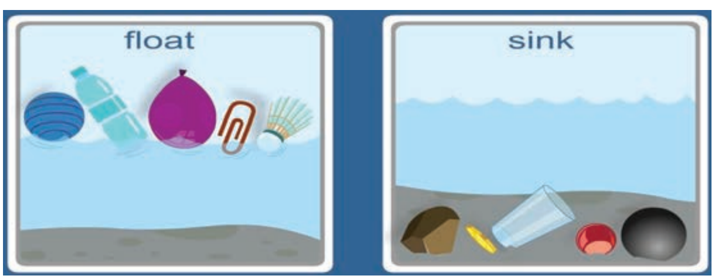
$$\text{सुनको सापेक्षिक घनत्व} = \frac{\text{सुनको घनत्व}}{4^0\ C \text{ को पानीको घनत्व}}$$

$$= \frac{19 g/cm^3}{1 g/cm^3}$$

$$= 19$$

सुनको सापेक्षिक घनत्व 19 हुन्छ । त्यसैले समान आयतन भएको सुनको पिण्ड पानीको भन्दा 19 गुणा बढी हुन्छ ।

उत्रने र डुब्ने क्रिया (Floating and sinking)



चित्र 9.4 उत्रने र डुब्ने क्रिया

क्रियाकलाप 9.3

उद्देश्य : पानीमा डुब्ने र उत्रने वस्तुहरू पहिचान गर्नु

आवश्यक सामग्री : काठका टुक्रा, ढुङ्गाका टुक्रा, प्लास्टिकका वस्तु, फलामका टुक्रा, इरेजर, चम्चा आदि ।

विधि : एउटा फराकिलो भाँडो (बाटा वा बाल्टिन) मा पानी लिनुहोस् । पालैपालो यी वस्तुहरूलाई पानीमा राखेर हेर्नुहोस् । कुन कुन वस्तु पानीमा डुब्छन् र कुन कुन उत्रन्छन्, अवलोकन गर्नुहोस् ।

छलफल र निष्कर्ष :

कुनै वस्तु पानीमा डुब्नु र कुनै बस्तु उत्रनुको कारण के होला ? वस्तुहरू पानीमा उत्रने वा डुब्ने कुराको सापेक्षिक घनत्वसँग के सम्बन्ध छ ? छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

यदि कुनै वस्तुको सापेक्षिक घनत्व 1 भन्दा बढी भएमा उक्त वस्तु पानीमा डुब्छ र सापेक्षिक घनत्व 1 भन्दा कम भएमा उक्त वस्तु पानीमा उत्रिन्छ। त्यसैगरी वस्तुको घनत्व तरलको घनत्वभन्दा बढी भएमा सो वस्तु उक्त तरलमा डुब्छ र वस्तुको घनत्व तरलको भन्दा कम भएमा उत्रिन्छ।

उदाहरण 4

$1m \times 0.5m \times 0.2\ m$ नाप भएको फलामको बाकसको, पिण्ड 20 kg छ भने सो फलामको घनत्व निकाल्नुहोस्। हिसाब गरी निकालिएको तथ्यको आधारमा उक्त फलाम पानीमा डुब्छ या उत्रन्छ ? कारण दिनुहोस्।

यहाँ,

फलामको बाकसको आयतन (v) = $1m \times 0.5m \times 0.2\ m$

$= 0.1\ m^3$

फलामको बाकसको पिण्ड (m) = 20 kg

फलामको घनत्व (D) = ?

सूत्रअनुसार,

$$D = \frac{m}{v}$$

$$\text{or, } D = \frac{20\ kg}{0.1\ m^3}$$

$$\text{or } D = 200\ kg/m^3$$

फलामको बाकसको घनत्व $200\ kg/m^3$ मात्र छ। यो घनत्व पानीको घनत्व ($1000\ kg/m^3$) भन्दा कम भएकाले उक्त फलामको बाकस पानीमा उत्रिन्छ।

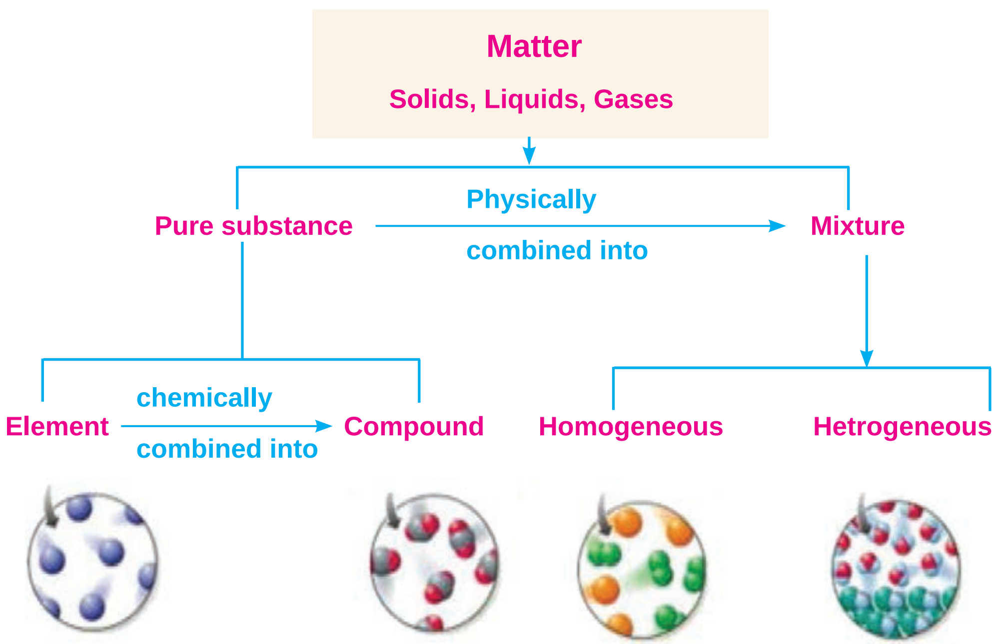
9.2 तत्त्व र यौगिक (Element and Compound)

तत्त्व (Element)

विचारणीय प्रश्न

यदि फलामलाई टुक्राएर आँखाले देख्न नसक्ने साना कणहरूमा विभाजन गर्दा उक्त कणमा फलामका गुण जस्ताको तस्तै पाइन्छ होला ?

हाम्रो वरिपरि रहेका केही पदार्थहरूलाई कुनै पनि प्रक्रियाद्वारा टुक्राउँदा बनेका कणहरूमा सुरुको पदार्थको गुण हुबहु रहन्छ । यस्ता पदार्थहरू तत्त्व हुन् । तामा एउटा तत्त्व हो । किनभने तामालाई टुक्राएर अन्य सरल पदार्थ बनाउन सकिँदैन वा तामालाई जति नै टुक्र्याए पनि तामाकै गुण भएका टुक्राहरू मात्र पाउन सकिन्छ । फलाम, सुन, चाँदी, अक्सिजन, हाइड्रोजन, सल्फर आदि तत्त्वका उदाहरण हुन् । हालसम्म 92 ओटा प्राकृतिक र 26 ओटा कृत्रिम गरी जम्मा 118 ओटा तत्त्वहरू वैज्ञानिकहरूले पत्ता लगाएका छन् । कुनै पदार्थलाई रासायनिक प्रक्रियाबाट त्योभन्दा सरल पदार्थमा टुक्राउन सकिँदैन भने त्यस्तो पदार्थलाई तत्त्व भनिन्छ । तत्त्वहरू ठोस, तरल वा ग्यास अवस्थामा पाइन्छन् । उदाहरणका लागि साधारण तापक्रममा फलाम, सुन, चाँदी आदि तत्त्वहरू ठोस अवस्थामा, ब्रोमिन र पारो तरल अवस्थामा तथा हाइड्रोजन, अक्सिजन, नाइट्रोजन आदि ग्याँस अवस्थामा पाइने तत्त्वहरू हुन् ।



चित्र 9.5 तत्त्व र यौगिक

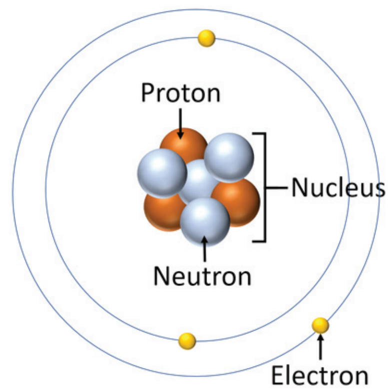
परमाणु (Atom)

तत्त्वहरूलाई रासायनिक प्रतिक्रियाद्वारा टुक्रा गर्दै जाने हो भने यसको सबैभन्दा सानो कण पाउन सकिन्छ । यसलाई परमाणु भनिन्छ । रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिन सक्ने तत्त्वको

सबैभन्दा सानो कणलाई परमाणु (atom) भनिन्छ। फलाममले कुनै अन्य पदार्थसँग रासायनिक प्रतिकृया गर्दा यसका परमाणुहरूले प्रतिक्रिया गर्छन् । सोही तरिकाले प्रत्येक तत्त्ले अन्य तत्त्वसँग रासायनिक प्रतिक्रया गर्दा तिनिहरूका परमाणुले प्रतिक्रिया गर्छन्। एउटै तत्त्वका परमाणुहरू एकै किसिमका हुन्छन् तर एउटा तत्वको परमाणु अर्को तत्वको परमाणुभन्दा फरक हुन्छ । जस्तै : अक्सिजन तत्वको परमाणु हाइड्रोजनको परमाणु भन्दा फरक हुन्छ । 118 ओटा तत्त्वका 118 प्रकारका नै परमाणुहरू हुन्छन् ।

परमाणुको बनोट (Structure of an atom)

परमाणु तत्त्वको सबैभन्दा सानो कण हो । परमाणु उपपारमाणविक कणहरू (subatomic particles) मिली बनेको हुन्छ । प्रोटोन, न्युट्रोन र इलेक्ट्रोन उपपारमाणविक कणहरू हुन्। परमाणुमा न्युक्लियस र सेल गरी दुइ भागहरू रहेका हुन्छन् । परमाणुको केन्द्रीय भागलाई न्युक्लियस भनिन्छ जहाँ प्रोटोन र न्युट्रोन खाँदिएर रहेका हुन्छन्। परमाणुको न्यक्लियस वरिपरिको बाहिरी भाग कक्ष (orbit) अथवा सेल (shell) सेल हो जसमा इलेक्ट्रोन रहेका हुन्छन् । इलेक्ट्रोनहरू सेलमा रहेर न्युक्लियसको वरिपरि घुमिरहेका हुन्छन् ।



चित्र 9.6

प्रोटोन (Proton)

प्रोटोन धनात्मक चार्ज भएको उपपारमाणविक कण हो । यो परमाणुको न्युक्लियसमा रहेको हुन्छ । एउटा प्रोटोनको पिण्ड एउटा हाइड्रोजन परमाणुको पिण्डसँग बराबर हुन्छ। यसको पिण्डलाई 1 पारमाणविक पिण्ड एकाइ (atomic mass unit -amu) मानिन्छ।

न्युट्रोन (Neutron)

न्युट्रोन तटस्थ (neutral) अर्थात् चार्जविहीन हुन्छ। यो पनि परमाणुको न्यक्लियसमा नै रहेको हुन्छ । एउटा न्युट्रोनको पिण्ड र एउटा प्रोटोनको पिण्डसँग बराबर हुन्छ । त्यसैले एउटा न्युट्रोनको पिण्डलाई पनि 1 पारमाणविक पिण्ड एकाइ (atomic mass unit (amu) मानिन्छ ।

इलेक्ट्रोन (Electron)

इलेक्ट्रोन ऋणात्मक चार्ज भएको कण हो । यो परमाणुको न्युक्लियसको वरिपरि निश्चित सेलमा घुमिरहेको हुन्छ। इलेक्ट्रोनको पिण्ड प्रोटोन र न्युट्रोनको तुलनामा कम हुन्छ। एउटा इलेक्ट्रोनको पिण्ड एउटा प्रोटोनको पिण्डको करिब 1/1837 भाग हुन्छ ।

यी तीनओटै उपपारमाणविक कणहरूलाई तुलनात्मक रूपमा निम्नानुसार अध्ययन गर्न सकिन्छ :

प्रोटोन, न्युट्रोन र इलेक्ट्रोनको तुलनात्मक अध्ययन

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

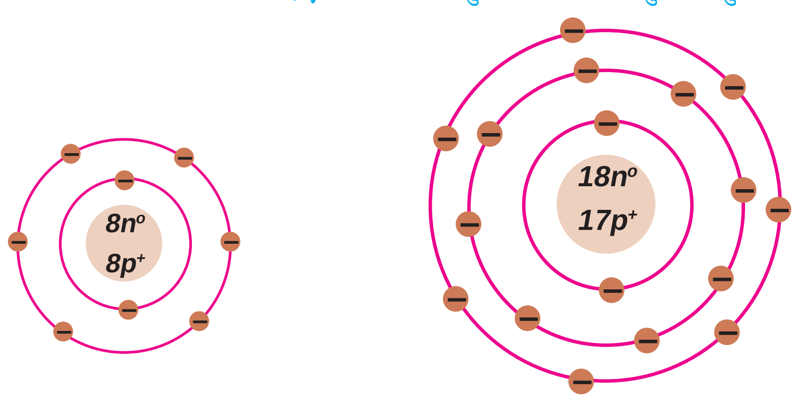
तत्त्वहरूलाई सङ्केतले जनाउने गरिन्छ । केहि तत्त्वका सङ्केत र विशेषता ताकिम देखाइएको छ ।

क्र.स.	**तत्त्वको नाम**	**अङ्ग्रेजी नाम**	**सङ्केत**	**प्रोटोनको सङ्ख्या**	**इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या**	**न्युट्रोनको सङ्ख्या**
1.	हाइड्रोजन	Hydrogen	H	1	1	0
2.	हेलियम	Helium	He	2	2	2
3.	लिथियम	Lithium	Li	3	3	4
4.	बेरिलियम	Beryllium	Be	4	4	5
5.	बोरोन	Boron	B	5	5	6
6.	कार्बन	Carbon	C	6	6	6
7.	नाइट्रोजन	Nitrogen	N	7	7	7
8.	अक्सिजन	Oxygen	O	8	8	8

9.	फ्लोरिन	Fluorine	F	9	9	10
10.	नियोन	Neon	Ne	10	10	10
11.	सोडियम	Sodium (Natrium)	Na	11	11	12
12.	म्याग्नेसियम	Magnesium	M	12	12	12
13.	एलुमिनियम	Aluminium	Al	13	13	14
14.	सिलिकन	Silicon	Si	14	14	14
15.	फस्फोरस	Phosphorous	P	15	15	16
16.	सल्फर	Sulphur	S	16	16	16
17.	क्लोरिन	Chlorine	Cl	17	17	18
18.	आर्गन	Argon	Ar	18	18	22
19.	पोटासियम	Potassium (Kalium)	K	19	19	20
20.	क्याल्सियम	Calcium	Ca	20	20	20

परियोजना कार्य

दिइएको चित्रको अध्ययन गरी तल दिइएको निर्देशनअनुसारको परमाणुको नमुना बनाउनुहोस् :



अक्सिजन परमाणु

क्लोरिन परमाणु

चित्र 9.7

एउटा चार्टपेपर लिनुहोस् । त्यसको ठिक बिचमा केन्द्र हुने गरी कम्पासको सहायताले वृत्त (गोलो) बनाउनुहोस् । उक्त वृत्तको वरिपरि गमको सहायताले रङ्गीन धागो टाँस्नुहोस्, जसले परमाणुको न्युक्लियसको सङ्केत गर्छ । सोही वृत्तको बाहिरपट्टि अर्को एउटा वृत्त खिच्नुहोस् र पहिलेको जस्तै धागो टाँस्नुहोस् । स्थानीय रूपमा पाउन सकिने तीन फरक

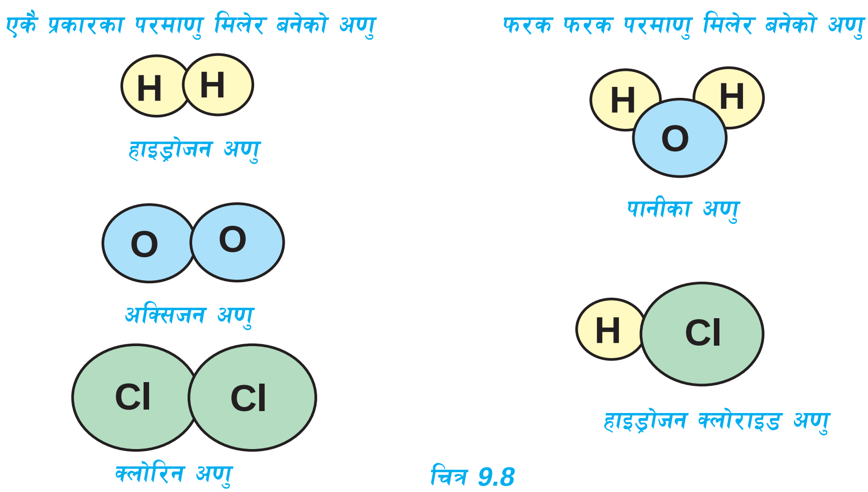
रङका स्थानीय वस्तुहरू, जस्तै : मासको दाल, रहरको दाल, मुसुरोको दालका दानाहरू) 2-2 ओटाको सङ्ख्यामा लिनुहोस् । जसमध्ये फरक फरक रङलाई प्रोटोन, इलेक्ट्रोन र न्युट्रोन मान्नुहोस् । ती फरक रङका वस्तुहरूलाई 2-2 ओटाका दरले प्रोटोन र न्युट्रोनको रूपमा न्युक्लियसमा र इलेक्ट्रोनका रूपमा सेलमा टाँस्नहोस् । यसरी बनेको स्वरूपलाई हिलियमको परमाणुसँग तुलना गर्दै कक्षामा छलफल गर्नुहोस् । यसैगरी अक्सिजन, क्लोरिन आदि परमाणुको नमुना पनि तयार गर्नुहोस् ।

पारमाणविक सङ्ख्या = प्रोटोनको सङ्ख्या = इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या

पारमाणविक भार = प्रोटोनको सङ्ख्या + न्यूट्रोनको सङ्ख्या

अणु (Molecule)

पदार्थ अत्यन्तैससाना कणहरू मिली बनेका हुन्छन् । अणुमा दुई वा दुईभन्दा बढी उस्तै वा भिन्न परमाणुहरू रासायनिक रूपमा मिलेर रहेका हुन्छन् । केही तत्त्वहरू जस्तै : H_2, N_2, O_2 आदिका अणुहरू सोही तत्त्वका दुई वा सोभन्दा बढी परमाणुहरू मिलेर बनेका हुन्छन् ।



चित्र 9.8

अणुमा यौगिकका सबै गुणहरू यथावत् कायम रहेका हुन्छन् जस्तै : एक चम्चा चिनी खाँदा गुलियो हुन्छ भने चिनीको कण पनि गुलियो नै हुन्छ । प्रकृतिमा स्वतन्त्र रूपमा पाउन सकिने तत्त्व वा यौगिकको सबैभन्दा सानो कण जसमा पदार्थको सबै गुणहरू यथावत् रहेका हुन्छन्, त्यसलाई अणु (molecule) भनिन्छ । तत्त्वका अणुहरू समान किसिमका परमाणुहरू मिलेर बनेका हुन्छन्, जस्तै: अक्सिजनको अणु अक्सिजनका दुई परमाणु मिलेर बनेको हुन्छ । यौगिकको अणु भने दुई वा सोभन्दा बढी किसिमका परमाणु मिलेर

बनेका हुन्छन् । हाइड्रोजनका दुई परमाणुहरू र अक्सिजनको एउटा परमाणु मिली पानीको एउटा अणु बन्छ । प्रकृतिमा यसरी तत्त्वहरू मिलेर यौगिक बन्नेर यौगिकहरू टुक्रिएर वा प्रतिक्रिया भएर नँया पदार्थ बन्ने गर्छ । यसले गर्दा पदार्थमा परिवर्तन आउँछ ।

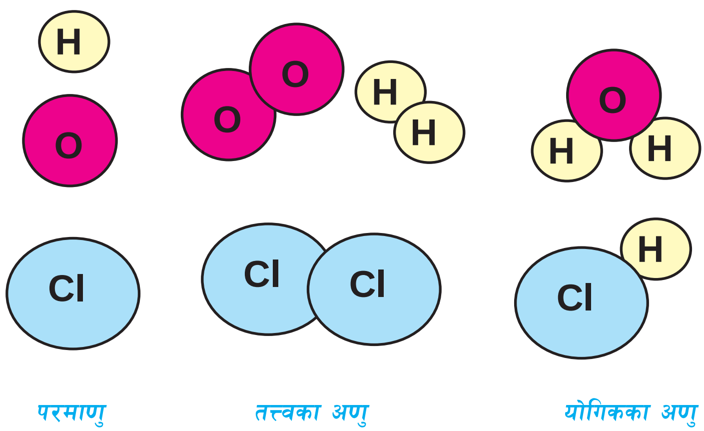
परियोजना कार्य

समूहगत रूपमा स्थानीय सामग्री (माटो वा पिठो, सलाईको काँटी, रङहरू आदि) को प्रयोग गरी पानीको अणुको मोडेल तयार गर्नुहोस् र बनावटको बारेमा कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

यौगिक (Compound)

तल दिइएका प्रश्नहरूका सन्दर्भमा कक्षाकोठामा साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् ।

(अ) तत्त्वहरू 118 ओटा रहेका छन् भने प्रकृतिमा रहेका जम्मा पदार्थहरूको सङ्ख्या कति होला ? अनुमान गर्नुहोस् ।

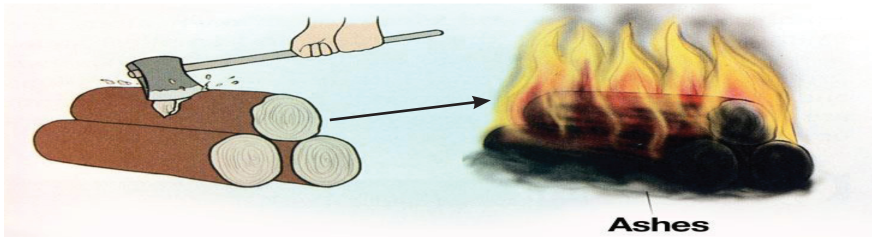


चित्र 9.9

(आ) प्रकृतिमा यति धेरै पदार्थहरू कसरी बनेका होलान् ?

दुई वा सोभन्दा बढी तत्त्वका परमाणुहरू एकाआपसमा प्रतिक्रिया गरेर नयाँ गुण भएको पदार्थ बन्ने प्रक्रियालाई रासायनिक प्रतिक्रिया भनिन्छ । यसरी तत्त्वहरूबिच रासायनिक प्रतिक्रिया भई बनेको पदार्थ यौगिक हो । दुई वा दुईभन्दा बढी तत्त्वका परमाणुहरू निश्चित अनुपातमा मिलेर बनेको पदार्थलाई यौगिक (compound) भनिन्छ । जस्तै हाइड्रोजन र अक्सिजनबिच रासायनिक परिवर्तन भई पानी बन्छ । सोडियम र क्लोरिन बिच रासायनिक प्रतिक्रिया भई खानेनुन बन्छ। पानी (H_2O) र खानेनुन (NaCl), आदि यौगिकका उदाहरण हुन् ।

9.3 पदार्थमा हुने परिवर्तन (Change in matter)



चित्र 9.10

क्रियाकलाप 9.4

एक टुक्रा बरफ र एक टुक्रा काठ लिनुहोस् । बरफलाई तताउनुहोस् । त्यसैगरी काठको टुक्रालाई बालेर हेर्नुहोस् :

(अ) माथिका दुईओटा प्रयोगमा के फरक पाउनुभयो ? पदार्थको अवस्था, बनाबट र गुणका आधार मा छलफल गर्नुहोस् ।

(आ) दैनिक जीवनमा पदार्थमा हुने यस्ता परिवर्तनहरूको थप सूची बनाई कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

ताप, प्रकाश, चाप आदि विभिन्न कारणले गर्दा पदार्थहरूमा परिवर्तन आउँछ । कुनै परिवर्तनमा पदार्थको अवस्था र बनावटमा मात्र परिवर्तन आउँछ भने कुनैमा तिनीहरूको गुणमा नै फरकपना आउँछ । यसका आधारमा पदार्थमा हुने परिवर्तनलाई भौतिक र रासायनिक गरी दुई प्रकारमा विभाजन गरिएको छ ।

विचारणीय प्रश्न

यदि पदार्थमा परिवर्तन नआउने हो भने प्रकृतिमा के असर पर्ला ?

भौतिक परिवर्तन (Physical change)

क्रियाकलाप 9.5

चित्रमा पानीबाट बाफ र बाफबाट पुनः पानी बन्ने प्रक्रिया देखाइएको छ । निम्नलिखित प्रश्नमाथि छलफल गर्नुहोस् ।

चित्र 9.11

(अ) यसमा पदार्थको गुण, अवस्था र बनावटमा के परिवर्तन भयो वा आयो ?

(आ) के दुधबाट दही बन्नु पनि यस्तै प्रकारको परिवर्तन हो ?

पदार्थको अवस्था, रङ, आयतन, आकार, घनत्व आदि भौतिक गुणहरूमा परिवर्तन हुने तर रासायनिक गुण समान रहने परिवर्तनलाई भौतिक परिवर्तन (Physical Change) भनिन्छ ।

दैनिक जीवनमा यस्ता प्रकारका परिवर्तनका थुप्रै उदाहरणहरू देख्न सकिन्छ, जस्तै : ढिका नुन टुक्रिएर धुलो नुन बन्ने, हिउँ वा बरफ पग्लिएर पानी बन्ने तथा पानी जमेर बरफ बन्ने, काठ काटेर दाउरा बनाउने, मसला पिसेर धुलो बनाउने, पानीमा नुन मिसाएर घोल बनाउने आदि भौतिक परिवर्तनका उदाहरणहरू हुन् ।

माथि दिइएको बाहेक दैनिक जीवनमा अनुभव गर्नुभएको अन्य भौतिक परिवर्तनका सूची बनाउनुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पदार्थ	आएको परिवर्तन

भौतिक परिवर्तनका विशेषताहरू (Charateristic s of physical changes)

(क) वस्तुको अवस्था परिवर्तन भए पनि गुण उही रहन्छ ।

(ख) भौतिक परिवर्तन हुँदा नयाँ पदार्थहरू बन्दैनन् ।

(ग) पदार्थहरूलाई पहिलेकै अवस्थामा ल्याउन सकिन्छ ।

(घ) भौतिक परिवर्तनमा अस्थायी परिवर्तन हुन्छ ।

(ङ) पदार्थको तौलमा कुनै परिवर्तन आउँदैन ।

(च) पदार्थमा ताप, विद्युत्, प्रकाश जस्ता शक्तिको उपयोगबाट भौतिक परिवर्तन हुन्छ ।

(छ) पदार्थको आन्तरिक बनावटमा परिवर्तन हुँदैन ।

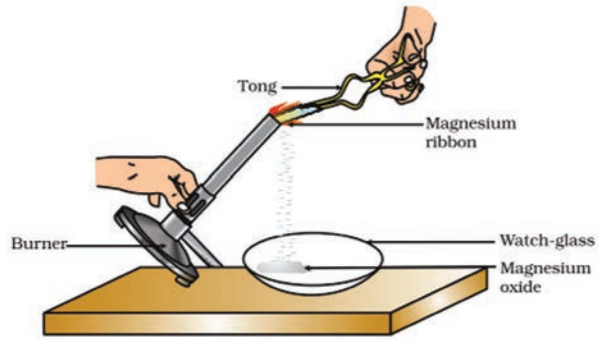
रासायनिक परिवर्तन (Chemical change)

क्रियाकलाप 9.6

उद्देश्य : म्याग्नेसिम रिबन बाल्दा के हुन्छ ?

आवश्यक सामग्री : म्याग्नेसियम रिबन, सलाई वा लाइटर, बन्सन बर्नर वा स्पिरिट ल्याम्प, वाच ग्लास

विधि



चित्र 9.12

1. *म्याग्नेसियम रिबनको एक टुक्रालाई टङ्ग (tong) ले च्यापेर बाल्नुहोस् ।*
2. *बलेपछि निस्किने पदार्थलाई वाच ग्लासमा सङ्कलन गर्नुहोस् ।*
3. *म्याग्नेसियम रिबन र बलेपछि निस्किएको पदार्थका गुणहरू अवलोकन गर्नुहोस् ।*

छलफल र निष्कर्ष

(अ) के म्याग्नेसियको गुण र बलेर बनेको सेतो पदार्थका गुणहरू समान छन् ?

(आ) यो कुन प्रकारका परिवर्तन हो ?

एउटा पदार्थको गुण परिवर्तन भई भिन्न गुण भएको पदार्थ बन्ने प्रक्रिया नै रासायनिक परिवर्तन (Chemical change) हो । यस किसिमको परिवर्तनमा पदार्थको आन्तरिक बनावटमा नै परिवर्तन आउँछ । माथिका क्रियाकलापमा म्याग्नेसिय बलेर सेतो पदार्थ (म्याग्नेसियम अक्साइड) बन्नु रासायनिक परिवर्तन हो । म्याग्नेसिय बल्दा अक्सिजनसँग रासायनिक प्रतिक्रिया भई म्याग्नेसियम अक्साइड बन्छ । यसबाहेक फलाममा खिया लाग्नु, फलफूलहरू लामो समय राख्दा कुहिनु, हामीले खाने खाना शरीरमा हुने प्रतिक्रियाबाट शक्तिमा परिवर्तन हुनु, हरियो बिरुवाले खाना बनाउनु, दाउरा बाल्नु, झारपातबाट कम्पोस्ट मल बन्नु, हाइड्रोजन र अक्सिजन मिलेर पानी बन्नु आदि पनि रासायनिक परिवर्तनका उदाहरणहरू हुन् ।

माथि दिइएका बाहेक दैनिक जीवनमा अनुभव गरेका अन्य रासायनिक परिवर्तनको सूची बनाउनुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

पदार्थ	आएको परिवर्तन

विचारणीय प्रश्न

पृथ्वीमा थरी थरीका पदार्थहरू बनिरहनुमा रासायनिक परिवर्तनको के भूमिका हुन्छ ?

रासायनिक परिवर्तनका विशेषताहरू (Charateristics of Chemical Change)

(क) रासायनिक परिवर्तन हुँदा भिन्दै गुण भएका नयाँ पदार्थहरू बन्छन् ।

(ख) रासायनिक परिवर्तन स्थायी परिवर्तन हुन्छ । त्यसैले पदार्थलाई पहिलेकै अवस्थामा ल्याउन सकिँदैन ।

(ग) पदार्थको आन्तरिक बनावटमा परिवर्तन हुन्छ ।

(घ) रासायनिक परिवर्तन हुन कि त तापको जरुरत पर्छ कि त रासायनिक परिवर्तन भएपछि ताप निस्कन्छ ।

पदार्थमा हुने भौतिक र रासायनिक परिवर्तनबिच तुलना

भौतिक परिवर्तन	रासायनिक परिवर्तन
1. वस्तुको अवस्थामा परिवर्तन आउँछ ।	1. वस्तुको अवस्था र गुण दुवैको परिवर्तन आउँछ ।
2. पदार्थलाई पहिलेकै अवस्थामा ल्याउन सकिन्छ ।	2. पदार्थलाई पहिलेकै अवस्थामा ल्याउन सकिँदैन ।
3. नयाँ पदार्थहरू बन्दैनन् ।	3. नयाँ गुण भएका पदार्थहरू बन्छन् ।
4. परिवर्तन अस्थायी हुन्छ ।	4. परिवर्तन स्थायी हुन्छ ।

क्रियाकलाप 9.7

तपाईँलाई थाहा छ, घरका ग्रिल, झ्याल, गेट बनाइसकेपछि रङ लगाइन्छ, किन होला ? जस्तापातामा ग्याल्भानाइजिङ किन गरिन्छ ? यसबारेमा कक्षामा छलफल गर्नुहोस् र प्राप्त निष्कर्षलाई मल्टिमिडियाको सहायताले कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

प्रयोगात्मक कार्य

एउटा चम्चामा अलिकति चिनी लिई यसलाई तताउँदा रासायनिक परिवर्तन हुन्छ भन्ने तथ्यलाई प्रयोगात्मक विधिद्वारा देखाउनुहोस् । यस प्रक्रियामा आवश्यक पर्ने सामग्रीहरू, कार्यपद्धति र निष्कर्ष कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

परियोजना कार्य 9.3

स्थानीय प्रविधिको प्रयोग गरी घरायसी रक्सी बनाउँदा अन्नमा मर्चा मिसाई फर्मेन्टेसन गराइन्छ । त्यसलाई पानीसँग तताउँदा उत्पादन हुने अल्कोहलको बाफलाई चिस्याएर रक्सी बनाइन्छ। यसरी बनेको रक्सी नै अल्कोहल हो। यो प्रक्रियामा रासायनिक र भौतिक परिवर्तन कुन कुन चरणमा भएको छ ? इन्टरनेट वा पुस्तकालय वा जानकार व्यक्तिको सहयोगमा निष्कर्ष निकाल्नुहोस्,कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

अभ्यास

1. दिइएको खाली ठाउँमा सही शब्द भर्नुहोस् :

1/1837	*Na*	आयतन	रसायनिक	कम	1/183	*K*	बढी	डुब्ने

(क) वस्तुको घनत्व पिण्ड र .... मा निर्भर रहन्छ ।

(ख) पानीको भन्दा .... घनत्व भएको वस्तु पानीमा उत्रिन्छ ।

(ग) पानीमा .... वस्तुको घनत्व पानीको घनत्वभन्दा बढी हुन्छ ।

(घ) इलेक्ट्रोनको पिण्ड .... amu हुन्छ ।

(ङ) पोटासियमलाई.................... ले सङ्केत गरिन्छ ।

(च) फलाममा खिया लाग्नु .... परिवर्तन हो ।

2. जोडा मिलाउनुहोस् :

परमाणुको नाम	उपपारमाणविक सङ्ख्या
पोटासियम	8
हिलियम	16
बोरोन	19
सल्फर	20
सिलिकन	5
अक्सिजन	14
	2

3. तल दिइएका विकल्पमध्येबाट सही विकल्प छान्नुहोस् :

(क) पानीको घनत्व दिइएका मध्ये कुन हो ?

(अ) $1\ gm/cm^3$ (आ) $10\ gm/cm^3$

(इ) $100\ gm/cm^3$ (ई) $1000\ gm/cm^3$

(ख) पदार्थको घनत्त्व निकाल्ने सुत्र तलकामध्ये कुन हो ?

(अ) $d = \frac{v}{m}$ (आ) $d = \frac{m}{v}$

(इ) $v = \frac{d}{m}$ (ई) $m = \frac{v}{d}$

(ग) परमाणुमा हुने धनात्मक चार्जयुक्त कण कुन हो ?

(अ) इलेक्ट्रोन (आ) न्यूट्रोन

(इ) न्युक्लियस (ई) प्रोटोन

(घ) अणुको परिभाषा कुन हो ?

(अ) पदार्थको सबैभन्दा सानो कण

(आ) पदार्थको गुण यथावत् रहेको सानो कण

(इ) सबै पदार्थको गुणहरू मिश्रित सानो कण

(ई) पदार्थको गुण मिश्रित सानो कण

(ङ) तलका मध्ये कुन भौतिक परिवर्तनको समूह हो ?

(अ) ढिका नुनबाट धुलो नुन बनाउनु, पानी चिसिएर बरफ बन्नु, काठबाट फर्निचर बन्नु

(आ) दुधबाट दही बन्नु, पानी चिसिएर बरफ बन्नु, काठबाट फर्निचर बन्नु

(इ) काठबाट फर्निचर बन्नु, ढिका नुनबाट धुलो नुन बनाउनु, फलाममा खिया लाग्नु

(ई) फलाममा खिया लाग्नु, पानी चिसिएर बरफ बन्नु, मसला पिसेर धुलो बनाउनु

(च) तलका भनाइमध्ये तत्त्वका लागि कुन भनाइ सही छ ?

(अ) कुनै पदार्थलाई टुक्राएर त्यो भन्दा सरल पदार्थ बनाउन सकिन्छ भने उक्त पदार्थ तत्त्व हो ।

(आ) कुनै पदार्थलाई टुक्राएर त्यो भन्दा सरल पदार्थ बनाउन सकिदैन भने उक्त पदार्थ तत्त्व हो ।

(इ) जुन वस्तुलाई टुक्राउन नै सकिदैन त्यो वस्तु तत्त्व हो ।

(ई) हाम्रा वरिपरिका हरेक वस्तु नै तत्त्वहरू हुन् ।

(ज) तलका भनाइमध्ये यौगिकका लागि कुन भनाइ सही छ ?

(अ) दुई वा सोभन्दा बढी तत्त्वहरूमध्ये कुनै तत्त्व बढी र कुनै तत्त्व कम मात्रामा आपसमा मिलेर बनेको वस्तु नै यौगिक हो ।

(आ) दुई वा सोभन्दा बढी तत्त्वहरूमध्ये हरेक तत्वहरू आपसमा बराबर मात्रामा मिलेर बनेको वस्तु नै यौगिक हो ।

(इ) दुई वा सोभन्दा बढी तत्त्वहरू आपसमा निश्चित अनुपातमा मिलेर बनेको वस्तु नै यौगिक हो ।

(ई) दुई वा सोभन्दा बढी तत्त्वहरू आपसमा जुनसुकै अनुपातमा मिलेर बनेको वस्तु नै यौगिक हो ।

(झ) पोटासियम तत्त्वका लागि तलको कुन भनाइ ठिक छ ?

(अ) पारमाणविक सङ्ख्या 19 र पोटासियम (Potasium) शब्दको शुरुको अक्षर P भएकोले यसको सङ्केत 'P' हो ।

(आ) पारमाणविक सङ्ख्या 15 र पोटासियम (Potasium) शब्दको सुरुको अक्षर P भएकाले यसको सङ्केत 'P' हो ।

(इ) पारमाणविक सङ्ख्या 19 र पोटासियमलाई ल्याटिन भाषमा Kalium भनिने भएकाले यसको सङ्केत 'K' हो ।

(ई) पारमाणविक सङ्ख्या 15 र पोटासियमलाई ल्याटिन भाषामा Kalium भनिने भएकाले यसको सङ्केत 'K' हो ।

4. फरक छुट्याउनुहोस् :

(क) रासायनिक परिवर्तन र भौतिक परिवर्तन

(ख) तत्त्व र यौगिक

(ग) घनत्व र सापेक्षिक घनत्व

5. कारण दिनुहोस् :

(क) शुद्ध पानीमा अन्डा डुब्छ तर नुन पानीमा उत्रन्छ ।

(ख) तटस्थ परमाणु चार्जविहीन हुन्छ ।

(ग) नुनको ढिका टुक्रिएर धुलो नुन बन्ने प्रक्रिया भौतिक परिवर्तन हो ।

(घ) हाइड्रोजन र अक्सिजन मिलेर पानी बन्ने प्रक्रिया रासायनिक परिवर्तन हो ।

(ङ) एलुमिनियमका फ्रेमहरूमा प्रायः रङ लगाइँदैन तर फलामका फ्रेमहरूमा निरन्तर रङ लगाइरहनुपर्दछ ।

6. तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युक्लियसको पहिचान हुने गरी परमाणुको बनोटको चित्र बनाउनुहोस् ।

(ख) घनत्व भनेको के हो ? $2m^3$ आयतन भएको एलुमिनियमको पिण्ड कति होला ? (एलुमिनियमको घनत्व $2700\ kg/m^3$)

(ग) सापेक्षिक घनत्व भनेको के हो ? यदि शुद्ध दुधको घनत्व $1030\ kg/m^3$ र 4^oC मा पानीको घनत्व $1000\ kg/m^3$ छ भने उक्त दुधको सापेक्षिक घनत्व कति होला ?

(घ) चित्रमा विभिन्न वस्तुलाई पानीमा राखिएको छ, घनत्वका आधारमा सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

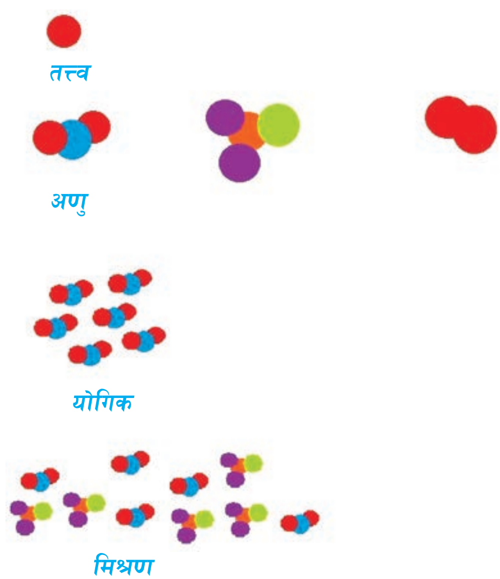
(अ) पानीमा कर्क उत्रनु र एलुमिनियम डुब्नुको कारण के हो ?

(आ) यदि एलुमिनियमको घनत्व 2.7 ग्राम प्रति घनसेन्टिमिटर भए यसको सापेक्षिक घनत्व कति हुन्छ, हिसाब गरी निकाल्नुहोस् ।

(ङ) यदि कुनै वस्तुको सापेक्षिक घनत्व 0.92 छ भने यस अवस्थामा उक्त वस्तु पानीमा उत्रन्छ वा डुब्छ ? कारणसहित विश्लेषण गर्नुहोस् ।

(च) तत्त्व भनेको के हो ? पारमाणविक सङ्ख्या 7, 13 र 17 पर्ने तत्त्वहरूको नाम र सङ्केत लेख्नुहोस् ।

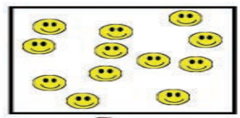
(छ) तत्त्व, अणु र यौगिकबिचको अन्तरसम्बन्धलाई दिइएको चित्रका आधारमा व्याख्या गर्नुहोस् ।

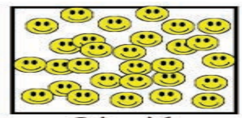


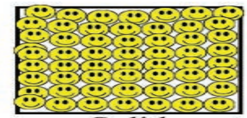
(ज) पानीको एउटा अणुमा कुन कुन परमाणु कतिको सङ्ख्यामा रहेका हुन्छन् ?

(झ) उपपारमाणविक कण भनेको के हो ? यसअन्तर्गत कुन कुन कणहरू पर्छन् ? तिनीहरूलाई परमाणुको बनोटमा देखाउनुहोस् ।

(ञ) कणहरूको खँदिलोपनाका आधारमा दिइएका चित्रहरूमा पदार्थहरूको अवस्था पत्ता लगाउनुहोस् ।


पदार्थ 'क'


पदार्थ 'ख'


पदार्थ 'ग'

(ट) कस्ता प्रकारका परिवर्तनलाई भौतिक परिवर्तन भनिन्छ, उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।

(ठ) रासायनिक परिवर्तन भनेको के हो, हाम्रो दैनिक जीवनसँग सम्बन्धित हुने यस्ता परिवर्तनका तीनओटा व्यावहारिक उदाहरण दिनुहोस् ।

(ड) निम्नलिखित उदाहरणहरूलाई भौतिक वा रासायनिक परिवर्तनअन्तर्गत वर्गीकरण गर्नुहोस् :

(अ) पानीको वाष्पीकरण

(आ) अन्डालाई उसिन्दा

(इ) बाफको द्रवीकरण

(ई) खनिज इन्धन बल्ने प्रक्रिया

(उ) पानीमा चिनी घुल्ने प्रक्रिया

(ध) यदि कुनै एउटा तत्त्वको न्युट्रोनको सङ्ख्या 18 छ भने उक्त तत्त्वको नाम के होला ? उक्त तत्त्वको पारमाणविक संरचनाको मोडेल बनाउनुहोस् ।

१०

दैनिक प्रयोगका पदार्थ
(Materials Used in Daily Life)

चित्र 10.1 दैनिक प्रयोगका पदार्थहरू

दैनिक जीवनमा हामी विभिन्न प्रकारका पदार्थहरू उपयोग गर्छौं । ती पदार्थहरूका गुण फरक फरक हुन्छन् । हाम्रा वरपर रहेका चाख्न वा खान मिल्ने विभिन्न वस्तुलाई चाख्यो भने कुनै अमिला, कुनै गुलिया, कुनै टर्रा, कुनै तीता, कुनै नुनिला आदि स्वादका हुन्छन् । यस्ता वस्तुहरू विभिन्न कामका लागि प्रयोगमा आउँछन्, जस्तै : चिया बनाउन चिनी, तरकारी पकाउन नुन, अचार बनाउन चुक अमिलो, लुगा धुन साबुन, रोटीलाई फुलाउन बेकिङ पाउडर आदि । गुणका आधारमा ती पदार्थलाई विभिन्न समूहमा वर्गीकरण गरिएको हुन्छ ।

10.1 अम्ल, क्षार र लवण (Acid, base and salt)

क्रियाकलाप 10.1

तपाईँको आफ्नो घरको भान्छामा प्रयोग हुने पदार्थलाई गुणका आधारमा अमिलो, तितो र नुनिलो समूहमा विभाजन गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

अमिलो	तितो	नुनिला
....	....	....

सामान्यतया: अमिलो स्वाद भएका वस्तुहरू अम्ल हुन् । तितो स्वाद भएका वस्तु क्षार हुन् भने लवण स्वादहिन हुन्छन् तर खानेनुन नुनिलो हुन्छ ।

सूचक पदार्थ (Indicator)

सबै पदार्थलाई स्वादबाटमात्र छुट्याउन असहज हुन्छ । कतिपय पदार्थहरूको स्वाद लिन खोज्नु शरीरका लागि हानिकारक हुन्छ । यस्ता वस्तुहरूको गुण अध्ययन गर्न सूचक पदार्थ प्रयोग गर्नुपर्छ । कुनै वस्तु अम्ल, क्षार वा लवण के हो भनी छुट्याउनका लागि प्रयोग गरिने रासायनिक पदार्थ नै सूचक पदार्थ (Indicators) हो । लिट्मस पेपर, मिथाइल अरेन्ज र फेनोल्फथालिन साधारण सूचक पदार्थका उदाहरणहरू हुन् । सूचक पदार्थलाई अरू पदार्थमा राख्दा वा मिसाउँदा त्यसको रङमा परिवर्तन भई उक्त पदार्थ अम्ल क्षार र लवण के हो भनी चिन्न सकिन्छ ।

लिट्मस पेपर *मिथाइल अरेन्ज* *फेनोल्फथालिन*

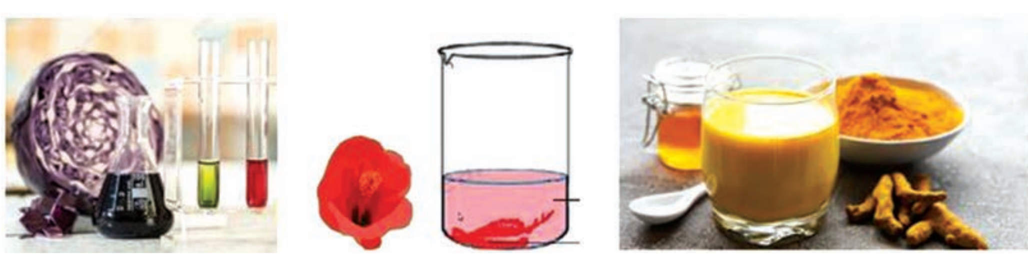
चित्र 10.2 सूचक पदार्थ

सूचकहरूको रङको स्टान्डर्ड तालिका

सूचक पदार्थ	अम्ल	क्षार	लवण
रातो लिट्मस	रातो	निलो	तटस्थ
निलो लिट्मस	रातो	निलो	तटस्थ
मिथाइल अरेन्ज	रातो	पहेँलो	तटस्थ
फेनोल्फथालिन	रङहीन	गुलाबी	तटस्थ

स्थानीय सामग्री उपयोग गरी सूचक पदार्थ बनाउने तरिका

स्थानीय रूपमा पाइने विभिन्न वनस्पतिहरू जस्तैः रातो गुलाफको फूल, रातो बन्दागोपीको पात, प्याजका टुक्राहरू, बेसारको धुलो, चुकन्दर आदिको रङ्गीन भागबाट रस निकाली सजिलैसँग सूचकहरू तयार गर्न सकिन्छ ।



चित्र 10.3 रातो बन्दागोबीको पात, रातो फूल , बेसारको धुलो

क्रियाकलाप 10.2

चित्र 10.4 प्याजका टुक्रा

प्याजको एउटा दाना लिनुहोस् । त्यसलाई मसिनो गरी काट्नुहोस् । प्याजका टुक्रालाई अल्कोहल वा कागतीको रसमा डुबाउनुहोस् । यसलाई २० मिनेट जति उमाल्नुहोस् । फिल्टर पेपरको सहायताले उक्त घोललाई छान्नुहोस् । यसरी सूचकको घोल तयार हुन्छ । यसरी बनाइएको सूचक पदार्थलाई प्रयोग गरेर माथिको सूचक तालिकाका आधारमा पानी, खानेनुन, साबुन पानीको घोल, गोलभैँडाको रसमा राखेर अम्ल, क्षार वा लवण के हुन्, तुलना गर्नुहोस् ।

विचारणीय प्रश्न

बेसारको घोल परेको लुगालाई साबुनले धुँदा रातो हुन्छ, किन ?

काटेका खसीबोका, रागा आदिको छालामा खरानी र बेसारको मिश्रणलाई लगाउँदा नाङ्गो छाला गाढा रातो देखिन्छ, किन ?

परियोजना कार्य

गुलाफको रातो फूल वा अन्य रातो फूलको रसबाट तरल सूचक पदार्थ तयार पार्नुहोस् । यसलाई अम्ल, क्षार र लवण छुट्याउन प्रयोग गरी रङमा भएको परिवर्तनलाई तालिका बनाई भर्नुहोस् र प्रयोगात्मक फाइल तयार पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 10.3

उद्देश्य : सूचक पदार्थ प्रयोग गरी वस्तुलाई अम्ल, क्षार र लवणमा छुट्याउनु

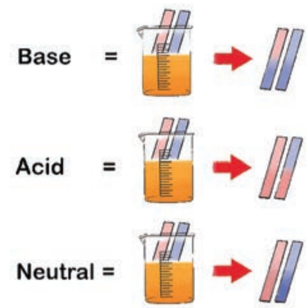
आवश्यक सामग्री : रातो र निलो लिटमस पेपर, कागतीको रस, दही, टमाटरको रस, करेलाको रस, पानी, साबुन पानी आदि ।

विधि

1. *सङ्कलित रसायनहरूको घोलमा रातो र निलो लिट्मस पेपर डुबाउनुहोस् ।*
2. *लिट्मस पेपरको रङमा कस्तो परिवर्तन आयो वा आएन अवलोकन गर्नुहोस् र तल दिइएको तालिका भर्नुहोस् ।*

रसायनहरू	रातो लिट्मस	निलो लिट्मस
कागतीको रस	परिवर्तन भएन	रातोमा परिवर्तन भयो
दही		
टमाटरको रस		
करेलाको रस		
पानी		

छलफल र निष्कर्ष : निलो लिट्मस पेपरलाई रातोमा परिवर्तन गर्ने पदार्थहरू अम्ल (acid) हुन् । रातो लिटमस पेपरलाई निलोमा परिणत गर्ने पदार्थहरू क्षार हुन् र पेपरकोरङमा कुनै परिवर्तन ल्याउन नसक्ने पदार्थहरू लवण हुन् । तालिकाको अवलोकन र छलफलका आधारमा सङ्कलित पदार्थहरू कुन कुन अम्ल, क्षार र लवण हुन् ? लेख्नुहोस् ।



चित्र 10.5

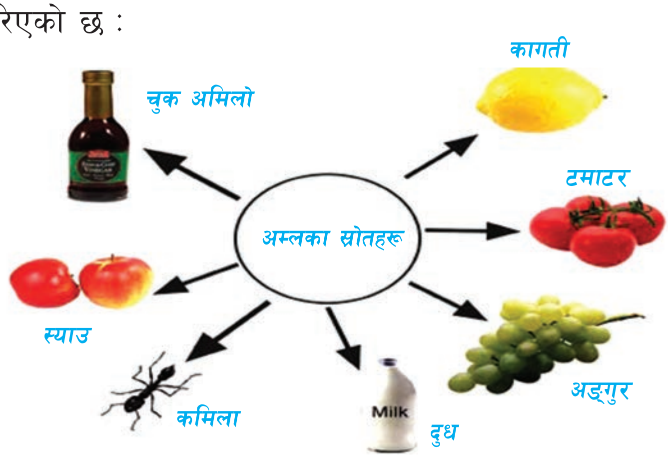
हाम्रो दैनिक जीवनमा उपयोगमा आउने पदार्थलाई अम्ल, क्षार र लवण (तटस्थ) गरी तीन समूहमा विभाजन गरी अध्ययन गरिन्छ ।

अम्ल (Acid)

हामीले उपयोग गर्ने अचार, कागती, तित्री, भोगटे जस्ता पदार्थ अमिलो स्वादका पदार्थहरू हुन् । साधारणतया अमिलो स्वाद भएका पदार्थलाई अम्ल भनिन्छ । हामीले खाने अचारका परिकारहरू, फलफूलहरू जस्तैः स्याउ, सुन्तला, कागती, भोगटे आदि अम्लीय फलफूल हुन् । खाद्यपदार्थमा हुने अम्लका कारण धेरै वस्तुको स्वाद अमिलो हुन्छ । स्रोतका आधारमा अम्लहरू प्राङ्गारिक र (Organic) अप्राङ्गारिक (Inorganic) गरी दुई प्रकारका हुन्छन् ।

जीवजन्तु, बोटबिरुवा तथा फलफूलबाट प्राप्त गरिने अम्लहरू प्राङ्गारिक अम्ल हुन् । यी अम्लहरू नरम र खानयोग्य मानिन्छन् । खनिज पदार्थबाट उत्पादन गरिने अम्ललाई अप्राङ्गारिक अम्ल भनिन्छ । यी अम्ललाई खनिज अम्ल (Mineral Acid) पनि भनिन्छ । हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल र नाइट्रिक अम्ल अप्राङ्गारिक अम्लका उदाहरणहरू हुन् ।

दैनिक जीवनमा प्रयोगमा आउने केही खानयोग्य अम्ल र तिनका स्रोतहरू तल प्रस्तुत गरिएको छ :



चित्र 10.6 अम्लका स्रोतहरू

के तपाईँलाई थाहा छ ?

कमिला र मौरीले चिल्दा फर्मिक अम्लको कारण चिलेको ठाउँमा पोल्ने र दुख्ने हुन्छ ।

क्र.स.	अम्लको नाम	स्रोत
1.	साइट्रिक अम्ल	सुन्तला, कागती, गोलभेडा
2.	एस्कार्भिक अम्ल	अमला तथा अमिलो फलफूल
3.	टार्टरिक अम्ल	भोगटे, अङ्गुर, सिस्नु
4.	म्यालिक अम्ल	स्याउ
5.	ल्याक्टिक अम्ल	दुध, दही
6.	एसिटिक अम्ल	भिनेगर, अमिलो अचार
7.	कार्बोनिक अम्ल	सोडापानी, चिसो पेयपदार्थ
8.	अक्जालिक अम्ल	चरिअमिलो, सिस्नु

अम्लका भौतिक गुण (Physical Properties of Acid)

(अ) सामान्यतया अम्लको स्वाद अमिलो हुन्छ ।

(आ) यसले निलो लिट्मस कागजलाई रातो रङमा परिणत गर्दछ ।

(इ) कडा अम्लले छालालाई पोल्छ ।

(ई) अम्लले मिथाइल अरेन्जलाई रातो रङमा परिणत गर्दछ ।

(उ) अम्लले फेनोल्फथालिनको रङमा परिवर्तन ल्याउँदैन ।

विचारणीय प्रश्न

(अ) बेसारमा साबुनपानी हाल्दा रातो हुन्छ, किन ?

(आ) घाउमा चुक पऱ्यो भने चहऱ्याउँछ, किन ?

क्रियाकलाप 10.4

सोडापानी वा अन्य कुनै चिसोपेय पदार्थको बोतलको बिर्को खोल्ने बित्तिकै निस्किरहेका ग्याँस नजिक भिजेको निलो लिट्मस र रातो लिट्मस कागज लग्नुहोस् । के परिवर्तन भयो ? यसो हुनुका कारण कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

क्षार (Base)

क्रियाकलाप : 10.5

प्रायः गरी नुहाउने वेलामा साबुनको फिँज मुखभित्र पऱ्यो भने टर्रो हुन्छ । काँचो हलुवावेद खाँदा टर्रो हुन्छ । करेलाको तरकारी सधैँ तितो हुन्छ । यी वस्तुहरू किन तिता वा टर्रा भएका होलान् ? कक्षामा छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

चित्र 10.7 क्षार

प्रायः तितो वा टर्रो स्वाद भएका पदार्थहरू क्षार हुन् । केही क्षारहरूपानीमा घुलेर अल्काली बनाउँछन् । क्षारहरू चिप्लो प्रकृतिका हुन्छन् । सोडियम हाइड्रोअक्साइड, पोटासियम हाइड्रोअक्साइड आदि क्षारका उदाहरण हुन् । एल्मुनियम हाइड्रोअक्साइड र म्याग्नेसियम हाइड्रोअक्साइडको मिश्रण (एन्टासिड) ग्यास्ट्राइटिसको औषधीका रूपमा प्रयोग गरिन्छ ।

विचारणीय प्रश्न

(अ) कर्कलो वा पिँडालु पकाउँदा अमिलो हाल्ने चलन छ, किन ?

(आ) सिस्नुले पोलेका ठाउँमा साबुन वा तितेपाती लगाउने गरिन्छ, किन ?

(इ) कमिला र मौरीले चिलेको ठाउँमा साबुन र बारुलाले चिलेको ठाउँमा भिनेगर वा अमिलो पदार्थको प्रयोग गरिन्छ, किन ?

क्षारका भौतिक गुण (Physical Properties of Base)

(अ) क्षारले रातो लिट्मस कागजलाई निलो रङमा परिवर्तन गर्दछ ।

(आ) धेरैजसो क्षारको स्वाद तितो र टर्रो हुन्छ ।

(इ) क्षार साबुनको घोलजस्तै चिप्लो हुन्छ ।

(ई) क्षारले मिथाइल अरेन्जलाई पहेँलो रङमा परिवर्तन गर्दछ ।

(उ) क्षारले फेनोल्फथालिनलाई गुलाफी रङमा परिवर्तन गर्दछ ।

लवण (Salt)

लवणहरू सामान्यतया तटस्थ यौगिक हुन् । अम्ल र क्षार मिली लवण बन्छ । सोडियम क्लोराइड (खाने नुन), सोडियम कार्बोनेट आदि लवणका उदाहरण हुन् । सामान्यतया लवणहरू तटस्थ, अम्लीय र क्षारीय गरी तीन प्रकारका हुन्छन् ।

चित्र 10.8 लवण

के तपाईँलाई थाहा छ

खरानी एक प्रकारको क्षार हो । यो भाँडा र कपडा धुन र माटाको अम्लीयपन घटाउनका लागि प्रयोग गरिन्छ ।

क्रियाकलाप 10.6

प्रयोगका आधारमा तल दिइएका पदार्थहरूमा विभिन्न सूचकहरू राख्दा कस्तो प्रकारको रङ देखिन्छ, तालिकामा भर्नुहोस् । निष्कर्षलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्र.स.	पदार्थ	रातो लिट्मस	निलो लिट्मस	मिथाइल अरेन्ज	फेनोल्फथालिन
1.	सोडियम क्लोराइड				
2.	सोडियम हाइड्रोअक्साइड				
3.	सल्फ्युरिक अम्ल				

लवणका भौतिक गुण (Physical Properties of Salt)

(अ) प्राय: लवणको स्वाद स्वादहीन वा तितो हुन्छ तर खाने नुन नुनिलो हुन्छ ।

(आ) लवणहरू सामान्यतया पानीमा घुलनशील हुन्छन् ।

(इ) लवणहरू केही सेता, केही रङहीन र केही रङ्गीन हुन्छन् ।

(ई) लवणहरू पग्लिन र उम्लिन बढी ताप चाहिन्छ ।

(उ) लवणले सूचक पदार्थमा कुनै असर देखाउँदैन ।

अभ्यास

1. खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द भर्नुहोस् :

लवण	साइट्रिक अम्ल	अम्ल	क्षार	फर्मिक अम्ल	मिथाइल अरेन्ज

(क) मौरी र कमिलाले चिल्दा छालामा ..... को कारणले सुन्निले र पोल्ने हुन्छ ।

(ख) खरानी ....को उदाहरण हो ।

(ग) सोडियम क्लोराइड .... अन्तर्गत पर्दछ ।

(घ) गोलभैँडामा .... हुन्छ ।

(ङ) साधारणतया अमिलो स्वाद भएका पदार्थहरूमा................ पाईन्छ ।

2. **तल दिइएका मध्येबाट सही विकल्प छान्नुहोस् :**

(क) खानेसोडा कुन पदार्थअन्तर्गत पर्दछ ?

(अ) अम्ल (आ) क्षार

(इ) लवण (ई) सूचक

(ख) स्याउको रसमा देखिने परिवर्तन तलका मध्ये कुन हो ?

(अ) निलो लिट्मसलाई रातो रङमा परिवर्तन गर्दछ ।

(आ) रातो लिट्मसलाई निलो रङमा परिवर्तन गर्दछ ।

(इ) मिथाइल अरेन्जलाई पहेँलो रङमा परिवर्तन गर्दछ ।

(ई) फेनोल्फथालिनलाई तटस्थ रङमा परिवर्तन गर्दछ ।

(ग) दिइएका पदार्थमध्ये कुन पदार्थमा क्षारीय गुण पाइन्छ ?

(अ) दही (आ) साबुन

(इ) भिनेगर (ई) अङ्गुर

(घ) कुन साधारण सूचक लाइकेनबाट तयार पारिन्छ ?

(अ) मिथाइल अरेन्ज (आ) फिनोल्फथालिन

(इ) लिट्मस पेपर (ई) मिथाइल एल्लो

(ङ) प्राय: क्षारको विशेषता कस्तो हुन्छ ?

(अ) अमिलो र चिप्लो (आ) नुनिलो र टर्रो

(इ) अमिलो र तितो (ई) टर्रो र चिप्लो

(च) सूचक पदार्थले देखाउने असरअन्तर्गत तलको कुन भनाइ ठिक छ ?

(अ) रातो लिट्मस कागजलाई अम्लमा डुबाँउदा यसको रङ निलो हुन्छ ।

(आ) निलो लिट्मस कागजलाई क्षारमा डुबाँउदा यसको रङ रातो हुन्छ ।

(इ) अम्लमा केही थोपा मिथाइल अरेन्ज चुहाँउदा यसको रङ पहेँलो हुन्छ ।

(ई) क्षारमा केही थोपा फेनोल्फथालिन चुहाउँदा यसको रङ गुलाफी हुन्छ ।

(छ) अम्ल र तिनीहरूका स्रोतबिच जोडा मिलाउनुहोस् :

कार्बोनिक अम्ल	कागती
टार्टारिक अम्ल	दही
साइट्रिक अम्ल	अमला
म्यालिक अम्ल	भिनेगर
ल्याक्टिक अम्ल	सोडापानी
एसिटिक अम्ल	स्याउ
एस्कर्भिक अम्ल	तित्री

3. कारण दिनुहोस् :

(क) सिस्नु छुँदा पोल्छ ।

(ख) खानेनुनको घोलमा लिट्मस पेपर राख्दा यसको रङमा कुनै परिवर्तन हुँदैन ।

(ग) कागती अमिलो हुन्छ ।

(घ) अम्ललाई सावधानीपूर्वक चलाउनुपर्दछ ।

(ङ) खरानी पानी चिप्लो हुन्छ ।

4. फरक लेख्नुहोस् :

(क) अम्ल र क्षार

(ख) कडा क्षार र नरम क्षार

(ग) कागती पानी र साबुन पानी

5. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) अम्ल भनेको के हो ? स्थानीय रूपमा प्राप्त गर्न सकिने कुनै दुईओटा अम्लीय पदार्थको उदाहरण दिनुहोस् ।

(ख) प्रयोगशालामा प्रयोग गरिने तीनओटा अम्लको नाम लेख्नुहोस् ।

(ग) क्षार भनेको के हो ? दैनिक जीवनमा प्रयोग गरिने क्षारहरूको सूची तयार गर्नुहोस् ।

(घ) कस्तो प्रकारको अम्ललाई प्राङ्गारिक अम्ल भनिन्छ ? यो अम्लका कुनै पाँचओटा उदाहरणहरू दिनुहोस् ।

(ङ) अम्ल, क्षार र लवणमा सूचकले देखाउने रङका आधारमा तलको तालिका पूरा गर्नुहोस् ।

सूचक पदार्थ	**अम्ल**	**क्षार**	**लवण**
मिथाइल अरेन्ज	रातो	.....	तटस्थ
लिट्मस कागज	....	निलो	...
फेनोल्फथालिन	रङहीन	.....	तटस्थ

(च) दिइएका तीनओटा टेस्टट्युबहरूमध्ये कुनै एउटामा अम्ल, अर्को कुनैमा क्षार र बाँकीमा लवणको घोल राखिएको छ । मिथाइल अरेन्जको सहायताले अम्ल, क्षार र लवण भएको टेस्टट्युब कसरी छुट्याउनुहुन्छ, लेख्नुहोस् ।

(छ) अम्लका भौतिक गुणहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ज) क्षारका भौतिक गुणहरू लेख्नुहोस् ।

(झ) लवण भनेको के हो ? यसका मुख्य प्रकार लेख्नुहोस् ।

(ञ) फूलबाट रातो लिट्मस कागज कसरी बनाउन सकिन्छ, व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ट) सूचक पदार्थले केका आधारमा विभिन्न पदार्थलाई अम्ल, क्षार र लवणमा छुट्याउँछ, लेख्नुहोस् ।

(ठ) सुन्तलाको रस, लुगा धुने सोडा र नुनपानीको घोल तीनओटा बोतलमा राखिएको छ । रातो र निलो लिट्मस कागजको सहायताले ती तीन प्रकारका पदार्थहरू अम्ल, क्षार वा लक्षण भनी कसरी छुट्याउनु हुन्छ, व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ड) प्राकृतिक सूचक पदार्थ बनाउन प्रयोग गरिने कुनै तीनओटा स्थानीय वस्तुको सूची तयार पार्नुहोस् ।

10.7 धातु र अधातु (Metals and Non-metals)

क्रियाकलाप 10.7

तपाईँको घर वा विद्यालयमा रहेका विभिन्न वस्तुका बारेमा अध्ययन गर्नुहोस् र दिइएको तालिका पूरा गर्नुहोस् ।

क्र.स.	वस्तु	कडापन	टलक	तापको प्रसारण	तारजस्तो बनाउन	टिङ्ग आवाज
1.	फलाम	कडा	टल्किन्छ	गर्छ	सकिने	आउने
2.	काठ	नरम	टल्किँदैन	गर्दैन	नसकिने	नआउने
3.						
4.						

हाम्रो वरपर विभिन्न किसिमका वस्तुहरू पाइन्छन् । तिनीहरूलाई विभिन्न कार्यका लागि प्रयोग गरिन्छ । वस्तुहरूमा भएको गुण र विशेषताका आधारमा निश्चित कामका लागि छनोट गरिएको हुन्छ, जस्तै : तापको प्रसारण हुने भएकाले आल्मिनियम, स्टिल आदिबाट खाना बनाउने भाँडाकुँडाहरू तयार गरिन्छ। राम्रोसँग विद्युत् प्रवाह हुने भएकाले तामालाई विद्युतीय तार बनाउन प्रयोग गरिन्छ । त्यस्तै विद्युत् नसर्ने भएकाले प्लास्टिकलाई तारको बाहिर कुचालकका रूपमा प्रयोग गरिन्छ। यसरी विभिन्न गुणहरूलाई आधार बनाएर तत्त्वलाई धातु र अधातु समूहमा वर्गीकण गरिएको छ। आल्मिनियम, जस्ता, फलाम, सुन, तामा र चाँदी धातु हुन् भने सल्फर (गन्धक) र आयोडिन अधातुका उदाहरण हुन्। तलका चित्रमा धातु र अधातुका उदाहरणहरू दिइएको छ। यीबाहेक अन्य धातु तथा अधातुहरू पहिचान गरी कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

जस्ता

तामा

आल्मिनियम

आयोडिन

सल्फर

चाँदी

फलाम

सुन

चित्र 10.9 धातु र अधातुहरु

कडा, टलक भएका, तताउँदा तातिने, हिर्काउँदा कुच्चिने र आवाज आउने तत्त्वहरू धातु हुन्, जस्तै : फलाम, तामा, सुन, चाँदी, आल्मिनियम आदि । त्यस्तै गरी नरम, नटल्किने, तताउँदा बल्ने, ताप र विद्युत् नसर्ने तत्त्वहरू अधातु हुन्, जस्तै: सल्फर, आयोडिन, कार्बन आदि ।

आल्मिनियम (Aluminium)

सङ्केत (Symbol) : Al, पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number) : 13

चित्र 10.10 वक्साइट धाउ

आल्मिनियम प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइँदैन तर यौगिक वा अरू पदार्थसँग मिसिएको अशुद्ध वस्तु (धाउ) का रूपमा प्रशस्त पाइन्छ । यसको प्रमुख धाउ वक्साइट (Bauxite) हो । यसबाट नै आल्मिनियम प्रशोधन गरिन्छ ।

भौतिक गुण र उपयोगिता (Physical properties and uses)

(क) आल्मिनियम सेतो हलुका धातु हो । त्यसैले यसलाई गाडी र हवाई जहाजको बाहिरी संरचना बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

चित्र 10.11 लवण

(ग) यो विद्युत्को सुचालक हो । त्यसैले यसलाई विद्युत् तार बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) यो तापको सुचालक हो । यसलाई घरायसी भाँडाकुँडा बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ङ) यसलाई कम तापक्रममा पगाल्न सकिन्छ । त्यसैले आल्मिनियम पाता र तारहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(च) यसलाई हावा र पानीले असर गर्दैन । तसर्थ यसलाई खानेकुरा प्याकिङ गर्ने आल्मिनियम फ्वाइल बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

जस्ता (Zinc)

सङ्केत (Symbol) : Zn , पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number) : 30

जस्ता प्रकृतिमा धाउ र यौगिकका रूपमा पाइन्छ । यसको प्रमुख धाउ जिङ्क ब्लेड (Zinc blende) हो । यसबाट नै जस्ता प्रशोधन गरिन्छ ।

भौतिक गुण (Physical properties)

(क) यो धातु हल्का निलो मणिभ आकारको हुन्छ ।

(ख) यो ताप र विद्युत्को सुचालक हो ।

(ग) यसलाई चिसो र पानीले असर गर्दछ ।

(घ) यसलाई कम तापक्रममा पगाल्न सकिन्छ ।

चित्र 10.12 जिङ्क ब्लेड

उपयोगिता (Uses)

(क) जस्तालाई प्रयोगशालामा हाइड्रोजन ग्याँस तयार पार्न प्रयोग गरिन्छ ।

(ख) यसलाई मिश्रित धातु (पित्तल, काँस) बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

चित्र 10.13 जस्ता पाता

(ग) ड्राइ सेलको (dry cell) बाहिरी आवरण बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) प्रिन्टिङ ब्लक (printing block) हरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ङ) जस्ता पाता छानो छाउनका लागि प्रयोग गरिन्छ ।

फलाम (Iron)

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

प्रकृतिमा फलाम धाउका रूपमा पाइन्छ । मुख्यतया हेमाटाइट (Haematite) धाउबाट फलाम प्रशोधन गरिन्छ ।

चित्र 10.14 हेमाटाइट धाउ

भौतिक गुण (Physical properties)

(क) फलाम कालो, खरानी रङको धातु हो ।

(ख) यसलाई घोट्दा टलक आउँछ ।

(ग) यसमा खिया लाग्छ ।

(घ) यसमा चुम्बकीय गुण हुन्छ ।

चित्र 10.15 फलाम

(ङ) यस धातुलाई हावा र पानीले सजिलैसँग असर गर्दछ ।

उपयोगिता (Uses)

(क) विभिन्न प्रकारका औजार र हातहतियार बनाउन फलाम प्रयोग गरिन्छ ।

(ख) यो घरायसी भाँडाकुँडा बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ग) घर, पुल र यातायातका साधन बनाउन यसको प्रयोग गरिन्छ ।

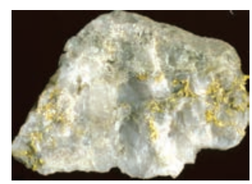
(घ) स्टिल (Steel) उत्पादन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

(ङ) छड, पाइप र तार उत्पादन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

सुन (Gold)

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

प्रकृतिमा सुन शुद्ध अवस्थामा पाइन्छ । यो चट्टानका बिचमा र नदीको बालुवामा पाइन्छ ।



चित्र 10.16 चट्टानमा पाइएको सुन

भौतिक गुण (Physical properties)

(क) सुन चहकिलो पहेँलो रङको धातु हो ।

(ख) यो ताप र विद्युत्को सुचालक हुन्छ ।

(ग) यो निष्क्रिय धातु हो ।

(घ) यसले हावा र पानीसँग प्रतिक्रिया गर्दैन ।

उपयोगिता (Uses)

(क) सुन गहना बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ख) देवीदेवताका मूर्ति, सिक्का र मेडल बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ग) सस्तो धातुमा जलप लगाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) औषधी बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ङ) दाँतमा जलप लगाउन प्रयोग गरिन्छ ।

चित्र 10.17 सुनबाट बनेका गहनाहरू

तामा (Copper)

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

मानिसले धेरै पहिलेदेखि प्रयोग गर्दै आएको धातु, तामा प्रकृतिमा धातुका रूपमा पाइन्छ। यसलाई मुख्यतया चाल्कोपाइराइट (Chalcopyrite) धाउबाट प्रशोधन गरिन्छ ।

चित्र 10.18 चाल्कोपाइराइट धाउ

भौतिक गुण (Physical properties)

(क) तामा रातो खैरो रङको धातु हो ।

(ख) यो ताप र विद्युत्‌को सुचालक हो ।

(ग) यो चिसोमा मलिन हुँदै जान्छ ।

(घ) यो सक्रिय धातु हो ।

चित्र 10.19 तामाको तार

उपयोगिता (Uses)

(क) तामाका भाँडाकुँडाहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ख) विद्युत्‌का तारहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ग) पित्तल, काँस जस्ता मिश्रित धातुहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) तामाका सिक्का, मूर्ति र तक्मा बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ङ) रासायनिक पदार्थ र औषधीहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

चाँदी (Silver)

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

चाँदीलाई प्रकृतिमा धाउ र यौगिकका रूपमा प्राप्त गर्न सकिन्छ । यसको मुख्य धाउ अर्जेन्टाइट हो । यसैबाट चाँदीको प्रशोधन गरिन्छ ।

चित्र 10.20 अर्जेन्टाइट धाउ

भौतिक गुण (Physical properties)

चित्र 10.21 चाँदीबाट बनेका गहना

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

उपयोगिता (Uses)

(क) बहुमूल्य भाँडाकुँडा, सिक्का, तक्मा बनाउन चाँदी प्रयोग गरिन्छ ।
(ख) गरगहना बनाउन यसको प्रयोग गरिन्छ ।
(ग) सस्तो धातुमा जलप लगाउन यसको प्रयोग गरिन्छ ।
(घ) दाँतमा भएका खाली ठाउँमा भर्न उपयोग गरिन्छ ।
(ङ) औषधी बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

क्रियाकलाप 10.8

तपाईँको घर वा विद्यालयमा निम्नलिखित धातुबाट बनेका वस्तुहरूको सूची बनाउनुहोस् । ती धातुबाट बनेका वस्तुको उपयोग सम्बन्धमा सोधखोज गरी तलको तालिका पूरा गर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्र.स.	धातुको नाम	धातुबाट बनेका वस्तुहरू	धातुबाट बनेका वस्तुको उपयोग
१.	आल्मिनियम		
२.	जस्ता		
३.	सुन		
४.	चाँदी		
५.	तामा		
६.	फलाम		

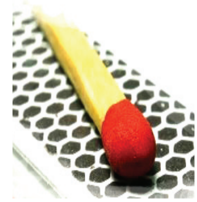
सल्फर/गन्धक (Sulphur)

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

चित्र 10.22 सल्फर

सल्फर प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइने अधातु हो । यो पानीमा घुल्दैन । प्रायः ज्वालामुखी जाने क्षेत्रमा प्राकृतिक रूपमा पाइन्छ । यौगिकका रूपमा विभिन्न धातुको सल्फाइडका रूपमा पाइन्छ । प्याज, लसुन, तोरीको तेलमा पनि सल्फर पाइन्छ ।

भौतिक गुणहरू (Physical properties)



चित्र 10.23 सलाइको काँटी

(क) सल्फर परालजस्तो पहेँलो रङको टल्कने ठोस पदार्थ हो ।
(ख) पानीमा अघुलनशील अधातु हो ।
(ग) ताप र विद्युत्को कुचालक हो ।
(घ) यसले अम्लसँग प्रतिक्रिया गर्दैन ।
(ङ) यो हावामा बल्दा सल्फरडाइअक्साइड बन्दछ ।

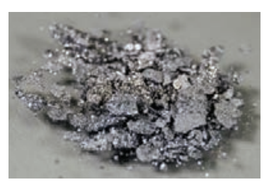
उपयोगिता (Uses)

(क) सल्फर सल्फ्युरिक अम्ल बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
(ख) बन्दुकमा राख्ने बारुद बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
(ग) सलाईको काँटीमा राख्ने मसला बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
(घ) पटकाहरू बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।
(ङ) घाउमा लगाउने औषधी बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

आयोडिन (Iodine)

सङ्केत (Symbol) : I , पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number) : 53

आयोडिन एउटा उपयोगी अधातु हो । यसलाई मानिसले धेरै पहिलेदेखि उपयोगमा ल्याएको पाइन्छ । यो विभिन्न प्रकारका खानाहरूमा पनि पाइन्छ । शरीरमा यसको असन्तुलन हुँदा थाइराइड रोग लाग्छ ।



चित्र 10.24 आयोडिन

चित्र 10.25 आयोडेक्स

भौतिक गुण (Physical properties)

(क) आयोडिन टलकदार अधातु हो ।
(ख) यो पानीमा अघुलनशील हुन्छ ।
(ग) यो ताप र विद्युत्को कुचालक हो ।
(घ) यो उर्धपतित वस्तु (sublime) हो, जसलाई ताप दिँदा ठोसबाट सिधै ग्याँसमा परिणत गर्छ ।

उपयोगिता (Uses)

(क) गलगाँड हुनबाट जोगिन शरीरलाई आयोडिन आवश्यक हुन्छ ।
(ख) शिशु अवस्थामा बौद्धिक अपाङ्गताबाट बच्नका लागि यो आवश्यक हुन्छ ।
(ग) टिन्क्चर आयोडिन (Tincture of iodine) बनाउन प्रयोग गरिन्छ । यसले घाउ निको पार्ने काम गर्दछ ।

अभ्यास

1. खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द भर्नुहोस् ।

आयोडिन	कुचालक	चाल्कोपाइराइट	हेमाटाइट	जस्ता	गन्धक

(क) अधातु विद्युत्को .... हुन्छ ।

(ख) शरीरमा .... तत्त्वको कमी भयो भने थाइराइड ग्रन्थि सुन्निन्छ ।

(ग) सलाइको काँटीमा ....रसायन प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) प्रिन्टिङ ब्लक बनाउन .... प्रयोग गरिन्छ ।

(ङ) तामाको धाउ ....हो ।

2. सही उत्तर छान्नुहोस् :

(क) तलका मध्ये अधातुको गुण कुन हो ?

(अ) टल्कने (आ) सुचालक

(इ) नरम (ई) उच्च उम्लने र पग्लने बिन्दु

(ख) तलका मध्ये प्रायः कुन धातुमा ग्याल्भानाइजेसन (Galvanization) गरिन्छ ।

(अ) चाँदी (आ) तामा

(इ) आल्मिनियम (ई) जस्ता

(ग) तलका मध्ये कुन आल्मिनियमको धाउ हो ?

(अ) हेमाटाइट (आ)बक्साइट

(इ) अर्जेन्टाइट (ई) म्याग्नेटाइट

(घ) तलका मध्ये बढी खिया लाग्ने धातु कुन हो ?

(अ) फलाम (आ) सुन

(इ) चाँदी (ई) तामा

(ङ) खाने नुनमा कुन तत्त्व मिसाइएको हुन्छ ?

(अ) जिङ्क (आ) सल्फर

(इ) अक्सिजन (ई) आयोडिन

(च) अँध्यारो रातमा कहिलेकाहीँ कुनै कुनै डाँडाहरूमा आगाको ज्वाला (मानिसले भन्ने गरेको राँकेभूत) देखिनुको कारण के होला ?

(अ) त्यो डाँडामा राँकेभूत हिड्ने भएकाले

(आ) कोही मानिस आगाको अगुल्टो बालेर हिडेकाले

(इ) डाँडामा रहेको सल्फर खानीबाटनिस्किएको सल्फर हावाको सम्पर्कमा आई बलेकाले

(ई) म्याग्नेसिय खानीबाट निस्किएको म्याग्नेसियम हावामा बलेर ज्वाला निस्किएकाले

3. कारण दिनुहोस् :

(क) खाने नुनमा आयोडिन मिसाइएको हुन्छ ।

(ख) प्रकृतिमा सुन शुद्ध रूपमा पाइन्छ ।

(ग) आल्मिनियम धातु गाडी र हवाई जहाजको बढी बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) प्रेसर कुकरको बिडलाई कडा प्लास्टिकको खोलले ढाकिएको हुन्छ ।

(ङ) सल्फर पाइने ठाँउमा अँध्यारो रातमा आगोको ज्वाला देखिन्छ ।

4. फरक लेख्नुहोस् :

(क) धातु र अधातु

(ख) खनिज र धाउ

(ग) तामा र सल्फर

5. तल दिइएका गुणका आधारमा सम्बन्धित धातु वा अधातुका नाम पत्ता लगाउनुहोस् :

(क) प्रकृतिमा स्वतन्त्र रूपमा पाइने पहेँलो रङको धातु

(ख) बाहिरी सतह कालो वा खैरो रङको भएको धातु जसलाई काट्दा सेतो सतह देखिन्छ, साथै यसमा खिया लाग्छ ।

(ग) पहेँलो रङको अधातु जो हावाको सम्पर्कमा आउँदा बल्छ ।

(घ) पानीमा कम मात्र घुल्ने अधातु जो क्लोरोफर्म वा हेक्जेनमा राम्रोसँग घुलेर वैजनी रङको घोल बन्छ ।

5. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) दिइएको तालिका पूरा गर्नुहोस् :

धातुको नाम	मुख्य धाउ	उपयोगिता
फलाम		
चाँदी		
तामा		
आल्मिनियम		

(ख) धातुका भौतिक गुणहरू लेख्नुहोस् ।

(ग) "धातु ताप र विद्युत्का सुचालक हुन् ।" कारणसहित प्रस्ट पार्नुहोस् ।

(घ) दिइएका धातुहरू पहिचान गरी तालिका पूरा गर्नुहोस् ।

क्र.स.	धातुको चित्र	धातुको नाम	प्रमुख विशेषता	मुख्य कार्य
1.				
2.				

3.				

(ङ) औषधीका रूपमा समेत प्रयोग गरिने कुनै दुईओटा अधातुको नाम लेखी तिनीहरूका थप उपयोगिता लेख्नुहोस् ।

(च) निम्न धातुका भौतिक गुणहरू लेख्नुहोस् :

धातुको नाम	**भौतिक गुण**	
फलाम		
चाँदी		
तामा		
आल्मिनियम		
सुन		

११ पृथ्वी र अन्तरिक्ष (Earth and space)

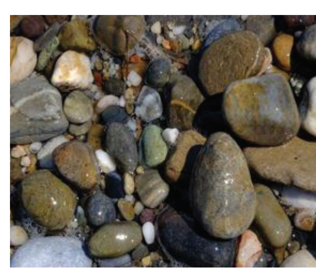
ब्रह्माण्डमा विभिन्न आकाशीय पिण्डहरू रहेका छन् । सूर्य, चन्द्रमा, पृथ्वी आदि आकाशीय पिण्डहरू हुन् । यी पिण्डहरूलाई तारा, ग्रह, उपग्रह आदिमा विभाजन गरिएको छ । सौर्यमण्डलमा पृथ्वीलगायत अन्य ग्रह र उपग्रहहरू रहेका छन् । यी कसरी बने होलान् ? आकाशमा कहाँसम्म फैलिएका होलान् ? यी पिण्डहरू केबाट बनेका होलान् ? भन्ने कौतुहलता अझै पनि मानिसमा रहिआएको पाइन्छ ।

चित्र 11.1 अन्तरिक्ष

सूर्य र सूर्यको वरिपरि घुम्ने ग्रह, उपग्रह, शिशुग्रह, पुच्छ्रेताराहरूको समूहलाई सौर्यमण्डल वा सौर्य परिवार भनिन्छ । सौर्यमण्डलमा रहेको पृथ्वी हामी सबैको साझा बासस्थान हो । यसका अधिकांश बाहिरी र भित्री भाग माटो र चट्टानले बनेको छ । यसरी नै सबै आकाशीय पिण्डहरूका अधिकांश भागहरू चट्टान मिलेर बनेको पाइएको छ ।

11.1 चट्टान (Rock)

तपाईंले आफ्नो वरपर माथि चित्रमा जस्ता कडा पदार्थ देख्नुभएको छ होला । यी कडा पदार्थहरू चट्टान हुन् । पृथ्वीको भित्री तथा बाहिरी भागमा चट्टान रहेका छन् । चट्टानहरू विभिन्न खनिज



चित्र 11.2 चट्टानका नमुना

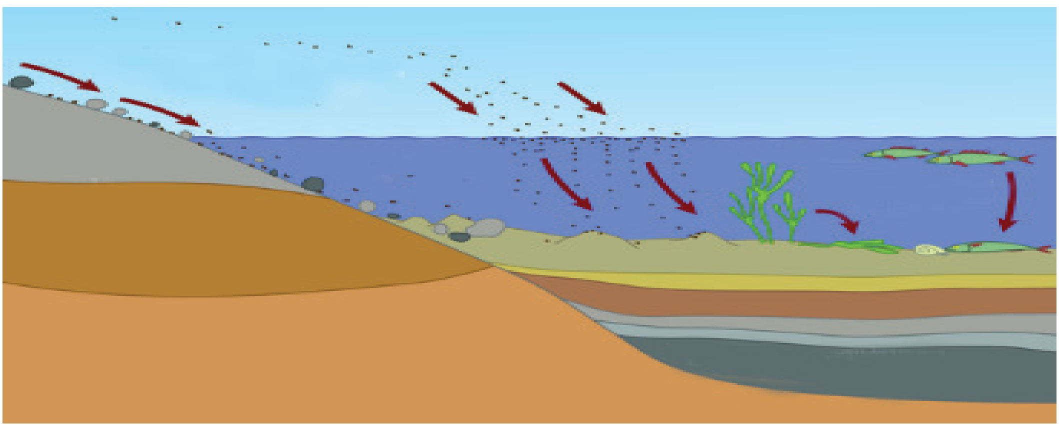
मिलेर बनेका हुन्छन्, जसको रङ, बनावट, गह्रौँपना फरक फरक हुन्छ। चट्टान टुक्रा टुक्रा भएर माटो निर्माण हुने गर्दछ। त्यसैले माटामा चट्टानका ससाना टुक्राहरू पाइन्छन्।

चट्टान बन्ने प्रक्रिया (Formation of Rock)

एकछिन विचार गर्नहोस् त प्रकृतिमा चट्टान कसरी बने होलान् ? उद्योगबाट चट्टान बनाउन सकिन्छ कि सकिँदन होला ?

क्रियाकलाप : 11.1

विद्यालय वा घरमा उपलब्ध सूचना र प्रविधिका साधनको उपयोग गर्दै चट्टान बन्ने प्रक्रियाको भिडियो हेरेर कक्षाका साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् ।



चित्र 11.3 सेडिमेन्टेसन विधिबाट चट्टान बन्ने प्रक्रिया

नदी, नाला र झरनाबाट बगेको पानीले माटो, बालुवा, बोटबिरुवा, काठ आदि बगाएर लैजान्छ। ती पदार्थहरू नदी तथा समुद्रको पिँधमा थिग्रिएर बस्छन्। लामो समयसम्म ती वस्तु धेरै थिचिएपछि अत्यधिक चाप र तापले गर्दा जमेर कडा हुन्छन् र चट्टानको रूप लिन्छन्। कुनै चट्टानहरू कडा र कुनै केही नरम हुन्छन्। विभिन्न चट्टानका रङहरू पनि फरक फरक पाइन्छन्। यिनीहरूका कणहरू कुनै मसिना र कुनै ठुला देख्न सकिन्छ। कुनैको सतह खस्रो र कुनैको चिल्लो हुन्छ। कुनैलाई फुटाउँदा पत्र पत्रमा छुट्टिन्छन् भने कुनै बालुवा जस्तै धुलो हुन्छन्।

क्रियाकलाप : 11.2

तपाईँको विद्यालय वा घर वरपर रहेका विभिन्न किसिमका चट्टानका नमुना सङ्कलन गर्नुहोस् र

प्रत्येकलाई छुट्टाछुट्टै अङ्कद्वारा सङ्केत गर्नुहोस् । ती चट्टानलाई निम्न गुणका आधारमा छुट्याई तालिकामा भर्नुहोस् र कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

चट्टानको सङ्केत	कडा वा नरम	रङ	पत्रभएको वा नभएको	खस्रो वा चिल्लो
1				
2				
3				
...				

चट्टानको कडापन वा नरमपन, रङ, पत्र भएको वा नभएको, खस्रो वा चिल्लो, बनावटका आधारमा चट्टान विभिन्न प्रकारका हुन्छन्, जुन निम्नानुसार छन् :

चट्टानका प्रकारहरू (Types of Rock)

उत्पत्ति तथा निर्माण विधिका आधारमा चट्टानलाई तीन समूहमा वर्गीकरण गर्न सकिन्छ ।

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

चित्र 11.4 चट्टानका प्रकारको नमुना चित्र

1. आग्नेय चट्टान (Igneous rock)

आग्नेय चट्टान पृथ्वीको उत्पत्तिकालदेखि नै निर्माण हुँदै आएको हो । पृथ्वीको सतह सेलाएर बनेका चट्टान आग्नेय चट्टान हुन् । पृथ्वीको भित्री भागमा रहेको तरल र ग्याँस पदार्थको मिश्रण म्याग्मा (Magma) भौगर्भिक कारणले पृथ्वीको सतहबाहिर आई सेलाएर कडा भएपछि आग्नेय चट्टान बन्छ ।

चित्र 11.5 आग्नेय चट्टान

केही महत्त्वपूर्ण आग्नेय चट्टानहरू

(क) ग्रेनाइट (Granite)

यो कालो तथा खैरो रङको चट्टान हो, जुन निकै कडा र बलियो हुन्छ । यसको सतह समतल, आकर्षक र चिल्लो हुने भएकाले यसलाई प्रायः भुँइमा बिछ्याइन्छ ।

चित्र 11.6 ग्रेनाइट

(ख) प्युमिस (Pumice)

धेरै प्वालहरू र छिद्र छिद्र परेको हलुका चट्टानलाई प्युमिस चट्टान भनिन्छ ।

चित्र 11.7 प्युमिस

(ग) अब्सिडियन चट्टान (Obsidian Rock)

यो काँच जस्तो र कमजोर किसिमको चट्टान हो । यसलाई ज्वालामुखी काँच (Volcanic glass) पनि भनिन्छ ।

चित्र 11.8 अब्सिडियन चट्टान

2. पत्रे चट्टान (Sedimentary rock)

हावा, पानी, ताप आदिले पृथ्वीको सतहमा भएका वस्तुहरू टुक्रिने र खिइने गर्दछन् । यसरी टुक्रिएका ससाना वस्तुहरू नदी, खोला, वर्षा, वायुले गर्दा एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा पुग्छन् र थुप्रिँदै जान्छन् । कडा ताप र चापले गर्दा एक आपसमा टाँसिएर कडा चट्टान बन्छन् । यस प्रक्रियाबाट बनेका चट्टानलाई पत्रे चट्टान

चित्र 11.9 पत्रे चट्टान

भनिन्छ। केही पत्रे चट्टानमा जीवावशेष (fossil) पाइन्छ। यस्ता चट्टानको अध्ययनबाट पृथ्वीमा जीवहरूको उत्पत्ति कहिलेदेखि भयो भन्ने थाहा पाउन सकिन्छ।

केही महत्त्वपूर्ण पत्रे चट्टान

(क) चुनढुङ्गा (Lime stone)

समुद्रभित्र बस्ने कडा आवरण (shell) भएका जनावरहरू मरेपछि तिनका आवरण तथा हड्डीका टुक्राहरू समुद्रको पिँधमा तह तह बन्छन्। ती तहहरू थिचिएर चुनढुङ्गा बन्दछ। यो चट्टान रातो, खैरो, सेतो, कालो रङको मसिनो दानादार हुन्छ। सिमेन्ट बनाउन यो चट्टानको प्रयोग गरिन्छ।

चित्र 11.10 चुनढुङ्गा

(ख) स्यान्डस्टोन (Sandstone)

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

चित्र 11.11 स्यान्डस्टोन

(ग) सेल (Shale)

बालुवाका कणभन्दा पनि सानो कणलाई सिल्ट भनिन्छ। सिल्टभन्दा पनि ससाना कणहरू एकत्रित भएर बनेको माटोलाई क्ले (Clay) भनिन्छ। सिल्ट र क्ले मिलेर बनेको चट्टानलाई सेल (shale) भनिन्छ। यो चट्टान कालो र नरम हुन्छ।

चित्र 11.12 सेल

(घ) सङ्गुटिका (Conglomerate)

यो चट्टान ससाना ढुङ्गाका टुक्राहरू, गिर्खा, बालुवा एकआपसमा टाँसिएर बन्छ। यो चट्टानलाई कङ्कड चट्टान पनि भनिन्छ।

चित्र 11.13 सङ्गुटिका

3. रूपान्तरित चट्टान (Metamorphic rock)

लामो समय ताप र चापका कारणबाट आग्नेय र पत्रे चट्टानहरू रूपान्तरण हुन्छन्। चट्टानहरू रूपान्तरण हुँदा तिनीहरूको केही वा सबै खनिजमा परिवर्तन हुन सक्छ। यसरी

एक रूपबाट परिवर्तित भई अर्को रूप बन्ने चट्टानलाई रूपान्तरित चट्टान भनिन्छ । यस किसिमका चट्टानहरू पृथ्वीको भित्री भागमा पाइन्छन् ।

चित्र 11.14 रूपान्तरित चट्टान

चट्टान र तिनका रूपान्तरित चट्टानहरू

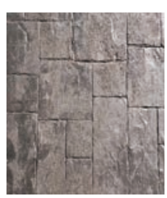
चट्टान	रूपान्तरित चट्टान
सिलिका	क्वार्टजाइट
चुनढुङ्गा	सिङ्गमरमर
कोइला	ग्रेफाइट, स्लेट
ग्रेफाइट	हिरा
ग्रेनाइट, डियोराइट	निस, सिस्ट

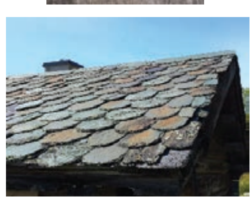
चट्टानको महत्त्व (Importance of rock)

क्रियाकलाप 11.3

दैनिक जीवनमा चट्टानलाई कुन कुन कामका लागि उपयोग गरिन्छ ? सूची तयार पार्नुहोस् र कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

चट्टान पृथ्वीको सतहमा पाइने ठोस र कडा पदार्थ हुन्, जसको उपयोग विभिन्न क्षेत्रमा गरिने भएकाले यसको महत्त्व निम्नानुसार रहेको छ :





चित्र 11.15 दैनिक जीवनमा चट्टानको उपयोग

(क) घर तथा भवन निर्माण गर्न

(ख) चट्टानलाई कुँदेर मूर्तिहरू बनाउन

(ग) घर, मठमन्दिरहरूका छाना छाउन

(घ) विभिन्न किसिमका सिङ्गमरमर (marble) लाई घर तथा मठमन्दिर सजाउन

(ङ) घरमा लोहोरो, सिलौटो, जाँतो, ओखल आदि परम्परागत प्रविधिका रूपमा प्रयोग गर्न

(च) बहुमूल्य रत्न (पत्थर) हरू बनाउन

(छ) सिमेन्ट बनाउन

(ज) पृथ्वीको उत्पत्तिसम्बन्धी अध्ययन गर्न

चट्टानको नाम	**पाइने स्थान**	**उपयोगको अवस्था**
सङ्गुटिका	खोलानाला तथा नदी किनार	घर निर्माण कार्यमा
स्यान्डस्टोन	खोलानाला तथा नदी किनार	निर्माण तथा सजावट
सिलिका	खोलानाला तथा नदी किनार	जाँतो, लोहोरो, सिलौटो
चुन ढुङ्गा	गोदावरी, भैँसे, चोभार, उदयपुर, जोगीमारा आदि	पोलेर चुन तथा सिमेन्ट बनाउन प्रयोग
सिङ्गमरमर	गोदावरी	घर, भवन, मन्दिर आदिमा भुइँमा छाप्न प्रयोग
स्लेट	तनहुँको बन्दीपुर, ललितपुर आदि	घर छाउन तथा विद्यालयमा लेख्ने पाटी बनाउन

परियोजना कार्य

माथि क्रियाकलाप : 11.2 मा सङ्कलन गरिएका चट्टानलाई घर वा विद्यालयमा उपलब्ध ICT का साधनको उपयोग र प्रयोगशालामा रहेका चट्टानको नमुना किटसँग तुलना गरेर आग्नेय, पत्रे र रूपान्तरित चट्टान कुन कुन हुन, छुट्याउनुहोस् । तिनका एक एकओटा मुख्य विशेषतासहित दिइएको तालिकामा भर्नुहोस् र कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

चट्टानको सङ्केत न.	**पत्रे चट्टान**	**विशेषता**	**रूपान्तरित चट्टान**	**विशेषता**	**आग्नेय चट्टान**	**विशेषता**
1.						
2.						
3.						

अभ्यास

1. खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द भर्नुहोस् :

भऱ्याङको सिँडी	घरको छाना	आग्नेय	पत्रे	अवशेष	चुनढुङ्गा

(क) चट्टानहरू ...., पत्रे र रूपान्तरित गरी तीन प्रकारका हुन्छन् ।

(ख) पत्रे चट्टानमा जीवजन्तुको .... पनि मिसिएको हुन्छ ।

(ग) सिमेन्ट बनाउन .... प्रयोग गरिन्छ ।

(घ) विभिन्न पदार्थको तह तह मिली .... चट्टान बन्छ ।

(ङ) ग्रेनाइट चट्टानको प्रयोग विशेष गरी .... मा गरिन्छ ।

2. दिइएका विकल्पबाट सही उत्तर छान्नुहोस् :

(क) तलका मध्ये रूपान्तरित चट्टान कुन हो ?

(अ) डोलोमाइट (आ) प्युमिस

(इ) सिलिका (ई) हिरा

(ख) घरको छाना छाउनका लागि कुन चट्टानको प्रयोग गरिन्छ ?

(अ) स्यान्डस्टोन (आ) चुनढुङ्गा

(इ) सङ्गुटिका (ई) स्लेट

(ग) मार्बललाई कुन प्रकारको चट्टानअन्तर्गत राखिएको छ ?

(अ) पत्रे (आ) रूपान्तरित

(इ) आग्नेय (ई) बहुमूल्य

(घ) क्वार्टजाइट चट्टान कुन चट्टानको रूप परिवर्तन भई बनेको रूपान्तरित चट्टान हो ?

(अ) सिलिका (आ) कोइला

(इ) ग्रेनाइट (ई) ग्रेफाइट

(ङ) लाभा र म्याग्मा कुन चट्टानसँग सम्बन्धित छन् ?

(अ) सिङ्गमरमर (आ) अब्सिडियन

(इ) सेल (ई) डियोराइट

(च) दिइएका कथन र तर्कहरू अध्ययन गरी सही विकल्प छान्नुहोस् :

कथन : पृथ्वी भित्रको म्याग्मा पृथ्वीको सतह बाहिर आई सेलाएर बन्ने चट्टान आग्नेय चट्टान हो ।

तर्क 1 : सिल्ट र क्ले मिलेर बनेको चट्टानलाई सेल भनिन्छ जो एक आग्नेय चट्टान हो ।

तर्क 2 : आग्नेय चट्टान सबैभन्दा पुरानो चट्टान हो ।

(अ) कथन मात्र ठिक छ तर दुवै तर्कहरू गलत छन् ।

(आ) दुवै तर्कहरू ठिक छन् तर कथन गलत छ ।

(इ) कथन र तर्क 1 ठिक छ तर तर्क 2 गलत छ ।

(ई) कथन र तर्क 2 ठिक छ तर तर्क 1 गलत छ

(छ) क्रमशः आग्नेय चट्टान, रूपान्तरित चट्टान र पत्रेदार चट्टानका उदाहरणहरू निम्नलिखितमध्ये कुन हो ?

(अ) प्युमिस, सङ्गुटिका र स्लेट

(आ) प्युमिस, स्लेट र सङ्गुटिका

(इ) सङ्गटिका, प्युमिस र स्लेट

(ई) स्लेट, प्युमिस र सङ्गुटिका

(ज) तलका मध्ये कुन समूहले क्रमशः ग्रेफाइट, चुनढुङ्गा र सिलिकाका रूपान्तरित चट्टान जनाउँछ ?

(अ) हिरा, क्वार्टजाइट र सिङ्गमरमर

(आ) सिङ्मरमर, हिरा र क्वार्टजाइट

(इ) हिरा, सिङगमरमर र क्वार्टजाइट

(ई) क्वार्टजाइट, सिङगमरमर र हिरा

3. फरक छुट्याउनुहोस् :

(क) पत्रे चट्टान र आग्नेय चट्टान

(ख) मार्बल र चुनढुङ्गा

4. दिइएका चट्टानलाई तालिकामा भर्नुहोस् :

ग्रेनाइड, स्यान्डस्टोन, प्युमिस, हिरा, सेल, मार्बल, अब्सिडियन, सङ्गुटिका, सिस्ट

रूपान्तरित चट्टान	पत्रे चट्टान	आग्नेय चट्टान

5. दिइएका चट्टान पहिचान गरी तालिका पूरा गर्नुहोस् :

क्र.सं.	चट्टानको चित्र	चट्टान		प्रमुख विशेषता	मुख्य कार्य
		नाम	प्रकार		
1.					
2.					
3.					

6. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

(क) पृथ्वी के के मिली बनेको छ ?

(ख) चट्टान भनेको के हो ?

(ग) तपाईंले पत्रे चट्टानको प्रयोग के के कामका लागि भएको देख्नुभएको छ ?

(घ) चट्टान बन्ने प्रक्रियालाई सङ्क्षिप्तमा उल्लेख गर्नुहोस् ।

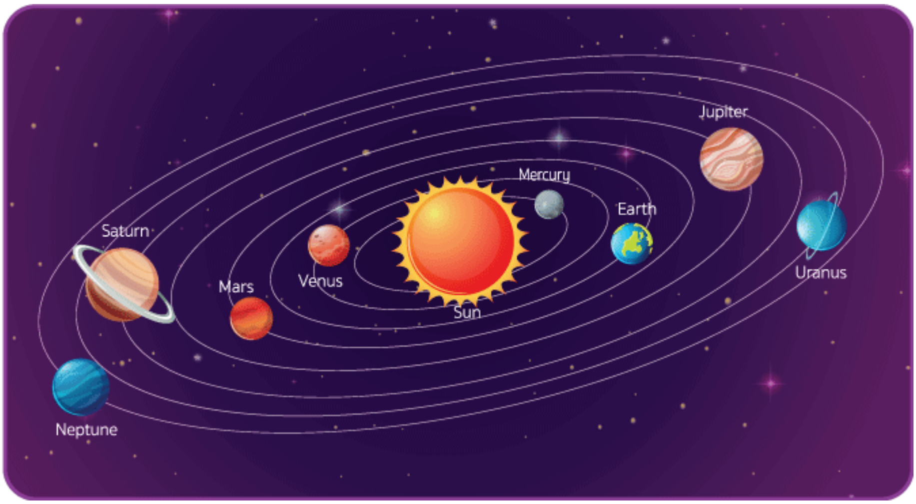
(ङ) ग्रेनाइट, प्युमिस र अब्सिडियन कुन किसिमका चट्टान हुन् ? यी चट्टान के के कामका लागि प्रयोगमा आउँछन् ?

(च) नेपालमा पाइने प्रमुख चारओटा चट्टानको नाम लेखी तिनीहरूको बनावटका विशेषता र पाइने स्थानलाई तालिकामा देखाउनुहोस् ।

(छ) दिइएको चट्टान पहिचान गरी त्यसका विशेषता र प्रयोग लेख्नुहोस् ।

11.2 ग्रहहरू (Planets)

अरबौँ ताराहरूमध्ये सूर्य एउटा तारा हो । यो हाम्रो पृथ्वीबाट सबैभन्दा नजिकको तारा हो । हामीले हेर्दा सूर्य अन्य ताराहरूभन्दा ज्यादै चम्किलो र ठुलो देखिन्छ । सूर्य र सूर्यलाई परिक्रमा गर्ने आकाशीय पिण्डहरू मिलेर सौर्यमण्डल बन्छ ।

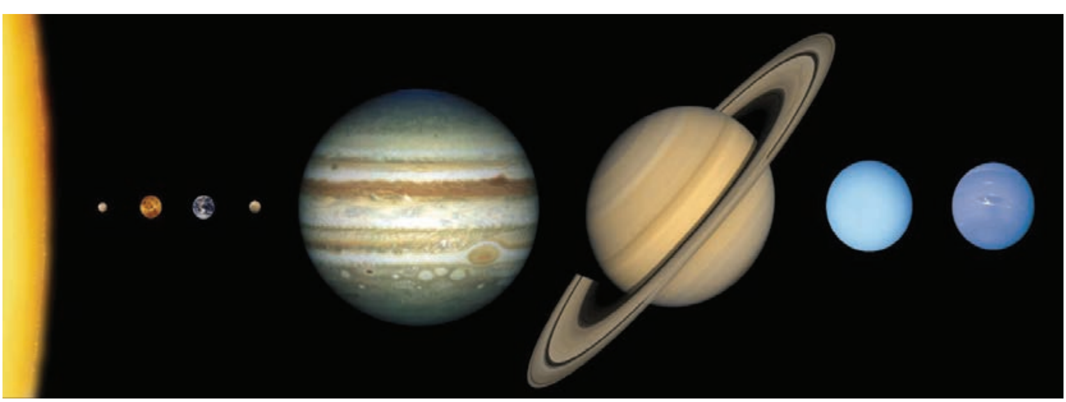


चित्र 11.16

सौर्यमण्डल : सूर्य र सूर्यको वरिपरि घुम्ने ग्रह, उपग्रह, शिशुग्रह, उल्का, उल्कापिण्ड, पुच्छ्रेतारा आदिको समूहलाई सौर्यमण्डल भनिन्छ ।

सौर्यमण्डलमा रहेका सूर्यको वरिपरि घुम्ने ठुला आकाशीय पिण्डलाई ग्रह भनिन्छ । ग्रहहरूको आफ्नै प्रकाश हुँदैन । सौर्यमण्डलमा आठओटा ग्रहहरू रहेका छन् ।

चित्र हेरी तल दिइएका निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर खोज्नुहोस् :



चित्र 11.17

(अ) चित्रमा कतिओटा ग्रहहरू देखिन्छन् ?

(आ) सूर्यबाट सबैभन्दा नजिक र टाढा कुन कुन ग्रहहरू पर्दा रहेछन् ?

(इ) सबैभन्दा ठुलो र सबैभन्दा सानो ग्रह कुन रहेछन्, तुलना गर्नुहोस् ।

(ई) ग्रहहरूको बनोटमा के फरक पाउनुहुन्छ ?

(उ) ग्रहहरूको रङमा के फरक छ ?

(क) बुध (Mercury)

चित्र 11.18 बुध

यो ग्रह सबैभन्दा सानो र सूर्यबाट सबैभन्दा नजिकको ग्रह हो । यो ग्रह सूर्यको धेरै नजिक रहेकाले दिउँसो धेरै तातो हुन्छ । यसको वायुमण्डल छैन । यस ग्रहको उपग्रह छैन ।

(ख) शुक्र (Venus)

चित्र 11.19 शुक्र

यो ग्रह सबभन्दा तातो र चम्किलो ग्रह हो । यो सूर्यबाट दुरीको हिसाबले दोस्रो स्थानमा रहेको ग्रह हो । यो पृथ्वीबाट सबभन्दा नजिक छ। यसलाई Morning star and Evening star भनेर पनि चिनिन्छ। यसको पनि उपग्रह छैन। यो ग्रह पृथ्वीको आकारसँग मिल्दाजुल्दो भएकाले यस ग्रहलाई पृथ्वीको जुम्ल्याहा ग्रह भनिन्छ । यो सबैभन्दा तातो ग्रह हो ।

(ग) पृथ्वी (Earth)

चित्र 11.20 पृथ्वी

यो ग्रह सजीवलाई अनुकूल हुने सबै वातावरण भएको ग्रह हो । दुरीका हिसाबले सूर्यबाट तेस्रो स्थानमा रहेको यो ग्रहको एक मात्र उपग्रह छ जुन चन्द्रमा (Moon) हो । पृथ्वीबाट सबै भन्दा नजिकको ग्रह शुक्र हो ।

(घ) मङ्गल (Mars)

चित्र 11.21 मङ्गल

यो सूर्यदेखि दुरीको हिसाबले चौथो स्थानमा रहेको ग्रह हो । यो ग्रहलाई रातो ग्रह पनि भनिन्छ। पृथ्वीपछि सजीवका निम्ति अनुकूल

ग्रहका रूपमा वैज्ञानिकहरूले यस ग्रहको अध्ययन गरिरहेका छन्। यो ग्रह पृथ्वीसित मिल्दो जुल्दो छ। यस ग्रहका डिमोस र फोबोस गरी दुईओटा उपग्रहहरू रहेका छन्।

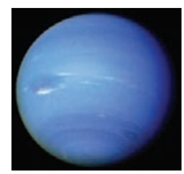
वृहस्पति (Jupiter)

यो सबैभन्दा ठुलो ग्रह हो। अवस्थितिका हिसाबले यो ग्रह सूर्यबाट पाँचौँ स्थानमा रहेको छ। यसको बाहिरी सतह बादलले छोपेको छ। यस ग्रहको मध्य भागमा ठुलो रातो दाग देखिन्छ। यस ग्रहका सबैभन्दा धेरै उपग्रहहरू रहेका छन् जसको सङ्ख्या ६७ रहेको छ। यस ग्रहलाई ग्रहको राजा पनि भनिन्छ। यसले सबैभन्दा तीव्र गतिले सूर्यको परिक्रमा गर्दछ।

चित्र 11.22 वृहस्पति

(च) शनि (Saturn)

बृहस्पतिपछिको दोस्रो ठुलो ग्रह शनि हो। यो ग्रह दुरीका हिसाबले सूर्यबाट छैटौँ स्थानमा रहेको छ। यो वरिपरिबाट तीनओटा चेप्टा चक्काहरूले घेरिएको छ, जुन बरफका टुक्राहरूबाट बनेको हुन्छ। यस ग्रहलाई अनौठो ग्रह पनि भनिन्छ। यस ग्रहका 62 ओटा उपग्रहहरू रहेका छन्।


चित्र 11.23 शनि

(छ) अरुण (Uranus)

अवस्थितिका आधारमा अरुण सातौँ स्थानमा रहेको ग्रह हो। यो ग्रह ग्याँस र तरल पदार्थबाट बनेको छ। यो ग्रहमा पनि शनि ग्रहमा जस्तै चक्का छन्, ती चक्काहरू कार्बनका टुक्राबाट बनेको हुँदा सजिलैसँग देख्न सकिँदैन। यसका 27 ओटा उपग्रहहरू रहेका छन्।

चित्र 11.24 अरुण

(ज) वरुण (Neptune)

सूर्यबाट सबैभन्दा टाढा रहेको ग्रह वरुण हो। यो ग्रह सूर्यबाट सबैभन्दा टाढा भएकाले सबैभन्दा चिसो ग्रह हो। यस ग्रहका 14 ओटा उपग्रहहरू रहेका छन्।

चित्र 11.25 वरुण

आकार, दुरी, दिन र वर्षलगायतका विवरणका आधारमा आठओटा ग्रहको सामान्य तुलनात्मक तालिका :

क्र स.	ग्रहको नाम	सूर्यबाट औसत दुरी (कि. मि.)	आकार (व्यास) कि. मि.	दैनिक गति (अक्ष भ्रमण समय)	वार्षिक गति (कक्ष परिभ्रमण)
1	बुध (Mercury)	5.76×10^7	4851.2	58.65 दिन	87.97 दिन
2	शुक्र(Venus)	10.7×10^7	12035.2	243.02 दिन	224.7 दिन
3	पृथ्वी (Earth)	14.88×10^7	12735	23 घण्टा 56 मिनेट	365.25 दिन
4	मङ्गल (Mars)	22.56×10^7	6742.4	24घण्टा 37 मिनेट 22 सेकेन्ड	686.98 दिन
5	बृहस्पति (Jupiter)	76.8×10^7	1139040	9 घण्टा 55मिनेट 30 सेकेन्ड	12 वर्ष
6	शनि (Saturn)	144.0×10^7	115811.2	10 घण्टा 30 मिनेट	29.5वर्ष
7	अरुण (Uranas)	288×10^7	50441.6	17 घण्टा 14 मिनेट 24 सेकेन्ड	84 वर्ष
8	बरुण (Neptune)	448×10^7	48972.8	16 घण्टा 6 मिनेट 36 सेकेन्ड	164 वर्ष

सन् 2006 सम्म यम (Pluto) ग्रहसमेत गरेर सौर्यमण्डलमा जम्मा 9 ओटा ग्रहहरू रहेको मानिन्थ्यो । सन् 2006 को अगस्टमा अन्तर्राष्ट्रिय खगोल सङ्घ (IAU) ले यसलाई ग्रह नभएर dwarf planet का रूपमा रहने निर्णय गऱ्यो । यमलाई ग्रहबाट हटाउनुका कारणहरू यस प्रकार छन् :

(अ) यमले सूर्यको परिक्रमा गर्दा वरुणको कक्षभित्र पनि पर्ने हुनाले

(आ) यसको पिण्ड धेरै कम भएकाले

उपग्रह : कुनै ग्रहको वरिपरि घुम्ने आकाशीय पिण्डलाई उपग्रह भनिन्छ, जस्तै : चन्द्रमा (moon)

शिशुग्रह : मङ्गल र वृहस्पति ग्रहका बिचमा रहेको फराकिलो क्षेत्रमा ग्रहहरूभन्दा ससाना हजारौँको सङ्ख्यामा रहेका पिण्डलाई शिशुग्रह भनिन्छ, जस्तै : सिरस (Ceres), भेस्टा

(Vesta), जुनो (Juno) । यिनीहरूले सूर्यको परिक्रमा गर्छन् ।

पुच्छ्रेतारा : बरफ र धुलाले बनेका सौर्यमण्डलमा रहेका आकाशीय पिण्डलाई पुच्छ्रेतारा भनिन्छ, जस्तै : हेलिको पुच्छ्रेतारा (Halley's comet)

परियोजना कार्य :

समूहगत रूपमा भिन्ना भिन्नै चार्टपेपरमा सूर्य र सूर्यसँग दुरीका आधारमा क्रमैसँग आठओटा ग्रहहरूको बनोट देखिने प्रस्ट चित्रसहितको माथिको जस्तै तालिका बनाई कक्षाकोठाका भित्तामा टाँस्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 11.4

विभिन्न आकारका माटो वा पिठाका गोलाकार नौओटा डल्ला लिनुहोस् । सबैभन्दा ठुलो डल्लालाई सूर्य बनाउनुहोस् र अन्य आठओटा डल्लालाई आकार, दुरी, र स्थानका आधारमा डल्ला बनाउनुहोस् र उपयुक्त रङ लगाई चित्रमा देखाइए जस्तै सौर्यमण्डलको साधारण मोडेल समूहमा तयार गर्नुहोस् ।

अभ्यास

1. खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द भर्नुहोस् :

बुध	वरुण	मङ्गल	पृथ्वी	सौर्यमण्डल	यम	शुक्र

(क) सूर्य र यसको वरिपरि घुम्ने आकाशीय पिण्डहरूको समूहलाई .... भनिन्छ ।

(ख) सबभन्दा टाढा रहेर सूयलाई परिक्रमा गर्ने ग्रह .... हो ।

(ग) पृथ्वीबाट सबभन्दा नजिक रहेको ग्रह .... हो ।

(घ) दुईओटा उपग्रहहरू भएको ग्रह .... हो ।

(ङ) चन्द्रमा .... को उपग्रह हो ।

2. जोडा मिलाउनुहोस् :

पृथ्वीको जम्ल्याहा ग्रह	यम
शिशुग्रह	मङ्गल
पुड्के ग्रह	बुध
सबैभन्दा धेरै उपग्रहहरू भएको ग्रह	जुनो
रातो ग्रह	बृहस्पति
	शुक्र

3. तल दिइएका विकल्पमध्ये सही विकल्प छान्नुहोस् :

(क) तल दिइएका मध्ये कुन समूहले क्रमशः रातो ग्रह, सबैभन्दा चम्किला ग्रह र सबैभन्दा चिसो ग्रह जनाउँछ ?

(अ) मङ्गल, पृथ्वी र वरुण
(आ) बृहस्पति, शनि र मङ्गल
(इ) मङ्गल, शनि र वरुण
(ई) मङ्गल, शुक्र र वरुण

(ख) तल दिइएका मध्ये कुन ग्रहको वार्षिक भ्रमण अवधि 1 वर्षभन्दा 1 दिन लामो छ ?

(अ) बुध
(आ) शुक्र
(इ) पृथ्वी
(ई) मङ्गल

(ग) दिइएका कथन र तर्क अध्ययन गरी ठिक विकल्प छान्नुहोस् ।

कथन : शुक्र ग्रह अरू सबै ग्रहहरूमध्ये तातो छ, त्यसैले यो रातो रङको छ ।

तर्क 1 : यसलाई मर्निङ र इभेनिङ स्टार पनि भनिन्छ ।

तर्क 2 : यसका डिमोस र फोबोस नाम गरेका दुईओटा उपग्रहहरू छन् ।

(अ) कथन ठिक छ तर दुवै तर्कहरू गलत छन् ।
(आ) दुवै तर्कहरू ठिक छन् तर कथन गलत छ ।

(इ) तर्क 1 मात्र ठिक छ ।

(ई) तर्क 2 मात्र ठिक छ ।

(घ) तल दिइएका ग्रहका समूहमध्ये कुन समूह सूर्यतिर नजिकिँदै गएका ग्रहहरूको क्रममा छ ?

(अ) बुध, शुक्र, पृथ्वी र मङ्गल

(आ) अरुण, शनि, मङ्गल र पृथ्वी

(इ) पृथ्वी, मङ्गल, शुक्र र बुध

(ई) वरुण, अरुण, बुध र शुक्र

(ङ) दिइएका कथन र तर्कहरू अध्ययन गरी सही विकल्प छान्नुहोस् ।

कथन : शनि ग्रहलाई 3 ओटा चेप्टा चक्काहरूले घेरेको छ । यो ग्रहको मध्य भागमा ठुलो रातो दाग देखिन्छ ।

तर्क 1 : यसका चक्काहरू बरफका टुक्राले बनेको छ ।

तर्क 2 : यो दोस्रो ठुलो ग्रह हो जसको 62 ओटा उपग्रह छन् ।

(अ) कथन सही हो तर तर्कहरू गलत छन् ।

(आ) तर्कहरू ठिक छन् तर कथन गलत छ ।

(इ) कथन र तर्क 1 सही छ तर तर्क 2 गलत छ ।

(ई) कथन र तर्क 2 सही छ तर तर्क 1 गतल छ ।

4. तालिका पूरा गर्नुहोस् :

१. सूर्यबाट सबैभन्दा टाढाको ग्रह	
२. सूर्यबाट सबैभन्दा नजिकको ग्रह	
३. सबैभन्दा ठुलो ग्रह	
४. सबैभन्दा उज्यालो ग्रह	
५. सबैभन्दा सानो ग्रह	
६. उपग्रह नभएको ग्रह	

5. फरक छुट्याउनुहोस् :

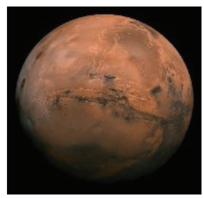
(क) तारा र ग्रह

(ख) भित्री ग्रह र बाह्य ग्रह

6. तलका प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् :

(क) सौर्यमण्डल भनेको के हो ? यसमा कतिओटा ग्रहहरू रहेका छन्, सूची बनाउनुहोस् ।

(ख) चित्रमा दिइएको ग्रहका नाम पहिचान गरी प्रत्येक ग्रहका दुई दुईओटा विशेषता उल्लेख गर्नुहोस् ।



(ग) पृथ्वी ग्रहको कुनै तीनओटा विशेषताहरू लेख्नुहोस् ।

(घ) सूर्यलाई केन्द्र मानेर दुरी र आकारलाई सन्तुलन राख्दै आठओटा ग्रहले निश्चित कक्षमा रही सूर्यको परिक्रमा गरेको सफा नामाङ्कित चित्र कोर्नुहोस् ।

(ङ) अन्तर्राष्ट्रिय खगोल सङ्घ (IAU) ले कुन आकाशीय पिण्डलाई ग्रहको सूचीबाट हटाउने निर्णय गऱ्यो ? यस्तो निर्णय गर्नुका कुनै दुई कारण लेख्नुहोस् ।

(च) तलको तालिकामा तपाईँलाई मन पर्ने कुनै चारओटा ग्रहको नाम लेखी तिनीहरू प्रत्येकका दुई दुईओटा विशेषता लेख्नुहोस् ।

क्र.स.	ग्रहको नाम	विशेषताहरू
1.		(क)
		(ख)
2.		(क)
		(ख)
3.		(क)
		(ख)
4.		(क)
		(ख)

11.3 चन्द्रमा (Moon)

विचारणीय प्रश्न

राती आकाशमा देखिने तारा र ग्रहभन्दा चन्द्रमा तुलनात्मक रूपमा ठुलो र चम्किलो देखिनुको कारण के होला ?

चित्र 11.26 बरुण

चन्द्रमा पृथ्वीबाट सबभन्दा नजिक रहेको आकाशीय पिण्ड हो । पृथ्वीको एक मात्र प्राकृतिक उपग्रह चन्द्रमा हो । यसको गुरुत्व बल पृथ्वीको भन्दा कम छ । यसमा पानी र वायुमण्डल छैन । चन्द्रमामा पृथ्वीमा जस्तै पहाड र मैदानहरू छन् तर जीव छैनन् ।

चन्द्रमाले पृथ्वीको परिक्रमा गर्दा दीर्घवृत्तमा घुम्ने हुनाले पृथ्वीबाट चन्द्रमा सधैँ समान दुरीमा रहँदैन । पृथ्वीबाट चन्द्रमासम्मको औसत दुरी 3,84,400 कि.मि. छ । यसको व्यास 3,476 कि. मि. छ । यसको सतहको क्षेत्रफल 3.79×10^7 km^2 छ । यसले पृथ्वीको पूरा एक परिक्रमा गर्न 27 दिन लगाउँछ ।

चन्द्रमाको उज्यालो भाग सधैँ एकनासको देखिँदैन । औँसीपछि यसको आकार हँसिया जस्तोबाट देखिन सुरु हुन्छ । यसको उज्यालो भाग बढ्दै गई पूर्ण गोलो देखिन्छ । त्यसपछि उज्यालो भाग घट्दै गएर फेरि हँसिया आकारमा पुग्छ र अन्त्यमा नदेखिने हुन्छ । यो क्रम निरन्तर दोहोरिइरहन्छ । चन्द्रमाको उज्यालो भाग र यसको आकारमा देखिने फरकपनालाई चन्द्रमाको कला भनिन्छ । चन्द्रमाको कला देखिनुका कारण निम्नानुसार छन् :

(अ) चन्द्रमाले आफ्नो कक्ष (orbit) मा पृथ्वीलाई परिक्रमा गर्नु

(आ) चन्द्रमा आफैँमा अदीप्त वस्तु हुनु

(इ) प्रत्येक दिन चन्द्रमाले आफ्नो सतहको फरक फरक क्षेत्रबाट पृथ्वीतिर प्रकाश परावर्तन गर्नु

औँसीको दुई दिनपछि आकाशमा चन्द्रमाको सानो भाग देख्न सकिन्छ, यसलाई waxing crescent भनिन्छ । पूर्णिमा आउनुभन्दा केही दिन अगाडि चन्द्रमाको अति थोरै भाग मात्र अँध्यारो देखिन्छ, यसलाई waxing gibbous भनिन्छ । त्यस्तै पूर्णिमापछि चन्द्रमाको प्रायः थोरै भाग अँध्यारो रहन्छ जसलाई wanning gibbous भनिन्छ । अँध्यारो भाग बढ्दै गएर औँसी आउनुभन्दा केही दिन अगाडि थोरै भाग उज्यालो देखिन्छ जसलाई wanning crescent भनिन्छ ।

चित्र 11.27 सूर्य र चन्द्र महिना उल्लेख भएको पात्रो

पूर्णिमा (Full moon)

पृथ्वीबाट चन्द्रमाको आकार पूर्ण उज्यालो (गोलाकार) देखिने अवस्था पूर्णिमा हो । यो दिनमा सूर्य र चन्द्रमाका बिचमा पृथ्वी पर्छ । चित्र 11.27 मा 30 गते पूर्णिमा हो ।

औँसी (New moon)

पृथ्वीबाट चन्द्रमा नदेखिने अवस्था औँसी हो । यो दिनमा सूर्य र पृथ्वीका बिचमा चन्द्रमा पर्छ । चित्र 11.27 मा 15 गते औँसी हो ।

शुक्ल पक्ष (Bright half)

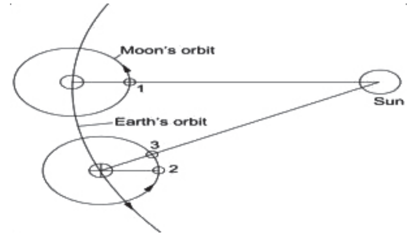
औँसीदेखि पूर्णिमासम्मको समयावधिलाई शुक्ल पक्ष भनिन्छ । शुक्ल पक्षमा चन्द्रमाको उज्यालो भाग क्रमशः बढ्दै जान्छ । यो अवधि करिब 15 दिनको हुन्छ । चित्र 11.27 मा 16 गतेदेखि 30 गतेसम्मको अवधि शुक्ल पक्ष हो ।

कृष्ण पक्ष (Dark half)

पूर्णिमादेखि औँसीसम्मको समयावधिलाई कृष्ण पक्ष भनिन्छ । कृष्ण पक्षमा चन्द्रमाको उज्यालो भाग क्रमशः घट्दै जान्छ । यो अवधि करिब 15 दिनको हुन्छ । चित्र 11.27 मा 1 गतेदेखि 15 गतेसम्मको अवधि कृष्ण पक्ष हो ।

नक्षत्र मास (Sideral month)

चन्द्रमाले पृथ्वीलाई एक पटक परिक्रमा गर्न लाग्ने अवधिलाई नक्षत्रमास भनिन्छ । यो लगभग $27\frac{1}{3}$ दिनको हुन्छ । तलको चित्रमा चन्द्रमालाई बिन्दु 1 बाट सुरु भई पृथ्वीलाई एक फन्को लगाउन वा बिन्दु 2 भएको स्थानमा आउन लाग्ने समय नक्षत्रमास हो ।



चित्र 11.28 चन्द्रमास र नक्षत्रमास

चन्द्रमास (Synodic month)

एकबाट अर्को औँसीसम्मको अवधि वा एक पूर्णिमाबाट अर्को पूर्णिमासम्मको अवधिलाई चन्द्रमास (चन्द्र महिना) भनिन्छ । यो लगभग 29.5 दिनको हुन्छ । हरेक औँसीबाट नयाँ चन्द्रमास सुरु हुन्छ । चन्द्रमाले पृथ्वीलाई एक फन्को लगाउँदा पृथ्वी पनि आफ्नो कक्षमा केही टाढा (माथिको चित्रमा बिन्दु 2 बाट 3 सम्म) पुगिसकेको हुन्छ र पुन: अर्को औँसी आउन $27\frac{1}{3}$ दिनभन्दा लगभग दुई दिन पाँच घण्टा समय बढी लाग्छ । त्यसैले चन्द्रमासको अवधि नक्षत्रमासभन्दा बढी हुन गएको हो ।

के तपाईँलाई थाहा छ

(क) **पृथ्वीले सूर्यको परिक्रमा गर्ने एक वृत्तको घटण्य को कोणिक नापलाई बराबर 12 भाग लगाउँदा आउने 30^o को कोण पृथ्वीले पार गर्न लाग्ने समयलाई एक सौर्य महिना भनिन्छ । पृथ्वीले 30^o पार गर्न जति दिन लगाउँछ त्यो महिना त्यति नै दिनको हुन्छ । प्राय: गरी सौर्य महिना 30 देखि 31 दिनको हुन्छ । फेब्रुअरी 28 दिनको हुन्छ भने अधिक वर्षमा फेब्रुअरी 29 दिनको हुन्छ ।**

(ख) **सौर्य वर्ष 365.25 दिनको हुन्छ भने चन्द्र वर्ष 354.37 दिनको हुन्छ ।**

(ग) **हामीले मान्दा 1 सौर्य वर्षलाई 365 दिन मान्छौं जुन वास्तविक सौर्य वर्षको दिनभन्दा 0.25 दिन कम हुन्छ । यसरी प्रत्यक वर्ष छोडिएको समयलाई समग्रमा चार वर्षपछि एक दिन थपेर 366 दिनको वर्ष बनाइन्छ । यही 366 दिनको वर्षलाई अधिक वर्ष (leap year) भनिन्छ ।**

अधिकमास/मलमास (Adhik Maas)

क्रियाकलाप 11.5

चन्द्र महिना र सूर्य महिनाका गते, तिथि उल्लेख भएको पात्रो लिनुहोस् । सौर्य महिनाको कुन गतेबाट

चन्द्र महिना सुरु भएको छ, अवलोकन गर्नुहोस् । साथै विविध चाडपर्वहरूका मिति सूर्य र चन्द्र महिना दुवैमा लेख्नुहोस् ।

दैनिक व्यवहारमा सौर्य महिना प्रयोग हुने तर चाडपर्व तथा धार्मिक कार्यहरू चन्द्रमासअनुसार हुने भएकाले यी दुवै महिनालाई सँगसँगै मिलाएर लगिएको छ। हरेक महिनाको औँसीबाट चन्द्र महिना सुरु हुन्छ । जुन सौर्य महिनामा चन्द्रमास सुरु हुन्छ, त्यो चन्द्रमासको नाम त्यही सौर्य महिनाको नामबाट राखिन्छ। तर यी दुई महिना सुरु हुने दिन भने एउटै नहुन सक्छ। कहिलेकाहीँ सौर्य महिना धेरै दिनको भएमा एउटै महिनामा दुईओटा औँसी पर्न सक्छन्। त्यस्तो अवस्थामा दुवै चन्द्र महिनाको नाम एउटै सौर्य महिनाको राख्नुपर्ने हुन्छ।

जस्तै वि.स.2077 असोज महिनामा 1 गते औँसी तिथि भएकाले सो दिनबाट चन्द्र महिनाको असोज सुरु भयो। त्यही महिनाको 30 गते फेरि अर्को औँसी परेकाले अर्को चन्द्रमासको नाम पनि असोज नै राख्नुपर्ने भयो। त्यसो हुँदा असोज चन्द्रमास दोहोरिन गयो। यस्तो अवस्थामा दोहोरिएको चन्द्रमासलाई अधिक महिना/मलमास/पुरुषोत्तम मास भनिन्छ। सामान्यतया हरेक तीन वर्षमा एउटा अधिकमास पर्न जान्छ।

क्षयमास (Kshay-Maas)

सौर्य महिना र चन्द्र महिना मिलान गर्ने क्रममा जब चन्द्रमा पृथ्वीबाट सबभन्दा टाढा रहेको अवस्था हुन्छ, त्यतिबेला चन्द्र महिना केही लामो हुने र सूर्यबाट पृथ्वी सबभन्दा नजिक रहने हुँदा सौर्य महिना छोटो हुन्छ। यसो हुँदा छोटो सौर्य महिनामा एउटा पनि औँसी नपर्न सक्छ। यसरी सौर्यमास र चन्द्रमास मिलान गर्ने क्रममा कुनै सौर्य महिनामा चन्द्र महिना टुट्न जान्छ। यही चन्द्र महिना टुट्नुलाई क्षयमास भनिन्छ। क्षयमास भएको

चित्र 11.29

वर्ष दुईओटा मलमास पर्न सक्छ । क्षयमास खासगरी कार्तिकदेखि माघसम्म पर्दछ।

परियोजना कार्य 11.3

(क) आकाश खुला भएको रातमा पूर्णिमादेखि औँसीसम्म र औँसीदेखि पूर्णिमासम्मको समयमा चन्द्रमाको अवलोकन गर्नुहोस् । सोही आधारमा चन्द्रमाको आकार उल्लेख भएको चार्ट बनाई कक्षामा छलफल गर्नुहोस् ।

(ख) घरमा प्रयोग गरिने गोजी पात्रो वा भित्ते पात्रो प्रयोग गरी आँफूले मनाउने चाडपर्वहरूका बारेमा तिथि, मितिका बारेमा घरपरिवार वा छरछिमेकका विशिष्ट व्यक्तिहरूसित पात्रो हेर्ने तरिका सिक्नुहोस् । सिकेका कुराहरूलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

अभ्यास

1. तल दिइएका विकल्प मध्येबाट सही विकल्प छान्नुहोस् :

(क) दिइएका कथन र तर्कहरू अध्ययन गरी ठिक विकल्प छान्नुहोस् ।

कथन : पूर्णिमादेखि औँसीसम्मको समायवधिलाई कृष्ण पक्ष र औँसीदेखि पूर्णिमासम्मको समय अवधिलाई शुक्ल पक्ष भनिन्छ ।

तर्क 1 : शुक्ल पक्षमा प्रत्येक दिन चन्द्रमाको आकार सानो हुँदै गएको देखिन्छ ।

तर्क 2 : कृष्ण पक्षमा प्रत्येक दिन चन्द्रमाको उज्यालो भाग बढ्दै गएको देखिन्छ ।

(अ) कथन सही हो तर तर्क गलत छन् ।

(आ) तर्कहरू सही हुन् तर कथन गलत छ ।

(इ) तर्क 1 सही छ बाँकी कथन र तर्क 2 गलत छ ।

(ई) तर्क 2 सही छ बाँकी कथन र तर्क 1 गलत छ ।

(ख) शुक्ल पक्षको सुरु र अन्तिमको दिन तल दिइएका मध्ये क्रमशः कुन हो ?

(अ) पूर्णिमा र औँसी (आ) प्रतिपदा र पूर्णिमा

(इ) औसी र पूर्णिमा (ई) अध्यारो र उज्यालो

(ग) शुक्ल पक्ष, नक्षत्रमास, कृष्ण पक्ष र चन्द्रमासको समयावधि तल दिइएका मध्ये क्रमशः कुन ठिक छ ?

(अ) 15 दिन, 29.5 दिन, 15 दिन र $27\frac{1}{3}$ दिन

(आ) 271/3 दिन, 29.5 दिन, 15 दिन र एक महिना

(इ) 15 दिन, 271/3 दिन, 15 दिन र 29.5 दिन

(ई) 15 दिन, 30 दिन, 15 दिन र 29.5 दिन

(घ) चन्द्रमा, पृथ्वी र सूर्यबिचको कोणीय दुरी 1350 को हुँदा चन्द्रमा कस्तो देखिन्छ ।

(अ) धेरैजसो उज्यालो र किनारा मात्र केही अँध्यारो

(आ) धेरैजसो अँध्यारो र बाँकी किनारा हँसिया जस्तो

(इ) आधा भाग उज्यालो र आधा भाग अँध्यारो

(ई) पुरै अँध्यारो

(ङ) पृथ्वीबाट चन्द्रमाको पूर्ण भाग उज्यालो, आधा भाग उज्यालो र किनारा मात्र उज्यालो देखिने अवस्थालाई क्रमशः के भनिन्छ ?

(अ) पूर्णिमा, औँसी र क्रिसेन्ट

(आ) क्रिसेन्ट, क्वाटर र औँसी

(इ) पूर्णिमा, क्वाटर र औँसी

(ई) पूर्णिमा, क्वाटर र क्रिसेन्ट

2. तलका प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् :

(क) चन्द्रमाको छोटो परिचय दिनुहोस् ।

(ख) चन्द्र महिना भनेको के हो ? यसको महत्त्व लेख्नुहोस् ।

(ग) कृष्णपक्ष र शुक्लपक्षबिच फरक छुट्याउनुहोस् ।

(घ) अधिकमास भनेको के हो ? यो कसरी हुन्छ ?

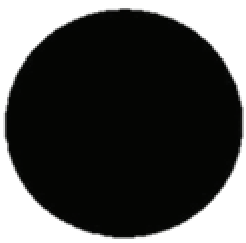
(ङ) चन्द्रमास र नक्षत्रमासबिच फरक छुट्याउनुहोस् ।

(च) क्षयमास भनेको के हो ? यो कसरी हुन्छ ?

(छ) चन्द्रमाको कला भनेको के हो ? औँसी र पूर्णिमाबिचको अन्तरलाई परिभाषित गर्नुहोस् ।

(ज) चन्द्रमाको कलाको सफा चित्र बनाउनुहोस् र नामाकरण गर्नुहोस् ।

(झ) दिइएको चित्रमा चन्द्र महिनाअनुसार चन्द्रमाको अवस्था देखाइएको छ । ती अवस्था के के हुन् पत्ता लगाई ती दुईबिचमा रहेका फरक छुट्याउनुहोस् ।



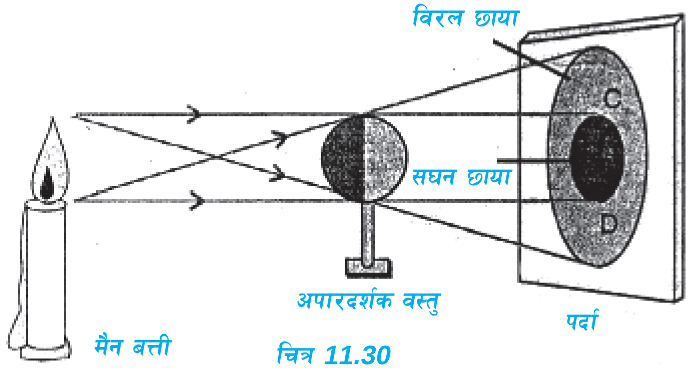
11.4 ग्रहण (Eclipse)

पृथ्वी र चन्द्रमा अदीप्त वस्तु हुन् भने सूर्य चाहिँ दीप्त वस्तु हो । कुनै पनि अपारदर्शक वस्तुले प्रकाशको किरणलाई छेक्दा छाया बन्छ । सूर्यको वरिपरि पृथ्वी र पृथ्वीको वरिपरि चन्द्रमा घुम्दै जाँदा कुनै समयमा सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा एउटै सरल रेखामा पर्छन् । यिनीहरू एउटै सरल रेखामा पर्दा कि त चन्द्रमाको छाया पृथ्वीमा वा पृथ्वीको छाया चन्द्रमामा पर्छ । सूर्य, चन्द्रमा र पृथ्वी एउटै सरल रेखामा परेमा ग्रहण लाग्छ ।

छाया (Shadow)

क्रियाकलाप 11.6

अध्यारो कोठामा एउटा मैनबत्ती वा टर्चलाइट बालेर केही पर एउटा सानो बल राख्नुहोस् । उक्त बलको छायालाई भित्तामा पारेर अवलोकन गर्नुहोस् ।



चित्र 11.30

(अ) के बलको छाया भित्तामा एकैनाशको छ ?

(आ) के तपाईँले कुनै वेला आफ्नो छाया पनि यस्तै देख्नुभएको छ ?

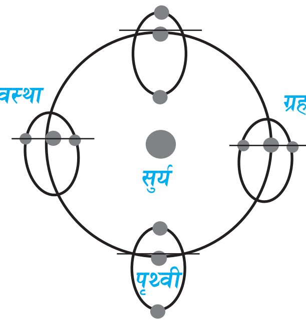
अपारदर्शक वस्तुले प्रकाशलाई छेक्दा छाया बन्छ । वस्तुले प्रकाशलाई पूरा छेक्दा बन्ने कालो गाढा छायालाई सघन छाया (umbra) भनिन्छ । वस्तुले प्रकाशलाई आंशिक रूपमा छेक्दा बन्ने फिक्का छायालाई विरल छाया (penumbra) भनिन्छ । यसकै आधारमा ग्रहणको अध्ययन गरिन्छ ।

क्रियाकलाप 11.7

एउटा बल्ब, एउटा सानो बल र ग्लोब लिएर चित्रमा दिइएको जस्तो मोडेल बनाउनुहोस् । बल्बलाई सूर्य, ग्लोबलाई पृथ्वी र बललाई चन्द्रमाका रूपमा मान्नुहोस् । तीनै ओटा वस्तुलाई सिधा पर्ने गरी राख्नुहोस् । अब पालैपालो ग्लोब (पृथ्वी) र बल (चन्द्रमा) लाई बिचमा राखेर अर्को वस्तुमा परेको छायाको अवलोकन गर्नुहोस् ।

चित्र 11.31

चन्द्रमाले पृथ्वीलाई र पृथ्वीले सूर्यलाई निरन्तर परिक्रमा गर्दछ । यस क्रममा कहिलेकाही यी तीनओटै आकाशीय पिण्ड सिधा लाइनमा पर्दछन् । यस्तो अवस्थामा सूर्य र पृथ्वीका बिचमा चन्द्रमा परेमा, चन्द्रमाको छाया पृथ्वीमा पर्छ । साथै सूर्य र चन्द्रमाका बिचमा पृथ्वी परेका बेला पृथ्वीको छाया चन्द्रमामा पर्छ ।



चित्र 11.32

ग्रहण लाग्नका कारण

(अ) प्रकाश सिधा रेखमा मात्र हिँड्नु,

(आ) चन्द्रमाले पृथ्वीलाई र पृथ्वीले सूर्यलाई परिक्रमा गर्नु,

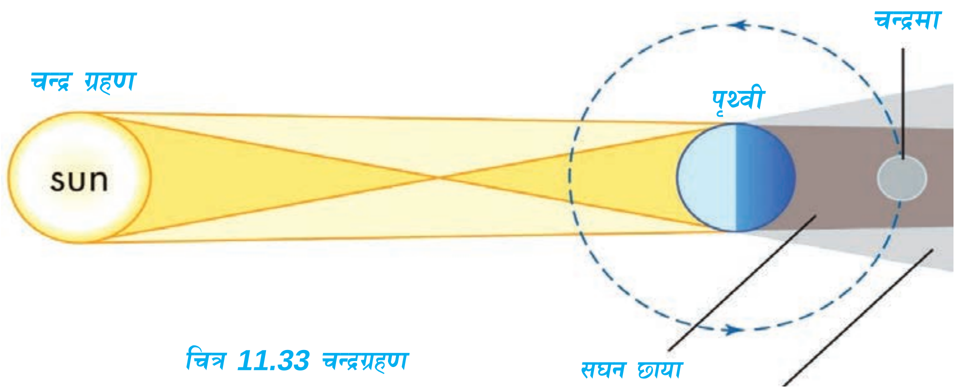
(इ) सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा एउटै सिधारेखामा पर्नु

(ई) सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा अपारदर्शक हुनु

(उ) सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा मध्ये सूर्यमात्र दीप्त वस्तु हुनु

कुनै एउटा आकाशीय पिण्डको छाया अर्को आकाशीय पिण्डमा पर्ने प्रक्रियालाई ग्रहण (Eclipse) भनिन्छ । पृथ्वीबाट देखिने ग्रहण दुई किसिमका हुन्छन् ।

(क) चन्द्र ग्रहण (Lunar Eclipse)



चित्र 11.33 चन्द्रग्रहण

सूर्य, चन्द्रमा र पृथ्वी यदि एउटै सरल रेखामा पर्दा पृथ्वीको छाया चन्द्रमामा पर्ने प्रक्रियालाई चन्द्रग्रहण भनिन्छ ।

चन्द्रग्रहण लाग्ने अवस्था निम्नानुसार छन् :

1. सूर्य, चन्द्रमा र पृथ्वी एउटै सरल रेखामा पर्नु
2. सूर्य, चन्द्रमाका बिचमा पृथ्वी पर्ने हुँदा पृथ्वीको छाया चन्द्रमामा पर्नु
3. प्रकाश सधैँ सरल रेखामा हिड्नु

चन्द्रमाको पुरै भागमा पृथ्वीको सघन छाया पर्न गई चन्द्रमाको पुरै भाग अँध्यारो देखिनुलाई खग्रास चन्द्रग्रहण (total lunar ecipse) भनिन्छ । यदि चन्द्रमाको केही भागमा मात्र पृथ्वीको सघन छाया पर्न गयो भने चन्द्रमाको केही भाग मात्र अँध्यारो देखिन्छ । यसलाई खण्डग्रास चन्द्रग्रहण (partial lunar eclipse) भनिन्छ। चन्द्रग्रहण पूर्णिमामा मात्र लाग्छ।

परियोजना कार्य

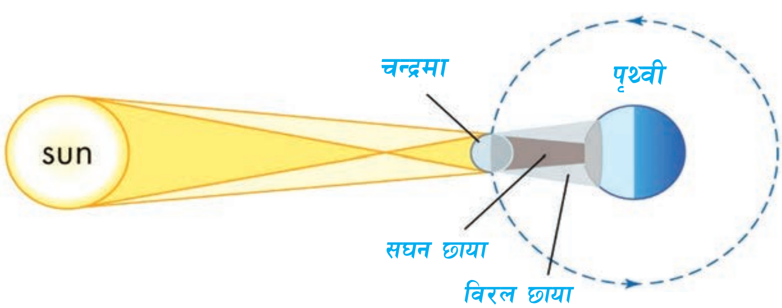
चन्द्र ग्रहण हुने रातमा चन्द्रमालाई निरन्तर अध्ययन गरिरहनुहोस् । ग्रहणको समयमा चन्द्रमाको उज्यालोपनामा आएका फरकलाई कापीमा टिपोट गर्दै जानुहोस्। ग्रहणपश्चात् निम्न प्रश्नका आधारमा एउटा प्रतिवेदन तयार पार्नुहोस् र शिक्षकको सहयोगमा मल्टिमिडिया प्रयोग गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(अ) उक्त ग्रहण हुँदा सूर्य, चन्द्रमा र पृथ्वीको क्रम कस्तो हुन्छ ?

(आ) उक्त ग्रहण कुन तिथिमा भएको होला, किन ?

(इ) उक्त ग्रहणको चित्र बनाउनुहोस् ।

(ख) सूर्य ग्रहण (Solar Eclipse)



चित्र 11.34 सूर्य ग्रहण

पृथ्वी र सूर्यका बिचमा चन्द्रमा रहेको र तीनओटै पिण्ड एउटै सरल रेखामा परेको अवस्थामा सूर्यबाट पृथ्वीमा जाने प्रकाशलाई चन्द्रमाले छेकिदिन्छ र पृथ्वीमा चन्द्रमाको छाया पर्दछ । उक्त अवस्थालाई सूर्यग्रहण भनिन्छ । सूर्यग्रहण औँसीमा लाग्छ ।

चन्द्रमाको सघन छाया पृथ्वीमा परेको ठाउँबाट सूर्यको पुरै भाग छेकिएको देखिन्छ । यस अवस्थालाई खग्रास सूर्य ग्रहण (total lunar eclipse) भनिन्छ । पृथ्वीमा विरल छाया परेको स्थानबाट सूर्यलाई हेर्दा सूर्यको केही भाग मात्र छेकिएको देखिन्छ, यस अवस्थालाई खण्डग्रास सूर्य ग्रहण (partial solar eclipse) भनिन्छ । नाङ्गो आँखाले सूर्य ग्रहण हेर्नु हुँदैन ।

परियोजना कार्य

(क) तपाईंको वरपर उपलब्ध भएका फरक फरक आकारका बलहरू जस्तैः फुटबल, क्रिकेट बल र टेबलटेनिस बल वा माटाको प्रयोग गरी फरक फरक आकारका गोलाकार वस्तु बनाई सूर्य ग्रहण र चन्द्र ग्रहण लाग्ने तरिकाको मोडेल तयार गर्नुहोस् । ग्रहण लाग्ने प्रक्रियालाई समेटी प्रतिवेदन तयार गर्नुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ख) विद्यालयमा उपलब्ध भएसम्म ICT को प्रयोग गरेर ग्रह, चन्द्रमा, चन्द्रमाको कला, चन्द्रमास, नक्षत्रमास, अधिकमास, क्षयमास र ग्रहणको बारेमा अध्ययन गरी प्रश्न तयार गरेर कक्षाका साथीहरूको समूह बनाई हाजिरीजवाफ प्रतियोगिता सञ्चालन गर्नुहोस् ।

अभ्यास

1. दिइएका खाली ठाउँमा मिल्ने शब्द राख्नुहोस् :

ग्रहण	सूर्यग्रहण	चन्द्रग्रहण	खण्डग्रास	खग्रास	सरलरेखा

(क) सूर्य र पृथ्वीका बिचमा चन्द्रमा पऱ्यो भने .... लाग्छ ।

(ख) पृथ्वीको छाया चन्द्रमामा पर्दा .... लाग्छ ।

(ग) नाङ्गो आँखाले .... हेर्दा आँखालाई हानि पुग्छ ।

(घ) ग्रहण लाग्दा सूर्य, चन्द्रमा र पृथ्वी एउटै .... मा पर्छन् ।

(ङ) सघन छाया पर्ने ग्रहणलाई .... भनिन्छ

2. तल दिइएका विकल्पमध्येबाट सही विकल्प छनोट गर्नुहोस् :

(क) चन्द्रग्रहणका लागि हुनुपर्ने आवश्यक क्रम कुन हो ?

(अ) पृथ्वी, सूर्य र चन्द्रमा
(आ) चन्द्रमा, सूर्य र पृथ्वी
(इ) सूर्य, चन्द्रमा र पृथ्वी
(ई) सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा

(ख) सूर्यग्रहण तल दिइएको कुन अवस्थामा हुने गर्दछ ?

(अ) पृथ्वी र चन्द्रमाका बिचमा सूर्य
(आ) सूर्य र पृथ्वीका बिचमा चन्द्रमा
(इ) सूर्य र चन्द्रमाका बिचमा पृथ्वी
(ई) चन्द्रमा र मङ्गलका बिचमा पृथ्वी

(ग) पृथ्वीमा चन्द्रमाको सघन छया पर्दा कुन ग्रहण लाग्छ ?

(अ) खण्डग्रास सूर्यग्रहण
(आ) खण्डग्रास चन्द्रगहण
(इ) खग्रास चन्द्रगहण
(ई) खग्रास सूर्यग्रहण

(घ) विरल छायामा कस्तो प्रकारको ग्रहण देखिन्छ ?

(अ) खग्रास
(आ) वलय
(इ) खण्डग्रास
(ई) पूर्ण खग्रास

(ङ) तल दिइएको कुन अवस्थामा चन्द्रग्रहण देखिँदैन ।

(अ) पृथ्वीको सघन छाया चन्द्रमामा पर्दा

(आ) चन्द्रमाको सघन छाया पृथ्वीमा पर्दा

(इ) सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा क्रमशः सरल रेखामा पर्दा

(ई) पृथ्वीको सघन छाया चन्द्रमामा आंशिक रूपले पर्दा

(छ) ग्रहण देखिनका लागि तल दिइएका मध्ये कुन भनाइ गलत छ ।

(अ) सूर्य पृथ्वी र चन्द्रमा आपसमा सरल रेखामा पर्नुपर्दछ ।

(आ) पृथ्वीको छाया सूर्यमा वा सूर्यको छाया पृथ्वीमा पर्नुपर्दछ ।

(इ) औँसी वा पूर्णिमाको दिन हुनुपर्दछ

(ई) पृथ्वीको सघन छाया चन्द्रमामा वा चन्द्रमाको छाया पृथ्वीमा पर्नु पर्दछ ।

3. फरक लेख्नुहोस् :

(क) खग्रास र खण्डग्रास सूर्य ग्रहण

(ख) खग्रास र खण्डग्रास चन्द्रग्रहण

(ग) सघन छाया र विरल छाया

4. कारण दिनुहोस् :

(क) चन्द्रग्रहण पूर्णिमामा मात्र लाग्छ ।

(ख) सूर्यग्रहण औँसीमा मात्र लाग्छ ।

5. तलका प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् :

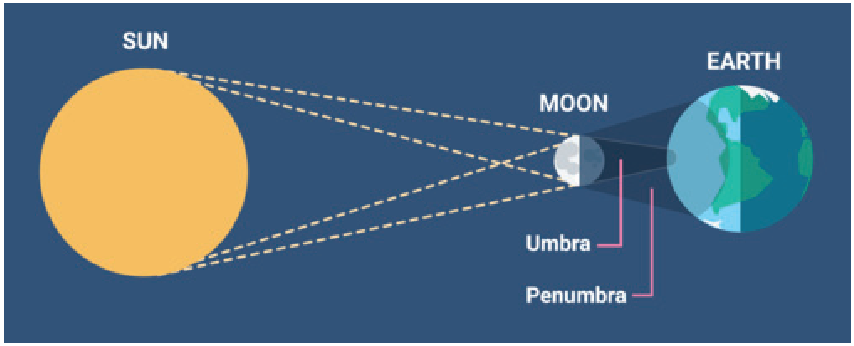
(क) छाया भनेको के हो ? यो कसरी बन्छ ?

(ख) परिक्रमा गर्ने क्रममा सूर्य र चन्द्रमाका बिचमा पृथ्वी आयो भने कुन ग्रहण लाग्छ ? उक्त ग्रहणको नामाङ्कित चित्र कोर्नुहोस् र व्याख्या गर्नुहोस् ।

(ग) कुन ग्रहण लाग्दा हामी सूर्यमा कालो भाग देख्छौँ ? उक्त ग्रहणको चित्र बनाई नामाङ्कन गर्नुहोस् ।

(घ) ग्रहण लाग्नुका सामान्य कारणहरू के के होलान् ? उल्लेख गर्नुहोस् ।

(ङ) दिइएको चित्रको अध्ययन गरी सोधिएका प्रश्नको उत्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।



(अ) चित्रमा देखाइएको ग्रहणलाई परिभाषित गर्नुहोस् ।

(आ) चित्रमा देखाइएको ग्रहण कुन तिथिमा लाग्छ ?

(इ) सघन छाया (umbra) परेका ठाउँमा कस्तो किसिमको ग्रहण देखिन्छ ?

(च) खग्रास सूर्यग्रहणभन्दा खग्रास चन्द्रग्रहण लामो समयसम्म देखिनुको कारण के हो, स्पष्ट गर्नुहोस् ।