शिक्षक निर्देशिका

विज्ञान तथा वातावरण

कक्षा ८

नेपाल सरकार

शिक्षा मन्त्रालय

पाठ्यक्रम विकास केन्द्र

सानोठिमी, भक्तपुर

शिक्षक निर्देशिका

विज्ञान तथा वातावरण

कक्षा - ८

नेपाल सरकार
शिक्षा मन्त्रालय

पाठ्यक्रम विकास केन्द्र

सानोठिमी, भक्तपुर

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

© प्रकाशकमा

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

पहिलो संस्करण : वि. सं. २०७४

मुद्रक :

शिक्षक निर्देशिका सम्बन्धी पाठकहरूका कुनै पनि प्रकारका सुझावहरू भएमा पाठ्यक्रम विकास केन्द्र, सम्पादन तथा प्रकाशन शाखामा पठाइदिनुहुन अनुरोध छ । पाठकहरूबाट आउने सुझावहरूलाई यो केन्द्र हार्दिक स्वागत गर्दछ ।

भूमिका

राष्ट्रिय परम्परा, संस्कृति, सामाजिक सम्पदा र लोकतान्त्रिक मूल्यसँग परिचित, देशको आर्थिक विकासमा योगदान दिन सक्ने असल नागरिकको उत्पादन समसामयिक आवश्यकता हो । आधारभूत शिक्षाको मुख्य उद्देश्य राष्ट्र र लोकतन्त्रमा विश्वास गर्ने सामाजिक र प्राकृतिक वातावरण एवम् आफ्नो जिम्मेवारीप्रति सचेत, विचार आदानप्रदान गर्न सक्षम, स्वावलम्बी, परिश्रमी, नैतिकवान् र पेसा व्यवसाय तथा मूल्य तथा मान्यताप्रति सचेत नागरिक तयार गर्नु हो । यही उद्देश्यअनुरूप पाठ्यक्रम, पाठ्य पुस्तक, पाठ्यसामग्री र शिक्षक निर्देशिकाहरूको विकास तथा परिमार्जन कार्य गरिँदै आएको हो । यस प्रक्रियाको निरन्तरता स्वरूप आधारभूत शिक्षा पाठ्यक्रम (कक्षा ६-८), २०६९ अनुसार विकास गरिएको कक्षा ८ को नयाँ पाठ्यक्रम र पाठ्य पुस्तकका आधारमा यो शिक्षक निर्देशिका तयार गरिएको हो । यस निर्देशिकामा पाठ्यक्रम तथा पाठ्य पुस्तकमा रहेका विधा/विषय वस्तुलाई विभिन्न पाठ्यवस्तु र पाठ्यघन्टीमा विभाजन गरी प्रत्येक पाठ्यवस्तुका लागि अनुमानित घन्टीसमेत निर्धारण गरिएको छ । प्रत्येक पाठ/एकाइको सहजीकरण गर्दा सम्बन्धित पाठ्यवस्तुमा रहेको विद्यार्थीको पूर्व ज्ञान, सिपलाई आधार बनाउँदै आरम्भ गर्ने र पाठको अन्तमा पाठ्यक्रमले निर्धारण गरेका र पाठ्य पुस्तकमा समावेश भएका विषय वस्तुमा सक्षमता हासिल गर्ने गरी यो निर्देशिका तयार पारिएको छ ।

कक्षा ८ को विज्ञान तथा वातावरण विषयको सिकाइ सहजीकरणका लागि शिक्षकलाई सहयोग गर्ने उद्देश्यले तयार पारिएको यस निर्देशिकाको लेखन तथा परिमार्जनमा प्राविधिक सहयोग प्रा.डा.हृदयरत्न बज्राचार्य, बाबुराम गौतम, प्रमिला बखती, उमेश लम्साल, पुष्पराज ढकाल, देवराज गुरुङ, केशर खुलाल, मनुमाया भट्टराईले गर्नुभएको थियो । लेखनकार्य सूर्यकुमार उपाध्याय, इन्द्रप्रसाद उपाध्याय र निशा पराजुलीद्वारा भएको हो । विषयवस्तु सम्पादन युवराज अधिकारीबाट र भाषा सम्पादन रजनी धिमालबाट भएको हो ।

पाठ र पाठअन्तर्गतका क्रियाकलापहरूलाई निर्धारण गरिएका घन्टीहरू अनुमानित मात्र हुन् । सिकाइ सहजीकरणका क्रममा आवश्यकताअनुसार घन्टीहरू थपघट गरी परिवर्तन गर्न सकिने छ । यस्तै, पाठअन्तर्गत उल्लेख गरिएका क्रियाकलापहरू पनि नमुनाका लागि रहेका छन् । सिकाइ सहजीकरणका क्रममा अन्य क्रियाकलापहरू आवश्यक ठानिएको खण्डमा थप्न र आवश्यकतानुसार क्रियाकलापलाई छोटो बनाउन पनि सकिन्छ । यस निर्देशिकाको विकास गर्दा सकेसम्म पाठ्य पुस्तकलाई प्रभावकारी ढङ्गले प्रयोग गर्न शिक्षकलाई सहयोग पुगोस् भनी प्रशस्त प्रयास गरिएको छ । यसलाई अझ राम्रो र परिष्कृत बनाउन यसका प्रयोगकर्ताबाट आगामी दिनमा प्राप्त हुने अमूल्य सुझाव र टिप्पणीलाई पाठ्यक्रम विकास केन्द्र हार्दिक स्वागत गर्दछ ।

पाठ्यक्रम विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर

विषयसूची

एकाइ	शीर्षक	पेज
1.	नाप	1
2.	गति र प्रवेग	12
3.	सरल यन्त्र	22
4.	चाप	30
5.	शक्ति, कार्य र सामर्थ्य	44
6.	ताप	53
7.	प्रकाश	64
8.	ध्वनि	80
9.	चुम्बकत्व	88
10.	विद्युत्	93
11.	पदार्थ	104
12.	मिश्रण	126
13.	धातु र अधातु	132
14.	अम्ल, क्षार र लवण	140
15.	केही उपयोगी रसायनहरू	149
16	सजीवहरू	158
17.	कोष र तन्तु	186
18.	जीवन प्रक्रिया	198
19.	पृथ्वीको बनोट	216
20.	मौसम र हावापानी	229
21.	पृथ्वी र अन्तरिक्ष	237
22.	वातावरण र यसको सन्तुलन	251
23.	वातावरणीय ह्रास तथा यसको संरक्षण	269
24.	वातावरण तथा दिगो विकास	291

एकाइ 1 **नाप (Measurement)**

अनुमानित घन्टी : 4 (3 सैद्धान्तिक + 1 प्रयोगात्मक)

1. सिकाइ उपलब्धि

- आधारभूत र तत्जन्य एकाइको परिभाषा दिन
- पिण्ड, तौल र समयको नापहरू चिन्न

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	आधारभूत र तत्जन्य एकाइको परिचय	टेबल, स्केल, आधारभूत र केही तत्जन्य एकाइहरू लेखिएको चार्ट, फ्ल्यास कार्डहरू आदि ।
2	पिण्ड र तौलको नाप	भौतिक तराजु, ढकहरू, कमानी तराजु आदि ।
3	समयको नाप	विभिन्न किसिमका घडीहरू, मोबाइल आदि ।
4	प्रयोगात्मक क्रियाकलाप	weighting machine, घडी, किला, स्केल, सेतो कार्डबोर्ड आदि ।

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1 आधारभूत र तत्जन्य एकाइको परिचय

क) विशिष्ट उद्देश्य

- आधारभूत र तत्जन्य एकाइको परिभाषा तथा उदाहरण बताउन ।

ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : आधारभूत र तत्जन्य एकाइको परिचय

- सर्वप्रथम नापको पाठ शीर्षक बोर्डमा लेखी पाठको परिचय गराउँदै कक्षाको आकार र विद्यार्थी सङ्ख्याअनुसार विद्यार्थीहरूको समावेशिताको आधारमा समूह विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई आधारभूत एकाइका ५ ओटा उदाहरण र तत्जन्य एकाइका ५ ओटा उदाहरण लेखिएको मेटाकार्ड वितरण गरी ती उदाहरणहरूमा देखिएको भिन्नता पत्ता लगाउने क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।
- माथि उल्लिखित क्रियाकलापको आधारमा प्रत्येक समूहलाई आधारभूत एकाइ (fundamental unit) र तत्जन्य एकाइ (derived unit) को परिभाषा र उदाहरण भन्न लगाउनुहोस् । यसलाई थप स्पष्ट पार्न कुनै पनि नियमित वस्तुहरूको क्षेत्रफल प्राप्त गर्ने निम्न तरिका बताइदिनुहोस् ।

कुनै पनि नियमित वस्तुहरूको क्षेत्रफल प्राप्त गर्न तिनीहरूको लम्बाइ र चौडाइ मापन गरी A = l x b सूत्र प्रयोग गर्न सकिन्छ साथै क्षेत्रफलको एकाइ (मानौँ cm^2) दुई ओटा एकाइहरूमा (cm र cm) मा निर्भर रहन्छ तर लम्बाइ (l) र चौडाइ (b) एक अर्कामा निर्भर हुँदैन भनी आधारभूत र तत्जन्य एकाइको परिभाषासहित उदाहरण उल्लेख गर्नुहोस् ।

- कक्षाकोठामा रहेको टेबल, कुर्सी, शैक्षणिक पाटी, बेन्च, विज्ञान पुस्तक वा अन्य कुनै वर्गाकार वा आयताकार वस्तुहरू नाप्न लगाई क्षेत्रफलको सूत्र A = l x b प्रयोग गरी प्रत्येकको क्षेत्रफल निकाल्न उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।
- नियमित वस्तुहरूको क्षेत्रफल A = l x b सूत्र प्रयोग गरी निकाल्न लगाई निम्नानुसारको तालिकामा भर्न सहजीकरण गर्नुहोस् ।

क्र.स.	वस्तुहरू	लम्बाइ (l)	चौडाइ (b)	क्षेत्रफल (A)
1.	टेबल			
2.	कुर्सी			
3.	कालो वा सेतो पाटी			
4.	बेञ्च			
5.	विज्ञान पुस्तक			

- अन्तमा माथि उल्लिखित प्रयोगात्मक क्रियाकलापको आधारमा आधारभूत र तत्जन्य एकाई सम्बन्धी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

  निष्कर्ष : अन्य नापका एकाइमा निर्भर नरहने स्वतन्त्र नापका एकाइलाई आधारभूत एकाइ भनिन्छ । जस्तै लम्बाइको मिटर, पिण्डको किलोग्राम, समयको सेकेण्ड आदि । आधारभूत एकाइहरू प्रयोग गरी निर्माण गरिएका एकाइलाई तत्जन्य एकाइ भनिन्छ । जस्तै क्षेत्रफलको एकाइ वर्ग मिटर, वेगको एकाइ मिटर प्रति सेकेन्ड (m/s) आदि ।

क्रियाकलाप 2 : आधारभूत र तत्जन्य एकाइहरू छुट्याउने अभ्यास र एकाइको परिचय

- विद्यार्थीहरूको प्रत्येक समूहलाई फ्ल्यास कार्डमार्फत निम्न भौतिक परिमाणहरू आधारभूत एकाइ वा तत्जन्य एकाइ के हुन् छुट्याउन लगाउनुहोस् ।

  क्षेत्रफल　आयतन　लम्बाइ　जुल　बल　तापक्रम

- प्रत्येक समूहको कार्य अवलोकन गरी अन्य उदाहरणहरूवारे छलफल गराउनुहोस् ।
- नापका एकाइको परिभाषा प्रत्येक समूहलाई भन्न लगाउनुहोस् र आवश्यक सहजीकरण गरी प्रामाणिक एकाइबारे निष्कर्षमा पुग्न लगाउनुहोस् ।

- लम्बाइ आधारभूत भौतिक परिमाण हो भने क्षेत्रफल तत्जन्य परिमाण हो ।
- भौतिक परिमाणको नापलाई अङ्क र एकाइसँगै राखी गणितीय रूपमा व्यक्त गरिन्छ । जस्तै : टेबलको लम्बाइ = 120cm = 1.2m.
  टेबलको चौडाइ = 80cm = 0.8m.
  क्षेत्रफल = $0.96m^2$.

यहाँ टेबलको लम्बाइको एकाइ मिटर (m) आधारभूत एकाइ हो किनभने यो अरू एकाइमा भर परेको छैन । तर क्षेत्रफलको एकाइ वर्ग मिटर (m^2) तत्जन्य एकाइ हो । किनभने यो दुई ओटा लम्बाइको एकाइ मिटर, मिटरको गुणनफलबाट बनेको छ ।

- कुनै भौतिक परिमाण (physical quantity) को नापलाई व्यक्त गर्न बनाइएको निश्चित प्रामाणिक मानलाई एकाइ (standard unit) भनिन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- आधारभूत एकाइ भनेको के हो ? दुई ओटा उदारहण भन ।
- तत्जन्य एकाइ भनेको के हो ? दुई ओटा उदारहण भन ।
- घनत्वको एकाइ के हो ? यो कुन किसिमको एकाइ हो ?
- चापको एकाइ के हो ? यसलाई किन तत्जन्य एकाइ भनिएको हो ?
- तापक्रमको एकाइ के हो ? यसलाई किन आधारभूत एकाइ भनिएको हो ?
- आधारभूत र तत्जन्य एकाइमा दुई ओटा भिन्नता लेख ।

(घ) परियोजना कार्य

घर, समुदाय तथा पसलमा कुन कुन आधारभूत र तत्जन्य एकाइहरूको कसरी प्रयोग गरिएको छ अध्ययन गरी प्रतिवेदन तयार पार्न लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 2 पिण्ड र तौलको नाप

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पिण्ड र तौलको परिभाषा बताउन
- भौतिक तराजु प्रयोग गरी वस्तुको पिण्ड नाप्न र व्यक्त गर्न
- कमानी तराजुको प्रयोग गरी वस्तुको तौल नाप्न र व्यक्त गर्न
- पिण्ड र तौलबिच फरक छुट्याउन
- गणितीय सूत्र प्रयोग गरी वस्तुको तौल पत्ता लगाउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 पिण्ड र तौलको परिचय

- विद्यार्थीहरूको प्रत्येक समूहलाई भौतिक तराजु र विभिन्न पिण्डका ढकहरूको सहायताले विज्ञान किताब वा अन्य पुस्तकको पिण्डहरू पत्ता लगाई नोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- सबै विज्ञान किताबहरूको पिण्ड समान छ वा छैन तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक विज्ञान किताबमा भएका पदार्थको परिमाण बराबर हुने भएकाले प्रत्येक विज्ञान किताबको पिण्ड समान हुन्छ भन्ने तथ्य छलफल गराउँदै निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् । (कुनै वस्तुमा भएको पदार्थको परिमाणलाई त्यस वस्तुको पिण्ड (mass) भनिन्छ । वस्तुको पिण्ड भौतिक तराजु (physical balance) ले नापिन्छ ।)
- विद्यार्थीहरूलाई आआफ्नो पिण्ड बताउन लगाउनुहोस् । पिण्डलाई तौलमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ होला ? छलफल गराउनुहोस् ।
- छलफल गरिएका पक्षहरूलाई समेटी निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् :

निष्कर्ष : वस्तुलाई पृथ्वीले आफ्नो केन्द्रतिर तान्ने बलको नाप नै त्यस वस्तुको तौल हो । वस्तुको तौल (W) = पिण्ड (m) x गुरुत्व प्रवेग (g) हुन्छ । त्यसैले तौललाई न्युटन एकाइमा नापिन्छ ।

क्रियाकलाप 2 पिण्ड र तौलमा फरक

- विद्यार्थीहरूको प्रत्येक समूहलाई आधारभूत एकाइ र तत्जन्य एकाइको पुनरावृत्ति गराउँदै वस्तुको पिण्ड र तौल आधारभूत वा तत्जन्य कुन भौतिक परिमाण हुन भन्न लगाउनुहोस् ।
- वस्तुको पिण्ड आधारभूत एकाइ र तौल चाहिँ तत्जन्य भौतिक परिमाण हो भनी पुष्टि गर्ने साथै पिण्ड र तौलको फरकलाई निम्नानुसार निष्कर्ष दिनुहोस् ।

पिण्ड	तौल
1. वस्तुमा भएको पदार्थको परिमाणलाई पिण्ड भनिन्छ	1. पृथ्वी वा अन्य ग्रहले कुनै वस्तुलाई आफ्नो केन्द्रतिर तान्दा लाग्ने गुरुत्वबलको नापलाई वस्तुको तौल भनिन्छ ।
2. यो आधारभूत परिमाण हो र यसको S.I एकाइ किलोग्राम (kg) हो ।	2. यो तत्जन्य परिमाण हो र यसको S.I एकाइ न्युटन (N) हो ।
3. यो स्केलर राशी हो ।	3. यो भेक्टर राशी हो ।
4. कुनै वस्तुको पिण्ड सबै ठाउँमा समान हुन्छ ।	4. वस्तुको तौल ठाउँअनुसार फरक फरक हुन्छ ।
5. पिण्ड भौतिक तराजुले नापिन्छ ।	5. तौल कमानी तराजुले नापिन्छ ।

पिण्डको प्रामाणिक एकाइ किलोग्राम भएता पनि साना र कम पिण्ड भएका वस्तुको पिण्ड ग्राम (gm) र मिलिग्राम (mg) मा पनि नापिन्छ । त्यस्तैगरी ठुला वस्तुको पिण्ड क्विन्टल र टनमा नापिन्छ भनी प्रष्ट पार्नुहोस् । पिण्डको नापमा कसरी समानता

ल्याइन्छ भन्ने कुरा बताउनुहोस् । साथै पिण्डको नापका एकाइहरू ठुलोबाट सानो र सानोबाट ठुलो एकाइमा रूपान्तरण गरी देखाउनुहोस् र अन्तमा निम्नबमोजिमको निष्कर्षलाई चार्टपेपरमा उतार्नुहोस् वा विद्यार्थीहरूलाई उतार्न लगाउनुहोस् ।

1000 mg = 1 gm

1000 gm = 1 kg

100 kg = 1 quintal

1000 kg (10 quintal) = 1 tonne

कति पिण्डलाई एक किलोग्राम मानिन्छ भनी विद्यार्थीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । छलफलपछि निम्नानुसार परिभाषित गर्नुहोस् ।

फ्रान्सको पेरिसस्थित अन्तर्राष्ट्रिय नाप तौल विभागमा राखिएको प्लाटिनम र इरिडियम धातुबाट निर्मित $0^{\circ}C$ तापक्रममा रहेको ढकको पिण्डलाई S.I. प्रणालीमा एक किलोग्राम पिण्ड मानिन्छ ।

क्रियाकलाप 3 पिण्ड र तौलको नाप

- पिण्ड नाप्ने भौतिक तराजु र विभिन्न साइजका ढकहरू प्रदर्शन गरी पिण्ड नाप्ने विधि बताउदै पाठ्यपुस्तकको पेज नं.4 मा दिइएको क्रियाकलाप 1 गर्न लगाउनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप गराउँदा दृष्टिविहिन विद्यार्थीहरूलाई व्याख्यान विधि र बहिरा विद्यार्थीहरूको लागि दोभासेको मदत लिई साङ्केतिक भाषामा सिकाइ गराउनुहोस् ।
- शिक्षकले सहजीकरण गर्दै विद्यार्थीहरूको प्रत्येक समूहबिच छलफल गराई निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।
- कमानी तराजुको प्रयोग गरी कुनै एउटा वस्तुको (ढुङ्गा वा डस्टर) तौल नाप्न सिकाउनुहोस् । वस्तुको तौल पत्ता लगाउने गणितीय सूत्र शैक्षणिक पाटीमा लेख्नुहोस् ।
- नमुनाको रूपमा कुनै विद्यार्थीको पिण्डलाई तौलमा रूपान्तरण गरिएको कुरा प्रदर्शन गर्नुहोस् र अन्य विद्यार्थीहरूलाई आआफ्नो पिण्ड र तौलको बताउन लगाउनुहोस् ।

उदाहरणको लागि : रामको पिण्ड 51 kg छ भने उसको तौल कति होला ?

समाधान :

यहाँ दिइएको,

रामको पिण्ड (m) = 51 kg

गुरुत्व प्रवेग (g) = 9.8 m/s^2

रामको तौल (w) = ?

हामीलाई थाहा छ,

तौल (w) = mg = (51 x 9.8)N = 500 N.

तसर्थ, रामको तौल 500 N हुन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

विद्यार्थीहरूलाई बोलेर वा लेखेर निम्न लिखित प्रश्नहरू सोध्नुहोस् :

- पिण्ड भनेको के हो ? यसको S.I unit लेख ।
- वस्तुको तौलको परिभाषा लेख ।
- आधा पानी भरिएको भन्दा पूरा पानी भरिएको बालटिन उचाल्न गारो हुन्छ, किन ?
- भौतिक तराजुको डन्डी कुन अवस्थामा सन्तुलन हुन्छ ?
- कविताको पिण्ड 40kg छ भने उनको तौल कति होला ? ($g=9.8mls^2$)
- पृथ्वीको सतहमा सानो ढुङ्गाभन्दा ठुलो ढुङ्गा उचाल्न गारो हुन्छ, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो गाँउटोलका विभिन्न पसलमा पिण्डको मापन कसरी भइरहेको छ अध्ययन गरी प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

भौतिक तराज (physical balance) : वस्तुको पिण्ड नाप्ने उपकरण

कमानी तराजु (spring balance) : वस्तुको तौल नाप्ने उपकरण

दिन 3 समयको नाप (Measurement of time)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- समयलाई परिभाषित गर्न
- समयका साना र ठुला एकाइहरूबिच सम्बन्ध देखाउन र प्रयोग गर्न
- विभिन्न प्रकारको घडीहरू प्रयोग गरी समय नाप्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 समयको परिचय

- घरबाट विद्यालय आउन कति समय लाग्छ ? विद्यालय कति बजे छुट्टी हुन्छ जस्ता समय जनाउने प्रश्नहरू विद्यार्थीलाई सोध्नुहोस् र समयबारे छलफल गराउनुहोस् ।
- समय भनेको के हो र यसलाई कसरी नाप्ने वा व्यक्त गर्ने ? एक सौर्य दिन भन्नाले के बुझिन्छ ? एक घन्टामा कति मिनेट हुन्छ ? आदिबारे छलफलपछि घरबाट हिँड्नु एउटा घटना हो र विद्यालय आइपुग्नु अर्को घटना हो, यी दुई घटनाबिचको अवधि विद्यालय आइपुग्न लाग्ने समय हो भन्दै समयको परिभाषा प्रष्ट पारिदिनुहोस्
- वा यस्तै अन्य कुनै एउटा घटनाक्रमका उदाहरण बताएर समयको परिभाषा भन्न लगाउनुहोस् र विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तरलाई समेट्दै 1 सौर्य दिन, 1 घण्टा, 1 मिनेट 1 सेकेन्ड समयको परिचय स्पष्ट बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 समयको नाप

- 1 दिनमा कति सेकेन्ड हुन्छ ? भन्ने कुरा शैक्षणिक पाटीमा हिसाब गरेर देखाउनुहोस् साथै एक सौर्य दिनको परिभाषा बताइदिनुहोस् ।

जस्तै : 1 minute = 60 second

1 hour = 60 x 60 = 3,600 second

1 day = 24 x 60 x 60 = 86,400 second

- विद्यार्थीहरूलाई समावेशिताको आधारमा चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहमा समय नाप्न कुन कुन घडीहरूको प्रयोग गरिन्छ ? भन्ने प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् ।
- समूहगतरूपमा साधारण घडी, डिजिटल घडी, एटोमिक घडी, मेकानिकल घडी वितरण गर्नुहोस् र ती घडीले समय नाप्ने तरिकामा छलफल गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।
- दृष्टिविहिन विद्यार्थीहरूको लागि आवाजयुक्त डिजिटल घडी र यसले दिने समयको नाप सम्बन्धमा जानकारी गराउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- एक सौर्य दिन भनेको के हो ?
- एक सौर्य दिनमा कति सेकेन्ड हुन्छ ?
- एक सेकेन्ड समयको परिभाषा लेख ।
- समय नाप्न कस्ता कस्ता घडीहरूको प्रयोग गरिन्छ ?
- वैज्ञानिकहरूले ठिक समय नाप्न कुन घडीको प्रयोग गर्छन् ?
- हामीले दैनिक जीवनमा प्रायः क्वार्ज र डिजीटल घडीको प्रयोग गर्छौं, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

रेडियोले समाचार भन्ने बेलामा प्रसारण गरेको समयअनुसार आफ्नो घडीको समय मिलाउनुहोस् । 1 महिनापछि रेडियोले भनेको समय र आफ्नो घडीको समयमा परेको फरक तुलना गरी हेर्नुहोस् र यही कार्य प्रत्येक विद्यार्थीलाई गर्न निर्देशन दिई कक्षामा छलफल गरी निष्कर्ष भन्न लगाउनुहोस् ।

दिन 4 **प्रयोगात्मक क्रियाकलाप**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- आफ्नो शरीरको पिण्ड नाप्न र तौलमा रूपान्तरण गर्न
- घाम र छाँयाको सम्बन्धबाट समयअन्तर निकाल्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 पिण्डको नाप

- पिण्ड नाप्नका लागि भौतिक तराजुबाहेक अहिलेको समयमा तौल मेसिन वा इलेक्ट्रोनिक तराजुको पनि प्रयोग गर्न सकिने कुरा बताउनुहोस् ।
- weighting machine (तौल मेसिन) प्रयोग गरी प्रत्येक विद्यार्थीको पिण्ड नाप्न लगाउनुहोस् र त्यसमा सही ढंगले हेर्न पनि सिकाउनुहोस् ।
- कक्षामा भएका सबै विद्यार्थीहरूको पिण्ड नापी चार्ट तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- त्यस पश्चात् तौल निकाल्ने सूत्र प्रयोग गरी सबै विद्यार्थीहरूलाई तलको चार्टमा देखाइए जस्तै आ आफ्नो तौल निकाल्न लगाउनुहोस् ।

क्र.सं.	विद्यार्थीको नाम	पिण्ड (m) =.....kg	तौल (W) = पिण्ड (m) x गुरुत्व प्रवेग (g)
1	सीता अधिकारी	M = 40 kg	W = mxg = 40 x 9.8 = 392N
2			
.....			

- तौल निकाल्दा सामान्यतया गुरुत्व प्रवेगको मान 10 राख्ने प्रचलन भएतापनि वास्तविक मान $g = 9.8\ m/s^2$ राख्नुपर्छ भन्ने कुराको निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 समयको अन्तर

- एउटा सेतो बाक्लो कागजलाई मध्याह्न समयमा घाममा राख्न लगाउनुहोस् ।
- त्यसको बिचमा झण्डै ¾ इन्च लामो किला ठोकेर अड्यान लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको घडीमा ठिक 12 बज्दा त्यस किलाको छायाको टुप्पोमा चिह्न लगाउने भन्नुहोस् ।
- भोलिपल्ट दिउँसो किलाको छायाको टुप्पो अघिल्लो दिनको चिह्नमा पुग्दा कति बज्यो ? समयको अन्तर पत्ता लगाउन भन्नुहोस् र निष्कर्ष दिनुहोस् ।

- दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूको लागि टकिङ वाचको प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् ।

निष्कर्ष : पृथ्वीले सूर्यलाई दीर्घ वृत्ताकार कक्षमा घुम्दा कहिले सूर्यबाट नजिक र कहिले टाढा पर्ने हुँदा ऋतु परिवर्तन हुन्छ र ऋतु परिवर्तन हुँदै गर्दा कहिले दिन लामो र कहिले छोटो हुन्छ । त्यसैले गर्दा अघिल्लो दिनको दिउँसो कोरेको किलाको छाँयाको टुप्पोको सङ्केतमा भोलिपल्ट दिउँसो किल्लाको छाँयाको टुप्पो पुग्न लाग्ने समयमा अन्तर पर्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- weighting machine ले शरीरको पिण्ड नाप्दा त्यसको सूचक सुरुमा कति अङ्कसित मिलाउनुपर्छ ?
- दिनदिनै समयमा किन अन्तर पर्दै जान्छ ?
- वस्तुको पिण्डलाई तौलमा कसरी रूपान्तर गर्न सकिन्छ ?

(घ) थप अध्ययन सामग्री

पाठ्यपुस्तकमा दिइएको सात ओटा आधारभूत एकाइहरूबाहेक अन्य थप दुई ओटा एकाइहरू पनि हुन्छन् । तिनीहरूलाई supplementary units भनिन्छ ।

भौतिक परिमाण	एकाइ	सङ्केत
समतल कोण (plane angle)	रेडियन (radian)	Rad
ठोस कोण (solid angle)	स्टेरेडियन (steradian)	Sr

कुनै भौतिक परिमाणको नाप लिदा हुन सक्ने त्रुटिहरू :

(Errors in measurement of physical quantity)

- नाप्ने उपकरणमा हुने त्रुटि (Instrumental Errors)
- नाप्ने पद्दतिमा हुने त्रुटि (Systematic Errors)
- व्यक्तिगत त्रुटि (Personal Errors)
- बाह्य वातावरणको कारणले हुने त्रुटि (External error)
- अपरिपक्वताले गर्दा हुने त्रुटि (Imperfection error)
- आफ्नो नियन्त्रणबाहिरको त्रुटि (Random error)
- न्यूनतम मापनमा हुने त्रुटि (Least count error)

एस्. आई. प्रणाली (S .I System)

सन् 1960 मा फ्रान्सको पेरिसमा आयोजित संसारभरका वैज्ञानिकहरूको भेलाले निर्माण गरेको अन्तर्राष्ट्रिय मान्यता प्राप्त नाप एकाइ प्रणालीलाई एस्. आई. प्रणाली भनिन्छ । SI प्रणाली MKS प्रणालीको विस्तृत रूप हो । यस प्रणालीअन्तर्गत सात ओटा आधारभूत भौतिक परिमाणहरू र तिनको आधारभूत एकाइहरू पर्दछन् ।

नाप एकाइ प्रणाली ↓ / भौतिक परिमाण →	लम्बाइ (length)	पिण्ड (mass)	समय (time)
FPS System	फुट (ft)	पाउण्ड (lb)	सेकेन्ड (s)
CGS System	सेन्टिमिटर (cm)	ग्राम (g)	सेकेन्ड (s)
MKS System	मिटर (m)	किलोग्राम (kg)	सेकेन्ड (s)
SI System	7 ओटा आधारभूत एकाइहरू	भौतिक परिमाणहरू र तिनका एकाइहरू	

- पेन्डुलमको दोलन अवधिबाट मेकानिकल छडीमा समय नापिन्छ ।
- ठिकसँग समय नाप्ने घडी बनाउनु कठिन काम हो ।
- अटोमटिक वा मेकानिकल घडीहरूमा पनि दिनमा केही सेकेन्डदेखि मिनेटसम्मको समय ढिलोचाँडो हुनसक्छ । यसको तुलनामा क्वार्ज घडीले नाप्ने समयमा कम त्रुटि हुन्छ ।
- क्वार्ज घडीहरूमा पनि महिनामा केही सेकेन्डदेखि मिनेटसम्म समयको फरक हुन सक्छ ।
- त्यसैले वैज्ञानिकहरू ठिक समय नाप्न एटोमिक घडीको प्रयोग गर्छन् ।

एटोमिक घडीमा सिजियम$_{133}$ परमाणु प्रयोग गरिएको हुन्छ । सिजियम$_{133}$ परमाणुले विभिन्न तरङ्ग तम्बाइ भएका विद्युत् चुम्बकीय विकिरणहरू निकाल्छ । प्रत्येक विकिरणले निश्चित समयावधिपछि निश्चित विशेषताहरू दोहोऱ्याउँछन् । त्यसको आधारमा एटोमिक घडीले समय निर्धारण गर्ने भएकाले, सही समय नाप्न यसको प्रयोग गरिन्छ ।

सन्दर्भ सामग्री

1. www.measurement.com
2. Clarkscience8.weebly.com/mass-vs-weight-8.48.htm
3. en.wikipedia.org/wiki/Time-in-physics
4. www.time-for-time.com/clocks.htm

एकाइ 2 : गति र प्रवेग (Velocity and Acceleration)

अनुमानित घन्टी : 5 (4 *सैद्धान्तिक* + 1 **प्रयोगात्मक**)

1. सिकाइ उपलब्धि

- औसत गति र सापेक्षिक गतिको व्याख्या गर्न
- प्रवेग र गतिह्रासको परिचय दिन
- गति र प्रवेग सम्बन्धी समीकरण लेख्न र प्रयोग गर्न
- गति र प्रवेग सम्बन्धी सरल गणितीय समस्याहरू हल गर्न

2. विषयवस्तु विभाजन सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	औसत गतिको परिचय	फ्लास कार्ड, चार्टपेपर
2	सापेक्षिक गतिको परिचय	मेटाकार्ड, सापेक्षिक गति सम्बन्धी चित्र
3	प्रवेग र गतिह्रासको परिचय	प्रवेग र गतिह्रास सम्बन्धी चित्र चार्ट, भकुण्डो बल आदि ।
4	गति र प्रवेग सम्बन्धी समीकरण तथा सरल गणितीय समस्याहरू	गति र प्रवेग सम्बन्धी समीकरण उल्लेख गरिएको चार्ट
5	प्रयोगात्मक कार्य	स्टप वाच (उपलब्ध नभए डिजिटल घडी वा मोबाइल घडी)

3. **विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन**

दिन 1 **औसत गति (Average velocity)**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- औसत गतिको परिभाषा दिन
- औसत गति पत्ता लगाउने सूत्र बताउन
- सूत्र प्रयोग गरी औसत गति निकाल्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 औसत गतिको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई निम्न लिखित प्रश्नहरू सोध्दै अघिल्लो कक्षामा पढेको कुरा स्मरण गराउनुहोस् ।

(क) स्थिर वस्तु र चाल वस्तु भन्नाले के बुझिन्छ ?
(ख) चाल कति किसिमका हुन्छन् ?
(ग) सडकमा गुडिरहेको गाडिको चाल कुन किसिमको हो ?
(घ) कुनै उचाइबाट जमिनतिर खसिरहेको वस्तुको चाल कुन किसिमको हो ?

- विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तरलाई थप स्पष्ट पार्दै औसत गतिलाई सरल रेखामा समान चालमा चलिरहने चालको रूपमा निम्नानुसार परिभाषित गर्दै सूत्र बताइदिनुहोस् ।

वस्तुको चाल समान र असमान गरी दुई प्रकारका हुन्छन् । समान चाल भएका वस्तुको गति निश्चित हुन्छ तर असमान चाल भएका वस्तुको गति कहिले बढी र कहिले कम हुन्छ । त्यसैले असमान चाल भएको अवस्थामा वस्तुको औसत गति निकालिन्छ ।

$$\text{औसत गति} = \frac{\text{निश्चित दिशामा पार गरेरको जम्मा दूरी}}{\text{जम्मा लागेको समय}} = \frac{s}{t}$$

यहाँ, औसत गतिलाई $\bar{v}$, जम्मा स्थानान्तरणलाई S र जम्मा लागेको समयलाइ t ले जनाइन्छ ।

वस्तुको सुरुको गति u र अन्तिम गति v भएमा,

औसत गति $$\bar{v} = \frac{u+v}{2}$$

क्रियाकलाप 2 गणतीय समस्या समाधान

- पाठ्यपुस्तकको पेज नं. 9 र 10 को उदाहरण जस्तै एउटा गणितीय समस्या लेखी माथि उल्लिखित चरणवद्ध रूपमा सूत्रको प्रयोग गरी समाधान गरेर देखाउनुहोस् ।
- औसत गति सम्बन्धी गणितीय 5 ओटा समस्या तयार गरी मेटाकार्डमा समूहमा वितरण गरी समाधान गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- औसत गति भनेको के हो ? यो पत्ता लगाउने सूत्र भन ।
- औसत गति किन र कसरी निकालिन्छ ?
- एउटा कारले 2 min. मा 1800m दुरी पार गर्दछ भने उक्त कारको औसत गति कति होला ? उत्तरः 900m/s

दिन 2 सापेक्षिक गति (Relative velocity)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

1. सापेक्षिक गतिको परिचय दिन
2. विभिन्न दिशामा चालमा रहेको वस्तुको सापेक्षिक गति निकाल्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 सापेक्षिक गतिको परिचय र सापेक्षिक गति पत्ता लगाउने सूत्र

- विद्यार्थीहरूलाई गुडिरहेको बसमा यात्रा गरिरहेको अवस्थामा हाम्रो शरीर कुन अवस्थामा हुन्छ भन्ने सम्बन्धमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- छलफलबाट प्राप्त उत्तरलाई थप स्पष्ट हुने गरी सबैलाई प्रश्नको निम्न निचोड बताइदिनुहोस् ।

गुडिरहेको बसमा यात्रा गर्दा बसको तुलनामा हाम्रो शरीर स्थिर अवस्थामा रहेको हुन्छ । तर सडकको तुलनामा हाम्रो शरीर चाल अवस्थामा हुन्छ । त्यसैले हाम्रो शरीर स्थिर कि चाल ? भन्ने कुरा तुलना गरिएको वस्तुको दाँजोमा भर पर्छ ।

- पाठ्यपुस्तकको पृ.सं. 11 मा दिइएका क, ख, ग र घ का चित्रहरू वा अन्य सापेक्षिक गति सम्बन्धी कार्डसिट पेपरमा तयार गरिएको चित्र चार्ट प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप गराउँदा दृष्टिविहिन विद्यार्थीहरूलाई व्याख्यात्मक विधि र बहिरा विद्यार्थीहरूको लागि दोभाषेको मदत लिई साङ्केतिक भाषामा सहजीकरण गर्नुहोस् ।
- चित्र चार्टको अवलोकन गर्न लगाई सापेक्षिक बिन्दु र सापेक्षिक गतिको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- शैक्षणिक पाटीमा पृ.सं. 11 र 12 का क्रमशः तिन ओटै अवस्थाहरूको क्रमशः चित्र देखाई व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् र अन्त्यमा सूत्रको रूपमा निष्कर्ष लेखिदिनुहोस् ।

यदि V_A = वस्तु A को गति

V_B = वस्तु B को गति

V_{AB} = वस्तु A को वस्तु B सँगको सापेक्षिक गति भए ,

(अ) वस्तुहरू विपरीत दिशातिर गुडिरहेको अवस्थामा

$$V_{AB} = V_A + V_B$$

(आ) वस्तुहरू एउटै समान दिशातिर गुडिरहेको अवस्थामा

$$V_{AB} = V_A - V_B$$

(इ) वस्तुहरू समान दिशातिर समान गतिले गुडिरहेको अवस्थामा

$$V_A = V_B$$

$$V_{AB} = V_A - V_B$$

$$V_{AB} = 0$$

(ई) किताबमा दिइएको विचारणीय प्रश्न विचार गर्न लगाउनुहोस् ।

- विद्यार्थीबाट आएको विचारलाई संश्लेषण गर्दै निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

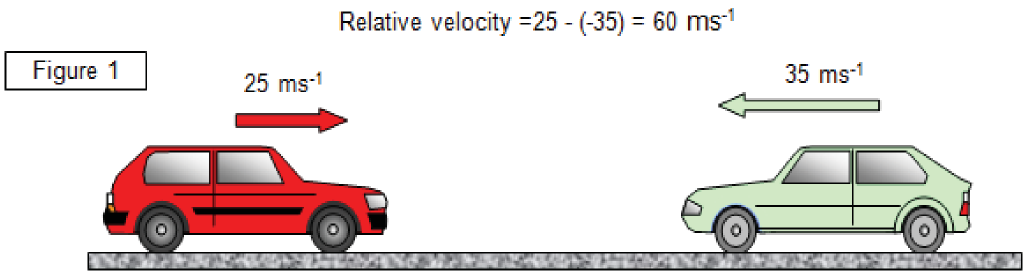
हामी चढेको बसले अर्को बसलाई उछिनेर अगाडि जाँदा दुवै बस समान दिशातिर गइरहने हुनाले सापेक्षित गति $V_{AB} = (V_A - V_B)$ कम हुन्छ तर विपरीत दिशाबाट आएको बस र हामी चढेको बसको दिशा विपरीत भएकाले सापेक्षित गति ($V_{AB} = V_A - (-V_B) = V_A + V_B$) धेरै हुन्छ । त्यसैले, हामीलाई बसमा यात्रा गर्दा हामी चढेको बसले अर्को बसलाई उछिनेर अगाडि जाँदा बिस्तारै गुडेको जस्तो लाग्छ तर विपरीत दिशाबाट आएको बस छिटो अगाडि बढेको जस्तो लाग्छ ।

क्रियाकलाप 2 सापेक्षिक गति सम्बन्धी गणितीय समस्या र समाधान

- विद्यार्थीहरूलाई खुला चौरमा लैजानुहोस् र 100 m को दुरीमा दुई ओटा चिह्न लगाउनुहोस् । त्यसको ठिक बिचमा एउटा चिह्न लगाउनुहोस् । त्यस चिह्नबाट विपरीत दिशातिर दुई जना विद्यार्थीहरूलाई दौडन लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई 50 m दुरी पार गर्न लाग्ने समय पत्ता लगाउन भन्नुहोस् । दुवै विद्यार्थीको गति निकाल्नुहोस् वा विद्यार्थीहरूलाई निकाल्न लगाउनुहोस् र एक अर्कासँग सापेक्षित गति पनि हिसाब गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- सापेक्षिक विन्दु भन्नाले के बुझिन्छ ?
- चित्रमा दिइएको जानकारीअनुसार गाडीको सापेक्षिक गति निकाल्नुहोस् ।



- एउटा कारको गति 80km/hr अर्को कारको गति 50km/hr छ भने निम्न अवस्थामा सापेक्षिक गति पत्ता लगाउनुहोस् ।
  (अ) दुवै कार एउटै दिशातिर लागेमा
  (आ) कारहरू विपरीत दिशातिर लागेमा
  (इ) विपरीत दिशामा लाग्दा 2 मिनेटपछि तिनीहरूबिचको दुरी पत्ता लगाऊ

दिन 3 प्रवेग र गतिह्रास (Acceleration and Retardation)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रवेग र गतिह्रासको परिचय दिन
- प्रवेग निकाल्ने सूत्र बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

- विद्यार्थी सङ्ख्याको आधारमा समूह बनाई कक्षाकोठा भित्र वा बाहिर भिरालो सतहमा भकुन्डो गुडाउन लगाउनुहोस् र यसको गतिको अवस्था कस्तो हुन्छ भनी सोध्नुहोस् ।
- यस सम्बन्धमा विद्यार्थीहरूबाट सही उत्तर नआएमा भिरालो सतहमा भकुन्डो छोड्दा यसको गति एकाइ समयमा बढ्दै जाने बारे बताउदै यो प्रवेग हो भनी बताउनुहोस् ।
- कुनै वस्तुको गति समान नभएको अवस्थामा गति कि त घट्दै जान्छ कि त बढ्दै जान्छ भन्ने कुरा छलफल गरी साइकल, मोटर आदिको गति कुन बेला घट्दै जान्छ र कुन बेला बढ्दै जान्छ भनी वर्णन गर्नुहोस् ।
- उकालो ठाउँमा मोटर गाडी वा साइकल वा मोटर साइकल चलाउँदा गति घट्दै जान्छ, यसलाई विज्ञानको भाषामा के भनिन्छ होला ? भन्ने प्रश्न सोधी उत्तर बताउन लगाउनुहोस् र गतिह्रासको परिभाषा दिन लगाउनुहोस् ।
- प्रवेग र गति ह्रासको परिभाषा अनुसार कुनै वस्तुको प्रवेग निकाल्ने सूत्र बताउन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई पाँच समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र कुनै वस्तुको गति र प्रवेग सम्बन्धी समीकरणहरूलाई मेटाकार्डमा लेखी समूहगत रूपमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
  Group A : $a = \frac{v-u}{t}$
  Group B : $v = u + at$
  Group C : $s = \frac{u+v}{2} \times t$
  Group D : $v^2 = u^2 + 2as$
  Group E : $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

- गति र प्रवेग सम्बन्धी गणितीय समस्याहरू समाधान गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू सोच्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका कुराहरूलाई समेटी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

निष्कर्ष

- वस्तु विश्राम अवस्थाबाट चल्न सुरु गरेको छ भने यसको सुरुको गति शून्य हुन्छ । (u=0)
- वस्तु पछि गएर विश्राम अवस्थामा आएको छ भने अन्तिम गति शून्य हुन्छ । (v=0)
- गतिह्रास भएको छ भने प्रवेगको मान ऋणात्मक हुन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- प्रवेग भनेको के हो ? यसको एकाइ र पत्ता लगाउने सूत्र लेख ।
- प्रवेग पत्ता लगाउने सूत्र लेख ।
- गतिह्रास भन्नाले के बुझिन्छ ?
- गति र प्रवेग सम्बन्धी गणितीय समस्याहरू समाधान गर्न ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू के के हुन् ?

दिन 4 गति र प्रवेग सम्बन्धी समीकरण तथा सरल गणितीय समस्याहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- गति र प्रवेग सम्बन्धी समीकरण लेख्न र प्रयोग गर्न
- गति र प्रवेग सम्बन्धी सरल गणितीय समस्याहरू हल गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 गति र प्रवेग सम्बन्धी गणितीय सूत्रहरू

- वस्तुको सुरुको गति, अन्तिम गति, प्रवेग, समय र पार गरेको दुरीको सङ्केतहरू र तिनीहरूबिचको आपसी सम्बन्ध झल्काउने गरी बनाएको चार्ट प्रदर्शन गनुहोस् ।
- शैक्षणिक पाटीमा प्रत्येक सूत्रहरू Derive (स्थापित) गरी थप प्रष्ट पार्नुहोस् ।
- यी सूत्रहरू विद्यार्थीहरूलाई पनि Derive गरी देखाउन लगाउनहोस् ।
- यी स्थापित गरिएका सूत्रहरू प्रयोग गरेर किताबको पेज 16 को उदाहरण 2 सिकाउनुहोस् र सोही किसिमको अर्को एउटा गणितीय समस्या लेखी हल गर्न लगाउनुहोस् ।

कुनै वस्तुको,

सुरुको गति = u

अन्तिम गति = v

प्रवेग = a

लागेको समय = t

पार गरेको दुरी = s

भएमा,

1. $a = \frac{v-u}{t}$
2. $V = u + at$
3. $S = \frac{u+v}{2} \times t$
4. $V^2 = u^2 + 2as$
5. $S = ut + \frac{1}{2} at^2$

जस्तै : स्थिर अवस्थाबाट चल्न सुरु गरेको एउटा बसको प्रवेग 20 second पछि $0.5 m/s^2$ पुगेछ भने बसको अन्तिम गति कति होला ?

यहाँ , सुरुको गति $u = 0$

प्रवेग (a) = $0.5\ m/s^2$

लागेको समय (t) = 20sec

अन्तिम गति (v) = ¿

we have , $v = u + at = 0 + 0.5 \times 20 = 10$ or $v = 10 m/s$

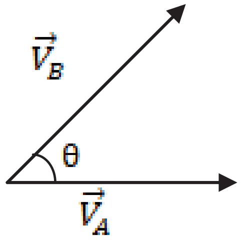
(ग) मूल्याङ्कन

- $S = ut + \frac{1}{2} at^2$ सम्बन्ध स्थापित गर ।
- प्रमाणित गर : $v^2 = u^2 + 2as$
- स्थिर अवस्थाबाट चल्न सुरु गरेको गाडीको प्रवेग 5 sec पछि $4 m/s^2$ पुगेछ भने यसको अन्तिम गति कति होला ? उक्त अवधिमा कति दुरी पार गरेछ ? हिसाब गर ।

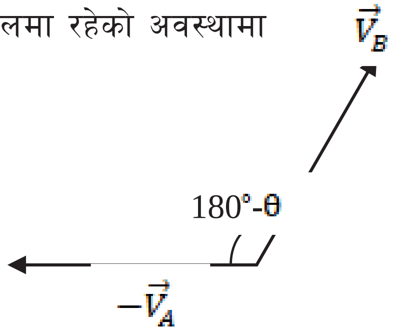
(घ) थप अध्ययन सामग्री

सापेक्षिक गति (Relative Velocity)

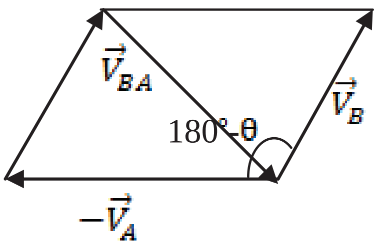
दुई ओटा वस्तुहरू A र B एक आपसमा न्यूनकोण θ बनाई चालमा रहेको अवस्थामा

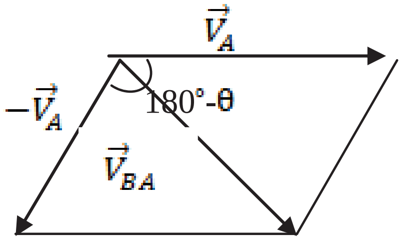


a)



b)





c) Relative velocity of B with respect to A ($\vec{V}_{BA}$)

d) Relative velocity of A with respect to B $\vec{V}_{BA}$

जहाँ , $\vec{V_A}$ = वस्तु A को गति

$\vec{V_B}$ = वस्तु B को गति

अवस्था 1 : यदि वस्तुहरू समान दिशातिर चालमा भएमा , θ = 0°,

$$\overrightarrow{V_{BA}} = \sqrt{V_A{}^2 + V_B{}^2 - 2V_AV_B\cos 0^\circ}$$

$$\boxed{\vec{V}_{AB} = \vec{V}_{BA} = \sqrt{V_A{}^2 + V_B{}^2 - 2V_AV_B\cos 0^\circ}}$$

$$= \sqrt{V_A{}^2 + V_B{}^2 - 2V_A V_B} = V_A - V_B$$

अवस्था 2 : वस्तुहरू विपरीत दिशातिर चालमा भएमा θ= 180°

दिन 5 : प्रयोगात्मक कार्य

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रयोगमा आधारित भएर चलिरहेको वस्तु वा व्यक्तिको गति हिसाब गर्न
- चलिरहेको वस्तु वा व्यक्तिहरूको सापेक्षिक गति निकाल्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

प्रयोगात्मक कार्य 1

- विद्यालयको खुला चौरमा 100 मिटरको दरीमा चिह्न लगाइ छानिएका 3 जना विद्यार्थीहरू पालैपालो उक्त दुरीमा दौडन लगाउने । प्रत्येकलाई कति समय लाग्यो ? नाप्ने र यसबाट प्रत्येक विद्यार्थीको गति सूत्र प्रयोग गरी हिसाब गर्न लगाउने । मानौं, पहिलो विद्यार्थीलाई 100 m दुरी पार्न गर्न 15 s लाग्यो भने
  गति = $\dfrac{\text{एउटै दिशामा पार गर्ने दुरी}}{\text{दुरी पार गर्न लाग्ने समय}}$
  अर्थात्, गति = $\dfrac{100m}{10s} = 10m/s$, यसरी पहिलो विद्यार्थीको गति = 10 m/s हुन्छ ।
- यसैगरी दोस्रो विद्यार्थीलाई 100 m दुरीपार गर्न 20 sec लाग्यो भने उसको गति 5 m/s हुन्छ ।

- त्यसैगरी तेस्रो विद्यार्थीलाई सोही दुरीपार गर्न 25 s लाग्यो भने, उसको गति 4 m/s हुन्छ ।

प्रयोगात्मक कार्य 2

- खुला चौरमा 100 m को दुरीमा सुरु र अन्त्यका दुई ओटा चिह्न लगाउने । त्यसको ठिक बिचमा पनि एउटा चिह्न लगाउने र त्यस चिह्नबाट विपरीत दिशातिर दुई जना साथीलाई दौडन लगाउने । उनीहरूलाई 50 m दुरी पार गर्न लाग्ने समय मापन गर्ने । दुवै जनाको गति कति हुन्छ, साथै एक अर्कासँगको सापेक्षित गति कति हुन्छ निकाल्न लगाउने ।
  मानौ : पहिलो विद्यार्थीलाई 50m दुरी पार गर्न 10 s लाग्यो भने,
  - औसत गति **(VA)** = $\frac{\text{एउटै दिशामा पार गर्ने दुरी}}{\text{दुरीपार गर्न लाग्ने समय}}$

  अर्थात, $VA = \frac{50m}{10s}$, त्यसैले VA = 5m/s हुन्छ ।
- दोस्रो विद्यार्थीलाई 50 m दुरी पार गर्न 20 s लाग्यो भने, उसको औसत गति 2.5 m/s हुन्छ । उनीहरू विपरीत दिशामा दौडेको हुनाले सापेक्षित गति (V_{AB}) = VA + VB = 5m/s + 2.5 m/s , त्यसैले सापेक्षित गति V_{AB} = 7.5 m/s हुन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- औसत गति भन्नाले के बुझिन्छ ? सापेक्षिक गति भनेको के हो ?
- औसत गति निकाल्ने सुत्र र यसको SI एकाइ के हो ?
- कक्षाका विद्यार्थीहरूमध्ये कसको औसत गति बढी रहेछ ?
- प्रवेग कसरी निकालिन्छ ?
- गतिह्रास भनेको के हो ? यो कुन समयमा हुने गर्छ ?

(घ) सन्दर्भ सामग्री

1. www.physicsclassroom.com/physics-Tutorial/1-D-kinematics
2. www.physicsclassroom.com/mmedia/kinema
3. www.schoolphysics.co.uk.age16-19mechainics/kinematics/text/relative-Velocity/index.html

एकाइ 3 **सरल यन्त्र (Simple Machine)**

अनुमानित घन्टी 5 (4*सैद्धान्तिक)* + 1 *प्रयोगात्मक)*

1. **सिकाइ उपलब्धि**

- उत्तोलकको परिचय दिई यसको कार्य सिद्धान्त वर्णन गर्न
- उत्तोलकको उदाहरण दिई यसमा हुने यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात र कार्यक्षमताको परिचय दिन
- उत्तोलकमा हुने यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात र कार्यक्षमता सम्बन्धी सरल गणितीय समस्याहरू समाधान गर्न

2. **विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री**

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	उत्तोलक (Lever) र यसको कार्य सिद्धान्त	केही उत्तोलकका उदाहरणहरूः कैँची, चम्चा, सरौता आदि ।
2	प्रयोगात्मक कार्य (उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त)	प्लास्टिकको 30 cm लामो बाक्लो स्केल, डट्पेन screw, तारको टुक्रा स्ट्यान्ड, ढकहरू आदि ।
3	उत्तोलकमा यान्त्रिक फाइदा र गति अनुपात	मार्कर पेन, चक डस्टर, यान्त्रिक फाइदा र गति अनुपात निकाल्ने प्रयोजनका लागि तयार पारिएका चित्र, चार्ट आदि ।
4	कार्यक्षमता र केही गणितीय समस्याहरू	कार्य क्षमता निकाल्ने प्रयोजनको लागि तयार पारिएका चार्ट आदि ।
5	सरल गणितीय समस्याहरू र समाधान	सरल गणितीय समस्या सम्बन्धी मेटाकार्डहरू आदि ।

3. **विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन**

दिन 1 : उत्तोलक र यसको कार्य सिद्धान्त

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- उत्तोलकको परिचय दिन र यसका उदाहरणहरू बताउन
- फलक्रम, लोड, इफोर्ट, लोड दुरीवा लोड बाहु र इफोर्ट बाहुको परिभाषा दिन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

- विद्यार्थीहरूलाई उत्तोलक र यसका प्रकार तथा प्रत्येक प्रकारको उदाहरणहरूको सम्बन्धमा कक्षा 7 मा पढेका आधारमा मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई मन्थन गरेको आधारमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । यसरी प्रस्तुत गर्दा नदोहोरिने गरी भन्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका कुराहरूलाई शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा उत्तोलक र यसका प्रकारको साथै उदाहरणहरू बताइदिनुहोस् ।
- कक्षाको आकार र विद्यार्थी सङ्ख्याको आधारमा (समावेशीताको आधारमा) विद्यार्थीहरूको समूह निमार्णगर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 3.1 अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र निम्न लिखित प्रश्नहरूमा छलफल गराउनुहोस् ।
  - सानो मानिसले ठुलो मानिसलाई कसरी सजिलै उठाउन सकेको होला ?
  - फलक्रम भनेको के हो ?
  - लोडदुरीर इफोर्ट दुरी भनेको के हो ?
  - उत्तोलकले कुन सिद्धान्तमा कार्य गर्छ ?
- विद्यार्थीहरूको छलफलमा सहजीकरण गर्दै उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त बताइदिनुहोस्
- पाठ्यपुस्तकको चित्र 3.2 शैक्षणिक पाटीमा बनाएर उत्तोलक र यसको विभिन्न भागहरू फलक्रम, इफोर्ट, लोडदुरी, इफोर्ट दुरी, लोडबाहु र इफोर्टबाहुको रेखाचित्र मार्फत परचिय दिँदै यसको अवधारणा प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।
- चित्र नं. 3.1 सँग आधारित प्रश्नका बारेमा छलफल गर्दै निम्न निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

इफोर्ट दुरी छोटो भएमा बढी इफोर्ट लाग्छ । लोडदुरी छोटो भएमा इफोर्ट गुणित हुन्छ र बढी लोड उठाउन कम इफोर्ट भए पनि पुग्छ ।   त्यसैले उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त : इफोर्ट × इफोर्ट दुरी = लोड × लोड दुरी हो ।

(ग) मूल्याङ्कन

- उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त लेख ।
- परिभाषा देऊ : (अ) फलक्रम (आ) इफोर्ट दुरी (इ) लोडदुरी
- एक पाङ्ग्रे ठेलागाडामा लोडलाई जति पाङ्ग्रातिर सारियो उति नै उचाल्न सजिलो हुन्छ, किन ?
- कपडा काट्ने कैँचीको धार लामो तथा फलाम काट्ने कैँचीको धार छोटो बनाइएको हुन्छ, किन ?

दिन : 2 उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त (प्रयोगात्मक कार्य)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- उत्तोलकको कार्य सिद्धान्तलाई प्रयोगद्धारा प्रदर्शन गरी निष्कर्ष निकाल्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1

- कक्षाको आकार र विद्यार्थी सङ्ख्याअनुसार समूह विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई पाठ्यपुस्तकमा भएको क्रियाकलाप 1 गर्न लगाउनुहोस् र सहजीकरण गनुहोस् । विद्यार्थीहरूलाई निम्नानुसारको प्रयोग गराउनुहोस् :

– एउटा 30 cm लामो बाक्लो स्केल लिएर त्यसको ठिक बिच अर्थात् 15 cm मा पर्ने गरी डटपेनको टुप्पो छिर्ने प्वाल बनाउन लगाउनुहोस् ।

– एउटा तारको टुक्रा उक्त प्वालमा छिराएर चित्रमा देखाए झैँ एउटा स्ट्यान्डमा अड्याएर सन्तुलन गराउन लगाउनुहोस् ।

– स्केलको दायाँ र बायाँ विभिन्न पिण्डहरू झुन्ड्याई सन्तुलन गराउन लगाउनुहोस् ।

– पिण्डलाई इफोर्टमा रूपान्तरण गर्न 1kg पिण्ड बराबर 10N इफोर्ट मान्ने कुरा बताउनुहोस् ।

– दायाँतिरको पिण्डलाई लोड र बायाँतिरको पिण्डलाई इर्फोट मान्नुहोस् ।

– लोडलाई फलक्रमबाट विभिन्न दुरीमा राखी इफोर्टले सन्तुलन गराउन लगाउनुहोस् ।

– इफोर्टलाई फलक्रमबाट विभिन्न दुरीमा राखी लोडले सन्तुलन गराउन लगाउनुहोस् ।

– यस प्रयोगको नतिजाको लागि तलको जस्तै तालिका बनाई भर्न लगाउनुहोस् ।

क.स.	बायाँतिर			दायाँतिर		
	इफोर्ट = ..=N	इफोर्ट दुरी = $\frac{cm}{100} = \cdots$मी.	इफोर्ट x इफोर्ट दुरी	लोड ..N	लोड दुरी. $\frac{cm}{100} = \cdots$मी.	लोड x लोड दुरी
1						
2						
3						
4						
5						

उपर्युक्त प्रयोगबाट निम्नलिखित निष्कर्षमा पुग्न सहयोग गर्नुहोस् ।

इफोर्ट x इफोर्ट दुरी = लोड x लोड दुरी

यसलाई उत्तोलकको सिद्धान्तभनिन्छ ।

इफोर्ट दुरी छोटो भएमा वा लोडदुरी लामो भएमा इफोर्ट बढी लाग्छ । इफोर्ट दुरी लामो भएमा वा लोडदुरी छोटो भएमा बढी लोड उठाउन कम इफोर्ट भए पनि हुन्छ । त्यसैले सबै उत्तोलकले यही सिद्धान्तको आधारमा कार्य गर्छन् ।

- प्राप्त नतिजाहरू तालिका बनाई भर्न लगाउनुहोस् र निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- 100 g पिण्ड बराबर कति इफोर्ट हुन्छ ?
- उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त के हो ?
- उत्तोलकमा लोड दुरी भन्दा इफोर्ट दुरी बढी भएमा के हुन्छ ?
- उत्तोलकमा लोड दुरी सँग इफोर्ट दुरी कुन अवस्थामा बराबर हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

विद्यालयमा सानो कक्षाका भाइबहिनीहरूले खेल्ने ढिकिच्याँउ (See-saw) का आधारमा उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त प्रमाणित गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 3 उत्तोलकको यान्त्रिक फाइदा (Mechanical advantage) र गति अनुपात (Veloacity ratio)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- यान्त्रिक फाइदा (M.A.) र गति अनुपात (V.R.) को परिभाषा दिन र सूत्र बताउन
- यान्त्रिक फाइदा र गति अनुपातबिच भिन्नता छुट्याउन
- यान्त्रिक फाइदा सँधै गति अनुपातभन्दा कम हुनाको कारण बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 यान्त्रिक फाइदा र गति अनुपातको परिचय र गणितीय समस्या

- विद्यार्थीहरूलाई पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 3.4 र 3.5 अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- अवलोकनपश्चात् यान्त्रिक फाइदा र गति अनुपातको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका पक्षहरूमा थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- चित्रको आधारमा यान्त्रिक फाइदा र गति अनुपातको सूत्र लेख्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

- चित्रको आधारमा सूत्र प्रयोग गरी यान्त्रिक फाइदा (M.A.) र गति अनुपात (V.R.) निकाल्न लगाउनुहोस् ।
- गति अनुपात निकाल्न सिकाउनुहोस् ।
- M.A. जहिले पनि V.R. भन्दा कम हुन्छ, किन ? भनी प्रश्न सोध्दै M.A. सधै V.R. भन्दा कम हुने तथ्यलाई कारणसहित स्पष्ट पार्न लगाउनुहोस् । तल दिइए झैँ निष्कर्ष दिनुहोस् ।
- M.A. र V.R. बिच भिन्नता लेख्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

1. $M.A. = \frac{Load}{Effort}$ 2. $V.R. = \frac{E.D.}{L.D.}$

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

(ग) मूल्याङ्कन

- उत्तोलकमा यान्त्रिक फाइदा भन्नाले के बुझिन्छ ? यसको सूत्र भन ।
- गति अनुपात भन्नाले के बुझिन्छ ? यसको सूत्र भन ।
- यान्त्रिक फाइदा जहिले पनि गति अनुपातभन्दा कम हुन्छ, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

आफ्नो घर वा समुदायको वरपर ठुला ठुला ढुङ्गाहरू एक ठाउँबाट अर्को ठाउँ लैजान वा सार्न मानिसहरू गलको प्रयोग गरेका हुन्छन् । गलको प्रयोग गरी विभिन्न पिण्डहरू सार्दा वा उठाउँदा गलमा हुने यान्त्रिक फाइदा वा गति अनुपात कसरी निकालिन्छ ? अवलोकन गरी प्रतिवेदन प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 4 उत्तोलकको कार्यक्षमता (Efficiency) र केही गणितीय समस्याहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- लागत कार्य, उत्पादित कार्य र कार्यक्षमताको परिभाषा दिई सूत्र भन्न
- उत्तोलकको कार्यक्षमता जहिले पनि 100% भन्दा कम हुने तथ्यको कारणसहित बताउन
- उत्तोलकको कार्यक्षमता हिसाब गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

- पूर्व कक्षाहरूमा अध्ययन गरेका यान्त्रिक फाइदा (M.A.), गति अनुपात (V.R) को परिभाषा र सूत्रलाई प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् ।
- लागत कार्य, उत्पादित कार्य, लोडदुरी र इफोर्ट दुरीका बारेमा पुनर्स्मरण गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र लागत कार्य, उत्पादित कार्य, इफोर्ट, लोड, इफोर्ट दुरी, लोड दुरी र कार्यक्षमता सम्बन्धी लेखिएका मेटाकार्डहरूलाई वितरण गरी समूहमा छलफल गराउनुहोस् ।
- छलफल पश्चात् लागत कार्य, उत्पादित कार्य, लोड, इफोर्ट, इफोर्ट दुरी, लोड दुरी र कार्यक्षमताबिचको सम्बन्ध बताउन लगाउनुहोस् ।
- लोड र लोड दुरीको आधारमा उत्पादित कार्य, इफोर्ट र इफोर्ट दुरीको आधारमा लागत कार्यको परिभाषा प्रष्ट पार्नुहोस् ।
- कक्षामा दृष्टिविहीन वा सिकाइ ढिला भएका विद्यार्थीहरू भएमा प्रश्न पटक पटक दोहोऱ्याएर बुझाउनुहोस् ।
- तत्पश्चात् यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात र कार्यक्षमताबिचको सम्बन्ध प्रष्ट पारी कार्यक्षमता निकाल्ने सूत्र प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

  कार्यक्षमता (Efficiency)(n) = $\frac{M.A}{V.R} \times 100\% = \frac{output\ work}{input\ work} \times 100\%$
- एउटा उत्तोलकमा 300 न्युटनको लोड उठाउन 100 न्युटन इफोर्ट लाग्छ । यदि इफोर्ट 60 दुरी पार गर्दा लोडले 2 m दुरी पार गर्छ भने त्यसको यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात र कार्यक्षमता कति कति होला ? यस प्रश्नको चित्रद्वारा चरणगत रूपमा समाधान गरिदिनुहोस् ।
- माथि उल्लिखित समस्या जस्तै विभिन्न फरक फरक गणितीय समस्याको विकास गरी समूहगत रूपमा छलफल गरी समाधान गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

निम्न प्रश्नहरू लगायत अन्य प्रश्नहरू सोधेर मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

- कार्यक्षमतालाई कुन अक्षरले जनाइन्छ ?
- कार्यक्षमता भनेको के हो ? यो निकाल्ने सूत्र भन ।
- उत्तोलकको कार्यक्षमता सँधै 100% भन्दा कम हुन्छ, किन ?
- यन्त्रको कार्यक्षमता बढाउन कुनै 2 ओटा उपायहरू लेख ।

(घ) परियोजना कार्य

घर वा समुदायको वरपर नजिकै रहेका मेसिन (कुट्ने, पिस्ने, वा अन्य) को अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । मसिन सञ्चालकलाई आवश्यक कुरा सोधी यसको M.A र V.R कति छ ? निकाली कार्यक्षमता पत्ता लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 5 सरल गणितीय समस्याहरू र समाधान

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- उत्तोलकमा हुने यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात र कार्यक्षमता सम्बन्धी सरल गणितीय समस्याहरू समाधान गर्न
- उत्तोलकको कार्य सिद्धान्त सम्बन्धी सरल गणितीय समस्याहरू हल गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप

- सर्वप्रथम पूर्व कक्षामा अध्ययन गरेको निम्न कुराहरू बुँदागत रूपमा पुनरावृत्ति गराउनुहोस् ।
  लोड, इफोर्ट, लोडदुरी, इफोर्टदुरी, यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात, लागत कार्य, उत्पादित कार्य, कार्य क्षमता आदि ।
- त्यसपछि सूत्रको प्रयोगलाई थप स्पष्ट पार्दै समस्याको समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।

समस्या 1 : 600 N तौल भएकी सिर्जना र 300 N तौल भएको सुजन मिलेर ढिकिच्याउँ खेल्न थाले । सिर्जना फलक्रमबाट 2m टाढा बसेकी भए उनलाई सन्तुलन गर्न सुजन फलक्रमबाट कति टाढा बस्नुपर्ला ?

यहाँ , लोड = 600 N　　　　लोडदुरी = 2m

इफोर्ट = 300 N　　　　इफोर्टदुरी = ¿

उत्तोलकको कार्य सिद्धान्तअनुसार ,

इ.× इ. दु. = लो.× लो. दु.

Or, 300 × इ. दु. = 600 × 2

∴ इ. दु. = 4m.

समस्या 2: 1 मिटर लामो उत्तोलक प्रयोग गरी 600 N लोड उठाउन 200 N इफोर्ट लाग्यो । यदि फलक्रम लोडबाट 20 cm टाढा भएमा त्यसको यान्त्रिक फाइदा, गति अनुपात र कार्यक्षमता कति कति होला ?

यहाँ, लोड = 600 N

इफोर्ट = 200 N

उत्तोलकको लम्बाइ = 1m = 100 cm

लो. दु. =20 cm

इ. दु. = (100-20) = 80 cm

सूत्रअनुसार,

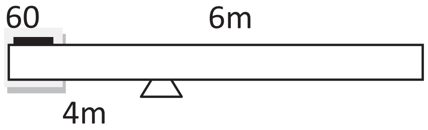
$$M.A = \frac{\text{लोड (L)}}{\text{इफोर्ट (E)}} \qquad V.R = \text{इ. दू / लो. दु.}$$

$$= \frac{600}{200} = 3 \qquad = 80/20 = 4$$

$$X = \frac{M.A}{V.R} \times 100\% = \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$$

(ग) मूल्याङ्कन

- अभ्यासको प्रश्न नं. 7 को (घ) हल गर्न लगाउनुहोस् ।
- उदाहरण 1 जस्तै कुनै समस्या लेखी विद्यार्थीलाई हल गर्न भन्नुहोस् ।
- तलको चित्रको अध्ययन गराई उत्तोलकको कार्यक्षमता पत्ता लगाउन दिनुहोस् ।



(घ) थप अध्ययन सामग्री

पूर्ण यन्त्र (Perfect or Ideal Machine) :

100% कार्यक्षमता भएको सरल यन्त्रलाई पूर्णयन्त्र भनिन्छ । विज्ञानमा पूर्णयन्त्रको कल्पना गरिन्छ तर दैनिक जीवनमा पूर्णयन्त्र पाउन सम्भव छैन । कुनै पनि यन्त्रद्वारा कार्य गर्दा घर्षणको कारणले तापशक्तिमा रूपान्तरित भई लागत कार्यको केही अंश खेर जान्छ र उत्पादित कार्य सँधै लागत कार्यभन्दा कम हुन्छ । फलस्वरूप यन्त्रको कार्यक्षमता जहिले पनि 100% भन्दा कम हुन्छ अर्थात पूर्णयन्त्र हुन सक्दैन । दैनिक जीवनमा यन्त्रको कार्यक्षमता बढाउन तेल, ग्रिज, वाक्स (wax) जस्ता चिप्लो पदार्थहरूको प्रयोग गरिन्छ ।

(ङ) सन्दर्भ सामग्री

www.tutorvista.com/content/physics-i/power-energy-machines/simple machines.php

एकाइ 4 चाप (Pressure)

अनुमानित घन्टी 6 (5 सैद्धान्तिक + 1 प्रयोगात्मक)

1. **सिकाइ उपलब्धि**

- वायुमण्डलीय चापको परिचय दिन र यसको महत्त्व वर्णन गर्न
- तरल पदार्थको चापको परिचय दिन
- तरलको चाप नाप्ने सूत्र बनाई (derive) गणितीय समस्याहरू समाधान गर्न
- वस्तुको घनत्व र सापेक्षिक घनत्वको परिचय दिई सूत्र लेख्न
- घनत्वको आधारमा वस्तुको उत्रने र डुब्ने क्रिया व्याख्या गर्न
- घनत्व सम्बन्धी साधारण गणितीय समस्या समाधान गर्न

2. **विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री**

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	वायुमण्डलीय चाप र यसको महत्त्व	गिलास, कार्डबोर्ड, पानी, प्लास्टिक वा छ्वालीको पाइप, टिनको बट्टा, स्प्रिट ल्याम्प वा ग्याँस बर्नर, चार्टपेपर
2	तरल पदार्थको चाप र यसको मापन	तरल पदार्थको चाप मापन गर्ने उपकरणहरू
3	तरल पदार्थका गुणहरू	मिनरल वाटर वा पोलिथिनको भाँडो, टेप, प्लास्टिकको बोटल, सियो
4	वस्तुको घनत्व र सापेक्षित घनत्व	पानी, बालुवा, बराबर साइज र नियमित आकारका दुईओटा भाँडाहरू, भौतिक तराजु
5	उत्रने र डुब्ने क्रिया	बिकर, पानी, काठको टुक्रा, प्लास्टिक, इरेजर, फलामको टुक्रा, ढुङ्गाको टुक्रा, नुन, अन्डा
6	प्रयोगात्मक क्रियाकलाप	प्लास्टिकको झोला, सियो, बाल्टिन, सिसी, बेलुन

3. **विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन**

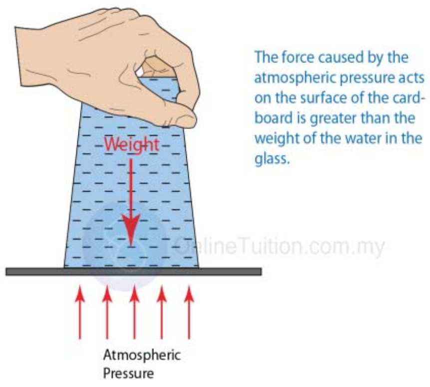
दिन 1. वायुमण्डलीय चाप र यसको महत्त्व

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- वायुमण्डलीय चापको परिचय दिन
- वायुमण्डलीय चाप हुन्छ भन्ने कुरा प्रयोगद्वारा सिद्ध गर्न
- वायुमण्डलीय चापको महत्त्व वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 हावाको चाप प्रदर्शन (क)



- एउटा गिलासमा पानी भरी यसको मुखमा एउटा कार्डबोर्डले वा बाक्लो कागजको टुक्राले हावा नछिर्ने गरी छोप्नुहोस् ।
- एउटा हातले गिलासको पिँधमा र अर्को हातले कार्ड बोर्डलाई समातेर गिलासलाई घोप्ट्याउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई POE(Predict, Observe and Evaluate) रणनीति प्रयोग गर्नुहोस् ।
- सबै विद्यार्थीहरूलाई भविष्यवाणी गर्न लगाइसकेपश्चात् कार्डबोर्डमा लगाइएको हात हटाउनुहोस् ।
- यो क्रियाकलाप समूहगत रूपमा विद्यार्थीहरूलाई पनि गराउनुहोस् ।
- हात हटाउँदा घटेको घटनाको बारेमा विद्यार्थीहरूलाई छलफल गराई निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरको साथ निम्न निष्कर्ष बताउनुहोस् ।

- गिलासका मुखमा राखेको कार्डबोर्ड खस्दैन । यसले पानीलाई अड्याएर राख्छ ।
- हावाको चापले गर्दा नै पानी नखसी कार्डबोर्ड अडिन सकेको हो ।

क्रियाकलाप 2 हावाको चाप प्रदर्शन (ख)

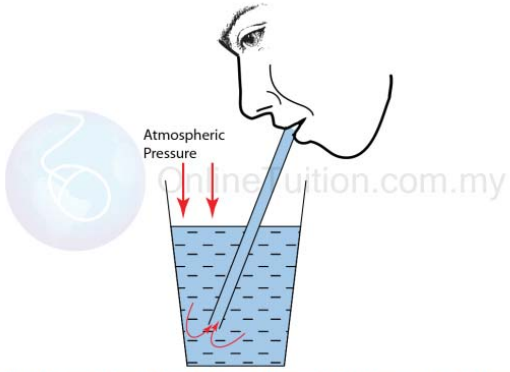
- बिर्को लगाउन मिल्ने एउटा टिनको बट्टा लिएर त्यसमा अलिकति पानी राखेर तताउनुहोस् ।
- बट्टाभित्रको पानी उम्लेर बाफ बाहिर जान थालेपछि त्यसमा हावा नछिर्ने गरी राम्ररी बिर्को लगाउनुहोस् ।
- अब बट्टालाई तताउन छोडेर बाहिर राख्नुहोस् र त्यसको बाहिर चिसो पानी खन्याउनुहोस् ।

- यस क्रियाकलापमा पनि क्रियाकलाप **1** मा प्रयोग गरिएको रणनीति **POE** प्रयोग गर्नुहोस् र निष्कर्ष बताउनुहोस् । यो क्रियाकलाप समूहगत रूपमा गराउनुहोस् ।

निष्कर्ष : बट्टा कुच्चिन थाल्छ । बट्टाभित्र र बाहिरको हावाको चाप फरक परेर बट्टा कुच्चिएको हो । बट्टालाई तताउनुभन्दा पहिले यसभित्र र बाहिरको हावाको चाप बराबर थियो । त्यसैले बट्टामा कुनै असर परेको थिएन । जब बट्टामा पानी भरेर तताइयो तब त्यसभित्रको हावा तापले हलुका भई बाहिर निस्कियो र हावा कम भयो । बट्टामा बिर्को लगाएपछि बाहिरबाट हावा भित्र छिर्न पाएन । बट्टा चिस्याएपछि भित्रको चिसो हावाको आयतन घट्यो र भित्रको चाप कम हुन गयो । फलस्वरूप बट्टाभित्रको हावाको चापभन्दा बाहिरको हावाको चाप बढी भयो र हावा भित्र पस्न खोज्दा बट्टा कुच्चियो ।

क्रियाकलाप 3 हावाको चाप प्रदर्शन (ग)

- एउटा गिलासमा पानी लिनहोस् र एउटा प्लास्टिक वा छ्वालीको सानो पाइप गिलासमा राख्नुहोस् ।
- पाइपभित्रको हावा मुखले बिस्तारै तान्दा के हुन्छ होला ? POE रणनीति प्रयोग गर्नुहोस् ।
- अब पाइपभित्रको हावा मुखले विस्तारै तान्नुहोस् ।
- अन्तमा विद्यार्थीहरूको प्रस्तुत गरेका निष्कर्षहरूलाई समेट्दै निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।



When a person suck through the straw, the pressure in the straw become low. The atmospheric pressure outside which is higher will force the water into the straw and consequently into the mouth.

निष्कर्ष : पाइपभित्रको हावा मुखले तान्दा पाइपमा हावाको चाप कम हुन जान्छ । बाहिरी वायुमण्डलीय चापले गर्दा गिलासको पानी पाइपभित्र पस्छ । यसले गर्दा तान्ने मानिसको मुखमा पानी आउँछ । यसैगरी कलममा मसी भर्दा वा डाक्टरले सिरिन्जमा औषधी भर्दा कलम वा सिरिन्जभित्र र बाहिरको चापमा भिन्नता हुन्छ । फलस्वरूप कलममा मसी तथा सिरिन्जमा औषधी भरिन्छ ।

क्रियाकलाप 4   वायुमण्डलीय चापको परिचय र महतत्व

- माथिका तिन ओटा क्रियाकलापहरूको आधारमा उत्तर दिने गरी विद्यार्थीहरूलाई निम्नानुसार प्रश्नहरू गर्दै प्रश्नोत्तर विधिद्वारा वायुमण्डलीय चापबारे छलफल गराउनुहोस् ।

  (क) वायुमण्डल भनेको के हो ?

  (ख) हावालाई देख्न नसकिएता पनि के हावाको चाप हुन्छ ?

  (ग) वायुमण्डलीय चाप भनेको के हो ?

- विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तरलाई सहजीकरण गर्दै थप प्रष्ट पारिदिनुहोस् र वायुमण्डलीय चाप सम्बन्धी निष्कर्ष दिनुहोस् ।
  निष्कर्ष : पृथ्वीको वरिपरिको हावाले ढाकेको भागलाई वायुमण्डल भनिन्छ भने पृथ्वीको सतहमा एकाइ क्षेत्रफलमा पर्ने हावाको चापलाई नै वायुमण्डलीय चाप भनिन्छ ।
- कक्षाको आकार र विद्यार्थी सङ्ख्याअनुसार समूह विभाजन गरी माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरू र अनुभवहरूको आधारमा वायुमण्डलीय चापको महत्त्वको सूची तयार गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेट्दै श्रव्यदृश्य सामग्रीको माध्यमबाट वायुमण्डलीय चापको महत्त्व प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- वायुमण्डलीय चाप भनेको के हो ? समुद्री सतहमा यसको मान कति हुन्छ ?
- हावाको चाप हुन्छ भन्ने कुरा प्रयोगद्वारा कसरी सिद्ध गर्न सकिन्छ ?
- तताएको भाँडोमा चिसो पानी हाल्दा भाँडा कुच्चिन्छ, किन ?
- खाली गिलासलाई सिधा घोप्टो पारेर पानीमा डुबाउँदा डुब्दैन, किन ?
- वायुमण्डलीय चापमा आधारित 4 ओटा उपकरणहरू लेख । साथै वायुमण्डलीय चाप किन महत्त्वपूर्ण छ, वर्णन गर ।

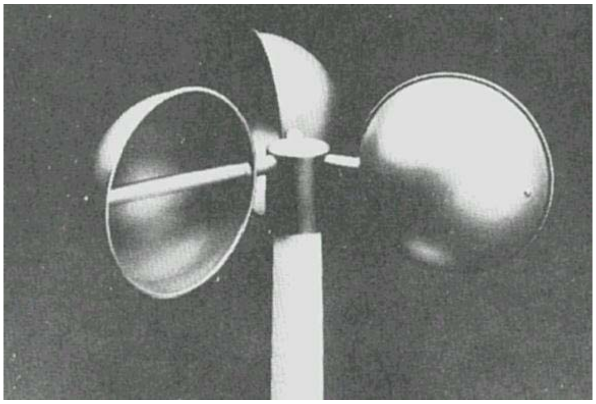
(घ) परियोजना कार्य

स्थानीय गाउँ, टोलतिर भएका साइकल मर्मत केन्द्र र पानी तान्ने मोटर (पम्प) को वर्कसपमा गई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । अवलोकनपश्चात् साइकलमा हावा भर्ने पम्प र पानी तान्ने पम्प कुन सिद्धान्तमा आधारित छन् र तिनीहरूले कसरी काम गर्छन् ? त्यहाँ काम गर्ने व्यक्तिसँग सोधी प्रतिवेदन तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) शिक्षकका लागि थप पृष्ठपोषण

The principle parameters which we study in relation to "weather" and "climate" are:

(i) Air temperature
(ii) Air pressure
(iii) Humidity
(iv) Clouds - existence of, types
(v) Precipitation (rain, snow hail etc.)
(vi) Visibility
(vii) Wind
(viii) Solar radiation



Psychrometer: Another important option which may be used to measure humidity is the Psychrometer. The instrument shown here has the full name of the *Assmann ventilated psychrometer*. A spring-driven motor, wound up by a key at the bottom, operates a fan that draws air across the bulbs of two thermometers. The bulb of one of the thermometers is covered with a muslin wick, which is moistened with distilled water. This wet-bulb thermometer is cooled by evaporation (due to the air stream passing over it, which is generated by the fan) to a value below the temperature shown by the dry-bulb thermometer. The computation of the humidity is carried out by comparing the two readings of the thermometers, since the difference between them depends on humidity and pressure (the pressure is measured independently using a barometer). In fact the Assmann ventilated psychrometer was actually developed to be a portable instrument, to be flown on balloons - something that the hygrometers could not be used for.

दिन 2 तरल पदार्थको चाप र यसको मापन

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- तरल पदार्थको चापको परिचय दिन
- तरलको चाप पत्ता लगाउने सूत्र स्थापित गर्न
- सूत्र प्रयोग गरी सरल गणितीय समस्याहरू हल गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 तरलको चाप

- तरल पदार्थको आफ्नो तौलले गर्दा प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा पैदा गर्ने बललाई तरलको चाप भनिन्छ भनी देखाउन एउटा बिकरमा आधा जति पानी भरी उक्त बिकरको पिँधमा पानीले दिने चाप सम्बन्धमा छलफल गराउनुहोस् र निम्न सम्बन्ध प्रमाणित गरिदिनुहोस् । $p = hdg$
- आधारको क्षेत्रफल 'A' भएको भाँडाको उचाइ 'h' सम्म घनत्व 'd' भएको तरल पदार्थ राख्नुहोस् । हामीलाई थाहा छ, तरल पदार्थले यसको पिँधमा दिने चाप भनेको प्रति एकाइ क्षेत्रफलमा लम्ब रूपले पर्ने बल हो । तसर्थ

$$\text{तरल पदार्थको चाप (P)} = \frac{\text{तरल पदार्थको तौल (w)}}{\text{पिँधको सतहको क्षेत्रफल (A)}}$$

$$= \frac{\text{पिण्ड } (m) \, x \text{ गुरुत्व प्रवेग } (g)}{A}$$

जहाँ, w = mg हुन्छ ।

$$= \frac{\text{घनत्व } (d)\ x \text{ आयतन } (v)\ x\ g}{A}$$

जहाँ, पिण्ड (m) = आयतन x घनत्व (d)

$$= \frac{d \times v \times g}{A}$$

$$= \frac{d \times A \times h \times g}{A}$$

P = hdg

तसर्थ तरल पदार्थको चाप तरलको गहिराइ वा उचाइ, तरलको घनत्व र गुरुत्व प्रवेगमा निर्भर रहन्छ भनी प्रष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 तरप पदार्थको चापको मापन सम्बन्धी गणितीय समस्या

- तरल पदार्थको चापको मापन सम्बन्धी गणितीय समस्या तयार गरी सूत्रअनुसार चरणवद्ध रूपमा विद्यार्थीहरूलाई प्रश्न सोध्दै समस्याको समाधान गर्नुहोस् ।
- प्रश्न : एउटा इनारमा 10 m गहिराइसम्म पानी छ भने इनारको पिँधमा पानीले दिने चाप कति होला ?

यहाँ, पानीको गहिराइ (h) = 10 m

पानीको घनत्व (d) = 1000 kg/m^3

गुरुत्वप्रवेग (g) = 9.8 m/s^2

पानीले दिने चाप (P) = ?

सूत्रानुसार,

P = hdg

= 10 × 1000 × 9.8

= 98,000 Pa

तसर्थ : इनारको पिँधमा पानीले दिने चाप 98,000 Pa भयो ।

- विद्यार्थीहरूलाई सङ्ख्याअनुसार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहको लागि गणितीय समस्या सिर्जना गरी समाधान गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । समस्या विकास गर्दा फरक फरक समूहको लागि फरक प्रकृतिको बनाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- तरल पदार्थको चाप भनेको के हो ? तरलले दिने चाप पत्ता लगाउने सूत्र भन्नुहोस् ।
- $P = hdg$ लाई स्थापित गर ।
- एउटा इनारमा 20m गहिराइसम्म पानी छ भने उक्त पानीले दिने चाप हिसाब गर । । $(g = 9.8m/s^2)$
- एउटा 10 m×8m×6m नाप भएको ट्याङ्कीमा आधा पानी भर्दा पिँधमा पर्ने चाप हिसाब गर ।

(घ) थप जानकारी

- गुरुत्व प्रवेग (g) = पृथ्वीको गुरुत्वबलले गर्दा उत्पन्न हुने प्रवेग, $g = 9.8m/s^2$
- पानीको घनत्व एस आइ एकाइमा $1000kg/m^3$ हुन्छ भने सिजिएस एकाइमा $1gm/cm^3$ हुन्छ ।

दिन 3 तरल पदार्थका गुणहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- तरल पदार्थका गुणहरू बताउन
- तरल पदार्थका गुणहरू प्रयोगद्वारा पुष्टि गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 पानीको shape र size

- पानीलाई एउटा सिसाको गिलास, अङ्खरा, बोतल र जगमा छुट्टाछुट्टैराखेर देखाउनुहोस् । पानीको आकार कस्तो हुँदो रहेछ ? प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- पानीको आफ्नै shape र size हुँदैन तर जस्तो shape र size को भाँडामा राखियो सोही जस्तो देखिन्छ भनी र तरल पदार्थको आफ्नै shape र size हुन्न भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 तरल पदार्थका चापका विशेषताहरू

- घरायसी कामकाजको लागि पानी ट्याङ्की किन उचाइमा राखिएको होला भनी कौतुहल पैदा गर्ने प्रश्न विद्यार्थीहरूलाई राख्नुहोस् अनि p र h को सम्बन्ध प्रष्ट पार्दै विद्यार्थीहरूलाई तरल पदार्थको गुण सम्बन्धी आफूले जानेका र अनुभव गरका कुराहरू भन्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरको साथ तरल पदार्थले दिने चापका विशेषताहरू स्पष्ट पार्नुहोस् ।

- तरल पदार्थको चापका विशेषतासँग आधारित दैनिक जीवनका घटनाहरू कारणसहित प्रष्ट पार्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 तरल पदार्थको गहिराइ बढेअनुसार यसले दिने चाप पनि बढ्छ भन्ने कुराको प्रदर्शन

- पानी राख्ने पोलिथिन वा मिनरल वाटरको बोटल वा गोल्टिनको बट्टा लिनुहोस् र त्यसको विभिन्न उचाइमा तिन ओटा प्वालहरू बनाउनुहोस् ।
- ती प्वालहरूलाई टेपले राम्रोसँग बन्द गरी त्यस भाँडामा पानी भर्नुहोस् र सबै प्वालहरू एकैसाथ खोल्दा के घटना घट्छ होला ? POE तरिका प्रयोग गरी अनुमान र निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

निष्कर्ष : यस प्रयोगमा सबैभन्दा तलको प्वालबाट पानी जोडले बाहिर आउँछ । त्यसपछि क्रमशः माथिको प्वालमा कम जोडले आएको देख्न सकिन्छ । यस प्रयोगले तरल पदार्थको चाप गहिराइ बढेअनुसार बढ्दै जान्छ भन्ने कुरा पुष्टि गर्दछ । त्यसैले धेरै गहिरा नदीहरूमा बाँध बनाउँदा पिँध फराकिलो र बलियो बनाइन्छ ।

क्रियाकलाप 4 तरल पदार्थले चारैतिर लम्बरूपले चाप दिन्छ भन्ने कुराको प्रदर्शन

- एउटा प्लास्टिकको झोला लिनुहोस् र त्यसमा सियोले चारैतिर मसिना प्वाल बनाउनुहोस् ।
- अब त्यसमा पानी भरेर बिस्तारै झोलाको मुख बन्द गरी हातले अठ्याउँदा के घटना घट्छ होला ? एयभ तरिका प्रयोग गरी निष्कर्ष दिन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवका आधारमा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

निष्कर्ष : सबै प्वालहरूबाट समान रूपले पानी बाहिर आएको देखिन्छ । यसबाट तरल पदार्थले चारैतिर बराबर चाप दिन्छ भन्ने कुरा प्रमाणित हुन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- तरल पदार्थको चापसम्बन्धी गुणहरू के के हुन् ?
- खोलामा बाँध बनाउँदा बाँधको पिँध बाक्लो बनाइन्छ, किन ?
- क्रियाकलाप **3** मा सबैभन्दा तलको प्वालबाट पानी जोडले बाहिर आउनुको कारण के हो ?
- हाम्रो टाउकामा भन्दा खुट्टामा बढी रक्तचाप हुन्छ, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

- शैक्षिक अवलोकन भ्रमणको रूपमा तपाइँको क्षेत्र नजिकैको सिँचाइ आयोजना वा जलविद्युत् आयोजना घुम्न लैजानुहोस् र बाँधको अवलोकन गरी बाँधको पिँध फराकिलो र बलियो बनाइनुको कारणबारे छलफल गरी प्रतिवेदन प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- आफ्नो विद्यालय क्षेत्रका अग्ला घरहरूमा गई माथिल्लो तल्लामा र तल्लो तल्लामा आउने पानीको मात्रा अवलोकन गरी घटनालाई कारणसहित प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) शिक्षकका लागि थप पृष्ठपोषण

Why is there more blood pressure in the feet than the brain?

The answer is GRAVITY. Blood pressure is the pressure exerted by the column of blood on the blood vessel walls. Blood pressure depends on the force by which the heart pumps the blood. We can give a simple example to explain. Imagine that we have two water tanks in our house. One is on the terrace, other one is in the basement. Both the tanks get water from a common water pump. So which tank gets water with greater force? It is the tank in the basement. Now consider the basement tank as feet, and terrace tank as brain.. And heart as water pump. The feet will have a greater BP than the brain.

दिन 4 वस्तुको घनत्व र सापेक्षित घनत्व

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- वस्तुको घनत्व र सापेक्षित घनत्वको परिचय दिई सूत्र लेख्न
- घनत्व सम्बन्धी साधारण गणितीय समस्या समाधान गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 घनत्वको परिचय

- एउटा पानीको जग वा बोतलमा पूरै पानी भर्न लगाई उठाउन लगाउनुहोस् ।
- फेरि सो पानी फ्याँकी त्यसमा पूरै बालुवा भर्न लगाई उठाउन लगाउनुहोस् र सोध्नुहोस् । उक्त जगमा कुन वस्तु हालेको अवस्थामा हलुको र गह्रौं भयो ?
- विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरको साथ निम्न निष्कर्ष बताउनुहोस् ।
  निष्कर्ष : वास्तवमा वस्तुको खँदिलोपना नै घनत्व हो । वस्तुको जति खँदिलोपना बढ्छ त्यसको घनत्व त्यति नै बढी हुन्छ । जस्तो काठको भन्दा फलाम वा धातुको खँदिलो पन बढी भएकोले काठको भन्दा फलाम वा धातुको घनत्व बढी भएको हो ।
- निम्न प्रश्न सोधी वस्तुको घनत्व सम्बन्धमा थप प्रष्ट पार्न लगाउनुहोस् :

– एकबोरा सिमेन्ट र एकबोरा धान भरेर उचाल्दा कुन गह्रौं लाग्छ, किन ?
– 5 kg फलाम र 5 kg कपासमध्ये कुन चाहिँ हलुका हुन्छ, किन ?
- छलफलमा सहजीकरण गर्दै कुनै वस्तु गह्रौं वा हलुका छुट्याउनुको लागि एकाइ आयतन भएको वस्तुको पिण्ड वा घनत्व थाहा पाउनुपर्ने कुरा बताइदिनुहोस् ।
- छलफलपछि वस्तुको घनत्वको परिभाषा, सूत्र, एकाइ शैक्षणिक पाटीमा लेखी प्रष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 वस्तुको घनत्व र सापेक्षित घनत्व सम्बन्धी गणितीय समस्या र समाधान

- वस्तुको घनत्व पत्ता लगाउनको लागि पाठ्यपुस्तकको पृ.सं. 33 को उदाहरण तिनमा उल्लिखित समस्या शैक्षणिक पाटीमा लेख्नुहोस् र सूत्र अनुसार चरणवद्ध रूपमा समाधान गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई वस्तुको घनत्व निकाल्ने सम्बन्धी फरक फरक समस्या तयार गरी समूहमा छलफल गरी समाधान गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको पृ.सं. 33 को क्रियाकलाप 6 गराउनुहोस् । दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूलाई व्याख्यात्मक विधि अपनाउनुहोस् ।
- सापेक्षित घनत्व भनेको सम्बन्धमा सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभवआदानप्रदान गर्ने तरिका प्रयोग गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त प्रस्तुतिको आधारमा सापेक्षित घनत्वको परिभाषा दिई सूत्र बताइदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- वस्तुको घनत्व भनेको के हो ? घनत्वको S.I एकाइ र C.G.S. एकाइ लेख ।
- सापेक्षित घनत्त भनेको के हो ? सापेक्षित घनत्व कसरी निकालिन्छ ?
- 5 m^3 आयतन भएको बरफको ढिक्काको पिण्ड कति हुन्छ ?
  (बरफको घनत्व = 920 kg/m^3)

(घ) परियोजना कार्य

खाने तेल वा चाउचाउको एउटा बाकसलाई समतल सतहमा राखेर विद्यार्थीलाई आयतन पत्ता लगाउन र प्रत्येकको घनत्व निकाल्न हिसाब गर्न लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

The **density**, or more precisely, the **volumetric mass density**, of a substance is its mass per unit volume. The symbol most often used for density is ***ρ*** (the lower case Greek letter rho), although the Latin letter *D* can also be used.

पिण्डः Mass is a property of a physical body. It is the measure of an object's resistance to acceleration (a change in its state of motion) when a net force is applied. It also determines the strength of its mutual gravitational attraction to other bodies. The basic SI unit of mass is the kilogram (kg).

दिन 5 उत्रने र डुब्ने (Floating and sinking) क्रिया

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- घनत्वको आधारमा वस्तुको उत्रने र डुब्ने क्रिया व्याख्या गर्न
- पानीमा उत्रने र डुब्ने वस्तुहरूको उदाहरण दिन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 उत्रने र डुब्ने वस्तुको प्रदर्शन र व्याख्या

- पाठ्यपुस्तकमा भएको क्रियाकलाप 8 अनुसार सङ्कलित वस्तुहरूलाई पालैपालो बिकरमा भएको पानीमा राखेर कुन वस्तु पानीमा उत्रन्छ र कुन डुब्छ, विद्यार्थीहरूलाई प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- प्रदर्शन गर्ने सम्बन्धमा **POE** तरिका प्रयोग गर्नुहोस् ताकि विद्यार्थीहरूमा सोच्ने, अनुमान गर्ने र निष्कर्ष निकाल्ने बानीको विकास होस् ।
- विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरको साथ निष्कर्ष वा नतिजालाई तालिका बनाई भर्न लगाउनुहोस् ।
- उनीहरूबाट प्राप्त निष्कर्ष सही वा गलत के छ भनी छुट्याइदिनुहोस् । त्यसपछि आवश्यक पृष्ठपोषण गर्दै निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।
- निष्कर्ष : उत्रने र डुब्ने क्रिया वस्तुको घनत्वमा भर पर्छ । पानीमा डुब्ने वस्तुहरूको घनत्त्व पानीको भन्दा बढी हुन्छ । त्यस्तै पानीमा उत्रने वस्तुहरूको घनत्व पानीको भन्दा कम हुन्छ ।

क्रियाकलाप 2 पानीमा डुब्ने वस्तु र घनत्वबिचको सम्बन्ध प्रदर्शन

- पाठ्यपुस्तकमा भएको क्रियाकलाप 9 को प्रयोग गरी विद्यार्थीलाई प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

  प्रदर्शन पश्चात निम्न निष्कर्ष लेखी व्याख्या गरिदिनुहोस् ।
- पानीभन्दा बढी घनत्व भएको वस्तु पानीमा डुब्छ तर पानीभन्दा कम घनत्व भएको वस्तु पानीमा उत्रिन्छ । उत्रने र डुब्ने क्रिया वस्तुको घनत्त्वमा भर पर्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- पानीमा डुब्ने र उत्रने वस्तुहरूको 3/3 ओटा उदाहरण भन ।
- पानीमा मट्टीतेल मिसाउँदा कुन पदार्थ तैरिन्छ, किन ?
- कस्ता वस्तुहरू पानीमा उत्रन्छन् ?
- शुद्ध पानीमा राखेको अन्डा पानीमा डुब्छ तर नुनपानीको गाढा घोलमा राखेको अन्डा उत्रिन्छ, किन ?
- नदीमा पौडी खेल्नुभन्दा समुद्रको पानीमा पौडी खेल्न सजिलो हुन्छ, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

नुनको मात्रा बढाउँदै जाँदा कुखुराको अन्डा उत्रने क्रिया प्रयोग गरी निष्कर्ष निकाल ।

(ङ) शिक्षकका लागि थप पृष्ठपोषण : डुब्ने र उत्रने क्रिया पदार्थको घनत्वमा भर पर्छ ।

केही तरल पदार्थको घनत्व तल दिइएको छ :

Liquid	Temperature (oC)	Density (kg/m3)
Acetic Acid	25	1049
Alcohol, ethyl (ethanol)	25	785.1
Alcohol,methyl (methanol)	25	786.5
Alcohol,propyl	25	800
Ammonia (aqua)	25	823.5
Automobile oils	15	880 - 940
Beer (varies)	10	1010
Bromine	25	3120
Carbolic acid	15	956
Chloroform	20	1489
Citric acid, 50% aqueous solution	15	1220
Coconut oil	15	924
Crude oil, 48^{o} API	$60^{o}F$	790
Crude oil, Mexican	$60^{o}F$	973
Diesel fuel oil 20 to 60	15	820 - 950
Diethyl ether	20	714
Ethane	-89	570
Ether	25	713.5
Formaldehyde	45	812
Formic acid 10% concentration	20	1025
Formic acid 80% concentration	20	1221
Fuel oil	$60^{o}F$	890
Gasoline, Vehicle	$60^{o}F$	737
Gas oils	$60^{o}F$	890
Glucose	$60^{o}F$	1350 - 1440

Liquid	Temperature (oC)	Density (kg/m3)
Glycerine	25	1259
Glycerol	25	1126
Heating oil	20	920
Kerosene	$60^{o}F$	820.1
Mercury		13590
Methane	-164	465
Milk	15	1020 - 1050
Nitric acid	0	1560
Oil of resin	20	940
Oil of turpentine	20	870
Oil, lubricating	20	900
Olive oil	20	800 - 920
Oxygen (liquid)	-183	1140
Paraffin		800
Petroleum Ether	20	640
Petrol, natural	$60^{o}F$	711
Petrol,Vehicle	$60^{o}F$	737
Phenol	25	1072
Pyrrole	25	966
Sea water	25	1025
Soya bean oil	15	924 - 928
Sulfuric Acid 95% concentration	20	1839
Sulfurus acid	-20	1490
Sugar solution 68 brix	15	1338
Sunflower oil	20	920
Water,heavy	11.6	1105
Water - pure	4	1000
Water - sea	$77^{o}F$	1022

दिन 6 **प्रयोगात्मक क्रियाकलाप**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- तरल पदार्थले सबै दिशामा लम्बरूपले समान चाप दिन्छ भन्ने कुरा प्रयोगद्वारा सिद्ध गर्न
- हावाको चाप हुन्छ भन्ने कुरा प्रयोगद्वारा सिद्ध गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

1. कक्षाको आकार र विद्यार्थी सङ्ख्याअनुसार विद्यार्थीहरूको समूह निर्माण गर्नुहोस् ।

2. प्रत्येक समूहलाई पाठ्यपुस्तकको पेज नं 35 को प्रयोगात्मक क्रियाकलाप 1, 2, 3 क्रमश : गर्न लगाउनुहोस् र निष्कर्ष तथा कारण लेख्न लगाउनुहोस् ।

प्रयोगात्मक क्रियाकलाप 1 को निष्कर्ष

तरल पदार्थले चारै दिशातिर लम्ब रूपले समान चाप दिन्छ ।

प्रयोगात्मक क्रियाकलाप 2 को निष्कर्ष

खाली सिसीको मुखलाई बाल्टिनको पानीमा बिस्तारै डुबाउँदा सिसीबाट हावाको फोकाहरू बाहिर निस्कन्छ र सिसीमा हावाको चाप कम हुन्छ । फलस्वरूप वायुमण्डलीय चापको असरले सिसीमा पानी भरिँदै जान्छ ।

प्रयोगात्मक क्रियाकलाप 3 को निष्कर्ष

बेलुनलाई बढी फुकेमा बेलुनभित्र र बाहिरको हावाको चापमा भिन्नता आउँछ र बेलुन फुट्छ ।

3) प्रत्येक समूहबाट प्राप्त निष्कर्ष तथा कारणहरूलाई थप स्पष्ट पार्दै व्याख्या गर्दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- तरल पदार्थले चारैतिर चाप दिन्छ । यो भनाइलाई प्रयोगद्वारा सिद्ध गर ।
- बेलुनमा धेरै हावा भर्दै गएमा बेलुन फुट्छ, किन ?
- कलममा मसी भरिनुको कारण के हो ?
- बढी उचाइमा यात्रा गर्दा नाक वा मुखबाट रगत आउनुको कारण के हो ?

(घ) थप अध्ययन सामग्री

पास्कलको नियम :

“बन्द भाँडामा राखिएको तरल पदार्थमा कुनै एक ठाउँमा चाप दिइयो भने त्यति नै चाप सबै दिशातिर लम्ब रूपले प्रसारण हुन्छ ।”

यसलाई पास्कलको नियम भनिन्छ । दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने हाइड्रोलिक ब्रेक, हाइड्रोलिक लिफ्ट, हाइड्रोलिक प्रेस जस्ता उपकरणहरू पास्कलको नियममा आधारित भएर निर्माण गरिन्छ ।

सापेक्षित घनत्व : निश्चित आयतन भएको कुनै पदार्थको पिण्डलाई 4^0C तापक्रम भएको त्यति नै आयतन भएको पानीको पिण्डले भाग गर्दा निस्केको परिमाणलाई त्यस पदार्थको सापेक्षित घनत्व भनिन्छ ।

$$\text{सापेक्षिक घनत्व} = \frac{\text{वस्तुको घनत्व}}{4^0c \text{ मा पानीको घनत्व}}$$

सापेक्षिक घनत्वलाई विशिष्ट गुरुत्व (Specific gravity) पनि भनिन्छ । सापेक्षिक घनत्वको एकाइ हुँदैन ।

साधन	घनत्व		विशिष्ट गुरुत्व
	S.I (kg/m^3)	C.G.S (g/cm^3)	(relative density)
Aluminium (Al)	2700	2.7	2.7
Ice	920	0.92	0.92
Steel	7800	7.8	7.8
Ethyl alcohol	789	0.789	0.789
Mercury	13546	13.546	13.546
Water	1000	1	1

- उर्ध्वचाप : कुनै वस्तुलाई पूर्ण रूपमा वा आंशिक रूपमा तरल पदार्थमा डुबाउँदा तरलले माथितिर धकेल्ने परिमाणात्मक बललाई उक्त तरल पदार्थको उर्ध्वचाप भनिन्छ ।
- आर्किमिडिजको सिद्धान्त : कुनै वस्तुलाई पूर्ण वा आंशिक रूपले तरल पदार्थमा डुबाउँदा सो वस्तुमा लाग्ने उर्ध्वचाप विस्थापित तरल पदार्थको तौलसँग बराबर हुन्छ ।
- प्लवनताको नियम : तरल पदार्थमा उत्रने वस्तुले आफ्नो तौल बराबरको तरल पदार्थलाई विस्थापित गर्दछ ।
- आफ्नो तौल बराबरको तरल पदार्थ विस्थापित गर्ने वस्तुहरू तरलमा उत्रन्छन् भने आफ्नो तौल बराबरको तरल विस्थापित नगर्ने वस्तुहरू तरलमा डुब्छन् ।

सन्दर्भ सामग्री : www.pressure.com

एकाइ 5 शक्ति, कार्य र सामर्थ्य (Energy, Work and Power)

अनुमानित घन्टी : 4 (3 सैद्धान्तिक + 1 प्रयोगात्मक)

1. सिकाइ उपलब्धि

- शक्ति, कार्य र सामर्थ्यबिचको सम्बन्ध र भिन्नता बताउन
- शक्तिको सामान्य रूपान्तरणको व्याख्या गरी प्रदर्शन गर्न
- शक्ति, कार्य र सामर्थ्य नाप्ने सूत्र लेखी सरल गणितीय समस्या समाधान गर्न

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	शक्ति र शक्तिका किसिमहरू (स्थिति शक्ति र गति शक्ति)	मट्याङ्ग्रा, गुलेली, क्रिकेट बल, टेनिस बल, फ्ल्यास कार्ड, चार्ट पेपर आदि
2	शक्तिको रूपान्तरण कार्य र कार्यका प्रकारहरू	दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू, शक्ति रूपान्तरणका उदाहरणहरू लेखिएको चार्ट, मट्याङ्ग्रा, रबर
3	सामर्थ्य, शक्ति, कार्य र सामर्थ्यबिचको अन्तरसम्बन्ध तथा भिन्नता	मेटाकार्ड, कार्य, शक्ति र सामर्थ्यको अन्तरसम्बन्ध झल्किने चार्ट
4	प्रयोगात्मक क्रियाकलाप	कमानी तराजु, काठको टुक्रा, सानो ढुङ्गा, तौल मेसिन, स्टप वाच, सिठी

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1: शक्ति र शक्तिका किसिमहरू (Types of energy): यान्त्रिक शक्ति (mechanical energy)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- शक्तिको परिभाषा र एकाइ भन्न
- यान्त्रिक शक्तिका किसिमहरूको परिचय दिन
- सूत्र प्रयोग गरी सरल गणितीय समस्यामा स्थिति शक्ति र गति शक्ति निकाल्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 क्रियाकलाप

- दैनिक जीवनमा उपयोग भइरहेका विभिन्न प्रकारका शक्ति र तिनीहरूबाट भइरहेका कार्यहरू सम्बन्धी अनुभवहरू विद्यार्थीहरूलाई बताउन लगाउनुहोस् ।
- अनुभवहरू प्रस्तुत गर्ने क्रममा शक्तिको परिभाषा र यसको एकाइ बताउन लगाउनुहोस् ।
- शक्तिका विभिन्न रूपहरू सम्बन्धमा TPS (Think-Pair-Share) तरिका प्रयोग गरी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 स्थिति शक्तिको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई क्रियाकलाप 1 प्रदर्शन गर्नुहोस् । यसमा मट्याङ्ग्रा र गुलेलीको सट्टामा कागजको टुक्रा र रबर पनि प्रयोग गर्न सक्नुहुन्छ ।
- यस क्रियाकलापपश्चात् स्थिति शक्तिको परिचय तथा उदाहरण दिँदै यो शक्ति पत्ता लगाउने सूत्र Potential Energy (P.E.) = mgh को शाब्दिक अर्थ प्रष्ट पारिदिनुहोस् । उदाहरण 1 वा सो जस्तै समस्या हल गर्न सिकाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 स्थिति शक्तिको पहिचान

- मट्याङ्ग्रासहितको एउटा गुलेलीलाई तान्नुहोस् र कोही नभएको खुल्ला ठाउँतिर सोझ्याएर छोड्नुहोस् ।
- मट्याङ्ग्रा किन परसम्म जान्छ ? किन यस्तो भयो ? विद्यार्थीहरूलाई सोध्नुहोस् र उनीहरूले दिएका उत्तरहरूलाई समेटेर निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

यहाँ मांसपेशीमा रहेको शक्ति रबरमा सञ्चित हुन्छ । यसरी तन्काएको रबरमा जम्मा भएको शक्ति नै स्थिति शक्ति हो । तसर्थ कुनै वस्तुमा त्यसको स्थान वा स्थिति परिवर्तनका कारणले सञ्चित रहने शक्तिलाई स्थिति शक्ति भनिन्छ । वस्तुको स्थान वा स्थिति परिवर्तन नभएको अवस्थामा स्थिति शक्ति शून्य हुन्छ भने स्थिति परिवर्तन हुँदा यो शक्ति बढ्छ । जस्तै : नतन्किएको रबर वा गुलेलीमा स्थिति शक्ति शून्य हुन्छ भने रबर तन्किएको अवस्थामा यसको मान बढ्छ । किनकि रबर तन्काउँदा हातको मांसपेशीको शक्ति रूपान्तरण भई सञ्चित हुन्छ ।

यस क्रममा स्थिति शक्ति स्थिर अवस्थाले गर्दा र गति शक्ति चालले गर्दा सञ्चित हुन्छ भन्ने कुरा बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 4 गति शक्तिको परिचय

- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप 2 प्रदर्शन गर्नुहोस् र निष्कर्ष बताउन लगाउनुहोस् ।
- क्रियाकलाप 2 को आधारमा गति शक्ति निकाल्ने सूत्र, एकाइ प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- उदाहरण 2 जस्तै समस्याको विकास गरी समूहगत रूपमा गति शक्ति सम्बन्धी गणितीय समस्याको समाधान गर्न लगाउनुहोस् र समूहगत रुपमा आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् ।
- माथि उल्लिखित क्रियाकलापहरूको आधारमा स्थिति शक्ति र गति शक्तिबिचको सम्बन्धलाई परिभाषा, सूत्र, एकाइ, उदाहरणहरूको आधारमा भिन्नताको चार्ट तयार गर्न लगाउनुहोस् र यस कार्यमा आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- स्थिति शक्ति र गति शक्तिबिच दुई ओटा भिन्नता लेख ।
- निम्नलिखित वस्तुहरूमा कुन कुन शक्ति हुन्छ ?
  (अ) बाँधमा जम्मा गरिएको पानी (आ) बन्दुकबाट छोडिएको गाली
  (इ) बगिरहेको पानी (ई) फुटबल हान्न उचालिएको गोडा

- एउटा चिप्लेटी खेल्ने भऱ्याङको उचाइ 3 m छ । 40 kg पिण्ड भएको एउटा विद्यार्थी त्यसको टुप्पोमा पुग्यो भने कति शक्ति सञ्चित हुन्छ ?($g = 9.8 m/s^2$)
- एउटा 0.5 kg को ढुङ्गालाई 5m/s को गतिले फ्याँक्दा त्यसको गति शक्ति कति होला ?

दिन 2 शक्तिको रूपान्तरण, कार्य र कार्यका प्रकारहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- शक्ति संरक्षणको सिद्धान्त बताउन
- शक्ति रूपान्तरणको परिचय दिई उदाहरणहरू प्रदर्शन गर्न
- कार्यलाई परिभाषित गरी कार्यका प्रकारहरू बताउन
- गणितीय सूत्र प्रयोग गरी कार्यको हिसाब गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 शक्ति रूपान्तरण

- विद्यार्थीहरूलाई दैनिक जीवनमा भोगेका आधारमा शक्तिको रूपान्तरणका अनुभवहरू बताउन लगाउनुहोस् । छलफल गर्दै आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् ।
- शक्ति रूपान्तरणका उदाहरणहरू लेखिएको निम्नानुसारको चार्ट प्रदर्शन गर्दै शक्ति रूपान्तरणबारे व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् ।

शक्ति रूपान्तरणका उदाहरणहरू

1. सौर्य शक्ति —सोलार प्यानेल→ विद्युतशक्ति
2. विद्युत् शक्ति —चिम→ ताप र प्रकाश शक्ति
3. रासायनिक शक्ति —ब्याट्री→ विद्युत् शक्ति
4. यान्त्रिक शक्ति —डाइनामो/जेनेरेटर→ विद्युत् शक्ति,
5. रासायनिक शक्ति —स्वरयन्त्र→ ध्वनि शक्ति,
6. विद्युतशक्ति —इलेक्ट्रिक मोटर→ यान्त्रिक शक्ति

- माथि उल्लिखित शक्ति रूपान्तरणका उदाहरणहरूको आधारमा शक्ति संरक्षणको सिद्धान्त (Law of conservation of energy) सम्वन्धमा छलफल गरी निम्न निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

- शक्तिको न त विनाश हुन्छ, न त यसको निर्माण नै गर्न सकिन्छ । बरु एक रूपको शक्तिलाई अर्को रूपको शक्तिमा रूपान्तरण गर्न सकिन्छ । यसै तथ्यलाई शक्ति संरक्षणको सिद्धान्त (Law of conservation of energy) भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 2 कार्यको परिचय र सूत्र

- विद्यार्थीहरूलाई निम्नानुसार प्रश्न गर्दै कार्यबारे छलफल गराउनुहोस् ।

(अ) एउटा चौकीदारले 8 घण्टा उभिएर ड्युटी गर्दा कति कार्य हुन्छ ?

(आ) एउटा भरियाले 50 kg भारी बोकेर 50 मि.टाढा पुऱ्याउँदा कार्य हुन्छ कि हुँदैन ?

- विद्यार्थीहरूलाई सामान्य बोलीचालीको भाषा र विज्ञानको भाषामा कामको फरक अर्थ हुन्छ भन्ने कुरा उदाहरणसहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।
- विज्ञानको भाषामा काम गर्नको लागि बल प्रयोग गरेर कुनै पनि वस्तुलाई निश्चित दुरी पार गराउनुपर्छ भन्ने कुरा निम्न उदाहरणसहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।
  उदाहरण : दिनभर कार्यालयको गेटमा बस्ने चौकीदारले कुनै दुरी पार नगरेको हुँदा उसले काम गरेको भनिदैन भने भारी बोक्ने भरियाले आफ्नो पिठिउँमा ठुलो भारी बोकी एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा पुऱ्याउँदा उसले दुरी पार गरेकाले काम हुन्छ भन्ने कुरा बुझाउँछ ।
- गणितीय रूपमा कार्य = बल x दुरी

$(W) = F \times d$ को अवधारणा दिनुहोस् ।

जब $F = 0$ हुन्छ तब $w = o \times d = 0$ हुन्छ । त्यसैले बल नलगाई कुनै काम हुँदैन र जब $d = 0$ हुन्छ तब $w = fx\ o = 0$ हुन्छ । त्यसैले दुरी पार नगरी कुनै पनि कार्य हुँदैन भन्ने कुरा स्पष्ट पार्नुहोस् ।

कार्यको एकाई जुल हो भन्ने कुरा निम्न तरिकाले देखाउनुहोस् ।

कार्य $(W) = F \times d$

$= m \times a \times d$ [$\therefore$ $F = ma$, न्युटनको दोस्रो नियम अनुसार]

यहाँ पिण्ड (m) लाई kg, प्रवेग (a) लाई m/s^2 र दुरीलाई (m) एकाइमा नापिने हुँदा कार्यको एकाइ kgm^2s^{-2} हुन्छ । यसलाई जुल भनिन्छ भन्ने कुरा स्पष्ट पार्ने र जब $F = 1N$ र $d = 1m$ हुन्छ तब कार्य पनि 1 जुल हुन्छ भन्ने कुरा व्यक्त गर्नुहोस् ।

- कार्यका प्रकारहरू सम्बन्धमा द्रूत लेखन विधिको प्रयोग गरी विद्यार्थीका अनुभवहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र दुई प्रकारका कार्यहरूको प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 घर्षण बल विरूद्धको कार्य र गुरुत्त्वबल विरूद्धको कार्य

- साना ढुङ्गाका टुक्राहरू, मेजरिङ टेप, कमानी तराजु र धागाको टुक्रा लिनुहोस् । एउटा सानो ढुङ्गालाई धागोले बलियोसँग कमानी तराजुमा बाँध्नुहोस् र मेजरिङ टेपले दुरीनापेर चिह्न लगाउनुहोस् । अब ढुङ्गालाई जमिनमा घिसार्नुहोस् र चाल

अवस्थामा रहँदा कमानी तराजुमा देखिएको बललाई नाप्नुहोस् र तलको अवलोकन तालिका भर्न लगाउनुहोस् ।

क्र.स.	पिण्ड (m)	बल (F) = mg	दुरी (d)	कार्य = F x d
1				
2				
3				
4				

- तसर्थ यहाँ घर्षण बल विरुद्धको कार्य हुन्छ । क्रियाकलाप 4 विद्यार्थीहरूको समूहमा गर्न लगाउनुहोस् । उक्त क्रियाकलापबाट समूहगत रूपमा गुरुत्वबल विरुद्धको कार्य पत्ता लगाउन सहजीकरण गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- शक्ति रूपान्तरण भनेको के हो ? 2 ओटा उदाहरणसहित लेख ।
- निम्नानुसार शक्ति रूपान्तरण गर्ने उपकरण नाम लेख ।

  i. प्रकाशबाट विद्युत् ii. विद्युत्बाट ताप र प्रकाश

  iii. विद्युत्बाट यान्त्रिक iv. रासायनिक शक्तिबाट ध्वनि शक्ति
- शक्ति संरक्षणको सिद्धान्त भन्नाले के बुझिन्छ ?
- एउटा भरियाले 500N तौल भएको भारी बोकेर 100m. टाढा पुऱ्याउँदा कति कार्य गर्दछ ? हिसाब गर । यो कुन प्रकारको कार्य हो ?
- विद्युत् गृहमा शक्तिको रूपान्तरण कसरी भएको हुन्छ ?
- साइकलको घन्टी बजाउँदा कसरी शक्तिको रूपान्तरण हुन्छ ?
- एक प्रकारको शक्ति अर्को प्रकारको शक्तिमा रूपान्तरण हुन्छ । यस तथ्यलाई उदाहरणसहित स्पष्ट पार ।

(घ) परियोजना कार्य

शक्ति रूपान्तरणका 10 ओटा उदाहरण लेखिएको चार्ट तयार पार्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

गुरुत्व बलः कुनै पिण्डले वस्तुलाई केन्द्रतिर आकर्षण गर्ने बल

घर्षण बल : दुई ओटा सतहहरू वा वस्तुहरू सम्पर्कमा हुँदा एकआपसको चाललाई रोक्ने वा रोक्न खोज्ने बल

दिन 3 सामर्थ्य (Power) परिचय, शक्ति, कार्य र सामर्थ्यबिचको अन्तरसम्बन्ध तथा भिन्नता

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- सामर्थ्यको परिभाषा र एकाइहरू बताउन
- शक्ति, कार्य र सामर्थ्यबिचको अन्तरसम्बन्ध तथा भिन्नताहरू बताउन
- सूत्र प्रयोग गरी वस्तु, मानिस वा यन्त्रको सामर्थ्य हिसाब गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 विद्यार्थीहरूको सामर्थ्य पत्ता लगाउने क्रियाकलाप

- सामर्थ्य मापन गर्न $p = \frac{w}{t} = \frac{f \times d}{t} = \frac{mgd}{t}$ सूत्र प्रयोग गर्न सकिन्छ भन्ने सिद्धान्तमा आधारित तलको क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई खेल मैदानमा लैजानुहोस् र मेजरिङ टेपको सहायताले 150 मिटरको दुरी नापेर चिह्न लगाउनुहोस् ।
- तराजुको सहायताले सबै सहभागी विद्यार्थीहरूको तौल लिनुहोस् र टिपोट गर्नुहोस् । एक एक गरी सबैलाई उक्त 150m दुरी पार गर्न लगाउनुहोस् र सो दुरीलाई पार गर्न लागेको समय स्टप वाचको सहायताले नोट गर्नुहोस् । निम्न अवलोकन तालिकाको सहायताले हरेक विद्यार्थीहरूको सामर्थ्य पत्ता लगाउन लगाउनुहोस् ।

क्र.सं.	विद्यार्थीको नाम	पिण्ड (m)	गुरुत्व प्रवेग (g)	दुरी (d)	समय (t)	सामर्थ्य = $\frac{mgd}{t}$
1						
2						
3						

- विद्यार्थीहरूले सामर्थ्यका बारेमा जानकारी हासिल गरे नगरेको सम्बन्धमा तलका प्रश्नहरू सोध्नुहोस् र 1 watt को परिभाषा दिन लगाउनुहोस् ।
- माथिको क्रियाकलापका आधारमा सामर्थ्यलाई कसरी परिभाषित गर्न सकिन्छ ?

– सामर्थ्य निकाल्ने सूत्र के रहेछ ?

– सामर्थ्यलाई कुन एकाइमा नापिँदो रहेछ ?

– एक वाट सामर्थ्य भनेको के होला ?

– सामर्थ्य र शक्ति तथा कार्यबिच के सम्बन्ध रहेछ ?

- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूको आधारमा आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् र निष्कर्ष दिनुहोस् ।

निष्कर्ष

1 सेकेन्डमा 1 जुल कार्य गर्छ भने त्यसको सामर्थ्यलाई 1 watt भनिन्छ ।

बढी सामर्थ्य भएका यन्त्रहरूको सामर्थ्यलाई किलोवाट (Kw) अथवा मेगावाट (Mw) मा नापिन्छ । इन्जिनहरूको सामर्थ्यलाई अश्वशक्ति अथवा हर्स पावर (horse power) मा पनि नाप्ने गरिने कुरा प्रष्ट पार्ने र निम्न सम्बन्ध शैक्षणिक पाटी अथवा चार्ट पेपरमा प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

1000 वाट (w) = 1 किलोवाट (Kw)

1000 किलोवाट (Kw) = 1 मेगावाट (Mw)

746 वाट(सजिलोको लागि 750 वाट लेख्ने चलन रहेको) (w) = 1 अश्वशक्ति (hp)

- सामर्थ्य निकाल्ने विभिन्न फरक फरक कठिनाइ स्तरका गणितीय समस्याहरूको विकास गरेर समूहगत रूपमा समस्याको समाधान गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । यस कार्यमा आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् ।
- माथि उल्लिखित क्रियाकलाप तथा गणितीय समस्या समाधानको आधारमा कार्य, शक्ति र सामर्थ्यबिचको सम्बन्धलाई चार्टमा समूहगत रूपमा तयार पार्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेटी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- सामर्थ्य भनेको के हो ? इन्जिनको सामर्थ्य कुन एकाइमा नापिन्छ ?
- एउटा इलेक्ट्रिकल बल्बमा 60 watt लेखिएको रहेछ । यसको अर्थ के हो ?
- एउटा क्रेनले 100 सेकेन्ड समयमा 7500 N तौललाई 20 मि.माथि उठाउँछ भने क्रेनको सामर्थ्य कति होला ?
- शक्ति, कार्य र सामर्थ्यबिचको अन्तरसम्बन्धलाई कसरी प्रष्ट पार्न सकिन्छ ?
- शक्ति, कार्य र सामर्थ्यबिचको भिन्नतालाई तालिकामा प्रस्तुत गर ।
- एउटा पानी तान्ने मोटरमा 1.5 Kw लेख्नुको अर्थ के हो ?

(घ) परियोजना कार्य

विद्यार्थीहरूलाई उनीहरूको घरमा प्रयोग हुने विभिन्न किसिमका विद्युतीय सामग्रीहरूको नाम र सामर्थ्य उल्लेख गरी एउटा तालिका तयार पार्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

सामर्थ्य : शक्ति रूपान्तरण दर

वाट : सामर्थ्यको एसआई एकाइ, जुल प्रति सेकेन्ड

दिन 4 प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- घर्षणबल विरूद्धको कार्य प्रयोगद्वारा हिसाब गर्न
- गुरुत्वबल विरूद्धको कार्य प्रयोगद्वारा हिसाब गर्न
- प्रयोगद्वारा व्यक्तिको सामर्थ्य निकाल्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप 3 र क्रियाकलाप 4 विद्यार्थीहरूको सहभागितामा गराउनुहोस् र प्रयोगको आधारमा क्रमशः घर्षण विरूद्धको कार्य र गुरुत्वबल विरूद्धको कार्य हिसाब गर्न लगाउनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको पेज नं. 46 मा रहेको प्रयोगात्मक कार्य विद्यार्थीहरूलाई पालैपालो गर्न लगाउनुहोस् र प्रत्येकलाई आफ्नो आफ्नो सामर्थ्य निकाल्न लगाउनुहोस् । त्यसपछि साथीहरूबिचमा आआफ्नो सामर्थ्य तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- कक्षामा सबैभन्दा बढी सामर्थ्य कुन विद्यार्थीको रहेछ ?
- क्रियाकलाप 3 र 4 मा कति कति कार्य भएको पाइयो ?

(घ) परियोजना कार्य

घरको भऱ्याङ चढ्दा भऱ्याङ चढ्न लागेको समय घडीबाट टिपोट गर्न भन्नुहोस् । भऱ्याङको ठाडो उचाइ पनि मिटर स्केल प्रयोग गरी नाप्न लगाउनुहोस् । नजिकैको स्वास्थ्य चौकी वा स्वास्थ्य संस्था गएको बेलामा आफ्नो शरीरको पिण्ड पनि नापेर आउन भन्नुहोस् । उपरोक्त नापहरूको आधारमा भऱ्याङ चढ्दा आफूले गरको कार्य र सामर्थ्य पत्ता लगाउन लगाई कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

सन्दर्भ सामग्री

1. www.physicsclassroom.com/class/energy
2. www.physicsclassroom.com/mmedia/energy
3. www.edinformatics.com/math-science/work_energy_power.htm
4. www.khanacademy.org>science,physics

एकाइ 6 ताप (Heat)

अनुमानित घन्टी 5 (सैद्धान्तिक 4+ प्रयोगात्मक 1)

1. सिकाइ उपलब्धि

- ताप र तापक्रमको परिचय दिई सम्बन्ध देखाउन
- तापक्रमका एकाइहरू (सेल्सियस, फरेनहाइट) निर्धारण गर्ने विधि बताउन र ती एकाइहरूबिचको अन्तर देखाई रूपान्तरण गर्न
- साधारण र क्लिनिकल तापक्रम मापक यन्त्र (thermometer) को बनोट र कार्य प्रणाली व्याख्या गर्न

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	ताप र तापक्रमको परिचय, सम्बन्ध तथा भिन्नता	गिलास, चिसोपानी, तातोपानी, थर्मोमिटर
2	तपक्रममापक यन्त्रको बनावट र त्यसमा राखिने तरल पदार्थहरू	थर्मोमिटर (2 ओटा : पारो र अल्कोहल प्रयोग गरिएको)
3	तापक्रम मापनयन्त्रमा स्केल निर्धारण (प्रयोगात्मक कार्य)	राउण्ड बटम फ्लास्क रबर कर्क थर्मोमिटर, L आकारमा काँचको नली, स्प्रिट ल्याम्प, सोली, बरफ, स्ट्यान्ड, विकर
4	तापक्रमका एकाइहरूको रूपान्तरण	तापक्रमको एकाइ रूपान्तरणको चार्ट
5	तापक्रममापक यन्त्रका किसिमहरू	क्लिनिकल थर्मोमिटर, साधारण थर्मोमिटर

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1 ताप र तापक्रमको परिचय, भिन्नता र सम्बन्ध

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- तापको प्रवाहको अवधारणा प्रष्ट्याउन
- ताप र तापक्रमको परिचय दिन
- ताप र तापक्रमबिचको सम्बन्ध तथा भिन्नता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : **तापको प्रवाह**

- विद्यार्थीहरूलाई दैनिक जीवनमा भएका तातो र चिसो सम्बन्धी अनुभवहरू सुनाउन लगाई छलफल गराउनुहोस् र शिक्षकले आफ्नो अनुभव पनि बताउनुहोस् ।
- हामीले बरफ छोएमा चिसो र तताएको पानी छोएमा तातो अनुभव गर्दछौँ । चिसो वा तातो अनुभव गर्नाको कारण के होला ? भनी छलफल गराउनुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई यस्तो अनुभव हुनाका कारण सोध्नुहोस् ।
- उनीहरूबाट उत्तर प्रात भएपछि तापशक्तिको प्रवाहबारे व्याख्या गर्दै थप स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

स्पष्टता : चिसो वा तातो अनुभव हुनुको मुख्य कारण भनेकै ताप शक्ति एउटा वस्तुबाट अर्को वस्तुमा सर्नु हो । तापको प्रवाह जहिले पनि उच्च तापक्रमबाट निम्न तापक्रमतिर हुन्छ ।

क्रियाकलाप 2 ताप र तापक्रमको परिचय, सम्बन्ध र भिन्नता

- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप 1 कक्षामा प्रदर्शन गरी छलफल गराउनुहोस् र प्राप्त निष्कर्षलाई व्याख्या गर्नुहोस् ।
- यसका लागि दुई ओटा गिलासमध्ये एउटामा तातो र अर्कोमा चिसोपानी राख्न र दुवैको तापक्रम नोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- त्यसपछि ठुलो भाँडामा दुवै गिलासको पानी मिसाउन लगाई तापक्रम नाप्न भन्नुहोस्

  मिश्रणको तापक्रम चिसोपानीको भन्दा बढी र तातोपानीको भन्दा कम हुन्छ । यस क्रियाकलापवाट निम्न निष्कर्ष बताउनुहोस् ।

  निष्कर्ष : तातोपानीले ताप गुमाउँछ र चिसोपानीले ताप लिन्छ । ताप जहिले पनि तापक्रम बढी भएको वस्तुबाट तापक्रम कम भएको वस्तुतिर सर्दछ ।
- तलका प्रश्नहरूमा जिज्ञासा उत्पन्न गराई प्रत्येक प्रश्नको उत्तर सोचेर आ आफ्नो कपीमा लेख्न लगाउनुहोस् ।
  - वस्तुलाई तताउँदा तातोपना बढ्छ वा घट्छ ? किन ?
  - वस्तुलाई चिस्याउँदा तापक्रम घट्छ, किन ?
  - ताप र तापक्रममध्ये कुन कारण र कुन चाहिँ असर हो ?
  - तापक्रम भनेको के हो ?
  - ताप भनेको के हो ?
  - ताप कुन कुन कुराहरूमा भर पर्छन् ?
  - तापक्रम कुन कुन कुराहरूमा भर पर्छ ?
  - ताप र तापक्रमलाई कुन एकाइमा नापिन्छ ?
- अन्तमा विद्यार्थीहरूले लेखेका उत्तरहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र तलको तालिका चार्ट देखाई उत्तरहरूको तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।

ताप र तापक्रमबिचको भिन्नता

Basis for comparision	Heat	Temperature
Meaning	Heat is the amount of energy in a body.	Temperature is the measure of the intensity of heat
Measures	Total kinetic and potential energy contained by molecules in an object	Everage kinetic energy of a molecules in a substance.
Property	Flows from hotter object to cooler object.	Rises when heated and falls when cooled.
Unit of measurement	Joules	Kelvin
Device	Calorimeter	Thermometer
Labelled as	Q	T

(ग) मूल्याङ्कन

निम्न प्रश्नहरू सोधेर मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

- ताप कसरी प्रवाह हुन्छ ?
- ताप र तापक्रमको परिभाषा दिनुहोस् ।
- ताप र तापक्रमबिचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
- ताप र तापक्रममा फरक छुट्याउनुहोस् ।
- ताप र तापक्रम केमा भर पर्छन् ?

(घ) परियोजना कार्य

एउटा प्लास्टिकको बिँड भएको चक्कु लिन लगाउनुहोस् । त्यसको धातुको भागमा पर्ने गरी चार ठाउँमा मैनको थोपा चुहाउन भन्नुहोस् । प्रत्येक स्थानमा एक एक पिन गाड्न लगाउनुहोस् । चक्कुको टुप्पोलाई बलिरहेको मैनबत्तीको सहायताले तताउन भन्नुहोस् । अब के हुन्छ ? हेर्न लगाउनुहोस् ।

पिनहरूमा पहिले चक्कुको टुप्पोतिरमा रहेका र त्यसपछि क्रमशः छेउतिर रहेका पिनहरू ढल्दै जान्छन् । यसबाट के सिक्न सकिन्छ ? विद्यार्थीलाई निष्कर्ष लेख्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Thermal Equillibrium = तातो र चिसो मिसिई सकेपछिको सन्तुलित अवस्था

थर्मोमिटर : तापक्रम नाप्ने उपकरण

रूपान्तरणः एउटा इकाइबाट अर्कोमा बदल्ने काम

(च) शिक्षकका लागि थप विषयवस्तु

जब कुनै ठोस वस्तुलाई तताइन्छ, त्यसका अणुहरूको कम्पन बढ्न जान्छ र तिनीहरूबिचको दुरी बढ्न जान्छ । फलस्वरूप Intermolecular force घट्न जान्छ । अनि त्यसभित्र अणुहरूको चलायमान हुन्छन् र ठोस वस्तु तरलमा परिणत हुन्छ ।

जब कुनै तरल वस्तुलाई तताइन्छ, त्यसका अणुहरूको कम्पन अझ बढ्न जान्छ र तिनीहरू बिचको Force यति घट्छ कि अणुहरू त्यस वस्तु बाहिर भाग्न थाल्छन् । फलस्वरूप तरल पदार्थ ग्याँसमा परिणत हुन्छ ।

यदि ग्याँस र तरललाई चिस्याउँदै जाने हो भने माथिको ठिक उल्टो प्रक्रिया सुरु हुन्छ । ग्याँस पदार्थ तरलमा परिणत हुन्छ भने तरल पदार्थ ठोसमा परिणत हुन्छ ।

दिन : 2 तापक्रममापक यन्त्र बनावट र यसमा राखिने तरल पदार्थहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- तापक्रममापक यन्त्रको परिभाषा र सिद्धान्त बताउन
- थर्मोमिटरको बनावट व्याख्या गर्न
- तापक्रममापक यन्त्रमा राखिने तरल पदार्थहरूको नाम र विशेषता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 तापक्रममापक यन्त्रको वनावट र सिद्धान्त

- विद्यार्थीहरूलाई आवश्यकताअनुसार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई एक एक ओटा साधारण तापक्रममापक यन्त्र वितरण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई निम्न लिखित प्रश्नमा छलफल गर्न लगाई सारांश तयार पारी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
    - साधारण थर्मोमिटर कुन कुन वस्तले बनेको छ ?
    - साधारण थर्मोमिटरको बनोट कस्तो छ ?
    - साधारण थर्मोमिटरमा बल्ब भनेको के हो ?
    - बल्बमा कुन पदार्थ राखिएको हुन्छ ?
    - उक्त पदार्थको गुणहरू के के होलान् ?
    - तापक्रम मापक यन्त्रले कसरी काम गर्छ ?
    - तापक्रमको मान कसरी निकालिन्छ ?
    - तापक्रममापक यन्त्र कुन सिद्धान्तमा आधारित भई काम गर्छ ?
    - साधारण तापक्रम मापन यन्त्रमा अहिले कति तापक्रम रहेको छ ?
    - साधारण तापक्रममापन यन्त्रको सफा चित्र बनाउनुहोस् ।
- एउटा समूहले प्रस्तुत गर्दा अन्य समूहलाई आवश्यक पृष्ठपोषण दिन लगाउनुहोस् र थप सुझाव दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 तापक्रममापक यन्त्रमा राखिने तरल पदार्थहरू

- क्रियाकलाप एकमा निर्माण गरिएको समूहमा पारो र अल्कोहल वितरण गरी दुवै पदार्थको अवलोकनको आधारमा (पारोलाई छुन नदिने) छलफल गर्न लगाई विशेषताहरूको सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

- छलफल गर्दा पर्दाको अवस्था, टल्काइ, उम्लिने र जम्ने तापक्रम, देख्न सकिने नसकिने आदिमा ध्यान दिन भन्नुहोस् ।
- समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । पहिलो समूहले प्रस्तुत गरेका गुणहरू नदोहोरिने गरी अन्य समूहलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूलाई समेत उपयोग हुने गरी निर्माण भएको बोल्ने थर्मोमिटरको बारेमा समेत जानकारी गराई प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- थर्मोमिटर भनेको के हो ? यो कुन सिद्धान्तमा आधारित भएर बनाइएको हुन्छ ?
- थर्मोमिटरको सफा चित्र बनाऊ ।
- पारो र अल्कोहलबिच फरक छुट्याऊ ।
- उम्लिरहेको पानीको तापक्रम नाप्न अल्कोहल थर्मोमिटरको सट्टा पारोयुक्त थर्मोमिटर प्रयोग गरिन्छ । किन ?

(घ) परियोजना कार्य

- असाधारण तापक्रममापक यन्त्रको सफा नामाङ्कित चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

बल्ब: थर्मोमिटरको तरल पदार्थ राख्न प्रयोग गरिएको पातलो काँचको नली

(च) शिक्षकका लागि थप विषयवस्तु

कुनै पनि थर्मोमिटरले त्यसमा प्रयोग गरिएको तरल पदार्थको Freezing Point भन्दा तलको accurate तापक्रम नाप्न सक्दैन किनभने जब तरल पदार्थ जम्छ यसको contraction हुने प्रक्रिया पहिले जस्तो uniform हुन सक्दैन । त्यस्तै Boiling Point पछि तरल पदार्थ ग्याँस भई अणुहरू स्वतन्त्ररूपमा चलायमान हुने हुँदा उक्त थर्मोमिटरले कुनै निश्चित reading दिन सक्दैन । अल्कोहल उम्लने तापक्रम 78°C भएकाले अल्कोहलयुक्त थर्मोमिटरले उम्लिरहेको पानीको तापक्रम नाप्न सकिँदैन । किनकि उम्लिरहेको पानीको तापक्रम अल्कोहल उम्लने तापक्रमभन्दा उच्च हुन्छ तर पारोको उम्लने तापक्रम 357°C भएकोले पारोयुक्त थर्मोमिटरले उम्लिरहेको पानीको तापक्रम सजिलै नाप्न सक्छ । त्यसैले उम्लिरहेको पानीको तापक्रम नाप्न पारोयुक्त थर्मोमिटर प्रयोग गरिन्छ ।

हिमालमा धेरै चिसो हुन्छ र तापक्रमको मान ऋणात्मक पनि हुन्छ । पारोको जम्ने तापक्रम -39°C र अल्कोहलको जम्ने तापक्रम -115°C भएकाले पारोयुक्तभन्दा अल्कोहलयुक्त थर्मोमिटर न्यून तापक्रम नाप्न बढी उपयुक्त हुन्छ । साथै यो पारोभन्दा सस्तो पनि पर्छ । त्यसैले हिमाल आरोहीहरूले अल्कोहल थर्मोमिटर प्रयोग गर्छन ।

तापीय सन्तुलन (Thermometer Equillibrium)

कुनै तातो वस्तुलाई चिसो वस्तुसँग राखेमा वा चिसो वस्तुलाई तातो वस्तुसँग राखेमा चिसो वस्तुतिर ताप प्रवाह हुन्छ । एवम रीतले अन्त्यमा ताप प्रवाह बन्द हुन्छ र दुवै वस्तु समान तापक्रममा रहन्छन् । त्यस्ता वस्तुहरूलाई तापीय सन्तुलन (thermal Equillibrium) मा रहेका वस्तुहरू भनिन्छ ।

तसर्थ समान तापक्रममा रहेका वस्तुहरूलाई तापीय सन्तुलनमा रहेका भनेर बुझिन्छ । तापीय सन्तुलन कायम गर्नको लागि जहिले पनि उच्च तापक्रम भएको वस्तुबाट कम (निम्न) तापक्रम भएको वस्तुतिर ताप प्रवाह हुन्छ ।

दिन 3: तापक्रममापक यन्त्रमा स्केल निर्धारण (Calibration in thermometer)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- तापक्रममापक यन्त्रमा स्केल निर्धारणको परिचय दिन
- तापक्रममापक यन्त्रमा माथिल्लो र तल्लो अचल बिन्दुलाई परिभाषित गर्न
- प्रयोगद्वारा तापक्रममापक यन्त्रमा माथिल्लो र तल्लो अचल बिन्दुको मान पत्ता लगाउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 तापक्रममापक यन्त्रको माथिल्लो र तल्लो अचल बिन्दु

- विद्यार्थीहरूलाई सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने तरिका प्रयोग गरी तापक्रममापक यन्त्र (thermometer) देखाउँदै यसको माथिल्लो र तल्लो अचल बिन्दु तथा स्केल निर्धारणबारेमा छलफल गराउनुहोस् ।
- छलफलमा सहजीकरण गर्दै माथिल्लो र तल्लो अचल बिन्दुलाई स्पष्टसँग परिभाषित गरिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 तापक्रम मापक यन्त्रमा माथिल्लो र तल्लो अचल विन्दुको मान

- विद्यार्थीको सहभागितामा पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप 2 को चित्र नं. 6.2 मा दिए जस्तै गरी सामग्री तयार गर्नुहोस् र प्रयोगद्वारा माथिल्लो अचल बिन्दु नोट गर्न लगाउनुहोस् ।

प्रयोग विधि (क) माथिल्लो अचल बिन्दुको मान

- एउटा राउण्ड बटम फ्ल्यास्क मा 2/3 मिलिलिटर जति पानी राखी दुई ओटा प्वाल भएको कर्क फिट गर्ने
- उक्त फ्ल्यास्कलाई ट्रिपेड स्ट्यान्डमा जाली राखी त्यसमा बसाउने ।
- फ्ल्यास्कलाई अडाउन यसको घाटीलाई स्ट्यान्डसँग जोड्ने
- अब कर्कलाई Air tight गरी एउटा प्वालमा थर्मोमिटर र अर्को प्वालमा L आकारको Delivery tube जोडी फिट गर्ने (थर्मोमिटर bulb र tube को छेउले पानी छुनुहुँदैन)

- अब पानीलाई Sprit Lamp ले विस्तारै तताउने (यसो गर्दा थर्मोमिटरको पारो विस्तारै माथि चढ्दै जान्छ र एउटा निश्चित बिन्दुमा गएर स्थिर रहन्छ । यो नै माथिल्लो अचल बिन्दु 100^0C अथवा 212^0F हो ।

- त्यसैगरी क्रियाकलाप 3 मा विद्यार्थीहरूको सहभागिता गराउनुहोस् । प्रयोगको आधारमा तल्लो अचल बिन्दु मापन गर्न लगाउनुहोस् ।

प्रयोग विधि (ख) तल्लो अचल बिन्दुको मान

- एउटा सोलीलाई स्ट्यान्डमा अडाएर त्यसको मुनि एउटा खाली बिकर राख्नुहोस् ।
- अब सोलीमा बरफका टुक्राहरू राख्नुहोस् र बिचमा थर्मोमिटरको पूरै बल्ब छोपिने गरी घुसाउनुहोस् । यसो गरिसकेपछि थर्मोमिटरमा रहेको पारो अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- पारोको उचाइ बिस्तारै घट्दै जान्छ र निश्चित बिन्दुमा गएर स्थिर रहन्छ । यो नै तल्लो अचल बिन्दु 0^0C अथवा 32^0F हो ।

- माथिल्लो र तल्लो अचल बिन्दु पत्ता लगाइसकेपछि सेल्सियस स्केल र फरेनहाइट स्केलमा खण्ड खण्ड रूपमा बाँड्ने तरिकाबारे छलफल गरी प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- थर्मोमिटरमा स्केल निर्धारण भन्नाले के बुझिन्छ ?
- माथिल्लो र तल्लो अचल बिन्दुलाई परिभाषित गर । यिनीहरूको मान कति कति हुन्छ ? सेल्सियस र फरेनहाइट स्केल दुवैमा लेख ।
- माथिल्लो अचल बिन्दु र तल्लो अचल बिन्दुबीच भिन्नता छुट्याऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

थर्मोमिटरमा माथिल्लो अचल बिन्दु र तल्लो अचल बिन्दुको निर्धारण गर्ने विधि चित्रसहित प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

ङ) प्राविधिक शब्दावली

1. Standard Atmospheric pressure = समुन्द्री सतहमा वायुको चाप वा ब्यारोमिटरमा पारोको उचाइ 760 mm Hg हुँदा वायुमण्डलमा अवस्थित चाप, यसको मान

$$= 1.013\times10^5 N/M^2 \text{ or pa}$$

2. माथिल्लो अचल बिन्दु : 100^0C अथवा 212^0F

3. तल्लो अचल बिन्दु : 0^0C अथवा 32^0F

शिक्षकका लागि थप विषयवस्तु

तपक्रम र यसको नाप सम्बन्धी अध्ययन गर्ने विज्ञानलाई थर्मोमेट्री (Thermometry) भनिन्छ ।

समुद्र सतहमा वायुमण्डलीय चाप बढी हुने हुँदा यसले ब्यारोमिटरमा रहेको पारोको उचाइलाई उच्चतम विन्दु 760 mm सम्म थेग्न सक्छ ।

मर्करी ब्यारोमिटर प्रयोग गरी चाप नाप्नु भनेको पारोको उचाइ नोट गरी तलको सूत्र प्रयोग गर्नु हो ।

$p = hdg$ जहाँ p = चाप, h = ब्यारोमिटरमा Mercury को उचाइ, d = पारोको घनत्व र

g = गुरुत्वाकर्षणबाट हुने प्रवेग

दिन 4: तापक्रमका एकाइहरूको रूपान्तरण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- तापक्रम मापनका स्केल र एकाइहरू बताउन
- सेल्सियस र फरेनहाइटबिचको सम्बन्ध समीकरणका रूपमा व्यक्त गर्न
- सेल्सियस र फरेनहाइट एकाइलाई एक अर्कोमा रूपान्तरण गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 तापक्रम मापनका स्केलहरू र एकाइहरू

- विद्यार्थीलाई आफूले जानेको तापक्रमका स्केल (एकाइ) हरू भन्न लगाउनुहोस् र निम्नानुसार प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

– सेल्सियस स्केलमा बरफ पग्लने र पानी उम्लने तापक्रम कति कति हुन्छ ? तिनीहरूबिचको तापक्रम कति खण्डमा बाँडिएको हुन्छ ?

– फरेनहाइट स्केलमा तल्लो र माथिल्लो अचल बिन्दुको मान कति कति हुन्छ ? तिनीहरूबिचको तापक्रम कति खण्डमा विभाजित हुन्छ ?

- विद्यार्थीबाट प्राप्त जवाफलाई छलफल गर्दै थप स्पष्ट हुने गरी उत्तर बताइदिनुहोस् ।
- सेल्सियस र फरेनहाइट स्केलबिचको सम्बन्ध समीकरणलाई शैक्षणिक पाटीमा लेख्नुहोस् ।

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

- पाठ्यपुस्तकको उदाहरण 1 र 2 वा सो जस्तै समस्या लेखी विद्यार्थीलाई सेल्सियसलाई फरेनहाइटमा र फरेनहाइटलाई सेल्सियस एकाइमा बदल्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

निम्न प्रश्नहरू सोधेर मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

- सेल्सियस स्केलमा तल्लो र माथिल्लो अचल बिन्दुको मान कति मानिन्छ ?
- सेल्सियस र फरेनहाइटबिचको सम्बन्ध जनाउने समीकरण लेख ।
- -40°C बराबर कति फरेनहाइट हुन्छ ?
- 98.6° F लाई सेल्सियस एकाइमा बदल ।

(घ) प्राविधिक शब्दावली

- सेल्सियस : तापक्रमको त्यस्तो इकाइ जसमा तल्लो अचल बिन्दु र माथिल्लो अचल बिन्दु क्रमशः 0^0C र 100^0C मानिन्छ ।
- फरेनहाइट : तापक्रमको त्यस्तो इकाइ जसमा तल्लो अचल बिन्दु र माथिल्लो अचल बिन्दु क्रमशः 32^0F र 212^0F मानिन्छ ।

(ङ) शिक्षकका लागि थप विषयवस्तु

- विभिन्न किसिमका तापक्रमका स्केलहरू

तापक्रमको स्केल	तल्लो अचल बिन्दु	माथिल्लो अचल बिन्दु	विभाजन गरिएको खण्डको सङ्ख्या
सेल्सियस (सेन्टिग्रेड)	0°C	100°C	100
फरेनहाइट	32°F	212°F	180
केल्भिन (Absolute temperature scale)	273K	373 K	100
रिउमर स्केल (Reaumer Scale)	0 R	80 R	80

- तापक्रमका एकाइका सम्बन्ध जनाउने समीकरण

$$\frac{C-o}{100}=\frac{F-32}{180}=\frac{K-273}{100}=\frac{R-0}{80}$$

दिन 5: तापक्रममापक यन्त्रका किसिमहरू (Types of Thermometers)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- बनावट र कामका आधारमा थर्मोमिटरका किसिम र नामहरू बताउन
- क्लिनिकल थर्मोमिटरको बनोट र कार्य प्रणाली व्याख्या गर्न
- साधारण थर्मोमिटरको बनोट र काम व्याख्या गर्न

(आ) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 क्लिनिकल थर्मोमिटर

- कक्षाको आकार र विद्यार्थी सङ्ख्याअनुसार समूह विभाजन गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई बनावट र कामका आधारमा थर्मोमिटरका किसिमहरू र नाम बताउँदै प्रत्येक समूहलाई 1/1 ओटा क्लिनिकल थर्मोमिटर वितरण गरी अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र निम्नानुसार प्रश्न सोध्नुहोस् ।

(अ) थर्मोमिटरमा कुन कुन स्केल बनाइएको छ ?

(आ) बल्बनिर किन साँघुरो घाँटी बनाइएको छ, किन ?

(इ) यो कस्तो आकार छ ?

(ई) यसमा कतिदेखि कतिसम्म स्केल बनाइएको छ ? (°C मा र °F मा)

- विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त जवाफलाई थप स्पष्ट पार्दै प्रश्नका उत्तर दिँदै क्लिनिकल थर्मोमिटर बनोट र कामबारे थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- माथि उल्लिखित प्रत्येक समूहका 1/1 जना विद्यार्थीको शरीरको तापक्रम नाप्न लगाउनुहोस् । यो काममा शिक्षकले सहजीकरण गर्दै तापक्रम नाप्न सिकाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 साधारण थर्मोमिटर

- विद्यार्थीहरूलाई प्रयोगशालाको तापक्रम मापक यन्त्र (साधारण थर्मोमिटर) प्रदर्शन गनुहोस् । यससँग सम्बन्धित प्रश्नहरू सोध्नुहोस् । (सम्भव भएसम्म प्रत्येक बेन्चगत रूपमा एउटा एउटा थर्मोमिटर वितरण गरी अवलोकन गर्न लगाउनुहोस्)

1. यसमा कति °C देखि कति °C सम्मको स्केल हुन्छ ?
2. यो कस्तो आकारको हुन्छ ?
3. बल्बको बाहिरी भाग पातलो काँचले बनाएको हुन्छ , किन ?

- केही विद्यार्थीहरूबाट प्रश्नको उत्तर लिनुहोस् । त्यसपछि थप व्याख्या गर्दै साधारण थर्मोमिटरको बनोट र कार्यबारे बताइदिनुहोस् ।
- प्रत्येक बेन्च वा टेबुलगत रूपमा क्लिनिकल र साधारण थर्मोमिटरमा के के फरक छ होला ? छलफल गर्न लगाई भिन्नता चार्ट तयार गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूगत रूपमा प्रस्तुत गर्दा आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- क्लिनिकल थर्मोमिटर भनेको के हो ? यसमा सेल्सियस स्केल कतिदेखि कतिसम्म हुन्छ ?
- स्वस्थ मानिसको शरीरको तापक्रम कति हुन्छ ? (°C र °F दुवै स्केलमा लेख)
- क्लिनिकल थर्मोमिटरको बल्बनिर घाँटी साघुँरो बनाइएको हुन्छ, किन ?
- क्लिनिकल थर्मोमिटर गोलो नभई प्रिज्मेटिक आकारको हुनाले के फाइदा हुन्छ ?

- साधारण थर्मोमिटरमा कतिदेखि कतिसम्म स्केल बनाएको हुन्छ ?
- थर्मोमिटरको बल्बको बाहिरी भाग पातलो काँचले बनाइएको हुन्छ, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

तिम्रो घरका सबै व्यक्तिको शरीरको तापक्रम क्लिनिकल थर्मोमिटर प्रयोग गरी नाप र कसैलाई ज्वरो आएको वा नआएको पत्ता लगाऊ । (यसका लागि विद्यालय वा स्वास्थ्य संस्थाको थर्मोमिटर प्रयोग गर्न सकिन्छ ।)

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

- विभिन्न सिद्धान्तमा बनाइएको र प्रयोग भएको पदार्थको आधारमा थर्मोमिटरका किसिमहरू

1. तरलयुक्त थर्मोमिटर (Liquid thermometer)

(अ) पारोयुक्त थर्मोमिटर (Mercury thermometer)

(आ) अल्कोहलयुक्त थर्मोमिटर (Alcohol thermometer)

2. ग्याँस थर्मोमिटर (Gas thermometer)
3. अवरोध थर्मोमिटर (Resistance Thermometer)
4. ताप विद्युतीय थर्मोमिटर (Thermo electric thermometer)
5. विकिरण थर्मोमिटर (Radiation thermometer)
6. वाष्प चाप थर्मोमिटर (Vapour pressure thermometer)

(च) सन्दर्भ सामग्री

1. Physics.tutorvista.com/heat/temperature/html
2. www.physicsclassroom.com/class/thermalp
3. www.cyberphysics.co.uk/topics/heat/thermometer.htm
4. Principles of physics , Grade XI

एकाइ 7 : प्रकाश (Light)

अनुमानित घन्टी : 6 (5सैद्धान्तिक + 1 प्रयोगात्मक)

1. सिकाइ उपलब्धि

- ऐना र यसका प्रकारहरू (समतल र गोलाकार) को परिचय दिई बक्र ऐनाबाट हुने परावर्तनको प्रदर्शन गर्न
- वास्तविक र अवास्तविक आकृतिको परिचय दिन र प्रदर्शन गर्न
- गोलाकार ऐनाबाट विभिन्न दुरीमा (अनन्तमा र बक्रताको केन्द्र पछाडि) रहेका वस्तुको आकृति बनाई प्रदर्शन गर्न र किरण रेखाचित्र खिच्न
- गोलाकार ऐनाको उपयोगिता वर्णन गर्न
- प्रकाश आवर्तनको परिभाषासहित परिचय दिन

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	ऐना र यसका प्रकारहरू : समतल ऐना र गोलाकार ऐना	समतल ऐना, कन्केभ ऐना, कन्भेक्स ऐना, चित्र नं. 7.5 र 7.6 बनाइएको चार्ट पेपर, अङ्ग्रेजी तथा नेपाली अक्षर लेखिएको फ्ल्यास कार्डहरू 2
2	वास्तविक र अवास्तविक आकृति गोलाकार ऐनासँग सम्बन्धित केही महत्त्वपूर्ण शब्दावली	कन्केभ ऐना, कन्भेक्स ऐना, समतल ऐना, सेतो बाक्लो कागज चित्र नं. 7.7 बनाइएको चार्ट पेपर
3	कन्केभ ऐनाको रेखाचित्र	कन्केभ ऐना, कम्पास, कम्पास पेन वा स्केल
4	कन्भेक्स ऐनाको रेखाचित्र र ऐनाका उपयोगिता	कन्भेक्स ऐना, कम्पास, कम्पास पेन वा चक, स्केल
5	प्रकाशको आवर्तन, यसको कारण नियमहरू र असरहरू	ग्लास स्ल्याब, बिकर, पानी, गिलास वा कप, सिक्का, सिसाकलम
6	प्रयोगात्मक कार्य: 1. कन्केभ ऐनाबाट वास्तविक आकृति बनाई केन्द्रीकरण दुरी नाप्ने 2. प्रकाशको आवर्तन क्रियाको पुष्टि गर्ने	1. काँचको स्ल्याब, समतल टेबुल, सेतो कागज, पिनहरू, स्केल 2. कन्केभ ऐना, सेतो बाक्लो कागज, स्केल

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1. ऐना र यसका प्रकारहरू (समतल ऐना र गोलाकार ऐना)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रकाशको किरण र किरणपुञ्जको परिभाषा दिन
- ऐनाको परिचय दिई यसका प्रकारहरू बताउन
- समतल ऐनालाई परिभाषित गरी यसबाट बन्ने आकृतिका गुणहरू भन्न
- कन्केभ र कन्भेक्स ऐनाको परिचय दिई तिनीहरूबाट हुने परावर्तनको प्रदर्शन र व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 किरण, किरणपुञ्ज, ऐना र ऐनाका प्रकारहरू

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई कक्षा 7 मा प्रकाशको पाठमा सिकेका कुराहरूको पुनरावृत्तिका लागि प्रश्न गर्दै किरण र किरणपुञ्जको परिभाषा र सङ्केत फ्ल्यास कार्डमार्फत पुनरावृत्ति गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई विभिन्न किसिमका ऐना र तिनीहरूको प्रयोगसम्बन्धी अनुभवहरू भन्न लगाउनुहोस् । सो क्रममा सहजीकरण गर्दै ऐनालाई निम्नानुसार परिभाषित गरिदिनुहोस् । "वस्तुबाट आएको प्रकाशलाई परावर्तन गरी त्यस वस्तुको आकृति बनाउने उपकरणलाई ऐना भनिन्छ ।"
- विभिन्न किसिमका ऐनाहरू प्रदर्शन गर्दै मुख्यतया समतल र गोलाकार गरी दुई प्रकारका ऐनाहरू हुन्छन् भनी बताइदिनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई समूहमा विभाजन गरी समतल ऐनाहरू वितरण गरी त्यसको चित्र, परिचय र काम सम्बन्धमा छलफल गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस र निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

निष्कर्ष : वस्तुबाट आएको प्रकाशलाई परावर्तन गर्ने सतह समतल भएको ऐनालाई समतल ऐना भनिन्छ । यस प्रकारको ऐना हामीले घरमा आफ्नो अनुहार हेर्न र नुहाउने कोठामा प्रयोग गरिन्छ ।

क्रियाकलाप 2 समतल ऐनाको गुणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई आवश्यक सङ्ख्यामा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई एक एक ओटा समतल ऐना वितरण गर्नुहोस् ।
- तत्पश्चात् क्रियाकलाप 1 गर्न लगाई कक्षामा प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।
- क्रियाकलाप 1 को प्रदर्शनपश्चात समतल ऐनाबाट बन्ने आकृतिका गुणहरूको सूची तयार पार्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- अङ्ग्रेजी तथा नेपाली अक्षर लेखिएका फ्ल्यास कार्डको आकृति देखाई थप प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 गोलाकार ऐना

- विद्यार्थीहरूलाई आवश्यक सङ्ख्यामा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई एउटा एउटा स्टिलको चम्चा वितरण गर्नुहोस् र राम्ररी अवलोकन गर्न लगाई दबिएको र उठेको भागको नाम तथा देखिने आकृति पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त प्रतिक्रियाहरूको आधारमा गोलाकार ऐना पनि कन्केभ र कन्भेक्स गरी दुई किसिमका हुन्छन् भनी बताउनुहोस् ।
- चित्र नं. 7.5 मा बनाइएको चार्ट पेपर र कन्केभ ऐना प्रदर्शन गर्दै उक्त ऐनाबाट हुने परावर्तनबारे वर्णन गरिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 4 कन्भेक्स र कन्केभ ऐना

- चित्र नं. 7.6 मा बनाइएको चार्ट पेपर र कन्भेक्स ऐना प्रदर्शन गर्दै उक्त ऐनाबाट हुने परावर्तनको व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेट्दै निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् :

निष्कर्ष : कन्केभ ऐनाले यसमा परेका प्रकाशका किरणहरूलाई केन्द्रित गर्ने भएकाले यसलाई केन्द्रीकरण ऐना (converging mirror) भनिन्छ भने कन्भेक्स ऐनामा समानान्तर प्रकाशका किरणहरू परावर्तन भई छरिएर रहने अर्थात् विकेन्द्रित हुने भएकाले यसलाई विकेन्द्रित ऐना (diverging mirror) भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 5 कन्केभ ऐन र आकृति

- विद्यार्थीलाई एउटा कन्केभ ऐना लिन लगाएर 50 cm जति टाढा राख्न लगाउनुहोस् र त्यसमा उनीहरूको अनुहार हेर्न लगाउनुहोस् ।
- फेरि ऐनालाई नजिक ल्याउन लगाउनुहोस् तथा पहिले र अहिले के फरक देखिन्छ सोध्नुहोस् ।
- ऐनालाई अझै नजिक ल्याउन लगाउने र हेर्न लगाउने । अब के फरक पाइयो, अनुहार ठुलो देखियो कि सानो, अनुहार उल्टो देखियो कि सुल्टो, टाढाबाट नजिक ल्याउँदा आकृतिमा के फरक पाइयो, भन्न लगाउनुहोस् र आवश्यक निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- प्रकाशको किरण र किरणपुञ्जको सङ्केतसहित परिभाषा भन ।
- समतल ऐना भनेको के हो ? समतल ऐनाबाट बन्ने आकृतिका गुणहरू के के हुन् ?
- अनुहार हेर्न कुन प्रकारको ऐना प्रयोग गरिन्छ ?
- चित्रसहित कन्केभ र कन्भेक्स ऐनाको परिभाषा लेख ।
- टर्चलाइटमा राखिएको Concave ऐनाको केन्द्रबिन्दुमा बल्ब राखिएको हुन्छ । यसबाट टर्चलाइटको प्रयोग गर्दा के फाइदा हुन्छ ?
- मोटरसाइकल वा गाडीको साइड ऐनाका रूपमा दायाँ बायाँ हेर्न Concave ऐनाको प्रयोग गर्नुको कारण के हो ?

(घ) परियोजना कार्य

कन्केभ ऐनालाई केन्द्रीकरण ऐना र कन्भेक्स ऐनालाई विकेन्द्रीकरण ऐना पनि भनिन्छ । यसको कारण खुल्ने गरी चित्रसहित कार्डबोर्ड पेपरमा तयार गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

- केन्द्रीकरण विन्दु (Focus) : त्यो बिन्दु जहाँ प्रकाशका किरण एकत्रित हुन्छन् अथवा जहाँबाट प्रकाशका किरण फिँजिएका हुन्छन् ।
- Laterally Inverted : आकृतिमा वस्तुको दायाँ भाग बायाँतर्फ र बायाँ भाग दायाँतर्फ देखिनु

(च) शिक्षकका लागि विषयवस्तुको थप पृष्ठपोषण

- Concave mirror को भित्री भागलाई reflecting surface भनिन्छ ।
- Convex mirror को बाहिरी भागलाई reflecting surface भनिन्छ ।
- Plane mirror ले बनाएको आकृति laterally inverted हुनुका साथै वस्तुको दुरी object distance र आकृतिको दुरी image distance बराबर हुन्छ ।
- Mirror ले प्रकाशका किरणलाई reflection गरेपछि image बनाउँछ ।

दिन 2: वास्तविक र अवास्तविक आकृति (Real and virtual image)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- कन्केभ ऐनाले बनाउने विभिन्न आकृतिहरूको अवलोकन गर्न
- वास्तविक र अवास्तविक आकृतिको परिचय दिन
- कन्केभ ऐना प्रयोग गरी वास्तविक आकृति प्रदर्शन गर्न
- वास्तविक र अवास्तविक आकृतिबिच फरक छुट्याउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 कन्केभ ऐना र वस्तुको आकृति

- एउटा कन्केभ ऐना लिई त्यसलाई झ्यालबाहिर फर्काउन लगाउनुहोस् ।
- ऐनाको अगाडि 20-30 cm को दुरीमा एउटा सेतो बाक्लो कागज राख्न लगाउनुहोस् ।
- अब ऐनाबाट परावर्तन भएका किरणहरू उक्त कागजमा पार्न लगाउनुहोस् ।
- ऐनालाई अगाडि वा पछाडि सारेर बाहिरका वस्तुको आकृति कागजमा प्रष्ट देखिने बनाउन लगाउनुहोस् ।

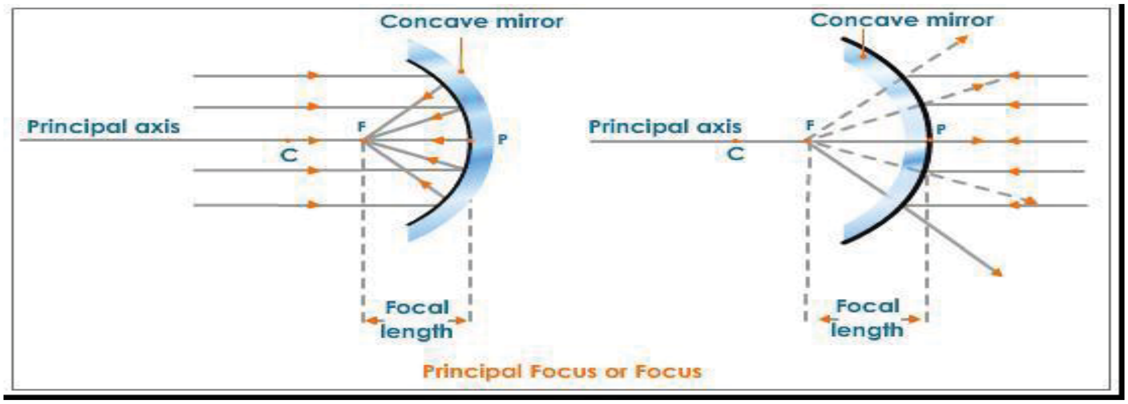
- यस अवस्थामा कागज र ऐनाबिचको दुरी नाप्न लगाउनुहोस् र सो दुरीकेन्द्रीकरण दुरी (focal length) भनिन्छ भनी प्रष्ट पार्नुहोस् ।
- यसरी कन्केभ ऐनाद्वारा कागजमा बनेको आकृति वास्तविक आकृति हो र कन्केभ ऐनाले ठुलो, सानो, उल्टो, सुल्टो, वास्तविक र अवास्तविक सबै किसिमका आकृति बनाउँछ भनी प्रष्ट पार्नुहोस् ।
- वास्तविक र अवास्तविक आकृतिको परिचय दिदै कन्केभ ऐना वस्तुको वास्तविक आकृति बनाउन सक्ने तर कन्भेक्स र समतल ऐनाले वास्तविक आकृति बनाउन नसक्ने कुरा बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 वास्तविक र अवास्तविक आकृति

- माथिको क्रियाकलाप एकको आधारमा वास्तविक र अवास्तविक आकृति भनेको के होला ? सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्न लगाउनुहोस् र यी दुई बिचको फरकलाई तलको तालिका शैक्षणिक पाटीमा बनाउनुहोस् ।

Real image	Virtual image
• The image can be captured in a screen	1. The image cannot be captured in a screen.
• The image is always inverted.	2. The image is always erect.
• Light rays actually meet to form a real image.	3. Light rays donot actually meet to form a virtual image.

- पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 7.7 बनाइएको चार्ट पेपर प्रदर्शन गर्दै गोलाकार ऐनासँग सम्बन्धित महतत्त्वपूर्ण शब्दावलीहरूको जानकारी गराउनुहोस् ।
- नयाँ स्टिलको चम्चाको Concave र Convex सतहमा नियालेर हेर्ने र अनुहारदेखि चम्चाको दुरी घटबढ गर्दा देखिने आफ्नो आकृति कस्तो हुन्छ, विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्न लगाई Real र Virtual image को concept दिनुहोस् ।



- ऐनामा मुहार हेर्दा देखिने आकृति अवास्तविक भएकाले कागजमा पार्न वा उतार्न सकिँदैन । त्यस्तै telescope र microscope ले दिने आकृति पनि पर्दामा उतार्न सकिँदैन भनी प्रष्ट्याउनुहोस् । ऐनाको केन्द्र, बक्रताको केन्द्र, वक्रताको अर्धव्यास, प्रमुख अक्ष, केन्द्रीकरण बिन्दु र केन्द्रीकरण दुरीको स्पष्टसँग चित्र शैक्षणिक पाटीमा बनाई सङ्केतहरूमा छलफल गराउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- वास्तविक र अवास्तविक आकृतिबिच फरक छुट्याऊ ।
- कस्तो किसिमको ऐनाले वास्तविक आकृति बनाउन सक्छ ?
- तलका शब्दावलीको परिभाषा र सङ्केत लेख ।

i) प्रमुख अक्ष ii) केन्द्रीकरण विन्दु iii) बक्रताको केन्द्र

(घ) परियोजना कार्य

किताबको चित्र नं. 7.7 कार्डबोर्डमा उतारी गोलाकार ऐनासँग सम्बन्धित महतत्त्वपूर्ण शब्दावलीहरूको सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Centre of Curvature : Concave वा convex mirror लाई पूर्ण गोलाकार सम्झिँदा त्यसको केन्द्र

Radius of curvature : ऐना पूर्ण गोलाकार हुँदाको अवस्थामा यसको अर्धव्यास

Focal length : Focus र Pole बिचको दुरी

दिन 3 कन्केभ ऐनाको रेखाचित्रहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- किरण रेखाचित्रको परिचय दिन
- कन्केभ एनाको रेखाचित्र खिच्न आवश्यक नियमहरू बताउन
- कन्केभ ऐनाबाट विभिन्न दुरीमा (अनन्तमा र बक्रताको केन्द्रभन्दा पर) रहेका वस्तुको आकृति बनाई किरण रेखाचित्र खिच्न र आकृतिका विशेषताहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 कन्केभ ऐनाको रेखाचित्र खिच्न आवश्यक नियमहरू

- कन्केभ ऐनाको रेखाचित्र खिच्नु अगाडि शैक्षणिक पाटीमा सरल चित्र कोरेर निम्न नियमहरूको छलफल गर्दै विद्यार्थीहरूलाई प्रष्ट पार्नुहोस् ।

– प्रमुख अक्षसँग समानान्तर प्रकाशका किरणहरू कन्केभ ऐनाबाट परावर्तन भई केन्द्रीकरण विन्दुबाट जान्छन् ।

– केन्द्रीकरण बिन्दुबाट आएका प्रकाशका किरणहरू कन्केभ ऐनाबाट परावर्तन हुँदा प्रमुख अक्षसँग समानान्तर भएर जान्छन् ।

– बक्रताको केन्द्रबाट आएको प्रकाशको किरण सोही बाटो फर्कन्छन् ।

क्रियाकलाप 2 कन्केभ ऐनाबाट बन्ने रेखाचित्र

- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप 5 मा दिइएको तरिकाहरू बताउँदै वस्तुलाई कन्केभ ऐनाको वक्रताको केन्द्र C भन्दा पर राख्दा बन्ने आकृतिको रेखाचित्र शैक्षणिक पाटीमा कम्पास, कम्पास पेन वा चक र स्केल प्रयोग गरी खिँच्दै जानुहोस् र विद्यार्थीलाई पनि सँगसँगै रेखाचित्र खिच्न लगाउनुहोस् । (पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 7.10)
- रेखाचित्र तयार भइसकेपछि आकृतिका विशेषताहरू बताउन लगाउनुहोस् ।
- त्यसैगरी वस्तुलाई अनन्तमा राख्दा बन्ने आकृतिको रेखाचित्र खिच्न सिकाउनुहोस् र विद्यार्थीलाई आकृतिका गुणहरू भन्न लगाउनुहोस् । (चित्र नं. 7.11)
- अन्त्यमा कन्केभ ऐनाबाट बन्ने आकृतिको साइज, स्थान र प्रकृति वस्तु राखिएको स्थानअनुसार फरक-फरक हुन्छ भन्ने कुरा बताइदिनुहोस् ।
- दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूलाई रेखाचित्रबारे जानकारी दिन चित्रमाथि धागो टाँसेर स्पर्श गराउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- कन्केभ ऐनाले कस्तो आकृति बनाउँछ ? किन ?
- कन्केभ ऐनाको रेखाचित्र खिच्न आवश्यक नियमहरू के के हुन् ? सूची तयार पार ।
- बक्रताको केन्द्र C भन्दा पर राख्दा कन्केभ ऐनाले कस्तो आकृति बनाउँछ ? रेखाचित्रसहित आकृतिको विशेषता (प्रकृति) लेख ।

(घ) परियोजना कार्य

- वस्तुलाई निम्न स्थानमा राख्दा कन्केभ ऐनाबाट बन्ने आकृतिका रेखाचित्र A4 size paper मा बनाउन लगाई आकृतिका विशेषताहरू पनि लेखी कक्षामा प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।

(अ) अनन्तमा

(आ) बक्रताको केन्द्र C भन्दा पर राख्दा

(ङ) शिक्षकलाई थप पृष्ठपोषण

Ray diagram लाई draw गर्ने क्रममा mirror बनाउनका लागि compass को प्रयोग गरी लामो radius लिएर curve बनाउँदा चित्र राम्रो देखिन्छ ।

दिन 4 कन्भेक्स ऐनाको रेखाचित्र

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- कन्भेक्स ऐनाको रेखाचित्र खिच्न आवश्यक नियमहरू पालना बताउन
- वस्तुलाई विभिन्न स्थानमा (अनन्तमा, ऐनाको केन्द्र P र अनन्तको बिचमा) राख्दा बन्ने कन्भेक्स ऐनाको रेखाचित्र बनाई आकृतिको विशेषताहरू बताउन
- गोलाकार ऐनाको उपयोगिताहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 कन्भेक्स ऐनाको रेखाचित्र खिच्न आवश्यक नियमहरू

- विद्यार्थीहरूलाई पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 7.13 अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा समेत उक्त रेखाचित्र कोरेर कन्भेक्स ऐनाको रेखाचित्र खिच्न आवश्यक निम्न नियमहरू र तरिकाहरूमा छलफल गराउनुहोस् ।
  - कन्भेक्स ऐनामा केन्द्रीकरण विन्दु(F) र वक्रताको केन्द्र(C) ऐनाको पछाडितिर पर्दछ ।
  - प्रमुख अक्षसँग समानान्तर प्रकाशको किरण ऐनाबाट परावर्तन हुँदा केन्द्रीकरण विन्दुबाट आएको जस्तो देखिन्छ ।
  - बक्रताको केन्द्रतिर गएको प्रकाशको किरण सोही बाटो भइ परावर्तन हुन्छ ।

क्रियाकलाप 2: कन्भेक्स ऐनको रेखाचित्र

- वस्तुलाई अनन्तमा राख्दा कन्भेक्स ऐनाले बनाउने आकृतिको रेखाचित्र कम्पास, कम्पास पेन वा चक र स्केलको प्रयोग गरी शैक्षणिक पाटीमा बनाउँदै

विद्यार्थीहरूलाई प्रदर्शन गर्नुहोस् र उनीहरूलाई पनि कापीमा गर्न लगाउनुहोस् । (पाठ्यपुस्तकको चित्र नं 7.14)

- रेखाचित्र बनाउन सिकाएपछि त्यसमा भएका आकृतिका विशेषताहरू लेख्न लगाउनुहोस् ।
- त्यसैगरी वस्तुलाई ऐनाको केन्द्र र अनन्तको बिचमा राख्दा बन्ने आकृतिको पनि रेखाचित्र बनाई आकृतिको प्रकृति प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । (चित्र नं. 7.15)
- दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूलाई रेखाचित्र बारे जानकारी दिन चित्रमाथि धागो टाँसेर स्पर्श गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3: गोलाकार ऐनाको उपयोगिता (कन्केभ र कन्भेक्स ऐना)

- विद्यार्थीहरूलाई द्रुत लेखन (Quick write) तरिका अपनाई गोलाकार ऐना (कन्केभ र कन्भेक्स) को एक एक उपयोगिता लेख्न लगाउनुहोस् ।
- पालैपालो विद्यार्थीहरूलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा टिपोट गर्दै जानुहोस् । (विद्यार्थीलाई पालैपालो प्रस्तुत गर्न लगाउँदा नदोहरिने गरी प्रस्तुत गर्न निर्देशन दिनुहोस्)
- विद्यार्थीहरूको अनुभवहरूलाई समेट्दै गोलाकार ऐनाको उपयोगिताका सम्बन्धमा थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- कन्भेक्स ऐनाको रेखाचित्र खिच्न कुन कुन नियमहरूको जरुरत पर्छ ?
- केन्द्रीकरण विन्दु ऐनाको पछाडि पर्छ भने त्यो कुन किसिमको ऐना हो ?
- वस्तुलाई ऐनाको केन्द्र र अनन्तको बिचमा राख्दा कन्भेक्स ऐनाले कस्तो किसिमको आकृति बनाउँछ ? रेखाचित्रसहित प्रकृति लेख ।
- कन्केभ ऐनाको 3 ओटा उपयोगिताहरू लेख ।
- कन्भेक्स ऐनाको 2 ओटा उपयोगिता बताऊ ।
- सौर्य चुलोमा कन्केभ ऐना प्रयोग गरिन्छ, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

तिम्रो विद्यालय, गाउँ, सहर वा बसोबास स्थान नजिक गोलाकार ऐनाको उपयोग कुन कुन काममा भएको छ ? अध्ययन गरी छोटो रिपोट लेख ।

(ङ) शिक्षकका लागि थप पृष्ठपोषण

कन्केभ ऐनाले यसमा परेका समानान्तर प्रकाशका किरणहरूलाई परावर्तन गरी एउटै विन्दुमा केन्द्रित गर्दछ । फलस्वरूप सूर्यबाट आएका प्रकाशका किरणहरू एकै ठाउँमा केन्द्रित भई प्रशस्त मात्रामा तापशक्ति जम्मा हुन्छ । त्यसैले सूर्यबाट आवश्यक तापशक्ति जम्मा गर्न सौर्य चुलोमा कन्केभ ऐना प्रयोग गरिन्छ ।

दिन : 5 प्रकाशको आवर्तन, यसका कारण, नियम र असरहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रकाशको आवर्तनको परिभाषा दिन र यसको कारण बताउन
- सघन र बिरल माध्यमको परिभाषा दिन र पहिचान गर्न
- प्रकाशको आवर्तनका नियमहरू उल्लेख गर्न
- प्रकाशको आवर्तनका असरहरू बताई तिनीहरूको कारण व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 प्रकाशको आवर्तनको अवधारणा र कारण

- विद्यायार्थीहरूलाई निम्नानुसार प्रश्नहरू सोध्दै छलफल गराउनुहोस् ।

(अ) पोखरीको पानीको गहिराई वास्तविकभन्दा कम देखिन्छ, किन ?

(आ) पानीमा आधा डुबाएको लट्ठी सतहतिर भाँचिएको जस्तै वा बाङ्गो देखिन्छ, किन ?

- छलफलमा सहजीकरण गर्दै माथि सोधिएका जस्तै दैनिक जीवनमा अनुभव गरिने अन्य घटनाहरू बताउन लगाउनुहोस् । यी घटनाहरूको व्याख्या गर्न प्रकाशको आवर्तन क्रियाका बारेमा जान्नु आवश्यक रहेको कुरा बताइदिनुहोस् ।
- प्रकाशको आवर्तन र यसको कारणबारेमा कक्षाकोठामा बेन्चगत वा टेबलुगत रूपमा छलफल गराई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका अनुभवलाई समेटी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 प्रकाशको आवर्तन क्रियाको असर

- पाठ्यपुस्तकमा भएको क्रियाकलाप 7 र 8 को प्रयोग गरी विद्यार्थीलाई प्रदर्शन गर्दै अवलोकन गराउनुहोस् ।

– एउटा काँचको गिलासमा आधा जति पानी राखी त्यसमा एउटा सिसाकलम छड्के पारेर डुबाउनुहोस् र विद्यार्थीलाई पानीमाथि र पानीभित्रको सिसाकलमको भागलाई एकैपटक देखिने गरी हेर्न लगाउनुहोस् ।

– फेरि अर्को खाली गिलासमा एउटा सिक्का राख्नुहोस् । विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्न लगाउँदै त्यसमा विस्तारै पानी खन्याउँदै जानुहोस् ।

– विद्यार्थीलाई अवलोकन गरी देखिएको तथ्य भन्न लगाउनुहोस् । अब विद्यार्थीले सिक्कालाई पहिलेभन्दा माथि उठेको देख्नेछन् र यस तथ्यवारे थप जानकारी गराउनुहोस् ।

जानकारी : प्रकाशको आवर्तन क्रियाको कारणले वस्तुबाट आएका प्रकाशका किरणहरू पानी (सघन माध्यम) बाट हावा (बिरल माध्यम) तिर आउँदा नर्मलबाट टाढा बाङ्गिएर आई हाम्रो आँखामा पर्ने हुनाले हामीले क्रियाकलाप 7 र 8 मा भए जस्तै अनुभव गर्छौं भन्ने कुरा

प्रष्टसँग व्याख्या गरिदिनुहोस् । साथै सुरुमा सोधेका 2 ओटा अनुभव सम्बन्धी प्रश्नहरूको कारण पनि प्रकाशको आवर्तनकै असर भएको कुरा चित्रसहित व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 प्रकाश आवर्तनका नियमहरूको प्रयोग

- पिन, ड्रइङ बोर्ड, सिसाकलम, सेतो कागज र ग्लास, स्ल्याब जस्ता सामग्रीहरू सङ्कलन गर्न लगाउनुहोस् र यसमा आधारित निम्न सिद्धान्तहरू प्रष्ट पार्नुहोस् ।
  - आपतित किरण, आवर्तित किरण र नर्मल एउटै सतहको एउटै बिन्दुमा पर्छन् ।
  - प्रकाशको किरण बिरल माध्यमबाट सघन माध्यममा जाँदा नर्मलतिर र सघन माध्यमबाट बिरल माध्यमतिर जाँदा नर्मलदेखि टाढा बाङ्गिन्छ ।
- सेतो कागज लिनुहोस् र त्यसलाई drawing board मा थम पिनको सहायताले टाँस्नुहोस् । कागजको बिचमा ग्लास स्ल्याब राखेर त्यसको वरिपरि सिसाकलमले सावधानीपूर्वक A, B, C, D चिह्न लगाउनुहोस् । AB साइडको करिब एक तिहाई भागमा विन्दु O चिह्न लगाउनुहोस् र त्यसमा MN लेभल खिच्नुहोस् । नर्मलसँग i डिग्री हुने गरी आपतित किरण IO खिच्नुहोस् र दुई ओटा पिनहरू (P र Q) लाई गाड्नुहोस् । अब, ग्लास स्ल्याबलाई पहिले जस्तै गरी कागजमा खिचिएको रेखा ABCD भित्र पर्ने गरी राख्नुहोस् । ग्लास स्ल्याबको अर्को साइडबाट अपतित किरणबाट गाडेका पिन (P र Q) लाई हेर्नुहोस् र सिधा हुने गरी अर्को दुई ओटा पिन (S र T) लाई गाड्नुहोस् । ग्लास स्ल्याबलाई झिकेर पिन गडिएका विन्दुहरू (S र T) लाई जोड्नुहोस् । रेखा ST लाई R सम्म लम्ब्याउनुहोस् । त्यसैगरी O र R लाई पनि जोड्नुहोस् । (चित्र : पाठ्यपुस्तकको पेज नं 68)

निष्कर्ष

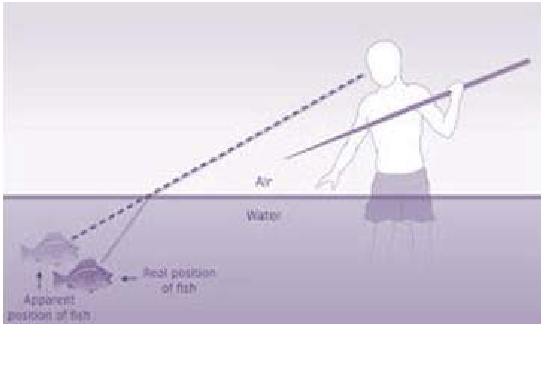
हरेक माध्यममा प्रकाशको गति फरक फरक हुने भएकाले माध्यम परिवर्तन हुँदा प्रकाश बाङ्गिन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- प्रकाशको आवर्तन भनेको के हो ? यसको कारण के होला ?
- सघन माध्यम र विरल माध्यमबिच उदाहरणसहित फरक छुट्याऊ ।
- प्रकाशको आवर्तनका नियमहरू के के हुन् ?
- कारण देऊ :

  (i) पानीमा आधा डुबाएको सिसाकलम बाङ्गो देखिन्छ ।

  (ii) पोखरीको पानीको गहिराई वास्तविक गहिराईभन्दा कम देखिन्छ ।
- पानीभित्र देखिएकै स्थानमा भाला हानेर माछालाई मार्न सकिएला ? कारणसहित उत्तर देऊ ।



(घ) परियोजना कार्य

प्रकाशको आवर्तनको कारणले गर्दा दैनिक जीवनमा अनुभव गरिने ५ ओटा तथ्यहरूको अवलोकन गरी टिपोट तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

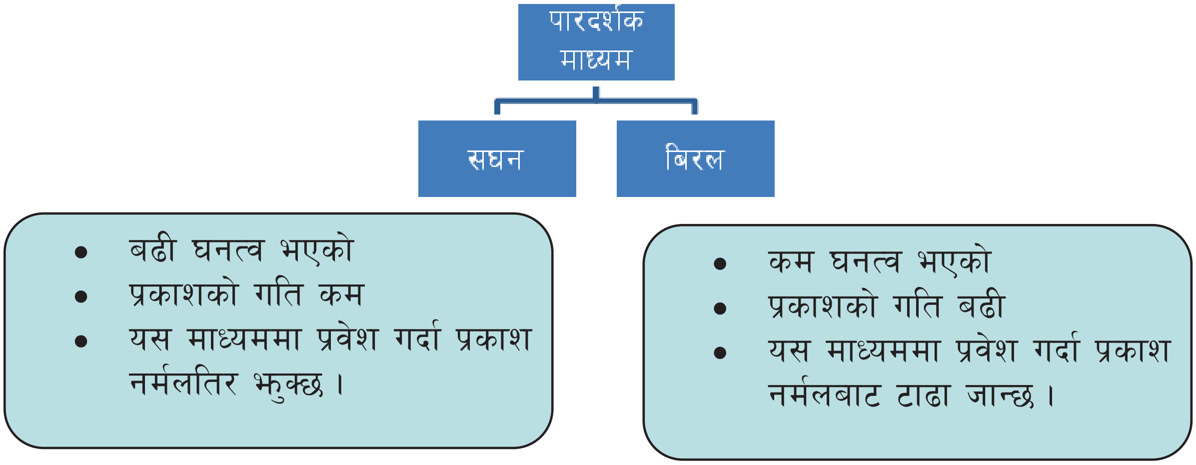
(ङ) प्राविधिक शब्दावली

प्रकाशको आवर्तन : प्रकाश एक माध्यमबाट अर्को माध्यममा जाँदा बाङ्गिने प्रक्रिया

सघन माध्यम : तुलनात्मक रूपमा बढी घनत्व भएको माध्यम

विरल माध्यम : तुलनात्मक रूपमा कम घनत्व भएको माध्यम

(च) शिक्षकलाई थप पृष्ठपोषण



दिन 6: प्रयोगात्मक कार्य

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- कन्केभ ऐनाबाट पर्दामा वास्तविक आकृति बनाई प्रदर्शन गर्न र चित्र बनाई उक्त ऐनाको केन्द्रीकरण दुरी नाप्न
- ग्लास स्ल्याबको प्रयोग गरी प्रकाशको आवर्तन क्रिया र यसका नियमहरू पुष्टि गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 कन्केभ र कन्भेक्स ऐनाबाट बन्ने आकृतिको प्रयोग

- कक्षाको आकार र विद्यार्थी सङ्ख्याअनुसार विद्यार्थीहरूको समूह निर्माण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई 1/1 ओटा कन्केभ ऐना वितरण गरी पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप 4 अनुसार गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् ।

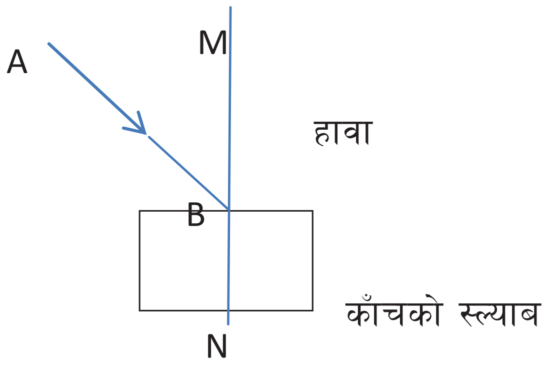
- एउटा कन्भेक्स लेन्सलाई झ्यालतिर फर्काउन लगाउनुहोस् । अब ऐनाको 20-30 cm को दुरीमा सेतो बाक्लो कागज राखी परावर्तित किरणलाई त्यसमा पार्न लगाउनुहोस ।
- जब कागजमा बाहिरका वस्तुको आकृति प्रष्ट रूपमा देखिन्छ तब कागज र ऐनाको बिचको दुरी नाप्न लगाउनुहोस् । यस दुरीलाई केन्द्रीकरण दुरी (focal length) भनिन्छ । यी आकृतिहरू पर्दामा उतार्न सकिएकाले वास्तविक आकृति (real image) हुन् भनी बताइदिनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई पनि पालैपालो सेतो पर्दामा वस्तुको आकृति बनाई प्रदर्शन गर्न गाई चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 प्रकाशको आवर्तनको नियमको प्रयोग

- माथि उल्लिखित प्रत्येक समूहलाई 1/1 ओटा काँचको स्ल्याब प्रदान गर्नुहोस् र पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप 6 मा भने अनुसार गर्न लगाउनुहोस् । यसो गर्दा प्रत्येक समूहलाई सहयोग गर्नुहोस् ।
- क्रियाकलापपछि सेतो कागजमा तयार भएको चित्र किताबको चित्र नं. 7.16 सँग दाँज्न लगाउनुहोस् ।
- प्रयोगका आधारमा प्रकाशको आवर्तन क्रिया प्रष्टसँग व्याख्या गरी नियमहरू लेख्न लगाउनुहोस् र सेतो कागजमा भएको चित्रको आधारमा आपतित किरण (incident ray), आवर्तित किरण (refracted ray) र इमर्जेन्ट किरण (emergent ray) को नाम लेख्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- वास्तविक आकृति भनेको के हो ? कस्तो ऐनाले वस्तुको वास्तविक आकृति बनाउन सक्छ ?
- कस्तो अवस्थामा कागज र ऐनाबिचको दुरी केन्द्रीकरण दुरी हुन्छ ?
- काँचको स्ल्याब र हावामध्ये कुन चाँहि सघन माध्यम हो र किन ?
- प्रकाशको आवर्तनका नियमहरू के के हुन् ?
- तलको रेखाचित्र पूरा गर ।



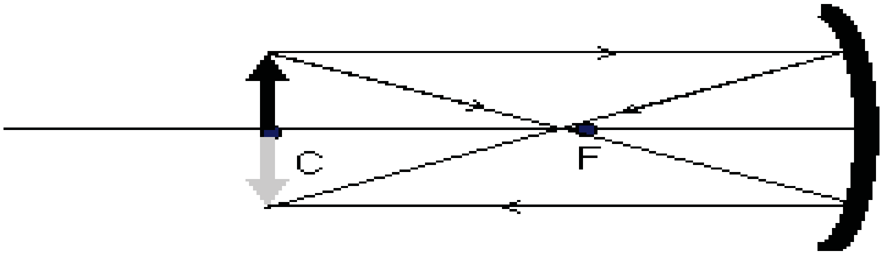
- भिन्नता बताऊ :
  (i) बिरल माध्यम र सघन माध्य
  (ii) वास्तविक आकृति र अवास्तविक आकृति
  (iii) कन्केभ ऐना र कन्भेक्स ऐना

(घ) थप अध्ययन सामग्री

समतल ऐनामा हाम्रो आकृति देखिने तर पत्रिका पढ्दा पत्रिकामा आकृति नदेखिने कारण : समतल ऐनाले नियमित परावर्तन गर्दछ र आकृति बनाउन सक्छ तर पत्रिकाको सतह समतल नभएकाले नियमित परावतन हुँदैन । त्यसैले हाम्रो आकृति देखिँदैन ।

वस्तुलाई विभिन्न स्थानमा राख्दा कन्केभ ऐनाले बनाउने आकृतिहरूका थप रेखाचित्रहरू :

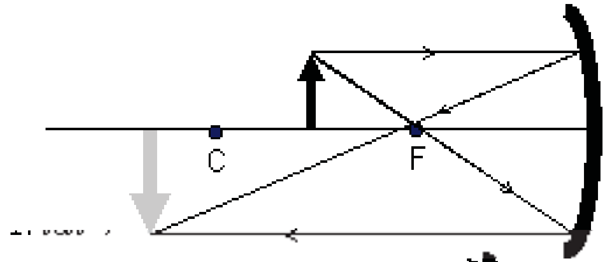
(अ) C मा राख्दा



वास्तविक, उल्टो, वस्तु जत्रै र C मा बन्छ ।

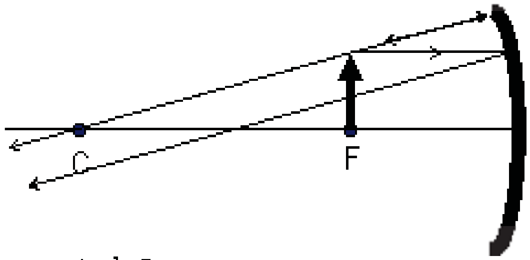
(आ) C र F को बिचमा राख्दा

- वास्तविक
- उल्टो
- ठुलो
- C भन्दा पछाडि



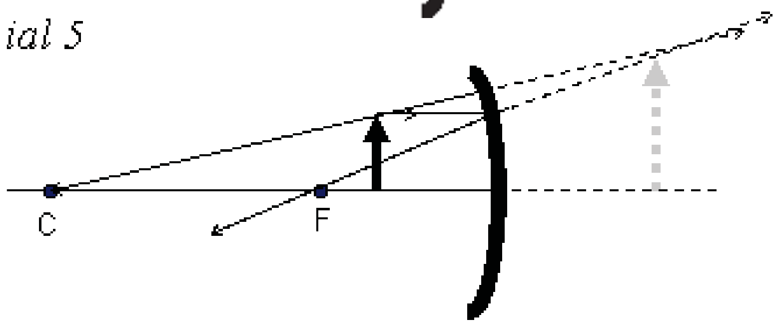
(इ) F मा राख्दा

- वास्तविक
- उल्टो
- धेरै ठुलो
- C भन्दा पछाडि

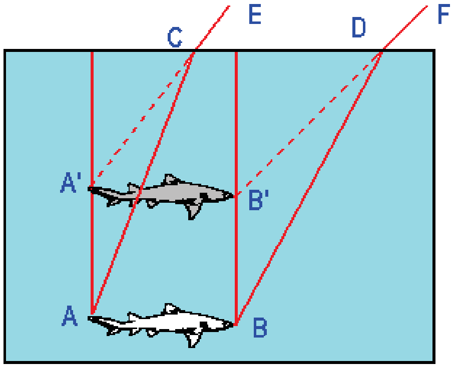


(ई) F र P को बिचमा राख्दा

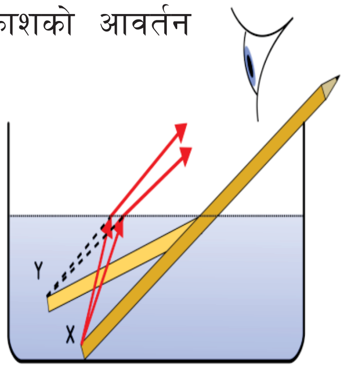
- अवास्तविक
- ठाडो
- धेरै ठुलो
- ऐनाभन्दा पछाडि



(क) **पोखरीको पानीभित्र रहेको माछा वास्तविक स्थानभन्दा माथि देखिने कारण**



मानौँ, पोखरीभित्र रहेको माछाको वास्तविक स्थान AB छ । माछाको दुई छेउ A र B बाट आएका आपतित किरणहरू पानीको माध्यम हुँदै सतहबाहिर हावाको माध्यममा जाँदा प्रकाशको आवर्तनको कारणले नर्मलबाट टाढा बाङ्गिएर हाम्रो आँखामा पर्दछ । यस्तो क्रियाले गर्दा हामीले माछालाई वास्तविक स्थान AB भन्दा केही माथिको स्थान A'B' मा देख्छौँ । त्यसैले प्रकाशको आवर्तन क्रियाले गर्दा पोखरीको माछा वास्तविक स्थानभन्दा माथि देखिन्छ ।



(ख) पानीमा आधा डुबाएको सिसाकलम बाङ्गो देखिन्छ । पानीमा सिसाकलम डुबाउँदा बाङ्गो देखिने प्रकाशको आवर्तनको कारणले हो । प्रकाशको किरण पानीबाट (denser medium) हावा (rarer medium) मा आउँदा, normal बाट बाङ्गिएर जान्छ, सो कारणले आकृति वास्तविक स्थानभन्दा माथि बन्दछ र बाङ्गो देखिन्छ ।

प्रकाशको आवर्तनको नियम (स्नेलको नियम)

कुनै दुईओटा माध्यमको लागि, आपतित कोणको sine को मान र आवर्तित कोणको sine को मानको अनुपात सधैँ स्थिर हुन्छ र उक्त स्थिर मानलाई पहिलो माध्यमको तुलनामा दोस्रो माध्यमको रिफ्राक्टिभ इन्डेक्स (Refractive index) भनिन्छ । यसलाई ग्रीक अक्षर **'μ'** ले जनाइन्छ ।

$$\mu = \frac{Sin i}{Sin\ r}$$ **जहाँ, i = आपतित कोण, r = आवर्तित कोण**

हावाको तुलनामा,

(अ) पानीको रिफ्राक्टिभ इन्डेक्स = 1.33

(आ) काँचको रिफ्राक्टिभ इन्डेक्स = 1.55

- क्रियाकलाप 6 को प्रयोगमा $\angle i$ र $\angle r$ को मान पत्ता लगाएर काँचको रिफ्राक्टिभ इन्डेक्स पनि पत्ता लगाउन सकिन्छ ।

(ङ) सन्दर्भ सामग्री

1. http://www.physicsclassroom.com/class/refln
2. http://www.physicsclassroom.com/class/refrn
3. http://www.physicsclassroom.com/mmedia/optics
4. Principles of physics, Grade – XI.

एकाइ 8

ध्वनि (sound)

अनुमानित घन्टी : 3 (2 सैद्धान्तिक + 1 प्रयोगात्मक)

1. **सिकाइ उपलब्धि**

- ध्वनि सम्बन्धी शब्दावलीहरू (गति, आवृत्ति र तरङ्ग लम्बाइ) को परिचय दिन
- प्रतिध्वनि र गुञ्जायमान असरको परिचय दिन, असर बताउन र फरक छुट्याउन

2. **विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री**

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	ध्वनि तरङ्ग, तरङ्ग लम्बाइ, आवृत्ति र ध्वनिको वेग	ध्वनि उत्पादन गर्ने विभिन्न वस्तुहरू जस्तै : लामो स्प्रिङ सिठी ट्युनिङ फोर्क आदि ।
2	ध्वनिको परावर्तन, प्रतिध्वनि गुञ्जायमान, प्रतिध्वनि सम्बन्धी सरल गणितीय समस्या	प्रतिध्वनि र गुञ्जायमान प्रदर्शन सम्बन्धी श्रव्यदृश्य सामग्री
3	प्रयोगात्मक क्रियाकलाप	स्टप वाच

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप, मूल्याङ्कन

दिन 1 : ध्वनि तरङ्ग, तरङ्ग लम्बाइ र आवृत्ति

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- ध्वनि र ध्वनि तरङ्गको परिचय दिन
- ध्वनिको प्रसारण प्रक्रिया बताउन
- तरङ्ग लम्बाइ र आवृत्तिको परिचय दिन
- ध्वनिको वेग आवृत्ति र तरङ्ग लम्बाइबिचको सम्बन्ध बताउन र गणितीय समस्या समाधान गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 ध्वनिको परिचय र प्रसारण

- विद्यार्थीहरूलाई कक्षाकोठामा उपलब्ध विभिन्न सामग्रीबाट ध्वनि उत्पन्न गर्न लगाउनुहोस् । जस्तै : बोलेर, सिठी बजाएर, डस्टरले टेबलमा पिटेर, ट्युनिङ फोर्कले रबर कर्कमा ठोकेर आदि ।
- माथिको क्रियाकलापसँग सम्बन्धित निम्न प्रश्नहरूमा छलफल गराउनुहोस् ।

– ध्वनि के हो ?

– ध्वनि कसरी उत्पन्न हुन्छ ?

– ध्वनि प्रसारण हुन केको जरुरत पर्छ होला ?

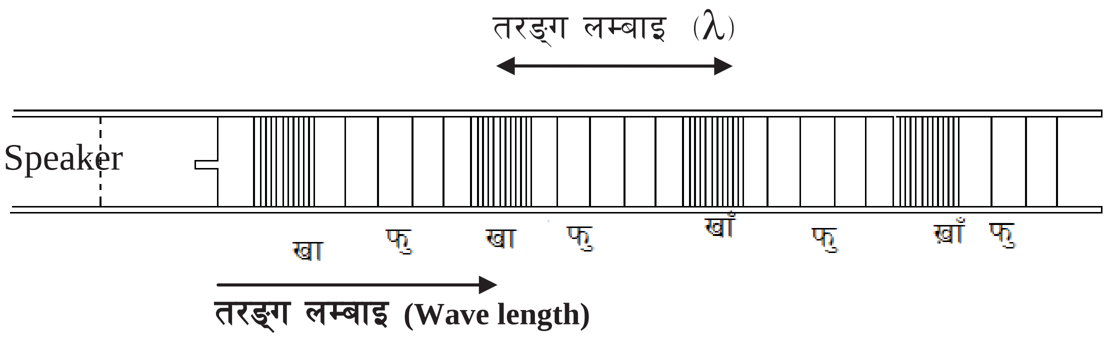
- छलफलको आधारमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् : वस्तुको कम्पनबाट ध्वनि उत्पन्न हुन्छ । वस्तुको कम्पन हुँदा तरङ्गहरू उत्पन्न भई तिनै तरङगहरूबाट ध्वनि शक्तिको प्रसारण हुन्छ । ध्वनि उत्पन्न हुन माध्यम (ठोस, तरल र ग्याँस) को जरुरत पर्छ ।

- दुई जना विद्यार्थीलाई एउटा लामो स्प्रिङ ल्याई तन्काउन लगाउने र एक छेउ समातेको विद्यार्थीलाई विस्तारै तन्किएको स्प्रिङमा हान्न लगाउने र अर्को विद्यार्थीले के अनुभव गर्छ ? भन्न लगाउनुहोस् ।

- विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त प्रतिक्रियाहरूलाई समेट्दै प्रयोगको निष्कर्ष बताउनुहोस् ।

निष्कर्ष : जहाँ हिर्काएको हो त्यहाँ तरङ्ग उत्पन्न हुन्छ र ती तरङ्गहरू परावर्तन भई पुनः पहिलेकै ठाउँमा फर्कन्छन् । तरङ्ग प्रसारण हुँदा स्प्रिङका चक्काहरू दायाँ बायाँ कम्पन भएको देखिन्छ । तरङ्ग उत्पन्न भएको ठाउँका स्प्रिङका चक्काहरू खाँदिन्छन र त्यसपछिका चक्काहरू फुक्छन् । यो क्रम छेउसम्म हुन्छ । फेरि खाँदिएका चक्काहरू फुक्छन् भने फुकेका चक्काहरू खाँदिदै जान्छन् । यतिबेला चक्काहरूको कम्पन र तरङ्ग प्रसारणको दिशा एउटै हुन्छ । यस किसिमको तरङ्गलाई लङ्गिच्युडिनल (Longitudinal wave) तरङ्ग भनिन्छ । खाँदिएको स्प्रिङको भागलाई compression र फुकेको भागलाई rarefaction भनिन्छ ।

- ध्वनिको तरङ्ग लम्बाइ, आवृत्ति र वेगलाई तपसिलको चित्र शैक्षणिक पाटीमा बनाई छलफल गराउनुहोस् । साथै तिनीहरूको सङ्केत र एकाइहरू पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।



तरङ्ग लम्बाइ (Wave length)

- चित्रको आधारमा छलफल पश्चात् निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् : तरङ्ग प्रसारण हुँदा एउटा खाँदिएका अणुबाट सबैभन्दा नजिकको अर्को खाँदिएका अणुसम्मको दुरीलाई वा फुकेको अणुबाट सबैभन्दा नजिकको फुकेको अणुसम्मको दुरीलाई एक तरङ्ग

लम्बाइ भनिन्छ । यसलाई λ ले जनाइन्छ र मिटर एकाइमा नापिन्छ । प्रति सेकेन्ड उत्पन्न हुने पूर्ण तरङ्गको सङ्ख्यालाई आवृत्ति भनिन्छ । यसलाई f ले जनाइन्छ । यसको एकाइ हर्ज (Hertz) हो जसलाई Hz ले जनाइन्छ ।

- ध्वनिका तरङ्ग लम्बाइ, आवृत्ति र वेगबिचको सम्बन्ध

ध्वनिको वेग (V) = आवृत्ति (f)× तरङ लम्बाइ (λ)

पुनरावृत्ति गराई पाठ्यपुस्तकको उदाहरण **1** र **2** वा सो जस्तै साधारण गणितीय समस्या बनाई समाधान गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 ठोस माध्यममा ध्वनि प्रसारण हुन्छ भन्ने कुराको प्रदर्शन

- लामो धागो, दुई ओटा सलाइका खाली बट्टाहरू, दुई ओटा सलाइका काँटीहरू लिनुहोस् ।
- अब दुई ओटा सलाइका खाली बट्टाहरू लिनुहोस् र प्रत्येकको पिँधमा प्वाल पार्नुहोस् ।
- प्वालबाट धागो छिराई बाँध्नुहोस् र भित्रपट्टिबाट सलाइको काटी अड्काउनुहोस् र त्यस्तै अर्को पट्टिको बट्टामा पनि गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई जोडी जोडीमा बस्न लगाई एउटा बट्टा आफूले समाई अर्को बट्टा साथीलाई समाउन लगाउने र कानको नजिक राखी आफूले सानो स्वरले बोल्न र साथीलाई सुन्न लगाउने गर्नुहोस् ।
- बहिरा विद्यार्थीहरूलाई कम्पन र तरङ्ग प्रसारणको बारेमा जानकारी दिन कम्पनको स्पर्श गराउनुहोस् ।
- बोलेको एक अर्कोले प्रष्टसँग सुन्न सके नसकेको वारे सोध्ने र छलफल गरी निष्कर्षमा पुग्नुहोस् । (बोल्ने समयमा धागो तन्किएको हुनुपर्छ ।)

निष्कर्ष : ध्वनि ठोस माध्यमबाट राम्ररी प्रसारण हुन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- ध्वनि तरङ्ग कसरी प्रसारण हुन्छ ? यो कुन किसिमको तरङ्ग हो ?
- लङ्गिच्युडिनल तरङ्ग भनेको के हो ?
- परिभाषा एकाइ र सङ्केत लेख ।

  (i) तरङ्ग लम्बाइ (ii) आवृत्ति (iii) ध्वनिको वेग
- 3.3 m तरङ्ग लम्बाइ भएको ध्वनिको वेग 330m/s भए आवृत्ति कति हुन्छ ?
- ध्वनि तरङ्गको आवृत्ति 80 HZ छ भन्नाले के बुझिन्छ ?
- 15 m तरङ्ग लम्बाइ भएको ध्वनिको आवृत्ति 100 Hz भए सो ध्वनिको वेग कति हुन्छ ? [उत्तर : 1500 m/s]

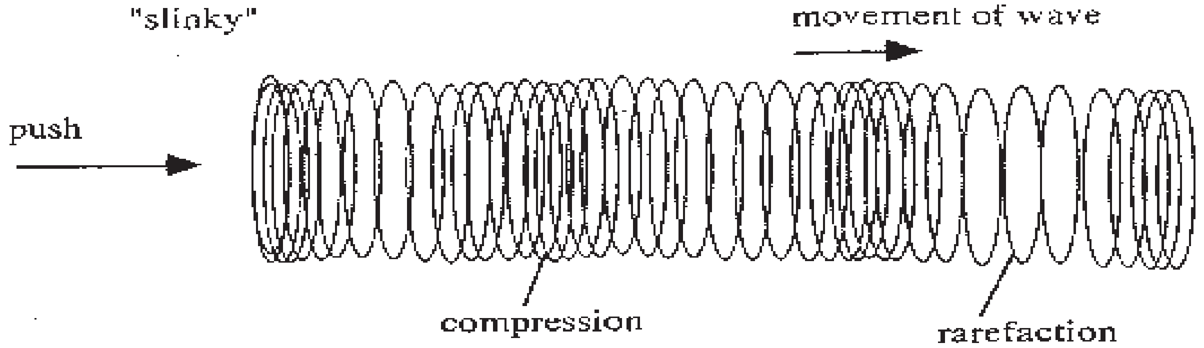
(घ) परियोजना कार्य

विद्यार्थीलाई आफू रहेको क्षेत्रमा रहेको वा सुनिने एफ. एम रेडियोहरूको आवृत्ति कति कति रहेछ ? पत्ता लगाई सूची तयार पार्न लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(च) शिक्षकका लागि थप पृष्ठपोषण

लङ्गिच्युडिनल तरङ्गका विशेषताहरू

- माध्यमका कणहरूको कम्पनको दिशा र तरङ्ग प्रसारणको दिशा एउटै हुन्छ ।
- सबै कणहरूको एम्पलिच्युड, आवृत्ति र अवधि एउटै हुन्छ ।
- ठोस, तरल र ग्याँस सबै माध्यममा प्रसारण हुन सक्छ ।
- ध्वनि खाँदिएको र फुकेको श्रेणीहरूको रूपमा प्रसारण हुन्छ ।
- खाँदिएको भागमा चाप र घनत्व अधिकतम र फुकेको भागमा न्युनतम हुन्छ ।



हावामा प्रसारण भइरहेको लङ्गिच्युनल तरङ्ग

दिन 2. ध्वनिको परावर्तन, प्रतिध्वनि र गुञ्जायमान तथा प्रतिध्वनि सम्बन्धी सरल गणितीय समस्या

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- ध्वनिको परावर्तन र गुञ्जायमानको परिचय दिन
- प्रतिध्वनि र गुञ्जायमानबीच फरक छुट्याउन
- प्रतिध्वनि सम्बन्धी सरल गणितीय समस्याहरू हल गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 ध्वनिको परावर्तन, प्रतिध्वनि र गुञ्जायमान

- निम्नलिखित प्रश्नहरू सोध्दै विद्यार्थीलाई आफ्ना अनुभवहरू सुनाउनुहोस् र उनीहरूको अनुभव पनि सुनाउन लगाउनुहोस् ।

– अग्लो पहाड वा पहराको अगाडि खोँच वा सुनसान जङ्गलको बिचमा बसेर कराउँदा के हुन्छ, किन ?

– खाली र ठुला कोठामा बोल्दा आवाज कस्तो सुनिन्छ, किन ?

– चौरमा बोल्दा र खाली कोठामा बोल्दा के फरक पर्छ ?

- ध्वनिको परार्वतन, प्रतिध्वनि र गुञ्जायमान सम्बन्धी भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई राम्ररी अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- ध्वनिको परावर्तन, प्रतिध्वनि र गुञ्जायमान सम्बन्धमा भिडियोमा अवलोकन गरेका पक्षहरूको बारेमा विद्यार्थीलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र निष्कर्ष पेस गर्नुहोस् ।

निष्कर्ष

- जब ध्वनिका तरङ्गहरू घरको भित्ता, पहाडको सतह, चट्टानको सतह जस्ता कुनै कडा तथा समतल सतहमा ठक्कर खान्छन् तब तरङ्गहरू परावर्तन हुन्छन् । ध्वनिका तरङ्गहरू परावर्तन हुँदा यिनले प्रकाशका तरङ्गहरूका परावर्तनका नियमहरू पालना गर्छन् । ठुलो कोठा वा हल आदिका ध्वनि परावर्तन ठोस वस्तुहरूमा ठोकिएर हुन्छ । कुनै कडा सतहमा ठक्कर खाई फर्किने ध्वनिलाई ध्वनिको परावर्तन भनिन्छ ।
- ध्वनिको परावर्तनको कारण प्रतिध्वनि (Echo) पैदा हुन्छ । जब कुनै स्रोतबाट निस्केको ध्वनि टाढा रहेको घरको भित्ता, पहाडको सतहमा ठक्कर खाई परावर्तन भई दोहोरो सुनिन्छ यस्तो ध्वनिलाई प्रतिध्वनि (Echo) भनिन्छ । यसैगरी टाढा रहेको पहाडको खोच, गहिरो इनार तथा पर्खाल आदिमा पनि यस्तै सुनिन्छ । यसरी प्रतिध्वनि हुँदा दोहोरो आवाज प्रष्ट सुनिन्छ ।
- ध्वनि निश्चित दुरीको कुनै सतहमा ठक्कर खाई परावर्तन भएर सुनिने ध्वनिलाई प्रतिध्वनि (Echo) भनिन्छ । प्रतिध्वनि हुन ध्वनिको स्रोत र परावर्तन हुने सतहबिचको दुरी 17m भन्दा बढी हुनुपर्छ ।
- यदि परावर्तन गर्ने सतह ध्वनिको स्रोत 17m भन्दा नजिक छ भने परावर्तित ध्वनि मूल ध्वनिसँगै मिसिन्छ, जसले गर्दा ध्वनि लम्बिएको सुनिन्छ । ध्वनिको यस प्रकारको असरलाई गुञ्जायमान (Reverberation) भनिन्छ।
- गुञ्जायमानमा दोहोरो आवाज प्रष्ट सुनिँदैन । प्राय हल, सभागृह, साङ्गितिक कार्यक्रम स्थल आदि स्थानहरूमा केही मात्र गुञ्जायमान हुने गरी यिनीहरूको निर्माण गरिएको हुन्छ । यस व्यवस्थाले सङ्गीतलाई निरन्तरता प्रदान गर्दछ । तर आवश्यकताभन्दा बढी गुञ्जायमान भएमा सङ्गीत अस्तव्यस्त हुन्छ । यस प्रकारको असरबाट मुक्त हुन हलको भित्ता र सिलिङ ध्वनि सोस्ने वस्तुले ढाकिएको हुन्छ ।

क्रियाकलाप 2 प्रतिध्वनि र गुञ्जायमानको फरक, प्रतिध्वनि सम्बन्धी गणितीय समस्या

- भिडियो अवलोकन तथा छलफल र प्रस्तुत गरिएको निष्कर्षको आधारमा प्रत्येक विद्यार्थीलाई प्रतिध्वनि र गुञ्जायमानबिचको फरक चार्ट तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- प्रतिध्वनि र गुञ्जायमानसँग सम्बन्धी दैनिक जीवनका घटनाहरू व्याख्या गर्नुहोस् ।
- प्रतिध्वनि सम्बन्धी सरल गणितीय समस्या हल गर्ने सूत्र स्थापित गरिदिनुहोस् ।

$$\text{ध्वनिको वेग} = \frac{\text{ध्वनिले पार गरेको दरी}}{\text{प्रतिध्वनि सुनिन लागेको समय}}$$

अथवा, $V = \frac{2d}{t}$ Or, $d = \frac{vt}{2}$

- पाठ्यपुस्तकको उदाहरण 3 वा सो जस्तै समस्या निर्माण गरी चरणबद्ध रूपमा समाधान गर्नुहोस् र अन्य समस्याहरू बनाई विद्यार्थीलाई हल गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- ध्वनिको परावर्तन, प्रतिध्वनि र गुञ्जायमान भनेको के हो ? उदाहरणसहित भन ।
- प्रतिध्वनि र गुञ्जायमानमा के के भिन्नता छन् ?
- नयाँ बन्दै गरेका ठुला खाली कोठामा गुञ्जायमान हुन्छ तर सामान भएको कोठाहरूमा गुञ्जायमान हुँदैन, किन ?
- पानीजहाजबाट समुद्रको पिँधतिर पठाएको ध्वनि तरङ्को 2 sec. पछि प्रतिध्वनि सुनियो भने समुद्रको गहिराइ कति होला ?

(घ) परियोजना कार्य

तिम्रो छिमेकमा रहेका ध्वनिका स्रोतहरूका सूची तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर ।

दिन 3: प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रतिध्वनि सुनेर ध्वनिको स्रोत र परावर्तन गर्ने वस्तुबिचको दुरी हिसाब गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

- विद्यार्थीलाई विद्यालय क्षेत्र नजिक रहेको जङ्गल वा पहाडको खोच वा अग्लो पर्खाल भएको ठाउँमा छोटो अवलोकन भ्रमणमा लैजानुहोस् ।
- भ्रमण स्थलमा पुगेपछि सबै विद्यार्थीलाई पालैपालो प्रतिध्वनि उत्पन्न गराउन लगाउनुहोस् र प्रतिध्वनि सुनिन लागेको समय स्टपवाचको सहायताले नोट गर्न लगाउनुहोस् । ध्वनिको वेग (V)= 330m/s मान्न लगाउनुहोस् ।

- त्यसपछि प्रत्येक विद्यार्थीलाई आफूले नोट गरेको समय र ध्वनिको वेग प्रयोग गरी $d = \frac{vt}{2}$ सूत्रअनुसार आफ्नो र परावर्तन गर्ने वस्तु (सतह) बिचको दुरी हिसाब गर्न लगाउनुहोस् ।
- सबै विद्यार्थीहरूले निकालेको दुरीको मान तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।

नोट : सबै विद्यार्थीहरूलाई एउटै ठाँउमा पालैपालो उभिएर कराउन लगाएको हुनाले प्रत्येक विद्यार्थी र परावर्तन गर्न सतहबिचको दुरी लगभग बराबर नै आउनुपर्छ ।)

(ग) मूल्याङ्कन

- ध्वनिको स्रोत र परावर्तन गर्ने सतहबिच दुरी (d) कसरी पत्ता लगाइन्छ ?
- प्रतिध्वनि भनेको के हो ?
- के ध्वनिको स्रोत (तिम्रो) परावर्तन गर्ने वस्तुबिचको दुरी 17m भन्दा बढी छ ? यदि 17m भन्दा कम दुरीबाट आवाज निकालेको भए के हुन्थ्यो ?

(घ) परियोजना कार्य

एक एक ओटा रेडियो एक एक जना विद्यार्थीको साथमा लिएर कुनै चौरको पल्लो छउमा जान लगाउनुहोस् । दुवैमा एउटै स्टेसन लगाएर खोल्न लगाउनुहोस् । एउटालाई ठुलो volume मा बजाउन लगाउनुहोस् । दुवै रेडियोबाट आएको आवाजको कति कतिबेर पछि सुनिन्छ । Stop watch ले समयको रेकर्ड राख्न लगाई दुवै रेडियोबिचको दुरी पत्ता लगाउन दिनुहोस् । यस अवस्थामा प्रतिध्वनि नसुनिएकाले d= v/t प्रयोग गर्ने भन्नुहोस् ।

सन्दर्भ सामग्री :

1. www.physicsclassroom.com/class/sound
2. www.physicsclassroom.com/media/waves
3. Principles of physics , Grade XI

What is minimum distance for an echo to be produced?

As the sensation of sound persists in our brain for about 0.1 s, to hear a distinct echo the time interval between the original sound and the reflected one must be at least 0.1s. If we take the speed of sound to be 344 m/s at a given temperature, say at 22 ºC in air, sound must go to the obstacle and reach back the ear of the listener on reflection after 0.1s.

Hence, the total distance covered by the sound from the point of generation to the reflecting surface and back should be at least (344 m/s) ×0.1 s = 34.4 m. Thus, for hearing distinct echoes, the minimum distance of the obstacle from the source of sound must be half of this distance. I.e., 34.4/2=17.2m [given speed of sound 344m/s]

एकाइ 9 **चुम्बकत्व (Magnetism)**

अनुमानित घन्टी : 2 (सैद्धान्तिक)

1. **सिकाइ उपलब्लि**

- चुम्बकत्वको आणविक सिद्धान्तको वर्णन गर्न
- चुम्वकीय उपपादनको परिभाषा दिन, प्रदर्शन गर्न र वर्णन गर्न
- चुम्बकीय शक्तिको ह्रासको कारण र चुम्बकीय शक्ति संरक्षणका उपायहरू बताउन

2. **विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री**

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	चुम्बकत्वको आणविक सिद्धान्त	छड चुम्बकहरू, ब्लेड, चुम्बकीय वस्तु (जस्तै : फलामको किला), किताबको चित्र नं. 9.2 र 9.3 प्रष्टसँग बनाइएको कार्डबोर्ड पेपर (चार्टपेपर)
2	चुम्बकीय उपापादन, चुम्बकीय शक्तिको ह्रास तथा यसको संरक्षणका उपायहरू	छड चुम्बक, फलामको किला, फलामको पिनहरू

3. **विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन**

दिन 1: चुम्बकत्वको आणविक सिद्धान्त (Molecular theory of magnetism)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- चुम्बकको परिभाषा दिन
- चुम्बकीय वस्तुमा अणुचुम्बकहरूको स्थिति चित्रसहित बताउन
- चुम्बकमा अणुचुम्बकहरूको अवस्था चित्रद्वारा देखाई व्याख्या गर्न
- चुम्बकत्वको आणविक सिद्धान्तलाई परिभाषित गर्न
- अणुचुम्बकको परिभाषा दिन
- चुम्बकका ध्रुबहरू कहिल्यै पनि छुट्टिदैनन् भन्ने तथ्य प्रयोगद्वारा पुष्टि गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 चुम्बकको अवधारणा

- कक्षामा रहेको टेबल वा विद्यार्थीहरूको डेस्कमा एउटा छड चुम्बक राख्नुहोस् र त्यसको वरिपरि फलामका टुक्रा वा किलाहरू र बालुवा राख्नुहोस् ।

- चुम्बक नजिकका फलामका टुक्राहरू वा किलाहरू आफूतिर आकर्षण गर्दछन् र बालुवालाई आकर्षण नगर्ने कुरा देखाई विद्यार्थीहरूलाई चुम्बकको परिभाषा बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 अणुचुम्बक तथा आणविक सिद्धान्तको अवधारणा

- पाठ्यपुस्तकको चित्र नं 9.2 र 9.3 स्पष्टसँग बनाइएको चार्ट पेपर प्रदर्शन गर्नुहोस् र यसका आधारमा अणु चुम्बक, आणविक सिद्धान्तको आधारमा चुम्बकीय वस्तुमा अणु चुम्बकहरूको स्थिति बारेमा सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने तरिका प्रयोग गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक जोडीबाट निष्कर्षको रूपमा प्रस्तुत भएका कुराहरूलाई शैक्षणिक पाटीमा टिप्दै जानुहोस् र अन्तमा चार्ट पेपरको माध्यमबाट थप पृष्ठपोषणसहित निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 चुम्बक बनाउने तरिका र चुम्बकका ध्रुवहरू

- विद्यार्थीहरूलाई पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप 1 अनुसार चुम्बक र ब्लेडको प्रयोग गरी प्रदर्शन गर्नुहोस् जसअन्तर्गत एउटा ब्लेड लिनुहोस् र त्यसलाई आधा गर्नुहोस् र एउटा टुक्रालाई चुम्बकले रगडेर चुम्बक बनाउनुहोस् ।
- चुम्बक बने नबनेको विद्यार्थीहरूलाई परीक्षण गर्न लगाउनुहोस् ।
- ब्लेडको उक्त टुक्रालाई सावधानीपूर्वक 4-5 टुक्रा गर्नुहोस् र प्रत्येक टुक्रामा उत्तरी र दक्षिणी ध्रुव छन् भन्ने यकिन गर्न चुम्बकीय कम्पासको सहायता लिनुहोस् । यी टुक्रा र बाँकी आधाको टुक्राबिच के अन्तर हुन्छ ? टुक्राहरूमा चिह्न लगाई सँगै कसरी बस्छन् ? अवलोकन गर्न लगाई निष्कर्ष भन्न लगाउनुहोस् ।
- माथिको क्रियाकलापलाई प्रत्येक डेस्क वा बेन्चगत रूपमा विद्यार्थीहरूलाई गर्न लगाउनुहोस् र यस कार्यमा सहजीकरण गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- चुम्बकको आणविक सिद्धान्त भनेको के हो ?
- अणुचुम्बक भनेको के हो ?
- चुम्बकीय वस्तु र चुम्बकमा अणुचुम्बकहरूको स्थिति चित्रद्वारा देखाऊ ।
- चुम्बकले चुम्बकीय गुण देखाउँछ तर चुम्बकीय वस्तुले देखाउँदैन, किन ?
- चुम्बकलाई जति टुक्रा पारे पनि यसका ध्रुवहरूलाई छुट्याउन सकिँदैन, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

विद्यार्थीहरूलाई वस्तु र चुम्बकमा अणुहरूको स्थिति कार्डबोर्डमा चित्र बनाई कक्षामा प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

अणु चुम्बक : सबैभन्दा सानो टुक्रा जसमा चुम्बकीय गुण विद्यमान हुन्छ ।

चुम्बकीय वस्तुः जुन वस्तुलाई चुम्बकले तान्छ ।

(च) शिक्षकका लागि थप पृष्ठपोषण

पृथ्वी आफैँ पनि ठुलो चुम्बक हो । यसको भौगोलिक उत्तरी ध्रुवपट्टि चुम्बकीय दक्षिणी ध्रुव पर्छ । त्यस्तै यसको भौगोलिक दक्षिणी ध्रुबपट्टि चुम्बकीय उत्तरी ध्रुब पर्छ । पृथ्वीको सतहमा स्वतन्त्र रूपमा झुन्डाइएको छड चुम्बकको उत्तरी ध्रुवलाई पृथ्वीको चुम्बकीय दक्षिणी ध्रुवले आकर्षण गर्ने हुँदा जब झुन्डाइएको चुम्बक स्थिर अवस्थामा आउँछ, यसको उत्तरी ध्रुव पृथ्वीको चुम्बकीय दक्षिणी अर्थात् भौगोलिक उत्तरी ध्रुवतिर फर्किन्छ । Magnetic compass पनि उत्तर दक्षिण फर्किनुको कारण यही हो । तर यसले ठिक भौगोलिक उत्तर वा दक्षिण ध्रुव देखाउन सक्दैन किनकि पृथ्वीको भौगोलिक उत्तर र चुम्बकीय दक्षिण ध्रुवहरू एउटै बिन्दुमा पर्दैनन् ।

दिन 2: चुम्बकीय उपपादन, चुम्बकीय शक्तिको ह्रास तथा यसको संरक्षणका उपायहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- चुम्बकीय उपपादनको परिभाषा दिई प्रयोगद्वारा प्रदर्शन गर्न
- चुम्बकीय शक्तिको ह्रासको परिभाषा दिई यसको कारण बताउन
- चुम्बकीय शक्ति संरक्षण गर्ने उपायहरू उल्लेख गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 चुम्बकीय उपपादनको अवधारणा

- कक्षाको आकार र विद्यार्थी सङ्ख्याअनुसार समावेशिताको आधारमा विद्यार्थीहरूको समूह निर्माण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई छड चुम्बक, फलामको किला र पिनहरू वितरण गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई किताबको क्रियाकलाप '2' मा भने अनुसार प्रयोग गर्न लगाई छलफल गराउनुहोस् र निष्कर्ष भन्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको समूहबाट निष्कर्ष प्राप्त भएपछि थप व्याख्या गर्दै सुरुमा फलामको किलाले पिनलाई आकर्षित गर्न नसक्नु तर पछि आकर्षित गर्न सक्नु चुम्बकको प्रभावले फलामको किलामा चुम्बकीय उपपादन (magnetic induction) भएकाले हो भन्ने तथ्य प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।
- चुम्बकीय उपपादन अवधारणाको बारेमा मस्तिष्क भञ्झा विधिको प्रयोग गर्दै चुम्बकद्वारा कसरी चुम्बकीय वस्तुमा चुम्बकीय उपपादन हुन्छ भन्ने कुराको प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

- चुम्बकीय उपपादन क्रियालाई थप प्रष्ट पार्न पाठ्यपुस्तकको पेज नं. 83 को प्रयोगात्मक कार्य (1) को प्रयोग गरी प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

– यसका लागि एउटा चुम्बक, कम्पास र फलामको किला लिनुहोस् ।

– किलालाई टेबलमा राख्नुहोस् र कुनै विद्यार्थीलाई किलाको नजिकै चुम्बकको उत्तरी ध्रुव लैजान भन्नुहोस् ।

– अब कम्पासको सहायताले किलाको अर्को छेउ कुन ध्रुव बन्यो ? पत्ता लगाउन भन्नुहोस् ।

– यही प्रक्रिया चुम्बकको दक्षिणी ध्रुव किला नजिक ल्याएर दोहोराउन लगाउनुहोस् ।

चुम्बकीय उपपादन हुँदा चुम्बकको उत्तर ध्रुव नजिकको छेउमा दक्षिण ध्रुव र दक्षिण ध्रुव नजिकको छेउमा उत्तर ध्रव विकसित हुने कुरा कम्पासको सहायताले स्पष्ट बनाइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 चुम्बकीय शक्तिको ह्रास र संरक्षणका उपायहरू

- चुम्बकीय शक्तिको ह्रास विषयमा सोच्न लगाउनुहोस् र व्यक्तिगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीबाट आएका कुराहरूलाई समेटी चुम्बकीय शक्तिको ह्रास सम्बन्धमा एउटा छड चुम्बक लिएर ह्रास हुने कारणहरूलाई प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- अन्त्यमा चुम्बकीय शक्ति कसरी संरक्षण गर्न सकिन्छ भनी छलफल गराउनुहोस् र छलफलपछि बुँदागत रूपमा चुम्बकीय शक्ति जोगाई राख्ने उपायहरूलाई विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेटी शैक्षणिक पाटीमा तयार गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- चुम्बकीय उपपादन भन्नाले के बुझिन्छ ?
- चुम्बकीय उपपादन हुँदा चुम्बकीय वस्तुमा ध्रुवहरू कसरी विकसित हुन्छन् ?
- चुम्बकीय उपपादनलाई एउटा प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गरी पुष्टि गर ।
- चुम्बकीय शक्तिको ह्रास भनेको के हो ? यसका कारण के के होलान् ?
- चुम्बकको चुम्बकीय गुण ह्रास गराउने कुनै तिन ओटा क्रियाकलाप भन ।
- चुम्बकीय उपपादन र चुम्बकीय ह्रासका भिन्नता प्रस्तुत गर ।
- चुम्बकीय शक्ति संरक्षण गर्ने तिन ओटा उपायहरू के के हुन सक्छन् ?

(घ) प्राविधिक शब्दावली

कम्पास : उत्तर र दक्षिण दिशा पत्ता लगाउन प्रयोग गरिने उपकरण

चुम्बकको अक्ष (Axis of Magnet) : चुम्बकको दुईओटा ध्रुवहरू जोड्ने रेखा

चुम्बकीय मध्यरेखा (Equatorial line) : चुम्बकको अक्षसँग लम्ब दुईओटा मध्यविन्दुबाट जाने रेखा

(ङ) परियोजना कार्य

फलामको किला, चुम्बक, तामाको तारको प्रयोग गरी विद्युत् चुम्बक बनाई परीक्षण गरी चित्र सहित कक्षामा प्रस्तुत गर

एकाइ 10 विद्युत् (Electricity)

अनुमानित घन्टी : 5 (4 सैद्धान्तिक + 1 प्रयोगात्मक)

1. **सिकाइ उपलब्धि**

- साधारण सेल र ड्राइ सेलको सामान्य बनोट र उपयोगिता वर्णन र प्रदर्शन गर्न
- गार्हस्थ विद्युतीकरण तथा यसका उपकरणहरूको परिचय दिन
- फ्युज र एम.सी.बी. को परिचय र यसको प्रयोग बताउन

2. **विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री**

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	साधारण सेलको परिचय, यसका त्रुटिहरू र उपयोगिता	साधारण सेल जडित चित्र (बिकर, तामा र जस्ताको पाता, बल्ब, तार, सल्फ्युरिक अम्ल)
2	शुष्क सेलको परिचय र उपयोगिता	शुष्क सेल (Dry cell)
3	प्रयोगात्मक क्रियाकलाप	बिकर, पानी, सल्फ्युरिक अम्ल, तामाको पाता, जस्ताको पाता, टर्चको लिड बल्ब, सुचालक तार, शुष्क सेल
4	गार्हस्थ विद्युतीकरण र केही गार्हस्थ विद्युत् उपकरण	House wiring system को नमुना देखाइएको चार्ट, सम्भव भए केही उपकरणहरू
5	फ्युज र एम. सी. बी.	फ्युजको नमुना

3. **विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन**

दिन : 1 साधारण सेलको परिचय, यसका त्रुटिहरू र उपयोगिता

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- साधारण सेलको परिचय बताउन र नामाङ्कित चित्र बनाउन
- साधारण सेलको त्रुटिको व्याख्या गरी त्रुटिहरू हटाउने उपाय भन्न
- साधारण सेलको उपयोगिता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 साधारण सेलको परिचय र त्रुटिहरू

- साधारण सेलको चित्र प्रदर्शन गरी त्यसमा जडान गरिएका सामग्रीहरूको नाम बताउन लगाउनुहोस् ।
- नाम पहिचान गरेको आधारमा साधारण सेलको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- साधारण सेलको बनावटको आधारमा यसका त्रुटिहरूमा छलफल गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले छलफलद्धारा प्रस्तुत गरेका आधारमा साधारण सेलका त्रुटिहरू ध्रुवीकरण र स्थानीय क्रियाको बारेमा बताउनुहोस् । यसको लागि यी दुई त्रुटिहरूको सम्बन्धमा अझ धारणा प्रष्ट पार्न श्रव्यदृश्य सामग्री प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- साधारण सेलका त्रुटि अन्तर्गत स्थानीय क्रियालाई रोकथाम गर्ने उपाय के होला भन्ने सम्बन्धमा सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने तरिका प्रयोग गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

निष्कर्ष : स्थानीय क्रियाको रोकथाम गर्ने उपायमा शुद्ध जस्ताको पाताको प्रयोग गर्ने वा जस्ताको पातालाई बाहिरबाट पारोले लेपन गर्नुपर्छ ।

- साधारण सेलले धेरै बेरसम्म विद्युत् उत्पादन गर्न नसक्ने कुरा स्मरण गराउँदै यसको उपयोग गर्दा हुने अप्ठेराहरू (समस्या) बारे छलफल गराई निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 साधारण सेलको उपायोगिता

- साधारण सेलको उपयोगिता सम्बन्धी भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् वा साधारण सेलको उपयोगिता सम्बन्धमा मस्तिष्क झन्जा विधिको प्रयोग गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेटी निष्कर्ष दिनुहोस् ।
  निष्कर्ष : कम मात्रामा विद्युत आवश्यकता पर्दा सजिलैसँग निर्माण र प्रयोग गर्न साधारण सेलको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- साधारण सेलको नामांकित चित्र बनाऊ ।
- साधारण सेलका त्रुटिहरू के के हुन् ?
- साधारण सेलमा ध्रुवीकरण भनेको के हो ? यो कसरी हटाउन सकिन्छ ?
- स्थानीय क्रिया भन्नाले के बुझिन्छ ? यो क्रिया रोक्ने उपाय के हो ?
- साधारण सेलको उपयोगिता के के हुन् ? यसको उपयोग गर्न के के अप्ठ्याराहरू छन् ?

(घ) परियोजना कार्य

चार्ट पेपरमा सफा, स्पष्ट र नामाङ्कित साधारण सेलको चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्रविधिक शब्दावली

(च) शिक्षकका लागि थप पृष्ठपोषण

फिका सल्फ्युरिक अम्ल (dil.sulphuric acid) तयार गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुरा :

- फिका सल्फ्युरिक अम्ल तयार गर्दा कडा सल्फ्युरिक अम्लमा कहिल्यै पानी खन्याउनु हुँदैन । यसो गर्दा रासायनिक प्रतिक्रिया भई तातेर पड्किने र दुर्घटना हुने डर हुन्छ । जहिले पनि पानीमा कडा अम्ल विस्तारै थोपा थोपा गरी खन्याउनुपर्छ ।

साधारण सेलमा हुने रासायनिक प्रतिक्रिया

साधारण सेलबाट विद्युत् उत्पादन गर्ने प्रक्रिया पनि एक किसिमको आयोनीकरण प्रक्रिया हो । यसमा फिक्का सल्फ्युरिक अम्ल (H_2SO_4) ले इलेक्ट्रोलाइट, तामाको पाताले एनोड र जस्ताको पाताले क्याथोडको काम गर्छ र रासायनिक प्रतिक्रिया यसप्रकार हुन्छ :

$$H_2SO_4 \rightleftharpoons 2H^+ + SO_4^{--}$$

तामाको पातामा (एनोडमा)	जस्ताको पातामा (क्याथोडमा)
$2H^+ \longrightarrow 2H \quad +2e^-$ H_2	$SO_4^{--} + Zn \longrightarrow ZnSO_4 + 2e^-$

दिन : 2 शुष्क सेल (Dry cell) को परिचय र उपयोगिता

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- शुष्क सेल (Dry cell) को परिचय दिन र नामाङ्कित चित्र बनाउन
- शुष्क सेलको बनावट व्याख्या गर्न
- शुष्क सेलको उपयोगिता र त्रुटि बताउन
- साधारण सेल र शुष्क सेलबिच भिन्नता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 शुष्क सेलको परिचय

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई शुष्क सेल प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- शुष्क सेल र सुचालक तार प्रयोग गरी टर्चलाइटको लिड बल्ब बालेर प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- प्रदर्शन गरिएको आधारमा शुष्क सेलको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 शुष्क सेलको बनोट

- विद्यार्थीहरूलाई आवश्यक समूहमा (समावेशी समूह) विभाजन गर्नुहोस् र प्रयोग भइसकेको शुष्क सेललाई समूहगत रूपमा वितरण गर्नुहोस् ।
- शुष्क सेलका सबै भागहरू (भित्र र बाहिर) को अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र प्रत्येक भागको कार्यमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 10.2 अनुसार Dry Cell को चित्र प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीलाई पनि यसको नामाङ्कित चित्र खिच्न लगाउनुहोस् ।
- त्यसपछि चित्रअनुसार शुष्क सेलको बनावटको व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् र यही क्रममा जस्ताको भाँडाले ऋणध्रुव र कार्बन रडले धनध्रुवको काम गर्छ भन्ने तथ्य स्पष्ट गराईदिनुहोस् ।
- दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूलाई शुष्क सेल र यसभित्रका भागहरूको स्पर्श गराउनुहोस् भने बहिरा विद्यार्थीहरूको लागि व्याख्यात्मक विधि अपनाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 शुष्क सेलको उपयोगिता

- क्रियाकलाप एकमा प्रदर्शन गरिएअनुसारको पक्षमा बेन्च वा टेबुलगत रूपमा छलफल गर्न लगाई शुष्क सेलको उपयोगितामा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक बेन्चबाट एक उपयोगिता भन्न लगाई शैक्षणिक पाटीमा टिप्नुहोस् । टिपेका कुरामा छलफल गराई शुष्क सेलका उपयोगिताहरूबारे थप प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।
- माथि उल्लिखित दिन एक र दिन दुईका क्रियाकलापहरूको आधारमा साधारण सेल र शुष्क सेलमा के के फरक रहेछन्, छलफल गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका पक्षहरूलाई समेट्दै शुष्क सेलमा म्यान्गानिज डाइअक्साइड (MnO_2) राखिएकोले ध्रुबीकरण नहुने तर स्थानीय क्रिया नामक त्रुटि हुने कुरा समेत स्पष्ट गरिदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- शुष्क सेल भनेको के हो ? यो कसरी बनेको हुन्छ ?
- शुष्कसेलको सफा र नामाङ्कित चित्र तयार गर ।
- Dry Cell मा धनध्रुव र ऋणध्रुवको काम के केले गर्छन् ?
- ड्राइ सेल के कामको लागि प्रयोग गरिन्छ ?
- शुष्क सेलमा ध्रुवीकरणको समस्या हुँदैन, किन ?
- साधारण सेलको तुलनामा शुष्क सेलको प्रयोग सजिलो र धेरै हुन्छ, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

विद्यार्थीहरूलाई दैनिक जीवनमा टर्चलाइट, रेडियो, रिमोट, घडी, खेलौना आदिमा प्रयोग गरिने शुष्क सेलहरू सङ्कलन गर्न लगाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । अवलोकनपश्चात् तिनीहरूको साइज, आकार र भोल्टेज तुलना गर्न भन्नुहोस् र प्रतिवेदन बनाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली :

Mangaese Dioxide (Mno_2) : एक किसिमको रसायन जुन Dry cell मा polarization हटाउन प्रयोग गरिन्छ

एमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl) : Dry Cell मा Electrolyte का रूपमा प्रयोग गरिएको रसायन

(च) शिक्षकका लागि थप पृष्ठपोषण

साधारण सेल र ड्राइसेलबिच भिन्नता

साधारण सेल	ड्राई सेल
1. यसमा फिक्का सल्फ्युरिक अम्ल (तरल) को प्रयोग हुन्छ ।	1. यसमा तरल पदार्थको प्रयोग हुँदैन ।
2. यसमा धनध्रुवको काम तामाको पाताले र ऋणध्रुवको काम जस्ताको पाताले गर्छ ।	2. यसमा ऋणध्रुवको काम जस्ताको भाँडाले गरे पनि धनध्रुवको काम कार्बन रडले गर्छ ।
3. यसमा ध्रुवीकरण र स्थानीय क्रिया नामक दुईओटा त्रुटी हुन्छन् जसले गर्दा धेरै बेरसम्म विद्युत् उत्पादन गर्न सकिदैन ।	3. यसमा स्थानीय क्रिया त्रुटि भए पनि ध्रुबीकरण नहुने हुनाले धेरै बेरसम्म विद्युत् उत्पादन गर्न सकिन्छ ।
4. यसलाई यताउता लैजान अप्ठेरो पर्छ ।	4. यसलाई सजिलै यताउता लैजान सकिन्छ ।
5. यसमा इलेक्ट्रोलाइटको रूपमा फिका सल्फ्युरिक अम्लले (dil. H_2So_4) काम गर्छ ।	5. यसमा इलेक्ट्रोलाइटको रूपमा एमोनियम क्लोराइड (NH_4Cl) ले काम गर्छ ।

दिन : 3 प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रयोगशालामा साधारण सेल तयार गर्न
- साधारण सेलको चित्र बनाउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई (कक्षा वा प्रयोगशाला) विद्यार्थी सङ्ख्या र उपलब्ध सामग्रीको आधारमा उपयुक्त समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- त्यसपछि प्रत्येक समूहलाई फिका सल्फ्युरिक अम्ल बनाउने तरिका शिक्षक स्वयंले प्रदर्शन गर्नुहोस् र क्रियाकलाप 1 को समूहलाई बिकरमा फिका सल्फ्युरिक अम्ल तयार गर्न लगाउनुहोस् । यसका लागि प्रत्येक समूहमा एक एक ओटा बिकरमा 100 ml पानी राख्न लगाउने र त्यसमा सावधानीपूर्वक 10 ml जति Sulphuric acid को थोपा चुहाउन लगाउनुहोस् ।
- त्यसपछि बिकरमा भएको फिका अम्लमा एउटा तामाको पाता र अर्को जस्ताको पाता डुबाउन लगाउनुहोस् र ती पाताहरूलाई सुचालक तारले एउटा सानो टर्चको लिड बल्बसँग पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 10.1 मा देखाए जस्तै गरी जोड्न लगाउनुहोस् र साधारण सेल तयार भएको कुरा भनिदिनुहोस् ।
- बत्ती बल्छ कि बल्दैन ? कति बेरसम्म बल्छ ? बत्ती बलिरहँदा बिकरमा के देखिन्छ ? अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । प्रत्येक समूहलाई शिक्षकले सहजीकरण गर्दै साधारण सेलले कसरी काम गर्छ ? व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् र सहजीकरण गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- साधारण सेलमा रासायनिक प्रतिक्रिया भई बत्ती बलिरहँदा तामाको पातामा कस्तो देखिन्छ ? तामाको पातामा जम्मा हुने ग्याँस कुन हो ?
- साधारण सेलमा धनध्रुव र ऋणध्रुवको काम के केले गर्दछन् ?
- बल्ब अत्यन्तै थोरै समयसम्म मात्र बल्नुको कारण के होला ?
- साधारण सेलमा देखापर्ने त्रुटिहरू के के हुन् ?
- साधारण सेलमा देखा पर्ने त्रुटिहरू निराकरण गर्न के गर्नुपर्छ ?
- साधारण सेल कस्तो अवस्थामा बढी उपयोगी हुन्छ ?
- साधारण सेलको कमजोरी के हो ?

(घ) परियोजना कार्य

साधारण सेल बनाउन लगाई प्रदर्शन गर्न लगाउने वा एउटा चार्ट पेपरमा Dry cell र Simple cell को सफा चित्र बनाई यिनीहरूबिचको भिन्नता देखाउन लगाउने

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

सुचालक तारः विद्युत् प्रवाह गर्ने तार

दिन : 4 गार्हस्थ विद्युतीकरण र केही गार्हस्थ विद्युत् उपकरणहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- गार्हस्थ विद्युतीकरणको परिचय दिई व्याख्या गर्न
- गार्हस्थ विद्युत् उपकरणको परिचय दिई दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने केही उपकरणहरूको नाम र विशेषता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 गार्हस्थ विद्युतीकरणको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो घरमा भएको Wiring system को बारेमा आफूले जानेका, देखेका कुराहरू भन्न लगाउनुहोस् ।
- त्यसैगरी विद्यालयमा गरिएको विद्युत् जडान कार्यको समेत अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- House Wiring system को नमुना देखाइएको चार्ट कक्षाकोठामा प्रदर्शन गर्दै गार्हस्थ विद्युतीकरण (House wiring system) को बारेमा प्रष्टसँग व्याख्या गरिदिनुहोस् ।
- विद्युत् गृहबाट उत्पादन गरिएको विद्युत् कसरी घरघरमा रहेका विद्युत् उपकरणसम्म पुऱ्याइन्छ ? भन्ने कुरा स्पष्ट पारिदिनुहोस् । तत्पश्चात् गार्हस्थ विद्युतीकरणलाई परिभाषित गरिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 विद्युत् खपत गर्ने उपकरणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई विद्युत् खपत गर्ने उपकरणहरूको नाम सोध्नुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा टिपोट गर्नुहोस् ।
- गार्हस्थ विद्युत् उपकरणको परिचय दिन लगाउनुहोस् । केही उपकरणहरू जस्तै : विद्युतीय बत्ती, हिटर, विद्युत् घन्टी, रेडियो, टेलिभिजन, टेलिफोन/मोबाइल,

कम्प्युटर आदिको परिचय तथा विशेषताहरू व्याख्या गरिदिनुहोस् । (सम्भव भएसम्म उपकरणहरू प्रदर्शन पनि गर्नुहोस् ।)

- विद्युत् उपकरणहरू सम्बन्धी श्रव्यदृश्य भिडियो प्रदर्शन गरी थप पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- गार्हस्थ विद्युतीकरण भनेको के हो ? यो कसरी गरिन्छ, वर्णन गर ।
- गार्हस्थ विद्युतीकरणमा उपकरणहरूलाई कुन रूपमा जडान गरिन्छ ? (समानान्तर रूपमा वा समानान्तर परिपथ)
- फ्युजलाई सँधै लाइभ तारमा जोड्नुपर्छ, किन ?
- गार्हस्थ विद्युत् उपकरण भनेको के हो ? कुनै 4 ओटा उपकरणको नाम लेख ।
- छोटो टिप्पणी लेख ।
  i) विद्युतीय बत्ती ii) विद्युत् घन्टी
- तिम्रो घरमा प्रयोग गरिने विद्युत् उपकरणहरू के के हुन्, नाम भन ।

(घ) परियोजना कार्य

विद्यार्थीहरूलाई विद्यालय क्षेत्र वा उनीहरूको घर वरपर भर्खरै निर्माण भएका घर वा भवनमा भइरहेको गार्हस्थ विद्युतीकरण कार्य अवलोकन गर्न लैजानुहोस् । त्यसपछि इलेक्ट्रिसियनसँग Wiring system सम्बन्धी प्रश्न वा जिज्ञासाहरू राख्न लगाउनुहोस् ।

वा Bulb र Tube light बाहेक तिम्रो घरमा कुन कुन विद्युतीय सामान छन्, तिनीहरूले कति कति watt विद्युत् खपत गर्छन भन्ने सूचनासहित एउटा तालिका तयार पार ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

स्विच : विद्युत् परिपथ बन्द गर्न र खोल्न प्रयोग गरिने उपकरण

मुख्य स्विच : घरमा भित्रिने पुरै विद्युत्लाई नियन्त्रण गर्ने स्वीच

विद्युत् लोड : विद्युत् खपत गर्ने उपकरणहरू

दिन : 5 **फ्युज र एमसिबी** (MCB)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- फ्युजको परिचय दिन र यसको प्रयोग तथा महत्त्व बताउन
- MCB को परिचय र प्रयोग तथा महत्त्व बताउन
- फ्युज र एम. सी. बी. बिच फरक छुट्याउन

ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 फ्युजको परिचय, बनावट र उपयोगिता

- विद्यार्थीलाई पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 10.4 अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- त्यसपछि कक्षामा फ्युजको नमुना प्रदर्शन गर्नुहोस् र अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- फ्युजको बनोट, प्रयोग गर्ने तरिका र उपयोगिता सम्बन्धी श्रव्यदृश्य सामग्री प्रस्तुत गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाई मुख्य मुख्य बुँदाहरू टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई बेन्चगत वा टेबुलगत रूपमा फ्युजको परिचय, बनोट, कार्य प्रक्रिया र उपयोगिता सम्बन्धमा छलफल गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेट्दै फ्युजको परिचय, बनोट, कार्य प्रक्रिया र उपायोगिता सम्बन्धमा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 एम.सी.बी को परिचय, बनावट र उपयोगिता

- पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 10.5 अवलोकन गर्न लगाई MCB को पूरा रूप बताउन लगाउनुहोस् । पूरा रुप : Miniature Circuit Breaker भनी बताइदिनुहोस् ।
- एम.सी.बी. को परिचय, कार्य प्रक्रिया र उपयोगिता सम्बन्ध श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- तत्पश्चात् MCB प्रदर्शन गर्नुहोस् । अवलोकन गरिएको श्रव्य दृश्य सामग्री र प्रदर्शन गरिएको एम.सी.बी.को अवलोकनको आधारमा एम.सी.बी.को परिचय, बनोट र उपयोगिताबारेमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र निष्कर्ष दिनुहोस् ।
- माथि छलफल गरिएका दुई ओटा फ्युज र एम. सी. बी. फ्युजको आधारमा भिन्नता तयार गर्न लगाउनुहोस् । चार्ट बनाउने कार्यमा सहजीकरण गर्नुहोस् र निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

फ्युज	MCB
1. आफ्नो क्षमताभन्दा बढी विद्युत् प्रवाह भएमा स्वतः पग्लेर परिपथमा विद्युत् प्रवाह रोक्न प्रयोग गरिने मसिनो तारको टुक्रालाई फ्युज भनिन्छ । 2. फ्युज तार पग्लेमा तार फेरेर प्रयोगमा ल्याइन्छ ।	1. यो फ्युजको विकसित रूप हो, जसले परिपथमा आवश्यकताभन्दा बढी विद्युत् प्रवाह भएमा स्वतः स्विच बन्द गरी विद्युत् प्रवाहलाई रोक्छ । 2. MCB मा तार फेर्नु पर्दैन । स्विच अन गर्नासाथ यसले फेरि काम गर्न सुरु गर्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- फ्युज भनेको के हो ? यसले परिपथमा कसरी काम गर्दछ ?
- फ्युजको के महत्त्व छ ?

- परिपथमा बहने विद्युत् धारासँग बराबर वा त्यसभन्दा कम क्षमताको फ्युज प्रयोग गरेमा के हुन्छ ?
- MCB भनेको के हो ? यसले कसरी कार्य गर्दछ ? यो कुन सिद्धान्तमा आधारित हुन्छ ?
- फ्युज र एम. सी. बी. बिच के फरक छ ?

(घ) परियोजना कार्य

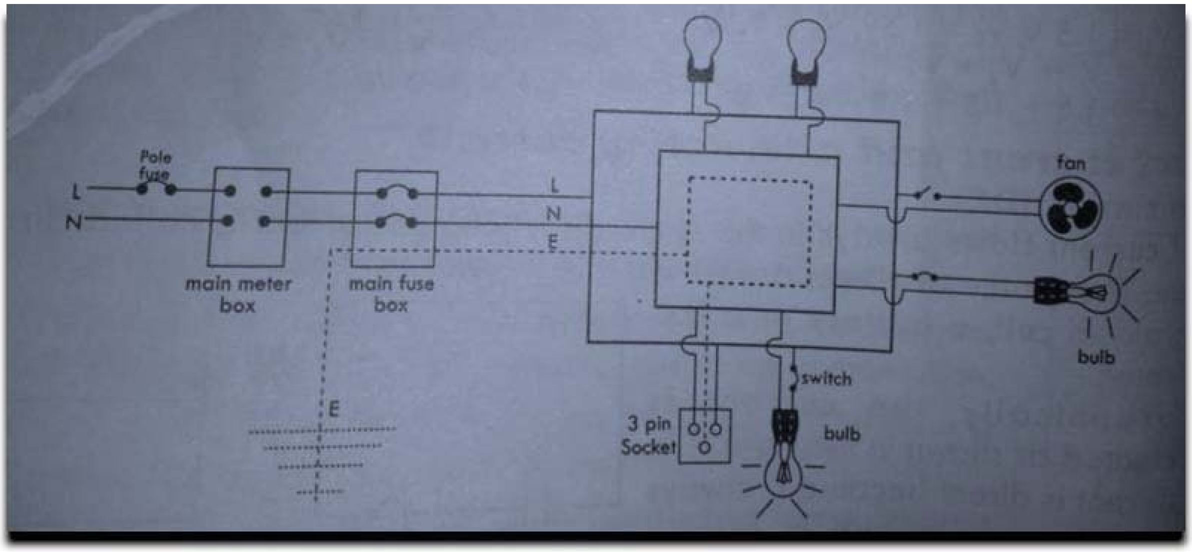
विद्यार्थीहरूलाई आआफ्नो घरमा प्रयोग भएका फ्युज र एम. सी. बी. को अवलोकन गरी फ्युज र MCB ले कसरी काम गर्दछन् ? चित्र बनाउन लगाई यसले गर्ने कार्य प्रक्रिया प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

- पृथ्वीको पोटेन्सियल फरक (P.D.) भन्दा बढी पोटेन्सियल फरक हुने तारलाई लाइभ तार भनिन्छ ।
- पृथ्वीको पोटेन्सियल फरकसँग बराबर पोटेन्सियल फरक हुने तारलाई तटस्थ तार भनिन्छ ।

तार	तारको बाहिरी कुचालकको रङ
लाइभ (Phase)	रातो वा खैरो
तटस्थ (Neutral)	कालो वा निलो
पृथ्वी (Earth)	हरियो वा पहेलो

गार्हस्थ विद्युतीकरणको नमूना चित्र



फ्युज छनोट गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

सबैभन्दा पहिले घरमा प्रयोग भएका सम्पूर्ण उपकरणको Power जोड्नुहोस् ।

हाम्रो देशका Home supply मा Volt को मान 220 v हुन्छ ।

अब P = V X I अर्थात I = P /V सूत्र प्रयोग गर्नुहोस् ।

यसरी निस्केको current उक्त घरमा Flow हुन्छ भन्ने बुझ्नुहोस् ।

नेपाली बजारमा उपलब्ध हुने Fuse मध्ये माथिको Calculation बाट निस्केको current भन्दा माथिल्लो capacity को Fuse लाई उपयुक्त फ्युज मानिन्छ ।

10A को Fuse भन्नाले circuit मा 10A current प्रवाह भयो भने पग्लने Fuse बुझ्नुपर्छ ।

(च) प्राविधिक शब्दावली

Lead : Melting point कम भएको एक धातु

Tin : सेतो रङको एक धातु (a soft silvery-white metal)

Current : इलेक्ट्रोन वा चार्जको प्रवाहका कारण उत्पन्न हुने शक्ति

MCB : Switch जस्तै काम गर्ने आधुनिक फ्युज

सन्दर्भ सामग्री

1. http://kcseelectricity.blogspot.com/2014/07/defects-of-simple-electric-cell_11.html
2. http://www.thecircuitdetective.com/bkgrd.htm
3. http://www.electrical4u.com/miniature-circuit-breaker-or-mcb/
4. http://www.electrical4u.com/electrical-fuse-hrc-fuse-high-rupturing-capacity/

एकाइ : 11 **पदार्थ**

अनुमानित घन्टी : 12 (10 **सैद्धान्तिक** + 2 **प्रयोगात्मक**)

1. सिकाइ उपलब्धि

- परमाणुको बनोटको मोडल देखाई इलेक्ट्रोन, प्रोटन र न्यूट्रोनका गुणहरू बताउन
- यौगिकहरूको अणुसूत्र लेख्न
- मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिकाको सामान्य परिचय दिन
- जसंयुज्यता परिभाषित गर्न र पहिलो **20** ओटा तत्त्वहरूको इलेक्ट्रोन विन्यास हेरी संयुज्यता पत्ता लगाउन
- पारमाणिक भार र पारमाणिक सङ्ख्याको परिभाषा दिई यसका आधारमा प्रोटोन, न्यूट्रोन र इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या पत्ता लगाउन
- आणविक भारको परिभाषा दिन र आणविक भार हिसाब गरी निकाल्न
- रासायनिक प्रतिक्रिया र समीकरणको परिभाषा दिई केही सामान्य रासायनिक प्रतिक्रियाहरूलाई शब्द र सूत्र समीकरणमा व्यक्त गर्न

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	परमाणु, अणु र परमाणुको मोडल	मुगा, मोतीका दाना, परमाणुको मोडल चार्ट, अणुको मोडल, तार
2	प्रोटोन, न्युट्रोन र इलेक्ट्रोनका गुणहरू	परमाणुको चार्ट
3	पारमाणविक सङ्ख्या र भार	पारमाणिक भार तथा इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोनको सङ्ख्या निकाल्न प्रयोग गरिने सूत्रको चार्ट
4	पहिलो **20** तत्त्वहरूको इलेक्ट्रोन विन्यास	आधुनिक पेरियोडिक तालिकाअनुसार बाहिरी इलेक्ट्रोन स्पष्ट हुने गरी बनाइएको पहिलो **20** तत्त्वको तालिका
5	संयुज्यता	आधुनिक पेरियोडिक तालिकाअनुसार बाहिरी इलेक्ट्रोन स्पष्ट हुने गरी बनाइएको पहिलो **20** तत्त्वको तालिका
6	यौगिकहरूको अणुसूत्र	केही यौगिकहरूको अणुसूत्र निकाल्ने तरिका

		प्रर्दशन गरिएको चार्ट
7	आणविक भार	आणविक भार निकाल्ने तरिका प्रदर्शन गरिएको चार्ट
8	पेरियोडिक तालिका, मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिका	मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिका र आधुनिक पेरियोडिक तालिका
9	रासायनिक प्रतिक्रिया र समीकरण	म्याग्नेसियम रिबन, सलाइ, खिया लागेको फलाम
10	सूत्र समीकरण	शब्द र रासायनिक समीकरणको चार्ट
11/12	प्रयोगशाला क्रियाकलाप अथवा कक्षा क्रियाकलापअन्तर्गत विभिन्न तत्त्वहरूको मोडल निर्माण र प्रस्तुतीकरण	चार्ट पेपर, फेबिकल, धागो, केराउको गेडा आदि

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1. परमाणु, अणु र परमाणु मोडेल

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- परमाणु र अणुको परिभाषा दिन
- परमाणु र अणुको मोडल तयार पार्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. अणु र परमाणुको अवधारणा

- कक्षाका विद्यार्थीहरूलाई सङ्ख्याका आधारमा 5-6 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहमा परमाणु भनेको के हो ? अणु भनेको के हो ? जस्ता प्रश्न भएको Flash card वितरण गर्नुहोस् ।
- यी प्रश्न सम्बन्धमा समूहगत गर्न लगाउनुहोस् । प्रत्येक समूहको छलफलमा सहजीकरण गर्नुहोस् । (सुरुमा विद्यार्थीले अघिल्लो पाठ वा कक्षामा पढेको कुराबाट केही प्रश्नहरू सोधेर यसलाई चाहिने पूर्वज्ञान जाँच गर्न सकिन्छ) । जस्तैः

1. पदार्थ केलाई भनिन्छ ?
2. पदार्थ टुक्राउँदै गयो भने के हुन्छ ? परमाणु र अणु भनेका के होलान् ?

3. परमाणुको बनोट कस्तो हुन्छ ? परमाणु के के मिलेर बनेको हुन्छ होला ?

- यी प्रश्नका उत्तरबाट पूर्वज्ञानको उजागार गर्दै विद्यार्थीका उत्तरमा आवश्यक सुधार गर्ने र अणु र परमाणुको सही परिभाषा बताउन लगाउनुहोस् ।

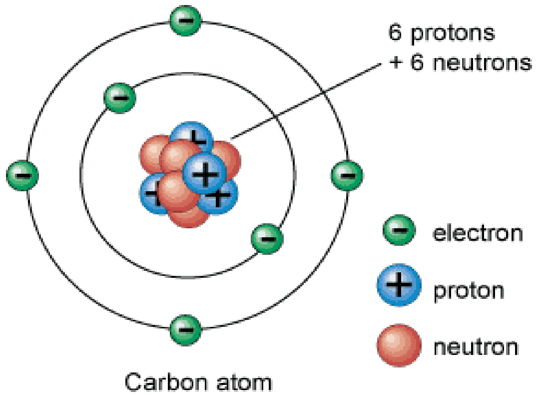
निष्कर्ष : रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिन सक्ने तत्त्वको सबैभन्दा सानो कणलाई परमाणु भनिन्छ अर्थात् तत्त्वको सबैभन्दा सानो कणलाई परमाणु भनिन्छ भने तत्त्व वा यौगिकका सबै गुणहरू यथावत् रहेको सबै भन्दा सानो कणलाई अणु भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 2. परमाणुको बनोट

- विद्यार्थीको प्रत्येक समूहमा परमाणुको बनोटको तयारी मोडेल वितरण गर्नुहोस् । दिइएको मोडेलका आधारमा विद्यार्थीहरूलाई परमाणुमा इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोन कहाँ अवस्थित छन् ? यिनको चार्ज के कस्तो हुन्छ ? भनी समूहगत छलफल गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूलाई परमाणु मोडलको स्पर्श गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3. परमाणुको बनोटको मोडल निर्माण

- चित्रमा देखाइएअनुसारको कार्बन तत्त्वको परमाणुको मोडल कक्षामा प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीलाई तिनओटै उपपारमाणविक कणहरूमा छलफल गराउनुहोस् ।
- तत्पश्चात् विद्यार्थीको प्रत्येक समूहमा A4 साइजको बाक्लो कागज वितरण गर्नुहोस् । त्यसमा तोकिएको परमाणुको बनोट चित्र तयार गर्न लगाउनुहोस् । त्यसमा तार वा धागो जोड्न लगाउनुहोस् र भित्तामा टाँस्ने वा अड्याउन लगाउनुहोस् ।
- मुगाको सानो वा ठुलो दानालाई इलेक्ट्रोन मान्ने र उचित सङ्ख्यामा इलेक्ट्रोन राखी मोडल तयार गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।



Carbon atom

- पारमाणिक पिण्डको एकाइको चर्चा गर्नुहोस् र 1 gm बराबर $6x10^{23}$ amu (परमाणहरू पिण्डको एकाइ हुन्छ भनी विद्यार्थीहरूलाई जानकारी गराउनुहोस् । यसपछि विद्यार्थीलाई पाठ्यपुस्तकको पेज नं. 93 मा रहेको तालिका अध्ययन गरी निर्मित तत्त्वको परमाणुको बनोट वर्णन गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- परमाणु र अणुमा के भिन्नता छ ?
- इलेक्ट्रोन केलाई भनिन्छ ? अणु भनेको के हो ?
- परमाणुमा इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोन कहाँ अवस्थित हुन्छन ?
- इलेक्ट्रोन, प्रोटन र न्युट्रोनको चार्ज कस्तो हुन्छ ?

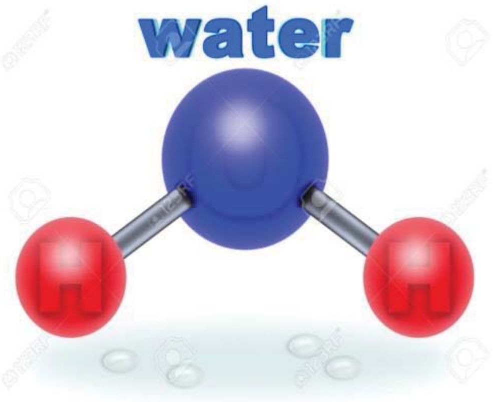
(घ) परियोजना कार्य:

चार्ट पेपरमा तार वा धागो, मोतीका दाना वा अन्न वा अन्य वस्तु प्रयोग गरी सोडियम पारमाणु मोडल बनाउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) शिक्षकका लागि थप पृष्ठपोषण

पानीको अणुको मोडल तयार गर्ने

घर वा बजार (प्रयोगशालाको सामान पाइने पसल) बाट एक प्रकारको माटो ल्याउनुहोस् । माटोबाट एउटा ठुलो र अरू 2 ओटा साना डल्ला बनाउनुहोस् । बराबर लम्बाइका दुई दुई ओटा 3"/3" इञ्चका मसिना बाँसका कप्टेरा (वा सलाइका काटी) तयार पार्नुहोस् । चित्रमा देखाए जस्तै ठुलो र साना माटाका डल्लालाई कोण बनाई जोड्नुहोस् । फरक फरक रङ लगाई ठुलो माटाको डल्लोलाई अक्सिजन परमाणु र साना माटाका डल्लालाई हाइड्रोजन परमाणु बनाउनुहोस् ।



दिन 2. प्रोटोन, इलेक्ट्रोन र न्युट्रोनका गुणहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रोटोन, इलेक्ट्रोन र न्युट्रोनका गुणहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 उपपारमाणविक कणहरूको अवधारणा

विषयवस्तु सुरु गर्नुअघि अघिल्लो दिन सिकेका र पढेका विषयवस्तुका बारेमा प्रश्न गर्नुहोस् जस्तै :

i. परमाणुका उपपारमाणिक कणहरू (Sub- atomic particles) केके हुन ?

ii. Sub-atomic particles मा चार्ज कस्तोकस्तो हुन्छ ?

iii. इलेक्ट्रोन, प्रोटन र न्युट्रोन परमाणुको कुन कुन ठाउँमा अवस्थित हुन्छन् ?

उक्त प्रश्नहरूको उत्तर छलफल गर्ने र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 उपपारमाणविक कणहरूका गुणहरू

उपपारमाणिक कणहरूको सङ्केत, पिण्ड, चार्ज र रहनेका स्थानका आधारमा पाठ्यपुस्तकमा रहेको पेज न. **93** मा रहेको तालिका शैक्षणिक पाटीमा बनाउनुहोस् ।

यसरी उक्त तालिकाअनुसार छलफल विधि अपनाई इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोनको गुणहरूको सूची तयार गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउने र शिक्षकले आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्ने गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- उपपारमाणिक कणहरूको नाम बताऊ ।
- इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोनको परमाणुमा अवस्था वा स्थान भन ।
- इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोनको गुणहरू बताऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

एउटा चार्ट पेपरमा इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोनको गुणहरूको तुलना गरिएको तालिका बनाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 3 पारमाणिक सङ्ख्या र पारमाणविक भार

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- परमाणुमा इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोनको सङ्ख्या पत्ता लगाउन र पारमाणिक भार निकाल्न ।

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 पारमाणविक सङ्ख्याको अवधारणा

सर्वप्रथम पूर्वज्ञानको प्रतिबिम्बन गर्नका लागि विद्यार्थीलाई इलेक्ट्रोन, प्रोटोन र न्युट्रोनको गुणहरू भन्न लगाउनुहोस् र विद्यार्थीले दिएको उत्तर सही छ या छैन भन्ने कुरा पनि विद्यार्थीहरूबिच छलफल गराएर मूल्याङ्कन गर्न लगाउनुहोस् ।

कुनै तिन ओटा परमाणुको तयारी मोडल प्रदर्शन गर्नुहोस् र बोर्डमा निम्नलिखित प्रश्नहरू लेखी विद्यार्थीलाई सोधेर छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।

1. प्रोटोनको सङ्ख्या र इलेक्ट्रोनको सङ्ख्यामा के सम्बन्ध छ ?

2. परमाणु सङ्ख्या र प्रोटोन सङ्ख्यामा के सम्बन्ध छ ?

3. परमाणु सङ्ख्या र इलेक्ट्रोन सङ्ख्यामा के सम्बन्ध छ ?

यसरी विद्यार्थीबाट आएको उत्तरलाई नै आधार बनाई विद्यार्थीलाई परमाणु सङ्ख्याको परिभाषा भन्न लगाउनुहोस् र आवश्यक सुधार गरिदिनुहोस् र निष्कर्ष निकाल्न विद्यार्थीलाई उत्प्रेरित गर्नुहोस् । जस्तो :

कुनै पनि तत्त्वका लागि : प्रोटोनको सङ्ख्या = परमाणु सङ्ख्या

इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या = प्रोटोन सङ्ख्या = परमाणु सङ्ख्या

क्रियाकलाप 2 पारमाणविक भार

विद्यार्थीलाई परमाणु भार, परमाणु सङ्ख्या र न्युट्रोनको सङ्ख्याबिचको सम्बन्ध भएको सूत्र पुस्तक हेरी टिपोट गर्न लगाउनुहोस् र तल दिइएको प्रश्न जस्तै एक एक प्रश्न तयार गरी हल गर्न लगाउनुहोस् ।

सोडियमको परमाणु सङ्ख्या 11 र पारमाणिक भार 23 भए सोडियमसँग रहेको P^+, N^o, e^- को सङ्ख्या निकाल ।

प्रोटोनको सङ्ख्या = परमाणु सङ्ख्या

इलेक्ट्रोन सङ्ख्या = प्रोटोन सङ्ख्या = परमाणु सङ्ख्या

पारमाणिक भार = न्युट्रोनको सङ्ख्या + प्रोटोनको सङ्ख्या

Na का लागि, प्रोटोनको सङ्ख्या = इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या = परमाणु सङ्ख्या = 11

पारमाणिक भार = न्युट्रोनको सङ्ख्या (12)+ प्रोटोनको सङ्ख्या (11) = 23

23 = ? + 11

न्युटोनको सङ्ख्या = 23-11

= 12

त्यसकारण परमाणु सङ्ख्या 11, इलेक्टोनको सङ्ख्या 11 र न्युट्रोनको सङ्ख्या 12 भयो ।

- पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number) = प्रोटोनको सङ्ख्या = इलेक्ट्रोनको सङ्ख्या
- पारमाणविक भार (Atomic weight) = प्रोटोनको सङ्ख्या + न्युट्रोनको सङ्ख्या
- परमाणुको केन्द्रमा प्रोटोन र न्युट्रोन रहेका हुन्छन् भने इलेक्ट्रोनहरू चारैतिर विभिन्न दुरीमा घुमिरहेका हुन्छन् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- परमाणु सङ्ख्या र पारमाणविक भनेको के हो ?

- परमाणुमा न्युट्रोनको सङ्ख्या कसरी निकाल्न सकिन्छ ?
- पारमाणविक भार, प्रोटोनको सङ्ख्या र न्युट्रोनको सङ्ख्याको सम्बन्ध बताऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

पारमाणविक सङ्ख्या 1-20 सम्मका तत्त्वहरूको पारमाणविक भारको चार्टपेपरमा तालिका बनाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । विज्ञान पाठ्यपुस्तकको पृष्ठ सङ्ख्या 97 मा रहेको क्रियाकलापको छलफल गराई उक्त तरिकाले विद्यार्थीलाई विभिन्न तत्त्वहरूको परमाणु मोडेल बनाउन लगाउनुहोस् । प्रत्येक विद्यार्थीलाई एक-एक मोडल बनाउन लगाएर प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) सन्दर्भ सामग्री : (www.education.jlab.org/11/pen-number.html)

दिन 4.इलेक्ट्रोन विन्यास (Electronic Configuration)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पेरियोडिक तालिकामा रहेका पहिलो 20 तत्त्वहरूको इलेक्ट्रोन विन्यास लेख्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 इलेक्ट्रोन घुम्ने कक्ष र नामको पहिचान

सर्वप्रथम विज्ञान पुस्तकमा भएको पृष्ठ 95 को चित्र नं. 11.2 को चार्ट अथवा चित्र बोर्डमा टाँस्नुहोस् वा बनाइदिनुहोस् र कसरी इलेक्ट्रोनहरू विभिन्न कक्ष (shell) हरूमा अवस्थित रहेका छन् भनी प्रश्न सोध्नुहोस् र पहिलो, दोस्रो, तेस्रो, चौथो कक्षको नाम विद्यार्थीहरूलाई भन्न लगाउनुहोस् । दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूको लागि चार्ट बनाउँदा धागाले टाँसेर स्पर्श हुने गरी बनाइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 कक्ष र इलेक्ट्रोन सङ्ख्या

विद्यार्थीहरूलाई विज्ञान पाठ्यपुस्तकको पेज नं. 95 को तालिका अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र $2n^2$ को सूत्र प्रयोग गरी कसरी विभिन्न कक्षमा इलेक्ट्रोन वितरण भएका छन् भन्ने कुरालाई अभ्यास गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 तत्त्वको इलेक्ट्रोन विन्यास

विद्यार्थीले तालिका अध्ययन गरिसकेपछि केही तत्त्वहरूको इलेक्ट्रोन विन्यास तथा परमाणुको बनोट बोर्डमा चित्र बनाई छलफल गराउनुहोस् र इलेक्ट्रोन विन्यास गर्ने तरिका बताइदिनुहोस् । जस्तै :

i. हाइड्रोजन (H)

पारमाणविक सङ्ख्या (At. N.) = 1

पारमाणविक भार (Atomic mass) = 1

Electronic configuration (इलेक्ट्रोन विन्यास)				
shell (कक्ष)	K	L	M	N
Number of electron (इलेक्ट्रोन विन्यास)	1			

ii. सोडियम (Na)

पारमाणविक सङ्ख्या (Atomic number) = 11

पारमाणविक भार (Atomic Mass) = 23

Electronic configuration (इलेक्ट्रोन विन्यास)				
shell (कक्ष)	K	L	M	N
Number of electron (इलेक्ट्रोन सङ्ख्या)	2	8	1	

क्रियाकलाप 4 इलेक्टोन विन्यास (अभ्यास)

क्रियाकलाप 3 मा गरिएको नमूना इलेक्टोन विन्यासअनुसार विज्ञान पाठ्यपुस्तकको पेज नं.96 को तालिम अध्ययन गर्न लगाई सबै विद्यार्थीहरूलाई पहिलो 20 पारमाणविक सङ्ख्या सम्मका तत्त्वहरूको इलेक्टोन विन्यास गर्न लगाउनुहोस् र अन्तमा निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

इलेक्ट्रोनहरूले परमाणुको न्युक्लियसलाई वरिपरि घुम्दा बनाएको सेललाई K, L, M, N आदि नामले जनाइन्छ । यी सेलहरूमा बढीमा क्रमशः 2, 8, 18, 32 ओटा इलेक्ट्रोनहरू अटाउन सक्छन् । यस कुरालाई $2n^2$ को सूत्रले निर्धारण गर्दछ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- इलेक्ट्रोन विन्यास भनेको के हो ?
- इलेटोन विन्यास कसरी गरिन्छ ?
- तल दिइएका तत्त्वहरूको इलेक्ट्रोन विन्यास र परमाणु बनोटको चित्र बनाऊ ।

(a) Lithium (b) Carbon (c) Potassium (d) Flourine (e) Chlorine (f) Calcium

(घ) परियोजना कार्य

पारमाणविक सङ्ख्या 1-20 सम्मका तत्त्वहरूको इलेक्ट्रोन विन्यास गरी चार्टपेपरमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 5. संयुज्यता (Valency)

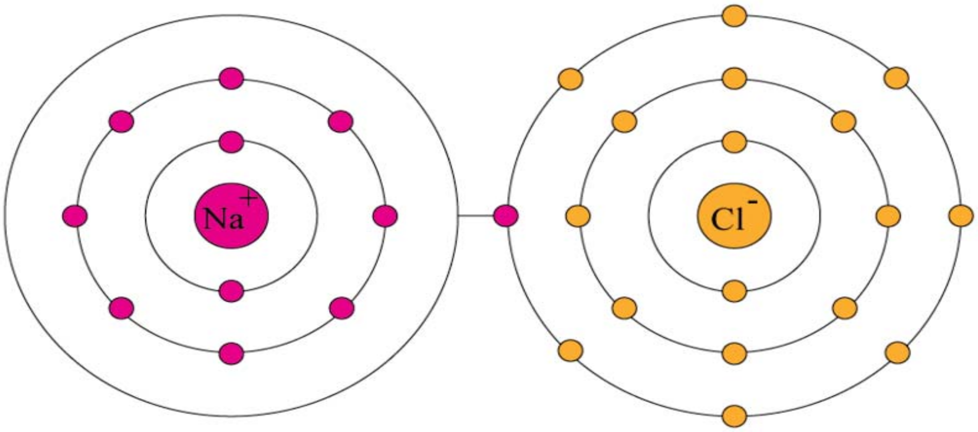
(क) विशिष्ट उद्देश्य

- संयुज्यताको परिभाषा दिन
- डुप्लेट र अक्टेटको अवधारणा प्रष्ट्याउन
- पेरियोडिक तालिकामा भएको पहिलो 20 तत्त्वहरूको संयुज्यता बताउन
- तत्त्वको संयुज्यता निर्भर रहने अवस्था बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. संयुज्यताको अवधारणा

- सर्वप्रथम विद्यार्थीलाई संयुज्यता र अणुसूत्रको अर्थ पत्ता लगाउन लगाउनुहोस् । यसका लागि बोर्डमा केही तत्त्वहरूको इलेक्ट्रोन विन्यास देखाई कसरी एक अर्कासँग इलेक्ट्रोन लेनदेन अथवा share गरी अणु बन्दछ भनी बताउन लगाउनुहोस् । जस्तै :



- यसरी चित्रमा Na ले एउटा इलेक्ट्रोन Cl लाई दिई Na^+ बन्दछ र Cl ले एक इलेक्ट्रोन लिई Cl^- बन्दछ । यहाँ सोडियमको संयुज्यता +1 हुन्छ र क्लोरिनको संयुज्यता -1 हुन्छ भनी विद्यार्थीलाई संयुज्यताको परिभाषा दिन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 डुप्लेट र अक्टेटको अवधारणा

- डुप्लेट र अक्टेटको अवस्था देखिने तत्त्वको इलेक्टोन विन्यास गरिएको चित्र प्रस्तुत गर्ने र निम्न प्रश्नको उत्तर खोजी गर्न लगाउनुहोस् ।
    - परमाणुको बाहिरी सेलमा 2 ओटा इलेक्टोन रहेर तटस्थ परमाणु बन्ने अवस्थालाई के भनिन्छ ?

– परमाणुको बाहिरी सेलमा 8 ओटा इलेक्टोन भएको अवस्थालाई के भनिन्छ ?

– डुप्लेट र अक्टेटको नियम भनेको के होला ?

- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई संश्लेषण गर्दै डुप्लेट र अक्टेट बन्ने अवस्थालाई तत्त्वको इलेक्टोन विन्यास गरिएको चार्टको माध्यमबाट प्रष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 पेरियोडिक तालिकाको पहिलो पारमाणविक सङ्ख्या 20 सम्मको तत्त्वको संयुज्यता

- पहिलो 20 मात्र तत्त्व भएको आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको चार्ट बोर्डमा झुन्डाउनुहोस् । संयुज्यता र संयुज्यता सूचक इलेक्टोनको अवधारणलाई प्रतिविम्बन गर्न लगाई पारमाणविक सङ्ख्या 20 सम्मका तत्त्वको संयुज्यता पत्ता लगाउने क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

	1	2	3	4	5	6	7	8
बाहिरी कक्षमा रहेको इलेक्ट्रोन सङ्ख्या	H 1							*He* 2
	Le 2,1	Be 2,2	B 2,3	C 2,4	N 2,5	O 2,6	F 2,7	Ne 2,8
	Na 2,8,1	Mg 2,8,2	Al 2,8,3	Si 2,8,4	P 2,8,5	S 2,8,6	Cl 2,8,7	Ar 2,8,8
	K 2,8,8,1	Ca 2,8,8,2						

क्रियाकलाप 4 तत्त्वको संयुज्यता निर्भर गर्ने अवस्था

- कक्षाका विद्यार्थीलाई सङ्ख्याको आधारमा कम्तीमा 4 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । सोडियम, अल्मोनियम, क्लोरिन र क्याल्सियम तत्त्वको इलेक्ट्रोन विन्यास गरिएको निम्नानुसारको Flash card तयार गरी वितरण गर्नुहोस् र निम्नानुसारका प्रश्न सोधी समूह छलफल गराउनुहोस् र आवश्यक परेको ठाउँमा सहजीकरण गर्नुहोस् ।

Na-11	Al - 13	Cl - 17	Ca - 20
K L M N	K L M N	K L M N	K L M N
2 8 1	2 8 3	2 8 7	2 8 2 8

– परमाणुको बाहिरी अर्बिटमा कति ओटा इलेक्ट्रोन छन् ?

– परमाणुले कति ओटा इलेक्ट्रोन दिन वा लिन सक्छ ?

– तत्त्वको संयुज्यता कुन कुन कुरामा भर पर्छ ?

(ग) मूल्याङ्कन

- संयुज्यताको भनेको के हो ?
- डुपलेट नियम भनेको के हो ? उदारणसहित भन ।
- अक्टेट नियम भनेको के हो ? यसलाई उदाहरणसहित बताऊ ।
- पेरियोडिक तालिकाको पहिलो 20 तत्त्वको मात्र नाम, सङ्केत र संयुज्यता लेख ।

(घ) परियोजना कार्य

पारमाणविक सङ्ख्या 1-20 सम्मका तत्त्वहरूको इलेक्ट्रोन विन्याससहित संयुज्यता देखिने गरी चार्टपेपरमा तालिका बनाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

संयुज्यता पढिसकेपछि विद्यार्थीले अणुसूत्र लेख्न निम्न कुराहरूको पूर्वज्ञान हुनुपर्दछ । केही इलेक्ट्रोपोजेटिभ रेडिकल, इलेक्ट्रोनेगेटिभ रेडिकल तथा तिनका सिम्बोल र संयुज्यता तल दिइएको छः

रेडिकल	symbol (सङ्केत)	संयुज्यता
Ammonium	NH_4^+	1
Cupric	Cu^{++}	2
Ferrous	Fe^{++}	2
Ferric	Fe^{+++}	3
Cuprous	Cu^+	1
Hydroxide	OH^-	1
Nitrate	NO_3^-	1
Sulphate	SO_4^{--}	2
Carbonate	CO_3^{--}	2
Bicarbonate	HCO_3^{--}	1
Phosphate	PO_4^{---}	3
Cyanide	CN^-	1
Nitride	N^{---}	3
Dichromate	$Cr_2o_7^{--}$	2
Permanganate	$MnO_4^{\ -}$	1
Chlorate	$ClO_3\ -$	1

दिन 6.   **अणुसूत्र**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- अणुसूत्रको परिचय दिन
- विभिन्न यौगिकहरूको अणुसूत्र लेख्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 तत्त्वको सङ्केत र संयुज्यता पुनरावलोकन

- विद्यार्थीहरूलाई पारमाणविक सङ्ख्या 20 सम्मको तत्त्वहरूको सङ्केत र संयुज्यता तथा रेडिकलको सङ्केत र संयुज्यता सम्बन्धमा पुनरावलोकन गराउनुहोस् र चार्टको माध्यमबाट रेडिकल, तत्त्व र तिनको संयुज्यता प्रष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 अणुसूत्रको अवधारणा

- केही अणुहरूको नाम शैक्षणिक पाटीमा लेखी त्यस अणुमा कस्ता कस्ता तत्त्वहरू मिली बनेका छन् र तिनको संयुज्यता कति रहेको छ भनी प्रश्नको उत्तर दिन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई अणुसूत्र भनेको के होला भनी माथि उल्लिखित प्रश्नको आधारमा अनुभवहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र रासायनिक पदार्थ तत्त्व वा यौगिकलाई जनाउने तत्त्वहरूको सङ्केत समूहलाई नै अणुसूत्र भनिन्छ भनी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

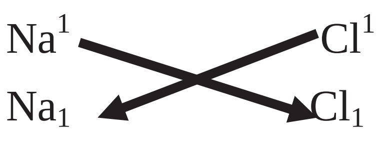
क्रियाकलाप 3 अणुसूत्र लेख्ने तरिका

- अणुसूत्र लेख्दा कस्ता कस्ता कुराहरूमा ध्यान दिनुपर्छ भनी प्रश्न सोध्नुहोस् र अणुसूत्र लेख्ने तरिका उदाहरणसहित प्रस्तुत गर्नुहोस् । जस्तो :

जस्तै : सोडियम क्लोराइड

सोडियम (Na)   र   क्लोरिन (Cl)

संयुज्यता = +1   संयुज्यता = -1



$Na_1\ Cl_1 = NaCl$ क्लोराइड

- संयुज्यताको exchange भई अणुसूत्र बन्दछ भन्ने कुरालाई विज्ञान पाठ्यपुस्तकको पेज नं 99 मा दिइएको ढाँचाअनुसार चार्टपेपरबाट प्रष्ट्याउनुहोस् ।

- तत्पश्चात् पहिले व्यक्तिगत रूपमा र त्यसपछि प्रत्येक बेन्चगत वा टेबुलगत रूपमा तपसिलका यौगिकहरूको आणविक सूत्र लेख्ने अभ्यास गरानुहोस् र समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहो् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

- यौगिकहरू : एलुमिनियम अक्साइड, एमोनिया, म्याग्नेसियम क्लोराइड, कार्बनडाइअक्साइड, सोडियम क्लोराइड, हाइडोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल, पानी, सोडियम हाइडोअक्साइड आदि ।

(ग) मूल्याङ्कन

- Sodium, Chlorine & Potassium को सङ्केत भन ।
- Magnecium को संयुज्यता कति हुन्छ ?
- Carbonate को सङ्केत के हो ?
- Sodium hydroxide & Aluminium Chloride को अणुसूत्र लेख ।
- पानीको अणुसूत्र लेख ।

(घ) परियोजना कार्य

कुनै 5 ओटा यौगिकको अणुसूत्रहरू निकाल्ने तरिका व्याख्या भएको चार्ट बनाउन लगाउनुहोस् ।

दिन 7. आणविक भार

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- आणविक भारको परिचय दिन
- तत्त्वको आणविक भार निकाल्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 आणविक भारको अवधारणा

- निम्न लिखित प्रश्न सोधी विषयवस्तुमा प्रवेश गर्नुहोस् ।

– पारमाणविक सङ्ख्या भनेको के हो ?

– पारमाणविक भार भनेको के हो ?

– अणु भनेको के हो ?

– आणविक सूत्र भनेको के हो ?

– आणविक सूत्र कसरी लेखिन्छ ?

- माथि उल्लिखित प्रश्नमा छलफल गराई विद्यार्थीहरूलाई अनुभव आदानप्रदान गर्न लगाउने र पानीको अणुलाई उदाहरणको रूपमा छलफल गराई यसको आणविक भारको आधारमा आणविक भारको परिभाषा दिन लगाउनुहोस् ।

निष्कर्ष : अणुको भारलाई नै आणविक भार भनिन्छ । अणुमा रहेका परमाणुहरूको पारमाणविक भार जोडेर आणविक भार पत्ता लगाउन सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 2 आणविक भार निकाल्ने अभ्यास

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई कुनै तत्त्वको परमाणु भार कति हुन्छ भनी प्रश्न सोध्नुहोस् । पारमाणविक भार लेखिएको चार्ट प्रदर्शन गर्नुहोस् । प्रदशित चार्ट विद्यार्थीहरूलाई अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् ।

- केही अणुहरूको नाम बोर्डमा लेखी अणुहरूमा भएको परमाणुको भार जोड्न लगाउनुहोस् ।

- विद्यार्थीहरूले योग निकाली सकेपछि उक्त योग नै आणविक भार हो भनी जानकारी गराउनुहोस् र यसको लागि शिक्षकले केही यौगिकहरूको आणविक भार निकाल्ने तरिका प्रदर्शन गर्नुहोस् जस्तो :

Calcium Carbonate ($CaCO_3$)

= Ca को परमाणु भार 40 + C को परमाणु भार 12 + O को परमाणु भार 16 x 3

= $40+12+16\times3$

= 40+12+48 = 100 amu (Atomic mass unit)

यसरी $CaCO_3$को आणविक भार 100 हुन्छ भनी प्रष्ट्याउनुहोस् ।

त्यस्तै, सोडियम क्लोराइड (Sodium Chloride) NaCl

Na को पारमाणु भार (23) + Cl क्लोरिनको परमाणु भार (35)

= 23+35 amu = 68 amu

यसरी केही अणुसूत्रको हिसाब गरी निकाल्न सिकाई सकेपछि अन्य यौगिकको अणुसूत्र बोर्डमा लेखी उक्त अणुहरूको आणविक भार निकाल्न कक्षामा अभ्यास गराउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- तल दिइएका परमाणुहरूको परमाणु भार कति-कति हून्छ ?

  (a) Na (b) H (c) Cl (d) Al (e) Mg (f) C (g) O (h) F

- आणविक भार भनेको के हो ? निम्न यौगिकहरूको आणविक भार पत्ता लगाउनुहोस् ।

(a) सोडियम सल्फेट ($Na_2 SO_4$) (b) क्याल्सियम नाइट्रेट ($Ca Cl_2$)

(c) एमानियम नाइटेट्र (NH_4NO_3)

(घ) परियोजना कार्य

कुनै दस ओटा अणुहरूको नाम लेखी उक्त अणुहरूको आणविक भार सूत्रद्वारा चार्ट पेपरमा बनाउन लगाउनुहोस् ।

दिन 8. मेन्डेलिभ र आधुनिक पेरियोडिक तालिका

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पेरियोडिक तालिकाको परिभाषा दिन
- मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिकाको परिचय दिन
- आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको परिभाषा दिन
- मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिका र आधुनिक तालिकाबिच फरक छुट्याउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 पेरियोडिक तालिकाको अवधारणा

- कक्षाकोठाको भित्तामा मेन्डेलिभ र आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको चार्ट टाँसी विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्न सोधी छलफल गराउनुहोस् ।

– हाल सम्म कति ओटा तत्त्वहरू पत्ता लागेका छन् ?

– प्राकृतिक र कृत्रिम तत्त्वहरूको सङ्ख्या कति कति रहेका छन् ?

– के सबै तत्त्वहरूको छुट्टाछुट्टै अध्ययन गर्न सम्भव होला, किन ?

– पेरियोडिक तालिका भनेको के हो ?

– पेरियोडिक तालिकामा ग्रुप भनेको के हो ?

– पेरियोडिक तालिकामा पिरियड भनेको के हो ?

- माथिका प्रश्नहरूमा छलफल गराई प्रत्येकको पेरियोडिक तालिकाबाट अवधारणा प्रष्ट पार्नुहोस् ।

निष्कर्ष : तत्वहरूलाई तिनको समान र असमान गुणका आधारमा मिलाएर राखिएको तालिकालाई पेरियोडिक तालिका भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 2 मेन्डेलिभ र आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको परिचय

- मेन्डेलिभ र आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको चार्ट अवलोकन गर्न लगाई दुवै चार्टमा देखिएका मुख्य मुख्य कुराहरूको टिपोट बनाउन लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका पक्षहरूलाई शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा मेन्डेलिभ र आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको सूचीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- आधुनिक पेरियोडिक तालिका Mendeleev मेन्डेलिभको भन्दा किन राम्रो (Superior) मानिन्छ भन्ने कुरामा विद्यार्थीहरूको समूह बनाई छलफल गर्न लगाउनुहोस् र प्रत्येक समूहको नेतालाई प्रस्तुत गर्न लगाई पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

तत्वहरूका भौतिक र रासायनिक गुणहरू तिनीहरूको पारमाणविक भारहरूका पेरियोडिक कार्यस्वरूप हुन्छन् भन्ने नियम मेन्डेलिभको पेरियोडिक तालिकाको हो भने तत्वहरूका भौतिक र रासायनिक र भौतिक गुणहरू तिनीहरूको पारमाणविक सङ्ख्याका पेरियोडिक कार्यस्वरूप हुन्छन् भन्ने नियम नै आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको नियम हो ।

(ग) मूल्याङ्कन

- पेरियोडिक तालिका भनेको के हो ?
- पेरियोडिक तालिकामा रहेका ग्रुप र पिरियड (Group & Period) भन्नाले के बुझिन्छ ?
- मेन्डेलिभ पेरियोडिक तालिका र आधुनिक पेरियोडिक तालिकालाई परिभाषित गर ।
- मेन्डेलिभ पेरियोडिक तालिकामा त्रुटिहरू के के हुन ?

(घ) परियोजना कार्य

मेन्डेलिभ पेरियोडिक तालिका चार्टपेपरमा तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

दिमित्री मेन्डेलिभ रसियन समाजशास्त्री थिए । उनले तत्त्वको पारमाणविक भारका आधारमा एउटा तालिका निर्माण गरेका थिए । उनले सुरुमा 63 ओटा तत्त्वहरूलाई यस तालिकामा समावेश गरेका थिए । यस तालिकामा उनले खाली ठाउँ पनि राखेका थिए ।

तत्त्वहरूको भौतिक तथा रासायनिक गुण ती तत्त्वहरूको पारमाणविक भारको दोहोरिएको स्थानको कार्यस्वरूप मिल्न जान्छ । यसैलाई मेन्डेलिभ पेरियोडिक नियम भनिन्छ ।

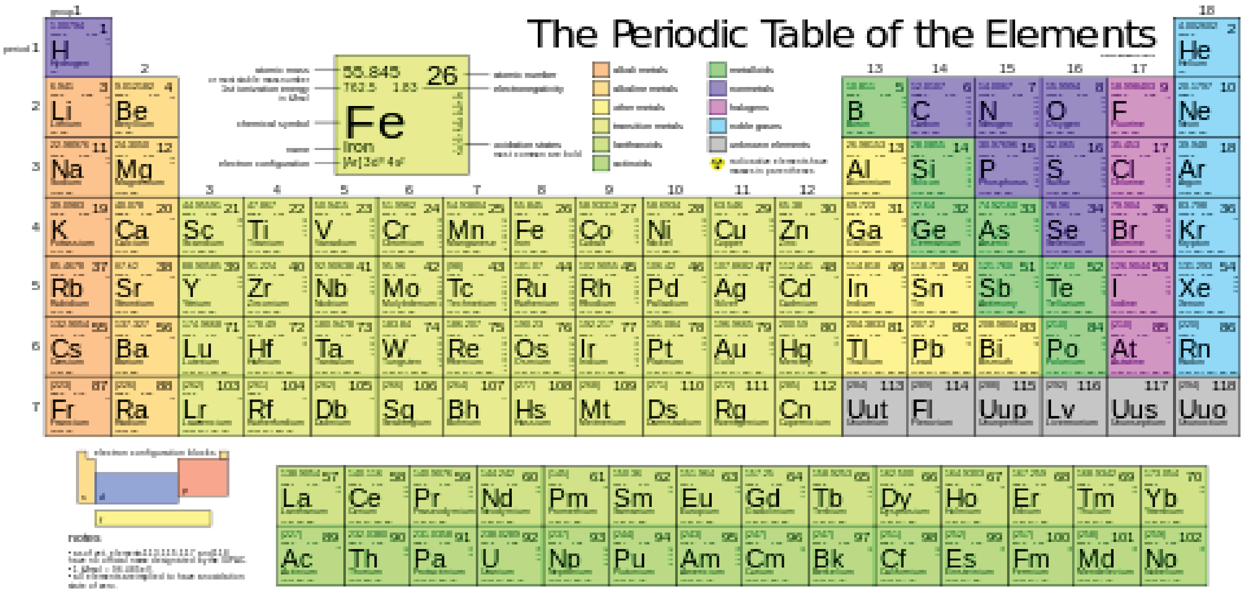
मेन्डेलिभ पेरियोडिक तालिकामा जम्मा 8 ओटा स्तम्भ छन्, जसलाई ग्रुप भनिन्छ । यसमा रहेका त्रुटिलाई सच्याउदै हेनरी मोसेलीले आधुनिक पेरियोडिक तालिका निर्माण गरेका हुन् । उनले तत्त्वहरूलाई पारमाणविक सङ्ख्याका आधारमा एउटै तालिकामा मिलाएर राखे । यसैलाई आधुनिक पेरियोडिक तालिका भनिन्छ ।

आधुनिक पेरियोडिक तालिकामा 0 ग्रुपसहित 9 ओटा ग्रुप र 7 ओटा पिरियड छन् । तत्त्वहरूलाई 4 ओटा ब्लक s, p, d र f मा विभाजन गरिएको छ । धातु, अधातु र अर्धधातुमा छुट्टाइएको छ । मेन्डेलिभ र आधुनिक पेरियोडिक तालिकाको चार्ट तल दिइएको छ :

Mendeleev's Periodic Table

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
H 1.01									
Li 6.94	Be 9.01	B 10.8	C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0			
Na 23.0	Mg 24.3	Al 27.0	Si 28.1	P 31.0	S 32.1	Cl 35.5			
K 39.1	Ca 40.1		Ti 47.9	V 50.9	Cr 52.0	Mn 54.9	Fe 55.9	Co 58.9	Ni 58.7
Cu 63.5	Zn 65.4			As 74.9	Se 79.0	Br 79.9			
Rb 85.5	Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.9	Mo 95.9		Ru 101	Rh 103	Pd 106
Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127			
Ce 133	Ba 137	La 139		Ta 181	W 184		Os 194	Ir 192	Pt 195
Au 197	Hg 201	Ti 204	Pb 207	Bi 209					
			Th 232		U 238				

Modern Periodic Table



दिन 9. रासायनिक प्रतिक्रिया र समीकरण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- रासायनिक प्रतिक्रिया र रासायनिक समीकरणको परिभाषा दिन
- रासायनिक प्रतिक्रियाहरूलाई शब्द समीकरणमा व्यक्त गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 रासायनिक प्रतिक्रियाको अवधारणा

- विद्यार्थीलाई निम्न लिखित प्रश्न सोधी सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने तरिका प्रयोग गरी विद्यार्थीबाट प्राप्त जानकारीलाई शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।

– रासायनिक परिवर्तन भनेको के हो ?

– शब्द समीकरण भनेको के हो ?

– रासायनिक प्रतिक्रिया भनेको के हो ?

– रासायनिक प्रतिक्रियालाई कुन कुन विधिबाट जनाउने गरिन्छ ?

- हाइड्रोजन र अक्सिजन मिलेर पानी बनेको शब्द र सूत्र समीकरणको चार्ट प्रस्तुत गर्ने र यस उदाहरणबाट माथि उल्लिखित प्रश्नको जवाफ ठिक भयो वा भएन तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई स्वयम् रासायनिक परिवर्तन हुँदा रासायनिक प्रतिक्रिया हुन्छ भन्ने कुरा पत्ता लगाउन सहयोग पुर्‍याउनुहोस् र निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् : कुनै पदार्थबाट भिन्न नयाँ पदार्थको निर्माण हुने प्रक्रिया नै रासायनिक परिवर्तनबाट हुन्छ । रासायनिक परिवर्तन हुने क्रममा पदार्थका परमाणु तथा अणुहरूबिच साटफेर, सङ्गठन वा विघटन हुने प्रक्रिया नै रासायनिक प्रतिक्रिया हो । रासायनिक प्रतिक्रियालाई शब्द समीकरण र सूत्र समीकरणले जनाइन्छ । शब्दहरूद्वारा रासायनिक पदार्थको नाम प्रयोग गरी लेखिएको समीकरण नै शब्द समीकरण हो ।

क्रियाकलाप 2 रासायनिक प्रतिक्रियाको प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

विद्यार्थीहरूलाई केही रासायनिक प्रतिक्रियाका उदाहरण कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र केही रासायनिक प्रतिक्रियाको प्रयोगात्मक क्रियाकलाप कक्षाकोठामा गर्न लगाउनुहोस् । जस्तै :

- Magnesium रिबन बालेर देखाउनुहोस् र Magnesium रिबन बालेर प्राप्त धुलोमा भएको पदार्थ के हो भनी विद्यार्थीलाई सोध्नुहोस् । यसरी प्राप्त हुने पदार्थको सूत्र लेख्न लगाउनुहोस् ।
- त्यस्तैगरी खिया लागेको फलाम देखाउँदै खिया के हो र यो कसरी बन्छ ? भनी प्रश्न सोध्नुहोस् र विद्यार्थीमाझ आवश्यक छलफल गराउनुहोस् । त्यसपछि खियाको सूत्र लेख्न लगाउनुहोस् ।
- Zn का टुक्रा dilute HCl मा राख्न लगाउनुहोस् र के हुन्छ भनी अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र उक्त रासायनिक प्रतिक्रियाको सूत्र लेख्न लगाउनुहोस् ।

यी क्रियाकलापपछि विद्यार्थीलाई क्रियाकलाप 1 मा उल्लिखित रासायनिक प्रतिक्रियाको परिभाषाको प्रयोगात्मकरूपले पुष्टि भए नभएको एकिन गर्न लगाउनुहोस् र विद्यार्थीलाई रासायनिक प्रतिक्रियामा प्रतिक्रियारत पदार्थ (Reactant) र उत्पादित पदार्थ (Product) छुट्याउन पनि लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- रासायनिक परिवर्तन र रासायनिक प्रतिक्रिया भनेको के हो ?
- प्रतिक्रियारत र उत्पादित पदार्थ केलाई भनिन्छ ?
- कुनै एक रासायनिक प्रतिक्रिया लेखी त्यसमा प्रतिक्रियारत र उत्पादित पदार्थ छुट्याउनुहोस् ।
- शब्द समीकरण रासायनिक समीकरण केलाई भनिन्छ ?

- तल दिइएको शब्द समीकरणलाई सूत्र समीकरणमा परिवर्तन गर ।

  हाइड्रोजन + अक्सिजन = पानी

  सोडियम + क्लोरिन = सोडियम क्लोराइड

(घ) परियोजना कार्य

विद्यालय वा घर वरपर भइरहने रासायनिक प्रतिक्रिया पहिचान गरी कम्तीमा पाँच शब्द समीकरण तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् । वा कुनै दसओटा शब्द समीकरणहरूलाई सूत्र समीकरणमा बदली चार्ट पेपरमा लेखी कक्षाकोठा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Reactant: रासायनिक प्रतिक्रियामा भाग लिने पदार्थ

Product : Reactant बिच रासायनिक प्रतिक्रिया भई बन्ने पदार्थ

दिन 10 सूत्र समीकरण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- सूत्र समीकरणको परिचय दिन
- रासायनिक समीकरण लेख्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू पहिचान गर्न
- रासायनिक प्रतिक्रियालाई सूत्र समीकरणमा लेख्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 सूत्र समीकरणको परिचय

- सोडियम र क्लोरिन तत्त्व, सोडियम क्लोराइडको शब्द समीकरणको फ्लासकार्ड देखाई तिनीहरूको सङ्केत, संयुज्यता, रासायनिक प्रतिक्रियाको सङ्केतमा लेख्ने तरिका सम्बन्धमा विद्यार्थीहरूलाई प्रश्न गर्दै उत्तर दिन लगाउनुहोस् ।

- माथिको क्रियाकलापको आधारमा सूत्र समीकरणको अवधारणा दिन लगाउनुहोस् र निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

निष्कर्ष : आणविक सूत्रद्वारा व्यक्त गरिएको समीकरणलाई सूत्र समीकरण भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 2 रासायनिक समीकरण लेख्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

- विद्यार्थीहरूलाई छ समूहमा विभाजन गरी हाइड्रोजन र अक्सिजन मिली पानी बनेको शब्द समीकरण र सूत्र समीकरणको कार्ड वा शैक्षणिक पाटीमा लेखी रासायनिक समीकरण लेख्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू समूहगत रूपमा पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।

- समूहगत रूपमा पहिचान गरिएका कुराहरूलाई समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

निष्कर्ष : रासायनिक समीकरण लेख्दा वाण चिह्न, उत्पादित पदार्थ र प्रतिक्रियारत पदार्थ, रासायनिक प्रतिक्रियाको अवस्थालाई जनाउने चिह्न, शब्द समीकरण, सूत्र समीकरण जस्ता पक्षहरूमा ध्यान दिनुपर्छ ।

क्रियाकलाप 3 सूत्र समीकरण लेखन अभ्यास

- रासायनिक समीकरण लेख्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरूको आधारमा सूत्र समीकरण लेखन अभ्यास गराउनुहोस् । जस्तो :

शब्द समीकरण	म्याग्नेसियम	+	अक्सिजन	⟶	म्याग्नेसियम अक्साइड
सूत्र समीकरण :	2Mg(s)	+	O_2 (g)	$\xrightarrow{\Delta}$	2MgO

- अन्य रासायनिक प्रतिक्रियाहरूको सूची शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा लेख्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई सूत्र समीकरण लेखन अभ्यास गराउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

रासायनिक प्रतिक्रियाका निम्न शब्द समीकरणलाई कापीमा सारेर सूत्र समीकरणमा परिणत गर ।

i. सोडियम + अक्सिजन ⟶ सोडियम अक्साइड

ii. क्याल्सियम कार्बोनेट ⟶ क्याल्सियम अक्साइड + कार्बन डाइअक्साइड

iii. पोटासियम अक्साइड + सल्फ्युरिक एसिड ⟶ पोटासियम सल्फेट + पानी

iv. क्याल्सियम + हाइड्रोक्लोरिक एसिड ⟶ क्याल्सियम क्लोराइड + हाइड्रोजन

(घ) परियोजना कार्य

दैनिक जीवनमा अनुभव गरेका अथवा अवलोकन गरेका रासायनिक प्रतिक्रियालाई शब्द समीकरण र सूत्र समीकरणमा लेखी देखाउन लगाउने ।

दिन 11/12 प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

(क) विशिष्ट उद्देश्य

तत्त्वको परमाणु तथा यौगिकको मोडल तयार गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप

1. अक्सिजन परमाणुको मोडेल बनाउन लगाउनुहोस् । (विज्ञान पाठ्यपुस्तकको पेज नं 97 को क्रियाकलाप 1 अनुसार)
2. विद्यार्थीहरूलाई चार्ट पेपर फेबिकल, धागो, मार्करपेन र केराउको गेडाहरू उपलब्ध गराउनुहोस् । यी सामग्रीको सहयोगले हाइड्रोजन, कार्बन र सोडियम तत्त्वहरूको मोडल बनाउन लगाउनुहोस् ।
3. क्रियाकलाप दुईको सामग्रीको आधारमा तपसिलका अणुको मोडल बनाउन लगाउनुहोस् । जस्तै : H_2, O_2 र CH_4
4. फ्लास कार्ड, मार्कपेनको प्रयोग गरी हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सोडियम क्लोराइड, कार्बनडाइअक्साइड, एलुमिनियम अक्साइड, एमोनिया, म्याग्नेसियम क्लोराइडको आणविक सूत्र चार्ट तयार गर्न लगाउनुहोस् ।
5. पेरियोडिक तालिकाको पहिलो 20 ओटा तत्त्वहरूको सङ्केत, पारमाणविक सङ्ख्या, पारमाणविक पिण्ड, प्रोटोन, न्युटोन र इलेक्टोनको रचना चार्ट तयार पार्न लगाउनुहोस् ।

(ग) प्राविधिक शब्दावली

इलेक्ट्रोन = परमाणुको ऋणात्मक कण

प्रोटोन = परमाणुको धनात्मक कण

न्युट्रोन = परमाणुको चार्जविहीन कण

अणु = यौगिकको सबभन्दा सानो रूप

परमाणु = तत्त्वको सबभन्दा सानो रूप

सन्दर्भ सामग्री

www.middleschoolchemisty.com/lesson plan/chapter 4/lesson 1.)

www.education.jlab.org/11/pen-number.html

एकाइ : 12 मिश्रण

अनुमानित घन्टी : 6 (4 **सैद्धान्तिक** + 2 **प्रयोगात्मक**)

1. सिकाइ उपलब्धि

- प्रयाक्सनल आसवन क्रिया (Fractional distillation), स्टिम आसवन क्रिया (Stem distillation) र क्रोमाटोग्राफीको विधिको परिचय दिन र प्रदर्शन गर्न

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	आसवन क्रियाको परिचय र प्रदर्शन	आसवन प्रक्रियाको चित्र, फ्लास्क, स्टान्ड, थर्मोमिटर, ओदान, तारको जाली, मेजरिङ सिलिण्डर, कन्डेन्सर ।
2	फ्रयाक्सनल आसवन क्रियाको परिचय र प्रदर्शन	फ्रयाक्सनल आसवन क्रियाको चित्र, थर्मोमिटर, फ्राक्सनल कोलम्ब, फ्लास्क, बर्नर, पानी भित्र र बाहिर फाल्ने उपकरण ।
3	क्रोमाटोग्रामीको परिचय र उपयोगिताहरू	क्रोमाटोग्राफी पेपर
4	क्रोमाटोग्राफी - प्रयोगात्मक 1	प्रयोगात्मक क्रियाकलाप 1: फिल्टर पेपर, कालोमसी, बिकर वा रिकापी, पानी,
5	क्रोमाटोग्राफी - प्रयोगात्मक 2	प्रयोगात्मक क्रियाकलाप 2 : बिकर, रातो र निलो मसी, फिल्टर पेपर, पानी
6	क्रोमाटोग्राफी - प्रयोगात्मक 3	प्रयोगात्मक क्रियाकलाप 3 : काँचको नली, चकको धुलो वा आल्मोनियम अक्साइड, रातो, निलो र कालो मसी, भाँडो आदि ।

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन : 1 **आसवन क्रिया (Distillation)**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- आसवन क्रियाको परिचय दिन
- आसवन क्रियालाई प्रदर्शन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. **आसवन क्रियाको परिचय**

- विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्न सोधी उत्तरको खोजी गर्न लगाउनुहोस् ।
- – मिश्रण भनेको के हो ?
- – मिश्रण छुट्याउने विधिहरू के के होलान् ?

– घरमा पानी उमाल्दा निस्कने बाफ चिसो भई पानीका थोपामा परिणत भएको देखेका छौ ? त्यसलाई के भनिन्छ होला ?

- माथिका प्रश्नहरूमा छलफल गराई विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त सूचनाहरूलाई शैक्षणिक पाटीमा लेखी आसवन क्रियाको परिचयको निष्कर्ष दिनुहोस् । जस्तो : तरल पदार्थलाई तताउँदा बाफ बन्ने र बाफलाई चिस्याउँदा तरल पदार्थमा परिणत हुने क्रियालाई नै आसवन क्रिया भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 1. आसवन क्रिया प्रदर्शन

- विद्यार्थीहरूलाई 3 वा 4 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई "नुनको घोलबाट पानी कसरी छुट्टाउन सकिन्छ ?" भन्ने प्रश्न लेखिएको Flash card वितरण गर्ने र विद्यार्थीको समूहमा छलफल गराउनुहोस् । समूह नेता छनोट गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई चिनीको घोल तयार गर्न लगाउनुहोस् । यसको लागि पाठ्यपुस्तकको पेज नं 106 को चित्रलाई समूहगत रूपमा वितरण गर्नुहोस् । साथै आवश्यक सामग्रीहरू : आवश्यक सहजीकरण गर्दै Round bottom flask, condenser, measuring cylinder, stand, burner, tripod stand, wire gauge, spirit lamp सहितका उपकरणहरूलाई जडान गर्न लगाउनुहोस् ।
- सामग्रीहरूको जडानपछि घोललाई तताउन लगाउनुहोस् र अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- अवलोकन गर्दा देखिएका परिवर्तनहरूको टिपोट गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- यस क्रियाकलापको उपयोगिता बताउन लगाउनुहोस् ।
- माथिको प्रयोगको आधारमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

नुन र पानीको घोललाई तताएर त्यसमा रहेको पानी बाफ बनाई पुनः चिस्याएर शुद्ध रूपमा नुन प्राप्त गर्न सकिन्छ । साथै नुनलाई बेग्लै जम्मा गर्न पनि सकिन्छ । समुद्री किनारमा बसोबास गर्ने मानिसले आसवन क्रियाबाट समुद्रको नुनिलो पानीबाट शुद्ध नुन र शुद्ध पिउने पानी बनाउने गर्छन् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- आसवन क्रियाको परिभाषा दिनुहोस् ।
- कस्ता कस्ता मिश्रणका पदार्थहरूलाई आसवन क्रियाबाट छुट्याउन सकिन्छ ?
- के कस्ता कार्यका लागि आसवन क्रियाको प्रयोग हुन्छ ?
- आसवन क्रियालाई प्रयोगात्मक विधिबाट कसरी प्रदर्शन गर्न सकिन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

आफ्नो भान्सामा हुने आसवन क्रियाहरूको अवलोकन गरी प्रतिवेदन तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 2 **फ्रयाक्सनल आसवन क्रिया**

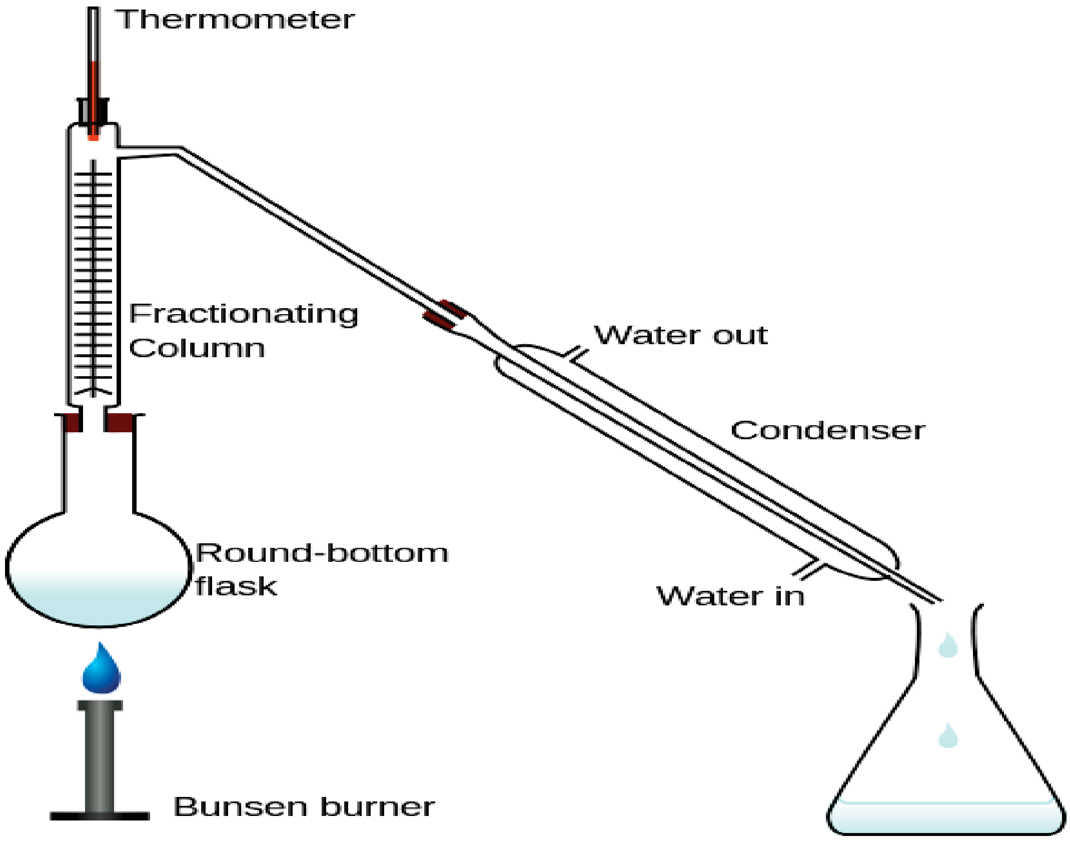
(क) विशिष्ट उद्देश्य

- फ्रयाक्सनल आसवन क्रियाको परिचय दिन
- आसवन क्रिया प्रदर्शन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 फ्रयाक्सनल आसवन क्रियाको परिचय

- फ्राक्सलन आसवन क्रियासँग सम्बन्धित तपसिलको चित्र टाँस्नुहोस् र यो विधिबाट कुन कुन मिश्रणहरू छुट्याउन सकिन्छ ? यो विधिलाई के भनिन्छ ? जस्ता प्रश्न सोध्नुहोस् ।



- चित्रको आधारमा फ्राक्सनल आसवन क्रियाको परिभाषा बताउन लगाउनुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

निष्कर्ष : दुई वा दुई भन्दा बढी तरल पदार्थको मिश्रणलाई छुट्याउने विधिलाई फ्राक्सनल आसवन क्रिया भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 2 फ्रयाक्सनल आसवन क्रियाको प्रदर्शन

- कक्षाको शैक्षणिक पाटीमा "पानी र मट्टीतेलको मिश्रणबाट मट्टीतेल कसरी छुट्टाइन्छ ?" भन्ने प्रश्न लेख्नुहोस् र कक्षमा छलफल गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई 4 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई एक एक थर्मोमिटर, फ्रयाक्सनल नली, कोनिकल फ्लास्क, राउन्ड बटम फ्लास्क, स्ट्यान्ड, स्पिरिट ल्याम्प आदि वितरण गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई एउटा पर्ने गरी तलका मिश्रण दिई छुट्याउन लगाउनुहोस् ।

(i) पानी र मट्टीतेलको मिश्रण

(ii) पेट्रोल र मट्टीतेलको मिश्रण

(iii) डिजेल र पानीको मिश्रण

(iv) अल्कोहल र पानीको मिश्रण

- प्रत्येक समूहलाई प्रस्तुत गर्न लगाई छलफल गराउनुहोस् र आवश्यक परे सहजीकरण गरिदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- फ्रयाक्सनल आसवन (Fractional distillation) भनेको के हो ?
- फ्र्याक्सनल आसवन क्रियाबाट कसरी मिश्रण छुट्याउन सकिन्छ ?
- फ्रयाक्सनल आसवनबाट छुट्टिने केही क्रियाका उदाहरण के के होलान् ?

दिन : 3 क्रोमाटोग्राफी

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- क्रोमाटोग्राफीको परिभाषा दिन
- क्रोमाटोग्राफीको उपयोगिता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 क्रोमाटोग्राफीको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्नहरूको आधारमा विषयवस्तुमा प्रवेश गर्नुहोस् ।
  - ➢ क्रोमाटोग्राफी कुन भाषाबाट आएको हो ?
  - ➢ कुन कुन शब्द मिलेर क्रोमाटोग्राफी बनेको हो ? तिनको अर्थ के हो ?
  - ➢ क्रोमाटोग्राफी विधिको प्रयोग सर्वप्रथम कसले गरेका थिए ?

- ➢ रङ्गीन मिश्रित पदार्थहरू छुट्याउन कुन विधिको प्रयोग गरिन्छ ?

- माथिका प्रश्नहरूको छलफलको आधारमा क्रोमाटोग्राफीको परिभाषा दिन लगाउनुहोस् ।

  परिभाषा : विभिन्न रङ्गीन पदार्थको मिश्रणबाट रङहरू छुट्याउने विधि नै क्रोमाटोग्राफी हो ।

क्रियाकलाप 2 क्रोमाटोग्राफीको उपयोगिता

- क्रोमाटोग्राफी विधिको उपयोगिता सम्बन्धमा विद्यार्थीहरूलाई सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने तरिका प्रयोग गर्नुहोस् ।
- उक्त विधिअनुसार माथिको क्रियाकलापपछि प्रत्येक जोडीमा छलफल भएको जानकारीलाई जोडीगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- जोडीगत रूपमा प्रस्तुत भएका कुराहरूलाई शैक्षणिक पाटीमा लेख्नुहोस् र थप उदाहरणहरू प्रस्तुत गरी यस विधिको उपयोगिताको सूची प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- क्रोमाटोग्राफीको परिभाषा दिनुहोस् ।
- क्रोमाटोग्राफीका उपयोगिता वर्णन गर्नुहोस् ।

(घ) थप अध्ययन सामग्री

क्रोमाटोग्राफी विधिमा विभिन्न तरिका हुन्छन् । तिनीहरूमध्ये तल केही विधिहरू दिइएको छ :

– कागज क्रोमाटोग्राफी (Paper Chromatography)

– पातलो तहको क्रोमाटोग्राफी (Thin layer Chromatography)

– ग्याँस क्रोमाटोग्राफी (Gas Chromatography)

– कोलम क्रोमाटोग्राफी (Column Chromatography)

(क्रोमाटोग्राफी यस्तो विधि हो, जसमा मिश्रणका पदार्थहरू मिश्रणलाई सोस्ने पदार्थमा पठाएर मिश्रणका पदार्थहरू छुट्याइन्छ ।)

यस विधिमा मिश्रणलाई यसमा रहेका पदार्थहरू सोस्ने पदार्थमा पठाएर मिश्रणमा भएका विभिन्न तत्त्व वा पदार्थलाई छुट्याइन्छ ।

कुनै एक माध्यममा फरक फरक पदार्थको गति फरक फरक हुन्छ भन्ने सिद्धान्तमा आधारित विधि क्रोमाटोग्राफी हो ।

दिन : 4/5/6 क्रोमाटोग्राफी(प्रयोगात्मक प्रदर्शन)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- क्रोमाटोग्राफी विधिको प्रदर्शन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

दिन 4 : प्रयोगात्मक क्रियाकलाप 1 कागज क्रोमाटोग्राफी

विज्ञान पाठ्यपुस्तकको पेज नं 108 को क्रियाकलाप 2 मा दिइएको सामग्रीहरूको प्रयोग गरी प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गरउनुहोस् ।

दिन 5 : प्रयोगात्मक क्रियाकलाप 2 कागज क्रोमाटोग्राफी

विज्ञान पाठ्यपुस्तकको पेज नं 109 को क्रियाकलाप 3 मा दिइएको सामग्रीहरूको प्रयोग गरी प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

दिन 6 : प्रयोगात्मक क्रियाकलाप 3 कोलम क्रोमाटोग्राफी

विज्ञान पाठ्यपुस्तकको पेज नं 109 को क्रियाकलाप 4 मा दिइएको सामग्रीहरूको प्रयोग गरी प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

सन्दर्भ सामग्री

https://www.kullabs.com/**class-8**/...**8**/.../**mixt**...

htthttps://en.wikipedia.org/.../**Fractional_distill**.

ps://en.wikipedia.org/.../**Chromatograph**...

एकाइ : 13 धातु र अधातु

अनुमानित घन्टी 8 (7 **सैद्धान्तिक + 1 प्रयोगात्मक**)

1. **सिकाइ उपलब्धि**

- साधारण पेरियोडिक तालिकामा तत्त्वहरूलाई धातु, अधातु र अर्धधातुमा छुट्याउन
- हाम्रा प्रचलनका केही धातु, अधातु र अर्धधातुहरू (सुन, चाँदी, तामा, फलाम, आल्मोनियम, सिलिकन र गन्धक) को परिचय, भौतिक गुण, रासायनिक गुण र उपयोगिता बताउन

2. **विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्रीहरू**

दिन	**विषयवस्तु**	**सिकाइ सामग्रीहरू**
1	पेरियोडिक तालिकामा धातु, अधातु र अर्धधातुको स्थान	पेरियोडिक तालिका
2	सुन	सुनका भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू लेखिएको चार्ट पेपर, सुनका गहना (औँठी, सिक्री) पेरियोडिक तालिका
3	चाँदी	चाँदीका भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू लेखिएको चार्ट पेपर, गहना, चाँदीबाट बनेको वस्तुहरू
4	तामा	तामाका भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू लेखिएको चार्ट पेपर, तामाको टुक्रा, सिक्का, भाँडा
5	फलाम	फलामका भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू लेखिएको चार्ट पेपर, फलामको किला, तार, कुटो, हँसिया
6	आल्मोनियम	अल्मोनियमका भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू लेखिएको चार्ट पेपर, अल्मोनियमको टुक्रा
7	सिलिकन	सिलिकनका भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू लेखिएको चार्ट पेपर, सिलिकनबाट बनेका वस्तुहरू
8	गन्धक	गन्धकका भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू लेखिएको चार्ट पेपर, सल्फर (गन्धक)

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1 पेरियोडिक तालिकामा धातु, अधातु र अर्धधातुको स्थान

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पेरियोडिक तालिकामा तत्त्वहरूलाई धातु, अधातु र अर्धधातुमा छुट्याउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 तत्त्वहरूको वर्गीकरण

- निम्न प्रश्नहरू शैक्षणिक पाटीमा लेखी विद्यार्थीहरूलाई प्रश्नको उत्तर खोजी गर्न लगाउनुहोस् ।
  - हालसम्म कति ओटा तत्त्वहरू पत्ता लागेका छन् ?
  - प्राकृतिक तत्त्व र कृत्रिम तत्त्व भनेको के हो ?
  - प्राकृतिक तत्त्व र कृत्रिम तत्त्वहरू कतिओटा रहेका छन् ?
  - विद्युत् प्रवाह गर्ने तत्त्वका गुणका आधारमा तत्त्वहरूलाई कति प्रकारमा विभाजन गरिएको छ ? ती के के हुन् ?
- कक्षाका विद्यार्थीहरूलाई 3-4 समूहमा विभाजन गनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई पेरियोडिक तालिकाको फोटोकपी, तामाको टुक्रा, फलामको टुक्रा, सल्फर, सिलिकन, अल्मोनियम वितरण गर्नुहोस् ।
- समूहका विद्यार्थीलाई दिइएका धातुको स्वरूप, रङ, कडापन, पेरियोडिक तालिकामा रहेको स्थानका बारेमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई प्राप्त निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 पेरियोडिक तालिकामा धातु, अधातु र अर्धधातुको स्थान

- पेरियोडिक तालिकालाई भित्तामा टाँस्नुहोस् र पेरियोडिक तालिकाको फोटोकपी समूहगत रूपमा वितरण गर्नुहोस् ।
- भित्तामा टाँसिएको पेरियोडिक तालिका र वितरण गरिएको पेरियोडिक तालिकाको अवलोकन गर्न लगाई तालिकामा धातु, अर्धधातु र अधातु पहिचान गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- तत्पश्चात् धातु, अर्धधातु र अधातु छुट्याइएको पेरियोडिक तालिका (सन्दर्भ सामग्रीमा देखाइएको जस्तै) वितरण गर्नुहोस् र समूहगत रूपमा तयार पारिएका पक्षलाई उक्त तालिकासँग तुलना गर्न लगाउनुहोस् र समूहको अन्तिम प्रस्तुति सामग्री तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरेका पक्षहरूलाई समेट्दै निम्न निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् : पेरियोडिक तालिकाको समूह i, ii र iii मा रहेका तत्त्वहरू धातु हुन् । पेरियोडिक तालिकाको दाहिनेतिर रहेका तत्त्वहरू अधातु हुन् भने पेरियोडिक तालिकाको बिचमा पर्ने तत्त्वहरू अर्धधातुहरू हुन् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- हालसम्म कति ओटा तत्त्वहरू पत्ता लागेका छन् ?
- प्राकृतिक र कृत्रिम तत्त्व भनेको के हो ? कति कति ओटा तत्त्वहरू प्राकृतिक र कृत्रिम तत्त्वका रूपमा रहेका छन् ?
- विद्युत् प्रवाह गर्ने गुणका आधारमा तत्त्वहरूलाई कति समूहमा विभाजन गरिएको छ ? ती के के हुन् ?
- अर्धधातु भनेको के हो ? कुनै चार ओटाको उदाहरण देऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

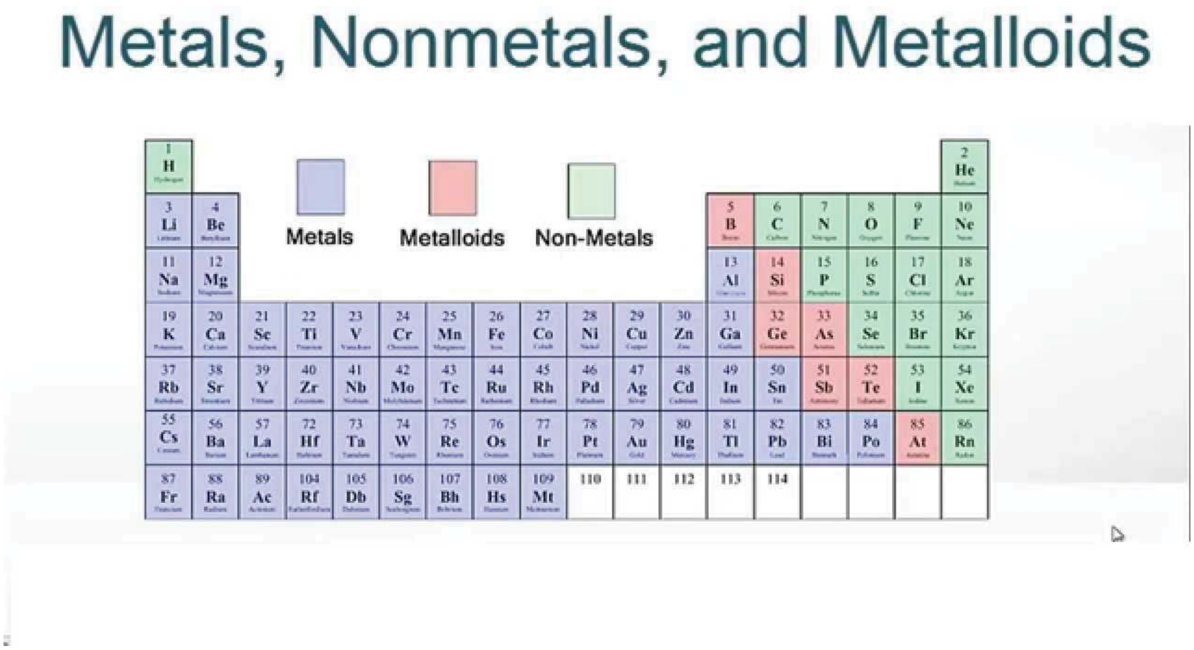
पेरियोडिक तालिकाको अध्ययन गरी पहिलो 20 सम्मका तत्त्वहरूलाई धातु, अर्धधातु र अधातुमा वर्गीकरण गरिएको चार्ट बनाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) शिक्षकका लगि थप अध्ययन सामग्री

- पेरियोडिक तालिकाको बायाँतर्फ धातु, दायाँतर्फ अधातु र बिचमा अर्धधातु रहेका हुन्छन् ।
- अर्धधातुले धातु र अधातु दुवैको गुण देखाउँछन् ।

धातुका बारेमा अध्ययन गर्ने विषयलाई Metallurgy भन्दछन् ।

प्रकृतिमा पाइने रासायनिक पदार्थ जसबाट प्रशोधन गरी धातु निकालिन्छ, त्यसलाई धाउ भनिन्छ ।



दिन 2 सुन

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- सुनको परिचय दिन
- सुनको भौतिक र रासायनिक गुणहरू बताउन
- सुनको उपयोगिता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 सुनको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्न सोधी सुन धातुको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
– सुनको रङ कस्तो हुन्छ ?
– सुन प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइन्छ वा मिश्रणको रूपमा ?
– सुन कहाँ पाइन्छ ?
– सुन पेरियोडिक तालिकाको कुन समूहमा पर्छ ?
- माथिका प्रश्नहरूमा छलफल गराई सुनको परिचयको निष्कर्ष दिनुहोस् : सुन प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइने चहकिलो पहेँलो रङको धातु हो । यो चट्टानहरूको बिचमा र नदीको बालुवामा पाइन्छ ।

क्रियाकलाप 2 सुनको भौतिक र रासायनिक गुणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई सुनको औँठी वा सिक्री वा अन्य गहना वितरण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई रङ, विद्युत् प्रवाह, सक्रियता, अम्लसँगको प्रतिक्रिया आदिको आधारमा छलफल गर्न लगाई समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरिएको पक्षहरूलाई समेट्दै श्रव्यदृश्य सामग्री र सुनको प्रदर्शन गरी यसका भौतिक र रासायनिक गुणहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 सुनको उपयोगिता

- प्रत्येक विद्यार्थीलाई सुनको उपयोगिताको सूची तयार गर्न लगाउने र एक एक गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- यसरी प्रस्तुत गर्दा पहिले प्रस्तुत गरेको साथीले भनेको कुरा दोहोपुऱ्याउन नहुने नियम बनाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका सुनको उपयोगिताहरूलाई शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- अन्तमा सुनको उपयोगिता सम्बन्धमा छुटेका उपयोगिताहरूलाई समेत समेटी सुनको उपयोगिता प्रस्तुत गर्नुहोस् । (गहना बनाउने, सिक्का, तक्मा, मूर्ति बनाउने, औषधी बनाउने आदि)

(ग) मूल्याङ्कन

- प्रकृतिमा सुन शुद्ध अवस्थामा पाइन्छ, किन ?
- सुनको कुनै दुई दुई रासायनिक र भौतिक गुणहरू भन ।
- सुनलाई किन धातु भनिन्छ ? सुनबाट बन्ने 5 ओटा गहनाको नाम भन ।

(घ) परियोजना कार्य

नजिकैको सुन पसलमा जानुहोस् र सुनलाई पगाल्ने तरिका र यसबाट विभिन्न किसिमका गहना बनाउने तरिकाको अवलोकन गर्नुहोस् । आफूले पाएका कुरालाई समेट्दै एउटा प्रतिवेदन तयार पारी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ङ) शिक्षकका लागि थप अध्ययन सामग्री

- सुनले हावा तथा पानीसँग प्रतिक्रिया नगर्ने भएकाले प्रकृतिमा यो शुद्ध अवस्थामा पाइन्छ । यसलाई कम क्रियाशील धातु भनिन्छ ।
- सुनलाई पिटेर पाता बनाई विभिन्न आकारमा ढाल्न सकिन्छ ।
- सुनले कुनै पनि गाढा अम्लसँग प्रतिक्रया गर्दैन तर Aqua regia सँग भने प्रतिक्रिया गर्छ ।
- Aqua regia – गाढा नाइट्रिक एसिड र गाढा हाइड्रोक्लोरिक एसिड (1:3) को मिश्रणलाई Aqua regia भनिन्छ ।

दिन 3 चाँदी

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- चाँदीको परिचय दिन
- चाँदीको भौतिक र रासायनिक गुणहरू बताउन
- चाँदीको उपयोगिता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 चाँदीको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्न सोधी चाँदी धातुको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- – चाँदीको रङ कस्तो हुन्छ ?
- – चाँदी प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइन्छ वा मिश्रणको रूपमा ?
- – चाँदी कहाँ पाइन्छ ?
- – चाँदी पेरियोडिक तालिकाको कुन समूहमा पर्छ ?
- माथिका प्रश्नहरूमा छलफल गराई चाँदीको परिचयको निष्कर्ष दिनुहोस् : चाँदी प्रकृतिमा शुद्ध तथा यौगिकका रूपमा पाइन्छ । चाँदी मुख्यतयाः अर्जेन्टाइट धाउलाई प्रशोधन गरी बनाइन्छ ।

क्रियाकलाप 2 चाँदीको भौतिक र रासायनिक गुणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई चाँदीबाट बनेका गहना वा वस्तु वितरण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई रङ, विद्युत प्रवाह, सक्रियता, अम्लसँगको प्रतिक्रिया आदिको आधारमा छलफल गर्न लगाई समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरिएको पक्षहरूलाई समेट्दै श्रव्यदृश्य सामग्री र चाँदीको वस्तु प्रदर्शन गरी यसका भौतिक र रासायनिक गुणहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 चाँदीको उपयोगिता

- प्रत्येक विद्यार्थीलाई चाँदीको उपयोगिताको सूची तयार गर्न लगाउने र एक एक गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- यसरी प्रस्तुत गर्दा पहिले प्रस्तुत गरेको साथीले भनेको कुरा दोहोऱ्याउन नहुने नियम बनाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका चाँदीको उपयोगिताहरूलाई शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- अन्तमा चाँदीको उपयोगिता सम्बन्धमा छुटेका उपयोगिताहरूलाई समेत समेटी सुनको उपयोगिता प्रस्तुत गर्नुहोस् । (बहुमूल्य भाँडाकुँडा बनाउन, गहना बनाउन, सिक्का, तक्मा, मूर्ति बनाउन, विद्युत् लेपन र टल्कने बनाउन, विद्युतीय

उपकरणहरू बनाउन, दाँतमा भएका खाली ठाउँ भर्न, औषधी बनाउन प्रयोग गरिन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- चाँदीका मुख्य धाउहरू के के हुन् ?
- चाँदीका कुनै दुई भौतिक गुणहरू भन ।
- चाँदी कुन कुन कुराहरूको लागि प्रयोग गरिन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

घरमा भएका चाँदीका गहना, सामान आदि अवलोकन गरी चार्ट पेपरमा चाँदीका भौतिक गुणहरू र उपयोगिता लेखी कक्षामा टाँस्न लगाउनुहोस् ।

दिन 4 तामा

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- तामाको परिचय दिन
- तामाको रासायनिक र भौतिक गुण बताउन
- तामाका उपयोगिताहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

- पेरियोडिक तालिकाको प्रयोग गरी विद्यार्थीहरूलाई तामाको स्थान पत्ता लगाउनका साथै धातु, अधातु र अर्धधातु कुन हो ? छुट्याउन लगाउनुहोस् ।
- प्रकृतिमा तामा कस्तो अवस्थामा कहाँ पाइन्छ ? यसको मुख्य धाउहरू कुन कुन हुन् ? धाउबाट शुद्ध तामा प्रशोधन गर्ने विषयमा छलफल गर्न लगाई शिक्षकले सारांश बताउन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूको समूह विभाजन गरी तामाको भौतिक र रासायनिक गुणहरू र उपयोगिताका बारेमा छलफल गराउनुहोस् र अन्त्यमा शिक्षकले सारांशमा बताइदिनुहोस् ।
- तामालाई फिक्का र गाढा अम्लसँग प्रतिक्रिया गर्ने नगर्ने सम्बन्धमा प्रदर्शन गर्नुहोस् । यसको लागि फिक्का र गाढा कुन अम्लसँग प्रतिक्रिया गर्छ होला ? भविष्यवाणी गर्न लगाउनुहोस् । त्यसपछि प्रयोग गर्ने र अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र अन्तमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- तामाको मुख्य धाउको नाम भन ।
- तामाका कुनै दुई भौतिक गुणहरू बताऊ ।

- कुन कुन काममा तामाको उपयोग गरिन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

विभिन्न ठाउँका मन्दिर वा अन्य तीर्थस्थल भ्रमण गरी त्यहाँको छाना, ढोका, मूर्ति बनाउन कुन कुन धातुको प्रयोग भएको छ ? पत्ता लगाउने र तामाको प्रयोग हुनुका कारण के के हुन सक्छ ? अनुमान गरी प्रतिवेदन लेखी कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 5 फलाम

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- फलामको परिभाषा बताउन
- फलामको रासायनिक र भौतिक गुण बताउन
- फलामका उपयोगिताहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

- पेरियोडिक तालिकाको प्रयोग गरी विद्यार्थीहरूलाई फलामको स्थान पत्ता लगाउन लगाउनुहोस् । यो धातु, अधातु र अर्धधातु कुन हो ? छुट्याउन लगाउनुहोस् ।
- प्रकृतिमा फलाम कुन कुन धाउहरूबाट प्रशोधन गर्न सकिन्छ ? छलफल गरी लेख्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूको समूह विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई फलामबाट बनेका वस्तुहरू (किला, तार, कुटो, हँसिया आदि) वितरण गरी फलामको भौतिक र रासायनिक गुणहरू (रङ, टलकता, सुचालक क्षमता, हावा र पानीको असर, अम्लसँगको प्रतिक्रिया आदि) को सूची तयार पार्न लगाउनुहोस् र प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- खिया कसरी लाग्छ ? विद्यार्थीहरूबिचमा छलफल गराउनुहोस् र प्रयोगशालामा फलामको अम्लसँगको रासायनिक प्रतिक्रियालाई प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- सोही समूहमा फलामका उपयोगिताका बारेमा छलफल गराई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । अन्त्यमा शिक्षकले सारांशमा बताउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- फलाम पेरियोडिक तालिकाको कुन समूहमा पर्दछ ?
- फलामका कुनै दुई दुई ओटा भौतिक र रासायनिक गुणहरू बताऊ ।
- खानेपानीका पाइप किन फलामले बनाइन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

हार्डवेयर पसलमा गई त्यहाँ भएका सामानहरू कुन कुन धातुबाट बनेका छन् ? धातुको कुन गुणले गर्दा यस्तो सामान बनाउन सम्भव भएको हो ? कारणसहित उल्लेख गरी प्रतिवेदन तयार पार्न लगाउनुहोस् ।

दिन 6 अल्मोनियम

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- आल्मोनियमको परिचय दिन
- आल्मोनियमको भौतिक र रासायनिक गुणहरू बताउन
- आल्मोनियमको उपयोगिता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 आल्मोनियमको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्न सोधी आल्मोनियम धातुको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- – आल्मोनियमको रङ कस्तो हुन्छ ?
- – आल्मोनियम प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइन्छ वा मिश्रणको रूपमा ?
- – आल्मुनियमको मुख्य धाउ कुन हो ?
- – आल्मोनियम पेरियोडिक तालिकाको कुन समूहमा पर्छ ?
- माथिका प्रश्नहरूमा छलफल गराई आल्मोनियमको परिचयको निष्कर्ष दिनुहोस् : आल्मोनियम प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइँदैन तर यौगिक र धाउका रूपमा प्रशस्त पाइन्छ । यसको मुख्य धाउ बक्साइट हो ।

क्रियाकलाप 2 आल्मोनियमको भौतिक र रासायनिक गुणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई आल्मोनियमबाट बनेका वस्तुहरू : प्रेसर कुकर वा विद्युतीय तारहरू वा पाता वा सिक्का, बिस्कुट वा चक्लेटको खोल वा अन्य सामान वितरण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई रङ, विद्युत् प्रवाह, सक्रियता, हावा र पानीले पार्ने असर, खिया लाग्ने वा नलाग्ने, तापक्रम र पग्लाइ आदिको आधारमा छलफल गर्न लगाई समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरिएको पक्षहरूलाई समेट्दै श्रव्यदृश्य सामग्री र आल्मोनियमको प्रदर्शन गरी यसका भौतिक र रासायनिक गुणहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 आल्मोनियमको उपयोगिता

- माथिको क्रियाकलापमा 2 मा विभाजन गरेको प्रत्येक समूहलाई आल्मोनियमको उपयोगिताको सूची तयार गर्न लगाउने र एक एक गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

- यसरी प्रस्तुत गर्दा पहिले प्रस्तुत गरेको साथीले भनेको कुरा दोहोऱ्याउन नहुने नियम बनाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका आल्मोनियमको उपयोगिताहरूलाई शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- अन्तमा आल्मोनियमको उपयोगिता सम्बन्धमा छुटेका उपयोगिताहरूलाई समेत समेटी आल्मोनियमको उपयोगिता प्रस्तुत गर्नुहोस् । जस्तो : घरायसी भाँडाकुँडा बनाउन, हवाईजहाजका पाटपुर्जाहरू बनाउन, विद्युतीय सामग्रीहरू बनाउन, सामान बेर्न, जाली बनाउन, सिक्का बनाउन, खाद्य वस्तु सुरक्षित गर्ने खोल बनाउन आदि ।

(ग) मूल्याङ्कन

- आल्मोनियम पेरियोडिक तालिकाको कुन समूहमा पर्दछ ?
- आल्मोनियमका कुनै दुई ओटा भौतिक गुणहरू भन ।
- आल्मोनियमको कुर्न ४ ओटा उपयोगिताहरू बताऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

घर वा घर वरिपरि अल्मोनियमबाट बनेका सरसामान अवलोकन गरी सूची बनाउन लगाउने र कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउने ।

दिन 7 सिलिकन

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- सिलिकनको परिचय दिन,
- सिलिकनको भौतिक र रासायनिक गुण बताउन,
- सिलिकनका उपयोगिताहरू बताउन ।

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 सिलिकनको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्न सोधी सिलिकन अर्धधातुको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।

– सिलिकनको रङ कस्तो हुन्छ ?
– सिलिकन प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइन्छ वा मिश्रणको रूपमा ?
– सिलिकन कहाँ पाइन्छ ?
– सिलिकन पेरियोडिक तालिकाको कुन समूहमा पर्छ ?

- माथिका प्रश्नहरूमा छलफल गराई सिलिकनको परिचय दिनुहोस् । : प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा नपाइने तर यौगिकको रूपमा प्रशस्त पाइने अर्धधातु नै सिलिकन हो । यसको प्रमुख स्रोत बालुवा वा सिलिका हो ।

क्रियाकलाप 2 सिलिकनको भौतिक र रासायनिक गुणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई सिलिकन अर्धधातुबाट बनेका वस्तु वितरण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई रङ, विद्युत प्रवाह, सक्रियता, बनावट(मणिभ, धुलो), हावा पानी र अम्लसँगको प्रतिक्रिया आदिको आधारमा छलफल गर्न लगाई समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरिएको पक्षहरूलाई समेट्दै श्रव्यदृश्य सामग्री र सिलिकिन अर्धधातुको प्रदर्शन गरी यसका भौतिक र रासायनिक गुणहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 सिलिकनको उपयोगिता

- क्रियाकलाप दुई गर्दा अवलोकन गरिएका सिलिकन अर्धधातुको वस्तुको आधारमा सिलिकनको उपयोगिताको सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् र एक एक गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- यसरी प्रस्तुत गर्दा पहिले प्रस्तुत गरेको साथीले भनेको कुरा दोहोपुऱ्याउन नहुने नियम बनाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका सिलिकन उपयोगिताहरूलाई शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- अन्तमा सिलिकनको उपयोगिता सम्बन्धमा छुटेका उपयोगिताहरूलाई समेत समेटी सिलिकनको उपयोगिता प्रस्तुत गर्नुहोस् । (काँच बनाउन, माटाका भाँडाहरू बनाउन, विद्युतीय उपकरणहरूमा अर्धचालकको रुपमा, विभिन्न उपकरणहरूलाई बाहिरबाट पोलिस गर्न र रङहरू बनाउन आदि)

(ग) मूल्याङ्कन

- सिलिकन पेरियोडिक तालिकाको कुन समूहमा पर्दछ ?
- सिलिकनका कुनै दुई भौतिक र रासायनिक गुणहरू भन ।
- सिलिकनको उपयोगिता बताऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

सिलिकनबाट बनेका विभिन्न सामानहरूको अध्ययन अवलोकन गरी सूची बनाउन लगाउनुहोस् ।

दिन 8 **गन्धक**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- गन्धकको परिचय दिन
- गन्धकको भौतिक र रासायनिक गुण बताउन
- गन्धकको उपयोगिताहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 गन्धकको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्न सोधी गन्धकको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- – गन्धकको रङ कस्तो हुन्छ ?
- – गन्धक प्रकृतिमा शुद्ध रूपमा पाइन्छ वा मिश्रणको रूपमा ?
- – गन्धक कहाँ पाइन्छ ?
- – गन्धक पेरियोडिक तालिकाको कुन समूहमा पर्छ ?
- माथिका प्रश्नहरूमा छलफल गराई गन्धकको परिचय दिनुहोस् : प्रकृतिमा शुद्द रूपमा तथा ज्वालामुखी जाने क्षेत्रमा प्राकृतिक रूपमा पाइने अधातुलाई सल्फर भनिन्छ । यौगिकको रूपमा विभिन्न धातुको सल्फाइडका रूपमा सल्फर पाइन्छ । प्याज, लसुन, तोरीको तेलमा समेत सल्फर पाइन्छ ।

क्रियाकलाप 2 गन्धकको भौतिक र रासायनिक गुणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई गन्धक वितरण गर्नुहोस् ।
- समूहगत रूपमा रङ, विद्युत प्रवाह, पानीमा घुलनशीलता, अम्लसँगको प्रतिक्रिया आदिको आधारमा छलफल गर्न लगाई समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरिएको पक्षहरूलाई समेट्दै श्रव्यदृश्य सामग्री र गन्धक अधातुको प्रदर्शन गरी यसका भौतिक र रासायनिक गुणहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 गन्धकको उपयोगिता

- क्रियाकलाप दुई गर्दा अवलोकन गरिएका गन्धक अधातुको वस्तुको अवलोकनको आधारमा गन्धकको उपयोगिताको सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् र एक एक गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- यसरी प्रस्तुत गर्दा पहिले प्रस्तुत गरेको साथीले भनेको कुरा दोहोपुऱ्याउन नहुने नियम बताउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका गन्धकको उपयोगिताहरूलाई शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।

- अन्तमा गन्धकको उपयोगिता सम्बन्धमा छुटेका उपयोगिताहरूलाई समेत समेटी गन्धकको उपयोगिता प्रस्तुत गर्नुहोस् । (सल्फ्युरिक अम्ल बनाउन, औषधीका रूपमा प्रयोग, बन्दुकमा बारुद बनाउन, सलाइको काँटीमा बारुद बनाउन, कीटनासक औषधी बनाउन, पटकाहरू बनाउन आदि)

(घ) परियोजना कार्य : हाम्रो दैनिक जीवनमा गन्धकको उपयोगिता कहाँ कहाँ हुन्छ ? अभिभावकसँग सोधखोज गरी प्रतिवेदन लेख्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) सन्दर्भ सामग्री

https://en.wikipedia.org/wiki/**Gold**

https://en.wikipedia.org/wiki/**Iron**

http://education.jlab.org/itselemental/ele029.html

https://www.webelements.com/**silicon**/

http://www.sulphurinstitute.org/learnmore/sulphur101.cfm

एकाइ 14 अम्ल, क्षार र लवण

अनुमानित घन्टी : 6 (4 सैद्धान्तिक+ 2 प्रयोगात्मक)

1. **सिकाइ उपलब्धि**

- अम्ल, क्षार र लवणको परिचय दिन, गुणहरू वर्णन गर्न र उपयोगिता बताउन
- सूचक (Indicator) को सामान्य परिचय दिई अम्ल, क्षार र लवण छुट्याउन, लिटमसको प्रयोग गर्न
- बिरुवाको विभिन्न भागका रसहरूबाट लिटमस बनाउन
- पि.एच. (P^H) Scale को सामान्य परिचय र प्रयोग बताउन

2 **विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री**

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1,2	अम्ल : परिचय, गुणहरू र उपयोगिता	कागती, सुन्तला, निबुवा, भोगटे, निलो तथा रातो लिटमस कागज वा मिथाइल अरेन्ज वा फेनोल्फलाथिन
3	क्षारः परिचय, गुणहरू र उपयोगिता	NaOH को पानीसँगको घोल, रातो तथा निलो लिटमस पेपर, क्याल्सियम हाइड्रोअक्साइड
4	लवण : परिचय, गुणहरू र उपयोगिता	खाने नुनको पानीमा घोल, रातो तथा निलो लिटमस पेपर, निलोतुथो घोल
5	सूचक पदार्थ : परिचय	कागती, NaOH को घोल, खाने नुनका घोल र P^H कागज फिक्का हाइड्रोक्लोरिक एसिड वा सल्फ्युरिक एसिड
6	सूचक पदार्थ तथा P^H स्केल	अल्कोहल, रङ्गीन फुलहरूको पुष्पदलहरू, फिल्टर पेपर

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन : 1/2 **अम्ल**

(क) विशिष्ट उद्देश्यहरू

- अम्लको परिभाषा दिन
- अम्लका गुणहरू वर्णन गर्न
- अम्लको उपयागिता वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 फलफूलमा हुने अम्ल र सूचक पदार्थको परीक्षण

- सर्वप्रथम कक्षाका विद्यायार्थीहरूलाई 3-4 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई केही सुन्तला, अमला, गोलभेडा, कागती, स्याउ आदि र निलो लिटमस पेपर वितरण गर्नुहोस् ।
- छुट्टा छुट्टै टेस्टट्युबमा यिनीहरूको घोल तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक टेस्टट्युबमा निलो लिटमस पेपर डुबाउन लगाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- लिटमस पेपरमा आएको परिवर्तनको कारण बताउन लगाउनुहोस् ।
- त्यस्तैगरी मिथाइल अरेन्ज वा फेनोल्फलाथिनसँग मिसाई रङ्गमा आएको परिवर्तन अवलोकन गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको प्रस्तुतिपछि आवश्यक सुधार गर्नुपर्ने भएमा गर्ने र सबै विद्यार्थीलाई यस्ता फलफूल तथा तरकारीमा अम्ल हुन्छ भन्ने कुराको जानकारी गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 अम्लको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई समूहगत रूपमा मार्बल वा जस्ताका टुक्रा परीक्षण नलीमा राख्न लगाउनुहोस् ।
- टेस्टट्युबमा फिक्का हाइड्रोक्लोरिक एसिड वा फिक्का सल्फ्युरिक एसिड राख्न लगाउनुहोस् ।
- मार्बल वा जस्ताका टुक्रा र अम्लबिच प्रतिक्रिया भई ग्याँस बनेको अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- मार्बल वा जस्ताको टुक्रा खिइएर गएको कारण बताइदिनुहोस् । प्रत्येक समूहलाई आफ्नो प्रयोग प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- माथिको क्रियाकलाप एक र दुईको आधारमा विद्यार्थीहरूलाई तलका प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

– अम्ललाई कसरी परिभाषित गर्न सकिन्छ ?

– कागती, गोलभँडा, भोगटे, दुध, दही जस्ता वस्तुमा कुन कुन अम्ल हुन्छन् ?

- यसरी प्रश्न सोधिसकेपछि विद्यार्थीहरूलाई उक्त प्रश्नहरूको उत्तर निकाल्न उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

जस्तै :

$$HCl \xrightarrow{H_2O} H^+ + Cl^-$$

- यो समीकरण हेरी अम्लको परिभाषा बताउन लगाउनुहोस् । जस्तैः पानीमा घुल्दा धन विद्युतीय चार्जयुक्त हाइड्रोजन (H^+) दिने पदार्थलाई अम्ल भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 3 अम्लको गुणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गरी केही कागती वा सुन्तला वा अमलाको रस, भिनेगर र HCl आदि वितरण गर्नुहोस् ।
- यसरी उपलब्ध गराईएको अम्लको बारेमा तुलनात्मक अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् ।
- दुई फरक फरक परीक्षण नली मध्ये एउटामा मार्बलको टुक्रा राखी एक दुई थोपा कागतीको रस अर्को परीक्षण नलीमा मार्बलका टुक्रा र एक दुई थोपा हाइडोक्लोरिक एसिड राख्न लगाई पालैपालो अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । के फरक देखियो प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- हाइडोक्लोरिक अम्लले मार्बल वा जस्ताको टुक्रासँग प्रतिक्रिया गराउँदा हाइड्रोजन ग्याँस बन्छ । तर कागतीमा प्राङ्गारिक अम्ल हुन्छ यसको मार्बलसँग रासायनिक प्रतिक्रिया हुँदैन भनी स्पष्ट बताइदिनुहोस् ।
- अम्लका अन्य गुणहरू स्वाद, सूचक पदार्थमा हुन परिवर्तन, क्षारसँगको प्रतिक्रिया आदिमा छलफल गराई निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 4 अम्लको प्रकार

- अब केही अम्लहरूको नाम बोर्डमा लखी यसलाई साभ्का गुणअनुसार कडा र नरम अम्लको प्रकारमा छुट्याउन विद्यार्थीहरूलाई लगाउनुहोस् र विद्यार्थीहरूको उत्तरलाई सुधार गर्दै तपसिलको ढाँचामा तालिका बनाउन सहयोग गर्नुहोस् ।

नरम अम्ल : समूह (क)	कडा अम्ल : समूह (ख)
साइट्रिक अम्ल	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
ल्याक्टिक अम्ल	सल्फ्युरिक अम्ल
टार्टेरिक अम्ल	नाइट्रिक अम्ल

- यस्तै गरी समूह (क) अम्लहरू बोटविरुवा वा जीवजन्तुमा पाइन्छ र समूह (ख) का अम्लहरू प्रयोगशालामा बनाइन्छ । त्यस्तै प्रयोगशालामा बनाइने अम्ल वनस्पतिमा पाइने अम्लभन्दा कडा हुन्छन् भन्ने कुराको निष्कर्ष दिनुहोस् ।

- यसपश्चात् विद्यार्थीहरूलाई प्राङ्गारिक अम्ल (Organic Acid) र अप्राङ्गारिक अम्ल (Inorganic Acid) को परिभाषा पत्ता लगाउन लगाई आवश्यक सुधार गरिदिनुहोस् र तल उल्लेख गरिएको झै महत्त्वपूर्ण जानकारी गराउनुहोस् ।

– मानिसको शरीरबाट निस्कने (HCl) हाइड्रक्लोरिक अम्ल अप्राङ्गारिक हो ।

– अप्राङ्गारिक अम्लको स्वाद लिनुहुँदैन किनभने उक्त अम्लहरू कडा हुन्छन् र उक्त अम्लले छाला जलाउन सक्छ । कडा सल्फ्युरिक अम्ललाई तेजाव पनि भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 5 अम्लको उपयोगिता

- सल्फ्युरिक अम्ल, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल, कार्बोनिक अम्ल, एसिटिक अम्ल, साइट्रिक अम्ल, टार्टारिक अम्ल, अक्जालिक अम्ल, एस्कर्विक अम्ल, ल्याक्टिक अम्ल, फर्मिक अम्लको नाम मेटाकार्डमा लेखी त्यसको उपयोगिता लेख्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूबाट प्रस्तुत भएका पक्षहरूलाई समेत समेटी शिक्षकले मल्टिमिडिया प्रोजेक्टरको सहायताबाट माथि उल्लिखित प्रत्येक अम्लको सूत्र तथा उपयोगिता प्रष्ट पार्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- अम्ल भनेको के हो ?
- प्राङ्गारिक र अप्राङ्गारिक अम्लबिच फरक छुट्याऊ ।
- अम्लका भौतिक र रासायनिक गुणहरू उल्लेख गर ।
- अम्लको उपयोग कहाँ कहाँ कसरी गरिन्छ ?
- अम्लको स्वाद किन अमिलो हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

तिम्रो घरमा प्रयोग गरिने विभिन्न किसिमका अम्लहरू, अमिलो फलफूलहरूको अध्ययन तथा अवलोकन गरी एउटा छोटो प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउने वा एउटा चार्टपेपरमा अम्लको नाम लेखी तिनको स्रोत र उपयोगिता लेख्नुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

$$HCl \xrightarrow{H_2O} H^+ + Cl^-$$

$$H_2SO_4 \xrightarrow{H_2O} H^+ + SO_4^-$$

$$HNO_3 \xrightarrow{H_2O} H^+ + NO_3^-$$

$$CH_3COOH \xrightarrow{H_2O} H^+ + CH_3COO^-$$

दिन : 3 क्षार

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- क्षारको परिभाषा दिन, गुणहरू वर्णन गर्न र उपयोगिता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 क्षारको परिचय

- कुनै एक विद्यार्थीलाई म्याग्नेसियम रिबन बाल्न लगाउनुहोस् र म्याग्नेसियम रिबन बलेर आएको धुलो के हो ? भनी विद्यार्थीलाई प्रश्न सोध्नुहोस् । यसप्रकार विद्यार्थीलाई उक्त प्रतिक्रियाको रासायनिक समीकरण लेख्न लगानुहोस् । जस्तै :
  $2Mg + O_2 \longrightarrow 2\,MgO$
- यसरी रासायनिक प्रतिक्रियाबाट आएको धुलोलाई एउटा बिकर अथवा गिलासको पानीमा घोल्दा के बन्छ होला ? सोच्न लगाउनुहोस् । एक जना विद्यार्थीलाई धुलोलाई गिलासमा राख्न लगाई पानीमा घोल्न लगाउनुहोस् र अन्य विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । रासायनिक समीकरणसहित प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र निम्न निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् :
  $$Mg + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$$
  $$Mg(OH)_2 \longrightarrow Mg^{++} + 2OH^-$$
- $Mg(OH)_2$ म्याग्नेसियम धातुको हाइड्रोक्साइड हो त्यस्तै NaOH सोडियम हाइड्रोक्साइड सोडियम धातुको हाइड्रोअक्साइड हो । त्यसैगरी MgO (म्याग्नेसियम अक्साइड) म्याग्नेसियम धातुको अक्साइड हो भन्ने कुरा उल्लेख गर्दै उक्त सूचनाबाट कसरी धातुलाई परिभाषित गर्न सकिन्छ भनी विद्यार्थीलाई सोध्नुहोस् । विद्यार्थीबाट आएका उत्तरलाई आवश्यक सुधार गर्दै सही उत्तर प्रष्ट पारिदिनुहोस् । (धातुको अक्साइड वा हाइड्रोअक्साइडलाई क्षार भनिन्छ)
- विद्यार्थीहरूलाई क्षारका अन्य उदाहरणहरूको सूची तयार गर्न लगाइ प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शिक्षकले मुख्य मुख्य क्षारको मेटाकार्डमा एकातिर शब्द र अर्कोतिर सूत्र भएको क्षार देखाई थप प्रष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 क्षारका गुणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई पाँच समूहमा विभाजन गरी क्रियाकलाप 1 मा गरिएको क्रियाकलापको आधारमा क्षारका गुणहरूको सूची बनाउन लगाउनुहोस् । यसो गर्दा केही सङ्केत दिनुहोस् जस्तो : स्वाद, सूचकमा रङ परिवर्तन, अम्ल र कार्बनडाइअक्साइडबीचको प्रतिक्रिया आदि ।
- प्रत्येक समूहमा परीक्षण नलीमा क्षार राखी सूचक पदार्थको परीक्षण गरी निष्कर्ष दिन लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा प्रस्तुति पश्चात् थप प्रश्न सोध्नुहोस् । जस्तो : सबै अल्काली क्षार हुन् र सबै क्षार अल्काली होइनन्, किन ? यस प्रश्नको उत्तर विद्यार्थीलाई छलफल

गराई पानीमा नघुल्ने क्षार र घुल्ने क्षारलाई प्रयोगात्मक रूपमा देखाई उक्त निष्कर्षको पुष्टि गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 क्षारको उपयोगिता

केही उपयोगी क्षारको सूत्रलाई मेटाकार्डमा देखाउनुहोस् र प्रत्येकको नाम र उपयोग पत्ता लगाउने कार्य दिनुहोस् वा क्षारको नाम र उपयोगिता फरक फरक मेटाकार्डमा दिई प्रत्येकको नाम र उपयोगिताको जोडा मिलाउने क्रियाकलाप गर्नुहोस् । यो कार्य समूहगत रूपमा गराउन सकिन्छ । जसमा जुन समूहले पहिला मिलाउँछ उसलाई विजेता समूह घोषणा गर्न सकिन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- क्षार भनेको के हो ?
- सबै अल्काली क्षार हुन् तर सबै क्षार अल्काली होइनन् किन ? कारण देऊ ।
- कुनै तिन ओटा क्षारको नाम लेखी तिनीहरूको उपयोगिता लेख ।
- क्षारका भौतिक र रासायनिक गुणहरू बताऊ ।
- सूचक पदार्थबाट कसरी क्षार हो भन्ने कुरा पहिचान गर्न सकिन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

विद्यालय तथा घरमा प्रयोग गरिने क्षारको अध्ययन तथा अवलोकन गरी नाम, सूत्र, गुण र उपयोगिताको सूची तयार पारी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दिन : 4 लवण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- लवणको परिभाषा दिन, गुणहरू र उपयोगिता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 लवणको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई ४ समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहमा आयोडनयुक्त प्याक गरिएको खानेनुनको धुलो समूहमा वितरण गर्नुहोस् र सबैलाई खाना(स्वादलिन) लगाउनुहोस् ।
- चारओटै समूहमा विकर वितरण गरी केही खानेनुनको धुलो विकरमा राखी पानीमा घोल्न लगाउनुहोस् र लिटमस पेपर (दुबै रातो र निलो) लिएर घोलमा डुबाएर के परिवर्तन हुन्छ भनी अवलोकन गर्न लगाई निष्कर्ष तयार गर्न लगाउनुहोस् ।
- माथि उल्लिखित क्रियाकलापका आधारमा लवणको परिभाषा दिन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 लवणका गुणहरू

- माथिको क्रियाकलाप 1 मा गरिएको प्रयोगात्मक अभ्यासको आधार तथा घुलनशीलता, रङ तथा स्वादका आधारमा लवणका गुणहरूको सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् र प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका लवणका गुणहरूको सूची शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा थप गुणहरू प्रस्तुत गरी आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 लवणको उपयोगिता

- विद्यार्थीहरूलाई पाँच समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई सोडियम क्लोराइड, कपर सल्फेट, म्याग्नेसियम सल्फेट, क्याल्सियम सल्फेट, सोडियम कार्बोनेट, सोडियम बाइकार्बोनेट, एमोनियम सल्फेट लेखिएका मेटाकार्ड वितरण गरी प्रत्येक लवणको उपयोगिता पहिचान गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र थप पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- लवण भनेको के हो ?
- कुनै पाँच ओटा लवणको नाम लेख ।
- लवणको भौतिक र रासायनिक गुणहरू भन ।
- कुनै पाँच लवणको नाम र उक्त लवणहरूको उपयोगिता बताऊ ।
- के सबै लवणहरू नुनिला हुन्छन् होला ?

(घ) परियोजना कार्य

$NaCl$, $CuSO_4$, $MgSO_4$, $CaSO_4$, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $(NH_4)_2SO_4$ जस्ता लवणहरूको उपयोगिता चार्ट पेपरमा तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दिन : 5 सूचक पदार्थ तथा P^H स्केल

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- सूचक पदार्थको परिभाषा दिन
- सूचक पदार्थको माध्यमबाट अम्ल, क्षार र लवणका गुणहरू छुट्याउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 सूचक पदार्थको परिभाषा

- विद्यार्थीहरूलाई सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने तरिका प्रयोग गरी सूचक पदार्थ र यसका प्रकार सम्बन्धमा अनुभव आदानप्रदान गर्न लगाउनुहोस् ।

- जोडीमा अनुभव आदानप्रदान गरिएको कुरालाई कक्षामा क्रमशः नदोहोरिने गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शिक्षकले टिपोट गर्दै जानुहोस् ।
- विद्यार्थीबाट प्रस्तुत गरिएका पक्षहरूलाई समेट्दै शिक्षकले सूचक पदार्थको परिभाषा र प्रकार बताउनुहोस् । (अम्ल, क्षार र लवणलाई छुट्याउन प्रयोग गरिने रसायनलाई सूचक पदार्थ भनिन्छ । सूचक पदार्थको रूपमा लिटमस कागज, मिथाइल अरेन्ज र फेनोल्फ्थालिन प्रयोग गरिन्छ ।)

क्रियाकलाप 2 सूचक पदार्थको प्रयोगात्मक अभ्यास

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गरी अम्ल, क्षार र लवण वितरण गरी प्रत्येकको घोल बनाउन लगाउनुहोस् र सूचक पदार्थको प्रयोग गर्दा परिवर्तन हुने रङलाई तपसिलको तालिकामा भर्न लगाउनुहोस् ।

सूचक पदार्थ	अम्ल	क्षार	लवण
निलो लिटमस पेपर			
रातो लिटमस पेपर			
मिथाइल ओरेन्ज			
फेनोल्फथालिन			

(ग) मूल्याङ्कन

- सूचक पदार्थलाई कसरी परिभाषित गर्न सकिन्छ ?
- कुनै तिन ओटा सूचक पदार्थको नाम भन ।
- सूचक पदार्थले कसरी अम्ल, क्षार र लवणको गुण छुट्याउन सक्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

सूचक पदार्थको प्रयोग गरी कागतीको रस, शुद्धपानी, इनारको पानी, NaOH को घोल र खोलाको पानी अम्लीय, क्षारीय वा लवण कस्तो हुन्छ ? निष्कर्ष लेखी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दिन : 6 सूचक पदार्थ तथा P^H स्केल

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- बिरुवाहरूका विभिन्न भागका रसहरूबाट लिटमस (सूचक पदार्थ) बनाउन
- P^H स्केलको परिभाषा दिन, युनिभर्सल सूचक पदार्थको परिभाषा दिन र विभिन्न पदार्थको P^H मान पत्ता लगाउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 सूचक पदार्थको निर्माण र परीक्षण

- विज्ञान पाठ्यपुस्तकको पृ.सं. 123 मा उल्लिखित क्रियाकलाप 2 गर्न सहजीकरण गर्नुहोस् ।
- यसको लागि विद्यार्थीहरूलाई 4 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई फूलहरूको पुष्पदल, बालुवा, अल्कोहल, फिल्टरपेपर, बोतल, कागजका टुक्राहरू, परीक्षण नली, अम्ल, क्षार वितरण गर्ने र पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलाप 2 चरणबद्ध रूपमा गराउनुहोस् ।
- तयार पारिएको लिटमस पेपरलाई अम्ल र क्षारमा राखी परीक्षण गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 युनिभर्सल सूचक पदार्थ र P^H स्केलको परिचय

- कियाकलाप 1 को आधारमा युनिभर्सल सूचक पदार्थको परिचय दिन लगाउनुहोस् । सूचक पदार्थ भन्दा कुन अर्थमा युनिभर्सल सूचक पदार्थ फरक छ भन्ने कुरालाई छलफल गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- दुई जना विद्यार्थीहरूलाई युनिभर्सल सूचक पदार्थको प्रयोग गरी अम्ल र क्षार कडापन परीक्षण गर्नु लगाउनुहोस् र अन्य विद्यार्थीहरूलाई अवलाकेन गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई पिएच स्केलको फोटोकपी वितरण गर्नुहोस् र उक्त स्केल अध्ययन गरी स्केलमा दिइएका कुराहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- कडा अम्ल, तटस्थ र कडा क्षार, नरम क्षार र अम्ल जनाउने अंकहरू पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 पिएच मान पत्ता लगाउने क्रियाकलाप

- P^H पेपरको माध्यमबाट विभिन्न पदार्थको P^H मान पत्ता लगाउने क्रियाकलाप संचालन गर्नुहोस् । जस्तै : कागतीको रस, नुन पानीको घोल, NaOH को घोल, दुध, शुद्ध पानी, इनारको पानी, धाराको पानी आदि ।

(ग) मूल्याङ्कन

- P^H स्केल भनेको के हो ?
- युनिभर्सल सूचक पदार्थ भनेको के हो ?
- युनिभर्सल सूचक पदार्थ कसरी बनाइन्छ ?

- कडा अम्ल र नरम अम्ल तथा कडा क्षार र नरम क्षारको मान पिएच स्केलमा कति कति हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

P^H पेपरेको माध्यमबाट विभिन्न पदार्थको P^H मान पत्ता लगाई चार्ट पेपरमा लेख्ने ।

(ङ) सन्दर्भ सामग्री

chemistry.tutorvista.com/.../**acids-bases-and**

https://en.wikipedia.org/wiki/**PH**

एकाइ 15 केही उपयोगी रसायनहरू

अनुमानित घन्टी : 8 (7 सैद्धान्तिक +1 प्रयोगात्मक)

1. सिकाइ उपलब्धि

- पानीका भौतिक र रासायनिक गुणहरूको व्याख्या गरी कडा र नरम पानीको परिभाषा दिन र छुट्याउन
- कडा पानीका प्रकारहरू बताई पानीको कडापन हटाउने सरल विधिहरू रासायनिक प्रतिक्रियाहरूसहित (उमालेर र धुने सोडा हालेर) वर्णन र प्रदर्शन गर्न
- सोडियम कार्बोनेट, सोडियम बाइकार्बोनेट र ग्लिसेरलको परिचय, गुण र उपयोगिता बताउन

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

क्र.सं.	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1.	पानीका भौतिक र रासायनिक गुणहरू	चार्ट पेपर, पानी
2.	कडा र नरम पानी, पानीको कडापन	टेस्टट्यूब, डपर, कडा र नरम पानी, साबुनको घोल
3	कडापानीका प्रकार र पानीको अस्थायी कडापन हटाउने तरिका	बिकर, पानी, टेस्टट्युब, साबुनको घोल, बर्नर,क्याल्सियम बाइकार्बोनेट, म्याग्नेसियम बाइकार्बोनेट
4/5.	पानीको स्थायी कडापन हटाउने तरिका (प्रयोगात्मक)	बिकर, क्याल्सियम क्लोराइड वा म्याग्नेसियम क्लोराइड, टेस्टट्युब, साबुनको घोल, चम्चा, लुगाधुने सोडा
6.	सोडियम कार्बोनेट	सोडियम कार्बोनेट
7.	सोडियम बाइकार्बोनेट	सोडियम बाइकार्बोनेट
8	ग्लिसरोल	ग्लिसेरोल

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन : 1 पानीका भौतिक तथा रासायनिक गुणहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्यहरू

- पानीका भौतिक र रासायनिक गुणहरू व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 पानीको परिचय

- निम्न प्रश्नहरू सोधी पानीको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
    - पृथ्वीमा कति प्रतिशत भूभाग पानीले ढाकेको छ ?
    - पानी ठोस, तरल र ग्याँस मध्ये कुन अवस्था रहने पदार्थ हो ?
    - पानीको स्रोत के के हो ?
    - पानी के काममा प्रयोग गरिन्छ ?
    - पानीको बनोटमा कुन कुन तत्त्वहरूको संयोजन रहेको हुन्छ ?
- माथि उल्लिखित प्रश्नहरूसँग सम्बन्धित श्रव्यदृश्य सामग्री प्रस्तुत गरी निष्कर्ष बताउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 पानीका भौतिक र रासायनिक गुणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई दुई समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई विकरमा पानीसहित वितरण गर्नुहोस् ।
- एउटा समूहलाई पानीका भौतिक गुणहरूमा छलफल र परीक्षण गर्न लगाउनुहोस् । अर्को समूहलाई पानीको रासायनिक गुणहरूमा छलफल र परीक्षण गर्न लगाउनुहोस् ।
- भौतिक गुणहरूमा छलफल र परीक्षण गर्दा रङ, गन्ध र स्वाद, ठोस, तरल र ग्याँस, पारदर्शक वा अपारदर्शक, सुचालक वा कुचालक, जम्ने र उम्लने आदिलाई ध्यान पुऱ्याउन भन्नुहोस् ।
- रासायनिक गुणहरूको छलफल र परीक्षण गर्दा यसको बनोट, लिटमस पेपरको माध्यमबाट तटस्थ वा क्षारीय वा अम्लीय जस्ता पक्षहरूलाई ध्यान दिन भन्नुहोस् ।
- भौतिक र रासायनिक गुणहरूको परीक्षण गर्दा दुई ओटै समूहमा आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई आआफ्नो समूहको निष्कर्षलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहको प्रस्तुति पश्चात् आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) प्रतिबिम्बन

- पानी भनेको के हो ?
- पानी कुन कुन तत्त्व मिलेर बनेको हुन्छ ?
- पानीका स्रोतहरू के के हुन् ?
- पानीको कुनै तिन ओटा भौतिक गुणहरू भन ।
- पानीमा कुनै दुई ओटा रासायनिक गुणहरू उल्लेख गर ।

(घ) परियोजना कार्य

इनार, नदी, पोखरी, कुँवा, ताल आदिको पानी र आकाशबाट परेको पानी सङ्कलन गरी लिटमस पेपरद्वारा अम्लीयपन वा क्षारीयपन भए नभएको अध्ययन गरी सूची बनाउनुहोस् ।

दिन : 2 कडा र नरम पानी

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- कडा र नरम पानीको परिभाषा दिन
- कडा तथा नरम पानी छुट्याउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 कडा र नरम पानीको परिभाषा

- विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्न सोधी तिनको उत्तरको खोजी गर्न लगाउनुहोस् ।

– पानीको स्रोतहरू के के होलान् ?

– के तिमीले कपडा धुने गरेका छौ ? कुन स्रोतको पानीमा लुगा धुँदा बढी फिँज आउछ ?

– वर्षाको पानी वा शुद्ध पानीमा लुगा धुँदा साबुनमा सजिलै फिज आउँछ ? यस्तो किन हुन्छ ?

– इनार, कुवाको पानीमा लुगा धुँदा साबुनसित फिज कम वा बढी आउँछ, किन ?

– इनार, कुवाको पानी प्रयोग गरी नुहाउँदा मयल नजाने साथै नुहाउँदा कपाल च्यापच्याप लाग्छ । यस्तो किन हुन्छ होला ?

- विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त प्रतिक्रियालाई शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा निम्न निष्कर्ष दिनुहोस् ।

  निष्कर्ष : साबुनसँग सजिलै फिँज दिने पानीलाई नरम पानी भनिन्छ भने साबुनसँग सजिलै फिँज नदिने पानीलाई कडापानी भनिन्छ । नरम पानीका उदाहरणहरू : वर्षाको पानी, शुद्ध पानी आदि हुन् भने कडा पानीको उदाहरणहरू : कुवा, इनार, पहाडबाट निस्केको मूलको पानी आदि हुन् ।

क्रियाकलाप 2 कडापानी र नरमपानी छुट्याउने प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहमा विकर, डपर, धाराको पानी, वर्षाको पानी, पोखरीको पानीसहितको विकर वा परीक्षण नली वितरण गर्नुहोस् ।
- एउटा बिकरमा स्याम्पु वा साबुनको घोल बनाउन लगाउनुहोस् ।
- उक्त विकरमा तयार भएको साबुनको घोललाई चार ओटा परीक्षण नलीमा राखी समूहगत रूपमा वितरण गर्नुहोस् ।
- विभिन्न स्थानबाट सङ्कलन गरिएको पानीमा साबुन पानीको पाँच पाँच थोपा राखी हल्लाउन लगाउनुहोस् ।

- यसरी हल्लाउँदा सबैभन्दा कम फिँज र बढी फिँज आउने आधारमा कडा र नरम पानी छुट्याउन लगाउनुहोस् र निष्कर्ष दिनुहोस् ।

जुन स्रोतको पानीमा सजिलैसँग साबुनको फिँज आउछ त्यो पानी नरम र सजिलैसँग फिँज नआउने पानी कडा पानी हो ।

(ग) मूल्याङ्कन

- कडा तथा नरम पानी भनेको के हो ?
- कडा तथा नरम पानीका स्रोतहरू के के हुन् ?
- नरम र कडापानी कसरी छुट्याउन सकिन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

घरमा र वरपरका पानीका स्रोतहरूबाट पानी सङ्कलन गरी साबनु पानीको घोल बनाई कडा र नमर पानी छुट्याउन लगाउनुहोस् र चार्ट तयार गरी कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 3 कडापानीका प्रकार तथा पानीको अस्थायी कडापन हटाउने तरिका

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पानीको कडापनका प्रकार बताउन
- अस्थायी र स्थायी कडापनको परिभाषा बताउन
- पानीको अस्थायी कडापन हटाउने तरिका व्याख्या गर्न र प्रदर्शन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 पानीको कडापनको प्रकार

- पानीको कडापन भनेको के हो ? पानीको कडापन कति प्रकारका छन् ? भन्ने प्रश्नमा सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने तरिका प्रयोग गर्नुहोस् ।
- जोडीमा छलफल भएको कुरालाई जोडीबाट एकजनालाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- जोडीबाट प्रस्तुत भएको कुरालाई शैक्षणिक पाटीमा टिप्दै जानुहोस् । अन्य जोडीलाई थप कुरा राख्दा नदोऱ्याउन भन्नुहोस् ।
- अन्तमा विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका कुराहरूलाई समेट्दै पानीको कडापनका प्रकारको निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- निष्कर्ष : क्याल्सियम बाइकार्बोनट, म्याग्नेसियम बाइकार्बोनेट लवणहरू घुलेर रहेको पानीलाई अस्थायी कडापन भनिन्छ भने क्याल्सियम सल्फेट, म्याग्नेसियम सल्फेट,क्याल्सियम सल्फेट र म्याग्नेसियम क्लोराइड आदि घुलेर रहेको पानीलाई स्थायी कडापन भनिन्छ ।

क्रियाकलाप 2 पानीको अस्थायी कडापन हटाउने तरिकाको व्याख्या र प्रदर्शन

- पानीको अस्थायी कडापन कसरी हटाउन सकिन्छ होला ? मस्तिष्क मन्थन गर्न लगाउनुहोस् ।
- मस्तिष्क मन्थन पश्चात् अनुभव प्रस्तुत गर्न लगाउनहोस् र शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- पानीको अस्थायी कडापन हटाउने विभिन्न तरिकाहरू बताउनुहोस् जस्तो : उमालेर, क्लार्क विधि प्रयोग गरेर आदि ।
- पानीको अस्थायी कडापन हटाउने तरिका मध्ये उमालेर हटाउने विधिलाई विज्ञान पाठ्यपुस्तकको पृ.सं. 128 को क्रियाकलाप 2 सञ्चालन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गराउँदा विद्यार्थीहरूलाई सहभागिता गराउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- पानीको कडापन कति प्रकारको हुन्छ ? ती के के हुन् ?
- पानीको स्थायी र अस्थायी कडापन भनेको के हो ?
- पानीको अस्थायी कडापन कसरी हटाउन सकिन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

घरको धारा वा इनार वा ट्युबेलको पानीको कडापन पत्ता लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

पानीको अस्थायी कडापन हटाउँदा पानीलाई उमालिन्छ । पानीलाई उमाल्दा पानीमा रहेको $Ca(HCO_3)_2$ वा $Mg(HCO_3)_2$ जस्ता लवणहरू अघुलनशील कार्बोनेट भई तल थिग्रिन्छन् ।

$$Ca(HCO_3)_2\ aq \longrightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$$

$$Mg(HCO_3)_2\ aq \longrightarrow MgCO_3 + CO_2 + H_2O$$

पानीको अस्थायी कडापन हटाउन, पानीलाई क्याल्सियम हाइड्रोक्साइडसँग पनि प्रतिक्रिया गराउन सकिन्छ ।

$$Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2\ aq \longrightarrow 2CaCO_3 + 2H_2O$$

$$Mg(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2\ aq \longrightarrow CaCO_3 + MgCO_3 + H_2O$$

यसरी $Ca(HCO_3)_2$ र $Mg(HCO_3)_2$ अघुलनशील कार्बोनेट भई तल थिग्रिन्छन् ।

दिन : 4/5 पानीको स्थायी कडापन हटाउने तरिका

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पानीको स्थायी कडापन हटाउन तरिका व्याख्या गर्न र प्रदर्शन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 पानीको स्थायी कडापन हटाउने तरिका

- पानीको अस्थायी कडापनलाई उमालेर र क्लार्क विधिको प्रयोग गरे जस्तो पानीको स्थायी कडापन कसरी हटाउन सकिन्छ होला भन्ने प्रश्नमा द्रुत लेखन विधि प्रयोग गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका कुरालाई शैक्षणिक पाटीमा लेख्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

निष्कर्ष : पानीको स्थायी कडापन हटाउन लुगाधुने सोडा प्रयोग गरेर तथा परम्युटिट विधिको प्रयोग गर्न सकिन्छ । स्थायी कडापन भएको पानीमा लुगाधुने सोडा मिसाउँदा कडापानीमा भएका क्याल्सियम र म्याग्नेसियम आयोगन र सोडियम कार्बोनेटबिच प्रतिक्रिया भई अघुलनशील कार्बोनेटहरू बन्छन् । यसलाई छान्ने विधिबाट छुट्याइन्छ र नरम पानी प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

क्रियाकलाप 2 पानीको स्थायी कडापन हटाउने तरिका प्रदर्शन

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई कडापन भएको पानी, सोडियम कार्बोनेट, बिकर, परीक्षण नली, साबुनको घोल, चम्चा वितरण गर्नुहोस् ।
- पानीको स्थायी कडापन हटाउनको लागि निम्न चरणहरू अवलम्बन गरी प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

चरण १ : बिकरमा आधा जति पानी राख्न लगाई त्यसमा अलिकति क्याल्सियम वा म्याग्नेसियम क्लोराइड मिसाएर घोल बनाउन लगाउनुहोस् ।

चरण २ : उक्त घोलको केही भाग परीक्षण नलीमा लिएर र साबुनको घोलको केही थोपा मिसाएर चलाउन लगाउनुहोस् र फिँज आए नआएको अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।

चरण ३ : बिकरको पानीमा एक चम्चा लुगा धुने सोडा मिसाएर चलाउन लगाउनुहोस् र उक्त घोलबाट एक तिहाइ परीक्षण नलीमा राख्न लगाउनुहोस् र साबुन पानीको घोलको केही थोपा राख्न लगाई चलाउन लगाउनुहोस् ।

चरण : यसरी चलाउँदा साबुन पानीको फिँज देखिन्छ । यसरी स्थायी कडापन भएको पानीमा लुगा धुने सोडा मिसाउँदा कडापन हराउँछ भन्ने कुरा पद्रर्शन गर्न सकिन्छ भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- पानीको स्थायी कडापन भनेको के हो ?
- पानीको स्थायी कडापन कसरी हटाउन सकिन्छ ?

(घ) थप अध्ययन सामग्री

Na_2CO_3 को प्रयोग गर्दा घुलनशील $MgCl_2$, $MgSO_4$, $CaCl_2$, $CaSO_4$ जस्ता पदार्थ अघुलनशील $MgCO_3$र $CaCO_3$ जस्ता पदार्थ भई थिग्रन्छन् र पानी नरम बन्छ । यसको रासायनिक प्रतिक्रियालाई निम्नानुसार प्रस्तुत गर्न सकिन्छ ।

$$MgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 + 2NaCl$$

$$MgSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 + 2Na_2SO_4$$

$$CaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2NaCl$$

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2Na_2SO_4$$

दिन : 6 **सोडियम कार्बोनेट**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- सोडियम कार्बोनेटको परिचय दिन
- सोडियम कार्बोनेटको गुण र उपयोगिता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 सोडियम कार्बोनेटको परिचय र गुण

- सोडियम कार्बोनेटको रासायनिक बनोट, सूत्र आदिको आधारमा यसको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- सोडियम कार्बोनट प्रदर्शन गरी यसको गुणहरू विशेषतः रङ, बनोट, सूचक पदार्थले देखाउने गुणको आधारमा छलफल गराउनुहोस् ।
- सोडियम कार्बोनेटलाई पानीमा घोल्न लगाई उक्त घोलमा रातो र निलो लिटमस पालै पालो डुबाउन लगाउनुहोस् र अवलोकन गर्न लगाई यो अम्लीय, क्षारीय र तटस्थ मध्ये कुन गुण हुन्छ, छुट्याउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 सोडियम कार्बोनेटको उपयोगिता

- सोडियम कार्बोनेटको उपयोगिता सम्बन्धमा प्रत्येक बेन्चमा बसेका विद्यार्थीहरूलाई समूह मानी समूहगत रूपमा छलफल गराउनुहोस् ।
- समूहबाट समूहको नेतालाई समूहमा छलफल भएको कुरा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा टिप्दै जानुहोस् ।
- अन्तमा सोडियम कार्बोनेटको उपयोगिता सम्बन्धमा समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरेका पक्षहरूलाई समेट्दै निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- सोडियम कार्बोनेटको अणु सुत्र के हो ?
- सोडियम कार्बोनेटका कुनै दुई गुणहरू भन ।
- सोडियम कार्बोनेटका कुनै दुई उपयोगिता बताऊ ।

दिन : 7 **सोडियम बाइकार्बोनेट**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- सोडियम बाइकार्बोनेटको परिचय दिन
- सोडियम बाइकार्बोनेटको गुण र उपयोगिता बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 सोडियम बाइकार्बोनेटको परिचय र गुण

- सोडियम बाइकार्बोनेटको रासायनिक बनोट, सूत्र आदिको आधारमा यसको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- सोडियम बाइकार्बोनेट प्रदर्शन गरी यसको गुणहरू विशेषतः रङ, बनोट, सूचक पदार्थले देखाउने गुणको आधारमा छलफल गराउनुहोस् ।
- सोडियम कार्बोनेटलाई पानीमा घोल्न लगाई उक्त घोलमा रातो र निलो लिटमस पालैपालो डुबाउन लगाउनुहोस् र अवलोकन गर्न लगाई यो अम्लीय, क्षारीय र तटस्थ मध्ये कुन गुण हुन्छ छुट्याउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 सोडियम बाइकार्बोनेटको उपयोगिता

- सोडियम बाइकार्बोनेटको उपयोगिता सम्बन्धमा प्रत्येक बेन्चमा बसेका विद्यार्थीहरूलाई समूह मानी समूहगत रूपमा छलफल गराउनुहोस् ।
- समूहबाट समूहको नेतालाई समूहमा छलफल भएको कुरा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शिक्षकले शैक्षणिक पाटीमा टिप्दै जानुहोस् ।
- अन्तमा सोडियम बाइकार्बोनेटको उपयोगिता सम्बन्धमा समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरेका पक्षहरूलाई समेट्दै निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- सोडियम बाइकार्बोनेटको अणु सुत्र के हो ?
- सोडियम बाइकार्बोनेटका कुनै दुई गुणहरू बताउनुहोस् ।
- सोडियम बाइकार्बोनेटका कुनै दुई उपयोगिता बताउनुहोस् ।

दिन : 8 ग्लिसेरोल

(क) विशिष्ट उद्देश्य

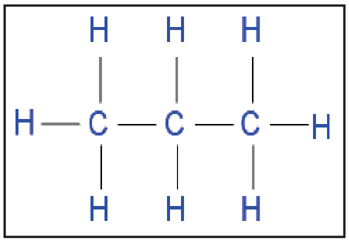
- ग्लिसेरोलको परिचय, गुण र उपयोगिता बताउन

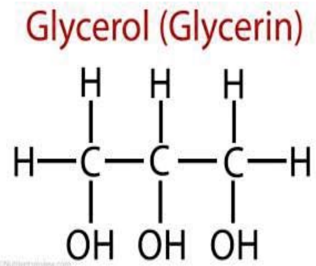
(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 ग्लिसेरोलको परिचय र गुण

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई ग्लिसेरोलको अुणसूत्र भन्न लगाउनुहोस् ।

Propane





- ग्लिसेरोल कसरी बनेको हुन्छ भन्ने प्रश्नको उत्तरको लागि द्रुत लेखन विधि प्रयोग गर्नुहोस् र यसको बनोट प्रक्रिया सूत्रद्वारा प्रष्ट पारिदिनुहोस् । जस्तो : प्रोपेनमा भएको तिन ओटा H लाई तिन ओटा OH समूहले विस्थापित गरेर ग्लिसेरोल बन्दछ ।

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई ग्लिसेरोल वाच ग्लासमा वितरण गरी यसका गुणहरूको (रङ, स्वाद, घुलनशीलता आदिको आधारमा) सूची तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा तयार गरिएको ग्लिसेरोलको गुणको चार्ट प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 1 ग्लिसेरोलको उपयोगिता

- विद्यार्थीलाई समूहमा विभाजन गरी ग्लिसेरोलको उपयोगिताका बारेमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् । छलफल गराउनु अघि, निम्न प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

(अ) मिठाइ बनाउन कुन रसायन प्रयोग गरिन्छ ?

(आ) फुटेको छालामा कुन रसायन प्रयोग गरिन्छ ?

(इ) छाला फुट्नबाट जोगाउन कुन रसायन प्रयोग गरिन्छ ?

(ई) साबुन बनाउन कुन रसायनको प्रयोग गरिन्छ ?

(उ) फलफूल र खाद्यपदार्थलाई नसुकाई तथा नकुआई ओसिलो बनाउन कुन रसायन प्रयोग गरिन्छ ?

- माथिका प्रश्नमा छलफल गराई ग्लिसेरोलको उपयोगिताको सूची तयार गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

निष्कर्ष : ग्लिसेरोल प्राङ्गारिक अल्कोहल समूहमा पर्ने रसायन हो । यो छालालाई नरम र मुलायम बनाउन, औषधी बनाउन, छाप्ने मसी बनाउन, स्ट्याम्प प्याडको मसी बनाउन, साबुन बनाउन, मिठाइ बनाउन, फलफूल र खाद्य पदार्थलाई नसुकाई र नकुहाई राख्न प्रयोग गरिन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

(अ) ग्लिसेरोलको अणुसूत्र के हो ?

(आ) ग्लिसेरोलको कुनै दुई गुणहरू बताऊ ।

(इ) ग्लिसेरोलका कुनै चार उपयोगिता बताऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

तपाईंको घरमा, समुदायमा, पसलमा ग्लिसेरोलको प्रयोग कहाँ कहाँ कसरी प्रयोग भएको छ अवलोकन र सोधखोज गरी प्रतिवेदन तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Sodium Carbonate: Na_2CO_3, the water-soluble sodium salt of carbonic acid

Permutit process: a process in where hard water containing such as ca++ is filtered through a natural sand called the zeolite.

Baking powder: dry chemical leavening agent, a mixture of a carbonate or bicarbonate and a weak acid, and is used for increasing the volume and lightening the texture of baked goods.

Additional Information

Glycerol is a simple polyol compound. It is a colorless, odorless, viscous liquid that is sweet-tasting and non-toxic. The glycerol backbone is found in all lipids known as triglycerides.

Formula: $C_3H_8O_3$

IUPAC ID: propane-1,2,3-triol

Density: 1.26 g/cm³

Molar mass: 92.09382 g/mol

Boiling point: 290 °C

Melting point: 17.8 °C

Classification: Polyol

www.freedrinking**water**.com/**water**.../qualit..

www.britannica.com/science/**glycerol**

www.webmd.com/.../**sodium-bicarbonate**.

एकाइ 16 **सजीवहरू**

अनुमानित घन्टी : 14 (सैद्धान्तिक 12 + प्रयोगात्मक 2)

1. सिकाइ उपलब्धि

- केही सूक्ष्म जीवहरू (ब्याक्टेरिया, भाइरस र फन्जाइ) को सामान्य परिचय दिन
- बिरुवाका रूपान्तरित अङ्गहरू (जरा, काण्ड र पात) को बनोट र कार्यहरू वर्णन गर्न
- बिउ छराइका तरिकाहरू व्याख्या गर्न
- बिउको अङ्कुरण हुन आवश्यक अवस्थाहरू (हावा, पानी, ताप) को वर्णन गरी बिउ अङ्कुरण क्रिया प्रदर्शन र व्याख्या गर्न
- बिउको बनोट प्रदर्शन गर्न र बिउका विभिन्न भागको कार्य बताउन
- फूल फूलने बिरुवाको जीवनचक्रको प्रदर्शन बर्णन गर्न

2. विषयवस्तु विभाजन र सामग्री

दिन/घन्टी	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	केही सूक्ष्म जीवहरू ब्याक्टेरिया	सूक्ष्म जीवहरूको स्लाइड वा चार्ट, सूक्ष्मदर्शकयन्त्र, जमेको फोहर पानी)
2	भाइरस र भाइरसका प्रकार	भाइरसको चार्ट
3	फन्जाई	फन्जाइको चार्ट, च्याउ, मर्चाको चित्र
4	बिरुवाका विभिन्न रूपान्तरित अङ्गहरू, जराको रूपान्तरण, मुल जरा र गुच्छे जरा	बिरुवाका रूपान्तरित अङ्गको चार्ट, जरा प्रणालीको चार्ट, वास्तविक जरा, रूपान्तरित जराहरूको चार्ट, ठोस वस्तु
5	काण्डको रूपान्तरण	रूपान्तरित काण्डहरूको चार्ट वा वास्तविक वस्तु
6	पातको रूपान्तरण	रूपान्तरित पातहरूको चार्ट, रूपान्तरित पातहरू वा वास्तविक वस्तु
7	बिउ र यसको बनावट	अङ्कुरित बिउ (एकदलीय र दुईदलीय), वा अङ्करित बिउको चित्रको चार्ट
8	एकदलीय र दुईदलीयमा भिन्नता	एकदलीय र दुईदलीय बिउको थैलोको चार्ट

9	बिउको काम र बिउको छराई	बिउको भाग देखिने चित्र, बिउको छराइको चार्ट
10	बिउको अङ्कुरण र यसका अवस्थाहरू	अङ्कुरित बिउ, पेज 143 चित्र नं. 16.14 को सामग्री
11	फूल फूलने बिरुवाको जीवनचक्र, फूलका मुख्य भागहरू	फूल
12	परागसेचन र गर्भाधान	पेज 145 को चित्र 16.19 र 16.20 चार्ट
13	प्रयोगात्मक कार्य (क) : फूलका विभिन्न भाग	फूल (स्त्रीकेशर र पुङ्केशर स्पष्ट देखाउन सकिने खालको)
14	प्रयोगात्मक कार्य (ख) : बिउ सङ्कलन	विभिन्न बिउको सङ्कलन गरेको थैलोको चार्ट

नोटः प्रयोगात्मक कार्य (क) 11 घन्टीपछि वा उपयुक्त अवस्थामा र प्रयोगात्मक कार्य (ख) 8 घन्टीपछि वा उपयुक्त अवस्थामा गराउन सकिन्छ ।

4. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1 **केही सूक्ष्म जीवहरू : ब्याक्टेरिया**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- सूक्ष्म जीवको परिभाषा र सूक्ष्म जीवहरूको नाम बताउन
- ब्याक्टेरियाको सामान्य परिचय दिन
- ब्याक्टेरियाका कार्यहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1: सुक्ष्म जीवको अवलोकन

- विषयवस्तुको सहजीकरण गर्नुभन्दा अघिल्लो दिन केही विद्यार्थीहरूलाई विद्यालय वरिपरि वा विद्यालय आउँदा बाटो वरपर जमेको फोहर पानी रहेको स्थान (आहाल, पोखरी वा खाल्डाखुल्डी) को 50 मि.लि. जति नमुना पानी सङ्कलन गरेर ल्याउन लगाउनुहोस् ।

- उनीहरूले ल्याएको पानीलाई एक एक स्लाइडमा राखी सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर फोकस गरिसकेपछि सबै विद्यार्थीलाई पालैपालो अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र निम्न प्रश्नहरू सोधी उत्तर टिपोट गर्नुहोस ।

(a) सूक्ष्म जीव भनेको के हो ?

(b) सूक्ष्म जीवलाई देख्न के गर्नुपर्ला ?

(c) तिमीलाई थाहा भएको सूक्ष्म जीवहरूको नाम के हो ?

यी प्रश्नमा प्राप्त उत्तरहरूलाई आवश्यकताअनुसार सच्याई प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2: विभिन्न प्रकारका ब्याक्टेरिया

पाठ्यपुस्तकको चित्र नं 16.1 र विभिन्न आकारका ब्याक्टेरिया (कोकस, बेसिलस, हेलिकल, भिब्रियो) को चित्रसहितको चार्ट बनाई कक्षामा देखाउनुहोस् । यो चार्ट अवलोकन गराई छलफल गराउदै ब्याक्टेरियाको सामान्य परिचय बताइदिनुहोस ।

क्रियाकलाप 3 : समूह कार्य

कक्षाका विद्यार्थीहरूलाई दुई समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई निम्न प्रश्नहरू सोधी प्राप्त उत्तर टिपोट गर्नुहोस् ।

(i) ब्याक्टेरियाबाट हुने फाइदाहरू के के हुन् ?

(ii) ब्याक्टेरियाको हुने बेफाइदाहरू के के हुन् ?

विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तरहरूलाई छलफल गराउँदै आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् । साथै सूक्ष्म जीवहरूले हाम्रो दैनिक जीवनमा पारेको सकारात्मक र नकारात्मक प्रभावबारे बताउनुहोस् । त्यसपछि सूक्ष्म जीवले हाम्रो दैनिक जीवनमा पुर्‍याएको फाइदा बताउँदै जनावर तथा वनस्पतिमा ब्याक्टेरियाबाट लाग्ने रोगबारे पनि बताउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- कस्ता जीवलाई सूक्ष्म जीव भनिन्छ ?
- ब्याक्टेरिया कस्ता कस्ता आकारका हुन्छन् ?
- ब्याक्टेरियाबाट लाग्ने रोगहरू के के हुन् ?
- ब्याक्टेरियाबाट हुने फाइदा र बेफाइदाको तालिका बनाऊ ।
- ब्याक्टेरियाको चित्र बनाई विभिन्न भागहरू देखाऊ ।
- ब्याक्टेरिया चिन्ने आधारहरू के के हुन् ?

- सूक्ष्म जीवहरूको चार्ट वा स्लाइड देखाएर विद्यार्थीहरूलाई केही प्रश्नहरू सोध्नुहोस् र तिनीहरूको चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले तयार गरी प्रस्तुत गरेको ब्याक्टेरिया लगायतका सूक्ष्म जीवका आकारमा आवश्यक भएमा सुधार गरी थप जानकारी दिनुहोस् र विषियवस्तुप्रष्ट्याई दिनुहोस् ।

(घ) परियोजना कार्य

- जमेको फोहर पानी (आहाल, पोखरी खाल्टा खुल्टी) 50 मि.लि. जति पानी सङ्कलन गरी त्यसको एक थोपा स्लाइडमा राखी सूक्ष्मदर्शक यन्त्रबाट हेरी चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।
- केही उपयोगी ब्याक्टेरियाहरूको सूची बनाई तिनीहरूको उपयोग लेख्न लगाउनुहोस् ।
- विभिन्न ब्याक्टेरियाहरूको तस्विर सङ्कलन गरी चार्ट पेपरमा टाँसी तिनीहरूका बारेमा सानो रिपोर्ट तयार पार्नुहोस् । ब्याक्टेरियाबाट लाग्ने केही रोगहरूको सूची बनाउन लगाउनुहोस् ।

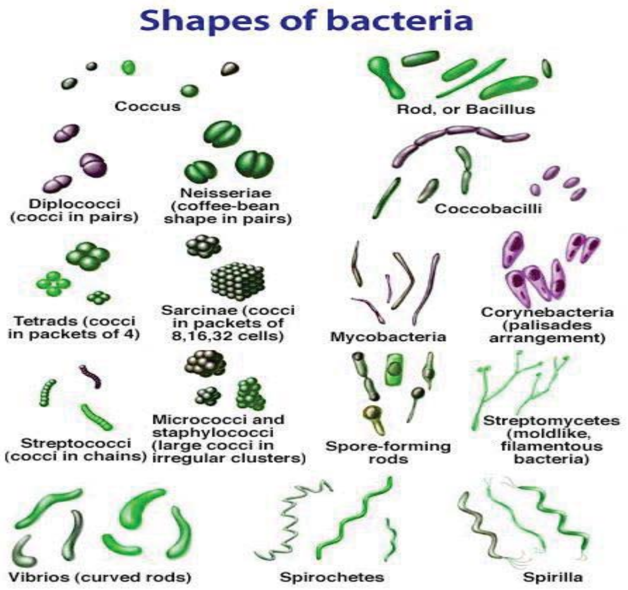
(ङ) प्राविधिक शब्दावली

- ब्याक्टेरिया: अति सूक्ष्म एक कोषीय जीव
- डिप्लोकोकस : गोलाकार जोडामा वृद्धि हुने ब्याक्टेरिया

(च) थप अध्ययन सामग्री

ब्याक्टेरियाको परिचय

ब्याक्टेरियाको आकार सालाखाला 2 माइक्रोन लामो र 0.5 माइक्रोन मोटो हुन्छ । ब्याक्टेरिया हावा, पानी, माटो, खाद्यपदार्थ तथा जीवित प्राणीको शरीर बाहिर वा भित्र पाइन्छ । आकार, पौष्टिक माध्यम तथा समूहगत बसाइका आधारमा ब्याक्टेरियाको पहिचान गर्न सकिन्छ ।



ब्याक्टेरियाबाट हुने फाइदाहरू

i. वनस्पति तथा जन्तुको मृत शरीरलाई ब्याक्टेरियाले सडाउँदा त्यहाँका जटिल रासायनिक यौगिकलाई साधारण रासायनिक यौगिक (नाइट्रेट, सल्फेट,

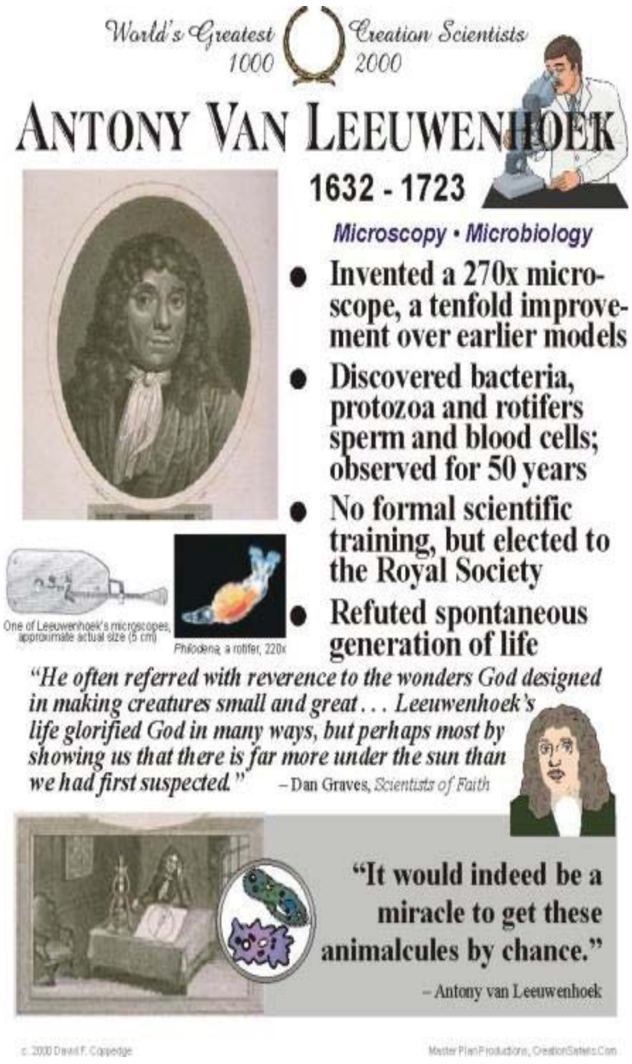
कार्बन डाइअक्साइड) मा परिणत हुन्छ । जुन बिरुवाको वृद्धिका लागि मलका रूपमा प्रयोग हुन्छ ।

ii. भेनेगर र चिजको उत्पादन तथा कफि र सुर्तीको प्रशोधनका लागि ब्याक्टेरियाको प्रयोग हुन्छ ।

iii. यसले दुधलाई दहीमा परिणत गर्दछ ।

iv. जाँड तथा रक्सी बनाउन पनि ब्याक्टेरियाको प्रयोग हुन्छ ।

v. ब्याक्टेरियाको प्रयोगबाट प्रतिजैविक औषधी (Antibiotic medicine) पेन्सिलिन तयार गर्न सकिन्छ ।



ब्याक्टेरियाबाट हुने बेफाइदाहरू

i. पकाएको खाद्य पदार्थलाई ब्याक्टेरियाले चाँडै कुहाइदिन्छ ।

ii. ब्याक्टेरियाले मानिसमा धेरै रोगहरू ल्याउँछ । जस्तैः

रोगको नाम	ब्याक्टेरिया
हैजा	भिब्रियो कलेरा
धनुष्टङ्कार	क्लोस्ट्रेडियम टेटानी
लहरे खोकी	बोर्डेटेल्ला पर्ट्युसिस
निमोनिया	डिप्लोकोकस निमोनी

दिन 2 भाइरस र भाइरसका प्रकार

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- भाइरसको परिचय दिन
- भाइरसको प्रकार वर्णन गर्न
- भाइरसको कारणले मानिसको शरीरमा लाग्ने रोगहरूको नाम बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1: भाइरसको परिचय

कक्षाका विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्नहरू सोधी छलफल गराउनुहोस् ।

i. भाइरस भनेको के हो ?

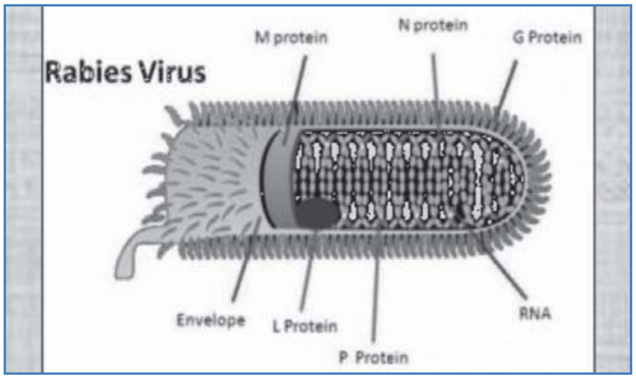
ii. के भाइरसलाई देख्न सकिन्छ ?

iii. भाइरसले सजीव र निर्जीव दुवै गुण देखाउँछ, किन ?

विद्यार्थीहरूबाट आएका उत्तरहरूमा छलफल गर्दै भाइरसको परिचय बताउनुहोस् । ब्याक्टिरियोफेज भाइरसको चित्र देखाएर र सम्भव भए ब्याक्टरियो भाइरसको भिडियो प्रदर्शन गरी भाइरसका बारेमा थप प्रष्ट पारिदिनुहोस् र सबै विद्यार्थीहरूलाई आआफ्नो कापीमा ब्याक्टिरियोफेज भाइरसको चित्र बनाउन लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2: भाइरसका प्रकार

कक्षाका विद्यार्थीहरूलाई 4 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई एक एक आधार (आश्रयस्थल, आकार, आश्रयदाता र साइज) मा भाइरसको प्रकार र एउटा उदाहरण लेखिएको मेटाकार्ड वितरण गरी उत्तर लेख्न लगाउनुहोस् । विभिन्न भाइरसको चित्रसहितको चार्ट देखाउँदै विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाई यसका प्रकार र उपयुक्त उदाहरणसहित प्रष्ट पारिदिनुहोस् । भाइरसको आश्रयस्थल, आकार, आश्रयदाता, साइज, न्युक्लिड एसिडका आधारमा भएको विभाजनमा थप छलफल गरी प्रष्ट गरिदिनुहोस् ।



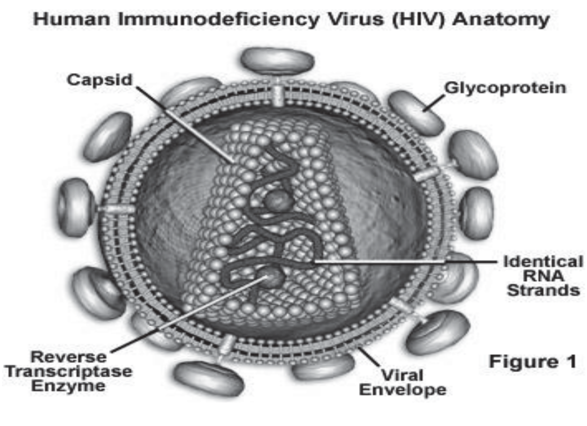


Figure 1

क्रियाकलाप 3: भाइसरबाट लाग्ने रोगहरू

कक्षाका विद्यार्थीहरूलाई पालैपालो आफ्ना घर परिवार वा चिनेका व्यक्तिलाई भाइरसले गर्दा लागेको रोगको नाम भन्न लगाउनुहोस् । उनीहरूका उत्तर बोर्डमा लेखी प्राप्त उत्तरमा छलफल गर्दै सही वा गलत छुट्टाई भाइरसले गर्दा लाग्ने थप रोगहरूको नाम र उक्त रोग लागेको व्यक्तिहरूको चित्र वा प्रोजेक्टरबाट प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- व्याक्टेरियोफेज भाइरसको चित्र बनाऊ ।
- आश्रयस्थलको आधारमा भाइरसलाई कति भागमा विभाजन गरिएको छ ?
- भाइरसले ल्याउन सक्ने रोगहरूको सूची बनाऊ ।
- भाइरसलाई सजीव र निर्जीवको सीमारेखा भनिन्छ, किन ?
- न्युक्लिड एसिडका आधारमा भाइरसलाई कति समूहमा विभाजन गरिएको छ ?

(घ) परियोजना कार्य

- आश्रय स्थलका आधारमा पाइने भाइरसको तालिका बनाउन लगाउनुहोस् ।
- भाइरसका कारण लाग्ने रोगहरू र रोग लागेका व्यक्तिहरूको चित्र बनाई उक्त रोगबाट बच्ने उपायहरूको चार्ट प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

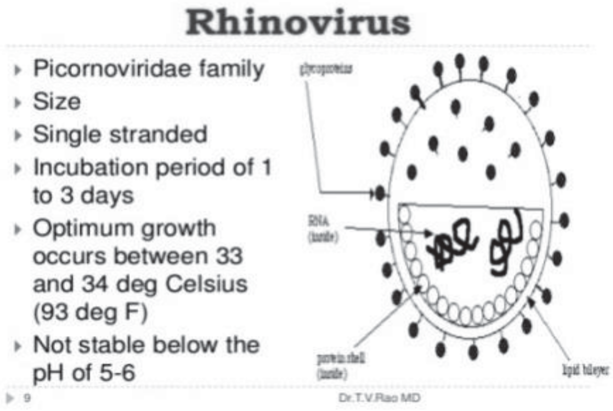
भाइरसः एक प्रकारको सूक्ष्म जीव हो जसले जीवित कोषभित्र रहेर रोग फैलाउने गर्छ ।

Virus - an extremely small living thing that causes and that spreads from one person and animal to another.

ब्याक्टिरियोफेजः ब्याक्टिरियामाथि आक्रमण गर्ने भाइरस

(च) शिक्षकका लागि विषयवस्तुको थप पृष्ठपोषण

- भाइरसको अर्थ ल्याटिन शब्दमा विष (Poison) हो । यो विभिन्न आकार (छडको आकार, गोलाकार, षटकोण) को हुन्छ । यसको Size 25 नानोमिटरदेखि 250 नानोमिटरसम्मको हुन्छ । तर tobacco mosaic virus 300



नानोमिटर सम्म हुन्छ । (1 nm = 4 x 10^{-8} inches)

- भाइरस पूर्ण रूपले अन्य जीवहरू माथि आश्रित रहने हुनाले यसलाई अब्लिगेटरी पारासाइट भनिन्छ ।

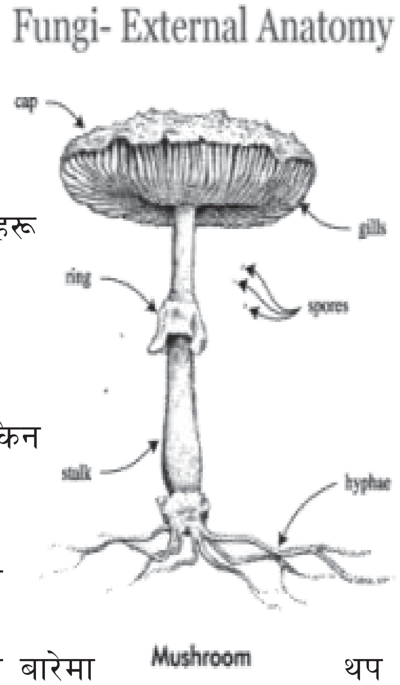
भाइरसको नाम र यसले सार्ने राग

भाइरसको नाम	सार्ने राग
माइकजो भाइरस	रुघाखोकी
राइनो भाइरस	साधारण रुघा
पारामाइकजो भाइरस	हाडे, दादुरा
आरबो भाइरस	पहेलो ज्वरो
रेट्रो भाइरस	एडस

दिन : 3 फन्जाइ

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- फन्जाइको परिचय दिन
- फन्जाइको प्रजनन्को तरिका बताउन



(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप :

क्रियाकलाप 1

च्याउ, मर्चाका चित्र देखाउँदै विद्यार्थीहरूलाई तलका प्रश्नहरू सोध्नुहोस्:

i. यी कस्ता वनस्पति हुन् ?
ii. यी बिरुवा हरियो नहुनको कारण के हो ?
iii. लामो समय अध्यारो ठाउँमा खानेकुरा राख्दा किन ढुसी आउछ ?
iv. च्याउको बिउ हुन्छ वा रोपेको देखेका छौ ?
v. च्याउ देखाउदै यसको जरा, काण्ड, पात विकसित छ, छैन ?

विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तर कक्षामा छलफल गर्दै फन्जाइको बारेमा थप प्रष्ट पारिदिनुहोस् । फन्जाइको प्रजनन् हुने तरिकालाई चार्ट देखाएर वा प्रोजेक्टरको माध्यमबाट प्रदर्शन गरी प्रष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 : म्युकर को अवलोकन सम्बन्धी क्रियाकलाप

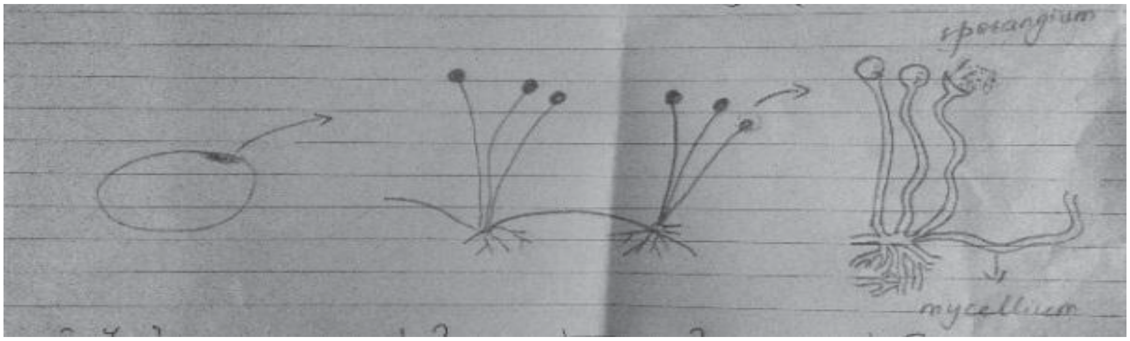
उद्देश्य : म्युकर उमार्ने र हाते लेन्सबाट अवलोकन गर्ने (To grow mucor and observe them with the help of a hand lens)

सामग्रीः पाउरोटी वा अरु कुनै खानाको सानो टुक्रा, थाल, चिनीपानीको घोल, स्लाइड, हाते लेन्स (Piece of bread, a plate, sugar solution, glass slide and hand lens.)

Procedure

i. पाउरोटीको सानो टुक्रालाई प्लेटमा राख्नुहोस् ।

ii. पाउरोटीको माथि विस्तारै पानी र चिनीको घोल छम्किनुहोस् ताकि पाउरोटी केही ओसिलो होस् । त्यसपछि पाउरोटीलाई माथिबाट छोप्नुहोस् ।



iii. उक्त प्लेटलाई थोरै गर्मी र ओसिलो ठाउँमा ३–४ दिनको लागि छोड्नुहोस् ।

iv. ३–४ दिनपछि तपाईले के अवलोकन गर्नुहुन्छ hand lens द्वारा पहिले आफूले हेर्नुहोस् र विद्यार्थीलाई पनि देखाउनुहोस् र विद्यार्थीलाई सान्दर्भिक प्रश्न गर्नुहोस् ।

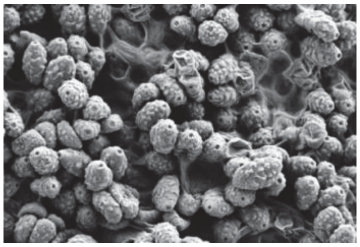
v. यसरी देखिएको वस्तु कस्तो छ, विद्यार्थीलाई प्रश्न गर्नुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- च्याउको नामाङ्कित सफा चित्र बनाऊ ।
- कस्ता कस्ता फन्जाइलाई परजीवी र मृत परजीवी भनिन्छ ?
- फन्जाइको सन्तान वृद्दिका विधिहरू के के हुन् ?

(घ) परियोजना कार्य

- नजिकैको च्याउ खेती अवलोकन गरी च्याउ खेती कसरी गरिन्छ भन्ने विषयमा प्रतिवेदन तयार पारी कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई आफूले देखेका फन्जाइको सङ्कलन गरी Specimen बनाउन लगाउनुहोस् ।



(ङ) प्राविधिक शब्दावली

परजीवी Parasite - जीवित वस्तुमा आश्रित हुने

मृत परजीवी saprophyte - मृत वा सडेगलेका वस्तुमा आश्रित हुने

hyphae - एकल त्यान्द्रा

(च) थप अध्ययन सामग्री

फन्जाइका विशिष्ट गुणहरू

- यी हरितकणबिहीन अपुष्पक बिरुवा हुन् । सेता काला र खैरा रङका हुन्छन् ।
- अन्य जीवित जीव वा कुहिएका जैविक पदार्थमा उम्रन्छन् ।
- फन्जाइ त्यान्द्राहरू जोडिएर बनेको हुन्छ ।
- यसको शरीर कुनै आधारमा स्थिर हुन्छ ।
- यसले ग्लाइकोजिनको रूपमा खाना सञ्चित गर्छ ।
- अमैथुनिक प्रजननबाट सन्तानको वृद्धि हुन्छ ।

दिन 4 बिरुवाका विभिन्न रूपान्तरित अङ्गहरू : जराको रूपान्तरण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- बिरुवाका अङ्गहरूको रूपान्तरणको परिचय दिन
- बिरुवाको जराको रूपान्तरणका कारण बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 विरुवाका विभिन्न रूपान्तरित अङ्गहरू

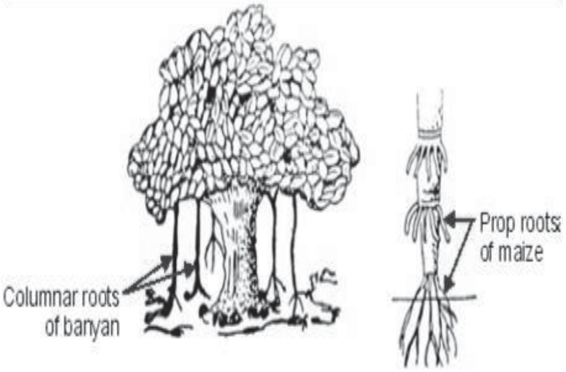
कक्षाका विद्यार्थीहरूलाई पालैपालो निम्न प्रश्न सोधी पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

(अ) बिरुवाहरू कहाँ कहाँ पाइन्छन् ?

(आ) बिरुवाका मुख्य अङ्गहरू के के हुन ?

(इ) रूपान्तरण भनेको के हो ?

विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तरमा छलफल गर्दै बिरुवामा हुने रूपान्तरणबारे प्रष्ट पार्नुहोस् ।



Modifications of roots for support

क्रियाकलाप : 2

- कक्षाको आकारअनुसार 5/5 जना विद्यार्थीहरूको समूह विभाजन गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहमा मेटाकार्ड वितरण गर्नुहोस् र आफूले जानेको देखेको बिरुवाको जराको रूपान्तरण र त्यसको कार्य लेख्न निर्देशन गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले मेटाकार्डमा लेखेको कुराहरू समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- प्रस्तुत गरिसकेपछि जरा प्रणाली र यसको रूपान्तरणको चार्टका मदतले बिरुवाको जरामा हुने रूपान्तरणबारे प्रष्ट पार्नुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका उपयुक्त बुँदाहरू समूहको नाम उल्लेख गर्दै प्रस्तुतिमा समावेश गनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- बिरुवामा मुख्य मुख्य अङ्गहरू कुन कुन भागमा रहेका हुन्छन् ?
- रूपान्तरण भनेको के हो ?
- बिरुवाको जरा रूपान्तरण हनाका कारण लेखी प्रत्येकको एक एक उदाहरण देऊ ।
- तलका बिरुवामा जरा, काण्ड र पात रूपान्तरण हुनुको एक एक कारण भन ।

(घ) **परियोजना कार्य**

(क) चार्ट पेपरमा तल दिइएका विभिन्न कार्यका लागि समूहगत रूपमा रूपान्तरित जराको छट्टाछुट्टै चार्ट बनाउन लगाउनुहोस् ।

i. खाद्यवस्तु सञ्चय गर्न

ii. बिरुवालाई आधार दिन

iii. विभिन्न जीवन प्रक्रिया गर्न

(ख) आफ्नो घर वरिपरि पाइने बिरुवाहरूको जराहरूको चित्रसहित नाम लेखी तिनीहरूको रूपान्तरणका प्रकार लेख्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

मूल जरा : यो मुख्य जरा हो जुन खाद्यपदार्थको भण्डार पनि हो ।

गुच्छे जरा : यो द्वितीय जरा हो जुन चारैतिर फैलन्छ ।

(च) थप अध्ययन सामग्री

बिरुवाले जरा, काण्ड, पात, स्थान, बनावट र कार्यअनुसार विभिन्न रूपमा परिवर्तन भई कार्य गर्दछन् । यसलाई रूपान्तरण भनिन्छ । बिरुवाका मुख्य अङ्गहरू जरा, काण्ड र पातको रूपान्तरण मुख्यतया खाद्यवस्तु सञ्चय गर्न, आधार दिन र अन्य विभिन्न जीवन प्रक्रिया सञ्चालन गर्नका लागि हुन्छ ।

दिन : 5 काण्डको रूपान्तरण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- रूपान्तरित काण्डका कार्यहरू वर्णन गर्न
- वातावरणअनुसार काण्डको रूपान्तरणसित परिचित हुन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

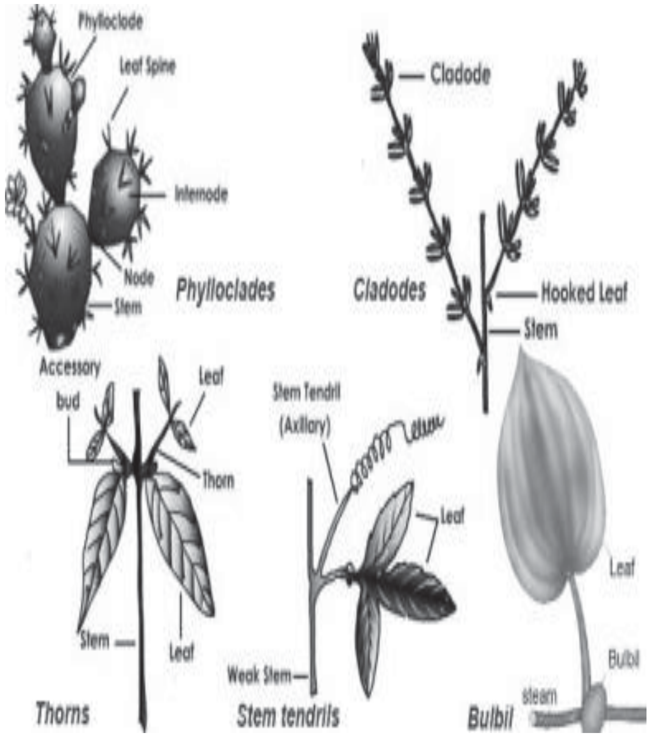
क्रियाकलाप 1. काण्डको परिचय

काण्डमा हुने रूपान्तरणको चार्ट वा तालिका देखाउँदै विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्नहरूमा छलफल गर्नुहोस् ।

a. विरुवाका काण्डमा हुने रूपान्तरणका फाइदा के के हुन् ?

b. रूपान्तरित काण्ड कहाँ कहाँ पाइन्छ ?

विद्यार्थीबाट आएका उत्तरमा छलफल गराई आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।



क्रियाकलाप 2: विभिन्न किसिमका विरूवाका काण्डहरू

सतहमुनि, सतहमा र सतहमाथि हुने बिरुवाको काण्डका उदाहरण (आलु, प्याज,

सिउडी, अदुवा आदि) बारे विद्यार्थीलाई छलफल/सोधखोज गर्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरलाई समावेश गर्दै आवश्यकताअनुसार स्पष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3

जमिनमुनि, सतहमा र सतहमाथि हुने काण्डको रूपान्तरणको एकएक ओटा चित्र कोर्न लगाउनुहोस् । चित्र बनाइसकेपछि सहजीकरण गर्दै रूपान्तरणका फाइदाबारे उपयुक्त उदाहरणसहित स्पष्ट पार्नुहोस् ।

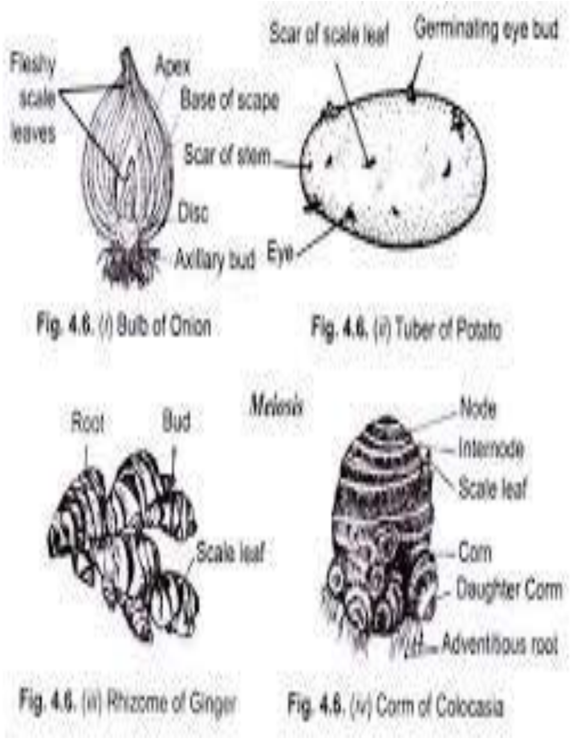


Fig. 4.6. (i) Bulb of Onion
Fig. 4.6. (ii) Tuber of Potato
Fig. 4.6. (iii) Rhizome of Ginger
Fig. 4.6. (iv) Corm of Colocasia

(ग) मूल्याङ्कन

- बिरुवामा काण्डको रूपान्तरण भनेको के हो ?
- बिरुवाको काण्डको जमिनमुनि, सतहमा र सतहमाथि हुने रूपान्तरणका फाइदाहरू के के हुन् ?
- सतहमाथि हुने काण्डको रूपान्तरण कुन कुन बिरुवामा देख्न सकिन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

i. जमिनमुनि काण्डको रूपान्तरण, जमिनको सतहमा काण्डको रूपान्तरण र जमिन सतहमाथि हुने रूपान्तरणको रूपान्तरित भागको सङ्कलन गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

ii. विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो घर वरिपरि पाइने बिरुवाहरूको चित्र सहित सूची तयार पार्न लगाई बिरुवाहरूको काण्डमा कस्ता कस्ता रूपान्तरण भएका छन् उल्लेख गर्न लगाउनुहोस् । साथै ती रूपान्तरणहरूको फाइदाका बारेमा पनि प्रष्ट पार्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

काण्ड (stem) : जमिन माथिको बिरुवाको भाग

गाँठो (node) : पात तथा फूल विकसित हुने काण्डको भाग

एरियल (Aerial) : जमिनको सतहमाथि देखिने विरुवाको भाग

दिन : 6 पातको रूपान्तरण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पातको मुख्य कार्यहरू बताउन
- पातको रूपान्तरणको परिचय दिन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1

आफूसँग भएको वा बनाएका रूपान्तरित पातको चार्ट वा केही सङकलन गरेका पातहरू देखाउँदै तिनको अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र निम्न प्रश्न सोध्नुहोस् ।

- बिरुवाको कुन कुन भागबाट पात निस्केको हुन्छ ?
- बिरुवामा पातले गर्ने मुख्य काम के हो ?

विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरलाई पालैपालो शैक्षणिक पाटीमा टिप्नुहोस् र छलफल गराउँदै बिरुवाबाट निस्कने पात र यसले गर्ने मुख्य कामबारे बताउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2

Opuntia Berberis Ulex

आफूसँग भएको वा बनाएको रूपान्तरित पातको चार्ट वा केही सङ्कलित रूपान्तरित पातहरू देखाउँदै बिरुवाहरूको पात रूपान्तरित हुँदा बिरुवालाई हुने फाइदा के के हुन भनी प्रश्न गर्नुहोस् । विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तरलाई पालैपालो शैक्षणिक पाटीमा टिप्नुहोस् र छलफल गरी पिचर प्लान्टको चित्र सहित पातको रूपान्तरण बताउँदै बिरुवाहरूको पात रूपान्तरित हुँदा बिरुवालाई हुने फाइदाबारे प्रष्ट पार्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- बिरुवाहरूका पात कुन कुन किसिमले रूपान्तरण हुन्छन् ?
- मरुभूमिमा पाइने बिरुवाका पात र पानीमा पाइने बिरुवाको पातमा कस्तो भिन्नता हुन्छ ? यस्तो किन भयो ?
- पातको रूपान्तरणका फाइदाहरू के के हुन् ?
- सिउँडीको पात काँडाका रूपमा रूपान्तरित हुँदा बिरुवालाई के फाइदा हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

- विभिन्न ठाउँमा (ओसिलो ठाउँ तथा सुख्खा ठाउँ) पाइने वनस्पतिको सूची बनाई तिनीहरूको पातमा हुने रूपान्तरण र महतत्त्वका बारेमा चार्ट पेपरमा चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

टेन्ड्रिल (Tendril) - बिरुवामा तार हुने जस्तो घुँघारिएको भाग

ब्लाडर (bladder) - मांसहारी बिरुवा pitcher plant मा हुने एक प्रकारको थैली

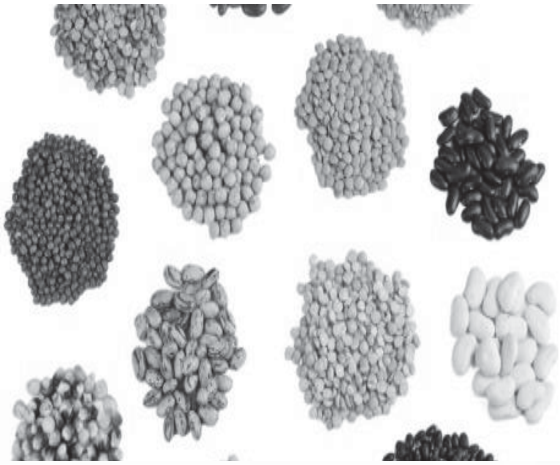
दिन : 7 **बिउ र यसको बनावट**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

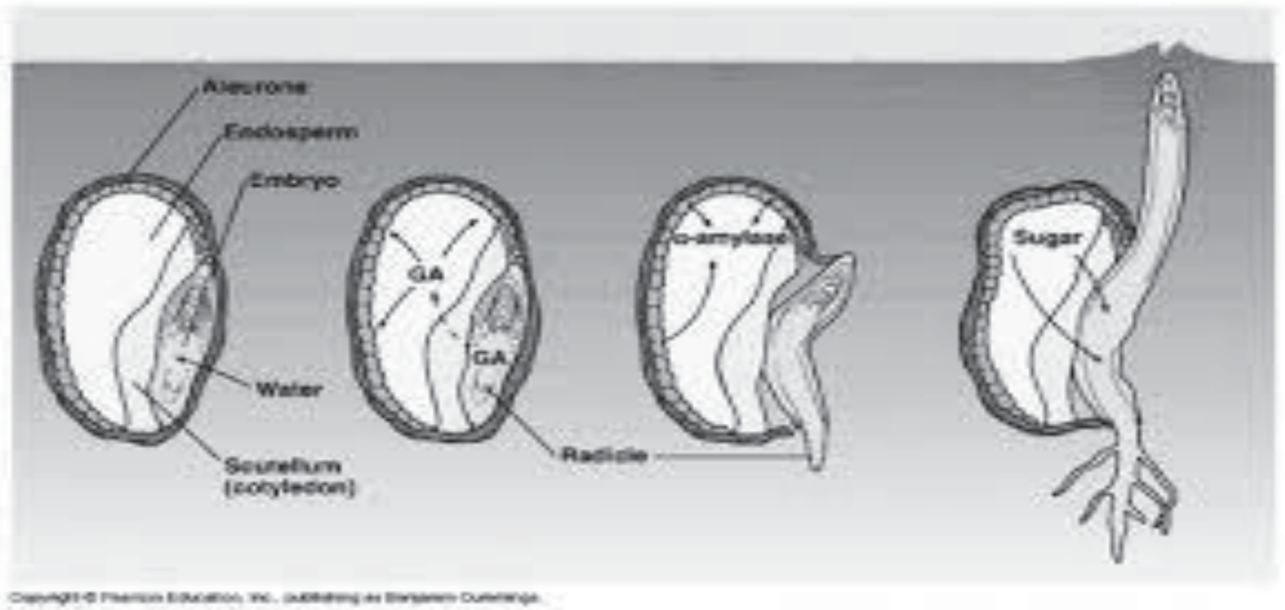
- बिउ र बिउका प्रकार बताउन
- बिउको बनोट प्रदर्शन गर्न र बिउमा हुने भागहरूका कार्य बताउन
- बिउको महत्त्व बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1



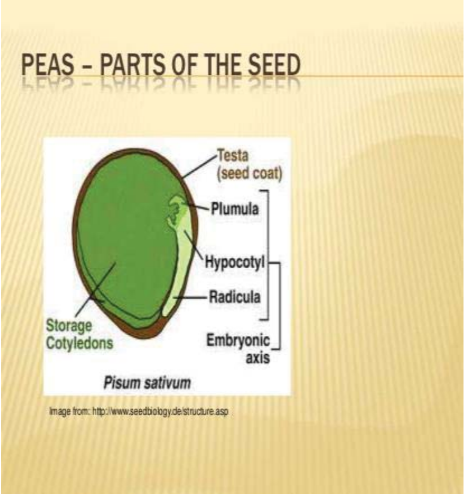
- पाठको क्रियाकलाप 1 अनुसार एक दिनभरि भिजाएको गहुँ, मकै, चना, सिमीका बिउ भाँडामा राखी विद्यार्थीहरूलाई कक्षामा बेन्चगत रूपमा यसको अध्ययन गर्न दिनुहोस् ।
- यसका क्रममा विद्यार्थीहरूलाई चित्र कोर्न लगाई बिउ र बिउको प्रकारबारे प्रश्न सोध्नुहोस् । विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तरमा छलफल गराउँदै बिउ र



बिउका प्रकारबारे प्रष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2

- प्रत्येक बेन्च वा समूहगत रूपमा अङ्कुरण भएको मकै र चना (एकदलीय र दुईदलीय) को बिउ राखेर विद्यार्थीहरूलाई अध्ययन गर्न दिनुहोस् ।
- अध्ययनपछि अङ्कुरित बिउहरूको अध्ययनबाट के के थाहा पायौ भनी प्रश्न गर्दै समूहगत उत्तर प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीबाट आएका उत्तरमा छलफल गराउँदै अङ्कुरण भएका बिउको चित्रसहितको चार्ट प्रदर्शन गर्दै विभिन्न भाग (रेडिकल, प्लुमुल र इन्डोस्पर्म) तथा त्यसको महत्त्वबारे प्रष्ट पार्नुहोस् ।



(ग) मूल्याङ्कन

- बिउ भनेको के हो ? बिउका प्रकार के के हुन् ?
- बिउको जरा र काण्ड कुन भागबाट बन्दछ ?
- अङ्कुरित बिउले कहाँबाट खाद्य पदार्थ प्राप्त गर्दछ र यसको महत्त्व के हो ?
- खाद्यपदार्थ सञ्चय गर्ने भागको नाम के हो ?
- तल दिइएका बिउहरूमा एकदलीय र दुईदलीय बिउ छुट्टाऊ :

(क) मकै (ख) चना (ग) केराउ (घ) गहुँ

(घ) परियोजना कार्य

- बिउमा रेडिकल र प्लुमुल स्पष्ट देखिने चित्र बनाउन लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

बिउ (Seed) - भ्रूणसहितको परिपक्व डिम्बकोष

हाइलम (hilum) - बिउको खाल्डो परेको भागतिर रहने सेतो दाग

(च) थप अध्ययन सामग्री : बिउ अङ्कुरण हुन हावा, पानी र तापक्रम सुहाउँदो हुनुपर्दछ । फूल फूलने बिरुवाको प्रजनन् अङ्ग फूल हो । यसमा नै भाले लिङ्ग कोष र पोथी लिङ्ग कोषको विकास तथा मिलन भई जाइगोटबाट भ्रूण बनेर बिउ बन्छ ।

दिन 8. एकदलीय र दुईदलीय बिउ

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- एकदलीय र दुईदलीय बिउको तुलनात्मक अध्ययन गरी फरक छुट्याउन

(ख) **सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप**

क्रियाकलाप 1 एकदलीय र दुइदलीय बिउको पहिचान र बनोट

- विद्यार्थीहरूलाई चार, पाँच समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र एकदलीय तथा दुई दलीय बिरुवाको बिउ वितरण गर्नुहोस् ।
- प्रत्येक समूहलाई बिउको अवलोकन गर्न लगाई त्यस बिउ सम्बन्धित बिरुवाको नाम बताउन लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहका विद्यार्थीहरूलाई एकदलीय र दुई दलीय बिरुवाको सूची तालिका बनाउन लगाउनुहोस् ।
- समूहमा रहेका प्रत्येक विद्यार्थीलाई एकदलीय र दुई दलीय एक एक बिउको चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।
- समूहबाट सामूहिक रूपमा बिरुवाको नाम सहित बिउको चित्र प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 एकदलीय र दुई दलीय बिउको फरक

- एकदलीय र दुईदलीय बिरुवाको बिउको चित्रको आधारमा विद्यार्थीहरूलाई फरकका बुदाँहरू समूहगत रूपमा पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूहबाट एकजनालाई एकदलीय र दुईदलीय बिउबिचमा देखिएका भिन्नताहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

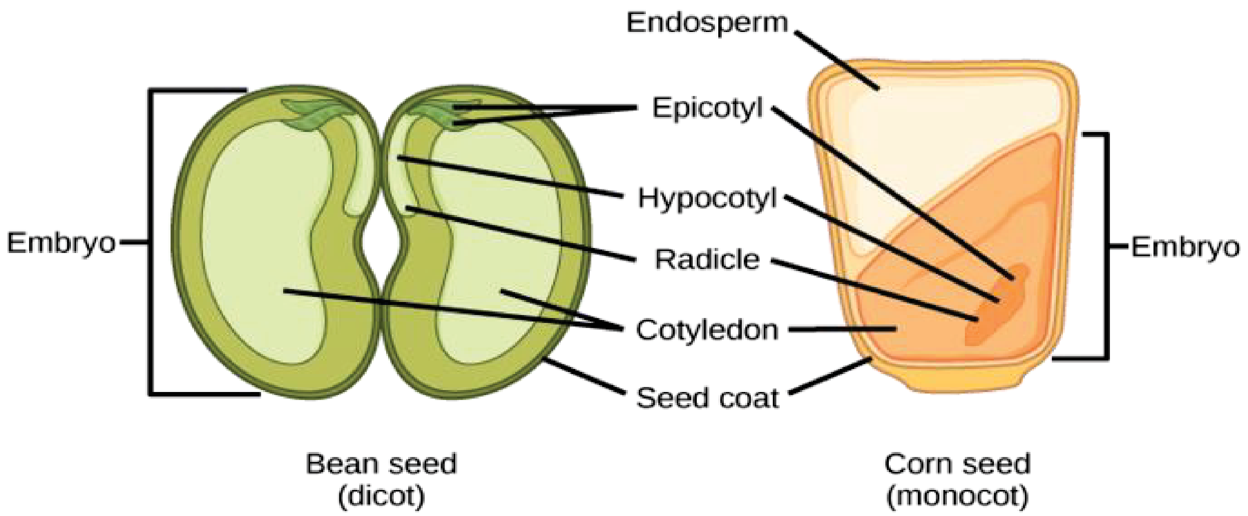
- एकदलीय र दुईदलीय बिउको बनोट व्याख्या गर ।
- एकदलीय र दुई दलीय बिरुवाको बिउमा के भिन्नता हुन्छ ?

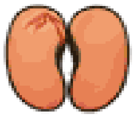
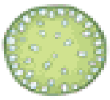
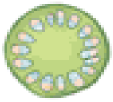
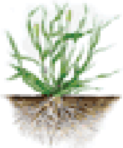
(घ) परियोजना कार्य

- घरमा एकदलीय र दुई दलीय बिउहरू कुन कुन प्रयोग भएका छन् सोधेर, अवलोकन गरेर सूची बनाउन लगाउनुहोस् र प्रत्येक बिउको चित्र बनाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(च) थप अध्ययन सामग्री

एकदलीय र दुईदलीय बिउको भिन्नतालाई देखाउन तलको चित्र प्रयोग गर्नुहोस् :



Characteristics of Monocots and Dicots		
	Monocots	**Dicots**
Seeds	Single cotyledon	Two cotyledons 
Leaves	Parallel veins	Branched veins
Flowers	Floral parts often in multiples of 3	Floral parts often in multiples of 4 or 5
Stems	Vascular bundles scattered throughout stem 	Vascular bundles arranged in a ring 
Roots	Fibrous roots 	Taproot

दिन 9 बिउको काम, बिउको छराई

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- बिउको मुख्य कामहरू बताउन
- बिउको छराइका प्रकारहरूको व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 बिउको काम

बिउका मुख्य काम के के हुन् ? प्रत्येक विद्यार्थीलाई मष्तिस्क झञ्जा विधि प्रयोग गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका पक्षहरूलाई शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा बिउका कामहरूको सूची प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 बिउको छराइका प्रकार

कक्षाकोठाको अवस्था हेरी विद्यार्थीहरूको सङ्ख्याका आधारमा 4 वा सोभन्दा बढी समूह निर्माण गनुहोस् । प्रत्येक समूहलाई बिउको छराइका 4 तरिका (जनावर, हावा, पानी र आफै फुटेर) लेखिएका मेटाकार्डमध्ये एक एक ओटा वितरण गर्दै छलफल गर्न दिनुहोस् । प्रत्येक समूहमा आफूलाई परेको छराइको प्रकारका बारेमा लेख्न निर्देशन गर्नुहोस् । विद्यार्थीले लेख्ने क्रममा सहजीकरण गर्नुहोस् ।

प्रत्येक समूहबाट प्रतिनिधित्व हुने गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । समूह प्रस्तुतिपछि आफूले बनाएको चार्ट प्रस्तुत गर्दै थप प्रष्ट पारिदिनुहोस् । यस क्रियाकलापमा तिलको कोसा, फूलसहितको सिरु, अम्बा आदि कक्षामा लगेर देखाउनु राम्रो हुन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- हामी किन बिउ छर्छौं ?
- बिउले के काम गर्छ ?
- बिउको छराई कसरी कसरी हुन्छ ?
- मानिस तथा जीवजन्तुद्वारा बिउ कसरी छरिन्छ ?
- हावा तथा पानीद्वारा बिउ कसरी छरिन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

आफ्नो घरमा बिउ कसरी छरिँदो रहेछ ? सोधेर कक्षामा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दिन 10 बिउको अङ्कुरण र आवश्यक अवस्थाहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- बिउ अङ्कुरणको परिचय दिन
- बिउको अङ्कुरण हुन आवश्यक अवस्थाहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1

कक्षाका विद्यार्थीहरूमध्ये केहीलाई तलका प्रश्न गर्नुहोस् :

(a) बिउभित्र भ्रूण कुन अवस्थामा रहेको हुन्छ ?

(b) बिउ अङ्कुरण भनेको के हो ?

विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तर शैक्षणिक पाटीमा टिपी कक्षामा छलफल गराउनुहोस् । टुसा पलाएको चना वा अन्य बिउ देखाई बिउ अङ्कुरणबारे बताउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2

पाठको प्रयोगात्मक क्रियाकलाप **1** अनुसारको प्रयोग गरी कक्षाका विद्यार्थीहरूलाई पालैपालो अवलोकन गराउनुहोस् । (बिकर प्राप्त नभए प्लास्टिकका बोतल काटेर, बिकर जस्तो बनाउन सकिन्छ ।) अवलोकनपछि निम्न प्रश्न सोध्नुहोस् ।

(a) पानीभित्र सानो टुसा देखिन्छ तर पानीबाहिर रहेका बिउ किन अङ्कुरित भएन ?

(b) बिचको बिउ अङ्कुरित भई पातहरू पनि देखिनुको कारण के हो ?

उपर्युक्त प्रश्नमा विद्यार्थीका उत्तर शैक्षणिक पाटीमा टिपी कक्षामा छलफल गराउनुहोस् । बुँदागत रूपमा लेखिएको चार्टको मदतले विद्यार्थीहरूलाई थप प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

i. सुख्खा ठाउँमा बिउ उम्रिँदैन, किन ?

ii. धेरै चिसो ठाउँमा बिउ उम्रिँदैन, किन ?

iii. कस्तो वातावरणमा बिउ उम्रिन्छ ?

iv. अङ्कुरण हुन आवश्यक अवस्थाहरू भए पनि कहिलेकाही बिउ उम्रिँदैन, किन ?

v. धेरै गहिरो जमिनमुनि गाडिएको बिउ अङ्कुरण हुँदैन, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

सुख्खा माटो, चिस्यान भएको माटो तथा पानी र माटो बराबरी भएको लेदो माटोलाई एकएक ओटा प्लास्टिकको थैलामा राख्न लगाउने (20-30 gm जति मात्र) । प्रत्येकमा एउटाएउटा बिउ (उपलब्ध हुन सक्ने कुनै अन्न वा बोडी जातका) रोप्न भन्ने र यिनीहरूलाई प्रयोगशाला (वा कक्षाकोठा) मा राखी 2-4 दिनपछि अवलोकन गर्दा हुने परिवर्तनको प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

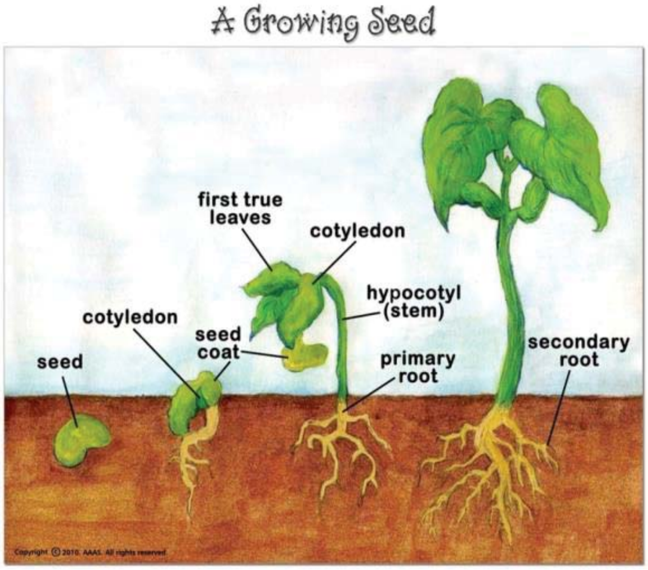
इम्ब्रियो - भ्रुण

डोरमान्ट - सुषुप्त अवस्था

जर्मिनेसन - बिउको अङ्कुरण

(च) शिक्षकका लागि विषयवस्तुको थप पृष्ठपोषण

- बिउको अङ्कुरण हुन सुषुप्त अवस्थाबाट सक्रिय बनाउन अनुकुलित वातावरण आवश्यक हुन्छ ।
- अनुकूल वातावरणमा बिउबाट नयाँ बिरुवा बन्ने प्रक्रियालाई बिउ अङ्कुरण भनिन्छ ।
- बिउ नरम हुन र बिउको बोक्राबाट सजिलैसँग रेडिकल बाहिर निस्की जरामा परिणत हुन पानीको जरुरत पर्छ ।
- बिउको अङ्कुरणका लागि उपयुक्त तापक्रम (25^0 देखि 30^0) को आवश्यकता पर्छ । न्यून तापक्रम तथा उच्च तापक्रममा बिउको अङ्कुरण हुँदैन ।



- बिउको अङ्कुरणका बेला कोष विभाजन र कोषको वृद्धिका लागि शक्तिको आवश्यकता पर्छ । अक्सिजनको उपस्थितिमा मात्र शक्ति प्राप्त हुन्छ ।

दिन 11 **फूल फुल्ने बिरुवाको जीवन चक्र**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- फुलका विभिन्न भागहरूको बनावट र कायबारे परिचित भइ वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1: फुलका विभिन्न भागहरू

- कक्षाका सबै विद्यार्थीहरूलाई एकएक ओटा फूल दिनुहोस् । आफूले हातमा लिएका फूलका विभिन्न भागहरूका बारेमा विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न भन्नुहोस् । फूलको चारै ओटा भागको स्पष्ट हुने गरी चित्र कोर्न लगाउनुहोस् । फूलको हरियो, रङ्गीन र भित्री भाग (स्त्रीकेशर, पुँकेशर र गर्भाशय) पहिचान गर्न सहजीकरण गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 : फूलका विभिन्न भागका कार्यहरू

- एउटा फूल लिई यसका प्रत्येक भागको प्रदर्शन गर्दै फूलका भागले गर्ने कार्यहरूका सन्दर्भमा छलफल गर्नुहोस् । विद्यार्थीलाई प्रत्येक भागमा कार्यहरू भन्न लगाउनुहोस् र आफूले बोर्डमा टिपोट गर्दै जानुहोस् । अन्तमा आफुसँग भएको चार्ट वा बोर्डमा स्पष्ट चित्र कोरी फूलका विभिन्न भाग र यसका कार्यहरूका बारेमा आवश्यक सहजीकरण गर्नुहोस् र निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- फूलका प्रमुख भागहरू के के हुन् ?
- यस भागको नाम के हो ? (चित्र देखाउँदै)
- पिस्टिलमा के के भाग हुन्छन् ?

(घ) परियोजना कार्य

धतुरोको फूल, घन्टी फूल वा अन्य कुनै फूल (जसमा स्त्रीकेशर पुङ्केशर सजिलै छुट्याउन सकियोस्) को हर्बेरियम (Herbarium) बनाउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

sepal : पत्रदल calyx को एकल पत्र

petal : पुष्पदल corolla को एकल पत्र

Stamen : फिलामेन्ट र परागकोष भएको एक भाले अङ्ग

Carpel (pistil) : गर्भाशय, स्टाइल र स्टिग्मा मिलेर बनेको पोथी अङ्ग

(च) थप अध्ययन सामग्री

- पत्रदल, पुष्पदल, पुङ्केशर र स्त्रीकेशर भएको पूर्ण फूल हो । अपूर्ण फूलमा फूलका चार भागमध्ये कुनै एक भाग अनुपस्थित हुन्छ ।
- फूलको महत्त्वपूर्ण अङ्ग प्रजननसँग सम्बन्धित हुन्छ । यसमा स्टामेन र कार्पेल रहेका हुन्छन् ।
- पत्रदल र पुष्पदल फूलका सहायक अङ्ग हुन् । पत्रदलले फूललाई कोपिला अवस्थामा संरक्षण गर्छ भने पुष्पदलले फूललाई बढी आकर्षक बनाउनुका साथै परागसेचन क्रियामा महत्त्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गर्छ ।

दिन 12 **परागसेचन र गर्भाधान**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- परागसेचनको परिचय दिन
- फूल फुल्ने बिरुवामा हुने गर्भाधान प्रक्रिया बताउन
- बिरुवाको जीवनचक्र व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : परागसेचन प्रक्रिया

- स्वपरागसेचन र परपरागसेचन भएको चार्ट वा चित्र प्रस्तुत गर्नुहोस् र परागसेचन, स्वपरागसेचन र परपरागसेचन यी तिन प्रक्रियाका बारेमा छलफल गर्दै शैक्षणिक पाटीमा टिपोट गर्दै जानुहोस् । उक्त कार्यमा आफूले सहजीकरण गनुहोस् । स्वपरागसेचन र परपरागसेचनको चार्ट आवश्यक निर्देशनसहित अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र अवलोकनपछि थप प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2

- चित्र 16.19 र को रङ्गीन चार्ट आवश्यक निर्देशनसहित अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । यस क्रममा आफूले सहजीकरण गर्नुहोस् । समूहमा छलफल गरी चित्र बनाउन निर्देशन दिनुहोस् र गर्भाधानबारे प्रष्ट गरिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3

- चित्र 16. 20 को रङगिन चार्ट देखाई अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र प्रतिनिधिमुलक समूहका विद्यार्थीहरूबाट प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । प्रस्तुतीमा नपुग कुराहरूको बारेमा थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् । फूल फुल्ने बिरुवाको सबै भागहरू झल्किने बिरुवा र बिरुवाको जीवनचक्रको चित्र चार्ट प्रदर्शन गर्नुहोस् । बिरुवाको

जीवनचक्रका सबै अवस्थाहरूको सम्बन्धमा विद्यार्थीहरूलाई चरणगत रूपमा प्रश्न सोध्दै जानुहोस् र अन्तमा बिरुवाको जीवनचक्रका सबै अवस्थाहरू सम्बन्धमा आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- परागसेचन र गर्भाधानमा के भिन्नता छ ?
- Zyogte भनेको के हो ?
- मौरीले रस चुस्दा फूललाइ हुने फाइदा बताऊ ।
- भ्रूण केलाई भनिन्छ ?
- परागसेचन, गर्भाधान र जीवनचक्रको के सम्बन्ध छ ?

(घ) परियोजना कार्य

- बिरुवाको विभिन्न अवस्थाको चित्र बनाई जीवनचकको चक्रको चार्ट भित्तामा टाँस्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

pollination : एन्थरबाट परागकण निस्की पोथी अङ्गको स्टिग्मासम्म पुग्ने प्रक्रिया

zygote : निषेचित अण्ड, According to Biology dictionary ; A zygote is the cell formed when two gametes fuse during fertilization.Thus the fertilization is the process of union of two gametes where by the somatic chromosome number is restored and the development of a new individual is initiated.

ovary : गर्भाशय

pollen tube : परागबाट निस्केको नली

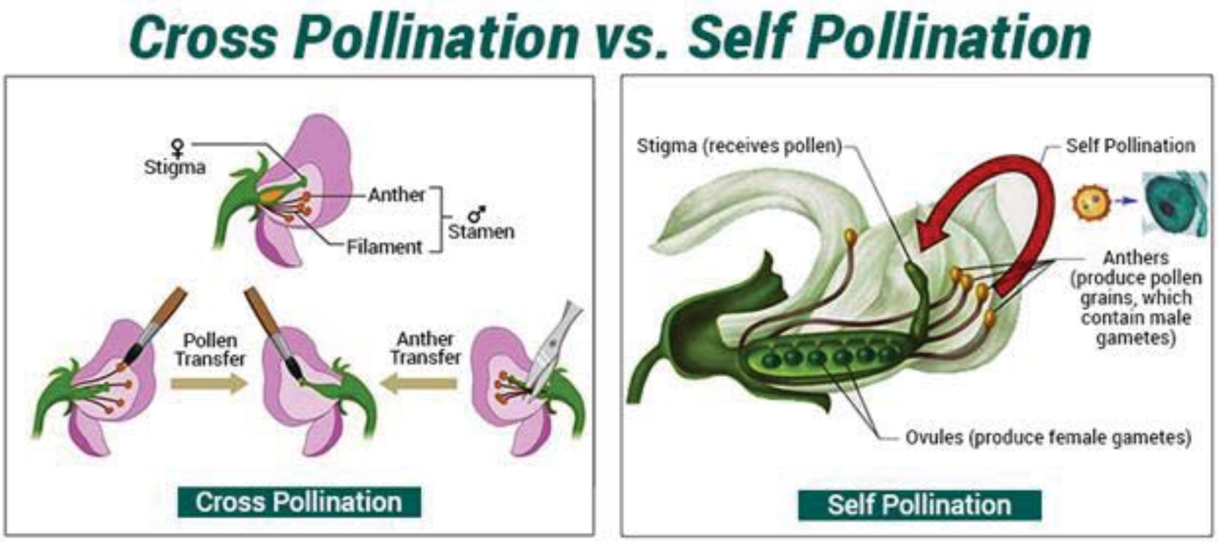
(च) थप अध्ययन सामग्री

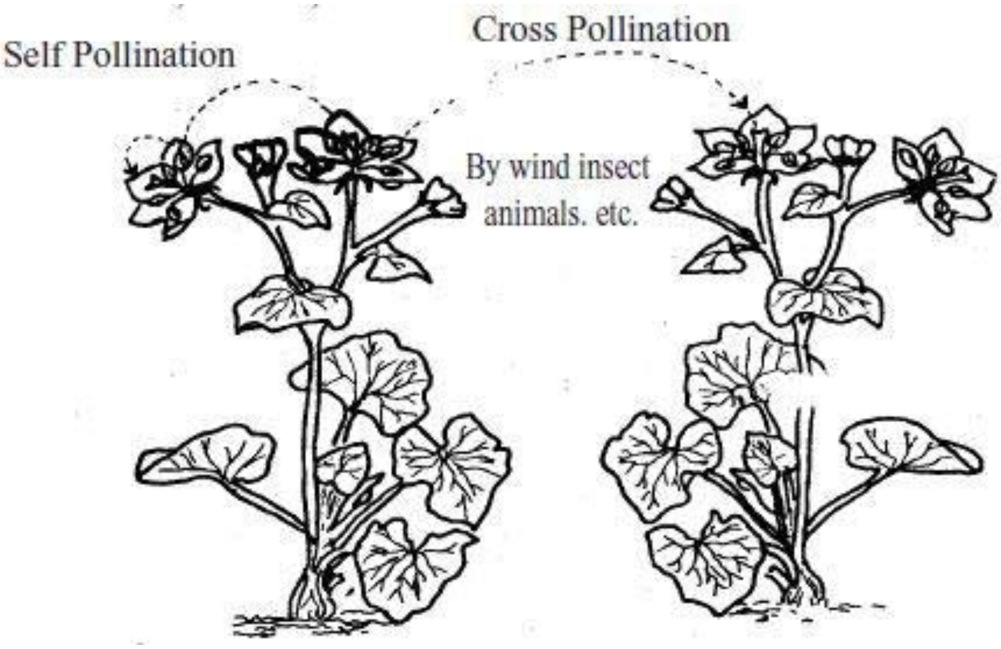
एउटा फूलको परागकण त्यही फूलकै स्टिग्मासम्म पुग्ने प्रक्रियालाई स्वपरागसेचन भनिन्छ । यो द्विलिङ्गी (bisexual) फूलमा मात्र हुन्छ । द्विलिङ्गी फूल हुने बिरुवामा भाले र पोथी अङग एउटै फूलमा पाइन्छ । यस प्रकारको परागसेचनबाट सन्ततिमा विभिन्नता पाइदैन ।

एउटा फूलको परागकण अर्को फूलको स्टिग्मासम्म पुग्ने प्रक्रियालाई परपरागसेचन भनिन्छ । यस प्रकारको परागसेचनबाट सन्ततिमा विभिन्नता आउँछ र सन्तान स्वस्थ हुन्छ ।

भाले लैङ्गिक कोष र पोथी लैङ्गिक कोष मिली युग्मज Zyogte बन्ने प्रक्रियालाई गर्भाधान भनिन्छ । गर्भाधान भएको प्रत्येक डिम्बकोष बिउका रूपमा विकसित हुन्छ ।

स्वपरागसेचन र परपरागसेचनका लागि चित्रहरू





एकाई 17 **कोष र तन्तु**

अनुमानित घन्टी : 9 (सैद्धान्तिक 6 प्रयोगात्मक 3)

1. सिकाई उपलब्धि

- इपिथेलियम तन्तु (जनावर) र मेरिस्टमेटिक तन्तु (वनस्पति) को परिचय दिई वर्णन गर्न
- मानव शरीरमा कोष, तन्तु र अङ्गको अन्तरसम्बन्धको व्याख्या गर्न

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	कोष र तन्तुको परिचय, इपिथेलियम तन्तुको परिचय र कार्य	कोषको चित्र, इपिथेलियम तन्तुको चित्र र चार्ट वा स्लाइड
2	पेभमेन्ट इपिथेलियम क्युबिकल इपिथेलियम	पेभमेन्ट र क्युबिकल इपिथेलियमको स्लाइड, चित्र वा चार्ट
3	कोलम्नार इपिथेलियम ग्लान्डुलर इपिथेलियम	कोलम्नार र ग्लान्डुलर इपिथेलियमको स्लाइड, चित्र वा चार्ट
4	वनस्पति तन्तु (मेरिस्टमेटिक तन्तु र स्थायी तन्तु)	मेरिस्टमेटिक तन्तुका स्लाइड, चित्र वा चार्ट
5	मानव शरीरमा कोष, तन्तु र अङ्गको अन्तरसम्बन्ध	कोष, तन्तु, अङ्गको चित्र
6	प्रणाली	विभिन्न प्रणालीको कार्य र अङ्गहरूको तालिका
7	प्रयोगात्मक कार्य (क) जरा तथा काण्डको टुप्पोको भाग काटेर स्लाइडमा राखी त्यसमा स्लाइडले थिचेर पातलो बनाउने र केही थोपा साफ्रानिन राखी कभर स्लीपले छोपी सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखी हेर्ने र चित्र बनाउने	जरा तथा काण्डको टुप्पोको भाग, स्लाइड, सूक्ष्मदर्शक यन्त्र, सान्फ्रानिन, कभर स्लीप
8	प्रयोगात्मक कार्य (ख) मानिसको शरीरमा पाइने प्रणाली, यसका मुख्य अङ्गहरू र कार्य भएको तालिका निर्माण गर्न लगाउने	कार्डबोर्ड पेपर, पेन्सिल, इरेजर, मार्कर पेन
9	प्रयोगात्मक कार्य (ग) जन्तु र वनस्पति कोषको चित्र बनाई नामाङ्कन गर्ने ।	कार्डसिटपेपर, सिसाकलम, बोर्डमार्कर, इरेजर

4. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1 **कोष र तन्तु, इपिथेलियल तन्तुको विशेषता र कार्य**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- कोष र तन्तुको परिचय दिन
- इपिथेलियल तन्तु विशेषता र कार्य बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 कोष र तन्तुको परिचय

- निम्न प्रश्नहरू सोधी छलफल गराउनुहोस् ।

– एउटा जीवले जीवनभरमा के के कार्य गर्दछ ?

– जीवहरूको शरीर कसरी बनेको हुन्छ ?

– शरीरको सबै भन्दा सानो एकाइलाई के भनिन्छ ?

- छलफलको आधारमा सबै अङ्गहरू कोषबाट बनेका हुन्छन् र जीवको बनोटअनुसार जीवन प्रक्रियाहरू एउटै कोष वा बेग्लाबेग्लै कोषबाट हुन्छ भनी प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।
- तन्तुको अवधारणा सम्बन्धमा द्रुत लेखन विधि प्रयोग गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई एक एक गरी लेखेको कुरा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेको आधारमा जनावर वा वनस्पतिको तन्तुको चार्ट देखाउँदै तन्तुको अवधारणा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 इपिथेलियल तन्तुको परिचय, विशेषता र कार्यहरू

- जनावरहरूमा धेरै कोषहरूको समूह मिली तन्तु बनेको हुन्छ र ती तन्तु विभिन्न प्रकारका हुन्छन् भनी जनावर तन्तुका प्रकार लेखिएको चार्ट प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

जनावर तन्तुका प्रकार : इपिथेलियल तन्तु, मांशल तन्तु, संयोजी तन्तु र स्नायु तन्तु ।

- जनावरका तन्तुमध्ये इपिथेलियम तन्तुको चित्र वा उपलब्ध हुनसके इपिथेलियम तन्तुको स्लाइड प्रदर्शन गर्दै विद्यार्थीहरूमा समूहगत छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- छलफलमा इपिथेलियम तन्तुको परिचय, इपिथेलियल तन्तु पाइने स्थान र यसका विशेषताहरू के के हुन सक्छन् भन्ने कुरा छलफलपछि चार्टद्वारा इपिथेलियल तन्तुको विशेषता पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।
- इपिथेलियल तन्तुले के के काम गर्छ ? भन्ने प्रश्नमा विद्यार्थीलाई सोच्न लगाइ प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका कुराहरूलाई शैक्षणिक पाटीमा

लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा यसले गर्ने कार्यहरूलाई इपिथेलियल तन्को चित्रको माध्यमबाट बुँदागत रूपमा प्रष्ट पार्नुहोस् ।

निष्कर्ष : ढाक्ने, बचाउने, स्राव गर्ने, निष्कासन गर्ने र सोस्ने जस्ता कार्यहरू इपिथेलियल तन्तुले गर्दछ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- कोष र तन्तुमा के फरक छ ?
- जनावर तन्तुका प्रकारहरू के के हुन् ?
- इपिथेलियम तन्तुका कुनै तिन ओटा विशेषताहरू भन ।
- इपिथेलियम तन्तुले गर्ने कुनै चारओटा कार्यहरू के के होलान् ?

(घ) परियोजना कार्य

कुखुराको शरीरको बाहिरी भागभित्रको तन्तु काठको टुक्राले बिस्तारै निकाली एउटा स्लाइडमा राखेर सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा हेर्न लगाउनुहोस् र यो कुन प्रकारको तन्तुसँग मिल्दोजुल्दो छ ? पहिचान गर्न लगाउनुहोस् साथै सो बमोजिमको चित्र कोर्न लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Epithelial tissue : शरीर वा यसका अङ्गहरूको सबभन्दा बाहिरी पत्र

(च) थप अध्ययन सामग्री

एउटै आकार प्रकारका कोषहरू मिली बनेको समूहलाई तन्तु भनिन्छ । यसले खास प्रकारको कार्य गर्दछ । जनावरमा 4 प्रकारका तन्तुहरू पाइन्छन् । ती यस प्रकार छन्: epithelial tissue, connective tissue, muscle tissue, and nervous tissue .

जनावरको शरीरका अङ्गहरूको बाहिरी भाग इपिथेलियल तन्तुले बनेको हुन्छ । यो तन्तु चेप्टा, गोलाकार, क्युबिकल र सन्धिमय हुन्छन् । छालाको बाहिरी पत्र, र मुख, नाक फोक्सो तथा पेटको माथिल्लो सतहको पातलो तह इपिथेलियम तन्तु हो । यी तन्तु चेप्टा, गोलाकार, क्युबिकल र ग्रन्थिमय हुन्छन् ।

दिन 2 पेभमेन्ट र क्यूबिकल इपिथेलियल तन्तु

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पेभमेन्ट इपिथेलियल तन्तु पाइने स्थान, यसको आकार र कार्य बताउन
- क्युबिकल इपिथेलियल तन्तु पाइने स्थान, यसको आकार र कार्य उल्लेख गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 पेभमेन्ट इपिथेलियल तन्तु पाइने स्थान, यसको आकार र कार्य

- जनावर तन्तुको प्रकारको स्मरण गराउन द्रूत लेखन विधि प्रयोग गर्नुहोस् । जुन विद्यार्थीले पहिला जनावर तन्तुका प्रकारको नाम बताउछ, उसलाई स्यावासी दिनुहोस् ।
- जनावर तन्तुका प्रकारको नामांकन नगरेको चार्ट प्रदर्शन गर्नुहोस् र चार प्रकारका जनावर तन्तु छुट्याउन लगाउनुहोस् ।
- जनावर तन्तुका प्रकार इपिथेलियल तन्तुको प्रकारको चार्ट देखाई यसको परिचय दिनुहोस् र यो पाइने स्थानका बारेमा छलफल गर्नुहोस् ।
- पेभमेन्ट इपिथेलियल तन्तले के के काम गर्छ होला सोच्न लगाउनुहोस् र सोचेको कुराहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- पुस्तकको क्रियाकलाप नं. 1 गराउनुहोस् र चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।
- चित्रको माध्यमबाट पेभमेन्ट इपिथेलियल तन्तु पाइने स्थान, आकार र कार्य बताउन लगाउनुहोस् र विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका विचारहरूको आधारमा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 क्युबिकल इपिथेलियल तन्तु पाइने स्थान, यसको आकार र कार्य

- क्यूबिकल इपिथेलियल तन्तुको चित्र चार्ट प्रदर्शन गनुहोस् र यो पाइने स्थान, यसको आकार तथा कार्यबारे छलफल गराउनुहोस् ।
- सम्भव भए सम्म क्युबिकल इपिथेलियल तन्तुको स्लाइड सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर अवलोकन गराउनुहोस् र चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- पेभमेन्ट र क्युबिकल इपिथेलियल तन्तुका कार्यहरू के के हुन् ?
- पेभमेन्ट र क्युबिकल इपिथेलियल तन्तुहरू कहाँ कहाँ पाइन्छन् ?
- पेभमेन्ट र क्युबिकल इपिथेलियल तन्तुहरूको आकार कस्तो कस्तो हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

पेभमेन्ट र क्युबिकल इपिथेलियल तन्तुको चित्र कोर्न लगाई कार्य प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

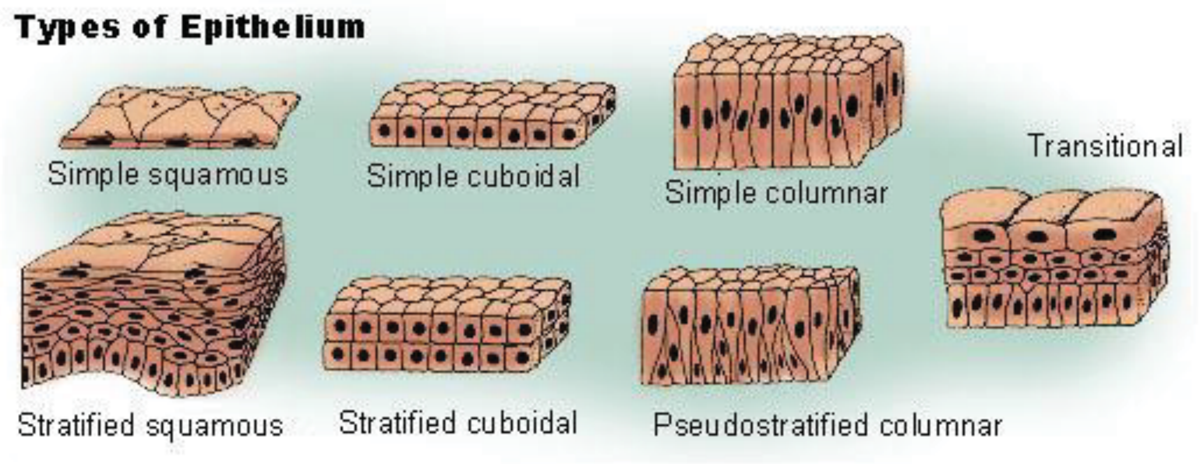
पेभमेन्ट इपिथेलियमः Pavement or Squamous epithelium is classified as endothelium, which lines the blood vessels and the heart, and mesothelium, which lines the serous cavities.

क्युबिकल इपिथेलियम : Epithelium consisting of cube-shaped or prismatic cells with height about equal to their width.

(च) थप अध्ययन सामग्री

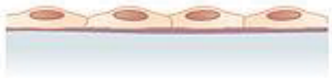
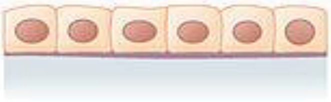
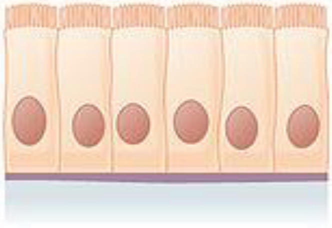
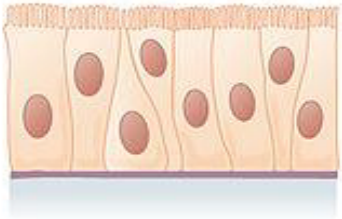
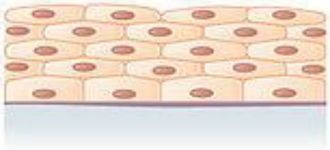
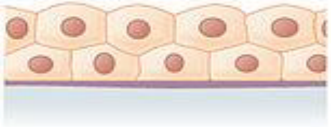
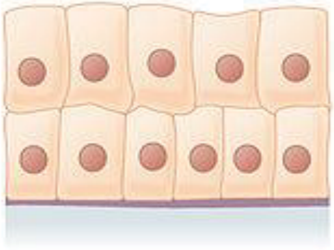
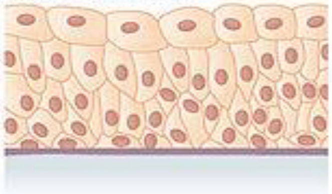
विभिन्न आकार साइजको चेपटो एक पत्र भएको तन्तु पेभमेन्ट तन्तु हो । यसले फोक्सो, मुटु, मृगौला र रक्तनली आदि विभिन्न भागको बाहिरी आवरण बनेको हुन्छ ।

घनाकार कोषहरूको एक पत्रले ढाकिएको तन्तु क्यूबिकल इपिथेलियल हो । यस प्रकारको तन्तु मृगौलाभित्रका नलीहरू, थाइराइड ग्रन्थि, निस्कासन ग्रन्थि तथा गर्भाशयको भित्री भागमा पाइन्छ ।



There are three principal shapes of epithelial cell: squamous, columnar, and cuboidal. These can be arranged in a single layer of cells as simple epithelium, either squamous, columnar, cuboidal, pseudo-stratified columnar or in layers of two or more cells deep as stratified (layered), either squamous, columnar or cuboidal. All glands are made up of epithelial cells. Functions of epithelial cells include secretion, selective absorption, protection, transcellular transport, and sensing.

Epithelial layers contain no blood vessels, so they must receive nourishment via diffusion of substances from the underlying connective tissue, through the basement membrane. Cell junctions are well-employed in epithelial issues.

Tissues	Location	Function
Simple squamous epithelium 	Air sacs of lungs and the lining of the heart, blood vessels, and lymphatic vessels	Allows materials to pass through by diffusion and filtration, and secretes lubricating substance
Simple cuboidal epithelium 	In ducts and secretory portions of small glands and in kidney tubules	Secretes and absorbs
Simple columnar epithelium 	Ciliated tissues are in bronchi, uterine tubes, and uterus; smooth (nonciliated tissues) are in the digestive tract, bladder	Absorbs; it also secretes mucous and enzymes
Pseudostratified columnar epithelium 	Ciliated tissue lines the trachea and much of the upper respiratory tract	Secretes mucus; ciliated tissue moves mucus
Stratified squamous epithelium 	Lines the esophagus, mouth, and vagina	Protects against abrasion
Stratified cuboidal epithelium 	Sweat glands, salivary glands, and the mammary glands	Protective tissue
Stratified columnar epithelium 	The male urethra and the ducts of some glands	Secretes and protects
Transitional epithelium 	Lines the bladder, uretha, and the ureters	Allows the urinary organs to expand and stretch

दिन 3 कोलम्नार र ग्लान्डुलर इपिथेलियल तन्तु

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- कोलम्नार इपिथेलियल तन्तु पाइने स्थान, यसको आकार र कार्य बताउन
- ग्लान्डुलर इपिथेलियल तन्तु पाइने स्थान, यसको आकार र कार्य वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप नं. 1 कोलम्नार इपिथेलियल तन्तु पाइने स्थान, यसको आकार र कार्य

- कोलम्नार इपिथेलियल तन्तुको चित्र पालैपालो देखाई यी तन्तुहरूको बारेमा समूहगत रूपमा विद्यार्थीहरूबिच छलफल गर्दै यो तन्तु पाइने स्थानका बारेमा छलफल गराउनुहोस् ।
- सम्भव भएसम्म कोलम्नार इपिथेलियल तन्तुको स्लाईडलाई सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखेर अवलोकन गराई अवलोकन गरिएको आधारमा उक्त तन्तुको चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।
- यस तन्तुको विशेषता र कार्य के के होलान् त्यस सम्बन्धमा समूहगत छलफल गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले समूहगत रूपमा छलफल गरी प्रस्तुत गरेको पक्षहरूलाई समेटी चित्रको माध्यमबाट कोलम्नार इपिथेलियल तन्तुको आकार,पाइने स्थान र कार्य प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप नं. 2 ग्लान्डुलर इपिथेलियल तन्तु पाइने स्थान, यसको आकार र कार्य

- विद्यार्थीहरूलाई आवश्यक सङ्ख्यामा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई ग्लान्डुलर इपिथेलियल तन्तुको चित्र वितरण गर्नुहोस् ।
- चित्रको आधारमा ग्लान्डुलर इपिथेलियल तन्तुको आकार, पाइने स्थान र कार्य सम्बन्धमा छलफल गर्न लगाई समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूहको प्रस्तुती पश्चात् आवश्यक पृष्ठपोषण भए प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- कोलम्नार इपिथेलियम र ग्लान्डुलर इपिथेलियल तन्तुको जीवको कुन भागमा पाइन्छन् ?
- कोलम्नार इपिथेलियम र ग्लान्डुलर इपिथेलियम तन्तुको कार्य के के होला ?
- कोलम्नार इपिथेलियल तन्तु नभए के हुन्छ होला ?

(घ) परियोजना कार्य

कोलम्नार र ग्यान्डुलर इपिथेलियम तन्तुको चित्र कोर्न लगाई तिनीहरूको कार्य प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

a. columnar epithelium: Epithelium composed of cylindrical cells.

लाम्चो आकारमा एक पत्रे तन्तु बेसमेन्ट मेम्ब्रेनमा रहेर यो तन्तु बनेको हुन्छ । यस प्रकारको तन्तुले पेट, आन्द्रा, प्रजनन प्रणाली, पित्त थैली, र्‍याल ग्रन्थिका भित्री अङ्गहरूलाई ढाकेको हुन्छ । शरीरका विभिन्न भागमा पाइने ग्रन्थिहरूलाई ढाकेर रहेका स्राव इपिथेलियम कोषहरू बनेका

हुन्छन् । यस्ता कोषहरूबाट बनेका तन्तुलाई ग्रान्डुलर तन्तु भन्दछन् । यी तन्तुहरूले श्लेष्मा (Mucus) हर्मोन, पसिना, र्‍याल तथा पाचन रस उत्पादन गर्छन् ।

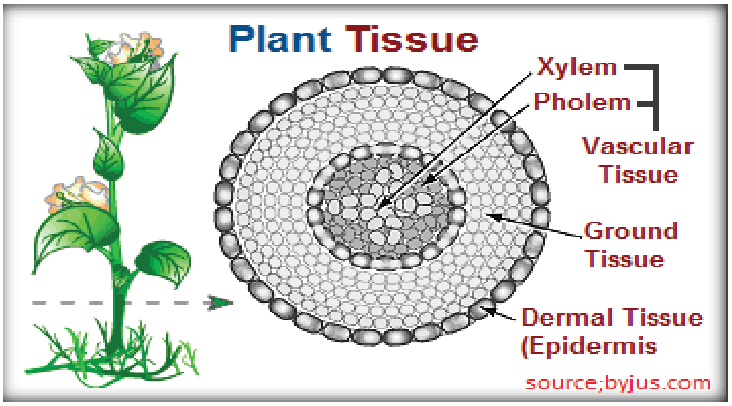
दिन 4 मेरिस्टमेटिक तन्तु

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- मेरिस्टमेटिक तन्तुको परिचय दिन
- मेरिस्टमेटिक तन्तु पाइने स्थान बताउन
- मेरिस्टमेटिक तन्तुको वर्गीकरण गरी कार्य बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 वनस्पति तन्तुको अवलोकन



बिरुवाको जरा वा काण्डको टुप्पोको भाग ब्लेडले काटेर स्लाइडमा राखी माथिबाट अर्को स्लाइडले थिचेर पातलो बनाउनुहोस् । त्यसमा एक थोपा सेफ्रानिन राखी कभर स्लिपले छोपेर सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखी विद्यार्थीहरूलाई पालैपालो अवलोकन गराउनुहोस् र सोको चित्र पनि बनाउन भन्नुहोस् । विद्यार्थीले चित्र बनाउदा सहजीकरण गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 मेरिस्टमेटिक तन्तुको परिचय,बनोट र पाइने स्थान र प्रकार

- वनस्पति तन्तुको प्रकारको चार्ट प्रस्तुत गर्नुहोस् र यसका प्रकार पहिचान गर्न लगाउनुहोस् । सम्भव भए सम्म मेरिस्टमेटिक तन्तुको स्लाईड सूक्ष्म दर्शक यन्त्रमा राखी अवलोकन गर्न लगाई चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।
- चित्र चार्टको माध्यमबाट मेरिस्टमेटिक तन्तुको पाइने स्थान, यसको बनोट सम्बन्धमा छलफल गराउनुहोस् ।
- स्लाइड अवलोकन वा चित्रको अवलोकनको आधारमा मेरिस्टमेटिक तन्तुको प्रकार : एपिकल र लेटरल मेरिस्टिम र यी तन्तुले गर्ने कार्य प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- बिरुवामा कुन कुन तन्तुहरू पाइन्छन् ?
- मेरिस्टमेटिक तन्तु भनेको के हो ?
- एपिकल र लेटरल मेरिस्मेटिक के के कार्य गर्दछन् ?
- बिरुवाको टुप्पो काटिदिँदा बिरुवा बढ्दैन, किन् ?
- एपिकल मेरिस्टम र लेटरल मेरिस्टमबिच के कुरामा फरक पाइनछ ?

(घ) परियोजना कार्य

चार्ट पेपरमा एपिकल र लेटरल मेरिस्मेटिक तन्तुको चित्र कोर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

एपिकल : जरा वा काण्डको टुप्पो

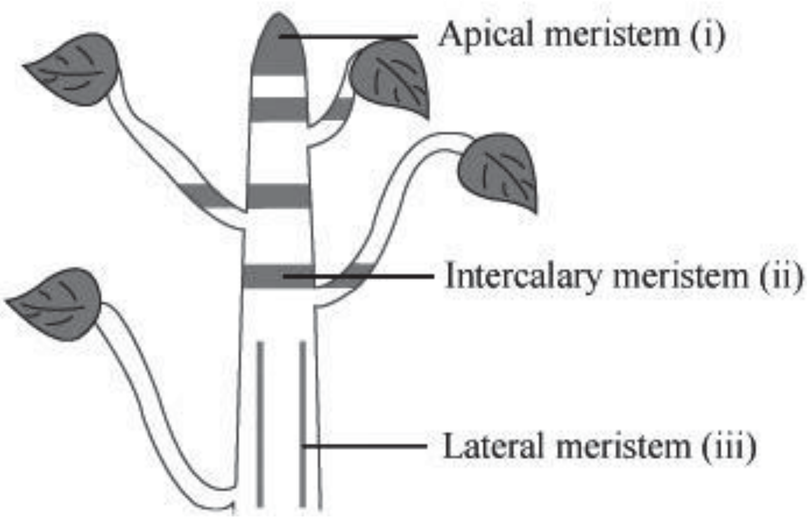
लेटरल : जरा वा काण्डको छेउतिरको भाग

(च) थप अध्ययन सामग्री

वनस्पतिका विभिन्न भागका टुप्पामा रहेको तन्तुलाई मेरिस्मेटिक तन्तु भनिन्छ । मेरिस्मेटिक तन्तु दुई प्रकारका हुन्छन् । एपिकल र लेटरल मेरिस्मेटिक । एपिकल मेरिस्टमेटिकले लम्बाइतिर वृद्धि गर्छ भने लेटरल मेरिस्टमेटिकले मोटाइतिर वृद्धि गर्छ ।

Meristem or meristematic tissue is a region of a plant in which active cell division (MITOSIS) occurs, the cells of the meristem not being differentiated into a specialist form. Meristematic tissues occur at the root and shoot tips of plants.

Plant tissues in which cells keep on dividing are called meristematic tissue. Meristematic tissues are present in those parts of plants which keep on growing. Meristematic tissues are classified on the basis of their location.



दिन 5 मानव शरीरमा कोष, तन्तु र अङ्गको अन्तरसम्बन्ध

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- मानव शरीरमा कोष, तन्तु र अङ्गको अन्तरसम्बन्ध बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : कोष, तन्तु र अङ्गको अन्तरसम्बन्ध

- विद्यार्थीहरूलाई द्रुतलेखन विधिको प्रयोग गरी कोष, तन्तु र अङ्गको परिभाषा लेख्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- रगत, हाड, छाला, मुटु, फोक्सो, कलेजो, मृगौला, आँखा, नाक, मुख मध्ये कुन कुन कोष, तन्तु र अङ्ग हुन् छुट्याउन लगाउनुहोस् र कारण समेत प्रस्तुत गर्न लगानुहोस् ।
- कोष, तन्तु र अङ्गको सम्बन्ध झल्किने चित्र, चार्ट प्रदर्शन गर्नुहोस् र तिनीहरूको अन्तरसम्बन्धका बारेमा छलफल गराउनुहोस् ।
- मल्टिमिडिया प्रोजेक्टरको सहायताबाट कोष, तन्तु र अङ्गको अन्तरसम्बन्ध सम्बन्धी भिडियो वा एनिमेसन सामग्री प्रस्तुत गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गरी मुख्य मुख्य कुराहरूको टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले टिपोट गरेका कुराहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई थप जिज्ञासा भए राख्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- कोष भनेको के हो ?
- कोष कति प्रकारका हुन्छन् ?
- तन्तु भनेको के हो ?
- शरीरका अङ्गहरू कसरी बन्दछन् ?
- मृगौला एकभन्दा बढी कार्य गर्ने अङ्ग हो, कसरी ?

(घ) परियोजना कार्य

मानिसको शरीरमा पाइने कोष, तन्तु र अङ्गहरूको अन्तरसम्बन्ध झल्काउने चार्ट वा चित्र वा तालिका निर्माण गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

कोष (Cell) : जीवित वस्तुहरूको सबैभन्दा संरचनात्मक र कार्यात्मक एकाइ
तन्तु (Tissue) : एकै आकार र प्रकारका निश्चित काम गर्ने कोषहरूको समूह
अङ्ग (Organ): कुनै निश्चित काम गर्ने तन्तुहरूको समूह

दिन 6 प्रणाली

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रणालीको परिभाषा दिन
- मानव शरीरका विभिन्न प्रणालीहरूको नाम र तिनका मुख्य कार्य बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 प्रणालीको परिचय, प्रकार र प्रणालीमा समाहित अङ्गहरू

- विद्यार्थीहरूलाई नौ समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई तपसिलका अङ्गहरू लेखिएको मेटाकार्ड वितरण गर्नुहोस् र उक्त अङ्गहरू मिलेर बन्ने प्रणालीको नाम भन्न लगाउनुहोस् ।

हाड र कुरकुरे हाड	मांसल र छाला	आमाशय, आन्द्रा
मस्तिष्क, सुषुम्ना र स्नायु	मृगौला, कलेजो र मूत्र थैली	श्वास नली र फोक्सो
अण्डकोष, अन्डासय	र्‍याल ग्रन्थी, पिट्युटरी ग्रन्थी र थाइरोइड ग्रन्थी	मुटु र रक्तनली

- एउटा समूहले प्रस्तुत गरिसकेपछि अन्य समूहलाई सो समूहले प्रस्तुत गरेको कुरा ठिक हो वा होइन बताउन लगाउनुहोस् । एवम् क्रमले सबै समूहलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- नौओटै समूहले प्रस्तुत गरेपश्चात् प्रणालीको परिभाषा दिन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 प्रणालीका कार्यहरू

- माथि उल्लिखित समूहलाई नै एक एक ओटा प्रणालीको चित्र वितरण गर्नुहोस् र उक्त प्रणालीले गर्ने कार्यहरूको सूची बनाउन लगाउनुहोस् ।
- समूहले उक्त कार्य सके पश्चात् भित्तामा टेपले टाँस्न लगाउनुहोस् र ग्यालरी हिडाइ गराई पृष्ठपोषण भए लेख्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीको ग्यालरी हिँडाइ र पृष्ठपोषण पश्चात् समग्रमा प्रत्येक प्रणाली, यसमा भाग लिने अङ्गहरू र प्रणालीले गर्ने कार्यहरूको बारेमा श्रव्यदृश्य सामग्री प्रस्तुत गर्नुहोस् र निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- अस्थिपञ्जर प्रणालीका कार्यहरू के के हुन् ?
- स्नायु प्रणालीको मुख्य कार्य लेख्नुहोस् ।
- पाचन प्रणालीमा भाग लिने अङ्गहरू के के हुन् ?

- प्रजनन प्रणाली भनेको के हो ?
- शरीरमा अक्सिजन र खाना पुऱ्याउने कार्य कुन प्रणालीले गर्दछ ? यस प्रणालीमा भाग लिने अङ्गहरू के के हुन् ?

(घ) परियोजना कार्य

मानिसको शरीरमा पाइने प्रणाली र यसका मुख्य अङ्गहरू तथा कार्य प्रष्ट हुने गरी तालिका बनाउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

प्रणाली (System) : कुनै एक वा एकभन्दा बढी कार्य गर्नका लागि मिलेर बनेका अङ्गहरूको समूह

दिन 7/8/9 प्रयोगात्मक कार्य

दिन	प्रयोगात्मक कार्य
7	(क) वनस्पति तन्तुको स्लाइड निर्माण र अवलोकन ● पत्तीको सहायताबाट जरा तथा काण्डको टुप्पोको भाग काटेर वाच ग्लासमा राख्नुहोस् । ● वाच ग्लासमा केही थोपा सेफ्रानिन राख्नुहोस् र कभर स्लिपले छोपी सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा राखी हेर्न लगाउनुहोस् र चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।
8	(ख) मानिसको शरीरमा पाइने प्रणाली, यसका मुख्य अङ्गहरू र कार्य भएको तालिका निर्माण गर्न लगाउनुहोस् र प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
9	(ग) जन्तु र वनस्पति कोषको चित्र बनाउन लगाउनुहोस् र नामाङ्कन गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

एकाइ 18 जीवन प्रक्रिया

अनुमानित घन्टी : 12 (सैद्धान्तिक 10 र प्रयोगात्मक 2)

1. **सिकाइ उपलब्धि**

- बिरुवा र जनावरमा हुने अमैथुनिक र मैथुनिक प्रजनन क्रियाको वर्णन गर्न
- मानव शरीर रक्तसञ्चार प्रणालीबारे परिचय दिन र प्रक्रिया वर्णन गर्न
- बिरुवामा हुने प्रकाश संश्लेषण क्रियाको परिचय दिन र प्रयोग गर्न

2. **विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री**

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	जीवन प्रक्रिया, प्रजनन (वनस्पति र जन्तुमा हुने प्रजनन्) अमैथुनिक प्रजनन्का प्रकार र फाइदा	अमैथुनिक प्रजननको चित्र वा चार्ट बिरुवा (ब्रायोफाइलम)
2	वनस्पति र जन्तुमा हुने मैथुनिक प्रजनन, गर्भाधान, मैथुनिक प्रजननका प्रकार र फाइदा	बिरुवा र जनावरको मैथुनिक प्रजनन चार्ट
3	मानव रक्तसञ्चार प्रणाली र रगतको बनोट	स्लाइड, रगत, सूक्ष्मदर्शक यन्त्र, चार्ट (वनावट र कार्य)
4	मुटु र यसको बनोट, भल्भ र यसको काम	मुटुको चित्र र मोडल
5	रक्तनलीहरू, रक्तसञ्चालन प्रक्रिया	रक्तनली र रक्तसञ्चार प्रक्रियाको चित्र
6	प्रकाश संश्लेषण क्रिया	प्रकाश संश्लेषण क्रियाको चित्र
7	हरियो बिरुवाको पातमा रहेको स्टार्च परीक्षण	क्रियाकलाप नं.1 को प्रयोग गर्नका लागि (बिकर, अल्कोहल, आयोडिन, हरियो पात र वाचग्लास)
8	प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा प्रकाशको आवश्यकता	बिकर, अल्कोहल, आयोडिन, टेप लगाएको पात र वाचग्लास
9	प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा कार्बन डाइअक्साइड ग्याँसको आवश्यकता	कास्टिक पोटास र प्लास्टिकको थैलो, बिरुवा
10	प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा अक्सिजन	पानीमा उम्रने बिरुवा, विकर, सोली र टेष्टट्युब
प्र.	पाठ्यपुस्तकको प्रयोगात्मक क्रियाकलाप **1**	विद्यार्थी स्वयम्
प्र.	पाठ्यपुस्तकको प्रयोगात्मक क्रियाकलाप **3**	बिरुवासहितको गमला

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1 जीवन प्रक्रिया, प्रजनन र अमैथुनिक प्रजननका प्रकार

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- जीवन प्रक्रियाको परिचय दिन
- वनस्पति र जन्तुमा हुने अमैथुनिक प्रजनन्को प्रकार र यसको फाइदा बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : जीवनप्रक्रिया

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूको विषयवस्तुप्रति ध्यानाकर्षण गराउनको लागि सजीवको जीवनप्रक्रिया सम्बन्धी वार्म अप (आधा सेकन्ड जति नाक र मुख बन्द गर्दाको घटना वा अन्य कुनै क्रियाकलाप) सञ्चालन गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई 5 समूह बनाउनुहोस् र प्रत्येक समूहलाई तलका एक एक प्रश्नको बारेमा सामूहिक छलफल गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(अ) सजीवले यस संसारमा जीवित रहन कुन कुन प्रक्रियाहरू सञ्चालन गरेका हुन्छन् ?

(आ) जीवन प्रक्रिया भनेको के हो ?

(इ) सजीवमा प्रजनन प्रक्रियाको किन महत्त्व हुन्छ ?

(ई) वनस्पति र जन्तुमा हुने प्रजननमा के फरक छ ?

प्रत्येक प्रश्नमा विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरमा एक एक गरी छलफल गर्दै सजीवमा हुने जीवन प्रक्रिया र प्रजननको महत्त्वबारे प्रष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 प्रजनन अमैथुनिक प्रजनन्को प्रकार र उदाहरण

- विद्यार्थीहरूको सङ्ख्या अनुसार विद्यार्थीहरूलाई नौ समूहमा विभाजन गर्नुहोस् ।
- मेटाकार्डमा लेखेका निम्न बुँदाहरू समूहगत रूपमा वितरण गर्नुहोस् । समूहगत रूपमा तोकिएको विषयवस्तुमा छलफल गर्नको लागि आवश्यक सामग्री चित्र चार्ट समेत वितरण गर्नुहोस् र छलफल गर्न लगाई ग्राफिटी तरिकाअनुसार आवश्यक पृष्ठपोषण दिन लगाई अन्तमा समूहबाट एक एक जनालाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

a. प्रजनन b. अमैथुनिक प्रजनन c. फिसन d. स्पोरुलेसन e. बडिङ
f. भेजिटेटिभ प्रोपागेसन g. रिजेनेरेसन h. फ्राग्मेन्टेसन i. अमैथुनिक प्रजनन्का फाइदा

- आफूले बनाएको चार्ट वा चित्र वा श्रव्य दृश्य सामग्री प्रदर्शन गरी समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेटी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- जीवन प्रक्रिया भनेको के हो ?
- अमैथुनिक प्रजननका फाइदाहरू के के हुन्छन् ?
- अमैथुनिक प्रजननका प्रकारहरू के के हुन् ?
- रिजेनेरेसन कस्ता जीवमा हुन्छ ?
- किसानहरूले बिरुवाको अमैथुनिक प्रजनन बढी प्रयोगमा ल्याउनुको कारण के होला ?
- गुलाफको हाँगा काटेर बिरुवा उमारियो भने यो कुन प्रजनन हो ?

(घ) परियोजना कार्य

बिरुवाको अमैथुनिक प्रजननको चित्र चार्ट बनाउन लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 2 वनस्पति र जन्तुमा हुने मैथुनिक प्रजनन

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- बिरुवामा हुने मैथुनिक प्रजनन क्रियाको परिचय दिन
- जनावरमा हुने मैथुनिक प्रजनन क्रियाको व्याख्या गर्न
- गर्भाधान क्रिया बर्णन गर्न
- मैथुनिक प्रजनन क्रियाका फाइदा बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1: बिरुवामा हुने मैथुनिक प्रजनन

- संसारमा जीवहरूबाट उस्तै प्रकारका नयाँ जीवहरू कसरी बनेका हुन्छन् ? भन्ने प्रश्नबाट कक्षामा मष्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् । त्यसपछि विद्यार्थीहरूलाई बेन्च वा टेबलगत रूपमा निम्न प्रश्नहरू सोधी पाठको सुरुआत गर्नुहोस् :

(अ) मैथुनिक प्रजनन भनेको के हो ?

(आ) फूलको भाले अङ्ग र पोथी अङ्ग के के हुन् ? ती अङ्गबाट के के उत्पादन हुन्छ ?

(इ) बिरुवामा हुने मैथुनिक प्रजनन भनेको के हो ?

(ई) परागसेचन भनेको के हो ? बिरुवामा गर्भाधान भन्नाले के बुझिन्छ ?

(उ) जाइगोट भनेको के हो ?

- विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तरमा छलफल गराउँदै बिरुवामा हुने मैथुनिक प्रजनन क्रियालाई चित्र वा एनिमेनस वा भिडियोको माध्यमबाट प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 : जनावरमा हुने मैथुनिक प्रजनन्

- जनावरमा हुने मैथुनिक प्रजनन बुझाउने चार्ट प्रदर्शन गर्नुहोस् र र सम्भव भएसम्म प्रोजेक्टरको माध्यमबाट मैथुनिक प्रजनन क्रिया प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाई मुख्य मुख्य बुँदाहरूको टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- अवलोकन पश्चात् विद्यार्थीहरूले टिपोट गरेका बुँदाहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्टपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 अमैथुनिक र मैथुनिक प्रजनन क्रियाका फाइदाहरू

- प्रत्येक विद्यार्थीलाई एक एक ओटा अमैथुनिक र मैथुनिक प्रजनन् क्रियाको फाइदा लेख्न लगाउनुहोस् र पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका फाइदाहरूको सूची शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- बाह्य र भित्री गर्भाधान भनेको के हो ?
- जाइगोट केलाई भनिन्छ ?
- मैथुनिक प्रजननका फाइदा के के हुन्छन् ?
- माछा र चरामा कुन कुन प्रकारको गर्भाधान हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

वनस्पति र जीवहरूमा हुने मैथुनिक प्रजननलाई रेखाचित्रको माध्यमबाट देखाउन लगाउनुहोस् ।

दिन 3   मानव रक्तसञ्चार प्रणाली र रगतको बनोट

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- मानवमा हुने रक्तसञ्चार प्रक्रिया र यसमा संलग्न भागहरू बताउन
- मानव रक्तसञ्चार प्रणाली, रगतको बनाबट र तिनको कार्य बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : मानव रक्तसञ्चार प्रणाली

मानव रक्तसञ्चार प्रणालीको चित्र प्रदर्शन गर्नुहोस् र अवलोकन गर्न लगाई त्यसका आधारमा विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्न सोध्नुहोस् :

i. रक्तसञ्चार प्रणाली भनेको के हो ?

ii. मानव शरीरमा रक्तसञ्चारको आवश्यकता किन पर्दछ ?

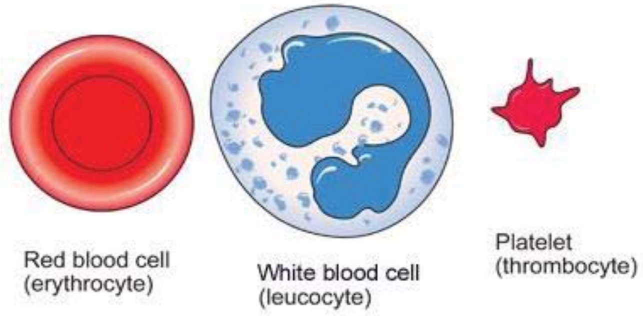
iii. रक्तसञ्चारमा संलग्न हुने मुख्य भागहरू के के हुन् ?

विद्यार्थीबाट प्राप्त उत्तरलाई प्रोत्साहित गर्दै चित्रको माध्यमबाट थप प्रष्ट पार्नुहोस् र कुलो, नहर वा नदी प्रणालीको उदाहरण दिँदै विषयवस्तुमा प्रवेश गर्नुहोस् र मुटुको मोडल देखाई यसका मुख्य भागहरू अवलोकन गर्न दिनुहोस् र आफूले सहजीकरण गर्दै स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 : रगतको बनोट

आफूले तयार गरेको रगतको स्लाइड सूक्ष्मदर्शक यन्त्रमा फोकस गर्नुहोस् वा चार्ट पेपरमा बनाइएको रक्त नमुना चित्र देखाउँदै अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीहरूलाई "रक्तकोष र प्लाज्मा भनेको के हो ?" भनी सामूहिक प्रश्न गर्नुहोस् । उनीहरूबाट प्राप्त उत्तरमा छलफल गर्दै रगतको बनोटबारे प्रष्ट पार्नुहोस् । सूक्ष्मदर्शक यन्त्र वा चार्टमा देखाइएको चित्र अभ्यास पुस्तिकामा कोर्न लगाउनुहोस् ।

चित्रमा रहेका प्लाज्मा, राता रक्तकोष, सेता रक्तकोष र प्लेट्लेट्सको बनावट र कार्यका बारेमा चित्रका माध्यमबाट थप प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।



(ग) मूल्याङ्कन

- रक्तसञ्चार प्रणाली भनेको के हो ?
- RBC को मुख्य काम के हो ?
- प्लाज्मा केलाई भनिन्छ ?

- WBC कहाँ नासिन्छन् ?
- राता रक्तकोष र सेता रक्तकोष पहिचान गर्न सकिने दुई ओटा आधार के के हुन् ?

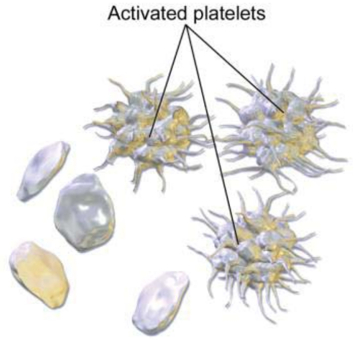
(घ) परियोजना कार्य

प्लाज्मा र रक्तकोषको चार्ट पेपरमा चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन समाग्री

- रक्तसञ्चार प्रणालीमा भाग लिने अङ्गहरू रगत, मुटु र रक्तनलीहरू हुन् । रगतमा प्लाज्मा र रक्तकोष (राता रक्तकोष, सेता रक्तकोष र प्लेट्लेट्स) हुन्छन् रगतमा 55% प्लाज्मा (पानी, प्रोटिन र लवण) र 45% रक्तकोष (RBC, WBC, प्लेटलेट्स) हुन्छ ।
- मानव शरीरमा शरीरको कुल तौलको 7% रगत हुन्छ । वयस्क मानिसमा 5 देखि 6 लिटर रगत हुन्छ ।
- रगतमा भएको फाइब्रोजिन, प्लेट्लेट्स र विशेष प्रकारको इन्जाइम तथा भिटामिन K बाहिरी वातावरणको सम्पर्कमा आएपछि क्रियाशील हुन सक्दैन, फलस्वरूप रगत जम्छ ।

रगतमा राता रक्त कोष करिब 50 लाख प्रति घन मिलिलिटर (महिलामा 40-50 लाख र पुरुषमा 50-60 लाख) हुन्छन् । उच्च पहाडी क्षेत्रमा कम अक्सिजन भएकाले त्यहाँका मानिसमा राता रक्तकोष बढी हुन्छन् । यसैगरी सेता रक्तकोष 4000-11000 प्रति घन मिलिलिटर र प्लेट्लेटस 150,000–400,000 प्रति घन मिलिलिटर हुन्छन् । सामान्यतया प्लेट्लेट्स र राता रक्त कोषको अनुपात 1:10 – 1:20 हुन्छ ।



Platelets

दिन 4 मुटु र यसको बनोट

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- मुटुको बाहिरी बनावट वर्णन गर्न
- मुटुको भित्री बनावट वर्णन गर्न
- मुटुको चित्र बनाई नामाकरण गर्न
- मुटुका भल्भहरूको परिचय दिन र यसको कार्यबारे परिचित हुन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : मुटुको मोडेल वा चित्र प्रदर्शन

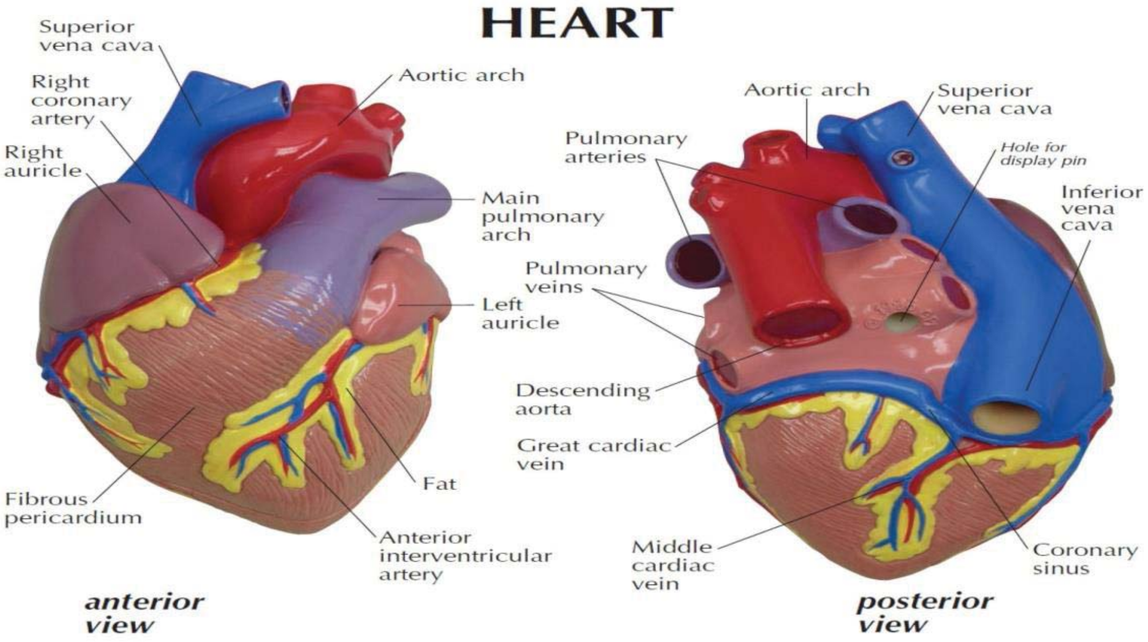
मुटुको मोडल (उपलब्ध हुन सकेमा बाख्रा, बोकाको वास्तविक मुटु) प्रदर्शन गरी वा हातमा लिई (चित्र नं. **18.9** जस्तो) यो के हो भनी प्रश्न गर्नुहोस् र यसका विभिन्न भागहरू देखाई ती भागहरू पहिचान गर्न लगाउनुहोस् । यो मानव शरीरको कुन ठाउँमा पाइन्छ ? विभिन्न भाग देखाउदै नाम सोध्नुहोस् । मुटुका बाहिरी भागहरू पहिचान गर्न विद्यार्थीलाई सहजीकरण गर्नुहोस् । मुटु रहने स्थान र बाहिरी बनावटबारे प्रष्ट पार्नुहोस् ।

प्रदर्शन गरिएको मुटुको चित्रसहितको चार्ट देखाई सोअनुसारको नामाङ्कित चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2

मुटुको मोडल वा निम्न चित्रको मदतले अरिकल, भेन्ट्रिकल, ट्राइकस्पिड भल्भ, माइट्रल भल्भ, पल्मोनरी भल्भ, एओर्टिक भल्भबारे एक एक गरी छलफल गर्दै जानकारी दिनुहोस् ।

तयार पारिएको चित्रको मदतले सोहीअनुसार मुटुको भित्री बनावटको चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।



(ग) मूल्याङ्कन

- मुटु मानव शरीरको कुन भागमा रहेको हुन्छ ?
- मुटुका भित्री बनावटको चित्रमा तलका भागहरू कुन कुन हुन् ?
- दायाँ अरिकल, बायाँ भेन्ट्रिकल, ट्राइकस्पिड भल्भ, माइट्रल भल्भ, पल्मोनरी भल्भ, एओर्टिक भल्भ
- मुटुमा हुने पेरिकार्डियल फ्लुडले के काम गर्छ ?
- मुटुमा भल्भ किन चाहिन्छ ?
- मुटुको धड्कन भनेको के हो ?
- अरिकलको भन्दा भेन्ट्रिकलको भित्ता किन बाक्लो हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य : काठ वा माटो प्रयोग गरी मुटुको मोडल बनाउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

पेरिकार्डियम : मुटुको बाहिर पट्टिको पातलो झिल्ली

पेरिकार्डियल फ्लुड : बाक्लो पारदर्शक तरल पदार्थ जसले मुटुलाई पर्न जाने बाहिरी दबाबबाट बचाउँछ ।

(च) थप अध्ययन सामग्री

- मुटु शरीरमा रगत पम्प गर्ने एउटा शक्तिशाली मांसपेशीबाट बनेको निरन्तर तन्कन र खुम्चिन सक्ने अङ्ग हो ।
- स्त्रीको मुटुभन्दा पुरुषको मुटु बढी गरौँ हुन्छ । अर्थात् पुरुषमा 289.6 gm र स्त्रीमा 284.7 gm हुन्छ ।

दिन 5 रक्तनलीहरू, रक्तसञ्चालन प्रक्रिया

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- मानव रक्तसञ्चारको लागि भएको रक्तनलीका प्रकार वर्णन गर्न
- रक्तसञ्चार प्रक्रियालाई चित्र सहित व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : रक्तनलीहरू

- पूर्व पाठको पुनरावलोकन गर्दै विद्यार्थीहरूलाई शरीरबाट मुटुमा रगत ल्याउने र मुटुबाट शरीरमा रगत लैजाने कार्य केले गर्दछ भन्ने प्रश्नबाट पाठ सुरु गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई आवश्यक सङ्ख्यामा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई धमनी, शिरा र केशिका मध्ये एक एक पर्ने गरी चित्र वितरण गर्नुहोस् ।
- समूहगत रूपमा तोकिएको रक्तनलीको परिभाषा, बनोट, कार्य सम्बन्धमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् र प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- एउटा समूहले प्रस्तुत गरिसकेपछि अन्य समूहलाई आवश्यक पृष्ठपोषण दिन लगाउनुहोस् र शिक्षकले समेत थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 रक्त सञ्चार प्रक्रिया

- मानव शरीरमा हुने रक्तसञ्चार प्रक्रियाका लागि चित्र नं 18.13 को चार्ट बनाई विद्यार्थीहरूलाई देखाउनुहोस् र अवलोकन गराउनुहोस् वा मानव शरीरमा हुने रक्त सञ्चार प्रक्रियालाई श्रव्य दृश्य सामग्रीका माध्यमबाट अवलोकन गराउनुहोस् ।

- विद्याथीहरू मध्ये केही विद्यार्थीहरूलाई चित्रको माध्यमबाट मानव शरीरमा कसरी रक्तसञ्चार हुन्छ, प्रतिबिम्बन गर्न लगाउनुहोस् र यस कार्यमा आवश्यक सहयोग गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- धमनी र शिरामध्ये कुन चाहि बाक्लो मांशपेशीबाट बनेको हुन्छ, किन ?
- सुपेरियर भेनाकाभा र इन्फेरियर भेनाकाभा भनेको के हो ?
- धमनी र शिराबिच फरक छ ?

(घ) परियोजना कार्य

पेज 164 को चित्र नं. 18.13 को सफा चित्र नामाङ्कन सहित बनाउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

i. केशिका नली : शिरा र धमनीलाई जोड्ने रगत बहने मसिनो नली
ii. आर्टियोल्स : धमनीको जाली जस्तै ज्यादै मसिना भाग
iii. भेनुयल्स : शिराका जाली जस्तै ज्यादै मसिना भाग

(च) थप अध्ययन सामग्री

- बढी चापले रगत बग्ने हुँदा धमनीको भित्ता बाक्लो मांसपेशीबाट बनेको हुन्छ ।
- शिरामा ढिलो वा सुस्त रगत बग्ने हुँदा बिपरीत दिशामा रगत बग्न नदिन यसमा भल्भ रहेको हुन्छ ।
- रगत मुटुको बायाँ अरिकलबाट बायाँ भेन्ट्रिकल हुँदै शरीरका विभिन्न भागसम्म पुग्ने र पुनः मुटुको दायाँ अरिकल हुँदै दायाँ भेन्ट्रिकलसम्म आउने रक्त सञ्चारलाई सिस्टमिक रक्तसञ्चर भनिन्छ ।
- शरीरमा सञ्चालित अशुद्ध रगत मुटुको दायाँ भेन्ट्रिकलबाट पल्मोनरी धमनी हुँदै फोक्सोसम्म पुग्ने र अक्सिजनयुक्त शुद्ध रगत पल्मोनरी शिरा भई बायाँ अरिकलसम्म आउने रक्तसञ्चारलाई पल्मोनरी रक्तसञ्चार भनिन्छ ।

दिन 6 प्रकाश संश्लेषण क्रिया

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रकाश संश्लेषण क्रियाको परिचय दिन ।
- प्रकाश संश्लेषण क्रियामा आवश्यक पदार्थहरूको पहिचान गर्न ।

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 प्रकाश संश्लेषण क्रियाको परिचय

- बेन्चअनुसार समूह विभाजन गरी निम्न प्रश्न लेखिएको एक एक मेटाकार्ड वितरण गर्नुहोस् ।

a. सजीवलाई बाँच्नका लागि के चाहिन्छ ?

b. सजीवले खाना कहाँबाट प्राप्त गर्दछ ?

c. बिरुवाले खाना कसरी प्राप्त गर्दछ ?

d. प्रकाश संश्लेषण क्रिया भनेको के हो ?

e. बिरुवालाई खाना बनाउन के के आवश्यक पर्दछ ?

f. आफ्नो खाना आफै बनाउने भनेको के हो ?

मेटाकार्डमा वितरण गरिएको प्रश्नको उत्तर क्रमशः a, b, c, ... गर्दै लिनुहोस् । समूह क बाट आएको उत्तरमा थप गर्नुपर्ने भए कक्षामा सामूहिक रूपमा "कसले भन्न सक्छ ? भन" भन्नुहोस् र सही उत्तर नआए वा थप गर्नुपरे वा आवश्यक भए प्रष्ट्याइदिनुहोस् । यो कार्य प्रत्येक समूहबाट उत्तर प्राप्त भएपछि गर्नुहोस् ।

सबै विद्यार्थीहरूको प्रस्तुति सकिएपछि आफूले बनाएको चार्टको मदतले प्रकाश संश्लेषण क्रियाबारे थप प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 बिरुवाले खाना बनाउन चाहिने कच्चा पदार्थहरू

- कक्षामा उपस्थित विद्यार्थीहरूलाई पालैपालो प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियाका लागि आवश्यक पदार्थहरू सम्बन्धी निम्न प्रश्न सोध्नुहोस् :

(अ) हरितकण भनेको के हो ? यसले के काम गर्छ ?

(आ) बिरुवाले CO_2 कहाँबाट लिन्छ ?

(इ) बिरुवालाई पानी किन आवश्यक पर्छ ?

(ई) बिरुवाले सौर्यशक्ति के कामका लागि प्रयोग गर्दछ ?

(उ) मानिस तथा जनावरहरूले आफ्नो खाना आफै बनाउन नसक्ने कारण के होला ?

विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तरमा छलफल गर्दै प्रकाश संश्लेषण क्रियामा वनस्पतिलाई आवश्यक पर्ने पदार्थहरू : पानी, कार्बनडाइअक्साइड, हरितकण र सौर्य शक्ति हुन् भनी प्रष्ट पार्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- प्रकाश संश्लेषण क्रियाको शब्द समीकरण भन ।
- प्रकाश संश्लेषण क्रियाको लागि वनस्पतिलाई आवश्यक कुराहरू के के हुन् ?
- प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियाले पृथ्वीका सम्पूर्ण जीवहरूलाई सहायता गर्दछ । दुई कारण देऊ ।
- प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा जमीनबाट बिरुवाले के के पदार्थ लिन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

पेज नं. 165 को 18.14 को सफा चित्र बनाउन लगाइ प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

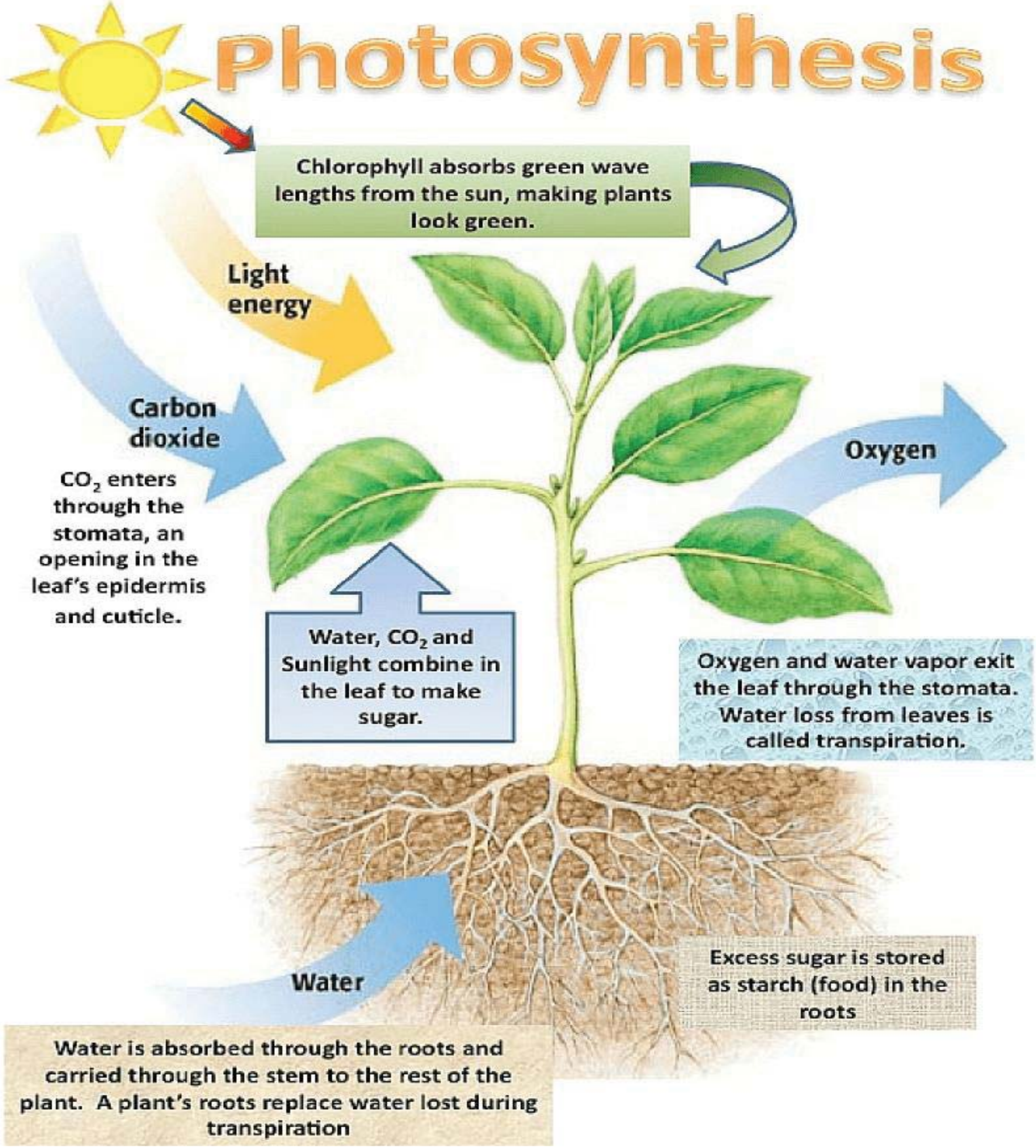
(ङ) प्राविधिक शब्दावली

i. क्लोरोफिल : बिरुवालाई हरियो बनाउने पदार्थ हो जुन प्रकाशको उपस्थितिमा बढी क्रियाशील हुन्छ ।

ii. स्टोमाटा : पातको तल्लो सतहमा पाइने छिद्र हो जुन श्वास प्रश्वास र उत्स्वेदनमा सक्रिय रहन्छ ।

(च) थप अध्ययन सामग्री

The diagram below shows the process of photosynthesis.
Summarise the information by selecting and reporting the main features.



Source : www.google.com

दिन 7 हरियो बिरुवाको पातमा रहेको स्टार्च परीक्षण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- हरियो बिरुवाको पातमा रहेको स्टार्चको परीक्षण गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1

- पाठको क्रियाकलाप 1 मा उल्लिखित आवश्यक सामग्रीहरू जम्मा गरी कक्षाको अगाडि समावेशी हुने गरी दुई जना विद्यार्थीहरूलाई बोलाउनुहोस् । हरियो पातलाई 5 मिनेटसम्म उमालेको तातो पानीमा डुबाउन भन्नुहोस् ।
- पात नरम भइसकेपछि त्यस पातलाई सफापानीले पखाली मनतातो अल्कोहलमा (९० प्रतिशत इथानेल) डुबाउन निर्देशन दिनुहोस् ।
- पातलाई फेरि अल्कोहलबाट झिकेर पानीले पखाली एउटा Watch glass वा रिकापिमा आयोडिन राखी पातलाई डुबाउन भन्नुहोस् र सबै विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- पातको रङमा परिवर्तन भयो वा भएन विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गरेको आधारमा भन्न लगाउनुहोस् र निष्कर्ष दिनुहोस् : पातको रङमा कालो निलो आएको परिवर्तन पातमा भएको स्टार्चको उपस्थितिले गर्दा नै पातको रङ बदलिएको हो ।

(ग) मूल्याङ्कन

- स्टार्चको परीक्षण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू के के हुन् ?
- यस प्रयोगमा आयोडिनको प्रयोग किन गरिएको हो ?
- पातलाई रङबिहीन बनाउँदा के हुन्छ ?
- पातलाई रङबिहीन कसरी बनाइन्छ ?
- यस प्रयोगमा पातलाई पानीमा किन उमालिएको हो ?

(घ) परियोजना कार्य

स्टार्चको परीक्षणको सफा चित्र बनाउन लगाई कक्षामा टाँस्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

- क्लोरोफिलमा हरितकण भएकाले आयोडिनसँग मिसिँदा यसको रङ परिवर्तन भएको स्पष्ट देख्न सकिन्न । त्यसैले पातलाई रङविहीन बनाइन्छ । हरितकण बिहीन वा रङबिहीन बनाइएको पात हल्का पहेँलो वा हल्का हरियो हुन्छ ।

- पातमा स्टार्च रहे नरहेको जाँच गर्न यसलाई पहिले पानीमा उमालिन्छ र तातो अल्कोहलमा डुबाई तातो पानीले पखालिन्छ । त्यसपछि आयोडिन घोलमा डुबाइन्छ । तातो पानीले पातलाई मार्छ र यसका कोष खुल्छन् । तातो अल्कोहलले क्लोराफिलमा रहेको हरितकण हटाइदिन्छ र पहैँलो रङको बनाइदिन्छ ।

- प्रकाश संश्लेषण क्रियाका प्रयोगमा पातमा जम्मा भएको स्टार्चलाई हटाइन्छ । यसका लागि पातलाई लामो समयसम्म अध्याँरोमा राखिन्छ । प्रकाश संश्लेषण क्रिया हुन नपाएपछि जम्मा भएको सबै स्टार्च प्रयोग भएर सकिन्छ र पात स्टार्चविहीन बन्छ ।

स्टार्च परीक्षणमा क्लोरोफिल किन हटाउनुपर्छ ?

- क्लोरोफिल हरियो रङ भएको वस्तु हो । यसले स्टार्च परीक्षणमा रङ परिवर्तन हेर्न अवरोध गर्छ । पातलाई रङबिहीन बनाएमात्र रङ परिवर्तन राम्ररी देख्न सकिन्छ । रङबिहीन पात हल्का पहेलो वा हल्का हरियो हुन्छ ।

स्टार्च परीक्षणमा पातलाई पानीमा किन उमाल्नुपर्छ ?

- स्टार्च परीक्षण गर्दा पातलाई पानीमा उमाल्नु पर्छ । त्यसपछि तातो अल्कोहलमा डुबाइन्छ र तातोपानीले पखालिन्छ । अनि मात्र आयोडिन घोलमा डुबाइन्छ । तातोपानीले पातलाई मारिदिन्छ र यसका कोषहरू खुल्छन् । तातो अल्कोहलले क्लोरोफिल टुक्राइदिन्छ र हरियो रङ पातबाट पहैँलो रङको बन्छ ।

पातलाई तातो अल्कोहलमा किन डुबाइन्छ वा उमालिन्छ ?

- स्टार्च परीक्षणमा प्रकाश संश्लेषण क्रियामा भाग लिएको पातलाई उमालेर तातो अल्कोहलमा डुबाइन्छ । यसो गर्दा पातको हरियोलगायतका रङ्गीन वस्तु हट्छन् । तातो अल्कोहलले क्लोरोफिल टुक्राइदिन्छ र हरियो रङ पातबाट बाहिर निस्कन्छ अनि पात पहेलो रङको बन्छ ।

पातको कहाँ स्टार्च जम्मा भएर रहेको हुन्छ ?

- स्टार्च ग्रेनुएलका रूपमा हरितकणमा जम्मा भएर रहेको हुन्छ । कतिपय बिरुवामा जरा, काण्ड, बिउ आदिमा स्टार्च जम्मा हुन्छ ।

दिन 8 प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा प्रकाशको आवश्यकता

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रकाश संश्लेषण क्रियाको लागि प्रकाशको आवश्यकता पर्दछ भन्ने कुरा प्रमाणित गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 प्रकाश संश्लेषण क्रियाको लागि प्रकाशको आवश्यकता पर्दछ भन्ने कुराको प्रयोग

- प्रयोग गर्ने दिनभन्दा दुई दिन अगावै अँध्यारो कोठामा राखिएको बिरुवाको एउटा पातको स्टार्च परीक्षण गर्न लगाउनुहोस् ।
- स्टार्च परीक्षण गर्दाको नतिजा कस्तो आयो ? अरू विद्यार्थीहरूलाई पनि अवलोकन गर्न भन्नुहोस् ।
- पाठको क्रियाकलाप 2 अनुसारका सामग्रीहरू उपलब्ध भएपछि 4/5 जनाको समूह बनाई निम्न क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

✓ बिरुवाको पातको बिचतिर कालो टेप वा कागज टाँस्न र केही समय घाममा राख्न लगाउनुहोस् । घाममा राखिएको पातमा पनि स्टार्च परीक्षण गर्न निर्देशन दिनुहोस् ।

✓ परीक्षण गर्दा कालोले छोपिएको र नछोपिएको पातको भागमा के अन्तर आयो ? अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । कालोले छोपिएको भागमा स्टार्च देखिदैन तर अन्य भागमा स्टार्च देखिन्छ ।

✓ यसबाट विद्यार्थीहरूलाई प्रकाशको उपस्थितिमा मात्र हरियो पातले स्टार्च बनाउँछ भन्ने कुरा स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

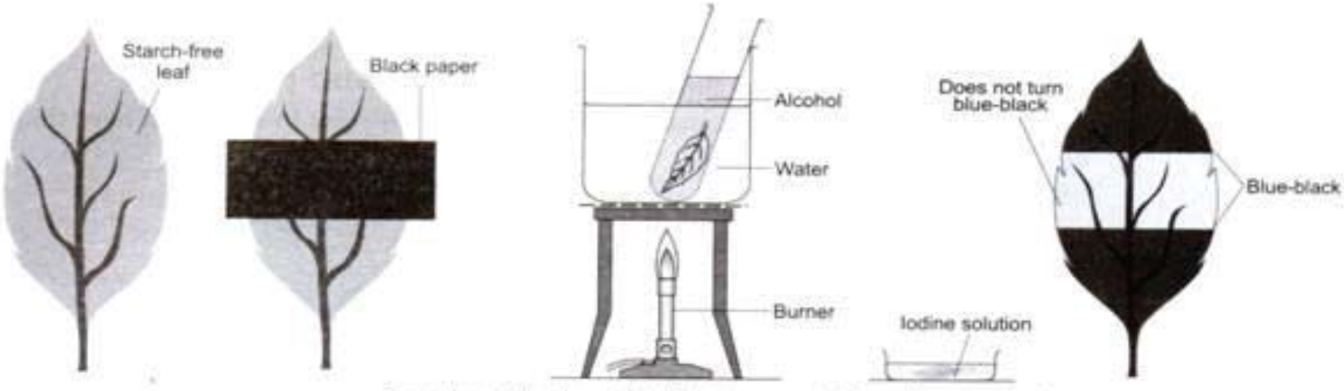
(ग) मूल्याङ्कन

- बिरुवालाई खाना बनाउन प्रकाशको आवश्यकता पर्दछ, किन ?
- घाममा राख्दा कालो टेप वा कागजले छोपिएको र नछोपिएको पातको भागमा अन्तर आउनाको कारण के हुन सक्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

प्रकाश संश्लेषण क्रियाको लागि प्रकाशको आवश्यकता प्रयोगलाई चित्रमा देखाउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अधययन सामग्री



Experiment to show that light is essential for photosynthesis

दिन 9 प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा कार्बनडाइअक्साइडको आवश्यकता

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा कार्बनडाईअक्साइडको आवश्यकता हुन्छ भन्ने कुरा प्रमाणित गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

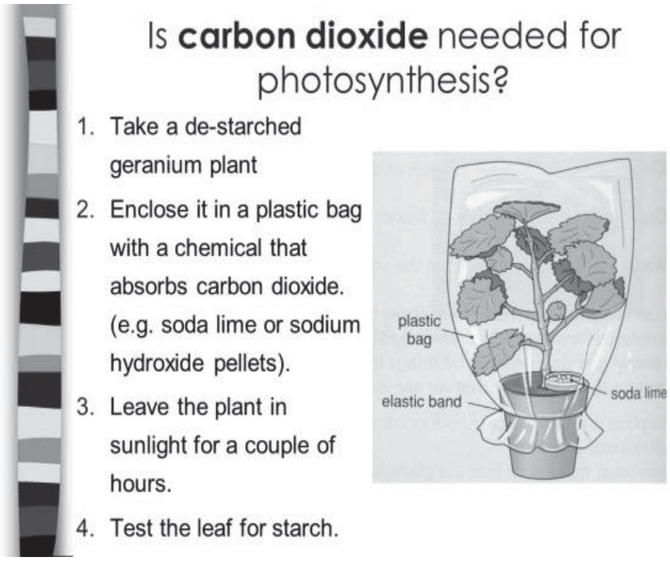
क्रियाकलाप

- पाठको क्रियाकलाप 3 अनुसारको सामग्री उपलब्ध गराई निम्नअनुसारको विधि अपनाई गरिएको प्रयोगमा कक्षाका विद्यार्थीहरू समेतको सहभागितामा प्रयोग तथा अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । अवलोकनपछि यस प्रयोगबाट के निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ? भनी प्रश्न गर्नुहोस् ।

विधिः

i. सेतो प्लास्टिकको थैलोमा पोटासियम हाइड्रोअक्साइड राख्नुहोस् ।

ii. दुई दिनसम्म अँध्यारो कोठामा राखिएको बिरुवाको एउटा पातमा पर्ने गरी प्लास्टिकको थैलोभित्र हावा नछिर्ने गरी टम्म कसेर बाँध्नुहोस् । (पोटासियम हाइड्रोअक्साइडले थैलोभित्र रहेको कार्बन डाइअक्साइडलाई सोस्छ,



जसले गर्दा कार्बन डाईअक्साइड थैलोभित्र रहँदैन ।)

- थैलो बाँधिसकेपछि केही घण्टा घाममा राख्न लगाउनुहोस् । त्यसपछि झोलाभित्रको पात र त्यही बिरुवाको अर्को पात टिपी स्टार्च परीक्षण गनुहोस् । परीक्षण गर्दा प्लास्टिकको थैलो बाँधिएको पातमा स्टार्च नबनेको र अर्को पातमा स्टार्च बनेको पाइन्छ ।

यसबाट प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियाको लागि CO_2 आवश्यक रहेछ भन्ने प्रमाणित हुन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियाको लागि CO_2 किन आवश्यक पर्छ ?
- सेतो प्लास्टिकको थैलोमा कुन रसायन राख्नुपर्छ ?
- कहाँ राखिएको पातमा स्टार्च बनेको हुँदैन ?
- प्लास्टिकको झोलामा पोटासियम हाइड्रोक्साइड किन राखिएको हो ?

(घ) परियोजना कार्य

प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा कार्बनडाइअक्साइडको आवश्यकता हुन्छ भन्ने प्रयोगलाई स्पष्ट पार्ने गरी चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 10 प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियामा अक्सिजन

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रकाश संश्लेषण क्रियामा बिरुवाले अक्सिजन निष्कासन गर्छ भन्ने कुरा प्रयोगबाट प्रमाणित गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1

- पाठको क्रियाकलाप 4 अनुसारको विधि अपनाई गरिएको प्रयोगमा कक्षाका विद्यार्थीहरू समेतको सहभागिता तथा अवलोकन गराउनुहोस् ।

विधि

i. पानीमा उम्रने एउटा बिरुवा लिनुहोस् । त्यस बिरुवालाई बिकरमा पानी राखी बिरुवालाई सोलीले छोपी सोलीको टुप्पो ढाकिने गरी पानीले भरिएको टेस्टट्युब घोप्ट्याउनुहोस् ।

ii. यसरी तयार गरिएको सामग्रीलाई घाममा राख्नुहोस् ।

iii. घाममा केही समय राख्दा बिरुवाबाट हावाका फोकाहरू निस्किएर टेस्ट्युबमा जम्मा हुन्छ र टेस्ट्युबको पानी बिस्तारै घटेर तलतिर गएको देखिन्छ ।

iv. टेस्ट्युबमा भएको ग्याँस नजिकै बलिरहेको सलाइको काँटी लैजादा चम्किलो भएर बल्छ यसबाट सो ग्याँस अक्सिजन हो भन्ने प्रमाणित हुन्छ ।

हरितकणयुक्त बिरुवाले प्रकाशको उपस्थितिमा कार्बनडाइअक्साइड र पानीद्वारा आफ्नो खाना बनाउने क्रियालाई प्रकाश संश्लेषण क्रिया भनिन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

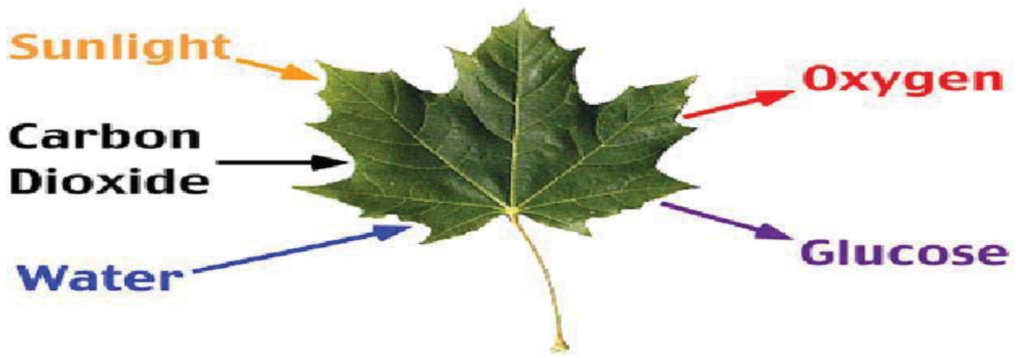
- माथि गरिएको परीक्षणमा पानीमा उम्रने बिरुवा किन राखिएको होला ?
- यस प्रयोगमा निस्कने ग्याँस नजिकै सलाइको काटी लैजादा किन चम्किलो भएर बल्छ ?
- बिरुवाबाट हावाका फोकाहरू निस्केको के हो ?

(घ) परियोजना कार्य

प्रकाश संश्लेषण क्रियामा बिरुवाले अक्सिजन निष्कासन हुन्छ भन्ने प्रयोगलाई स्पष्ट पार्ने गरी चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Hydrilla : **पानीमा उम्रने एक प्रकारको विरुवा**



(ङ) थप अध्ययन सामग्री

हाइड्रिला पानीमा उम्रने एक प्रकारको बिरुवा हो । यो बिरुवा पानीमा डुब्दा पनि प्रकाश संश्लेषण क्रिया हुन्छ ।

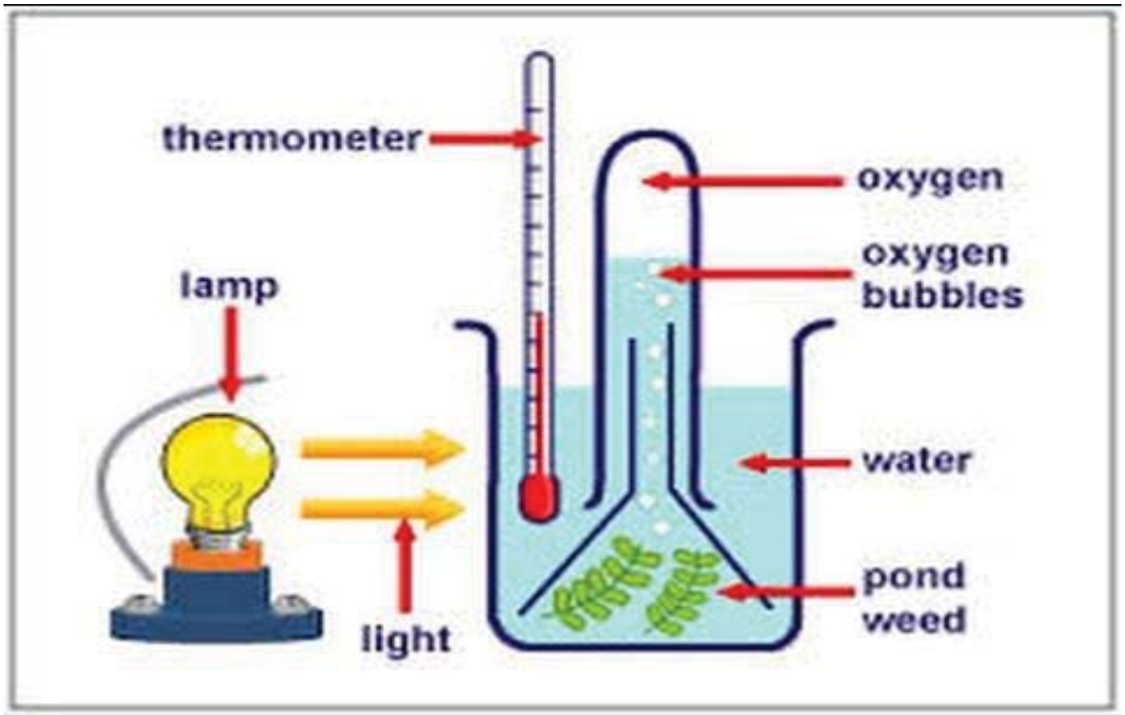
प्रकाश संश्लेषण क्रियामा ग्लुकोज र अक्सिजन ग्याँस बन्छ । यो परीक्षण नलीमा जम्मा भएर रहेको हुन्छ । यही अक्सिजन ग्याँस भएका कारणले गर्दा नलीभित्र सलाई लैजादा चम्किलो भएको हो ।

(छ) सन्दर्भ सामग्री

www.siyavaula.com>gr8-1-01

www.kullabs.com>director.biology

www.betterlesson.com>director.biology



एकाइ : 19 पृथ्वीको बनोट (Structure of The Earth)

अनुमानित घन्टी 7 (5 (**सैद्धान्तिक + 2 प्रयोगात्मक**)

1. सिकाइ उपलब्धि

- खनिजको परिभाषा दिन, यसका भौतिक गुणहरू बताउन र यसबाट हुने फाइदाहरूको व्याख्या गर्न
- नेपालमा पाइने प्रमुख खनिजहरू (फलाम, तामा, सिसा, चुन ढुङ्गा, ग्रेफाइट र जिङ्क) को सामान्य परिचय दिन
- माटो बन्ने प्रक्रिया व्याख्या गर्न र आफ्नो वरपर रहेका माटाको प्रोफाइल देखाउन
- भूक्षय र निक्षेपण क्रियाको व्याख्या गरी माटाको संरक्षण गर्ने उपायहरू बताउन

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1/2	खनिजको परिचय, वर्गीकरण, गुणहरू र उपयोगिता	खनिजहरू: फलाम, तामा, चुनढुङ्गा, ग्रेफाइट, सुन आदि
3	नेपालमा पाइने केही प्रमुख खनिजहरू	फलाम, तामा, सिसा, जस्ता, चुनढुङ्गा, ग्रेफाइट आदि तथा नेपालमा पाइने अन्य खनिजको नाम पाइने स्थान र उपयोगिता प्रस्तुत गरिएको चार्ट पेपर
4	माटाको परिचय र माटो बन्ने प्रक्रिया	माटाका सङ्कलित नमुना
5	माटाको बनावट र प्रोफाइल (प्रयोगात्मक कार्य)	माटाका सङ्कलित नमुनाहरू र कुनै ठाउँको माटाको प्रोफाइल देखाइएको चार्ट
6	भूक्षय र निक्षेपण	भूक्षय र निक्षेपणसँग सम्बन्धित तस्विर र चार्टहरू
7	माटाको संरक्षण	माटाको संरक्षण गर्ने उपायहरू झल्कने किसिमका चार्ट तथा तस्विरहरू

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन : 1/2 खनिजको परिचय, प्रकार, गुणहरू र उपयोगिता

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- खनिजको परिचय दिई यसका किसिमहरू बताउन
- खनिजका गुणहरूसँग परिचित हुन
- खनिजका उपयोगिताहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1

विद्यार्थीहरूलाई सडक वा विद्यालयको प्राङ्गन वा कक्षाकोठा सफा गर्दा निस्कने धुलो के हो भन्ने प्रश्नमा सोच्न लगाई यस सगँ सम्बन्धित निम्नानुसार प्रश्न सोधी विद्यार्थीहरूलाई छलफल गराउनुहोस् ।

- पृथ्वीको सतह (भूमण्डल) के के मिलेर बनेको छ ?
- चट्टानहरू कसरी बनेका हुन्छन् ?
- माटो के हो र यो कसरी बन्छ ?
- चट्टानहरू किन फरक फरक प्रकारका हुन्छन् ?

विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त प्रतिक्रियालाई समेट्दै पृथ्वीको भूमण्डल विशेष गरी चट्टान, बालुवा, माटो आदि मिलेर बनेको कुरा बताइदिनुहोस् । विभिन्न खनिजहरू मिलेर चट्टान बन्ने हुनाले खनिजहरूको रङ, बनावट, गरह्रौंपना आदि फरक-फरक हुने भएकाले चट्टानहरू पनि फरक फरक प्रकारका हुने कुरा स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 खनिजको परिचय

नेपालमा पाइने खनिजहरू (जस्तै : फलाम, तामा, चुनढुङ्गा, ग्रेफाइट आदि) विद्यार्थीहरूलाई प्रदर्शन गर्दै खनिजको परिचय दिन लगाउनुहोस् । त्यसपछि खनिजका किसिमहरूको उदाहरण दिन लगाउनुहोस् । हेमाटाइट, चाल्कोपाइराइट, सोडियम, क्याल्सियम, पोटासियम जस्ता वास्तविक वस्तु वा तिनको चित्रको माध्यमबाट धातुयुक्त र धातुरहित खनिजमा भिन्नता छुट्याउन लगाउनुहोस् र यस कार्यमा आवश्यक सहयोग गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3

विद्यार्थीहरूलाई आवश्यक समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र माथि उल्लिखित खनिज वस्तुहरू वितरण गरी केही समूहलाई खनिजको गुणहरू र केही समूहलाई तिनको उपयोगिता सम्बन्धमा समूहगत रूपमा छलफल गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

शैक्षणिक पाटीमा दुई कोलम बनाउनुहोस् र एउटामा खनिजका गुणहरू र अर्कोमा उपयोगिता लेख्नुहोस् । विद्यार्थीहरूको समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरेका कुराहरू लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा कक्षामा खनिजका गुणहरू लेखिएको चार्ट प्रदर्शन गर्नुहोस् र निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- खनिज भन्नाले के बुझिन्छ ? खनिजको वर्गीकरण गरी भिन्नता छुट्याऊ ।
- यौगिक र तत्त्वका रूपमा पाइने खनिजको दुई दुई ओटा उदाहरण भन ।
- खनिजका 4 ओटा गुणहरू के के हुन् ?
- खनिजको कुनै 4 ओटा उपयोगिताहरू भन ।
- खनिज पदार्थ कसरी बन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

विद्यालय नजिकै रहेको नदी किनार वा चट्टान देखिएका वा निस्केको ठाउँमा विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन भ्रमण लैजानुहोस् । यसरी घुम्न जाँदा बालुवा, चट्टान आदिमा खनिज कसरी रहेका हुन्छन् ? अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । केही चट्टानका नमुनाहरू विद्यालयमा ल्याई अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । अवलोकन र अध्ययनका आधारमा छोटो टिपोट वा प्रतिवेदन लेख्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 3 नेपालमा पाइने केही प्रमुख खनिजहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- नेपालमा पाइने केही प्रमुख खनिजहरूको नाम, पाइने स्थान, र उपयोगिताहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजिकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1

- कक्षाको सुरुमा विद्यार्थीहरूलाई निम्नानुसार प्रश्न सोध्नुहोस् ।

(क) नेपालमा पाइने खनिजहरू के के हुन् ?

(ख) नेपालको कुन कुन ठाउँमा फलामको खानी पाइन्छ ?

(ग) चुनढुङ्गाको लागि प्रसिद्द ठाउँहरू कुन कुन हुन् ?

- विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त उत्तरलाइ नेपालमा पाइने खनिजहरूको नाम, पाइने स्थान र उपयोगिताहरूका सन्दर्भमा बोर्डमा तालिका बनाएर टिपोट गर्नुहोस् र विस्तृत

जानकारीको लागि आफूले तयार गरेको चार्ट प्रदर्शन गर्दै नेपालमा पाइने प्रमुख खनिजहरू फलाम, तामा, सिसा, जस्ता, चुनढुङ्गा र ग्रेफाइट हुन् भन्ने कुरा बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2

- नेपालमा खनिजहरू पाइने मुख्य मुख्य स्थानहरू धातुयुक्त खनिजका धाउहरू र खनिज पदार्थका उपयोगिताहरूबारे लेखिएको चार्ट प्रस्तुत गरी छलफल गराउदै निष्कर्ष दिनुहोस् ।

चार्टको नमुना

खनिजको नाम	नेपालमा पाइने मुख्य स्थानहरू	उपयोगिता
1. फलाम	ललितपुरको फुलचोकी डाँडा, रामेछापको ठोसे, तनहुँको लब्दी, चितवनको जीखाबाङ	घरायसी भाँडाकुडा बनाउन, हातहतियार बनाउन, घर, पुल र सडक आदि निर्माणका लागि छड बनाउन
2. तामा	मकवानपुरको कालीटार, धादिङ्, सोलुखुम्बु, उदयपुर, तनहुँ, बाग्लुङ्, भोजपुर, डडेलधुरा	बिजुलीको तार, भाडाँकुडा, मन्दिर, मूर्ति, तक्मा आदि बनाउन
3. सिसा	गणेश हिमाल, ललितपुरको फुलचोकी, खैरावाङ मकवानपुर, सोलुखुम्बु	लिड एसिड सेल निर्माण गर्न, ढक बनाउन, गोली बनाउन, विकिरणहरू छेक्न
4. जस्ता	गणेश हिमाल, फुलचोकी, मकवानपुर, सङ्खुवासभा	फलामलाई लेपन गर्न, पित्तल बनाउन, प्रयोगशालामा हाइड्रोजन ग्याँस बनाउन
5. चुनढुङ्गा	उपदपुर, मकवानपुर, चोभार, सुर्खेत, अर्घाखाँची, धादिङ, काभ्रेपलाञ्चोक, दाङ, सिन्धुली	चुन उत्पादन गर्न, सिमेन्ट उत्पादन गर्न
6. ग्रेफाइट	इलाम, धनकुटा, सिन्धुपाल्चोक, सङ्खुवासभा	पेन्सिल बनाउन, रङ्हरू बनाउन, लुब्रिकेन्ट बनाउन, इलेक्ट्रोडको रूपमा प्रयोग गर्न

(ग) मूल्याङ्कन

- नेपालमा फलाम पाइने मुख्य स्थानहरू कुन कुन हुन् ? फलामको 2 ओटा उपयोगिता भन ।

- तामाको प्रमुख धाउ कुन हो ? नेपालमा तामा पाइने दुईओटा प्रमुख ठाउँको नाम लेख ।
- नेपालमा चुनढुङ्गाको खानी रहेका 4 ओटा ठाउँहरूको नाम लेखी चुनढुङ्गाका 2 ओटा उपयोगिता लेख ।
- नेपालमा पाइने 6 ओटा प्रमुख खनिज पदार्थहरूको सूची तयार पार ।

(घ) परियोजना कार्य

नेपालमा पाइने मुख्य खनिजहरू र पाइने प्रमुख स्थानहरू तथा तिनका उपयोगिताहरू लेखी एउटा चार्ट तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 4 माटाको परिचय र माटो बन्ने प्रक्रिया

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- माटाको परिचय दिन
- माटाको महत्त्व बताउन
- माटो बन्ने प्रक्रियाहरू वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 माटाको परिचय र महत्त्व

- विद्यार्थीहरूलाई कम्तिमा दुई ठाउँको (फरक फरक ठाउँ र बनोट भएको) माटो प्रदर्शन गर्नुहोस् र यसको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- माटाको महत्त्व सम्बन्धमा प्रत्येक विद्यार्थीलाई थाहा पाए जति बुँदागत रूपमा लेख्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक विद्यार्थीलाई आफूले लेखेको माटाको महत्त्व नदोहोरिने गरी भन्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- अन्तमा विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका बुँदाहरूलाई समेट्दै माटाको महत्त्व सम्बन्धमा जीवजन्तु तथा वनस्पतिको आश्रयस्थल, वनस्पतिले खाना बनाउने, ससाना किराहरूको जीवनचक्र पूरा गर्ने आदि पक्षलाई समेटी प्रष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 माटो बन्ने प्रक्रिया

- माटो बन्ने प्रक्रियासँग सम्बन्धित भिडियो वा एनिमेसन वा चित्र प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाई मुख्य मुख्य बुँदाहरू लेख्न लगाउनुहोस् ।

- अवलोकन पश्चात् माटो कसरी कसरी बन्ने रहेछ ? पालैपालो विद्यार्थीलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका बुँदाहरूलाई समेट्दै आवश्यक थप पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- माटो भनेको के हो ?
- माटो किन महत्त्वपूर्ण छ ?
- माटो बन्ने कुनै 2 ओटा प्रक्रियाहरूको वर्णन गर ।

(घ) परियोजना कार्य

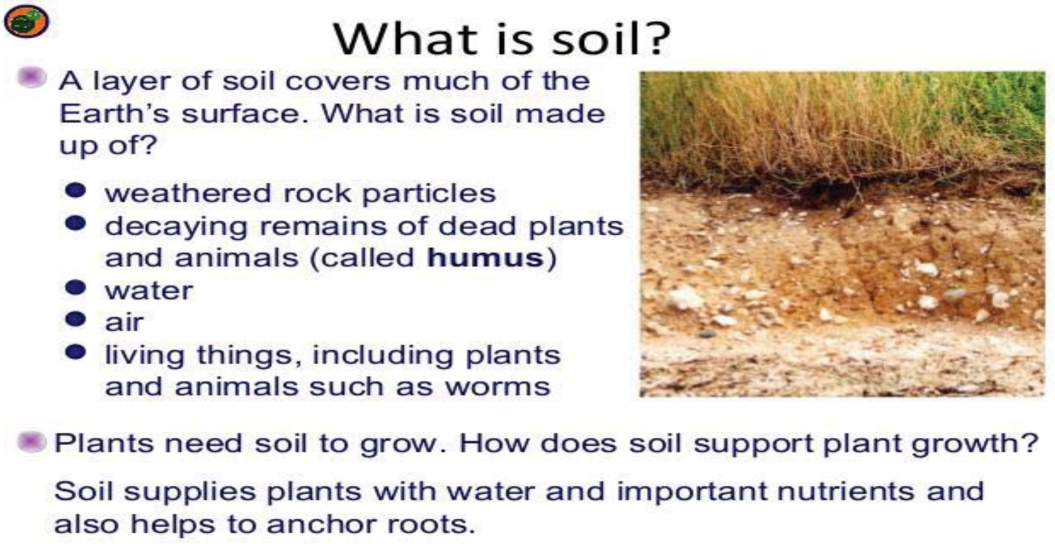
विद्यार्थीको आफ्नो विद्यालय वा बसोबास स्थानको वरिपरिको क्षेत्रमा कुन कुन प्रक्रियाले माटो निर्माण भएरहेको छ ? अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र छोटो प्रतिवेदन तयार गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

माटो

पृथ्वीको सतहलाई ढाकेको बाहिरी पातलो तहमा माटो रहेको हुन्छ । यो चट्टानको क्षयीकरण भएर बन्छ । यसमा खनिजका कणहरू, जैविक वस्तुहरू, हावा, पानी, जीवित वस्तु आदि रहेका हुन्छन् ।

पृथ्वीको सतहमा रहेका चट्टानहरू हावा, पानी, नदी, हिमनदी आदिका कारण टुक्रिन्छन् र एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा जम्मा हुन्छन् ।



दिन : 5 माटाको बनावट र माटाको प्रोफाइल

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- माटाको बनावटको वर्णन गर्न
- आफ्नो वरपर रहेको माटाको प्रोफाइल देखाउन र यसको चित्र बनाउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 माटाको बनावट

विद्यार्थीहरूलाई माटाको सङ्कलित नमुनाहरू प्रदर्शन गर्दै माटो कसरी बनेको हुन्छ ? यसको बनोट कस्तो हुन्छ ? भन्ने जस्ता प्रश्नहरू सोध्नुहोस् । उनीहरूबाट प्राप्त उत्तरलाई समेट्दै माटाको बनावटलाई प्रष्ट पार्नुहोस् । साथै माटाको किसिमअनुसार माटामा पाइने तत्वहरू फरक फरक हुने कुरा पनि बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 माटाको बनावट सम्बन्धी प्रयोगात्मक कार्य

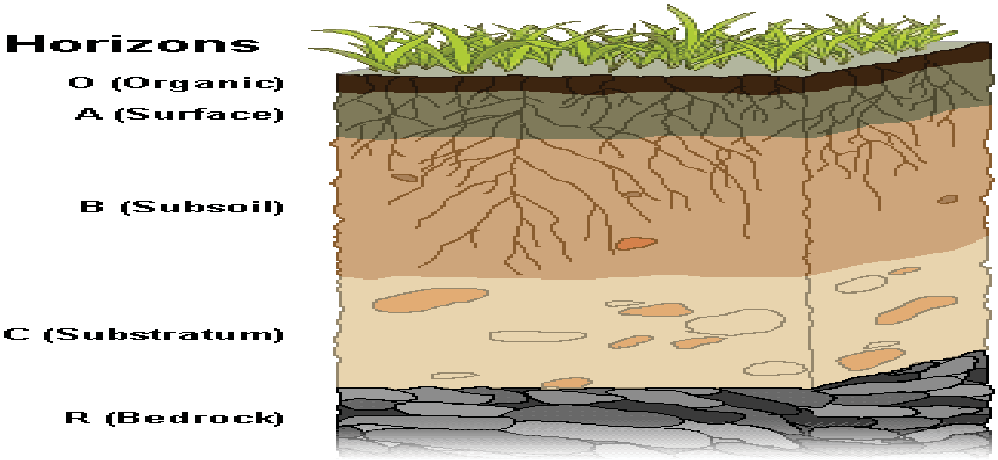
पाठ्यपुस्तकको पृ.सङ्ख्या 175 को क्रियाकलाप 1 प्रयोग गराउनुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाई चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 माटाको प्रोफाइल

विद्यार्थीहरूलाई किताबको चित्र नं. 19.2 अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् वा विद्यालय वरपरको कुनै ठाउँको माटाको प्रोफाइल देखाइएको चार्टपेपर प्रदर्शन गर्दै माटाको प्रोफाइलको परिचय दिई स्पष्टसँग व्याख्या गरिदिनुहोस् र यो ठाउँअनुसार फरक फरक हुन सक्ने कुरा प्रष्ट पार्नुहोस् ।

चार्टपेपरको नमुना

माटाको प्रोफाइल



(ग) मूल्याङ्कन

- माटो कुन कुन वस्तुहरू मिली बनेको हुन्छ ?

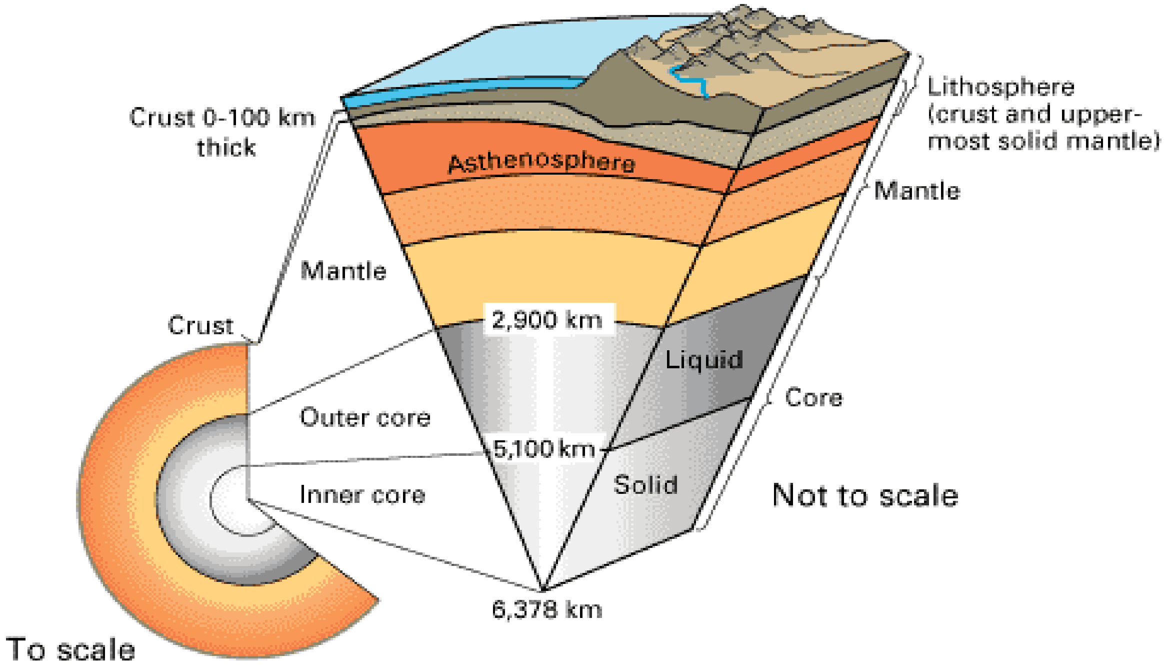
- माटाको प्रोफाइल भनेको के हो ? सामान्यतया माटाको प्रोफाइल कस्तो हुन्छ, भन ।
- साधारणतया माटाको बनावट कस्तो हुन्छ ? वर्णन गर ।

(घ) परियोजना कार्य

- विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो घर वा विद्यालय नजिक इनार वा अन्य त्यस्तै गहिरो खाडल खनेको ठाउँमा गई निस्केको माटो र अन्य पदार्थ अवलोकन गर्न भन्नुहोस् । यही अवलोकनको आधारमा उक्त स्थानमा पाइने माटाको प्रोफाइल चित्र तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यालयले आयोजना गर्ने शैक्षिक भ्रमण कार्यक्रमअन्तर्गत विद्यार्थीलाई विद्यालयबाट नजिकै रहेको कुनै स्थानमा घुम्न लैजानुहोस् । भ्रमणको क्रममा सो स्थानबाट माटाको नमुना सङ्कलन गरी विद्यालयमा ल्याउनुहोस् र उक्त स्थानको माटाको बनावट अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । साथै विद्यालय क्षेत्र र उक्त भ्रमण क्षेत्रको माटाको बनावटको तुलना गर्न लगाई तुलनात्मक प्रतिवेदन लेख्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

पृथ्वीको बनावट



प्राविधिक शब्दावली : loam : A soil with a mixture of clay, silt, **sand** and **humus** is often referred to as a loam. It contains the **nutrients** necessary for plants, holds sufficient water to make them available to the plant roots, with air pockets between the particles to allow good drainage, and it holds together well.

दिन : 6 भूक्षय र निक्षेपण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- भूक्षय र निक्षेपणको परिचय दिन
- भूक्षय र निक्षेपण साथ साथै भइरहने प्रक्रिया हुन् भनी उदाहरणसहित व्याख्या गर्न
- भूक्षय र निक्षेपण गराउने कारक तत्त्वहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 भूक्षय र निक्षेपणको अवधारणा

विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्नहरू सोधी छलफल गराउनुहोस् ।

- के तिमीहरूले बाढी आएको र पहिरो गएको देखेका छौ ? त्यहाँ के के भइरहेको हुन्छ ?
- वर्षाको समयमा खोला, नदी किनारमा माटो बगाएको, जमिन भत्केको देखेका छौ, किन त्यसको भएको होला ?
- हावाहुरीले एक ठाउँको माटो, बालुवा उडाएर अर्को ठाउँमा पुर्‍याएको पनि देखेका छौ ?

विद्यार्थीहरूबाट आफ्ना अनुभवसहित माथिका प्रश्नहरूलाई समेत समेटी उत्तर दिन लगाई छलफलबाट भूक्षय र निक्षेपण एक आपसमा सम्बन्धित भएको कुरा बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 भूक्षय र निक्षेपनका कारक तत्त्वहरू

भूक्षय र निक्षेपण जस्ता क्रियाहरू देखाइएको चार्टहरू वा भिडियो वा एनिमेसन प्रदर्शन गर्दै भूक्षय र निक्षेपणको कारक तत्त्वहरू पहिचान गर्न लगाउनुहोस् र हावा, पानी, वर्षा, नदी, समुद्र आदि आदि कारक तत्त्वहरू हुन् भनी प्रष्ट गरिदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- भूक्षय र निक्षेपण भनेको के के हुन ?
- भूक्षय र निक्षेपणका कारक तत्त्वहरूको नाम भन ।
- भूक्षय र निक्षेपण सँगसँगै भइरहने प्राकृतिक प्रक्रिया हुन् । यो भनाइलाई उदाहरणसहित पुष्टि गर ।

(घ) परियोजना कार्य

- विद्यार्थीहरूलाई विद्यालय क्षेत्र नजिकको पहाड वा नदी किनारमा घुमाउन लैजानुहोस् । यसरी घुम्न जाँदा उक्त स्थानमा कसरी भूक्षय भइरहेको छ अध्ययन गरी प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

भूक्षय : हावा, पानी, हिउँ, गुरुत्व आदिका कारण जमिन वा माटो वा चट्टान एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा जाने वा टुक्रिने क्रिया

निक्षेपण : भूक्षय वा क्षयीकरण भई आएका माटो तथा चट्टानका टुक्राहरू कुनै स्थानमा जम्मा हुने क्रिया । बतास लागेर, हिमनदी जम्दा, खोला वा नदी समथर स्थलमा बिस्तारै बग्दा निक्षेपण हुन्छ ।

दिन : 7 माटाको संरक्षण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- माटाको क्षय भइरहनुका कारणहरू पहिचान गर्न
- माटाको संरक्षण गर्ने उपायहरू बताउन

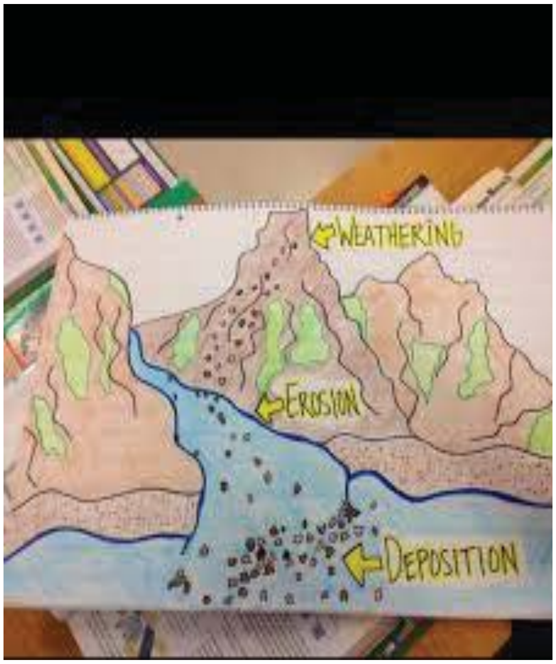
(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1: माटाको क्षय

विद्यार्थीहरूलाई हाम्रो जस्तो पहाडी धरातल भएको देशमा बर्सेनि कसरी माटो क्षय भइरहेको छ ? भनी समूहमा छलफल गराउनुहोस् र निष्कष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 : माटाको संरक्षण

- माटाको क्षय भइरहेको र माटाको संरक्षण गर्ने उपायहरूका बारेमा छलफल गराउनुहोस् र क्षय भइरहेको र माटाको संरक्षण गर्ने उपायहरू झल्काउने किसिमका पोस्टर अथवा चार्ट वा भिडियो वा एनिमेसन प्रदर्शन गर्दै माटाको क्षति हुने कारणहरू पहिचान गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।



द्रष्टव्य : माटाको संरक्षणसँग सम्बन्धित काम गर्ने विभिन्न सङ्घसंस्थाबाट प्राप्त पोस्टर तथा पम्प्लेटलाई कक्षामा प्रदर्शनको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- हाम्रो देशमा माटाको क्षय भइरहनुका कारणहरू के के हुन् ?
- माटाको संरक्षण गर्न अपनाउन सकिने कुनै 5 ओटा उपायहरू के के होलान् ?

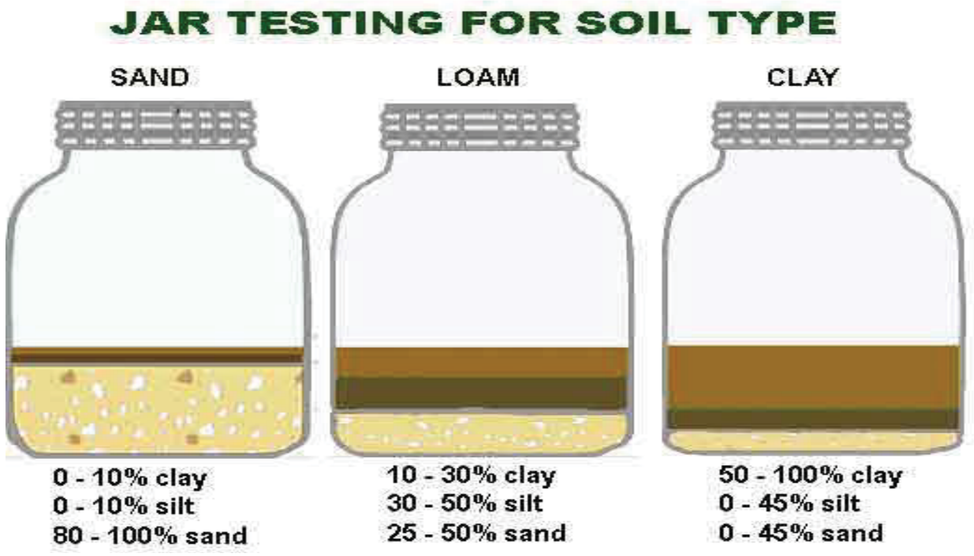
(घ) परियोजना कार्य

विद्यालयको क्षेत्र वरपर भएका पहाडी क्षेत्र अथवा नदी भएका क्षेत्रमा माटो संरक्षणको लागि के कस्ता प्रयासहरू भइरहेका छन् ? अवलोकन गरी अध्ययन प्रतिवेदन तयार पार्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Terrace Framing = कान्ला खेती प्रणाली, गरा खेती प्रणाली

(च) थप अध्ययन सामग्री



सन्दर्भ सामग्री

1. https://www.youtube.com/watch¿v=8a7p1NFn64s
2. http://geology.com/minerals/
3. http://www.dmgnepal.gov.np/resources/metallic-minerals

एकाइ 20 मौसम र हावापानी

अनुमानित घन्टी 6 (सैद्धान्तिक 5 र प्रयोगात्मक 1)

1. सिकाइ उपलब्धि

- हावापानीको परिभाषा दिई यसलाई असर पार्ने तत्त्वहरूको व्याख्या गर्न
- नेपालको हावापानी सम्बन्धी सामान्य जानकारी दिन
- मनसुन बन्ने प्रक्रिया, नेपालमा आउने मनसुन र मनसुनबाट हुने असरब व्याख्या गर्न

2. विषयवस्तु विभाजन र सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ र सामग्री
1	मौसम र हावापानी	उष्ण, समशीतोष्ण र शीत प्रदेशको उदाहरणसहितको चित्र वा चार्ट
2	हावापानीमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू	भौगोलिक चार्ट वा चित्र, ग्लोब
3	नेपालको हावापानी	हावापानीको सङ्केत भएको नेपालको नक्सा
4	मनसुन	महिना र मनसुनको घडी चित्र
5	मनसुनका असरहरू	मनसुनका असरको चार्ट
6	नेपालको हावापानी झल्किने चित्र वा नक्साको नमुना निर्माण	चित्र निर्माणको लागि : कार्डसिट पेपर, पेन्सिल, इरेजर, साइनपेन, मार्कर कोलाज निर्माणको लागि : प्लाइउड, पेन्सिल, र्माकर, साइनपेन, गेडागुडी, बालुवा, फेबिकोल

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1 मौसम र हावापानी

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- मौसम र हावापानीको परिचय दिन
- मौसम र हावापानी ठाउँअनुसार फरक हुन्छ भन्ने कुरासँग परिचित हुन
- मौसम र हावापानीबिचको भिन्नता छुट्याउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 मौसम र हावापानीको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई एक हप्तासम्मको मौसम सम्बन्धी आफूले अनुभव गरेका कुराहरू (घाम लागेको, पानी परेको, बादल लागेको, हुरी बतास चलेको, हिउ परेको, असिना परेको, कुहिरो लागेको आदि) बताउन लगाउनुहोस् ।
- कक्षामा भएका विद्यार्थीहरूलाई हिमाल, पहाड र तराईका विभिन्न ठाउँको हावापानी कस्तो कस्तो हुन्छ भन्ने प्रश्न गर्दै छलफल सुरु गर्नुहोस् । उदाहरणका लागि नाम्चेबजार, तानसेन, धनगढी आदि वा आफ्नो परिवेशअनुसारका यस्तै ठाउँको नाम लिन सकिन्छ ।
- माथिका दुई क्रियाकलापहरूको आधारमा मौसम र हावापानीको परिभाषा दिन लगाउनुहोस् । विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूको आधारमा मौसम र हावापानीको परिभाषा दिनुहोस् । (निश्चित क्षेत्रको निश्चत समयावधिको वायुमण्डलीय अवस्था मौसम हो भने वायुमण्डलीय अवस्थाको वार्षिक औसत रूप नै हावापानी हो ।)

क्रियाकलाप 2 मौसम र हावापानीबिचको भिन्नता

- तराई, पहाड र हिमालको हावापानी तथा उक्त ठाउँहरूमा हुने छिन छिनमा हुने परिवर्तनको आधार जस्ता पक्षको आधारमा मौसम र हावापानीबिचमा हुने फरकलाई समूहगत रूपमा छलफल गर्न लगाई भिन्नता चार्ट तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- मौसम र हावापानी सम्बन्धी चित्र वा एनिमेसन वा भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- आआफ्नो समूहले मौसम र हावापानी सम्बन्धी भिन्नताको चार्टमा थप फरकका बुँदाहरू भए थप गर्न लगाउनुहोस् र समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- मौसम र हावापानीबिचको भिन्नता लेखिएको चार्ट प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूले समूहगत रूपमा तयार गरेको भिन्नताको चार्ट तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।
- उष्ण, समशीतोष्ण र शीत हावापानी भएका विभिन्न प्रदेशको उदाहरणसहित विश्वको मानचित्र वा चार्ट देखाउँदै विभिन्न स्थानको मौसम र हावापानीका बारेमा प्रष्ट पार्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- मौसम भनेको के हो ? हावापानी भनेको के हो ?
- कुनै ठाउँमा जाडो र कुनै ठाउँमा गर्मी हुनुको कारण के हो ?
- हावापानीले के केलाई प्रत्यक्ष प्रभाव पार्दछ ?

(घ) परियोजना कार्य

मौसम र हावापानीको बारेमा अध्ययन तथा आफ्नो अनुभव एवम् परिवारका सदस्यको समेत अनुभव सङ्कलन गरी अध्ययन प्रतिवेदन तयार पार्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Moist : wet, damp, dank, humid mean covered or more or less soaked with liquid.

Tropical Climate : Much of the equatorial belt within the tropical climate zone experiences hot and humid weather. There is abundant rainfall due to the active vertical uplift or convection of air that takes place there, and during certain periods, thunderstorms can occur every day.

Temperate : relating to or denoting a region or climate characterized by mild temperatures.

दिन 2 हावापानीमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू (Factors Effecting Climate)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- हावापानीमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरूको वर्णन गर्न ।

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 हावापानीमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरूको पहिचान

- शैक्षणिक पाटीमा भूमध्ये रेखादेखिको दूरता, उचाइ, ढाल, समुद्री दूरता, समुद्री धार, वन जंगल, नदीनाला, स्थानीय वायु, मानवीय क्रियाकलाप आदि लेख्नुहोस् ।
- माथि लेखिएका कुराहरू कुन विषयसँग सम्बन्धित होलान् सोच्न लगाउनुहोस् र भन्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूको प्रतिबिम्बनपछि माथि उल्लिखित पक्षहरू हावापानीमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरू हुन् भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 हावपानीमा प्रभाव पार्ने तत्त्वहरूमा छलफल

- विद्यार्थीहरूलाई तिन समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 20.1, 20.2, 20.3 वा यस्तै संकलित चार्टलाई समूहगत रूपमा वितरण गर्नुहोस् ।
- वितरण गरिएका चित्र हावापानीमा प्रभाव पार्ने कुन कुन तत्त्वसँग सम्बन्धित होलान् ? पहिचान गर्न लगाई वर्णन गर्न लगाउनुहोस् ।
- यस कार्यमा आवश्यक पृष्ठपोषण समेत प्रदान गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- भूमध्ये रेखाबाट जति उत्तर वा दक्षिणतिर लाग्यो उति जाडो हुनुको कारण के हो ?
- जमिनको उचाइ र ढालले कसरी हावापानी परिवर्तन हुन्छ ?

(घ) प्राविधिक शब्दावली

Altitude : altitude is a distance measurement, usually in the vertical or "up" direction, between a reference datum and a point or object.

Lattitude : A measure of relative position north or south on the Earth's surface, measured in degrees from the equator, which has a latitude of 0°, with the poles having a latitude of 90° north and south.

Slope : Slope, slant mean to incline away from a relatively straight surface or line used as a reference.

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

The climate of any particular place is influenced by a host of **interacting** factors. These include **latitude**,**elevation**, nearby water, **ocean currents**, **topography**,**vegetation**, and **prevailing winds**. The global climate system and any changes that occur within it also influence local climate.

Parts of South Asia are humid and tropical wet due to its high **elevation**. **Elevation** has effects on temperatures such as regions with higher **elevations** are colder. South Asia has a humid **climate** due to its higher **elevation**. The evidence shows that the **climate** is affected by the **elevation**.

Latitude or distance from the equator. **Temperatures** drop the further an area is from the equator due to the curvature of the earth. In areas closer to the poles, sunlight has a larger area of atmosphere to pass through and the sun is at a lower angle in the sky.

Earth's Tilt is the Reason for the Seasons. During the year, the seasons change depending on the amount of sunlight reaching the **Earth** as it revolves around the Sun. The seasons are caused as the **Earth**, **tilted** on its axis, travels in a loop around the Sun each year.

Prevailing winds affect the **climate** of an area. The direction of local **winds** is determined by the daily temperature variations. When the air over the land is warmer than the air over a body, the **wind** blows from the water to the land and is called a sea breeze.

The **climatic factors** include rainfall and water, light, temperature, relative humidity, air, and wind. They are abiotic components, including topography and soil, of the environmental **factors** that **influence** plant growth and development. Mountains, valleys and local **topography affect** the movement of air, precipitation and temperature. This results in areas that are wetter, drier or warmer than surrounding flatlands.

दिन 3 नेपालको हावापानी

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- नेपालका विभिन्न क्षेत्रको हावापानीसँग परिचित हुन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 नेपालमा पाइने हावापानी पहिचान

- कक्षामा “नेपालमा कस्तो कस्तो हावापानी पाइन्छ ?” भनी शैक्षणिक पाटीमा लेख्नुहोस् । विद्यार्थीलाई हिमाल, पहाड र तराई लेखिएका मेटाकार्ड वितरण गर्नुहोस् र समूह विभाजन गर्नुहोस् । मेटाकार्डमा लेखिएका स्थानमा पाइने हावापानीका बारेमा विद्यार्थीहरूलाई आफूले जानेको कुरा लेख्न भन्नुहोस् र समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

- अथवा हरेक विद्यार्थीबाट मेटाकार्डमा लेख्न लगाई फिर्ता लिँदै सबैले देख्ने गरी शैक्षणिक पाटीमा तिन समूह बनाई टाँस्नुहोस् र छलफल गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 नेपालमा पाइने हावापानीको चित्रद्धवारा छलफल

- आफूले तयार पारेको चित्र वा चित्र नं. 20.4 जस्तै नक्सा वा नेपालमो हावापानी झल्किने श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाई मुख्य मुख्य बुँदाहरू टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

- बुँदाहरू टिपोट गर्दा उष्ण प्रदेश, उचाइ, तापक्रम, उर्वराशक्ति, पतझड, कोणधारी वनस्पति, टुन्डा वनस्पति, मनसुन आदिलाई ध्यान दिन भन्नुहोस् ।

- चित्र वा भिडियो वा एनिमेसन जस्ता सामग्रीको माध्यमबाट नेपालको हावापानी सम्बन्धमा निचोड प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ग) **मूल्याङ्कन**

- उष्ण हावापानी कति उचाइमा पाइन्छ ?
- नेपालको पूर्वीय क्षेत्रमा भन्दा पश्चिमी क्षेत्रमा बढी गर्मी हुनुको कारण के हो ?
- नेपालमा कोणधारी वनस्पति कहाँ पाइन्छ ?

(घ) **परियोजना कार्य**

नेपालको हावापानीको बारेमा विभिन्न स्रोतहरूको अध्ययन तथा आफ्नो अवलोकनको आधारमा अध्ययन प्रतिवेदन तयार पार्न लगाइ कक्षामा केही विद्यार्थीको प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) **प्राविधिक शब्दावली**

Monsoon : the seasonal wind of the Indian Ocean and southern Asia, blowing from the southwest in summer and from the northeast in winter.

दिन 4 मनसुन

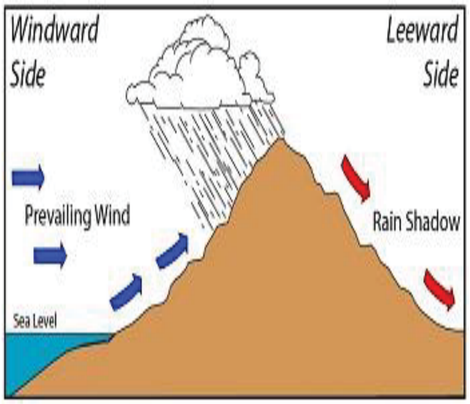
(क) **विशिष्ट उद्देश्य**

- मनसनको परिचय दिन
- नेपालको हुने मनसुनको व्याख्या गर्न

(ख) **सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप**

क्रियाकलाप 1 मनसुनको परिचय

विद्यार्थीलाई तल दिइएको जस्तै चित्र देखाई निम्न प्रश्न सोध्नुहोस् ।



- चित्रमा के देखाइएको छ ?
- चित्रमा घटेको घटना के हो ?
- मनसुन भनेको के हो ?

विद्यार्थीबाट प्राप्त प्रतिक्रियालाई समेट्दै मनसुनको कारणले पानी परेको, मनसुन भनेको आवधिक वायु हो भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 नेपालमा हुने मनसुन र वर्षा

निम्न प्रश्नहरू सोधी नेपालमा हुने मनसुन र वर्षा सम्बन्धमा विद्यार्थीहरूबाट प्रतिक्रियाहरू लिनुहोस् ।

- नेपालमा कुन समयसम्म मनसुनी वायुले पानी पार्छ ?
- नेपालको मध्य मनसनु कुन कुन महिनामा पर्छ ?
- हिउँदमा वायु जमिनबाट कतातिर जान्छ ? हिउँदे मनसुन भनेको के हो ?
- गर्मीको समयमा समुद्रमा चाप कम हुन्छ कि बढी, किन ?
- ग्रीष्मकालीन मनसुन भनेको के हो ?
- मनसुनको प्रमुख विशेषता के हो ?
- नेपालमा कुन स्थानबाट मनसुन वायु आउँछ ?
- नेपालमा सबै भन्दा बढी र सबै भन्दा कम पानी कुन ठाउँमा पर्छ, किन ?

नेपालको मनसुन सम्बन्धमा इन्टरनेटबाट डाउनलोड गरिएको सामग्री वा चित्रको अवलोकन गराउनुहोस् र माथि उल्लिखित प्रश्नहरूको उत्तरको तालिका चार्ट बनाउन लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- मनसुन भनेको के हो ?
- नेपालमा मनसुन कहाँबाट आउँछ ?
- पोखरामा बढी र मनाङमा कम वर्षा हुनुको कारण के हो ?
- आवधिक वायु भनेको के हो ?

(घ) परियोजना कार्य

मनसुन तथा मनसुनी वायुले नेपालमा पारेको वा पार्ने गरेको प्रभावका सन्दर्भमा विभिन्न स्रोतहरूको अध्ययन गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Rain shadow: a dry area on the leeward side of a mountainous area (away from the wind). The mountains block the passage of rain-producing

weather systems and cast a "shadow" of dryness behind them.

A gabion is a cage, cylinder, or box filled with rocks, concrete, or sometimes sand and soil for protection of flood. A gabion wall is a retaining wall made of stacked stone-filled gabions tied together with wire.

landslide: A landslide, also known as a landslip, is a form of mass wasting that includes a wide range of ground movements, such as rockfalls, deep failure of slopes, and shallow debris flows. Landslides can occur underwater, called a submarine landslide, coastal and onshore environments.

(च) थप अध्ययन सामग्री

Extreme weather includes unexpectable, unusual, unpredictable severe or unseasonal weather; weather at the **extremes** of the historical distribution—the range that has been seen in the past. Often, **extreme** events are based on a location's recorded weather history and **defined** as lying in the most unusual ten percent.

The word "**tundra**" usually refers only to the areas where the subsoil is permafrost, or permanently frozen soil. (It may also refer to the treeless plain in general, so that northern Sápmi would be included.) Permafrost **tundra** includes vast areas of northern Russia and Canada. They cover about **20 percent** of Earth's surface. They are some of the coldest places on Earth. The tundra is an area of treeless, level or rolling ground found in cold regions. It accounts for roughly **10 percent** of Earth's surface.

Temperate **deciduous forests** or temperate broad-leaf **forests** are dominated by trees that lose their leaves each year. They are found in areas with warm, moist summers and mild winters. The three major areas of this **forest** type occur in the Northern Hemisphere: eastern North America, East Asia, and Europe.

दिन 5 मनसुनका असरहरू (Effects of Monsoon)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- मनसुनका असरहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 मनसुनका असरहरूको पहिचान

विद्यार्थीहरूको 5- 6 ओटा समूह निर्माण गर्नुहोस् । समूहगत रूपमा मनसुनका एक सकारात्मक एक नकारात्मक असर लेख्न लगाई सो असर झल्किने चित्र पनि कोर्न लगाउनुहोस् । यी चित्रलाई कक्षामा पालैपालो प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । अन्य समूहलाई मूल्याङ्कन गर्न र पृष्ठपोषण दिन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 मनसुनका असरहरूको अवलोकन

मनसुनका सराकात्मक असरहरू (सिँचाइ, कृषि उत्पादकत्व वृद्दि, खानेपानीको आपूर्ति, विद्युत् उत्पादन, शितलता) र नकारात्मक असरहरू (बाढी पहिरो जाने, भूक्षय, डुबान) तथा असर न्यूनीकरण गर्ने उपायहरू (तटवन्ध निर्माण, वृक्षरोपन, वन जङ्गलको संरक्षण) सँग सम्बन्धित चित्र वा एनिमेसन वा भिडियो प्रदर्शन गरी अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र त्यसको आधारमा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- मनसुनका सकारात्मक र नकारात्मक असरहरू के के हुन् ?
- मनसुनका नकारात्मक असरलाई न्यून गर्न के गर्नुपर्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

हावापानीको विविधतासँगै वनस्पतिमा पनि प्रभाव पर्दछ । विद्यार्थीको आफ्नो वासस्थानको हावापानीको अवस्था र त्यसले वनस्पतिमा पारेको प्रभाव अध्ययन गर्न लगाई रिपोर्ट कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Tropical - of being or characteristic of a region or climate that is frost-free with temperature high enough to support year-round plant growth given sufficient moisture.

Temperate- having temperature that are not too hot or too cold

Tundra- a large area of flat land in northern part of the world where there are no trees and the ground is always frozen.

(च) थप अध्ययन सामग्री

Some Positive and Negative Effects of Monsoons

Positive effects	Negative effects
The rain at monsoon brings much-needed relief to farmers. It can have real implications for food production.	Economy suffers when the summer monsoon comes late or is weak. People become sick.

Industry relies on the summer monsoon for it's rain.	Heavy summer monsoons can cause great damage. It destroys crops. Animals die. Surroundings get dangerous and harmful
It reduces green house gases.	When it’s late or weak, it leads to drought.
It can lessen the affects of pollution.	When it’s too strong, it can trigger floods. mobility becomes weak.

(छ) सन्दर्भ सामग्री

www.mnsd.net.docs.Gread8 science

httpa//www.ucar.edu>learn

www.climateandweather.net

www.nepalink.com.nepal.climate.weather

एकाइ : 21 **पृथ्वी र अन्तरिक्ष**

अनुमानित घन्टी : 7 (5 सैद्धान्तिक+ 2 प्रयोगात्मक)

1. सिकाइ उपलब्धि

- पृथ्वीको उत्पत्तिबारे केही परिकल्पनाहरूको व्याख्या गर्न
- विभिन्न ऋतुमा सूर्य र पृथ्वीको स्थिति परिवर्तनको व्याख्या गर्न
- चन्द्रमा र पृथ्वीको स्थितिका आधारमा चन्द्रकलाको विभिन्न स्थितिको वर्णन गर्न

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	पृथ्वीको सृष्टि वा उत्पत्तिबारे परिकल्पना	इन्टरनेटबाट डाउनलोड गरी निकालिएका विषयवस्तु सम्बन्धित चित्रहरू तथा चार्ट
2	पृथ्वीमा जीवहरू उत्पत्ति हुनाका कारणहरू	पृथ्वीको इतिहास सम्बन्धी श्रव्यदृश्य सामग्री
3	पृथ्वी र सूर्यको स्थिति परिवर्तन ऋतु परिवर्तन	ग्लोब, बल
4	ऋतु परिवर्तन	ऋतु परिवर्तनको चार्ट, ग्लोब
5	ऋतु परिवर्तन : प्रयोगात्मक	
6	चन्द्रमाको कला	चन्द्रमाको कला चार्ट, चन्द्रमाको कला सम्बन्धी भिडियो वा एनिमेसन
7	चन्द्रमाको कला : प्रयोगात्मक	

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप, मूल्याङ्कन

दिन : 1 पृथ्वीको उत्पत्तिबारे परिकल्पना

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पृथ्वीको उत्पतिबारे गरिएका परिकल्पनाहरू व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : पृथ्वीको उत्पत्ति सम्बन्धी परिकल्पनाहरूको पहिचान

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई पृथ्वीको उत्पत्ति सम्बन्धमा रहेका जिज्ञासाहरू प्रश्नको रूपमा सोध्नुहोस् र उनीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् ।

(क) पृथ्वीको सृष्टि कहिले र कसरी भयो होला ?

(ख) पृथ्वीको सतहमा भएको सुन्दर पहाड, पर्वत, नदीनाला, ताल, समुद्र, मैदान कसरी बने होलान ?

(ग) सूर्य, चन्द्रमा, ग्रह, ताराहरू कसरी बने होलान् ?

- छलफलपछि पृथ्वीको उत्पतिबारे हालसम्म सर्वमान्य सिद्धान्त प्रतिपादन नभइसकेको यथार्थ बताउँदै विभिन्न वैज्ञानिकहरू आआफ्नो किसिमले पृथ्वीको उत्पत्ति सम्बन्धी परिकल्पनाहरू प्रस्तुत गरेको कुरा बताइदिनुहोस् ।
- ती परिकल्पनाहरू के के होलान् सोच्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र विद्यार्थीहरूले भनेको परिकल्पनाहरू शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र कुनै छुटेको भए बताइदिनुहोस् । (जर्ज बफनको परिकल्पना, निहारिका परिकल्पना, ज्वार सम्बन्धी परिकल्पना र आकाशगङ्गाबाट सौर्यमण्डल बनेको परिकल्पना)

क्रियाकलाप 2 : पृथ्वीको उत्पत्ति सम्बन्धी विभिन्न सामग्रीहरूको प्रदर्शन

- माथि उल्लिखित पृथ्वीको परिकल्पनाहरू सम्बन्धी इन्टरनेटबाट डाउनलोड गरिएको भिडियो वा एनिमेसन प्रदर्शन गर्नुहोस् । विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाई उक्त भिडियो वा एनिमेसनको चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।
- माथि उल्लिखित पृथ्वीको उत्पत्ति सम्बन्धी चार परिकल्पनाको चित्रात्मक रूप शैक्षणिक पाटीमा प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूले आफूले बनाएको चित्रात्मक प्रस्तुतलाई तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।
- शैक्षणिक पाटीमा टाँस गरिएको चित्रात्मक प्रस्तुतबाट प्रत्येक परिकल्पनाको वर्णन गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीलाई चित्रात्मक परिकल्पनाको वर्णन गर्दा अन्य विद्यार्थीहरूलाई समेत आवश्यक पृष्ठपोषण दिन लगाउनुहोस् र शिक्षकले समेत सुझाव दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- छोटकरीमा व्याख्या गर :

  (अ) सूर्य टुक्रिएर पृथ्वीलगायत ग्रहहरू बनेको परिकल्पना

  (आ) निहारिका परिकल्पना

  (इ) पृथ्वी उत्पत्तिको ज्वार सिद्धान्त

  (ई) आकाश गङ्गाबाट सौर्यमण्डल बनेको सिद्धान्त

- ज्वार सिद्धान्तका प्रतिपादक को को हुन् ?

- Planetesimial hypothesis का प्रतिपादक को हुन् र उनले यो सिद्धान्त कहिले प्रस्तुत गरेका थिए ?
- निहारिका परिकल्पनाको प्रतिपादक र सुधारक को को थिए ?

(घ) प्राविधिक शब्दावली

1.Planetesimial Hypothesis : The theory states that the planets were formed by the accumulation of extremely small bits of matter planetesimials that revolved around the sun.

2.Nebular Hypothesis : The nebular hypothesis is the most widely accepted model in the field of cosmogony to explain the formation and evolution of the Solar System. It suggests that the Solar System formed from nebulous material.

(ङ) परियोजना कार्य

निहारिका परिकल्पनाका सम्बन्धमा विद्यार्थीहरूलाई विभिन्न स्रोतहरूको अध्ययन गर्न लगाई प्रतिवेदन तयार पार्न लगाउनुहोस् र कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(च) थप अध्ययन सामग्री

The **Chamberlin**–Moulton **planetesimial hypothesis** was proposed in 1905 by geologist Thomas Chrowder **Chamberlin** and astronomer Forest Ray Moulton to describe the formation of the solar system. It was proposed as a replacement for the Laplacian version of the nebular **hypothesis** that had prevailed since the 19th century.

The **planetesimial theory** is a **theory** on how planets form. According to the **planetesimial** hypothesis, when a planetary system is forming, there is a protoplanetary disk with materials from the nebulae from which the system came. This material is gradually pulled together by gravity to form small chunks.

Tidal theory: theory of the origin of the solar system, involving the approach near the Sun of another star. This set up tidal forces, and the instability of the Sun resulted in part of its mass being torn off to form the planets. The theory was proposed by Sir**James H. Jeans** (1877–1946) and Sir **Harold Jeffreys**.

Schematic representation of the Jeans-Jeffreys **tidal hypothesis**.

(a) A **tidal** bulge is induced.

(b) A filament of material is drawn out in which condensations form.

(c) The produced protoplanets orbit the Sun with high eccentricities.

दिन : 2 पृथ्वीमा जीव उत्पत्ति हुनाका कारणहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पृथ्वीमा जीव उत्पत्ति हुनाका कारणहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : जीवहरू उत्पत्ति हुनाको लागि आवश्यक पर्ने अवस्थाहरूको पहिचान

- जनावर तथा वनस्पति बाँच्नको लागि आवश्यक पर्ने पक्षहरूको सम्बन्धमा प्रत्येक विद्यार्थीलाई आआफ्नो कपीमा बुँदाहरू लेख्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले लेखेका कुराहरूलाई नदोहोरिने गरी भन्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा टिपोट गर्दै जानुहोस् र अन्तमा विद्यार्थीहरूले भनेका कुराहरूलाई समेट्दै पानी, अक्सिजन, कार्बनडाइक्साइड, जमिन, नाइटोजन, तापक्रम आदिको आधारमा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 पृथ्वीमा जीवहरूको उत्पत्तिका कारणहरू

- माथि उल्लिखित क्रियाकलाप एकको आधारमा विद्यार्थीहरूलाई पृथ्वीमा जीवहरूको उत्पत्ति हुनाका कारणहरू के के होलान् ? भनी छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- छलफलबाट आएका कुराहरूलाई समेट्दै पृथ्वीमा जीवहरूको उत्पत्ति हुनाका कारणहरूमा जीवहरूलाई आवश्यक पर्ने हावा र तापक्रम उपयुक्त हुनु तथा पर्याप्त पानीको उपलब्धता हुन् भन्ने कुरा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- मनिस जीवित रहन के के कुराहरूको आवश्यकता पर्छ ?
- वनस्पति जीवित रहन कुन कुन कुराहरूको आवश्यकता पर्छ ?
- पृथ्वीमा जीवहरू उत्पत्ति हुनाका मुख्य कारणहरू के के हुन् ?

दिन 3 पृथ्वी र सूर्यको स्थिति परिवर्तन

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पृथ्वीको अक्ष र कक्षको परिभाषा दिन
- पृथ्वीको अक्ष र कक्षको सतहबिचको कोणको नाप भन्न
- पृथ्वीको अक्ष र कक्ष धरातलमा 66.5° को कोण पारी ढल्केको कारणले पृथ्वीमा परेका प्रभावहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 ग्लोबको अवलोकन

- कक्षामा ग्लोबको प्रदर्शन गर्दै पृथ्वीले सूर्यलाई कसरी परिक्रमा गरिरहेको हुन्छ ? भनी विद्यार्थीहरूलाई प्रश्न गर्नुहोस् । उनीहरूका उत्तरहरूमा छलफल गराउदै ग्लोबद्वारा प्रष्ट पार्नुहोस् ।
- पृथ्वीको अक्ष र कक्षको चित्र/चार्ट देखाउदै यिनीहरूको परिभाषा भन्न लगाउनुहोस् र यस कार्यमा सहजीकरण गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 : पृथ्वीको ढल्काइ र यसको प्रभाव

- पृथ्वीको कक्ष धरातलमा पृथ्वीको अक्ष लम्ब रूपमा नरही 66.5° को कोणमा ढल्किएको कुरा भनिदिनुहोस् र यसका कारणले गर्दा पृथ्वीमा परेको प्रभावहरूबारे विद्यार्थीहरूलाई छलफल गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूका अनुभवहरूलाई समेट्दै 66.5° को कोण पारी ढल्केको कारणले पृथ्वीमा परेको प्रभाव सम्बन्धी दिन र रात बराबर नहुने, ऋतु परिवर्तन हुने, सूर्यको किरण एकै ठाउँमा लम्बरूपले नपर्ने, सूर्यको मध्याह्न बेलाको उचाइ दिनदिनै घटबढ भइरहने कुराहरूको आधारमा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- परिभाषा भन
  (अ) पृथ्वीको अक्ष (आ) पृथ्वीको कक्ष
- पृथ्वीको अक्षले पृथ्वीको कक्ष धरातलसँग कति डिग्रीको कोण बनाएर ढल्केको छ ?
- पृथ्वीको अक्षले कक्षसँग 66.5° डिग्रीको कोण बनाएर ढल्केका कारणले पृथ्वीमा परेको असरहरू के के हुन् ?

(घ) परियोजना कार्य

ग्लोब तथा चित्र वा अन्य सामग्री अध्ययन अवलोकन गरी पृथ्वीको ढल्काइ र यसले पारेको प्रभाव बारेमा अध्ययन गरि प्रतिवेदन तयार पार्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

Nepal's climate varies with its topography. It ranges from tropical to arctic depending upon the altitude. The Terai region, which lies in the tropical southern part of the country, for instance, has a hot, humid climate. The mid-land regions are pleasant almost all year around, although winter morning and nights are cool. The northern mountain region, around an altitude above 3,353 meters has an alpine climate with a considerably lower temperature and thin air in winter as can be expected.

दिन : 4 ऋतु परिवर्तन

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- ऋतु परिवर्तनको कारण बताउन
- एक बर्षमा हुने ऋतुका प्रकारहरू बताउन
- विभिन्न ऋतुमा सूर्य र पृथ्वीको स्थिति परिवर्तनको व्याख्या गर्न
- पृथ्वीमा वर्षको सबैभन्दा लामो दिन लामो रात तथा दिन र रात बराबर हुने समय बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1: पृथ्वीमा हुने ऋतु परिवर्तन

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई निम्नानुसार प्रश्नहरू सोध्दै ऋतु परिवर्तनबारे छलफल गराउनुहोस् :

(अ) ऋतु भनेको के हो ?

(आ) पृथ्वीमा ऋतु परिवर्तन भइरहन्छ ,किन ?

(इ) एक वर्षमा कतिओटा ऋतुहरू हुन्छन् र ती कुन कुन हुन् ?

- छलफलपछि पृथ्वीले सूर्यलाई दीर्घवृत्ताकार कक्षमा घुम्दा कहिले सूर्य नजिक र कहिले टाढा पर्न गई विभिन्न भागमा तातिने र चिसिने भएकाले ऋतु परिवर्तन भइरहन्छ भनी विद्यार्थीहरूलाई प्रष्ट परिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 : ऋतुको प्रकार

- एक वर्षलाई **4** ओटा ऋतुमा विभाजन गरिएको कुरा जानकारी गराउँदै **4** ओटै ऋतुहरूको नाम भन्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा लेख्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 : सूर्य र पृथ्वीको स्थिति

- पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 21.2 वा सो जस्तै चित्र बनाइएको चार्टको प्रदर्शन गर्दै क्रमशः जुन 21, सेप्टेम्बर 23, डिसेम्बर 22 र मार्च 21 को समयमा हुने सूर्य र पृथ्वीको स्थिति स्पष्ट ढङ्गले व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

- साथै सोही समयमा सूर्य र पृथ्वीको अवस्थाको कारणले उत्तरी र दक्षिणी गोलार्धमा फरक फरक मौसम तथा ऋतुहरू हुने तथ्यलाई प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 4 : सूर्य र पृथ्वीको स्थितिका आधारमा नेपालमा परेको असर

- हाम्रो देश नेपाल पृथ्वीको उत्तरी गोलार्धमा रहेको स्मरण गराउँदै उत्तरी गोलार्धमा वर्षको सबैभन्दा लामो दिन जुन 21 (लगभग असार 8) र सबैभन्दा छोटो दिन डिसेम्बर 22 (लगभग पुस 7 गते) हुने कुरा कारणसहित बताइदिनुहास् ।

- त्यसैगरी सेप्टेम्बर 23 (लगभग असोज 7 गते) र मार्च 21 (लगभग चैत 8 गते) सूर्यको किरण ठिक भूमध्ये रेखामाथि पर्ने हुनाले पृथ्वीको सबै ठाँउमा दिन र रात बराबर हुने कुरा स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

- पृथ्वीले आफ्नो कक्षमा रही निरन्तर सूर्यलाई परिक्रमा गरिरहेको हुनाले सूर्य र पृथ्वीको स्थिति अनुसार ऋतु परिवर्तनको क्रम हरेक वर्ष चलिरहन्छ भन्ने कुरा बताइदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- पृथ्वीमा ऋतु परिवर्तन भइरहन्छ , किन ?
- नेपालमा एक वर्षलाई कति ओटा ऋतुमा विभाजन गरिएको छ ? ती कुन कुन हुन् ?
- जुन 21 मा उत्तरी गोलार्धमा दिन लामो र रात छोटो हुन्छ, किन ?
- पृथ्वीमा दिन र रात बराबर हुने तारिखहरू कुन कुन हुन् ? यो बेलामा वातावरण कस्तो हुन्छ ?
- डिसेम्बर 22 का दिन उत्तरी र दक्षिणी गोलार्धमा कुन कुन ऋतुहरू चलिरहेको हुन्छन् ?

(घ) परियोजना कार्य

ऋतुका प्रकार झल्कने चित्र चार्ट बनाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 5 .ऋतु परिवर्तन सम्बन्धी प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पृथ्वीमा हुने ऋतु परिवर्तनको प्रयोगद्वारा अवलोकन गर्न
- पृथ्वीमा हुने ऋतु परिवर्तनको कारण बताउन
- वर्षको सबैभन्दा लामो दिन तथा दिन र रात बराबर हुने महिना र गते वा तारेख बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : पृथ्वी र सूर्यको अवस्था र ऋतु परिवर्तन

- विद्यार्थीहरूमध्ये दुई जना विद्यार्थीलाई छनोट गर्नुहोस् ।
- एक जना विद्यार्थीलाई सूर्यको भूमिका निर्वाह गर्नको लागि टर्चलाइट वा फ्ल्यासलाइट (flash light) दिनुहोस् र खाली ठाँउमा (बीचमा) उभिन लगाउनुहोस् ।
- त्यसैगरी अर्को विद्यार्थीलाई 66.5° को ढल्काइसहित बनाएको (बजारमा पाइने वा विद्यार्थीले निर्माण गरेका) ग्लोब दिनुहोस् ।
- पृथ्वीले सूर्यको परिक्रमा गर्नको लागि खाली ठाँउमा पृथ्वीको कक्ष निर्धारण गरिदिनुहोस् ।
- त्यसपछि पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 21.2 मा दिइएजस्तै जुन 21 को अवस्था झल्कने गरी विद्यार्थीलाई ग्लोब समात्न भन्नुहोस् ।
- झ्यालढोका बन्द गरी अध्यारो कोठा सिर्जना गनुहोस् र सूर्यको रूपमा रहेको विद्यार्थीलाई पृथ्वी (ग्लोब) तिर पर्ने गरी टर्चलाइट बाल्न लगाउनुहोस् । अन्य सबै विद्यार्थीलाई नमुना सूर्य र पृथ्वीको गतिविधि ध्यानपूर्वक अवलोकन गर्न भन्नुहोस् । सोही क्रममा जुन 21 को समयमा पृथ्वीको विभिन्न स्थानमा हुने ऋतुहरू र सो समयमा हुने मौसम, दिन, रातको अवधिबारे छलफल गराउदै प्रष्टसँग व्याख्या गरिदिनुहोस् ।
- ग्लोब लिएको विद्यार्थीलाई बिस्तारै ग्लोबलाई यसको अक्षमा घुमाउँदै आफू पनि पूर्व निर्धारित कक्षमा दाँयातिर अघि बढ्न लगाउनुहोस् । साथै सूर्यको भूमिका निर्वाह गरेको विद्यार्थीलाई ग्लोब घुमाएर प्रकाश पर्ने गरी टर्चलाईट बाल्न लगाउनुहोस् र चित्रमा जस्तै सेप्टेम्बर 23 को अवस्था सिर्जना गरी उक्त समयमा पृथ्वीको विभिन्न स्थानमा हुने ऋतुहरू र सो समयमा हुने मौसम, दिन, रातको अवधिबारे छलफल गराउँदै व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

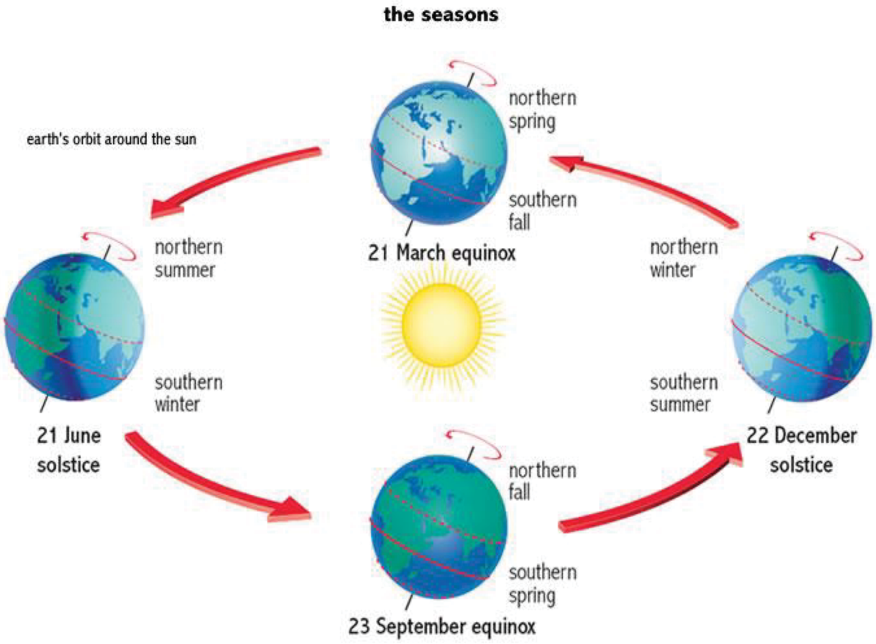
- यसैगरि डिसेम्बर 22 र मार्च 21 को समयमा पृथ्वीको विभिन्न स्थानमा हुने ऋतुहरू र सो समयमा हुने मौसम, दिन, रातको अवधिबारे छलफल गराउँदै स्पष्ट ढङ्गले वर्णन गरिदिनुहोस् ।
- अन्त्यमा फेरी घुम्दै घुम्दै जुन 21 कै अवस्थामा ल्याउन लगाउनुहोस् र पृथ्वीमा ऋतु परिवर्तनको क्रम चक्रको रूपमा निरन्तर चलिरहने कुरा स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

(ग) **मूल्याङ्कन**

- पृथ्वीमा ऋतु परिवर्तन भइरहनुको कारण बताऊ ।
- वर्षको सबैभन्दा लामो र छोटो दिन कुन कुन हुन् ?
- सेप्टेम्बर 23 को दिन नेपालमा कुन ऋतु चलिरहेको हुन्छ र कस्तो किसिमको मौसम हुन्छ ?
- नेपालमा 1 वर्षमा कति ओटा ऋतुहरू हुन्छन् ? सबैको नाम भन ।
- जुन 21 को दिन सूर्यको किरण कुन रेखामाथि लम्ब रूपले पर्दछ ?

(घ) परियोजना कार्य

अहिले (वा यो महिना) को ऋतु कुन हो र यस ऋतुमा सूर्यको किरणको स्थिति, दिन वा रातको लम्बाइ, गर्मी वा जाडो, वर्षाको स्थिति, लगाइने लुगा आदि समेटेर चार्ट बनाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।



दिन : 6 चन्द्रमाको कला

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- चन्द्रमाको कलाको परिचय दिदै सचित्र व्याख्या गर्न
- औसी र पूर्णिमाको परिचय दिन
- शुल्क पक्ष र कृष्ण पक्षको परिभाषा दिन
- चन्द्रमासको परिभाषा बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1: चन्द्रमाको विभिन्न आकारहरू

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई चन्द्रमाको विभिन्न आकारहरू सम्बन्धमा उनीहरूको अनुभव सुनाउन लगाउनुहोस् र आफ्नो अनुभव पनि बताउनुहोस् । त्यसपछि निम्नानुसार प्रश्न सोधी छलफल गराउनुहोस् :

(क) चन्द्रमाको आकार कहिले गोलो, कहिले आधा गोलो र कहिले हसिया जस्तो देखिन्छ, यस्तो किन भएको होला ?

(ख) कुन तिथिमा चन्द्रमा पूरा गोलो हुन्छ ?

(ग) कुन तिथिमा चन्द्रमा अर्ध गोलाकार हुन्छ ?

(घ) चन्द्रमा कुनै दिन देखिँदैन, किन होला ?

यी प्रश्नको छलफलमा सहजीकरण गर्दै यसरी पृथ्वीबाट देखिने चन्द्रमाको विभिन्न प्रकारका आकारहरूलाई चन्द्रमाको कला भनिन्छ भन्ने कुरा स्पष्ट परिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 : चन्द्रमाको कला

पाठ्यपुस्तकको चित्र न. 21.2 बनाएको चार्ट वा सो जस्तै चन्द्रमाको कला देखाइएको अन्य तयारी चित्र वा इन्टरनेटबाट डाउनलोड गरिएको सम्बन्धित सामग्री विद्यार्थीहरूलाई प्रदर्शन गर्दै पृथ्वीबाट देखिने चन्द्रमाको विभिन्न रूपहरू (आकारहरू) र त्यस्तो किन हुन्छ भन्ने कुराको कारणसहित चन्द्रमाको कलाको व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3 : चन्द्रमा उदाउने तथा अस्ताउने अवस्था

शैक्षणिक पाटीमा औँसी, पूर्णिमा, शुल्क पक्ष, कृष्ण पक्ष र चन्द्रमास शब्द लेखी चार्ट देखाउँदै प्रत्येकको अवस्था वा स्थितिबारेमा छलफल गराउनुहोस् । यी शब्दमा बिङ्गो खेल खेलाउन पनि सकिन्छ ।

(ग) मूल्याङ्कन

- चन्द्रमाको कला भनेको के हो ? सचित्र व्याख्या गर ।

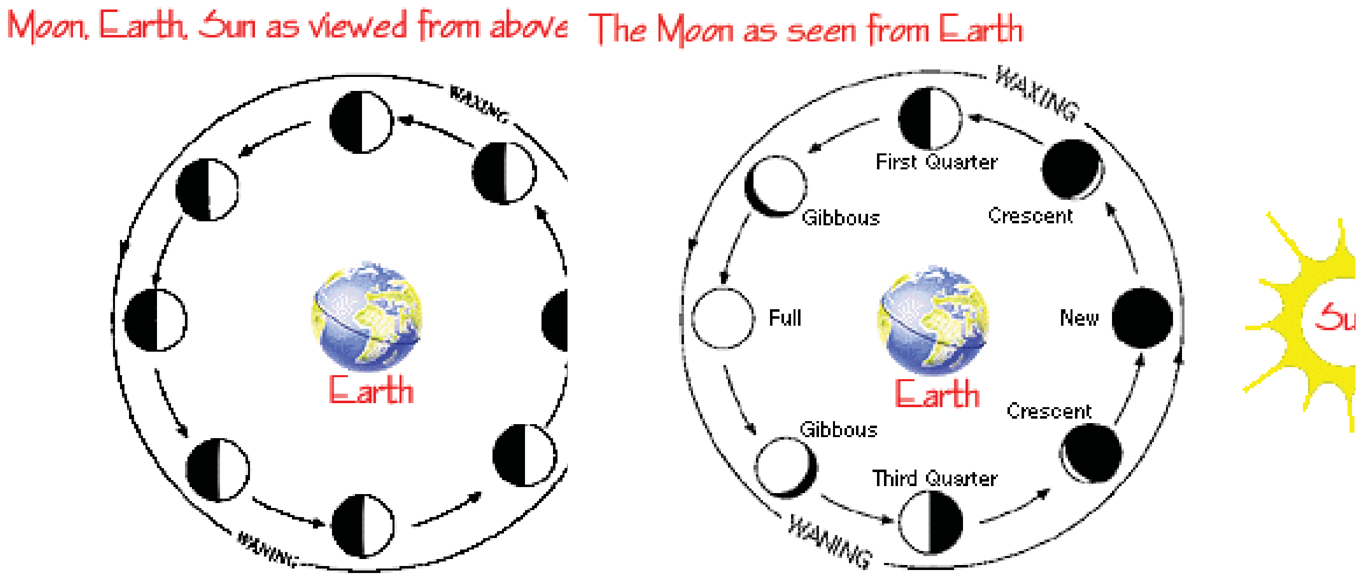
- परिभाषा भन ।
  (अ) औँसी (आ) पूर्णिमा (इ) शुक्ल पक्ष (ई) कृष्ण पक्ष (उ) चन्द्रमास
- चन्द्रमा अघिल्लो दिनभन्दा भोलिपल्ट 50 मिनेट ढिलो देखिन्छ, किन ?

(घ) परियोजना कार्य

विद्यार्थीहरूलाई एक महिनासम्म दिनहुँ चन्द्रमाको अवलोकन गर्न भन्नुहोस् । र चन्द्रमाको कला स्पष्ट हुने किसिमको चार्ट बनाउन लगाउनुहोस् । त्यसपछि उक्त चार्टहरू कक्षामा प्रदर्शन गर्दै छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।

(च) थप सन्दर्भ सामग्री

The Moon orbits Earth at an average distance of 382,400 kilometers. The lunar month is the 29.53 days it takes to go from one new moon to the next. During the lunar month, the Moon goes through all its phases. You can see the phases drawn in the image below. Just like the Earth, half of the Moon is lit by the Sun while the other half is in darkness. The phases we see result from the angle the Moon makes with the Sun as viewed from Earth. The images of the Moon show what the Moon look like from Earth when it is at given points in its orbit. It does not show which side of the Moon is lit by the Sun. The side lit by the Sun is always the side that is pointed toward the Sun, as seen in the diagram below on the left.



दिन : 7 चन्द्रमाले देखाउने विभिन्न रूपहरूको प्रयोगद्वारा प्रदर्शन र चन्द्रमाको कलाको प्रयोगमा प्रदर्शन तथा अवलोकन

(क) **विशिष्ट उद्देश्य**

- चन्द्रमाले देखाउने विभिन्न रूपहरूको प्रयोगद्वारा प्रदर्शन तथा अवलोकन गर्न ।

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप : चन्द्रमाको कला सम्बन्धी प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

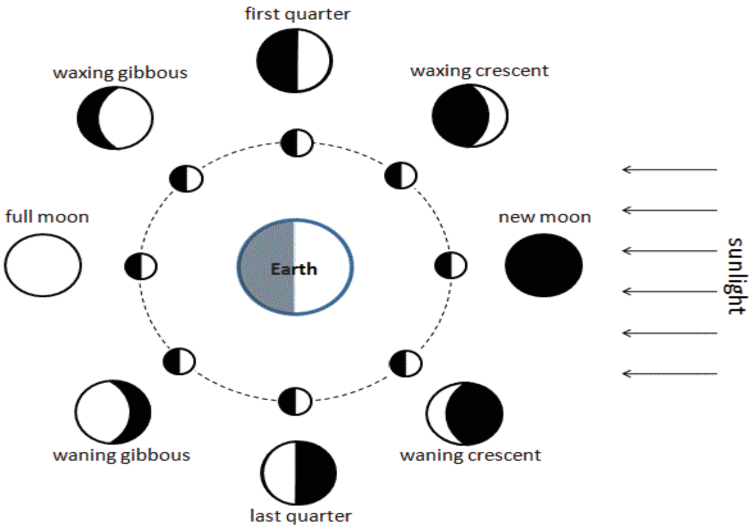
- सर्वप्रथम कक्षाकोठामा सबै बेन्चहरूबिच भागतिर र वरिपरि खाली ठाउँ हुने गरी व्यवस्थापन गर्नुहोस् । सम्भव भए कुनै खाली कोठा वा हल प्रयोग गर्नुहोस् ।
- कक्षाको सबै विद्यार्थीहरूलाई बिच भागमा गोलो गरी बस्न लगाउनुहोस् र गोलाकार भागलाई पृथ्वीको रूपमा कल्पना गर्न भन्नुहोस् ।
- त्यसपछि एक जना विद्यार्थीलाई अलि टाढा बसी टर्चलाइट बाल्न लगाई कोठाको कुनै भागबाट सूर्यको प्रकाश आइरहेको कुरा कल्पना गर्न लगाउनुहोस् ।
- एउटा सेतो रङको भलिबल लिई त्यसलाई चन्द्रमा मान्न लगाउनुहोस् ।
- सेतो रङको भलिबललाई टेपको सहायताले यताउता सार्न मिल्ने गरी आधा भाग ढाक्न मिल्ने गरी कालो रङगको प्लास्टिक वा कपडाले ढाक्नुहोस् ।
- सूर्यको प्रकाश आइरहेको दिशा र पृथ्वीको रूपमा मानिएको विद्यार्थीको बिचमा उभिएर कालो प्लास्टिकले ढाकिएको भाग पृथ्वीतिर फर्कने गरी उक्त बल प्रदर्शन गर्नहोस् र उक्त कालो अवस्था औँसी (new moon) भएको कुरा प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।
- तत्पश्चात पाठ्यपुस्तकको चित्र नं. 21.2 मा जस्तै गरी विद्यार्थीहरू बसेको समूहलाई गोलाकार पथमा घुम्न थाल्नुहोस् र उनीहरूलाई ध्यानपूर्वक अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- घुम्ने क्रममा कालो प्लास्टिक बिस्तारै सार्दै हँसियाजस्तो आकारको सेतो भाग पदर्शन गरी विद्यार्थीहरूलाई देखाउनुहोस् ।
- एवम् रीतले चन्द्रमाको आधा भाग, आधाभन्दा बढी भाग देखिएका भलिबलको सेतो भाग प्रदर्शन गर्दै अर्को छेउमा पुग्दा कालो प्लास्टिक हराएर पूरै सेतो भाग देखाउनुहोस् र उक्त अवस्था पूर्णिमा (full moon) भएको कुरा स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।
- पूर्णिमापछि फेरि घुम्दै जानुहोस् । यो क्रममा कालो प्लास्टिकको कभर लगाउँदै फेरि आधाभन्दा बढी, सेतो भाग, आधा सेतो भाग, र हँसिया आकारको भाग प्रदर्शन गर्नुहोस् र पुन : पहिलेको ठाँउमा आइपुग्दा सेतो बललाई पूरै कालो प्लास्टिकले ढाकेर औँसीको अवस्था आएको कुरा व्याख्या गरिदिनुहोस् ।
- चन्द्रमाको यो क्रिया निरन्तर चलिरहने प्रक्रिया भएको बताउँदै पुनः चन्द्रमाको कला, औँसी र पूर्णिमाको बारेमा प्रष्ट पार्दै निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

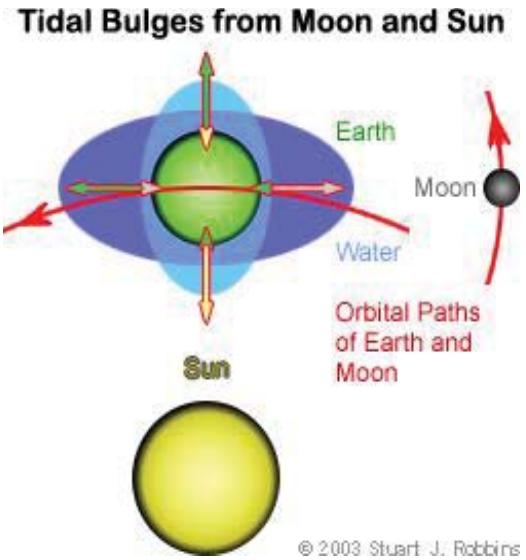
- दृष्टव्य : यस प्रयोगमा भलिबलको सेतो भागलाई चन्द्रमाको उज्यालो भाग र कालो प्लास्टिकले ढाकेको भागलाई चन्द्रमाको अध्यारो भागसँग तुलना गरिएको छ । साथै सेतो रङको भलिबल नभएमा सेतो प्लास्टिक वा कपडाको अन्य रङलाई ढाकेर पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

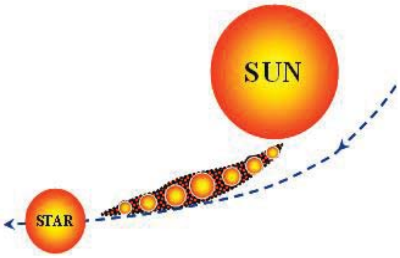
(ग) मूल्याङ्कन

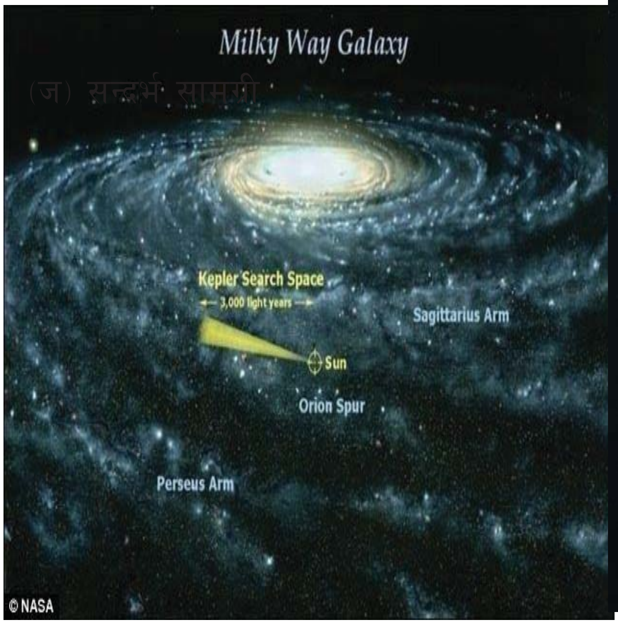
- चन्द्रमाको कला भन्नाले के बुझिन्छ ?
- पृथ्वीबाट चन्द्रमाको सँधै एउटै भाग मात्र देखिन्छ, किन ?
- औँसी र पूर्णिमालाई परिभाषित गर ।
- एउटा औँसीदेखि अर्को औँसीसम्म आइपुग्न कति दिन लाग्छ ? यो समयलाई के भनिन्छ ?
- चन्द्रमास भनेको के हो ?

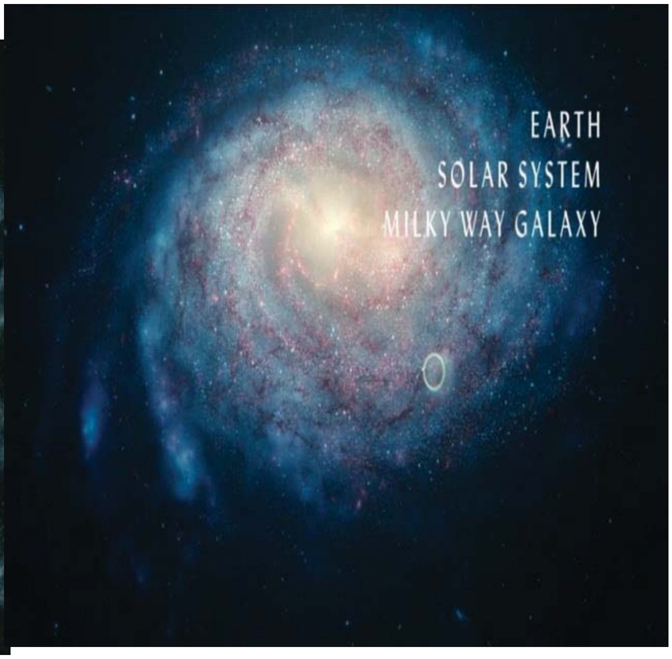
(छ) थप अध्ययन सामग्री








Milky Way Galaxy
Kepler Search Space
3,000 light years
Sagittarius Arm
Sun
Orion Spur
Perseus Arm
© NASA


EARTH
SOLAR SYSTEM
MILKY WAY GALAXY

एकाइ : 22 वातावरण र यसको सन्तुलन

अनुमानित घन्टी : 12 (**सैद्धान्तिक** 10 **+ प्रयोगात्मक** 2)

1. **सिकाइ उपलब्धि**

- खाद्यान्य, बासस्थान, जडीबुटी र अन्य प्राकृतिक स्रोतहरूमा मानिसको निर्भरता वर्णन गर्न
- नेपालको विभिन्न राष्ट्रिय निकुञ्ज, आरक्ष र संरक्षण क्षेत्रको सूची तयार पारी सङ्क्षिप्त परिचय दिन
- वनजङ्गलको वर्तमान स्थिति बताई त्यसको महत्त्व र आवश्यकता वर्णन गर्न
- प्रकाष्ठ तथा विशेष महत्त्वका जडीबुटी जस्ता वन पैदावारको विवरण तयार गरी संरक्षित वनपैदावरको परिचय दिन
- पशुपन्छीहरूको महत्त्व र आवश्यकता बताउन तथा लोप हुन लागेका पशुपन्छीहरूको सूची तयार गर्न
- नेपालका केही संरक्षित पशुपन्छीहरूको सामान्य परिचय दिन

2. **विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री**

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1.	प्राकृतिक सम्पदा र यसमा मानिसको निर्भरता	मानिस निर्भर हुने प्राकृतिक स्रोतहरू चित्र राखिएको चार्ट पेपर
2.	राष्ट्रिय निकुञ्ज, आरक्ष र संरक्षण क्षेत्र	परिभाषा लेखिएको चार्ट र चित्र
3.	राष्ट्रिय निकुञ्ज	नेपालका विभिन्न राष्ट्रिय निकुञ्जहरूको नक्सा र त्यहाँ पाइने मुख्य जीवजन्तुको चित्र
4.	वन्यजन्तु आरक्ष	नेपालका विभिन्न वन्यजन्तु आरक्षहरूको नक्सा र त्यहाँ पाइने मुख्य जीवजन्तुको चित्र
5.	संरक्षण क्षेत्र	नेपालका विभिन्न संरक्षण क्षेत्रको नक्सा र यसको महत्त्व झल्कने चित्र
6.	वनजङ्गलको वर्तमान स्थिति	वनजङ्गल फडानी भएको चित्र, तथ्याङ्क चार्ट
7.	वनजङ्गलको महत्त्व र आवश्यकता	विभिन्न वनजङ्गल र तिनको महत्त्व सम्बन्धी एनिमेसन वा भिडियो वा चित्र चार्ट
8.	प्रकाष्ठ तथा विशेष महत्त्वका जडिबुटी	जडीबुटीका नामहरूको तालिका
9.	संरक्षित वन पैदावर	केही संरक्षित वनपैदावरको चित्रहरू
10.	पशुपन्छीहरूको महत्त्व र आवश्यकता	पशुपन्छीहरूको चित्र चार्ट
11/ 12.	**प्रयोगात्मक/परियोजना/क्षेत्र भ्रमण**	क्षेत्र भ्रमण

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन

दिन 1 प्राकृतिक स्रोतहरूमा मानिसको निर्भरता

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- खाद्यान्न, वासस्थान, जडीबुटी र अन्य प्राकृतिक स्रोतहरूमा मानिसको निर्भरताको वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.: मानिसको निर्भरता

- सर्वप्रथम मानिसले आफ्नो जीवनयापन गर्न के के कुरा चाहिन्छ ? यी कहाँबाट प्राप्त हुन्छन् ? यसका लागि कस्ता कस्ता प्राकृतिक स्रोतको प्रयोग हुन्छ ? मानिस कुन कुन कुरामा निर्भर हुन्छन् ? भनी प्रश्न गर्नुहोस् ।

- विद्यार्थीबाट आएका उत्तरलाई टिपोट गर्दै तल उल्लिखित विभिन्न छ ओटा पक्षमा सहमत गराउनुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई मानिस निर्भर रहने यिनै प्राकृतिक स्रोतका 6 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । यसरी प्रत्येक समूहलाई एक प्राकृतिक स्रोत दिई छलफल गर्न लगाउनुहोस् । जस्तै :

समूह A → खाद्यान्नमा मानिसको निर्भरता

समूह B → वासस्थानमा मानिसको निर्भरता

समूह C → जडीबुटीमा मानिसको निर्भरता

समूह D → हावामा मानिसको निर्भरता

समूह E → पानीमा मानिसको निर्भरता

समूह F →जमिनमा मानिसको निर्भरता

- प्रत्येक समूहमा छलफल चलाइसकेपछि निचोड लेख्न लगाउनुहोस् र उक्त समूहको समूह नेतालाई कक्षाकोठा अगाडि आई समूहबाट आएको कुराहरूलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस ।

- एउटा समूहले प्रस्तुतीकरण गरिसकेपछि, अन्य समूहका विद्यार्थीबाट प्रश्न गर्न लगाई विद्यार्थी र शिक्षक दुवैले छलफलमा सहभागी भई मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. प्राकृतिक सम्पदा र यसमा मानिसको निर्भरताको सामग्री प्रदर्शन ।

- शिक्षकले मानिसको प्राकृतिक स्रोतहरूमा कस्तो निर्भरता हुन्छ भन्ने कुरा चित्र र चार्ट वा श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।

समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरिएको पक्षमा छुटेको कुराहरू टिपोट गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अन्तमा विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका पक्षहरू तथा चित्र, भिडियोको माध्यमबाट प्राकृतिक सम्पदा र यसमा मानिसको निर्भरता विशेष गरी खाद्यान्न, वासस्थान, जडीबुटी, हावा, पानी, जमिन आदिको आधारमा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- मानिसहरू आफ्नो जीवनयापनका लागि कुन कुन प्राकृतिक स्रोतहरूमा निर्भर हुन्छन् ?
- कसरी मानिसहरू प्रकृतिका स्रोतहरूमा निर्भर हुन्छन् ?
- मानिसको जीवन खाद्यान्न र जमिनमा कसरी निर्भर हुन्छ ?
- जीवका लागि हावा, पानी र माटो किन आवश्यक पर्छ ? प्रष्ट पार ।

(घ) परियोजना कार्य

(अ) विद्यार्थीहरूलाइ आफ्नो वरिपरि पाइने प्राकृतिक स्रोतहरूको अध्ययन गरी तलको तालिकामा भर्न लगाउनुहोस् ।

क्र.स.	प्राकृतिक स्रोत	केका लागि प्रयोग हुन्छ ?	वातावरणमा त्यसले पार्ने असर
1.			
2.			
3.			

(आ) आफ्नो वरिपरि पाइने प्राकृतिक स्रोतहरू अध्ययन गरी त्यसको संरक्षणको लागि के कस्ता काम गर्न सकिन्छ भनी विद्यार्थीको राय लेख्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 2 राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्ष र संरक्षण क्षेत्र

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- विद्यार्थीहरू राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्ष र संरक्षण क्षेत्रको परिचय दिन र महत्त्व बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.: जनावर पाइने स्थान र निकुञ्ज तथा आरक्ष

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई गैँडा, बाघ, अर्ना कहाँ पाइन्छन् भन्ने प्रश्न गर्नुहोस् र उनीहरूको प्रतिक्रिया आइसकेपछि यी जनावर पाइने स्थान र निकुञ्ज तथा आरक्षको

नामको सूची तयार पार्न लगाउनुहोस् र सहजीकरण गर्नुहोस् र यस्ता जनावर पाइने स्थान, निकुञ्ज तथा आरक्षका चित्र, तस्विर वा चार्टको पनि प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्ष र संरक्षण क्षेत्रको परिचय

- विद्यार्थीहरूलाई राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्ष र संरक्षण क्षेत्रको द्रूत लेखन विधिबाट लेख्न लगाउनुहोस् र पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका परिभाषाका मिल्ने कुरालाई समेटी तिन ओटैको परिभाषा बताउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3. राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्ष र संरक्षण क्षेत्रको महत्त्व

- विद्यार्थीलाई 6 समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक 2/2 समूहमा राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्ष र संरक्षण क्षेत्रका महत्त्वका बारेमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् । यसरी छलफल गर्न लगाउँदा यदि विद्यार्थीका घर नजिक कुनै राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्षण वा संरक्षण क्षेत्र भएमा उनीहरूको उक्त क्षेत्रको संरक्षणमा कस्तो भूमिका रहेको छ भन्ने कुरा पनि छलफलमा समावेश गराउनुहोस् ।

समूह A र F → राष्ट्रिय निकुञ्जको महत्त्व

समूह B र E → वन्यजन्तु आरक्षको महत्त्व

समूह C र D → संरक्षण क्षेत्रको महत्त्व

विद्यार्थीहरूले समूहमा कार्य गरिसके पश्चात् प्रत्येक समूहको निष्कर्ष बताउन लगाउनुहोस् र निकुञ्ज, आरक्ष र संरक्षण क्षेत्रको चित्र वा भिडियो सहित महत्त्व बताउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- राष्ट्रिय निकुञ्ज भनेको के हो ?
- वन्यजन्तु आरक्ष भनेको के हो ?
- संरक्षण क्षेत्र भनेको के हो ?
- राष्ट्रिय निकुञ्जको महत्त्व वर्णन गर ।
- वन्यजन्तु आरक्षको महत्त्व वर्णन गर ।
- संरक्षण क्षेत्रको महत्त्व वर्णन गर ।

(घ) परियोजना कार्य

चार्ट पेपरमा नेपालका राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्ष र संरक्षण क्षेत्रको सूची बनाउन लगाई प्रत्येकको महत्व र आवश्यकताका बारेमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 3 **राष्ट्रिय निकुञ्ज**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- नेपालका राष्ट्रिय निकुञ्जको सूची तयार पारी ती निकुञ्जहरूका विशेषताहरू वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.**: नेपालका राष्ट्रिय निकुञ्जहरू**

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई 10 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई नेपालका 10 मध्ये एक एक ओटा राष्ट्रिय निकुञ्जका बारेमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् र प्रत्येक निकुञ्ज कहाँ अवस्थित छ, मुख्य विशेषता के हो, त्यहाँ पाइने मुख्य मुख्य वन्यजन्तु र पशुपन्छी के के हुन् तथा राष्ट्रिय निकुञ्जको क्षेत्रफल कति छ आदि बारेमा चार्टपेपरमा लेख्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक समूहको नेतालाई पालैपालो कक्षाकोठा अगाडि आई राष्ट्रिय निकुञ्जको विवरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2.

- प्रत्येक समूहले प्रस्तुतीकरण गरिसकेपछि नेपालका राष्ट्रिय निकुञ्जका बारेमा आफूले तयार गरेको चार्ट तथा भिडियो प्रस्तुत गर्नुहोस् । यस सम्बन्धमा विद्यार्थीका जिज्ञासालाई स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- नेपालका राष्ट्रिय निकुञ्जहरूको नाम भन ।
- गैडाको लागि प्रख्यात राष्ट्रिय निकुञ्ज कुन हो ?
- चितवन राष्ट्रिय निकुञ्जका विशेषताहरू वर्णन गर ।
- बर्दिया राष्ट्रिय निकुञ्जका विशेषताहरू वर्णन गर ।

(घ) परियोजना कार्य

- एउटा चार्टपेपरमा नेपालका 11 राष्ट्रिय निकुञ्जको नाम र विशेषता लेख्न लगाउनुहोस् । वा आफ्नो घर नजिक राष्ट्रिय निकुञ्ज भएमा उक्त ठाउँका जेष्ठ मानिसहरूसँग राष्ट्रिय निकुञ्जका विशेषताका बारेमा अन्तर्वार्ता लिई रिपोर्ट तयार गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- आफ्नो घर नजिकै राष्ट्रिय निकुञ्ज भएमा भ्रमण गरी त्यहाँको विशेषताका सूचीसहित प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 4 **वन्यजन्तु आरक्ष**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- नेपालका वन्यजन्तु आरक्षको सूची तयार गरी उक्त वन्यजन्तु आरक्षका विशेषता वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. वन्यजन्तु आरक्षको परिचय

- राष्टिय निकुञ्ज र वन्यजन्तु आरक्षमा के भिन्नता होला ? सोच्न लगाई विद्यार्थीलाई अनभुव प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । भिन्नताको चार्ट उदाहरणसहित प्रष्ट्याइदिनुहोस् ।
- वन्य जन्तु आरक्ष कुन उद्देश्यको लागि स्थापना गरिएको होला ? प्रश्न सोध्नुहोस् र वन्यजन्तु आरक्ष जन्तु संरक्षणका लागि बनाइने कुरा प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 वन्यजन्तु आरक्षको प्रकार

- विद्यार्थीहरूलाई विभिन्न तिन समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई शुक्लाफाँट वन्यजन्तु आरक्ष, कोसीटप्पु वन्यजन्तु आरक्ष र पर्सा वन्यजन्तु आरक्ष नामाकरण गरी ती वन्यजन्तुको विशेषता झल्किने किसिमका चित्र, पोस्टर पनि वितरण गर्नुहोस् र छलफल गर्न लगाई न्युज्प्रिन्टपेपरमा लेख्न लगाउनुहोस् र समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- तिन ओटै वन्यजन्तु आरक्षको भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । समूगत रूपमा प्रस्तुत गरेका विशेषताहरूमा कुनै छुट भएको भए बुँदाहरू टिपोट गर्न लगाउनुहोस् । टिपोट गरिएका बुँदाहरू भन्न लगाउनुहोस् र सारांश प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3. सिकाइ आरक्ष

- सिकार आरक्षको स्थापना किन गरिएको होला ? नेपालमा यस्ता आरक्ष कहाँ कहाँ छन् ? हाम्रो बसोबास नजिकै रहेको सिकार आरक्ष कुन हो ? त्यहाँ कुन कुन जनावर पाइन्छ ? भन्ने प्रश्न गर्दै छलफल गराउनुहोस् र विद्यार्थीका उत्तर लिई आवश्यक पृष्ठपोषणसहित स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- नेपालमा वन्यजन्तु आरक्षको नाम भन ।
- कोसी टप्पु वन्यजन्तु आरक्षका विशेषता वर्णन गर ।
- ढोरपाटन सिकार आरक्षका विशेषता वर्णन गर ।

(घ) परियोजना कार्य

एउटा चार्टपेपरमा नेपालका सबै वन्यजन्तु आरक्षको नाम र विशेषता लेख्न लगाउनुहोस् ।

दिन 5 **संरक्षण क्षेत्र**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- नेपालका संरक्षण क्षेत्रको सूची तयार पारी उक्त संरक्षण क्षेत्रका विशेषता वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.संरक्षण क्षेत्रको अवधारणा

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूका घर नजिकै यदि कुनै संरक्षण क्षेत्र छ भने वा उक्त क्षेत्रको बारेमा अध्ययन गरेका छन् भने सो संरक्षण क्षेत्रका विशेषता के के छन् भनी सोध्नुहोस्, त्यस्तै संरक्षण क्षेत्र किन स्थापना गरिएको होला भन्ने प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् ।
- छलफलका पक्षहरूलाई समेट्दै प्राकृतिक स्रोत, वन्यजीव तथा यिनीहरूको वासस्थान संरक्षण गर्ने, स्थानीय बासिन्दाहरूको आर्थिक, सांस्कृतिक तथा धार्मिक सम्पदाको संरक्षण गर्ने र उनीहरूलाई प्राकृतिक स्रोतको दिगो उपयोग तथा संरक्षण गराउने अभिप्रायले संरक्षण क्षेत्र स्थापना गरिएको कुरा स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. संरक्षण क्षेत्रको परिचय

- विद्यार्थीलाई तपसिलको 6 समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक संरक्षण क्षेत्रको अवस्थिति, क्षेत्रफल, स्थापना, वन्य जन्तु तथा वनस्पति, महत्त्वको क्षेत्रको आधारमा छलफल गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

  समूह (क) अन्नपूर्ण संरक्षण क्षेत्र

  समूह (ख) कन्चनजङ्घा संरक्षण क्षेत्र

  समूह (ग) मनास्लु संरक्षण क्षेत्र

  समूह (घ) अपिनाम्पा संरक्षण क्षेत्र

  समूह (ङ) गौरीशङ्कर संरक्षण क्षेत्र

  समूह (च) कृष्णसार संरक्षण क्षेत्र

- छओटै संरक्षण क्षेत्रको भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरिएको विशेषताहरूमा कुनै छुटेको भए टिपोट गर्न लगाउनुहोस् र भन्न लगाउनुहोस् । अन्तमा विद्यार्थीहरूले समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरेको र भिडियोको आधारमा सबै संरक्षण क्षेत्रको विशेषता प्रष्ट पार्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- संरक्षण क्षेत्रको स्थापना किन गरिएको हो ?
- नेपालका संरक्षण क्षेत्रका नाम भन ।

- अपिनाम्पा संरक्षण क्षेत्रका विशेषता वर्णन गर ।

(घ) परियोजना कार्य

- चार्ट पेपरमा नेपालमा रहेका संरक्षण क्षेत्रका विशेषताको सूची तयार पार्न लगाउनुहोस् ।

दिन 6 वनजङ्गलको वर्तमान स्थिति

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- नेपालका वनजङ्गलको वर्तमान स्थिति वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. वनजङ्गलको अवधारणा

- विद्यार्थीहरूलाई निम्न प्रश्न सोधी ती प्रश्नको जवाफ दिन लगाउनुहोस् ।
    - ➢ वनजङ्गल भनेको के हो ?
    - ➢ वनजङ्गलबाट के के प्राप्त गर्न सकिन्छ ?
    - ➢ वनजङ्गल विनाश भए के के घटनाहरू घट्छन् होला ?
- विद्यार्थीहरूको उत्तर आइसकेपछि आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. वनजङ्गलको वर्तमान स्थिति

- वनजङ्गलको वर्तमान स्थिति भन्ने शीर्षकमा विद्यार्थीहरूलाई वक्तृत्वकला प्रतियोगिता गराउनुहोस् र अन्य विषय (नेपाली, सामाजिक वा स्वास्थ्य,जनसङ्ख्या तथा वातावरण) का शिक्षकहरूलाई समेत आमन्त्रण गरेर मूल्याङ्कन गर्न लगाउनुहोस ।
- वक्तृत्वकला प्रतियोगिता सकिएपछि वनजङ्गलको वर्तमान स्थितिका बारेमा अन्य शिक्षकलाई पनि बोल्न दिनुहोस् र उक्त प्रतियोगितामा प्रथम, द्वितीय र तृतीय हुनेलाई प्रधानाध्यापकको हातबाट पुरस्कार वितरण गर्नुहोस् ।
- वनजङ्गलको वर्तमान स्थिति सम्बन्धमा वनमन्त्रालय, जिल्ला वन कार्यालयबाट अद्यावधिक तथ्याङ्क लिई विद्यार्थीहरूलाई अभिमुखीकरण समेत गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- नेपालमा हाल वनजङ्गलले कति भूभाग ओगटेको छ ?
- वनजङ्गलबाट के के फाइदाहरू लिन सकिन्छ ?
- वनजङ्गल विनासका कारणहरूको वर्णन गर ।
- वनवङ्गलको वर्तमान स्थितिमा बारेमा व्याख्या गर ।

(घ) परियोजना कार्य

- वनजङ्गलको वर्तमान स्थिति झल्काउने तस्वीरहरू जम्मा गरी चार्टपेपरमा टाँस्न लगाउनुहोस् ।

दिन 7 वनजङ्गलको महत्त्व र आवश्यकता

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- वनजङ्गलको महत्त्व र आवश्यकता वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.: जङ्गलको महत्त्व र आवश्यकता

- विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र वनजङ्गलको महत्तत्व र आवश्यकता सम्बन्धी आवश्यक थप अध्ययन सामग्री, पोस्टर, चार्ट समूहगत रूपमा वितरण गर्नुहोस् र महत्त्व र आवश्यकता तथा फाइदा सम्बन्धी बुँदाहरूको सूची तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा तयार पारेका बुँदाहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । एउटा समूहले प्रस्तुत गरेपश्चात् अन्य समूहलाई थप महत्त्व तथा फाइदाका बुँदाहरू भए प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- अन्तमा वनजङ्गलको महत्त्व र आवश्यकताको सारलाई जङ्गली जनावरको वासस्थान, माटालाई संरक्षण, उत्पादन, अक्सिजन र कार्बन चक्र, पर्यटन, उद्योग आदि पक्षको आधारमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- वनजङ्गलको के महत्त्व छ ?
- जलवायु परिवर्तनमा वन जङ्गलको के भूमिका हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

एउटा चार्ट पेपरमा जलवायु परिवर्तनका असरहरू कम गर्न वन जङ्गलले कस्तो भूमिका खेल्न सक्छ भन्ने कुरा स्पष्ट दर्सिने गरी चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 8 प्रकाष्ठ र विशेष महत्त्वका जडीबुटी

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रकाष्ठ र जडिबुटीको परिचय दिन
- प्रकाष्ठ र विशेष महत्त्वका जडिबुटीका सूची तयार पार्न
- प्रकाष्ठ र जडिबुटीको महत्त्व वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. प्रकाष्ठ बिरुवाहरू

- विद्यार्थीहरूलाई प्रकाष्ठ बिरुवाहरू भनेका के हुन् ? हाम्रा वरिपरि कस्ता कस्ता प्रकाष्ठ बिरुवाहरू पाइन्छन् ? भनी सोध्नुहोस् र ती बिरुवाहरूको शैक्षणिक पाटीमा नाम टिपोट गरी कक्षामा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- केही प्रकाष्ठ बिरुवाहरू (साल, सिसौं, जामुन, साज, हर्रो, बर्रो, बाँझ, फलाँट, कटुस, चाँप, ओखर, चिलाउन, ठिँगुरे सल्लो, भोजपत्र आदि) को चित्र चार्ट वा भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र तिनीहरूको महत्त्वको बारेमा छलफल गराउनुहोस् ।
- माथि उल्लिखित प्रकाष्ठ बिरुवाहरू नेपालको कुन कुन स्थान (हिमाल, पहाड, तराई) पाइन्छन् । तिनीहरूको समेत पहिचान गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. जडिबुटीहरू

- कस्ता बिरुवाहरूलाई जडीबुटी भनिन्छ भनेर प्रश्न गर्नुहोस् । नेपालमा पाइने जडीबुटी र तिनको महत्त्वका बारेमा कापीमा लेखी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र सो सम्बन्धमा कक्षामा छलफल गरी नेपालमा तराई, पहाड, हिमालमा पाइने प्रकाष्ठ बिरुवाहरू र जडीबुटीहरूको महत्त्व बारेमा छलफल गराउनुहोस् ।
- केही महत्त्वपूर्ण जडिबुटीहरू : हर्रो, बर्रो, सर्पगन्धा, पदमचाल, जटामसी, यार्सागुम्बु, पाँच औले, भ्याकुर आदिको भिडियो वा चित्र देखाउनुहोस् र तिनीहरू पाइने स्थान र महत्त्व प्रष्ट्याइदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- नेपालमा पाइने कुनै पाँच प्रकाष्ठ बिरुवाको नाम भन ।
- नेपालको तराई, पहाड र हिमालमा पाइने जडीबुटीको सूची तयार पार ।

(घ) परियोजना कार्य

- विद्यार्थीहरू बसेको ठाउँमा वरपर कस्ता बोटबिरुवा छन् ? ती बोटबिरुवाहरू के के काममा लागि प्रयोग भइरहेका छन् ? भन्ने कुराको अवलोकन गर्न लगाई उक्त बिरुवाको नाम र प्रयोगको सूची तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- तिमी बसेको ठाउँमा कस्ता जडीबुटीहरू पाइन्छ, ती जडीबुटीहरू के कस्ता औषधीका रूपमा प्रयोग गरिन्छ ? भन्ने कुरा आफूभन्दा ठुला मान्छेसँग सोध्न लगाई सूची तयार पार्न लगाई चित्रसहित महत्त्व प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 9 संरक्षित वन पैदावर

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- वन पैदावरको विवरण तयार गरी संरक्षित वन पैदावरको परिचय दिन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. वन पैदावारहरू

- सर्वप्रथम विद्यार्थीहरूलाई वन पैदावारको विवरण तयार पार्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले बनाएका सूचीमा दुलर्भ जीव र वनस्पति कुन कुन छन् ? दुलर्भ जीव र वनस्पति भन्नाले के बुझिन्छ ? यस क्षेत्रमा पाइने दुलर्भ जीव र वनस्पति के के हुन् ? जस्ता प्रश्न गर्नुहोस् र छलफल गराउदै आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- वनस्पतिको सङ्ख्या कस्तो अवस्थामा दुर्लभ भएको मानिन्छ ? प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् । जाँप, जटामसी, यार्सागुम्बु, पाँचऔले, कुट्की, सर्पगन्धा आदि वनस्पतिलाई उदाहरणको रूपमा लिएर दुर्लभ वनस्पतिको अवधारणा प्रष्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. पशुपन्छीहरू

- नेपालमा विभिन्न पशुपन्छीहरू दुलर्भ हुनका कारण के के हुन सक्छन् ? यसको संरक्षण कसरी गर्न सकिन्छ ? भन्ने बारेमा छलफल गराउनुहोस् ।
- दुर्लभ पशुपन्छीहरूको चित्र वा भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गराउनुहोस् ।
- भिडियो वा चित्रको अवलोकन पश्चात् विद्यार्थीहरूले टिपोट गरेका पक्षहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- दुलर्भ जीव र वनस्पति भन्नाले के बुझिन्छ ?
- नेपालमा कुनै 3/3 दुलर्भ जीव र वनस्पतिको नाम भन ।
- संरक्षित वन पैदावरमा कस्ता वनस्पतिहरू पर्दछन् ?

(घ) परियोजना कार्य

- चार्टपेपरमा नेपालमा संरक्षित वन पैदावरको सूची तयार गरी कक्षाकोठामा टाँस्न लगाउनुहोस् ।
- आफ्नो घर नजिकको वनसँग सम्बन्धित कार्यलयमा गएर त्यहाँ पाइने वन पैदावरहरूको सूची तयार पारी तीमध्ये कुन चाहि लोपोन्मुख छ पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 10 पशुपन्छीहरूको महत्त्व र आवश्यकता, लोप हुन लागेका पशुपन्छीहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- पशुपन्छीहरूको वर्तमान स्थिति, महत्त्व र आवश्यता बताउन
- लोप हुन लागेका पशुपन्छीहरूको परिचय दिन र महत्त्व बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. पशुपन्छीको वर्तमान स्थिति, महत्त्व र आवश्यता बताउन ।

- विद्यार्थीहरूलाई पशुपन्छीहरूको वर्तमान स्थिति, महत्त्व र आवश्यकता सम्बन्धमा सोच्ने, जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने तरिका प्रयोग गर्नुहोस् ।
- व्यक्तिगत रूपमा सोचिएको कुरालाई जोडीमा अनुभव आदानप्रदान पश्चात् प्रत्येक जोडीबाट पशुपन्छीको वर्तमान स्थिति, महत्व र आवश्यकता सम्बन्धमा बुँदागत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । जोडीबाट प्रस्तुत भएका बुँदाहरूलाई शैक्षणिक पाटीमा टिप्दै जानुहोस् ।
- एक जोडीबाट प्रस्तुत भएको कुरा अन्य जोडीलाई नदोरिने गरी अन्य बुँदाहरू भन्न लगाउनुहोस् ।
- अन्तमा सबै जोडीबाट प्रस्तुत भएका बुँदाहरूको आधारमा पशुपन्छीको वर्तमान स्थिति, महतत्त्व तथा आवश्यकता सम्बन्धमा वातावरण सन्तुलन, देशको आर्थिक विकास, पर्यटन विकास तथा रोजगारीमा पशुपन्छीहरूको महतत्त्व बारे थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- सर्वपथम विद्यार्थीहरूलाई नेपालमा लोप हुन लागेका पशुपन्छीहरूको नाम भन्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. लोप हुन लागेका पशुन्छीहरूको परिचय र महत्त्व

- विद्यार्थीहरूलाई तपसिलको 6 समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई एक एक पशु वा पन्छीका विशेषता र लोप हुनुका कारण छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।

समूह A → एक सिङ्गे गैंडा   समूह B → पाटे बाघ

समूह C → हात्ती   समूह D → हाब्रे (पान्डा)

समूह E → अजिङ्गर   समूह F → ठुलो धनेस

- प्रत्येक समूहलाई आआफ्नो समूहको प्रस्तुति गर्न लगाउनुहोस् र शिक्षकले आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

- विश्व र नेपालमा दुर्लभ र लोप हुन लागेका जीवको चित्र देखाई तिनीहरूको महत्त्व दर्शाइदिनुहोस् । लोप हुन लाग्नाका कारण के के हुन्छन् भन्न लगाई स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।
- लोपोन्मुख पशुपन्क्षीको संरक्षण कसरी गर्न सकिन्छ ? भन्ने सम्बन्धमा समूहगत छलफल गराई प्रत्येक समूहलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । संरक्षणका उपायहरू सम्बन्धमा तयार गरिएको चार्ट प्रस्तुत गरी स्पष्ट पारिदिनुहोस ।

(ग) मूल्याङ्कन

- नेपालमा पशुपन्छीहरूको वर्तमान स्थिति कस्तो छ ?
- पशुपन्छीहरूको आवश्यकता र महत्त्व के छ ?
- पर्यटन विकासमा पशुपन्छीहरूको के भूमिका हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

- नेपालमा पाइने केही पशुपन्छीहरूको तस्विर सङ्कलन गरी चार्टपेपरमा टाँस्न लगाउनुहोस् र उक्त पशपन्छीहरूको तस्विरमुनि तिनीहरूको नाम, बासस्थान र महत्त्व लेख्न लगाउनुहोस ।

दिन 11 र 12 क्षेत्र भ्रमण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- विद्यालय नजिकैको वनजङ्गल, निकुञ्ज वा सरक्षण क्षेत्र वा चिडियाखानाको भ्रमण गरी वन्यजन्तु, पशुपन्छी, वनपैदावारको अवलोकन गर्न र वर्तमान स्थिति, फाइदा र संरक्षणका उपायहरू प्रस्तुत गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.: स्थलगत अध्ययन भ्रमण

- प्रयोगात्मक कार्यका लागि आफ्नो बसोबास क्षेत्रका पशुपन्छीहरूको अवस्था अध्ययनका लागि विद्यार्थीहरूलाई शिक्षकले क्षेत्र भ्रमण गराउनुहोस् र सो को प्रतिवेदन पेश गर्न लगाउनुहोस् ।
  नोट : क्षेत्र भ्रमण गराउँदा शिक्षकले क्षेत्र पहिचान, उक्त क्षेत्रमा पाइने वन्यजन्तु, पशुपन्छी, वनपैदावार, जडीबुटीको पूर्व जानकारी, विद्यार्थीहरूले गर्नुपर्ने कार्यहरू (समूह विभाजन, टिपोट गर्ने कुराहरू, अवलोकन गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू), प्रतिवेदनमा समेटिनुपर्ने पक्षहरू, अवलोकन गर्ने समय, फर्किने समय, कक्षामा प्रस्तुत गर्ने कुराहरूको बारेमा जानकारी गराउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- के के कुराहरूको अवलोकन गरियो ?
- अवलोकन गरिएका वस्तुहरूको स्थिति के के रहेछ ?

- अवलोकन गरिएका वस्तुहरूको महत्त्व के छ ?
- अवलोकन गरिएका वस्तुको संरक्षण गर्न के गर्नुपर्ला ?
- क्षेत्र भ्रमणबाट के के कुराहरू सिकियो ?

(घ) परियोजना कार्य

चार्टपेपेरमा नेपालमा लोप हुन लागेका पशुपन्छीहरूको चित्र बनाई कक्षाकोठाका भित्तामा टाँस्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

- Timber Plant: Trees that are grown in order to produce wood.
- Rare plants and animals: Those species whose number or frequently is less or in under threat of danger in comparision of others.
- Endangered species: A species at risk of extinction because of human activity, changes in climate, changes in predator-prey rations, etc, especially when officially designed as such by a governmental agency(www.dictionary.com)

(च) थप अध्ययन सामग्री

- मानिस हावा, पानी, वासस्थान र खाद्यान्नका लागि प्राकृतिक स्रोतमा निर्भर रहन्छन् ।
- प्राकृतिक वातावरणको साथै जीवजन्तु, वनस्पतिको संरक्षण गर्नका लागि राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्ष, सिकार आरक्ष तथा संरक्षण क्षेत्रहरू बनाइएका छन् ।
- नेपालमा हालसम्म 10 ओटा राष्ट्रिय निकुञ्ज, तिन ओटा वन्यजन्तु आरक्ष, एक सिकार आरक्ष र 6 ओटा संरक्षण क्षेत्र स्थापना भएका छन् ।
- वनजङ्गलबाट घाँसपात, काठ, दाउरा, जडीबुटी आदि प्राप्त गर्न सकिन्छ ।
- नेपालको तराईमा साल, सिसौ, खयर, सिमल तथा पहाडमा चाँप, कटुस, चिलाउने, ओखर र हिमाली भागमा राई सल्लो, ठिङ्गुरे सल्लो, भोजपत्र आदि पाइन्छ ।
- नेपालको हिमाली भागमा पाँचऔंले, पद्मचाल, जटामसी, यार्सागुम्बा आदि जडिबुटी पाइन्छ ।
- वासस्थान विनाशले गर्दा बाघ, गैँडा, हात्ती, हिउँ चितुवा, अजिङ्गर, धनेस, गिद्ध आदि पशुपन्क्षी लोपोन्मुख बनेका छन् ।
- नेपालमा 27 स्तनधारी, 9 पन्छी र 3 जातिका घस्रने जन्तुलाई संरक्षित सूचीमा राखिएको छ ।
- नेपालमा शुक्लाफाँटा वन्यजन्तु आरक्षलाई शुक्लाफाँटा राष्ट्रिय निकुञ्जमा परिवर्तन गरेपछि राष्ट्रिय निकुञ्ज 11 र वन्यजन्तु आरक्ष 2 ओटा भएका छन् ।

Causes of Rareness of Species :

a. llegal collection of plants along with poaching and hunting of the animals for trading the medicinal herbs, furs, horns, hyde , etc.

b. Overuse and maximum utilization of the rare species without any consideration for the future.

c. Loss of favorable habitats for both the plants andanimals due to continual deforestation by humans.

d. Lack of effective formulation of strategies, plans and policies.

e. Illiteracy among the local people leading to lack of public participation regarding the conservation ofthe rare species of animals and plants.

f. Destruction of the habitat of various species by forest fire or natural disasters such as flood,landslide, slumps, etc.

Rare Plants of Nepal

The plants considered rare in Nepal are Golden Michelia or Champ, Spike Nard or Jatamasi, Serpentina or Sarpagandha, Himalayan Yew or Lautha Salla, Panch Aunle and Yarsagumba (a type of caterpillar fungus which is one of the most expensive insect-herbs that is used for medical field).

- Endagered mammals in Nepal

S.N.	Common name	Nepali Name	Scientific Name
1	Red Panda	Habre	Ailurus fulgens
2	Snow Leopard	Hiu Chituwa	Panthera uncial
3	Bengal Tiger	Bhagh	Panthera Tigris Tigris
4	One horned Rhinoceros	Gaida	Rhinoceros unicornis
5	Himalayan Musk Deer	Kasturi Mriga	Moschus chrysogaster leucogaster
6	Dolphin	Sons	Delphinus Delphis

7	Swamp Deer	Barahsigae	Rucervus duvaucelii
8	Asiatic Elephant	Jangali Hatti	Elephas maximus
9	Four horned Antelope	Chauka	*Tetracerus quadricornis*
10	Black Buck	Krishna Shar	Antilope cervicapra
11	Indian Pangolin	Salak	Manis crassicaudata
12	Chinese Pangolin	Salak	Manis pentadactyla
13	Assamese Monkey	Asami Rato Bandar	*Macaca assamensis*
14	Grey Wolf	Bwaso	Canis lupus
15	Brown Bear	Himali Rato Bhallu	*Ursus arctos*
16	Spotted Linsang	Lingsang	Prionodon pardicolor Hodgson
17	Striped Hyaena	Hudar	*Hyaena hyaena*
18	Leopard Cat	Chari Bagh	Prionailurus bengalensis
19	Clouded Leopard	Bwaso Chituwa	Neofelis nebulosa
20	Lynx	Lings	*Felis lynx*
21	Gaur Bison	Gauri Gai	Bos Gaurus
22	Wild Yalk	Jangali Chauri	*Bos grunniens* and *Bos mutus*
23	Wild Water Buffalo	Arna	*Bubalus arnee (B. bubalis)*
24	Tibetan Antelope	Chiru	Pantholops hodgsonii

25	Great Tibetan Sheep	Nayan	*Tibetan* argali *sheep*
26	Hispid Hare	Sespod Kharayo	Caprolagus hispidus
27	Pigmy Hog	Pudke Bandel	*Porcula salvania*

सन्दर्भ सामग्रीः study.com/.../**conservation**ists-vs-preservati...
www.im**nepal**.com/list-of-**endangered-anim**

एकाइ : 23 वातावरणीय ह्रास तथा यसको संरक्षण

अनुमानित घन्टी : 15 (**सैद्धान्तिक** 12 + **प्रयोगात्मक** 3)

1. सिकाइ उपलब्धि

- वातावरणीय प्रदूषण (वायु, जल, जमिन, ध्वनि) र यसका असरहरू व्याख्या गर्न
- हरितगृह प्रभावको व्याख्या गर्न र यसले गर्दा हुने तापक्रम वृद्धि र वातावरणमा पर्ने असरको वर्णन गर्न
- जलवायु परिवर्तन, यसका असरहरू र प्रभाव न्यूनीकरणका लागि स्थानीय स्तरमा गर्न सक्ने प्रयासहरू पहिचान गर्न
- अम्लीय वर्षा हुने कारण र यसका असरबारे व्याख्या गर्न
- वातावरण संरक्षण गर्ने उपायहरू व्याख्या गर्न
- प्रकोपका किसिमका सामान्य परिचय दिन र कारणहरू बताउन
- जोखिम न्यूनीकरण गर्ने उपायहरू बताउन र प्रकोप व्यवस्थापनका उपायहरू व्याख्या गर्न
- राष्ट्रिय प्रकृति संरक्षण कोष (NTNC), आइ.यू.सि.एन (IUCN), विश्व वन्यजन्तु कोष (WWF), संयुक्त राष्ट्र सङ्घीय वातावरण कार्यक्रम (UNEP) र इसिमोड (ICIMOD) को सामान्य परिचय र भूमिका बताउन

2. विषयवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	वातावरणीय प्रदूषण	विभिन्न प्रदूषणका चित्रहरू, भिडियो
2	वायु प्रदूषण तथा यसको कारण र असर	वायु प्रदूषण र यसको असर देखाइएको चित्र, भिडियो
3	जल प्रदूषण तथा यसको कारण र असर	प्रदुषित नदी, नालाको चित्र, भिडियो
4	जमिन प्रदूषण तथा यसको कारण र असर	सहरमा गाडी गुडिरहेको, उद्योग, कलकारखाना आदिको चित्र, वा जमिन प्रदूषणको भिडियो
5.	ध्वनि प्रदूषण तथा यसको कारण र असर	ध्वनि प्रदुषण देखाउने चित्र, भिडियो
6	हरितगृह प्रभाव	हरितगृह, नर्सरीका चित्र, हरितगृह सम्बन्धी भिडियो
7	जलवायु परिवर्तन तथा यसको कारण र असर	चार्ट, चित्र, भिडियोहरू
8	अम्लीय वर्षा	अम्लीय वर्षाको रासायनिक प्रतिक्रिया लेखेको चार्ट

		पेपर
9	वातावरण संरक्षणका उपायहरू	वातावरण संरक्षण झल्काउने चित्रहरू
10	प्रकोप तथा यसको कारण र असर	प्रकोप झल्काउने चित्रहरू, भिडियो
11	प्रकोपको जोमिख न्यूनीकरण व्यवस्थापन उपायहरू	वृक्षरोपण गरिरहेको चित्र
12	राष्ट्रिय प्रकृति संरक्षण कोष (NTNC), आई.यू.सी.एन. (IUCN)	सम्बन्धित संस्थाका ब्रोसियर
13	विश्ववन्यजन्तु कोष (WWF), संयुक्त सङ्घ वातावरणीय कार्यक्रम (UNEP) र इसिमोड (ICIMOD)	सम्बन्धित संस्थाका ब्रोसियर
14	वातावरणीय प्रदूषण	प्रयोगात्मक कार्य, परियोजना कार्य, क्षेत्र भ्रमण
15	हरितगृह प्रभाव, जलवायु परिवर्तन अम्लीय वर्षा र प्रकोप व्यवस्थापन	प्रयोगात्मक कार्य, परियोजना कार्य, क्षेत्र भ्रमण

3. **विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप र मूल्याङ्कन**

दिन : 1 वातावरणीय प्रदूषण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- वातावरणीय प्रदूषणको परिभाषा दिन र कारण बताउन
- मानवीय क्रियाकलापबाट वातावरणमा पर्ने असर बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.: वातावरण प्रदूषणको परिचय र कारणहरू

- वातावरण भनेको के हो ? प्रश्नको द्रुत लेखन विधिको प्रयोग गरी प्रतिक्रिया दिन लगाउनुहोस् । वरपरका रहेका सजीव र निर्जीव वस्तुहरूको अन्तरसम्बन्धको आधारमा वातावरणको परिचय दिनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई वातावरणीय प्रदूषण सम्बन्धी विभिन्न अवस्थाहरूको चित्र प्रस्तुत गर्दै छलफल गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीका उत्तरमा छलफल गराई आफ्ना घर, छिमेकमा के कस्ता कारणले वातावरणीय प्रदूषण हुन्छ भन्ने कुरा कापीमा टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।
- वातावरण प्रदूषणका प्रकार पहिचान गर्न लगाउनुहोस् । जुन विद्यार्थीहरूले वातावरण प्रदूषणका प्रकार सबैभन्दा बढी बताउन सक्छ उसलाई धन्यवाद दिनुहोस् र वातावरण प्रदूषणका प्रकारमा सामान्यतया वायु, जल, ध्वनि, जमिन पर्छन् भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. वातावरण प्रदूषण रोकथाममा विद्यार्थीको भूमिका

- क्रियाकलाप 1 मा गरिएको छलफलका आधारमा वातावरणीय प्रदूषणको परिभाषा तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- तत्पश्चात आफूले तयार पारेको चार्ट टाँसी छलफल गराउनुहोस् । सचित्र प्रदूषणका कारणहरू लेखिएको चार्ट टाँसी के भइरहेको छ, व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् । साथै यस्ता प्रदूषण रोकथामका लागि विद्यार्थीको भूमिका वा जिम्मेवारी के हुन सक्छन् त्यस बारेमा पनि छलफल गराउनुहोस् ।
- मानिसको क्रियाकलापबाट वातावरणमा पर्ने असरलाई बेन्च वा टेबलगत रूपमा छलफल गराई प्रत्येक बेन्च वा टेबलबाट एक एक असर बताउन लगाउनुहोस् र विद्यार्थीले भनेका बुँदाहरूलाई शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा थप पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- वातावरण प्रदूषण भनेको के हो ?
- वातावरण प्रदूषणका कुनै पाँच कारणहरू भन ।
- वातावरण प्रदूषणमा रोक्न आफूले खेल्न सक्ने भुमिका के हुन सक्छ, बताऊ ।
- मानिसको क्रियाकलापबाट वातावरणमा कस्तो असर पर्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

विद्यार्थीहरूलाई छिमेकीहरूको क्रियाकलापले कसरी वातावरणीय प्रदूषणलाई सघाउ पुऱ्याएको छ अध्ययन गरी लेख्न लगाउनुहोस् र त्यसको संरक्षण गर्ने उपाय र आफ्नो भूमिका पनि समावेश गरी प्रतिवेदन तयार पार्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्द

Biomass :A source of fuel made from living and recently-dead plant materials such as wood, leaves and the biodegradable part of industrial and municipal waste (http://www.epa.ie)

दिन : 2 वायु प्रदूषण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- वायु प्रदूषणको परिचय दिन
- वायु प्रदूषणका कारण र असरहरू व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. वायु प्रदूषणको परिचय

- वायु प्रदूषण झल्किने तस्वीर वा चित्रहरू देखाउँदै विद्यार्थीहरूलाई वायु प्रदूषण भनेको के हो भनी प्रश्न गर्नुहोस् र उनीहरूको उत्तर आएपछि आवश्यक पृष्ठपोषण गरिदिनुहोस् । सम्भव भएको अवस्थामा वायु प्रदुशण सम्बन्धी उपयुक्त भिडियो पनि प्रदर्शन गनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. वायु प्रदूषणका कारणहरू

- विद्यार्थीहरूलाई समूहमा विभाजन गरी चित्र वा भिडियो अवलोकन गर्न लगाई वायु प्रदूषणका कारणहरू के के होलान् ? छलफल गर्न लगाउनुहोस् र सूची तयार पार्न लगाउनुहोस् ।

- चित्रको अध्ययन गर्ने क्रममा त्यसका आधारमा विभिन्न प्रश्न गर्दै विद्यार्थीहरूलाई वायु प्रदूषणका कारण भन्न लगाउनुहोस् साथै शिक्षकले पनि वायु प्रदूषणका कारण स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3. वायु प्रदूषणका असरहरू

- गाउँ र सहरमा कसरी मानिसहरूलाई वायु प्रदूषणले असर पारेको हुन्छ सोच्न लगाउनुहोस् ।
- वायु प्रदूषणका असरहरूको चार्ट प्रस्तुत गरी विद्यार्थीको सहयोगमा प्रत्येक बुँदाको व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- वायु प्रदूषण भन्नाले के बुझिन्छ ?
- वायु प्रदूषणका कुनै पाँच कारणहरू बताऊ ।
- वायु प्रदूषणबाट हुने तिन असरहरू बताऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

आफ्नो घर वरपर के कस्ता क्रियाकलापले वायु प्रदूषण गराईरहेका छन् भनी लेख्न लगाउनुहोस् र त्यसका लागि आफ्नो भूमिकासहित समाधानका उपाय पनि पहिल्याउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

Acid Rain

Percipitation, as rain, snow, or sleet, containing relatively high concentration of acid-forming chemicals,as the pollutants from coalsmoke,chemical manufacturing,and smelting,that have been released into the atmosphere and combined with water vapor:harmful to the environment (www.dictionary.com).

दिन : 3 जल प्रदूषण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- जल प्रदूषणको परिभाषा दिन
- जल प्रदूषणका कारण र असरहरू बारे व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 जल प्रदूषणको परिभाषा

- प्रदूषित नदी, पोखरी, ताल भएका विभिन्न चित्रहरू टाँस्नुहोस । विद्यार्थीलाई यस्ता चित्र हेर्न लगाई जल प्रदूषणको परिचय दिन लगाउनुहोस् ।
- हानिकारका वस्तुहरू पानीको स्रोतमा मिसिँदा पानीको वास्तविक गुणमा प्रतिकूल असर परी त्यसको विद्यमान स्थितिमा परिवर्तन हुन्छ, त्यसलाई नै जल प्रदूषण भनिन्छ भनी जल प्रदूषणको अवधारणा प्रष्ट्याउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. जल प्रदूषणका कारणहरू

- विद्यार्थीहरूलाइ 4 समूहमा विभाजन गनुहोस् र आफूले थाहा पाएको र अघिल्लो छलफलबाट जानकारी भए अनुसार जल प्रदूषणका विभिन्न कारणहरूका सूची तयार पार्न लगाउनुहोस् र प्रत्येक समूहबाट प्रस्तुत गराउनुहोस् ।
- जल प्रदूषणको चित्र चार्ट वा भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । समूहगत रूपमा प्रस्तुत गरेको जल प्रदूषणका कारणहरूको सूचीमा उल्लेख गरिएका बाहेक थप कारणहरू बताउन लगाउनुहोस् र

क्रियाकलाप 3: जल प्रदूषणबाट प्राणीलाई पारेको असर

- जल प्रदूषणले बोटबिरुवा, जलीय प्राणीलाई कसरी असर पुऱ्याइरहेको छ मस्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् र विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका कुराहरू शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- जल प्रदूषणको असर मानिसमा, बोटबिरुवामा र जलीय प्राणीमा कस्तो हुन्छ भन्ने सन्दर्भमा तयार पारिएको चित्र, चार्ट वा भिडियो प्रदर्शन गर्दै जल प्रदूषणको असरका बारेमा निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- जल प्रदूषण भनेको के हो ?
- जल प्रदूषणका कुनै पाँच कारणहरू लेख ।
- जल प्रदूषणबाट मानिसमा हुने असरहरू बताऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

आफ्नो घर नजिक रहेका नदी, नाला, खोला आदि के कारणले प्रदुषित भएका छन् यस बारेमा परिवारको सहयोगमा अवलोकन तथा खोज गरी सुधारका लागि आफ्नो र परिवारको भूमिकाको बारेमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस ।

दिन : 4 जमिन प्रदूषण (भू-प्रदूषण)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- जमिन प्रदूषणको परिचय दिन
- जमिन प्रदूषणका कारण र असरहरूको पहिचान तथा व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.: भू-प्रदूषण वा जमिन प्रदूषणको परिचय

- भू-प्रदूषण वा जमिन प्रदूषणका चित्र, पोस्टर तथा भिडियो प्रदर्शन गर्नूहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई व्यक्तिगत रूपमा चित्र, पोस्टर र भिडियो अवलोकन गरी जमिन प्रदूषणको परिचय र कारणहरूलाई बुँदागत रूपमा लेख्न लगाउनुहोस् ।
- प्रत्येक विद्यार्थीलाई टिपोट गरिएको बुँदाहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- बुँदाहरू प्रस्तुत गर्दा एकजना विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेको बुँदा नदोरिने गरी भन्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा विद्यार्थीहरूले उल्लेख गरेको जमिन प्रदूषणको परिचय र कारणहरूलाई समेटी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2.: भू-प्रदूषण वा जमिन प्रदूषणका असरहरू

- चित्रमा देखाईए अनुसार भू-प्रदूषणका असरहरू के के हुन्छन् ? विद्यार्थीहरूलाई समूहगत छलफल गर्न लगाई आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।
- जमिन अर्थात् भू प्रदूषणले पारेका असरहरू सम्बन्धी श्रव्यदृश्य सामग्री प्रस्तुत गर्नुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- जमिन प्रदूषण भनेको के हो ?
- जमिन प्रदूषणका कुनै पाँच कारणहरू भन ।
- जमिन प्रदूषणका कुनै तीन असरहरू बताऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

विद्यार्थीहरूलाई विद्यालय वा घर नजिकैको कुनै क्षेत्रमा भएको जमिन प्रदूषण र त्यसले पारेको असरको अवलोकन गर्न लगाई कारण र असरहरू सम्बन्धी प्रतिवेदन तयार गरी कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 5 ध्वनि प्रदूषण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- ध्वनि प्रदूषणको परिचय दिन
- ध्वनि प्रदूषणका कारण र असरहरूको व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 ध्वनि प्रदूषणको परिचय

- उद्योग, कलकारखाना, सहरमा गाडी गुडिरहेको सडकको चित्रहरू प्रदर्शन गर्नुहोस् र त्यस्तै स्पिकर, साउन्ड बक्स आदि प्रयोग भएको चित्र देखाउँदै ध्वनि प्रदूषण भनेको के हो भनी प्रश्न गर्नुहोस् र विद्यार्थीका उत्तर टिपोट गरी आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् । ध्वनि प्रदूषणको परिभाषा लेखिएको चार्ट प्रस्तुत गरी छलफल गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. : ध्वनि प्रदूषणको कारण

- विद्यार्थीहरूलाई क्रियाकलाप एकमा दिइएको शैक्षणिक सामग्री र उनीहरूको अनुभवहरूको ध्वनि प्रदूषणका कारणहरू बारेमा समूह कार्य गराउनुहोस् र समूहगत प्रस्तुतिपछि यसबारेमा लेखिएको चार्ट प्रस्तुत गरी निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3. ध्वनि प्रदूषणका असहरू

- कक्षामा इन्टरनेटबाट डाउनलोड गरिएको ध्वनि प्रदूषणबाट हुने असर सम्बन्धी भिडियो प्रदर्शन गनुहोस् । वा मोबाइल वा क्यासेट यस्तै डिभाइसको प्रयोगबाट विभिन्न किसिमका ध्वनिहरू सुनाउनुहोस् । जस्तै चर्को, ठुलो दिक्क लाग्ने किसिमका ध्वनिहरू । जसका माध्यमबाट विद्यार्थी स्वयम्ले ध्वनि प्रदूषणले पुऱ्याउने हानिको महसुस गर्न सकुन् ।

- तत्पश्चात ध्वनि प्रदूषणबाट मानिसलाई हुने असरहरूको चार्ट कक्षामा टाँसी प्रत्येक बेञ्चलाई अलग अलग बुँदा व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् र सुधारका उपाय पनि प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- ध्वनि प्रदूषणको परिभाषा देऊ ।
- ध्वनि प्रदूषणबाट हुने कारणहरू लेख ।
- ध्वनि प्रदूषणबाट मानिसमा हुने असरहरू बताऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

- विद्यार्थीहरूलाइ आफ्नो घर नजिकको व्यस्त सडक छ भने केहि समय अभिभावकको सहयोग र निगरानिमा त्यस्तो सडकमा मोटरबाट निस्कने ध्वनि प्रदूषणको अवलोकन गर्न भन्नुहोस् । यस्तो सम्भव नभए पत्रपत्रिका वा अन्य सन्दर्भ सामग्रीको आधारमा ध्वनि प्रदुषणले वातावरण र मानिसमा गर्ने असरहरू झल्कने चित्र चार्टपेपरमा बनाउन लगाइ कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 6 हरितगृह प्रभाव

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- हरितगृह प्रभावको व्याख्या गर्न र यसबाट हुने तापक्रम वृद्धि र वातावरणमा पर्ने असरहरू वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 हरितगृह ग्याँसहरू

- विद्यार्थीहरूलाई आवश्यक सङ्ख्यामा विभाजन गर्नुहोस् र तलका प्रश्नमा छलफल गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
    - ➢ गर्मी गराउने ग्याँसहरू कुन कुन होलान् ?
    - ➢ हरित गृह भनेको के होला ?
    - ➢ हरितगृह ग्याँसहरू कुन कुन हुन् ?
    - ➢ हरित गृह प्रभाव भनेको के हो ?
    - ➢ पृथ्वीमा हरितगृह प्रभाव नभएको भए जीवहरूको अस्तितत्त्व हुन्थ्यो कि हुँदैनथ्यो होला ? किन ?
- प्रत्येक समूहबाट एकजनालाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र मुख्य बुँदाहरू शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा आवश्यक पृष्ठपोषणसहित स्पष्ट गरिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2.: कृत्रिम हरित गृह प्रभावको अवलोकन भ्रमण

- नजिकैको नर्सरीमा लैजाने व्यवस्था मिलाउनुहोस् र अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् वा नर्सरीमा कसरी हरित गृह प्रभावको प्रयोग गरिएको हुन्छ भन्ने कुरा नर्सरी मालिकलाई

सोध्न लगाई मुख्य बुदाहरूको टिपोट गर्न लगाउनुहोस् र चित्र बनाउन लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 3.: **हरित गृह बनाइनुका कारण**

- जाडो समयमा तरकारी खेती गर्दा प्लास्टिकले ढाकेर हरित गृह बनाइनुका कारणबारे छलफल गराउनुहोस् र पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 4.: **हरित गृह प्रभावको असरहरू**

- वातावरणमा हरितगृह प्रभावका असरहरू सम्बन्धमा तयार पारिएको श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् र अवलोकन गर्न लगाई यसले पारेको असरहरू पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।
- चित्र चार्ट तथा श्रव्यदृश्य सामग्रीको सहायताबाट तापक्रम वृद्धि, हावापानीको स्थितिमा परिवर्तन, चलचक्रमा असर, हिउ पग्लनु आदिको आधारमा हरितगृह प्रभावको असरहरू प्रष्ट्याइदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

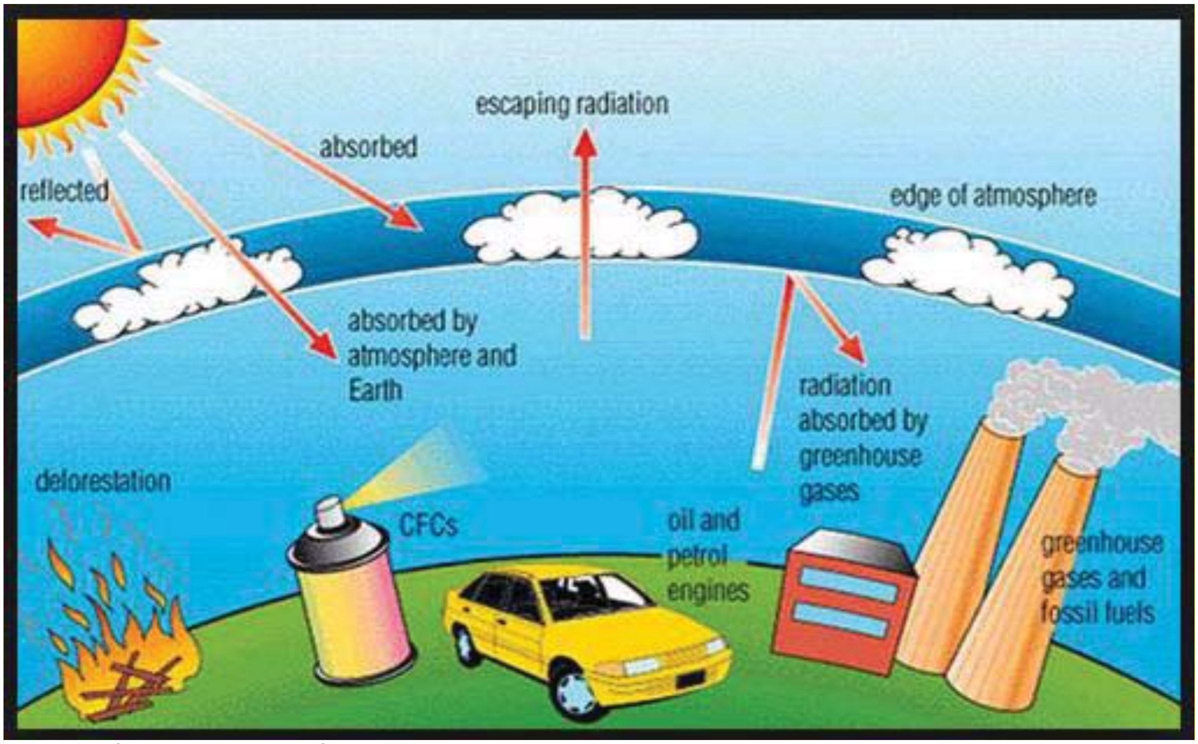
- हरित गृह प्रभावको परिभाषा देऊ ।
- कुनै तिन हरितगृह ग्याँसहरूको नाम भन ।

(घ) परियोजना कार्य

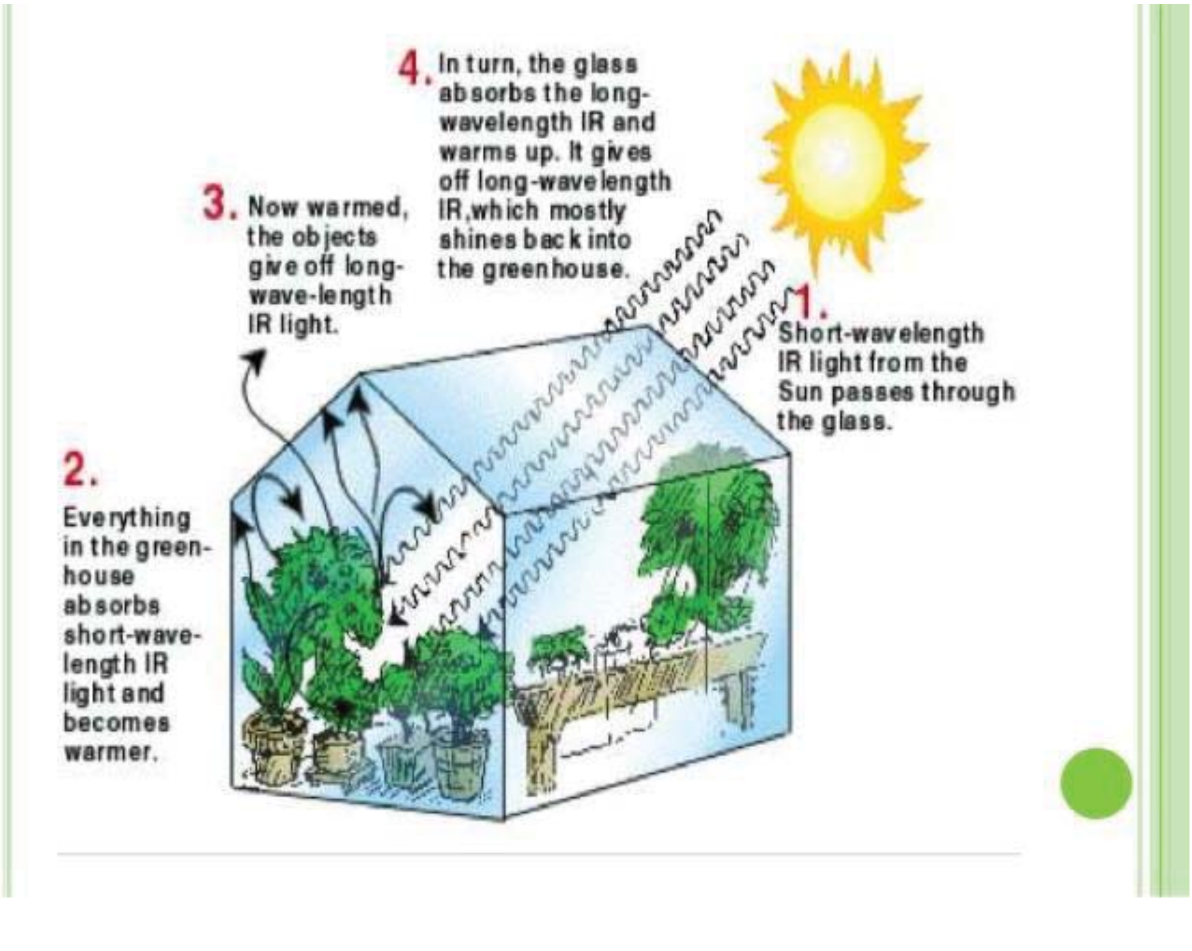
- आफ्नो वरपर रहेका नर्सरी वा तरकारी फार्ममा गई हरितगृह प्रभावको प्रयोग कसरी गरिएको छ, अवलोकन गरी छोटो प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

(अ) पृथ्वीमा हरितगृह प्रभावको चित्र



(आ) प्लास्टिक टनेलमा हरितगृह प्रभाव



Causes of the Greenhouse Effect

1. Burning of Fossil Fuels
2. Deforestation
3. Increase in Population
4. Farming
5. Industrial Waste and Landfills

दिन : 7 जलवायु परिवर्तन

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- जलवायु परिवर्तनको परिचय दिन
- जलवायु परिवर्तनको यसका असरहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1: जलवायु र जलवायु परिवर्तन

- जलवायु र जलवायु परिवर्तन सम्बन्धमा विद्यार्थीहरूलाई द्रुत लेखन विधिको प्रयोग गर्नुहोस् । विद्यार्थीहरूलाई पालैपालो नदोहोरिने गरी लेखन गरिएको कुरा भन्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- जलवायु र जलवायु परिवर्तन सम्बन्धमा विद्यार्थीहरूलाई अनुभव प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- जलवायु र जलवायु परिवर्तन सम्बन्धी पोस्टर, चित्र वा भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् ।
- अवलोकन गरिएको आधारमा विद्यार्थीहरूलाई जलवायु र जलवायु परिवर्तन सम्बन्धमा थप कुराहरू भन्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले द्रुतलेखनबाट प्रस्तुत गरेको र चित्र वा चार्ट वा भिडियोको आधारमा मानवीय क्रियाकलाप तथा प्राकृतिक अस्थिरताका कारण लामो समयावधिमा हुने परिवर्तनलाई जलवायु परिवर्तन भनिन्छ भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2: जलवायु परिवर्तनको असर

- जलवायु परिवर्तनबाट के के असर पर्छ होला ? सोच्न लगाउनुहोस् र जलवायु परिवर्तनबाट भएका असरहरू सम्बन्धमा तयार पारिएको चित्र वा भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र अवलोकन गर्न लगाई असरहरूको सूची तयार पार्न लगाउनुहोस् ।
- हिमाली क्षेत्रको हिउँ पग्लने, समुद्र सतहको पानी तीव्र रूपमा माथि उठ्ने, अतिवृष्टि तथा अनावृष्टि हुने, कृषि उत्पादनमा गिरावट, तातो हावा, शीतलहर, महामारी, जैविक विविधतामा ह्रास आदिको आधारमा जलवायु परिवर्तनको असरहरू प्रष्ट्याउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- जलवायु परिवर्तन भनेको के हो ?
- जलवायु परिवर्तनका कुनै पाँच कारणहरू लेख ।

- जलवायु परिवर्तनको असरहरू के के होलान् ?

(घ) परियोजना कार्य

- जलवायु परिवर्तनको असर न्यूनीकरण गर्नका लागि हाम्रो टोल छिमेकमा कस्ता कार्य गर्न सकिन्छ भन्ने विषयमा प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

Causes of Climate Change

a. **Man-made Factors: the Greenhouse Effect i.e. g**ases that play a part in climate change: water vapor, Carbon dioxide, methane gas, chlorofluorocarbons, nitrous oxide, etc.

b. **Natural Factors:** Volcanic Eruptions, Ocean Currents, Solar Radiations, Earth Orbital Changes, etc.

Effects of Climate Change

5. Change in Rainfall Patterns
6. Depletion of Arctic Ice
7. Wildfires
8. Heat Waves

1. Loss of Wildlife Species
2. Rise in Sea Level
3. Shifting Habitat
4. High Temperatures

Top 10 ways you can stop climate change

1. Get involved
2. Be energy efficient
3. Choose renewable power
4. Eat wisely
5. Trim your waste
6. Let polluters pay
7. Fly less
8. Get informed
9. Green your commute
10. Support and Donate

The best way to reduce climate change is to help improve the environment and help to slow down the process of climate change. If we can do that, then the world will be able to be sustainable for much longer. That doesn't mean that climate change is completely avoidable though.

दिन : 8 अम्लीय वर्षा

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- अम्लीय वर्षाको परिचय दिन
- अम्लीय वर्षा हुनका कारण बताउन
- अम्ल वर्षाको असर बताउन र अम्ल वर्षा नियन्त्रणका प्रयासहरू पहिचान गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : अम्लीय वर्षाको परिचय र अम्लिय वर्षाको बन्ने प्रक्रिया

- अम्लीय वर्षा सम्बन्धमा सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने विधि प्रयोग गर्नुहोस् । विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवको आधारमा वायुमण्डलमा रहेको जलवाष्प रासायनिक र भौतिक पक्रियाद्धारा अम्लीय पदार्थहरूसँग मिलेर पृथ्वीको सतहमा झर्ने प्रक्रिया नै अम्लीय वर्षा हो भन्ने निष्कर्ष दिनुहोस् ।
- अम्लीय वर्षा कसरी बन्छ होला ? सोच्न लगाई रासायनिक समीकरण सहित लेख्न लगाउनुहोस् र तपसिलको प्रक्रिया प्रष्ट्याउनुहोस् ।

  आकाशमा बिजुली चम्किँदा वायुमण्डलमा भएको नाइट्रोजन र अक्सिजन ग्याँस मिलेर नाइट्रिक अक्साईड बन्दछ ।

  $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$

  यो अक्साइड तुरुन्तै अक्सिजनसँग मिली NO_2 बन्छ । फेरि यो NO_2 ले हावामा रहेको पानीलाई सोसी नाइट्रिक अम्ल बन्दछ ।

$4NO_2 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4HNO_3$ (नाइट्रिक अम्ल) । वर्षात्को पानीमा यस प्रकारको एसिडिक अम्ल हुन्छ यसलाई अम्लीय वर्षा भन्छन् । त्यस्तै SO_2 ले अक्सिजन लिई SO_3 बन्छ र यो SO_3 ले हावामा भएको पानी सोसी सल्फ्यूरिक अम्ल बन्दछ ।

$$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$

$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$ (सल्फ्युरिक अम्ल)

क्रियाकलाप 2.: अम्लीय वर्षाको असर र नियन्त्रणको उपाय

- माथि उल्लेख गरिएको अम्लीय वर्षा हुने प्रक्रियाबाट हुने असरहरू प्रत्येक विद्यार्थीलाई लेख्न लगाउनुहोस् ।
- अम्लीय वर्षाको कारणबाट भएको असरहरू सम्बन्धी तयार गरिएको पोस्टर वा चित्र वा भिडियो प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूले लेखेका असरहरूसँग तुलना गर्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

- अम्लीय वर्षाका कारण मानिस, वातावरण, पशुपन्छी, बिरुवा, मानव निर्मित भवन, मूर्ति आदिमा कस्तो असर पर्दछ भनी प्रष्ट्याउनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- अम्लीय वर्षाको परिभाषा देऊ ।
- अम्लीय वर्षा हुनका कारणहरू के हुन सक्छन् ?
- अम्लीय वर्षाले के के असर पुऱ्याउँछ ?

घ) परियोजना कार्य

विद्यालय वा घर वा वरपरका सांस्कृतिक सम्पदामा अम्लीय वर्षाको कारणले भएको असरको अवलोकन गर्न लगाई प्रतिवेदन तयार पार्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

Causes of Acid Rain

1. Natural Sources **:** volcanic emissions, decaying vegetation, wildfires and biological processes, lighting strikes, etc.

2. Man-made sources: factories, power generations facilities, automobiles. use of coal for electrical power generation, etc.

Effects of Acid Rain

1. Effect on Aquatic Environment
2. Effect on Forests
3. Effect on Soil
4. Effect on Vegetation Cover and Plantations
5. Effect on Architecture and Buildings
6. Effect on Public Health

7. Others like weathering of buildings, corrosion of metals, peeling of paints on surfaces, etc.

दिन : 9 वातावरण संरक्षणका उपायहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- वातावरण संरक्षण गर्ने विभिन्न उपायहरूको वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1: वातावरण संरक्षण

- वातावरण संरक्षण सम्बन्धी पोस्टर वा चित्र वा भिडियो अवलोकन गराउनुहोस् र उक्त शैक्षणिक सामग्रीको के देखाइएको छ ? सोच्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई उनीहरूको गाउँ, घर, विद्यालय, नजिकका सहर आदिमा वातावरण संरक्षण गर्न के कस्ता क्रियाकलाप अपनाइएको छ भन्ने कुरा कापीमा टिपोट गर्न लगाई प्रस्तुतीकरण गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2: वातावरण संरक्षणका उपायहरू

- विद्यार्थीहरूलाई आठ समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र प्रत्येक समूहलाई छुट्टाछुट्टै विषियवस्तुक्रमशः जनचेतना अभिवृद्धि, वृक्षरोपण, जलस्रोत संरक्षण, भूसंरक्षण, प्रदूषण नियन्त्रण, सांस्कृतिक सम्पदाको संरक्षण, वातावरणीय सरसफाइ र जनसहभागितामा विषयमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा समूहको प्रस्तुत गराउनुहोस् र अन्य समूहलाई आवश्यक सुझाव दिन लगाउनुहोस् र वातावरण संरक्षण सम्बन्धी सामग्रीद्धारा थप पृष्ठपोषण प्रदान दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- वातावरण संरक्षण भनेको के हो ?
- वातावरण संरक्षणका विभिन्न उपायहरू बताऊ ।
- जनसहभागिताबाट वातावरणको संरक्षण कसरी हुन्छ ?
- वातावरण संरक्षणमा विद्यार्थीको भूमिका के हुन्छ ?
- वातावरण संरक्षणमा घरपरिवारको भूमिका के हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

विद्यार्थीहरूलाई आफ्नो समुदायमा वातावरणका संरक्षणका लागि के कस्ता उपाय अवलम्वन गरिएका छन् ? बाल क्लब, युवा क्लब,टोल सुधार समिति आदि सँग सोधपुछ गरी त्यस्ता उपायहरू कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सबैको प्रस्तुतिपछि मुख्य मुख्य उपायहरू चार्टपेपरमा तयार गर्न लगाई कक्षाकोठामा टाँस गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 10 **प्रकोप**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रकोपको परिचय दिन
- प्रकोपका किसिमको सामान्य परिचय दिन र कारणहरू बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. प्रकोपको परिचय

- प्राकृतिक र मानव सिर्जित प्रकोपको चित्र, पोस्टर प्रदर्शन गर्नुहोस् र चित्रमा के भइरहेको छ ? बताउन लगाउनुहोस् ।
- चित्रको आधारमा प्रकोपको परिचय दिन लगाउनुहोस् र बाढी, पहिरो, आगलागी, भूकम्प आदिले धेरै जनधनको नाश गर्ने प्रक्रिया नै प्रकोप हो भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।
- चित्रमा देखाइए जस्तै विद्यार्थीहरूले सुनेका, भोगेका र देखेका विभिन्न प्रकोपका बारेमा छलफल गराउनुहोस् र अनुभवहरू सुनाउन लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. प्राकृतिक प्रकोपको प्रकार

- क्रियाकलाप एकमा देखाइएको चित्रअनुसार प्रकोप कति प्रकारका हुन्छन् ? प्रश्न सोध्नुहोस् र प्राकृतिक प्रकोप र मानव सिर्जित गरी दुई प्रकारका प्रकोप हुन्छन् भनी निस्कर्ष दिनुहोस् ।
- नेपालमा कस्ता कस्ता प्राकृतिक प्रकोपहरूका घटना घट्छन् भनी प्रश्न सोध्नुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिई प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।
- 2072 साल वैशाख 12 मा गोरखाको बारपाकमा केन्द्रबिन्दु बनाएर गएको भूकम्पसँग सम्बन्धित श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप 3. प्रकोपका कारणहरू

- क्रियाकलाप एक र दुईमा प्रदर्शन गरिएको शैक्षणिक सामग्रीको आधारमा विद्यार्थीहरूलाई छलफल गर्न लगाई प्रकोपका कारणहरूको सूची तयार पार्न लगाउनुहोस् र प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका प्रकोपका कारणहरूलाई समेट्दै नेपालको कमजोर तथा भिरालो भूबनोट, वनजङ्गल विनाश, अवैज्ञानिक ढङ्गबाट खानीको उत्खनन्, कुलो नहर निर्माण, कलकारखानाको निर्माण, जनसङ्ख्याको वृद्धि आदि प्रकोपका कारणहरू हुन् भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

((ग) मूल्याङ्कन

- प्राकृतिक प्रकोप भनेको के हो ?
- नेपालमा जाने कुनै तिन प्राकृतिक प्रकोपको नाम बताऊ ।
- प्राकृतिक प्रकोप हुनुका कारणहरू के के हुन् ?
- नेपाल प्रकोपको उच्च जोखिममा पर्छ भनिन्छ, किन ?

(घ) **परियोजना कार्य**

विभिन्न प्राकृतिक प्रकोप जस्तै भूकम्प, बाढी पहिरो, आगलागी र महामारी जस्ता प्रकोप झल्काउने चित्र सङ्कलन गर्न लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

Causes of disasters

- avalanches
- blizzards
- tropical cyclones
- earthquakes
- famines
- floods / landslides
- heat waves

- limnic eruptions
- storms (non-cyclones)
- tornadoes
- tsunamis
- volcanic eruptions
- wildfires / bushfires

List of disasters

1. Natural disaster
2. Accidents
   a. Transport
   b. Industrial
   c. Health
3. Manmade
4. By location
5. Others

Manmade disasters (caused by deliberate human action)

1. Wars and anthropogenic disasters by death toll
2. wars
3. battles and other violent events
4. riots
5. military disasters
6. fires
7. terrorist incidents
8. massacres
9. Amusement park accidents

दिन : 11-12 प्रकोपको जोखिम न्यूनीकरणका उपायहरू र व्यवस्थापनका उपायहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- प्रकोप व्यवस्थापन गर्ने उपायहरू बताउन
- प्रकोपको जोखिम न्यूनीकरण र व्यवस्थापनका उपायहरू वर्णन गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 : प्रकोप व्यवस्थापन गर्ने उपायहरू

- विद्यार्थीहरूलाई प्रकोप व्यवस्थापन गर्ने उपायहरू शीर्षकमा मष्तिष्क मन्थन गराउनुहोस् ।
- विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका अनुभवलाई समेट्दै पूर्वतयारी गर्ने, प्रभावितको उद्धार गर्ने, पीडितलाई राहत, पुनर्स्थापना र सहयोग गर्ने, सहयोगको परिचालन सही ढंगले गर्ने र जनचेतनाको विकास गर्ने उपायहरू नै प्रकोप व्यवस्थापन गर्ने उपायहरू हुन भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2.: भूकम्प व्यवस्थापन र जोखिम न्यूनीकरणका उपायहरू

- 2072 वैशाख 12 गते नेपालमा गएको भूकम्प सम्बन्धी श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् । विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाई मुख्य मुख्य बुँदाहरू टिपोट गर्न लगाउनुहोस् । सम्भव भए हाइटीको भूकम्पको भिडियो समेत प्रदर्शन गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई तिन समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई न्युजप्रिन्टपेपर र मार्कर पेन वा साइनपेन वितरण गर्नुहोस् ।
- तपसिलको विषयवस्तुमा समूहगत रूपमा छलफल गर्न लगाई आआफ्नो समूहको पछाडिको भित्तामा टाँस गर्न लगाउनुहोस् ।

  समूह (क) भूकम्प आउनुभन्दा पहिले अपनाउनुपर्ने उपायहरू

  समूह (ख) भूकम्प गइरहेको अवस्थामा अपनाउनुपर्ने उपायहरू

  समूह (ग) भूकम्प गइसकेपछिको अवस्थामा अपनाउनुपर्ने उपायहरू

क्रियाकलाप 2.: बाढीपहिरो, आगोलागी र महामारीको व्यवस्थापन र जोखिम न्यूनीकरण

- विद्यार्थीहरूलाई बाढी, पहिरो, आगोलागी र महामारी सम्बन्धमा आफूले थाहा पाएका र अनुभव गरेका कुराहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- बाढी, पहिरो, आगलागी र महामारीसँग सम्बन्धित दृश्य, श्रव्यदृश्य सामग्री पालैपालो प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्याथीहरूलाई सामग्री अवलोकनको आधारमा परिचय, कारण र

जोखिम न्यूनीकरणका उपायहरूको टिपोट गर्न लगाउनुहोस् । अवलोकन गर्न अघि निम्न प्रश्नलाई ध्यान दिन भन्नुहोस् :

- ✓ बाढी र पहिरो भनेको के हो ?
- ✓ कुन अवस्थामा बाढी पहिरो जाने गर्छ ?
- ✓ बाढी, पहिरो जाने प्रमुख कारणहरू के के होलान् ?
- ✓ बाढी, पहिरोको जोखिम न्यूनीकरण गर्न के के उपायहरू अपनाउन सकिन्छ ?
- ✓ बाढी पहिरोको व्यवस्थापन कसरी गर्न सकिन्छ ?
- ✓ आगलागी भनेको के हो ?
- ✓ आगलागी के के कारणले गर्दा हुन्छ ?
- ✓ आगलागीबाट बच्न कुन कुन उपायहरू अपनाउन सकिन्छ ?
- ✓ महामारी भनेको के हो ?
- ✓ महामारीको असरबाट बच्न सकिने उपायहरू के के हुन् ?

- विद्यार्थीहरूलाई तिन ओटै शीर्षकमा टिपोट गरेका बुँदाहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् र अन्तमा विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेट्दै निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- भूकम्प गईरहेको बेलामा कस्तो सावधानी अपनाउनुपर्छ ?
- आगलागी जस्तो जोखिमबाट कसरी बच्न सकिन्छ ?
- महामारीको असरबाट कसरी बच्न सकिन्छ ?
- बाढीपहिरोको व्यवस्थापन कसरी गर्न सकिन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

आफूले थाहा पाएको वरिपरि घटेका कुनै एक प्रकोपको बारेमा लेखी त्यसका कारणहरूसहित एउटा प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन : 13 वातावरण संरक्षण गर्ने विभिन्न सङ्घ संस्थाका योगदानहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- नेपालमा वातावरण संरक्षणमा मुख्य भूमिका खेल्ने विभिन्न सङ्घ संस्थाका कार्य र योगदानको व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 वातावरण संरक्षणमा संलग्न मुख्य सङ्घ संस्था

- प्रत्येक विद्यार्थीलाई वातावरण संरक्षणमा संलग्न रहेका एक एक ओटा संस्थाको नाम लेख्न लगाउनुहोस् र पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले भनेका संस्थाको नाम शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई 5 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र तपसिलको शीषर्कमा समूहगत रूपमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् र न्युजप्रिन्टपेपरमा संस्थाको नाम, स्थापना, उद्देश्य, कार्य तथा योगदान सम्बन्धमा छलफल गर्न लगाई मुख्य मुख्य बुँदाहरू वितरण गरिएको पेपरमा लेख्न लगाउनुहोस् ।

  समूह (क) राष्टिय प्रकृति संरक्षण कोष (NTNC)

  समूह (ख) विश्व संरक्षण संघ (IUCN)

  समूह (ग) विश्व प्रकृति कोष (WWF)

  समूह (घ) संयुक्त राष्ट्र सङ्घीय वातावरण कार्यक्रम (UNEP)

  समूह (ङ) अन्तर्राष्ट्रिय एकीकृत पर्वतीय विकास केन्द्र (ICIMOD)
- समूहगत कार्य सकेपश्चात् ग्राफिटी विधिको प्रयोग गरी अन्य समूहलाई थप पृष्ठपोषण भए लेख्न लगाउनुहोस् ।
- अन्तमा समूहगत रूपमा प्रस्तुति गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- विश्व संरक्षण सङ्घ (IUCN) ले नेपालको वातावरण संरक्षणमा कस्तो भूमिका खेलेको छ ?
- राष्ट्रिय प्रकृति संरक्षण कोष (NTNC) को प्रमुख उद्देश्य के हो ?
- विश्व प्रकृति कोष (WWF) का मुख्य उद्देश्य के के हुन् ?
- वातावरण संरक्षणमा संलग्न संघ संस्थाहरूको मुख्य क्रियाकलापहरू के के हुन् ?

(घ) परियोजना कार्य

आफ्नो गाउँ वा स्थानीय निकाय जस्तै वडा, गाउँपालिका, नगरपालिका, जिल्ला समन्वय समितिले वातावरण संरक्षणमा कस्ता कस्ता क्रियाकलाप चलाएका छन् र वातारण संरक्षणमा विद्यार्थी स्वयम्को कस्तो भूमिका हुन्छ भन्ने विषयमा अध्ययन गरी प्रतिवेदन लेख्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) प्राविधिक शब्दावली

IUCN : The International Union for Conservation of Nature (IUCN) is an international organization working in the field of nature conservation and sustainable use of natural resources. IUCN was established in 1948. It was previously called the International Union for Protection of Nature (1948–1956) and the World Conservation Union (1990–2008). It is involved in data gathering and analysis, research, field projects, advocacy, lobbying and education.

ICIMOD: International Centre for Integrated Mountain Development (**ICIMOD**) is a regional intergovernmental learning and knowledge sharing centre serving the eight regional member countries of the Hindu Kush Himalayas [2].

NTNC : The National Trust for Nature Conservation (NTNC) was established in 1982 by a Legislative Act as an autonomous and not-for-profit organization, mandated to work in the field of nature conservation in Nepal. The Central Zoo is the only project of the Trust in Kathmandu Valley. As a new initiative, the Trust has established an Energy and Climate Change Unit to address the emerging issues of climate change through mitigation and adaptation approach and renewable energy technologies. The Trust has also started work on urban environment conservation with the Bagmati River Conservation Project.

UNEP: The United Nations Environment Programme (UN Environment) is an agency of United Nations and coordinates its environmental activities, assisting developing countries in implementing environmentally sound policies and practices. UN Environment has overall responsibility for environmental problems among United Nations agencies but international talks on specialised issues, such as addressing global warming or combating desertification, are overseen by other UN organisations, like the Bonn-based Secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change and the United Nations Convention to Combat Desertification.

WWF: The World Wide Fund for Nature (WWF) is an international non-governmental organization working on issues regarding the conservation, research and restoration of the environment, formerly named the World Wildlife Fund, which remains its official name in Canada and the United States.

दिन : 14-15 वातावरण प्रदूषण विषयमा विद्यार्थीहरूको Practical प्रस्तुतीकरण

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- वातावरण प्रदूषणको कारण, असर र न्यूनीकरणका उपायहरू सम्बन्धी प्रतिवेदन तयार गरी प्रस्तुत गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.

- विद्यार्थीहरूलाई मिश्रित क्षमता समूहको आधारमा 9 समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई एक एक शीर्षकमा विद्यालय नजिकेो स्थान छनोट गरी तपसिलका कुराहरू समेटिने गरी अवलोकन, सोधखोज गरी प्रतिवेदन तयार गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

समूह A →जल प्रदूषण : परिचय, कारण, असर र न्यूनीकरणका उपायहरू

समूह B → वायु प्रदूषण : परिचय, कारण, असर र न्यूनीकरणका उपायहरू

समूह C → जमिन प्रदूषण : परिचय, कारण, असर र न्यूनीकरणका उपायहरू

समूह D → ध्वनि प्रदूषण : परिचय, कारण, असर र न्यूनीकरणका उपायहरू

समूह E → कृत्रिम हरितगृह : परिचय, बनोट प्रक्रिया, कार्य प्रक्रिया, उत्पादन वा उपलब्धी

समूह F → अम्लीय वर्षा : अम्लीय वर्षाको असर (नजिकको सांस्कृतिक सम्पदा)

समूह G,H र I → प्रकोप व्यवस्थापन (बाढी, पहिरो, महामारी) : परिचय, कारण, असर र प्रभाव तथा न्यूनीकरणका उपायहरू

प्रत्येक समूहलाई समूहगत रूपमा प्रतिवेदन प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अन्य समूह तथा शिक्षकले आवश्यक पृष्ठपोषण दिन लगाउनुहोस् र दिनुहोस् ।

(ख) थप अध्ययन सामग्री

- वातावरणको मौलिक गुणमा परिवर्तन ल्याई त्यसमा हानि नोक्सानी गर्ने वा क्षति पुऱ्याउने क्रियाकलापलाई वातावरणीय प्रदूषण भनिन्छ । यसलाई वायु प्रदूषण, जल प्रदूषण, भू-प्रदूषण र ध्वनि प्रदूषण गरी चार प्रकारमा विभाजन गर्न सकिन्छ ।
- वायुमण्डलमा रहेका विभिन्न ग्याँसहरूले सूर्यको ताप र प्रकाश सोसेर पृथ्वीको तापक्रम बढाउने प्रक्रियालाई हरित गृह प्रभाव भनिन्छ ।
- जलवायु परिवर्तनले तापक्रम वृद्धि, अतिवृष्टि, अनावृष्टि, बेमौसमी वर्षा, शीतलहर, जैविक विविधतामा ह्रास, कृषि उत्पादनमा गिरावट जस्ता असर पुऱ्याउँछ ।
- कलकारखानाबाट निस्केका ग्याँसहरू आकासमा पुगेपछि पानीसँग प्रतिक्रिया गरी अम्ल बन्छ र अम्ल वर्षा हुन्छ ।
- जनचेतना, वृक्षरोपण, भू-संरक्षण, जलस्रोत संरक्षण, प्रदूषण नियन्त्रण, सांस्कृतिक सम्पदाको संरक्षण, वातावरणीय सरसफाई तथा जनचेतना विकास आदिद्वारा वातावरण संरक्षण गर्न सकिन्छ ।
- राष्ट्रिय प्रकृति संरक्षण कोष, विश्व संरक्षण सङ्घ, विश्व प्रकृति कोष, संयुक्त राष्ट्रिय वातावरण कार्यक्रम, इसिमोड आदि संस्थाहरूले वातावरण संरक्षण गतिविधि गर्दै आएका छन् ।

Source: www.uccee.org/**Environmental_Pollution**.h.

सन्दर्भ सामग्री

https://www.epa.gov/**acidrain**/what-**acid-rain**

www.nepjol.info › ... › Vol 3 (2009) › Karki

एकाइ 24 वातावरण तथा दिगो विकास

अनुमानित घन्टी 8 (**सैद्धान्तिक 6 र प्रयोगात्मक** 2)

1. सिकाइ उपलब्धि

- जैविक विविधताको परिचय दिन
- दिगो विकासको सिद्धान्तहरूको व्याख्या गर्न
- विश्वको सन्दर्भमा दिगो विकासका प्रयासहरू र यसको महत्त्वको व्याख्या गर्न

2. विषवस्तु विभाजन र सिकाइ सामग्री

दिन	विषयवस्तु	सिकाइ सामग्री
1	जैविक विविधता	विभिन्न जैविक विविधता झल्कने चित्र वा चार्ट वा शव्द पत्ती , जैविक विविधताको प्रकार उल्लेख गरिएको चार्ट ।
2/3	दिगो विकासका सिद्धान्तहरू	सिद्धान्तहरूको चार्ट वा चित्र
4	विश्वको सन्दर्भमा दिगो विकासका प्रयासहरू	दिगो विकासका लागि गरिएका प्रयासहरूको चार्ट
5	दिगो विकासको महत्त्व	दिगो विकासको महत्त्वको चार्ट/शब्दपत्ती
6	दिगो विकासको महत्त्व	दिगो विकासको महत्त्वको चार्ट
7 प्र.	पेज 231 को क्रियाकलाप 1	प्रयोगात्मक
8 प्र.	पेज 234 को क्रियाकलाप 2	प्रयोगात्मक

3. विशिष्ट उद्देश्य, सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप तथा मूल्याङ्कन

दिन 1 **जैविक विविधता**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- जैविक विविधताको परिचय दिन
- जैविक विविधताको प्रकारको व्याख्या गर्न

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.: **जैविक विविधता र स्थान**

- विद्यार्थीहरूलाई आफू बसेको ठाउँ वरपर र अन्य ठाउँमा देखेका जनावर तथा वनस्पतिको नाम भन्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा टिप्दै जानुहोस् ।

- स्थानअनुसार जनावर र वनस्पतिहरू भिन्न/भिन्न हुने कुरा छलफल गराउदै किन फरक फरक ठाउँमा फरक फरक वनस्पति र जनावहरू पाइएको होला सोच्न लगाउनुहोस् ।

- छलफल गरिएको आधारमा जैविक विविधताको परिभाषा दिन लगाउनुहोस् र विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेट्दै जैविक वस्तुहरूको सङ्ख्या, किसिम, वंशाणु र पारिस्थितिकीय प्रणालीको समष्टि रूप नै जैविक विविधता हो भनी निष्कर्ष दिनुहोस् ।

- विद्यार्थीलाई 3 समूहमा विभाजन गरी नेपालको हिमाल, पहाड र तराईमा पाइने जनावर तथा वनस्पतिहरूको सूची तयार पार्न लगाई समूह नेतामार्फत प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शिक्षकले पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. जैविक विविधताको प्रकार

- विद्यार्थीहरूलाई 6 समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र पत्येक समूहलाई तपसिलको विषयवस्तुमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् । समूह कार्यको लागि आवश्यक पर्ने चित्र, पोस्टर, मार्करपेन, साइनपेन, न्युजप्रिन्टपेपर वितरण गर्नुहोस् ।

- समूहगत रूपमा तयार पारिएको सामग्री प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र एउटा समूहले प्रस्तुति गर्दा अन्य समूहलाई आवश्यक जिज्ञासा राख्न लगाउनुहोस् र सो समूहलाई जिज्ञासाको समाधान गर्न लगाउनुहोस्

- जैविक विविधताको प्रकार सम्बन्धी तयार पारिएको श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । अवलोकनको क्रममा विद्यार्थीहरूको जिज्ञासा भए आवश्यक पृष्ठपोषण सहित प्रष्ट पार्नुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- जैविक विविधता भनेको के हो ?
- जैविक विविधतालाई कति भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ ?
- पारिस्थितिक प्रणाली विविधता भनेको के हो ?
- प्रजाति विविधता र वंशाणु विविधतामा के फरक छ ?
- जैविक विविधता किन हुन्छ ?

(घ) परियोजना कार्य

आफ्नो वासस्थान वरपर पाइने वनस्पति तथा जनावरहरूको नामावली सङ्कलन गरी तिनबाट पाइने फाइदा तथा तिनको संरक्षण गर्ने तरिका उल्लेख गरी प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

Four Types of Biodiversity

a. Species Diversity: Every ecosystem contains a unique collection of species, all interacting with each other. Some ecosystems may have many more species than another.

b. Genetic Diversity: Genetic diversity describes how closely related the members of one species are in a given ecosystem.

c. Ecosystem Diversity: A region may have several ecosystems, or it may have one. Wide expanses of oceans or deserts would be examples of regions with low ecological diversity.

d. Functional Diversity: The way species behave, obtain food and use the natural resources of an ecosystem is known as functional diversity.

Biodiversity in Nepal:

Nepal is rich in term of biodiversity.

1. There are high mountains, high hills and plain land of Terai regions where different species of plants and animals are found.
2. It is rich in physical diversity also. Physical diversity has created diversity in ecosystem and climatic situation. Each region has its typical topography, climate and vegetation. This diversity has helped in wholesome biodiversity.
3. Nepal has separated18% of the total area for natural parks, conservation areas, wildlife reserve and hunting areas.
4. Most of the ecosystem, besides desert and ocean, are found in Nepal. It is recorded that Nepal has a total of 118 types of ecosystem, 75 types of vegetation and 35 types of forests.
5. There are different animals and plants found only in Nepal. And different animals and plants are found according to ecological region. So, Nepal is rich in biodiversity.
According to bird conservation Nepal (BCN), the number of some birds like sparrow and crow is increasing. Among the 832 species of birds of Nepal, 31 species have been disappearing from the world. According to the IUCN (international union for the conservation of nature and natural resources). Report, among 1, 253 species of vertebrates.78 species are in red list. (Source: AW Surveys)

दिन 2/3 **दिगो विकासका सिद्धान्तहरू**

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- दिगो विकासको परिभाषा दिन
- दिगो विकासको सिद्धान्तहरू वर्णन गर्न

(ख) सिकाई सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.: **दिगो विकासको विकासक्रम**

- विद्यार्थीहरूलाई विकास र दिगो विकासको सम्बन्धमा एक एक वाक्यमा द्रुत लेखन गराउनुहोस् र लेखेको वाक्य प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- क्रमशः अन्य विद्यार्थीहरूलाई समेत नदोहोरिने गरी उनीहरूले लेखेका कुराहरू बताउन लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेट्दै सकारात्मक परिवर्तन तथा कुनै क्षेत्रमा सुधार ल्याउनु विकास हो र प्राकृतिक वातावरणलाई जोगाउँदै विकास निर्माण गर्नु हो अर्थात् दिगो विकास भनेको त्यस्स्तो विकास हो, जसमा भविष्यका पुस्ताहरूको आवश्यकताहरूलाई कुनै असर नगर्ने सुनिश्चित गर्दै वर्तमानको आवश्यकता पूर्ति गर्नु हो भन्ने कुराको निस्कर्ष दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2 **दिगो विकासको सिद्धान्तहरू**

- विद्यार्थीहरूलाई सोच्ने जोडी बनाउने र अनुभव आदानप्रदान गर्ने विधि प्रयोग गरी दिगो विकासका सिद्धान्तहरू पहिचान गर्न लगाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूको प्रत्येक जोडीबाट दिगो विकासका सिद्धान्तहरू प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र शैक्षणिक पाटीमा लेख्दै जानुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई तपसिलको समूह, सङ्ख्यामा विभाजन गर्नुहोस् र समूहगत रूपमा तोकिएको दिगो विकासका सिद्धान्तमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।

  समूह (अ) पारिस्थितिक पद्धतिको संरक्षण

  समूअ (आ) जैविक विविधताको संरक्षण

  समूह (इ) समाजको दिगो विकास

  समूह (ई) जनसङ्या नियन्त्रण

  समूह (उ) मानवीय स्रोतको विकास

  समूह (ऊ) जनसहभागितामा वृद्धि

समूह (ऋ) सांस्कृतिक सम्पदाको संरक्षण

समूह (ए) पृथ्वीको वहन क्षमता भित्र रही कार्य सम्पादन

- समूहले तयार पारेको सामग्री प्रस्तुति गर्न लगाउनुहोस् ।
- दिगो विकासका सिद्धान्त तथा दिगो विकास र वातावरणसँगको सम्बन्ध सम्बन्धी तयार पारिएको श्रव्यदृश्य सामग्री प्रदर्शन गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । माथि उल्लिखित समूहगत रूपमा विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेका अनुभवहरूलाई समेट्दै श्रव्यदृश्य सामग्रीको माध्यमबाट दिगो विकासका सिद्धान्तहरू प्रष्ट्याइदिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- दिगो विकास भनेको के हो ?
- दिगो विकासका कुनै 3 सिद्धान्तहरू उल्लेख गर ।
- दिगो विकास र वातावरण तथा जलवायु परिवर्तनबिचको सम्वन्धबारे बताऊ ।

(घ) परियोजना कार्य

आफू बसोबास गरिरहेका क्षेत्रमा भएका विकास निर्माण कार्य दिगो विकासका सिद्धान्त अनुकूल भएका छन्/छैनन् अवलोकन गरी कक्षामा प्रतिवेदन पेश गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) थप अध्ययन सामग्री

What is Sustainable development ?

"Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It contains within it two key concepts: the concept of **needs**, in particular the essential needs of the world's poor, to which overriding priority should be given; and the idea of **limitations** imposed by the state of technology and social organization on the environment's ability to meet present and future needs." **(The Brundtland Report)**:

The polluter pays principle. Prices must reflect the real costs paid by society for activities involved in consumption and production as well as for their impacts, including the costs of using natural resources. Those engaged in activities damaging/polluting the environment must pay for damage caused to human health or the environment.

Sustainable development is the organizing principle for meeting human development goals while at the same time sustaining the ability of natural systems to provide the natural resources and ecosystem services upon which the economy and society depends. The desirable end result is a state of society where living conditions and resource use continue to meet human needs without undermining the integrity and stability of the natural systems.

While the modern concept of sustainable development is derived mostly from the 1987 Brundtland Report, it is also rooted in earlier ideas about sustainable forest management and twentieth century environmental concerns. As the concept developed, it has shifted to focus more on economic development, social development and environmental protection for future generations. It has been suggested that "the term 'sustainability' should be viewed as humanity's target goal of human-ecosystem equilibrium (homeostasis), while 'sustainable development' refers to the holistic approach and temporal processes that lead us to the end point of sustainability."

- **दिगो विकासको लागि ध्यान दिनुपर्ने पक्षहरू**

१. एकीकृत योजनाको अवधारणा र अन्तरक्षेत्रीय योजना तथा रणनीति निर्माण

२. अत्यावश्यक वातावरणीय प्रक्रिया संरक्षण

३. मानव वंश परम्परा र विविधताको वचावट

४. लामो समयसम्म उत्पादनका लागि स्रोत नघट्ने र भविश्यमा सन्ततिका लागि काम लाग्ने गरी विकासको आवश्यकता तय

Other principles of sustainable development

1. The principle of holistic approach: Things must be viewed as a system of inter-related elements, the elements themselves also being systems interacting with one another. Any intervention may trigger ripple effects even in remote systems. So local challenges can be adequately addressed relying on the knowledge of the wider environment and global trends alike.
2. Principle of intra-generational and inter-generational solidarity: The interests of sustainable development are focused on people. The development and environmental needs of present generations must be addressed without compromising the ability of future generations to meet their own needs.

3. The principle of social justice: The right to adequate conditions for living must be recognised and fundamental human rights must be guaranteed for all. All people

should have equal opportunities for acquiring knowledge and skills required to become worthy members of society.

4. The principle of sustainable management of resources: Sustainable management of resources with a view to the limitations of the carrying capacity of the environment; by using natural resources in a prudent and thrifty way it preserves resources required for future development. Biodiversity is also a natural resource and we attach high priority to its conservation.
5. The principle of integration: In the course of elaborating, evaluating, and implementing sectoral policies, plans, and programmes, economic, social, and environmental considerations and their relationships must also be taken into account to ensure that they can mutually reinforce each other. Local, regional, and national activities must be coordinated.
6. The principle of utilising local resources: Efforts should be made to supply the needs of communities on a local level, from local resources. Local features and diversity should be preserved. Preservation and sustainable utilisation of the man-made environment and cultural heritage are also very important tasks.
7. The principle of public participation: Adequate access to information affecting social/economic life and the environment, to information on decision making processes must be provided for all. People's knowledge about sustainable development, its social/economic and environmental implications, and about sustainable solutions and approaches must be clarified and enhanced. Public participation in decision making should be strengthened.
8. The principle of social responsibility. To enable sustainable development and to make a higher quality of life possible, unsustainable patterns of production and consumption must be changed. Businesses' social responsibility must be strengthened, along with cooperation between the private and the public sector.
9. The principle of precaution and prevention. The precautionary approach means that wherever the possibility of severe or irreversible damage is perceived, a lack of complete scientific certainty may not be used as an excuse for delaying effective action to prevent damage to the environment or endangering human health; i.e. action must be taken in view of the gravity of the perceived threat. Human activities must be planned and carried out in line with this precautionary principle and activities damaging or polluting the environment endangering natural systems and human health must be prevented and - where it is not possible – reduced, and finally, damages must be restored to their original state as far as possible.

दिन 4 विश्वको सन्दर्भमा दिगो विकासका प्रयासहरू

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- दिगो विकासका लागि विश्वमा भएका प्रयासहरू बताउन
- नेपालमा दिगो विकासका लागि चालिएका कदमहरूका सन्दर्भमा परिचित हुन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1 दिगो विकासका लागि भएका प्रयासहरू

- दिगो विकास र वातावरण संरक्षण सम्बन्धी विश्वमा भएका प्रयासहरूको चार्ट प्रस्तुत गर्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अध्ययन अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् र विद्यार्थीहरूबाट आएका जिज्ञासाहरूको समाधान गर्नुहोस् ।

दिगो विकास तथा वातावरण संरक्षण सम्बन्धी प्रयास

- *सन् १९७० मा दिगो विकास तथा वातावरण सम्बन्धमा अन्तर्राष्ट्रिय समुदायको चासो, अमेरिकामा पहिलो पृथ्वी दिवस मनाइयो । लाखौं अमेरिकीहरू भेला भएर वातावरण विनास विरुद्धमा उत्रिए ।*
- *सन् १९७१, हेल्सिन्कीमा वातावरणीय भविष्य सम्बन्धी अन्तराष्टिय सम्मेलनको आयोजना*
- *सन् १९७२ जुन ५ देखि २६ सम्म संरासंको तत्त्वावधानमा वातावरण सम्बन्धी स्टकहोम सम्मेलन*
- *सन् १९७२ डि. १५ मा संयुक्त राष्ट सङ्घीय वातावरण कार्यक्रम* **(UNEP)** *को स्थापना*
- *सन् १९८० मा* **UNEP** *द्वारा विश्व संरक्षण रणनीति प्रकाशन*
- *सन् १९८३ मा नर्वेकी प्रधानमन्त्री ग्रो हार्लेम ब्रुटल्यान्डको अध्यक्षतामा* **UNO** *द्वारा विकास तथा वातावरण सम्बन्धी विश्व आयोग गठन*
- *सन् १९८७ : उक्त आयोगले आफ्नो विकास तथा वातावरण सम्बन्धी प्रतिवेदन प्रस्तुत, ब्रटल्याण्डको प्रतिवेदनको शीर्षक : हाम्रो साझा भविष्य* **(Our Common Future)**
- *सन् १९८१ –१९९० : खानेपानी वितरण तथा सरसफाई सम्बन्धी अन्तराष्टिय दशक*
- *सन् १९९२ जुन ३–१४ : ब्राजिलको रियो द जेनेरियोमा संयुक्त राष्ट संघीय वातावरण र विकास सम्बन्धी पृथ्वी शिखर सम्मेलन* **(Earth Summit)**
- *सन् १९९७ : रियो कार्ययोजनाको कार्यान्वयन अवस्थाको समीक्षा*
- *सन् २००० :* **MDGs** *जारी गरी वातावरण सन्तुलनलाई विकास गन्तव्यको एक आधारको रूपमा स्वीकार्य*
- *दिगो विकासका लागि दक्षिण अफ्रिकाको जोहानवर्गमा विश्व शिखर सम्मेलनको तयारी*
- *सन् २००७ : जलवायु परिवर्तन तथा पर्यावरण संरक्षणका सम्बन्धमा इन्डोनेसियाको बालीमा बाली रोडम्याप पारित*
- *सन् २००९ : जलवायु परिवर्तन सम्बन्धी पन्ध्रौं सम्मेलन -कोप १५ : १९२ राष्ट सम्मिलित कोप १५ डेनमार्कको कोपनहेगनमा आयोजना*
- *सन् २०१२ : ब्राजिलमा रियो + २० सम्मेलन आयोजना : गरिबी र वातावरण विकासको दिशामा लाग्न विश्वका सबै राष्ट्रहरूलाई आह्वान गर्दै आगामी पुस्ताको भविष्य*

सुनिश्चितताका लागि दिगो विकासलाई साकार पार्नुपर्ने निष्कर्ष र सम्मेलनपछि हामीले चाहेको भविष्य नामक दस्तावेज अनुमोदन गरिएको

- ❖ *सन् २०१५ : दिगो विकासका लक्ष्य*
- ❖ *सन् २०१६ : मोरक्को*को माराकेसमा कोप २३ सम्पन्न

- Brutland commission ले दिएको प्रतिवेदनबारे कक्षामा जानकारी गराउनुहोस् । उक्त प्रतिवेदनले दिगो विकासका लागि दिएको परिभाषा प्रष्ट्याउनुहोस् ।
- 1992 को Earth Summit का मुख्य पक्षहरू उल्लेख गरी यसले वातावरण संरक्षणलाई जोड दिनुपर्ने कुरा उल्लेख गरेको तथ्यलाई स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. विश्व्यापी रूपमा दिगो विकासमा लागि जोड दिइएका पक्षहरू

- विद्यार्थीहरूलाई क्रियाकलाप एकको आधारमा विश्वव्यापी रूपमा कुन कुन पक्षमा जोड दिएको रहेछ ? प्रश्न सोधी प्रतिक्रिया दिन लगाउनुहोस् ।

- विद्यार्थीहरूको प्रतिक्रियालाई शैक्षणिक पाटीमा टिपोट गर्दै वातावरणीय पक्षमा लगानी गर्नमा जोड, जैविक विविधताको संरक्षण, पारिस्थितिक प्रणालीको संरक्षण, प्रदूषण निन्त्रण, जनसङ्ख्या नियन्त्रण र गरिबी निवारण, गैरसरकारी संस्था र सामूहिक समूह निर्माण जस्ता पक्षमा जोड दिएको कुरा निष्कर्ष दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङ्कन

- दिगो विकासका लागि Brutland commission ले दिएको परिभाषा भन ।

- Earth summit कहिले भएको थियो ? यसका एजेण्डा के-के थिए ?

(घ) परियोजना कार्य

नेपालमा दिगो विकासका लागि भएका सरकारी कार्यहरू सोधखोज गरी टिपोट तयार गर्न लगाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

दिन 5/6 दिगो विकासको महत्त्व

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- दिगो विकासको महत्त्व बताउन

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1.: दिगो विकासको आवश्यकता र महत्त्व

- दिगो विकासको आवश्यकता किन पर्दछ भन्ने विषयवस्तुमा विद्यार्थीहरूमा सामूहिक कार्यको लागि जिम्मेवारी दिनुहोस् र बुँदागत, चित्रात्मक तरिकाले प्रत्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।
- समूहगत रूपमा विद्यार्थीले प्रस्तुत गरेका कुराहरूलाई समेट्दै स्रोतको उचित प्रयोग, दायित्वको बोध, आधारभूत पक्षहरूको विकास, जनसहभागिताका आधारित विकास, विकासको सीमा निर्धारण, दीर्घकालीन सोचाइ जस्ता पक्षको आधारमा वातावरण संरक्षणमा दिगो विकासको महत्त्व प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2.: दिगो विकासको कार्यान्वयन

- दिगो विकासको कार्यान्वयनमा एक नागरिकको हैसियतले विद्याथीहरूले के कस्तो जिम्मेवारी वहन गर्न जरुरी हुन्छ ? आफ्नो प्रतिबद्धता सहितको धारणा वा योजना सामूहिक कार्यको रूपमा तयार गरी प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र सहजीकरण गर्नुहोस् । विद्यार्थीले त्यस्तो प्रतिवद्धताको पालना पनि विद्यालयभित्र तथा बाहिर गर्नुपर्ने पक्षमा समेत प्रष्ट पारिदिनुहोस् ।
- प्राकृतिक स्रोतको उपयोगमा दिगो विकासको महत्त्व सम्बन्धी विषयमा कक्षामा वक्तृत्वकला गराउनुहोस् र आवश्यक पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

(ग) मूल्याङकन

- दिगो विकासको कुनै पाँच महत्त्व बताऊ ।
- प्राकतिक स्रोतको कसरी दीर्घकालीन उपयोग गर्न सकिन्छ उल्लेख गर ।
- दिगो विकास कार्यान्वयनमा तिम्रो आफ्नो दायित्व के हुन्छ, होला ?

(घ) थप अध्ययन सामग्री

Trees are the **best technology** to suck carbon dioxide from the atmosphere and reverse global warming:

1. Forests balance the Earth's water-cycle essential for cooling our climate.

2. In addition, forests play another vital role in stabilising the climate by sucking carbon dioxide (CO_2) out of the atmosphere and fixing it into soils and biomass.
3. 50% of a tree's biomass is carbon which remains stored, acting as a 'carbon sink', unless the tree decays or is burned.
4. Global forests are estimated to hold more CO_2 than the atmosphere.
5. "Forests represent one of the largest, most cost-effective climate solutions available today." [New York Declaration on Forests, 2014]

We know we must halt the loss of natural forests and accelerate forest landscape restoration.

दिगो विकासका लक्ष्य (Sustainable Development Goals- SDGs)

दिगो विकासका लक्ष्यहरू दीर्घकालीन सोचको आधारमा समावेशी, जनकेन्द्रित र दिगो विकासका लागि आमूल परिवर्तन ल्याउने किसिमका छन् । दिगो विकासका लक्ष्यहरूको मार्ग मानव अधिकारको पूर्ण संरक्षण, समानताको प्रत्याभूति र दिगोपन जस्ता आधारभूत सिद्धान्तमा आधारित छन् । अवको विकासको मार्गचित्र ४ आधारभूत परिवेश (dimensions) द्वारा निर्देशित छन् । ती हुन् (क) समावेशी समाज विकास (ख) समावेशी आर्थिक विकास (ग) वातावरणीय दिगोपन र (घ) शान्ति तथा सुरक्षा सहितको सुशासन । सन् २०१६-३० सम्मका लागि विकासको कार्यसूचीको रूपमा राष्ट्रसंघीयको महासभाबाट अनुमोदित दिगो विकासको लक्ष्य (SDGs) ले विकासलाई दिगो र विस्तृत बनाउन आवश्यक क्षेत्रहरू सबै समेटेको छ, जसले आधारभूत मानवीय आवश्यकता पूर्तिबाट कोही छुट्नु हुँदैन भन्ने मान्यता राखेको छ । मानव चाहनाको दिगो पूर्तिका लागि आर्थिक समृद्धि, सामाजिक रूपान्तरण, वातावरणीय दिगोपना र संस्थागत क्षमता आवश्यक छन् भन्ने आधारमा उभिएको छ । यसका १७ लक्ष्य र यी लक्ष्यअन्तर्गतका १६९ मापनयोग्य सूचक छन् । संयुक्त राष्ट्रसङ्घको उच्चस्तरीय कार्यदलले खुला छलफलका लागि अघि सारेको दिगो विकासका लक्ष्यहरूमा नेपालले पनि आफ्नो प्रतिबद्धता जनाएको छ ।

यसका सबल पक्षहरू

यो प्रगतिशील छ कि यो समग्र विकासको कार्यसूची हो, यो विस्तृत छ । यसले आर्थिक, सामाजिक, वातावरणीय र संस्थागत पक्षलाई समेत समेटेको छ । राष्टिय स्वामित्व स्थापित छ । विस्तृत छलफलबाट तयार पारिएको हो । कार्यान्वयन क्षमता र संयन्त्रको आकलन गरिएको छ । हासिल नभएका सहस्राब्दी विकास लक्ष्यलाई निरन्तरता दिएको छ । त्यसैले यो आकाङ्क्षाको सूचीभन्दा माथि छ र हुनु पनि पर्छ । सन् २०१६ देखि सन् २०३० सम्मका लागि विकासको कार्यसूचीको रूपमा राष्टसङ्घीय महासभाबाट अनुमोदित दिगो विकासको लक्ष्यले विकासलाई दिगो र विस्तृत बनाउन आवश्यक क्षेत्रहरू सबै समेटेको छ जसले आधारभूत मानवीय आवश्यकता पूर्तिबाट कोही छुट्नु हुँदैन भन्ने मान्यता राखेको छ । मानव चाहनाको दिगो पूर्तिका लागि आर्थिक समृद्धि, सामाजिक रूपान्तरण, वातावरणीय दिगोपना र संस्थागत क्षमता आवश्यक छन् भन्ने आधारमा उभिएको छ ।

दिगो विकासको लक्ष्यहरू तथा नेपालका लागि समयबद्ध सूचकहरू यसप्रकार रहेका छन् :

लक्ष्य १ : सबै प्रकारका गरिबी अन्त्य (सबै स्थानका सबै किसिमका गरिबीको अन्त्य गर्ने) (End poverty in all its forms everywhere)

हरेक स्थानमा सबै प्रकारका गरिबीको अन्त्य गर्ने सम्बन्धमा तल उल्लिखित सूचकहरू सन् २०३० सम्म पूरा
गर्ने गरी नेपालले निर्धारण गरेको छ ।

- सन् २०१४ मा रहेको २४.८ प्रतिशत गरिबीबाट दिगो विकासको लक्ष्यको पहिलो सूचकबाट गरिबीको रेखामुनिका जनसङ्ख्या ५ प्रतिशतमा झार्ने
- सन् २०१४ मा रहेको ५.६ प्रतिशत गरिबी सघनता २.८ प्रतिशतमा झार्ने
- प्रतिव्यक्ति राष्ट्रिय आय ७७२ बाट २५०० अमेरिकी डलर पुऱ्याउने
- कूल बजेटको १५ प्रतिशत सामाजिक सुरक्षा क्षेत्रमा विनियोजन गर्ने
- जनसङ्ख्याको आधारमा रोजगारी अनुपात ७५ प्रतिशत पुऱ्याउने
- सन् २०१४ मा रहेको २६.८ आर्थिक जोखिम सूचकबाट १८.९ मा झार्ने उपलब्धि सूचक राखेको छ ।

लक्ष्य २ : खाद्य सुरक्षा (भोकमरीको अन्त्य गर्ने, खाद्य सुरक्षा हासिल गर्ने तथा पोषणमा सुधार ल्याउने र दिगो कृषि विकास गर्ने) (End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture)

- कुपोषण पूरै हटाउने
- खाद्य पर्याप्तता व्यवस्थित गर्ने
- दोहोरो कृषि उत्पादन
- दिगो खाद्य उत्पादन प्रणाली सुनिश्चित गरी व्यवहारिकतामा जोड
- बिऊ, बिरुवा, घरपालुवा जीवजन्तु तथा सम्बन्धित जङ्गली जन्तु आदिको वंशाणु विविधता सन् २०२० सम्म प्रबन्ध मिलाउने
- अपर्याप्त खाद्य उपभोग कम गर्ने
- प्रजननयोग्य महिला र बालबालिकामा देखिने एनिमिया १ प्रतिशत भन्दा कम गर्ने
- खाद्य उत्पादन ५० प्रतिशत भन्दा बढीले वृद्धि गर्ने
- पाँच वर्ष मुनिका बालबालिकाको निर्धारित तौल भन्दा कम हुन नदिने

लक्ष्य ३ : स्वस्थ जीवनको सुनिश्चितता (स्वस्थ जीवनको सुनिश्चित गर्ने र सबै उमेरका सबैलाई तन्दुरुस्त बनाउने) (Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages)

- सन् २०३० सम्म विश्वव्यापी मातृ मृत्युदर १,००,००० जिवित जन्ममा ७० भन्दा कम गर्ने
- सरुवारोग, AIDS, TB, मलेरीया तथा पानीजन्य अन्य सरुवा रोग रोकथाम गर्ने
- नसर्ने रोग बाट हुने मृत्युलाई एक तिहाइ कम गर्ने
- अल्कोहलजन्य तथा लागुऔषधको प्रभावलाई रोकथाम गर्ने
- यौन तथा प्रजनन स्वास्थ्य र परिवार नियोजन शिक्षाको विश्वव्यापी पहुँच पुऱ्याउने
- ५ वर्ष मुनिको मृत्युदर १ भन्दा कम गर्ने
- HIV, TB, मलेरिया र अन्य पानीजन्य सरुवा रोग निर्मूल पार्ने
- शिशु मृत्युदर सन् २०१४ मा २३ बाट १ मा पुऱ्याउने
- १५ देखि २४ उमेर समूहका युवायुवतीमा HIV सङ्क्रमण शून्यमा पुऱ्याउने

- आत्महत्या दर १ भन्दा कम गर्ने

लक्ष्य ४ : सबैका लागि स्तरीय शिक्षाको अवसर (समावेशी तथा समतामूलक गुणस्तरयुक्त शिक्षाको सुनिश्चित गर्ने एवम् सबैमा आजीवन सिक्ने भावनाको अभिवृद्धि गर्ने) (Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all)

- सन् २०१४ मा प्राथमिक शिक्षाको NER ९६.२ प्रतिशतबाट १०० प्रतिशत पुऱ्याउने
- कक्षा १ मा भर्नादर ९५ प्रतिशत पुऱ्याउने
- पूर्वप्राथमिक शिक्षामा ५० प्रतिशत उपस्थिती कायम गर्ने
- ७५ प्रतिशतभन्दा बढी युवाहरूमा सीपयुक्त शिक्षा प्रदान गर्ने
- युवा महिला तथा पुरुषमा गरी ९५ प्रतिशत भन्दा बढी साक्षरता र साङ्ख्यिक ज्ञान दिने जुन सन् २०१४ मा ८८.६ प्रतिशत थियो
- शिक्षामा लैङ्गिक असमानता हटाउने
- Human Assets Index ६६.६ बाट सन् २०३० सम्म ७६ पुऱ्याउने

लक्ष्य ५ : लैङ्गिक समानता र महिला सशक्तीकरण (लैंगिक समानता सुनिश्चित गर्दै सबै महिला तथा बालिकाको सशक्तीकरण गर्ने) (Achieve gender equality and empower all women and girls)

- शिक्षाको सबै तहमा लैङ्गिक असमानता निर्मूल पार्ने
- एउटै कामको लागि ज्यालामा विभेद हटाउने
- भौतिक यौन अपराध हटाउने
- हानिकारक व्यवहार हटाउने जस्तै बालविवाह, जवरजस्ती विवाह आदि
- राष्ट्रिय संसदमा महिलाको स्थान ४० प्रतिशतसम्म स्थापित गर्ने
- निर्णय तह र सार्वजनिक सेवामा कम्तीमा २८ प्रतिशत महिला सहभागिता गराउने
- उमेरको लैङ्गिक अनुपात ०.९६ बाट १ पुऱ्याउने

लक्ष्य ६ : सबैका लागि खानेपानी तथा सरसफाइको दिगो उपलब्धता (सबैका लागि खानेपानीको उपलब्धता र सरसफाइको दिगो व्यवस्थापन गर्ने) (Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all)

- आधारभूत पानीको व्यवस्था ९९ प्रतिशत घरधुरीमा पुऱ्याउने
- पाइपबाट पानीको व्यवस्था ९५ प्रतिशत घरपरिवारसम्म पुऱ्याउने
- खुला शौचालय निर्मूल पार्ने
- बजार क्षेत्रका सबै घरमा ढल जडान गरिसक्ने
- सरसफाइ व्यवस्थापन ९९ प्रतिशत पुऱ्याउने

लक्ष्य ७ : सबैका लागि आधुनिक ऊर्जाको पहुँच (सबैका लागि धान्न सक्ने, भरपर्दो, दिगो र आधुनिक उर्जामा पहुँच सुनिश्चित गर्ने) (Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all)

- ९९ प्रतिशत घरधुरीमा विद्युत्को पहुँच पुऱ्याउने
- खाना पकाउन काठ प्रयोग गर्ने घरपरिवार १० प्रतिशतसम्म घटाउने
- विद्युत उत्पादन ८१८ मेगावाटबाट बढाएर कम्तीमा १०,००० मेगाबाट गर्ने
- शक्ति तीव्रताको GDP ०.८ प्रतिशत प्रतिवर्ष कायम गर्ने

- सार्वजनिक यातायातमा विद्युतीय सवारी साधनको मात्र प्रयोग गर्ने

लक्ष्य ८ : भरपर्दो, समावेशी र दिगो आर्थिक वृद्धि एवं रोजगारी (जीवन्त **(Sustained),** समावेशी र दिगो आर्थिक वृद्धि, पूर्ण र उत्पादनशील रोजगारी र सबैका लागि मर्यादायुक्त श्रम गर्ने अवसर हासिल गर्ने) (Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all)

- ३ प्रतिशतभन्दा कमी रहेको प्रतिव्यक्ति GDP ७ प्रतिशतसम्म वृद्धि गर्ने
- सन् २०१४ मा २८ प्रतिशतको बेरोजगारीलाई सन् २०२० सम्म १० प्रतिशतसम्म कम गर्ने
- बालश्रम निर्मूल पार्ने
- निर्माण क्षेत्रको वृद्धि ७.१ प्रतिशतबाट १० प्रतिशतसम्म पुऱ्याउने
- कृषि क्षेत्रको वृद्धि २.९ प्रतिशतबाट ५ प्रतिशत पुऱ्याउने
- अवैधानिक कामदारको सङ्ख्या निर्मूल पार्ने

लक्ष्य ९ : सबल पूर्वाधार (सुदृढ **(Resilient)** पूर्वाधार निर्माण गर्ने, समावेशी र दिगो औद्यौगिकीकरण गर्ने र नवप्रबर्धन अभिवृद्धि गर्ने) (Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation)

- केही सडक क्षेत्रमा चार लेन बाटो र पुल निर्माण गर्ने
- राजमार्ग विस्तार गर्ने
- अहिलेको सडक क्षमता र प्रभावमा सुधार गर्ने
- नदी क्षेत्रमा सडकखण्ड उच्च र धेरै बनाउने
- अहिलेको ०.४४ km\km^2 Road Density बाट 5 km\km^2 पुऱ्याउने

लक्ष्य १० : असमानता न्यूनीकरण (देशभित्र र देशहरूबीचको असमानता घटाउने) (Reduce inequality within and among countries)

- उपभोग असमानता (Gini coefficient) ०.३२ बाट ०.१६ मा घटाउने तथा आम्दानी असमानता ०.४६ बाट ०.२३ मा पुऱ्याउने
- सामाजिक, आर्थिक र राजनैतिक सशक्तिकरण सूचक ०.७ सम्म पुऱ्याउने
- ज्यालादर सूचक १.६ बाट २ सम्म पुऱ्याउने
- माइक्रो फाइनान्ससँगको पहूँच कृषक परिवारमा २४ प्रतिशतबाट ४० प्रतिशतसम्म पुऱ्याउने

लक्ष्य ११ : स्वस्थ एवं सुरक्षित मानव बसोबास (सहर र मानव वस्तीलाई समावेशी, सुरक्षित, सुदृढ र दिगो बनाउने) (Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable)

- बहुआयामिक गरिबी ४४ प्रतिशतबाट सन् २०३० सम्म ११ प्रतिशतमा घटाउने
- सुरक्षित घरमा बस्नेको अनुपात दोब्बर गर्ने
- वायु प्रदूषण कम गर्ने

- ○ प्रकोपबाट हुने मृत्यु र दुर्घटना कम गर्ने
- ○ सहरी जनसङ्ख्या वृद्धिदर २.५ प्रतिशतभन्दा बढी हुन नदिने

लक्ष्य १२ : दिगो उत्पादन र उपभोग (दिगो उपभोग र उत्पादन पद्धति सुनिश्चित गर्ने) (Ensure sustainable consumption and production patterns)

- ○ इन्धन उपयोग १५ प्रतिशतमा सीमित गर्ने
- ○ इन्धन अनुदान निर्मूल गर्ने
- ○ खाद्य नोक्सानी कम गर्ने
- ○ जैविक चट्टानको उत्पादनमा सुधार

लक्ष्य १३ : जलवायु परिवर्तनका असर न्यूनीकरण (जलवायु परिवर्तन र यसको प्रभाव विरुद्ध तत्काल कार्य गर्ने) (Take urgent action to combat climate change and its impacts)

- ○ कार्बनअक्साइडको उत्सर्जन आधा गर्नु
- ○ ओजोन तहको प्रयोगमा आधा गर्नु
- ○ उद्योग, यातायात तथा घरबाट उत्पादित हरित गृह ग्यास आधा कम गर्नु

लक्ष्य १४ समुद्र र समुद्री किनारको संरक्षण र दिगो उपयोग (दिगो विकासका लागि सागर, समुद्र र सामुद्रिक स्रोतहरूको दिगो प्रयोग र संरक्षण गर्ने) (Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development)

- नेपालको सन्दर्भसँग सम्बन्धित छैन तथापि प्राकृतिक श्रोत, पानी, कृषि, पर्यटक, वातावरण संरक्षण आदिसँग सम्बन्धित गर्न सकिने छ ।

लक्ष्य १५जैविक विविधता संरक्षण (क्षेत्रीय पारिस्थितिकिय प्रणाली **(Territorial Ecosstem)** को दिगो प्रयोग, पुनस्थापना र संरक्षण गर्ने, वनको दिगो व्यवस्थापन गर्ने, मरुभूमिकरण नियन्त्रण गर्ने, भूक्षय नियन्त्रण गर्ने र जैविक विविधतालाई नोक्सान हुनबाट बचाउने (Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss)

- सामुदायिक वनको क्षेत्रफल वृद्धि गरी ३९ बाट ४५ पुऱ्याउने
- संरक्षित क्षेत्र २३ प्रतिशत बाट २५ प्रतिशत पुऱ्याउने
- संरक्षित ताल, तलैया, पोखरी, सिमसार क्षेत्रको सङ्ख्या ५००० सम्म पुऱ्याउने
- अनावश्यक वन कटानी निर्मूल गर्ने

लक्ष्य १६ शान्त र समावेशी समाज प्रवर्धन, न्यायमा पहुँच र जवाफदेही (दिगो विकासका लागि शान्तिपूर्ण एवम् समावेशी समाजको अभिवृद्धि गर्ने, सबैका लागि न्यायमा पहुँच पुऱ्याउने र सबै तहका संस्थाहरूलाई प्रभावकारी, उत्तरदायी र समावेशी बनाउने) (Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels)

- ○ महिला तथा बालबालिका विरुद्धको हिंसा, द्वन्द्वबाट हुने मृत्यु अन्त्य गर्ने
- ○ पारदर्शिता र जवाफदेहिता सूचक ३ बाट ५ पुऱ्याउने
- ○ सुशासनको सूचकाङ्क ०.८३ बाट २ मा पुऱ्याउने
- ○ जन्म दर्ता १०० प्रतिशत गर्ने

- ८० प्रतिशतसम्म मतदान अधिकार व्यवस्थापन गर्ने ।
- सबैमा न्यायको पहुँचको प्रत्याभूति दिलाउने ।
- राज्यको गुणात्मक शुसासन अङ्क ३.१ मा वृद्धि गर्ने ।
- ५ देखि १७ वर्ष उमेरको बालश्रम ३७.४ प्रतिशतबाट शून्यमा पुऱ्याउने ।

लक्ष्य १७ दिगो विकासका लागि कार्यान्वयन संयन्त्रको सवलीकरण र विश्व साझेदारीको पुनर्वोध गर्ने (Strengthen the means of implementation and revitalize the global partnership for sustainable development)

यसअन्तर्गत १९ ओटा सूचकहरू छन् । तथापि नेपालमा कुनै लक्ष्य निर्धारण गरिएको छैन । त्यस्तै स्वास्थ्य, शिक्षा, रोजगारी, आर्थिक वृद्धि, खानेपानी र सरसफाइ, ऊर्जा, सुशासन र यी सबै लक्ष्य पूरा गर्न विश्व साझेदारी कायम गर्ने लक्ष्य नं. १७ का उपलब्धि सूचक स्थापना गरिएको छ । यसर्थ पृथ्वी, मानिस र समृद्धिका लागि दिगो विकासका लक्ष्यहरू निर्धारण गर्ने सन्दर्भमा राष्ट्रसङ्घको विज्ञ समूहले केही आधारभूत पक्षमा अनुमान गरेको थियो, जो १७ लक्ष्य र १६९ सूचक स्थापना तथा पूरा गर्ने आधार हुन् । ती अनुमानअनुसार लक्ष्यको गन्तव्य वर्षसम्म विश्वको आर्थिक उत्पादन दोब्बर हुनेछ । औपचारिक रूपबाट प्रवाह हुने विकास सहायता न्यून आय वर्गका मुलुकमा केन्द्रीत हुनेछ ।

दिन 6/7/8 परियोजना कार्य (क्षेत्रभ्रमण)

(क) विशिष्ट उद्देश्य

- क्षेत्र भ्रमण तथा परियोजना कार्य संचालन गरी प्रतिवेदन प्रस्तुत गर्ने

(ख) सिकाइ सहजीकरण क्रियाकलाप

क्रियाकलाप 1. क्षेत्र भ्रमण

- विद्यार्थीहरूलाइ आफुसहित आफ्नै विद्यालय तथा विद्यालय रहेको नजिकको समुदायमा स्थलगत भ्रमण गराउनुहोस् र उक्त भ्रमण गरिएको क्षेत्रमा प्लाष्टिक जन्य वस्तुहरूको प्रयोगको अवस्था, तिनको व्यवस्थापनका बारेमा अवलोकन तथा समुदायका व्यक्तिहरूसँग पनि सोधपुछ गरेर प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् । प्रतिवेदनमा, स्थलगत भ्रमणको आधारमा प्लाष्टिकजन्य वस्तुहरूको प्रयोग र तिनको सही व्यस्थापन गर्न नसक्दा वातावरणमा पर्न गएको नकारात्मक प्रभावको समेत आँकलन गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप 2. परियोजना कार्य

- प्रत्येक विद्यार्थीलाई बसोबास गरिरहेको स्थान वरपर भएका विकास निर्माण कार्यहरू दिगो विकासको अवधारणा अनुकुल भएका छन् छैनन् ? अवलोकन गरी यस्ता कार्यलाई कसरी वातावरण मैत्री बनाउन सकिन्छ ? भन्ने प्रश्न विद्यार्थीलाई गरी सुझावसहितको टिपोट तयार गरेर कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

- आफ्नो समुदायमा दिगो विकासका अवधारणा अनुरुप खोलानाला तथा वनजङ्लको संरक्षण, फाहोरमैलाको सही व्यवस्थापनका लागि भएका प्रयास तथा आफु र आफ्नो परिवारले निर्वाह गरेका वा भविश्यमा निर्वाह गर्नुपर्ने भुमिका सहितको गतिविधि अवलोकन गरी प्रतिवेदन तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

प्रतिवेदन लेखन ढाँचा (नमूनाको लागि)

1. परिचय
2. उद्देश्य
3. कार्यविधि, प्रक्रिया
4. प्राप्ति
5. सुझाव
6. सिकाइ
7. निष्कर्ष

अपाङ्गता भएका बालबालिकाहरूलाई सिकाइ सहजीकरण गराउँदा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

(क) दृष्टिविहीन (Blind) अपाङ्गता

- पाठ्यपुस्तकको क्रियाकलापअनुसारको प्रयोग अवलोकन गराउँदा दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूलाई व्याख्यात्मक विधि अपनाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई हरेक चित्रमा दिन खोजेको सन्देश व्याख्या गर्नुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूको लागि प्रयोगात्मक क्रियाकलापहरू गर्दा हुन सक्ने जोखिम समेत बताउनुहोस् र प्रयोगात्मक कार्य समूह जोडीमा गराउनुहोस् ।
- मेटाकार्डमा लेख्न लगाउँदा दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूको लागि उपयुक्त अनुकूलता सहपाठीबाट कार्डमा लेख्न लगाउनुहोस् वा ब्रेललिपिमा लेख्न लगाएर पढ्न लगाउनुहोस् ।
- दृष्टिविहीन वा अन्य अपाङ्गता भएका विद्यार्थीहरूलाई अनुकूल प्रविधि छ भने त्यसको प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् जस्तै : बोल्ने थर्मोमिटर जुन सामान्यतया विद्यालयहरूमा पाइँदैन ।
- विद्यार्थीलाई कन्भेक्स र कन्केभ लेन्स तथा ऐन छोएर अनुभव गर्ने अवसर दिनुहोस् ।
- कुनै पनि कोरिएको चित्रमाथि गमले रङ्गीन धागो टाँसेर लेन्सबाट हुने आवर्तन क्रियाको प्रदर्शन गराउन सकिने छ र यस क्रियाकलाप जोडी समूहमा गराउनुहोस् ।
- सम्भव भएसम्म दृष्टिविहीन विद्यार्थीहरूलाई समेत आवाजयुक्त सफ्टवेयरमार्फत कम्प्युटर वा एन्ड्रोइड मोबाइल वा ट्याबलेटको प्रयोगबाट इन्टरनेटबाट खोजी गर्ने क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् ।

(ख) न्यून दृष्टियुक्त अपाङ्गता (Partial sighted)

- खुल्ला आँखाले औषधीको प्रयोग, शल्यचिकित्सा वा चस्मा प्रयोग जस्ता उपचारबाट पनि १० देखि २० फिट सम्मको दुरीबाट हातको औँला छुट्याउन बाधा हुने अवस्था न्यून दृष्टिविहीन अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई सकभर उज्यालो बढी भएको र लेख्ने बोर्डको नजिकैको सिटमा बस्न लगाउनुहोस् ।
- बोर्डमा लेख्दा आवाज बुझिन गरी केही ठुलो अक्षरमा लेख्ने गर्नुहोस् ।

- आवाजरहित भिडियो प्रदर्शन गर्दा समानान्तर रूपमा व्याख्यात्मक विधि समेत अपनाउनुहोस् ।

(ग) बहिरा अपाङ्गता (Deaf)

- सुनाइका अङ्गहरूको बनावट एवम् स्वरको पहिचान, स्थान, उतारचढाव तथा स्वरको मात्रा र गुण छुट्याउने ज्ञानेन्द्रीय कार्यमा विचलनबाट ध्वनिको तीष्णता ८० डेसिबलभन्दा माथिको ध्वनि सुन्न नसक्ने अवस्था बहिरा अपाङ्गता हो ।
- सञ्चारका लागि साङ्केतिक भाषा प्रयोग गर्नुहोस् ।
- बहिरा विद्यार्थीहरूको लागि दोभासेको मदत लिई साङ्केतिक भाषामा सहज शब्दावली प्रयोग गरेर अन्तरक्रियात्मक विधि अपनाउनुहोस् ।
- विद्यार्थीहरूलाई कम्पन र तरङ्ग प्रसारणको बारेमा जानकारी दिन कम्पनको स्पर्श गराउनु राम्रो हुन्छ ।

(घ) सुस्त श्रवण अपाङ्गता (Hard of hearing)

- कम मात्र सुन्ने तर कम सुनेर स्पष्ट बोल्न सक्ने, सुन्नलाई कानमा श्रवण यन्त्र राख्नुपर्ने अवस्था सुस्त श्रवण हो ।
- सुस्त श्रवण भएका विद्यार्थीहरूलाई साङ्केतिक भाषा नभई श्रवण यन्त्रको प्रयोग गराउनु पर्छ ।
- सुस्त श्रवण भएका विद्यार्थीहरूलाई शिक्षकले आफू नजिकै राख्ने र अलि ठुलो स्वरमा बोलेर अध्यापन गराउनुपर्छ ।

(ङ) श्रवण दृष्टिविहीन अपाङ्गता (Deaf blindness)

- श्रवण सम्बन्धी र दृष्टिविहीन सम्बन्धी ज्ञानेन्द्रियको विचलनबाट व्यक्तिको सञ्चार, चाल र विकासोन्मुख कार्य गर्न बाधा हुने अवस्था श्रवण दृष्टिविहिन अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई नियमित कक्षाकोठामा राखेर अध्यापन गराउन त्यति व्यवहारिक हुँदैन ।
- विद्यार्थीहरूलाई स्पर्श सञ्चारको विधि अपनाउनुपर्छ ।

(च) स्वर वा बोलाइ सम्बन्धी अपाङ्गता (Speech disability)

- मौखिक आवाज उत्पादन र अभिव्यक्त गर्ने अङ्गहरूमा उत्पन्न कार्यगत विचलनका कारण तथा बोल्दा स्वरको उतार चढावमा कठिनाई, अस्पष्ट बोली, बोल्दा शब्द वा अक्षर दोहोरिनु वा अड्कने अवस्था स्वर बोलाइ सम्बन्धी अपाङ्गता हो ।

- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई मौखिक क्रियाकलापहरू गराउँदा पर्याप्त समय दिएर उनीहरूलाई शिक्षकले धैर्यतापूर्वक सुन्नुपर्छ ।

(छ) बौद्धिक अपाङ्गता

- कुनै व्यक्तिमा उमेरको वृद्धिसँगै बौद्धिक सचेतनाको विकासमा बाधा उत्पन्न भई उमेर सापेक्ष बौद्धिक विकास नभएका वा ढिला भएका कारणले उमेर वा वातावरण सापेक्ष क्रियाकलाप गर्न बाधा हुने अवस्थालाई बौद्धिक अपाङ्गता भनिन्छ र यसमा क्रोमोजोम २१ म भएको विचलनबाट हुने डाउन सिन्ड्रोम समेत पर्दछन् ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई समूहमा चार्ट तथा मोडेल वितरण गरी अध्यापन गराउने विधि अपनाउन सकिन्छ जुन सामान्य अवस्थाका विद्यार्थीहरूलाई मात्र सम्भव हुन्छ ।
- अति अशक्त अवस्थाका विद्यार्थीहरूलाई छुट्टै पाठ्यक्रम तथा मूल्याङ्कन पद्दतिको आवश्यकता पर्छ ।

(ज) अटिज्म अपाङ्गता (Autism spectrum conditions)

- यो व्यक्तिमा जन्मेको पहिलो तिन वर्ष भित्र देखापर्ने स्नायुगत विचलन हो, जसको कारणबाट व्यक्तिको सञ्चार गर्ने, अरूसँगको सम्बन्धको बोध गर्ने कार्यमा विचलन आएको हुन्छ ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूले निरन्तर एकै प्रकारको असान्दर्भिक व्यवहार दोहोर्‍याई रहने गर्दछन् ।
- यस अपाङ्गतालाई सिकाइ सम्बन्धी अपाङ्गता भनिन्छ र यस्ता विद्यार्थीहरूको लागि गम्भीर इन्द्रियगत सुरक्षण, चालको समन्वयमा सीमितता र व्यवहारको अनुसरणमा बाधा हुन्छ ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूका लागि उनीहरूको परिवेश बुझेर शिक्षकले व्यवहार र प्रश्नोत्तर गर्नुहोस् ।
- मूलधारको शैक्षिक प्रणालीमा यस्ता बालबालिकाहरूलाई समावेश गर्न कठिन मानिन्छ तर अन्य साथीहरूसँग जोडीमा कार्य गर्न लगाउँदा त्यो प्रभावकारी हुन्छ ।

(झ) मानसिक वा मनोसामाजिक अपाङ्गता (Mental/Psychosocial disability)

- मस्तिष्क र मस्तिष्कमा भएको चोटपटक, वंशानुगत गुण वा मनोगत विचलनका कारण मानसिक अङ्गहरूको कार्यमा आएका अन्तक्रिया तथा सचेतन, अभिमुखीकरण, स्फूर्ति, स्मरण शक्ति, भाषा, गणना जस्ता मानसिक कार्य सम्पादनका क्रममा रहने बाधाका कारणले उमेर र परिस्थितिअनुसार व्यवहार गर्न कठिनाई हुने अवस्था मानसिक वा मनोसामाजिक अपाङ्गता हो ।
- कुनै ठुलो घटनामा परेका र आफन्त गुमाएका बालबालिकाहरूलाई अस्थायीरूपमा समेत यस्तो विक्षिप्तताको अवस्था हुन सक्छ ।
- शिक्षकले मायालु व्यवहार गरेर सिकाउँदा यस्ता बालबालिकाहरूले अरू सरह सिक्न सक्छन् र उनीहरूको विक्षिप्तता समेत विस्तारै कम हुँदै जान्छ ।

(ञ) हेमोफिलिया (Hemophilia) अपाङ्गता

- अनुवंशीय असरका कारण व्यक्तिको रक्तकणिकामा हुने फ्याक्टरको मात्रामा भएको कमीबाट रक्तकणिकामा विचलन आई रगत जम्ने कार्यमा समस्या उत्पन्न हुने शारीरिक अवस्था नै हेमोफिलिया अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई कुनै प्रकारको चोटपटक लाग्न वा शारीरिक तनाब दिनु हुँदैन ।
- गुगलबाट खोजी गरी युट्युब र रक्त कण सम्बन्धी सामग्री डाउनलोड गर्ने क्रममा हेमोफिलियाको बारेमा जानकारी लिन लगाई जुन प्लेटलेट्सको विचलनमा हुन्छ भन्ने थाहा दिनुहोस् ।

(ट) शारीरिक अपाङ्गता (Physical disability)

- स्नायु मांशपेशी र जोर्नीहरू तथा हड्डीको बनावट एवम् सञ्चालन कार्यहरूमा भएको विचलनको प्रभावबाट व्यक्तिमा शारीरक अङ्गहरूको सञ्चालन, प्रयोग र हिँड्डुलमा उत्पन्न भएको अवरोधको अन्तर्किया शारीरिक अपाङ्गता हो । यस्तो अपाङ्गताको अवस्था विविध प्रकारका हुन्छन् ।
- हातको अपाङ्गता भएका विद्यार्थीहरू छन् भने सहपाठीको साथमा क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् ।
- मेटाकार्डमा लेख्न लगाउँदा यस्ता विद्यार्थीहरूको लागि सहपाठीबाट कार्डमा लेख्न लगाएर पढ्न लगाउनुहोस् ।

(ठ) बाल पक्षघात (पोलिया) (Poliomyelitis)

- बाल्यावस्थामा पोलियो रोगलागि त्यसको दुष्परिणामबाट शरीरको एक वा धेरै अङ्गहरूमा दीर्घकालीन पक्षघातको असर रहिरहने अवस्था बाल पक्षघात हो ।
- शिक्षकले उनीहरूको सहभागितामा आउन सक्ने वाधालाई विचार गरेर सकारात्मक व्यवहार गर्नुपर्छ ।

(ड) शारीरिक अङ्गविहीन अपाङ्गता (Amputation)

- चोटपटकमा उपचार हुन नसकि, अर्बुद रोगका कारण वा दुर्घटना वा प्रकोपमा परी व्यक्तिको हात, खुट्टा वा हातखुट्टा दुवै वा हातखुट्टाका केही अंश शरीरबाट छुट्टिएर पुनः सो प्रत्यायोजन हुन नसकि अङ्गविहीन भएको अवस्था शारीरिक अङ्ग विहिन अपाङ्गता हो
- कृत्रिम अङ्गको प्रयोगबाट सामान्य दैनिक जीवनका क्रियाकलापहरू सम्पादन सहजरूपमा गर्न सकिए पनि कृत्रिम अङ्गको गुणस्तरमा आर्थिक सामाजिक क्रियाकलापमा हुने सक्रियता निर्भर रहन्छ ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई समावेशी समूह बनाएर जोडीमा कार्य गर्न लगाउदा उपयुक्त हुन्छ ।
- शारीरिक अपाङ्गता भएका विद्यार्थीहरूलाई असावधानीपूर्वक प्रयोगात्मक क्रियाकलापहरू गरेमा हुने सक्ने जोखिम समेत बनाउनुहोस् ।

(ढ) मांशपेशी विचलन अपाङ्गता (Muscular dystrophy)

- शरीरको चाललाई नियमित गर्ने मांशपेशीमा वंशानुगत वा अनुवंशीय कारणले शीथिलता आई अनुवंशीय कणिका (genes) मा स्वस्थ मांशपेशी निर्माण गर्न आवश्यक पर्ने जीवकण (प्रोटिन) तयार गर्ने सूचना सम्प्रेशन हुन सक्दैन । यसबाट जीवकणको अभाव भई मांशपेशी र तन्तुको समुचित विकास नहुने हुँदा व्यक्तिको चाल, बोलीचाली र दैनिक कार्य सम्पादनमा बाधा आउने अवस्था मांशपेशी विचलन अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई उपयुक्त अनुकूलता दिनुपर्छ तर शारीरिक परिश्रम पर्ने काम दिनु हुँदैन । परियोजना कार्य समावेशी रूपमा समूह वा जोडीमा गराउँदा राम्रो हुन्छ ।

(ण) मेरूदण्ड पक्षघात अपाङ्गता (Paraplegia)

- दुर्घटना वा कुनै कारणले मेरुदण्डको कुनै पनि भागमा चोटपटक लागि शरीरको अन्य अङ्गहरूको सञ्चार मस्तिष्कसँग बाधा उत्पन्न भई शरीरको चाल,

मांशपेशीको समन्वय र निष्कासन प्रणालीमा भएको अनियन्त्रणको अवस्था मेरूदण्ड पक्षघात अपाङ्गता हो ।

- मेरुदण्डको कुन भागमा चोटपटक लागेको हो त्यसको आधारमा शरीरको चाल, मांशपेशी र निष्कासन प्रणालीको नियन्त्रणको गाम्भिर्यता निर्भर गर्दछ ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई अवरोधमुक्त, सजिलो डेस्क बेन्च तथा शौचालय पायक पर्ने गरी कक्षाकोठाको व्यवस्था गरिदिनुहोस् ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई दिइएको चित्रहरू अथवा अय कार्य भएको र नभएको अवलोकन गर्दा जोडी बनाएर छलफल गराउनुहोस् ।

(त) बाल मस्तिष्कघात अपाङ्गता (Cerebral palsy)

- मस्तिष्कको निश्चित वा धेरै क्षेत्रमा भ्रणको विकास देखि वा शिशु अवस्थामा वा जन्मने क्रममा चोटपटक लागेर त्यसको दीर्घकालीन असरका कारण व्यक्तिको शारीरिक चाल र मांशपेशी समन्वयमा बाधा हुने अवस्था बाल मस्तिष्कघात अपाङ्गता हो ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई अन्य साथीहरूसँग जोडीमा कार्य गर्न लगाउँदा उपयुक्त हुन्छ ।
- प्रायजसो उही साथीलाई जोडी बनाइदिनु राम्रो हुन्छ किनकी निरन्तर सम्पर्कमा रहने साथीले बोलेर भाषा बुझ्न सक्छन् र सञ्चार सहज हुन सक्छ ।

(थ) होचा पुड्का अपाङ्गता (Little people)

- व्यक्तिको शरीरको उचाइमा भएको असरयुक्त न्यूनता भएको अवस्था शारीरिक अपाङ्गता हो जसमा व्यक्तिको उमेर र उचाइको समानुपातिक विकास हुँदैन ।
- यस्ता विद्यार्थीहरूलाई होचो डेस्क, बेञ्च र लेख्ने बोर्डको नजिकै बस्न दिनुपर्छ ।
- प्रयोगात्मक कक्षामा समेत अगाडी राख्नुपर्छ ।

(द) निश्चित सिकाइ अपाङ्गता (Specific learning disability)

- यस्तो मिश्रित अवस्था हो, जसमा व्यक्तिहरूलाई भाषाको प्रशोधन लिखित वा मौखिक गर्न कठिनाइ हुन्छ भने लेखाइ, वाचन, गणना, हिज्जे वा व्याख्या गर्ने सिपको स्मृतिमा बाधा हुन्छ । कक्षामा यस्ता सिकाइ ढिलाइ भएका विद्यार्थीहरू भएमा प्रश्न पटक पटक दोहोऱ्याएर बुझाइ दिनुहोस् ।

(ध) दीर्घकालीन स्नायुगत विचलन अपाङ्गता (छारेरोग) (Chronic neurological conditions)

- व्यक्तिको स्नायुगत प्रणालीमा आएको दीर्घकालीन विचलनका कारण पटक पटक वा लामो समयको अन्तरालमा स्नायु प्रणालीको नियमित कार्यमा बाधा उत्पन्न भई व्यक्ति अचेतन स्थितिमा रहने अवस्था दीर्घकालीन स्नायुगत विचलन अपाङ्गता हो । यस्ता विद्यार्थीहरू अरू समयमा समान्य देखिएता पनि कुनै बेला आघातको अवस्थामा हुन सक्छन् । तसर्थ शिक्षकले यस्तो विद्यार्थीहरूलाई पहिचान गरी जोखिममुक्त अवस्थाको सिर्जना गरिदिनुहोस् ।