शिक्षक निर्देशिका

विज्ञान तथा वातावरण

कक्षा ६

नेपाल सरकार

शिक्षा मन्त्रालय

पाठ्यक्रम विकास केन्द्र

सानोठिमी, भक्तपुर

शिक्षक निर्देशिका

विज्ञान तथा वातावरण

कक्षा – ६

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 पुरै 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. २०७०

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 आदान प्रदान गर्न सक्षम, स्वावलम्बी, परिश्रमी, नैतिकवान् र पेसा व्यवसाय तथा मूल्य तथा मान्यताप्रति सचेत नागरिक तयार गर्नु हो । यही उद्देश्यअनुरूप पाठ्यक्रम, पाठ्य पुस्तक, पाठ्य सामग्री 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 ६ को नयाँ पाठ्य पुस्तकका आधारमा यो शिक्षक निर्देशिका तयार गरिएको हो । पाठ्य पुस्तकमा रहेका विधा/विषय वस्तुलाई विभिन्न पाठ्य वस्तु र पाठ्य घन्टीमा विभाजन गरी प्रत्येक पाठ्य वस्तुका लागि अनुमानित घन्टीसमेत निर्धारण गरिएको छ । प्रत्येक पाठको सहजीकरण गर्दा सम्बन्धित पाठ्य वस्तुमा 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 । शिक्षण सहजीकरण गर्दा सकेसम्म पढाइएको पाठबाट नै उदाहरणहरू दिनु उपयुक्त हुन्छ । यस्तै विद्यार्थीहरूलाई उदाहरण खोज्न लगाउँदा पनि उनीहरूले पढेका पाठबाट नै खोज्न लगाउन सकियो भने उनीहरूमा विषय वस्तुको सूक्ष्म अध्ययन गर्ने बानीको विकास हुन्छ । यस्तै व्याख्यान विधिभन्दा खोज, अनुसन्धान, छलफल, प्रश्नोत्तर आदि विधिबाट कक्षा कोठामा अध्यापन गर्न सकियो भने सिकाइ प्रभावकारी हुन्छ । विद्यार्थीहरूलाई सिकाइ क्रियाकलाप अधिकतम सहभागी गराउन शिक्षकलाई सहयोग मिलोस् भन्ने उद्देश्यले शिक्षक निर्देशिकाका पाठहरू (एकाइ) मा विविध क्रियाकलापलाई समावेश गरिएको छ । यस्ता क्रियाकलापबाट विद्यार्थीहरूमा गरेर सिक्ने बानीका अतिरिक्त सिर्जनशीलता र आत्मविश्वास जाग्नुका साथै विषयगत दक्षताको विकास हुन सकोस् भन्ने अपेक्षा रहेको छ ।

कक्षा ६ को विज्ञान तथा वातावरण विषयको सिकाइ सहजीकरणका लागि शिक्षकलाई सहयोग गर्ने उद्देश्यले तयार पारिएको यस निर्देशिकाको लेखन तथा परिमार्जन दिनेशकुमार श्रेष्ठ, रामप्रसाद सुवेदी, डम्बरध्वज आङ्देम्बे, जीवनहरी श्रेष्ठ, सङ्गीता माली, इन्दिरा थापा, दिलमान महर्जनको कार्यदलद्वारा भएको हो । यस निर्देशिकाको विकासमा सहयोग पुर्‍याउनु हुने विषय समितिका सम्पूर्ण महानुभावहरूमा केन्द्र कृतज्ञता ज्ञापन गर्दछ ।

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 प्रयोकर्ताबाट आगामी दिनमा प्राप्त हुने अमूल्य सुझाव र टिप्पणीलाई पाठ्यक्रम विकास केन्द्र हार्दिक स्वागत गर्दछ ।

शिक्षा मन्त्रालय
पाठ्यक्रम विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर

विषय सूची

पाठ	शीर्षक	पृष्ठ सङ्ख्या
पाठ १	नाप	१
पाठ २	बल र गति	४
पाठ ३	सरल यत्र	७
पाठ ४	ताप	९
पाठ ५	प्रकाश	१३
पाठ ६	ध्वनि	१६
पाठ ७	चुम्बकत्व	१९
पाठ ८	विद्युत	२२
पाठ ९	पदार्थ	२५
पाठ १०	मिश्रण	२८
पाठ ११	केही उपयोगी रसायनहरू	३१
पाठ १२	हावा	३३
पाठ १३	धातु र अधातु	३६
पाठ १४	जीवहरू	३९
पाठ १५	कोषको बनावट	५०
पाठ १६	जीवन प्रक्रिया	५५
पाठ १७	पृथ्वीको बनावट	६३
पाठ १८	मौसम	६५
पाठ १९	सौर्यमण्डल	६७
पाठ २०	वातावरण र यसको सन्तुलन	६९
पाठ २१	वातावरण ह्रास र यसको संरक्षण	७८
पाठ २२	वातावरण र दिगो विकास	८७

पाठ १

नाप

अनुमानित घन्टी : ६ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

विज्ञान विषयको शिक्षण कार्यमा नाप आधारभूत ज्ञान र सिप हो । यस एकाइअन्तर्गत नापको आवश्यकता, स्थानीय नाप प्रणाली र प्रामाणिक नापको आधारभूत ज्ञान समावेश गरिएको छ । विभिन्न प्रकारका नाप प्रणालीहरू, जस्तै : FPS, CGS, MKS को सामान्य ज्ञान र नाप्ने सिपहरूको प्रयोगात्मक सिपहरू सिकाउनुपर्ने हुन्छ । यसका साथै लम्बाइ, पिण्ड र समयका ठुला साना एकाइहरू र तिनीहरूबिचको सम्बन्धबारे शिक्षण गराउनुका साथै मापनका उपकरणहरू चित्र र प्रयोग गर्न सिकाउनुपर्ने हुन्छ । पाठ्यक्रमअनुसार यस पाठको विषयवस्तु शिक्षणका लागि ६ घन्टी र प्रयोगात्मक कार्यका लागि १ घन्टी छुट्याइएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. नापको आवश्यकता बुझी नाप र एकाइको प्रयोग गर्न
२. स्थानीय नाप र प्रामाणिक नापको परिचय दिन
३. नापका विभिन्न प्रणालीहरू (FPS, CGS, MKS) को परिचय दिन
४. लम्बाइ, पिण्ड र समयका ठुला र साना एकाइहरूबिचको सम्बन्ध देखाउन र प्रयोग गर्न
५. मापनका साधारण उपकरणहरू चिन्न र प्रयोग गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू
२. लम्बाइ, तौल, समय आदि नाप्ने उपकरणहरू

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१. दैनिक जीवनमा नापको आवश्यकताबारे निम्न लिखित प्रश्नहरूका अधारमा छलफल गराउनुहोस् । छलफलसँगै नापबारे विद्यार्थीका र आफ्ना अनुभवहरू सबैलाई भन्न लगाउनुहोस् ।

(अ) भौतिक परिमाण भनेको के हो ?

(आ) कुन कुन भौतिक परिमाणहरू दैनिक जीवनमा नाप्ने गरिन्छ ?

(इ) नापको आवश्यकता किन पर्छ ?

(ई) बिनानापतौल लेनदेन गर्दा के हुन्छ ?

क्रियाकलाप

२.१ स्थानीय नापको परिचय दिनुहोस् ।

२.२ पाठ्य पुस्तकमा दिइएको क्रियाकलाप १ विद्यार्थीहरूलाई गर्न दिनुहोस् ।

२.३ स्थानीय (परम्परागत) नापका कमी कमजोरीहरूबारे छलफल गर्नुहोस् ।

२.४ प्रामाणिक नापको परिचय दिई यसका महत्त्वबारे छलफल गर्नुहोस् ।

२.५ प्रामाणिक नापको एकाइ कसरी बनाइन्छ (निर्धारण) गरिन्छ छलफल गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप

३.१ नापका विभिन्न प्रणालीहरूबारे छलफल गर्नुहोस् ।

३.२ नापका विभिन्न प्रणालीहरूमध्ये MKS लाई किन अधिकांश देशले अपनाउने गरेको र यसबाट के के फाइदा छन् बताइदिनुहोस् ।

३.३ फुट, पाउन्ड, सेन्टिमिटर, ग्राम, मिटर, किलोग्राम, सेकेन्ड आदि शब्दहरू स्मरण गराई ती एकाइहरू कुन कुन भौतिक परिमाणका एकाइ हुन् भन्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप

४.१ लम्बाइ नाप्ने उपकरणहरू प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।

४.२ लम्बाइका विभिन्न ठुला साना एकाइहरू र तिनीहरूबिचको सम्बन्ध बताइदिनुहोस् ।

४.३ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप २ प्रदर्शन गर्ने र लम्बाइको नाप लिन सिकाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप

४.४ पिण्ड नाप्न भौतिक तराजु र विभिन्न साइजका ढकहरू प्रदर्शन गरी पिण्ड नाप्ने विधि बताइदिनुहोस् ।

४.५ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ४ गर्न दिनुहोस् ।

४.६ पिण्डका ठुला साना एकाइहरू स्मरण गराई एकाइहरूबिचको अन्तरसम्बन्ध बताइदिनुहोस् ।

४.७ विभिन्न प्रकारका घडीहरू देखाउने र समय कसरी नाप्ने बताइदिनुहोस् ।

४.८ समयको परिभाषा भन्ने र समयका ठुला साना एकाइहरू स्मरण गराउनुहोस् ।

४.९ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ५ गृहकार्यका रूपमा विद्ययार्थीहरूलाई गर्न दिनुहोस् ।

क्रियाकलाप

५.१ मापनका विभिन्न सामग्रीहरूको नाम बोर्डमा लेखेर ती प्रत्येक सामग्रीले कुन भौतिक परिमाण नाप्छ भनी बताइदिनुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

निम्नानुसार विभिन्न प्रश्नहरू सोधेर मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ :

१. प्रामाणिक एकाइ भनेको के हो ?

२. MKS को पूर्णरूप के हो ? यस प्रणालीमा पिण्ड नाप्ने एकाइ के हो ?

३. २५५ सेन्टिमिटरको कति मिटर हुन्छ ?

४. आधा पानी भरिएको भन्दा पुरा पानी भरिएको बाल्टी उचाल्न गारो हुन्छ किन ?

५. भौतिक तराजुको डन्डी कस्तो अवस्थामा सिधा हुन्छ ?

६. एक टुक्रा चकमा भन्दा सिङ्गो चकमा पिण्ड किन बढी हुन्छ ?

७. १ दिनमा कति सेकेन्ड हुन्छ ? हिसाब गरेर देखाऊ ।

८. के घडीले नाप्ने समय सही हुन्छ ? कुनै पनि घडीको नाप सही छ कि छैन कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ?

पाठ २

बल र गति

अनुमानित घन्टी : ५ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

हरेक कार्य गर्न बलको आवश्यकता पर्दछ । बलले गतिमा परिवर्तन गर्दछ । सजीवको प्रमुख लक्षण गति परिवर्तन हो । यस पाठमा बल र गति सम्बन्धमा वर्णन गरिने छ । खास गरी बलको परिचय, असर र प्रकारबारे वर्णन, व्याख्या र क्रियालापहरू गर्नुपर्ने छ । यसका साथै वस्तुको चालको परिचय तथा प्रकारलाई छलफल र प्रयोग प्रदर्शन गर्नुपर्ने हुन्छ । यस पाठको विषयवस्तु शिक्षणका लागि ५ घन्टी र प्रयोगात्मक कार्यका लागि १ घन्टी छुट्याइएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि /विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. बलको परिचय दिई यसका नाप र एकाइहरू बताउन

२. बलका विभिन्न असरहरू वर्णन गर्न

३. बलको प्रयोगबाट वस्तुलाई विश्राम र चाल अवस्थामा ल्याउने परिवर्तन प्रदर्शन गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू

२. चामलमा रहेका वस्तुहरूको चित्र, टिटिबल, कागजको सानो बट्टा, सिरिन्ज, गिलास, पिठो, फोमको टुक्रा, छड चुम्बक, फलामका किलाहरू, चुम्बकीय कम्पास, बाल्टी, काँगियो, पेन्डुलम, धागोको टुक्रा

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१.१ दैनिक जीवनमा बलको कार्य, उपयोगिता र महत्त्व बताइदिनुहोस् ।

१.२ बलको परिभाषा बताउनुहोस् ।

१.३ पाठ्य पुस्तकको चित्रमा कुन कुन क्रियाहरू भइरहेका छन् र ती क्रियामा बलको के योगदान छ ? छलफल गर्नुहोस् ।

१.४ चालमा रहेका विभिन्न वस्तुहरूको चित्र सङ्कलन गरी प्रदर्शन गर्ने । चित्रमा भएका क्रियाहरूमा बलको भूमिका बारे विद्यार्थीहरूलाई सोध्नुहोस् ।

१.५ बलले वस्तुमा चाल उत्पन्न गर्छ भन्ने निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

१.६ विभिन्न उदाहरणहरू दिएर कुनै वस्तुको गति कम गर्न र चालमा रहेको वस्तुलाई रोक्न बल प्रयोग गर्नुपर्दछ भनी व्याख्या गरी सो गरेको देखाउनुहोस्, जस्तै :

(अ) बल हिँडिरहेको मानिसलाई पछाडिबाट तान्दा वा अगाडिबाट घचेट्दा रोकिन्छ ।

(आ) गुडिरहेको बललाई हातले छेक्दा रोकिन्छ ।

(इ) कम गतिमा चलिरहेको साइकललाई पछाडिबाट तान्दा रोकिन्छ ।

(ई) खेलमा एउटा टेबुलटेनिस बल गुडाउने र उल्टो दिशाबाट फुक्ने ।

क्रियाकलाप

२.१ प्रवेग के हो व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

२.२ बलले वस्तुमा कसरी प्रवेग उत्पन्न गर्दछ गरेर देखाउनुहोस् ।

२.३ टेबलमा एउटा टेबुलटेनिस बल गुडाउने र पछाडिबाट हावा फुकेर बलको गति बढेको (प्रवेग उत्पन्न भएको) प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

२.४ बलले गतिमा रहेको वस्तुको गति बढाउँछ र प्रवेग उत्पन्न गर्छ भने निष्कर्षमा पुऱ्याउनुहोस् ।

२.५ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप १ गरेर देखाई निम्नानुसारका प्रश्न सोध्ने :

(अ) बट्टाको आकार कस्तो थियो ?

(आ) थिचेपछि बट्टाको आकार कस्तो भयो ?

(इ) बट्टाको आकार किन परिवर्तन भयो ?

(ई) के कुल्चँदा वा थिच्दा बल प्रयोग हुन्छ ?

बलले वस्तुको आकार परिवर्तन गर्दछ भन्ने निष्कर्षमा पुऱ्याउने ।

२.६ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप २ गरेर देखाउने, जस्तै :

(वैकल्पिक क्रियाकलाप १)

(अ) एउटा गिलासमा पिठो भर्ने । त्यसलाई हातले वा कुनै वस्तुले कोचेर खाँद्ने अनि पिठोको आयतन घटेको प्रदर्शन गर्ने ।

(आ) म बलले कुनै कुनै वस्तुको आयतन परिवर्तन गर्दछ भने निष्कर्षमा पुऱ्याउने ।

(वैकल्पिक क्रियाकलाप २)

(इ) फोम वा डन्लपको एउटा चारकुने टुक्रा लिने र हातले दबाउने । आयतन कसरी परिवर्तन भयो ? छलफल गर्ने ।

क्रियाकलाप

३.१ विभिन्न प्रकारका बलहरूको नाम बोर्डमा लेखी बलका प्रकारबारे छलफल गर्नुहोस् ।

३.२ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप २ प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

३.३ मांसपेशीय बलको परिचय, उत्पत्ति, कार्य र महत्त्वबारे छलफल गर्नुहोस् ।

३.४ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ४ प्रदर्शन गर्नुहोस् । चुम्बकीय बलको स्रोत प्रकार र कार्यबारे छलफल गर्नुहोस् ।

३.५ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ५ प्रदर्शन गरी गुरुत्वाकर्षण बलबारे छलफल गर्नुहोस् ।

३.६ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ६ प्रदर्शन गरी स्थिर विद्युतीय बलबारे छलफल गर्नुहोस् ।

३.७ बलको नाप र एकाइबारे बताइदिनुहोस् ।

३.८ विभिन्न उदाहरणहरू दिएर विश्राम र चाल अवस्थाबारे बताइदिनुहोस् ।

३.९ चालको प्रकार बारे छलफल गर्ने, जस्तै :

(अ) पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ८ प्रदर्शन गर्ने र ट्रान्सलेटरी चाल भनेको के हो ? व्याख्या गर्ने ।

(आ) पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ९, १०, ११, क्रमशः प्रदर्शन गर्ने । प्रदर्शनपछि सर्कुलर, ओसिलेटरी र रान्डम चाल बारे व्याख्या गर्ने ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

विभिन्न प्रश्नहरू सोधेर र क्रियाकलापहरू गर्न दिएर मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ, जस्तै :

(क) बल भनेको के हो ? यसको एकाइ के हो ?

(ख) विस्तारै गुडिरहेको साइकललाई धकेल्दा वा तान्दा के के असर पर्छ ?

(ग) कुनै वस्तुलाई जमिनबाट उठाउँदा कुन बलले कार्य गर्दछ ?

(घ) कुन बलले गर्दा पाकेको आँप आफैँ झर्दछ ?

(ङ) साइकल चलाउँदा कुन बलले कार्य गर्दछ ?

(च) कुनै एक जना विद्यार्थीलाई पेन्डुलम दिने, यसबाट ट्रान्सलेटरी चाल र ओसिलेटरी चाल प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।

पाठ ३

सरल यन्त्र

अनुमानित घन्टी : ३ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) **परिचय**

मानिसले विभिन्न कार्य गर्दा प्रयोग गर्ने प्रायजसो ज्यावल तथा उपकरणहरू सरल यन्त्र हुन् । सरल यन्त्रबाट काम गर्दा छिटो, सजिलो र सुरक्षित हुन्छ । यस पाठअन्तर्गत दैनिक जीवनमा प्रयोग गरिने सरल यन्त्रहरूको परिचय, प्रकार र उपयोगिताबारे शिक्षण गर्नुपर्ने हुन्छ । यसका लागि विभिन्न प्रकारका सरल यन्त्रहरूको सङ्कलन र प्रदर्शन पनि गर्नु आवश्यक पर्छ । यस एकाइका विषयवस्तु शिक्षणका लागि ३ घन्टी र प्रयोगात्मक कार्यका लागि १ घन्टी छुट्याइएको छ ।

(ख) **सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य**

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने सरल यन्त्रहरू (उपकरण) को नाम र उपयोगिता बताउन सक्षम हुने छन् ।

(ग) **शिक्षण सामग्री**

(क) दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू

(ख) विभिन्न प्रकारका सरल यन्त्रहरू र तिनका चित्र जस्तै : कैँची, उत्तोलक (डन्डी), घिर्नी, सावेल, चक्कु आदि

(ग) **शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप**

१.१ घरायसी काममा प्रयोग गरिने विभिन्न उपकरण तथा ज्यावलको नाम र काम बताउन लगाउनुहोस् ।

१.२ सरल यन्त्रको परिचय बताइदिनुहोस् । सरल यन्त्र र जटिल यन्त्रको फरक उदाहरणसहित बताउनुहोस् ।

१.३ सरल यन्त्रको मद्दतले कार्य गर्दा कम बल प्रयोग गरी बढी तौल उठाउन सकिन्छ भन्ने कुराको प्रदर्शन गरी व्याख्या गरिदिनुहोस् । यसका लागि पाठ्य पुस्तकको चित्रमा जस्तै एउटा उत्तोलकको प्रयोग गरेर देखाउनुहोस् ।

१.४ उत्तोलक प्रयोग गर्दा इफोर्ट, आलम्ब, तौल परिचय र ती रहने विन्दुबारे परिचित गराउनुहोस् ।

१.५ आलम्बदेखि इफोर्टसम्मको दुरी घटाउँदा र बढाउँदा लगाउनुपर्ने बलमा के असर पर्दछ प्रदर्शन गर्न लगाउनहोस् ।

क्रियाकलाप

१.६ एउटा कैँची र सावेल प्रदर्शन गरी तिनीहरूको कार्यबारे छलफल गर्नुहोस् ।

१.७ कैँची र सावेलले काम गर्दा कसरी छिटो काम सम्पन्न हुन्छ व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

१.८ एउटा घिर्नीको प्रदर्शन गरी यसबाट कसरी लोड (तौल) उठाइन्छ देखाउनुहोस् ।

१.९ घिर्नी प्रयोग गरी तौल उठाउँदा बल प्रयोग गरिने दिशामा कसरी परिवर्तन हुन्छ र काम सजिलो हुन्छ देखाउने र छलफल समेत गर्नुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

१. विभिन्न प्रश्नहरू सोधेर वा सरल यन्त्रको कार्य प्रदर्शन गराएर सिकाइ उपलब्धि मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ । विभिन्न प्रकारका सरल यन्त्रहरूको वा त्यसको चित्र देखाएर नाम र उपयोगिता सोध्ने ।

२. एउटा लामो डन्डी दिने । यसको मद्दतले एउटा कुनै लोड मानौँ ढुङ्गा उठाउन लगाउने र सोध्ने । के गर्दा अझै कम इफोर्ट लाग्छ ?

३. घिर्नी, धागो र लोड दिएर उक्त लोड उठाउन घिर्नी कसरी जडान गर्ने हो सो कार्य गर्न लगाउने ।

पाठ ४

ताप

अनुमानित घन्टी : ५ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

यस पाठअन्तर्गत कक्षा ६ मा तापको स्रोत, तापको असर (आयतन र अवस्थामा परिवर्तन), तापको शोषण (absorption of heat) र तापको उपयोगिता जस्ता विषयवस्तुहरू समावेश गरिएको छ । ताप शक्ति र ताप शक्तिका असरहरूका बारेमा कक्षा ५ मा सामान्य जानकारी दिइसकिएको हुँदा यस कक्षामा त्यही धरातलको पूर्व सिकाइलाई आधार मान्दै केही विस्तृत रूपमा उल्लिखित विषयवस्तुहरूलाई छलफल, क्रियाकलाप र प्रयोगहरूद्वारा प्रस्ट्याउने प्रयत्न गरिएको छ । शिक्षक साथीहरूले दिइएको पाठ्य घन्टीलाई आधार मान्दै विषयवस्तु र क्रियाकलापहरूको बाँडफाँड गरी शिक्षण सिकाइ गर्नुहुने छ भन्ने अपेक्षा राखिएको छ । क्रियाकलापहरू गर्दा सकेसम्म स्थानीय स्तरमा सजिलै पाइने खालका सामग्रीहरूको प्रयोगलाई ध्यान दिन सकेमा सिकाइ व्यावहारिक, चिरस्थायी र उपयोगी हुने हुँदा शिक्षक साथीहरूले त्यसतर्फ ध्यान पुऱ्याउनु जरुरी छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि /विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्य गर्न सक्षम हुने छन् :

१. तापका विभिन्न स्रोतहरू बताउन र वर्णन गर्न

२. दैनिक जीवनमा तापका असरहरू (आयतन र अवस्था) प्रदर्शन गर्न

३. ताप शक्तिको शोषणका कारण र यसको उपयोगिता वर्णन गरी प्रदर्शन गर्न

४. ताप शक्तिको उपयोगिता वर्णन गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. सूर्यबाट पृथ्वीमा ताप आइरहेको र जनावर र बोट बिरुवाहरूका जीवन प्रक्रिया सञ्चालन भएको चित्र ।

३. तापका स्रोतहरूका चित्र वा वस्तु (ग्यास सिलिन्डर, गोबर ग्यास, बिजुली दिएर आदि)

४. ग्रेव स्यान्डको डल्लो र चक्का ।

५. राउन्ड बटम फ्लास्क, परीक्षण नली, स्पिरिट लेम्प, पानी, स्टान्ड आदि ।

६. कालो, रातो, निलो र सेतो रङका कपडाका टुक्रा ।

७. थर्मोमिटरहरू ।

(घ) **शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप**

१.१ पूर्व कक्षाको ताप सम्बन्धी पाठको पुनरावलोकन गर्न निम्नानुसारका प्रश्नहरू सोध्ने :

(अ) ताप कसरी उत्पन्न हुन्छ ?

(आ) तापको प्रमुख स्रोत कुन हो ?

(इ) तापले के के काम गर्छ ?

(ई) तिम्रो घरमा तापका लागि प्रयोग गरिने साधनहरूको नाम भन आदि ।

१.२ ताप उत्पन्न गर्न सक्ने वा ताप दिन सक्ने वस्तुहरूलाई तापका स्रोतहरू भनिन्छ भनी विद्यार्थीहरूलाई यस किसिमका वस्तुहरू के के हुन सक्छन् भन्न लगाई भनेका कुराहरू कालोपाटीमा टिप्दै जानुहोस् ।

१.३ यी वस्तुहरू किन तापका स्रोत भए ? यिनीहरूबाट कसरी ताप उत्पन्न हुन्छ भनी एक एक गरी स्रोतहरूका बारेमा छलफल गर्दै जानुहोस् ।

१.४ सूर्य, जैविक इन्धन, जिवावशेष इन्धन र विद्युत्‌बाट कसरी ताप निकालिन्छ भन्ने सम्बन्धमा छलफल गरी स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप

२.१ विद्याथीहरूलाई उनीहरूले दैनिक जीवनमा तापका के कस्ता असरहरू देखेका छन् वा तापले के गर्छ भन्ने बारेमा सोधी आ-आफ्ना अनुभवहरू भन्न लगाउनुहोस् ।

२.२ तापले देखाउने विभिन्न असरहरूमध्ये वस्तुको अवस्थामा परिवर्तन ल्याउने असर र वस्तुको आयतनमा परिवर्तन ल्याउने असरका सम्बन्धमा छलफल गर्नुहोस् ।

२.३ वस्तुको अवस्थामा हुने परिवर्तनबारे विद्यार्थीहरूका अनुभवहरू भन्न लगाउने र पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप नं १ गरेर देखाउने तथा सम्भव भए आ-आफ्नो घरमा गरेर हेर्न लगाउनुहोस् ।

२.४ पृथ्वीमा चल्ने जलचक्र (water cycle) को उदाहरण दिँदै त्यस अवस्थामा हुने वस्तुको अवस्था परिवर्तनका बारेमा बताइ बोर्डमा चित्र समेत बनाई देखाउनुहोस् ।

२.५ तापद्वारा वस्तुको आयतनमा आएको परिवर्तनका सम्बन्धमा विभिन्न उदाहरणहरू (जस्तै : दुध उम्लेको, भात पकाउँदा उम्लेको, कलमको बिर्को कसिँदा पानीमा तताएर खोलेको आदि) दिएर छलफल गर्नुहोस् । यस प्रककारका अनुभवहरू विद्यार्थीहरूसँग पनि हुन सक्छन् । तसर्थ ती केही भए भन्न लगाउनुहोस् ।

२.६ तापद्वारा ठोस वस्तुको आयतनमा हुने परिवर्तन देखाउन ग्रेव स्यान्डको डल्लो र चक्काको पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप २ मा दिइएको क्रियाकलाप प्रदर्शन गर्नुहोस् । (यदि यो सम्भव नभएमा धातुको तारमा भुइँ नजिकै हुने गरी गरौँ वस्तु झुन्ड्याएर तारमा मैन बत्तीले

ताताई तारको लम्बाइ बढेर गरौँ वस्तुले भुइँ छोएको क्रियाकलापद्वारा पनि आयतन वृद्धिको धारणा दिन सकिन्छ ।)

२.७ तापद्वारा तरल पदार्थमा हुने आयतन परिवर्तन देखाउन पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप नं. ३ गरेर देखाउन लगाउनुहोस् । यो प्रयोगलाई तलको जस्तो तालिकमा भएको कार्यक्रम बनाएर साइज साइजमा प्रयोग गर्न लगाई थप स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

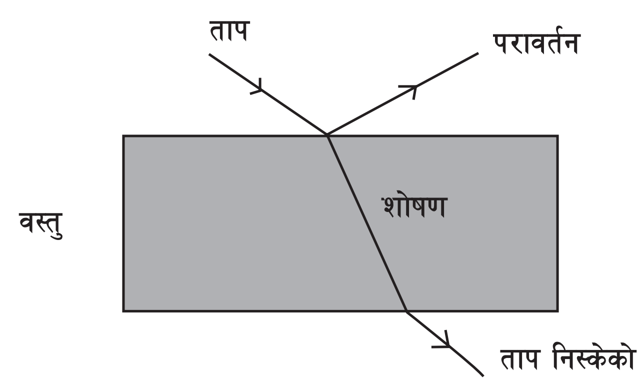
क्र.सं.	समय	पानीको तह वृद्धि	कैफियत
१.	२ मिनेट	१ सेमि	
२.	४ मिनेट	...	
३.	६ मिनेट	...	
४.	८ मिनेट	...	

निष्कर्ष

तपाईंले ग्यासको आयतन वृद्धि हुने कुरा देखाउन पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप नं. ४ विद्यार्थीको सहभागितामा गरेर देखाउनुहोस् । यस प्रकारका कुनै व्यावहारिक उदाहरणहरूबारे छलफल गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप

३.१ कुनै वस्तुमा ताप पर्दा त्यसको केही अंश परावर्तन हुन्छ, केही छिर्छ र केही त्यसमा सोसिन्छ । यसरी सोसिएको तापको अंशले नै त्यस वस्तुको तापक्रम वृद्धि गर्छ भन्ने कुरा तलको चित्रद्वारा स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।



३.२ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप नं. ५ गरेर प्रदर्शन गर्नुहोस् । सम्भव भएसम्म समूह समूहमा क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् ।

४.१ तापको उपयोगिता सम्बन्धमा छलफल गर्दै कुन कुन काममा ताप शक्तिको प्रयोग गरिन्छ वा ताप कहाँ कहाँ चाहिन्छ भन्ने बारे व्यावहारिक उदाहरण विद्यार्थीलाई भन्न लगाउने र बोर्डमा पनि टिप्नुहोस् ।

४.२ तापको उपयोगितामध्ये (क) शरीर तातो राख्ने (ख) खाना पकाउने (ग) लुगा सुकाउने (घ) पानी शुद्ध पार्ने र अन्न, गेडागुडी, माछामासु आदि सुकाउने कुरामा ताप कसरी प्रयोग गरिन्छ भन्ने कुरा छलफल गर्दै जानकारी गराउनुहोस् ।

प्रयोगात्मक/परियोजना कार्य

१. विद्यार्थीहरूलाई पाठ्य पुस्तकमा दिइएको परियोजना कार्य उपयुक्त समयमा दिएर त्यसको प्रस्तुति र छलफल गराउनुहोस् ।

२. पाठ्य पुस्तकमा दिइएको प्रयोगात्मक कार्य क्रियाकलाप ३ लाई प्रयोगात्मक पुस्तिकामा रेकर्ड राख्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) मूल्याङ्कन

विद्यार्थी मूल्याङ्कनका लागि पाठ्य पुस्तकको अभ्यासमा दिइएका प्रश्नहरू हल गर्न लगाई उत्तर पुस्तिका जाँचेर पृष्ठपोषणसमेत प्रदान गर्नुहोस् ।

(च) शिक्षकलाई थप जानकारी

सामान्यत: ताप बढ्दा वस्तुको आयतन बढ्ने र ताप घट्दा आयतन घट्ने भए तापनि सबै अवस्थामा त्यसो नहुन सक्छ । जस्तै : पानीलाई बरफ बनाउँदा (तापक्रम $0^{\circ}C$ भन्दा तल लैजाउ) बरफको तापक्रम पानीको भन्दा कम हुन्छ तर बरफको आयतन घट्नुको सट्टा बढ्छ । यसै कारण जाडो याममा पानी जम्ने ठाउँमा पानीका पाइपहरू फुट्ने गर्दछन् । $0^{\circ}C$ देखि $4^{\circ}C$ सम्म पानीको आयतन घट्दै जान्छ र त्यसपछि बढ्छ ।

पाठ ५

प्रकाश

अनुमानित घन्टी : ५ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

यस पाठअन्तर्गत प्रकाशको स्रोत, दिप्त तथा अदिप्त वस्तु, पारदर्शक, अपारदर्शक तथा अर्धपारदर्शक वस्तु र प्रकाशको प्रसारण (transmission of light) जस्ता विषयवस्तुहरू समावेश गरिएको छ । यस अगाडि कक्षा ५ मा शक्तिको विभिन्न रूपहरूअन्तर्गत प्रकाश शक्तिका बारेमा सामान्य परिचय तथा त्यसका असरहरू प्रदर्शन र वर्णन गरिएको छ । यिनै पूर्व सिरालाई आधार मानी यस कक्षामा उल्लिखित विषयवस्तुहरूलाई विस्तृत रूपमा प्रस्तुत गरिएको छ । शिक्षक साथीहरूले सकेसम्म स्थानीय सामग्रीहरूको प्रयोग गरी क्रियाकलापहरूका माध्यमबाट विद्यार्थीहरूलाई यी विषयवस्तुहरू सिकाउनुपर्ने हुन्छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. प्रकाशका विभिन्न स्रोतहरू बताउन

२. दिप्त तथा अदिप्त वस्तुको परिभाषा दिन र त्यस्ता वस्तुहरू चिन्न

३. पारदर्शक, अपारदर्शक तथा अर्धपारदर्शक वस्तुका गुणहरू र उपयोगिता बताउन एवम् प्रदर्शन गर्न

४. प्रकाश सरल रेखामा जाने क्रिया प्रदर्शन गर्न र व्याख्या गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू

२. टर्च लाइट, सलाई, मैनबत्ती, बिजुली बत्ती, ऐना, पुस्तक, काँच, पानी, सफा प्लास्टिक, बुट्टे काँच, तेल लागेको कागज, ट्रेसिङ पेपर, ढुङ्गा, इँटा, काठ, कालो पोलिथिन पाइप, कालो कार्डबोर्ड पेपर, पिन, सेलोटेप, ट्रान्सपेरेन्सी पेपर

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१.१ विद्यार्थीहरूलाई पूर्व कक्षाको स्मरण गराउन कक्षा ५ मा प्रकाश शक्तिबारे के के जानकारी छ ? प्रकाशका स्रोत भनेको के हो ? के कुनै वस्तुले ताप र प्रकाश सँगै दिन सक्छ भन्ने जस्ता प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

कक्षा ५ अध्ययन गरेका आधारमा ताप जस्तै प्रकाश पनि एउटा शक्ति हो भन्ने कुरा बताउँदै प्रकाश जीवित वस्तुहरूका लागि अत्यावश्यक कुरा हो भन्ने कुरा उदाहरणहरू दिएर प्रस्ट पारिदिनुहोस् (जस्तै : प्रकाशबिना वनस्पति बाँच्दैन र बिरुवाबिना जनावर बाँच्दैन भन्न उदाहरण दिने) ।

१.२ प्रकाशका स्रोतहरू के के हुन् ? के केबाट प्रकाश आउँछ वा निस्कन्छ भन्ने प्रश्न सोधी विद्यार्थीहरूबाट प्राप्त जवाफ बोर्डमा टिप्दै जानुहोस् । यसपछि सूर्य, विद्युत्, बत्ती, चन्द्रमा जस्ता वस्तुहरू कसरी प्रकाशका स्रोतहरू हुन् भन्नेबारे छलफल गरी प्रस्ट पार्नुहोस् ।

क्रियाकलाप

३.१ विद्यार्थीहरूलाई हाम्रो वरपरका प्रकाशका स्रोतहरू तथा अन्य वस्तुहरूको नाम भन्न लगाएर बोर्डमा टिप्दै जाने । अनि ती वस्तुहरूमध्ये कुनले आफ्नै प्रकाश दिन्छ र कुनले आफैँ प्रकाश दिँदैनन् भनेर एक एक गरी छलफल गर्दै जाने । यसरी छलफल गरेपछि जुन वस्तु आफ्नै प्रकाशले चम्कन्छन्, ती दिप्त वस्तुहरू हुन् र प्रकाश दिन नसक्ने तथा चम्किए पनि आफ्नै प्रकाशले नचम्कने वस्तुहरू अदिप्त वस्तुहरू हुन् भनी निष्कर्षमा पुग्ने । यसपछि सूर्य र चन्द्रमा दुवै प्रकाशका स्रोतहरू भए तापनि सूर्यको आफ्नै प्रकाश हुने भएकाले यो दिप्त वस्तु हो तर चन्द्रमाले सूर्यको प्रकाश परावर्तन गरेर उज्यालो दिने/चम्कने हुनाले यो अदिप्त वस्तु हो भनेर स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

३.२ विद्यार्थीहरूलाई एउटा सादा काँच, बुट्टादार काँच र टिनको पाता लिएर देखाउँदै यी तिन वस्तुहरूमा प्रकाश पार्दा के हुन्छ होला हेरौँ है त भन्दै क्रमैसँग सुरुमा सादा काँचमा टर्च बाल्ने र प्रकाश अर्कोतिर छिरेको देखाउने वा अर्कोपट्टिबाट उज्यालो हेर्न लगाउने । कस्तो देखियो सोध्ने । फेरि बुट्टेदार काँचमा पनि एकापट्टि टर्च बाली अर्कोपट्टिबाट हेर्न लगाउने र कस्तो देखियो सोध्ने । यसैगरी टिनको पाता लिएर एकापट्टिबाट टर्च बाली अर्को पट्टिबाट हेर्न लगाउने र उज्यालो कस्तो देखियो सोध्ने । अन्तमा किन यी तिन बस्तुहरूमा टर्च बाल्दा फरक फरक अवस्था आयो भनी सोच्न लगाउने । निष्कर्षमा साधा काँचबाट प्रकाश सजिलै छिर्ने हुँदा यो पारदर्शक वस्तु (transparent object) हो, बुट्टेदार काँचबाट केही मात्र प्रकाश छिर्न सक्ने हुँदा यस्तो वस्तु अर्धपारदर्शक (translucent object) हो भनी बताइदिनुहोस् ।

३.३ विद्यार्थीहरूलाई ४ वा ५ समूहमा बाँडी रहेक समूहलाई सादा काँच, ढुङ्गा, इँटा, बुट्टेदार काँच, किताब, ट्रान्स्पेरेन्सी कागज, ट्रेसिङ पेपर, ऐन, टिनको पाता, मसी लगाएको कागज जस्ता वस्तुहरू र एक एक ओटा टर्च लाइट दिएर पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप १ को तालिका अनुसार प्रयोग गर्दै पारदर्शक, अपारदर्शक र अर्धपारदर्शक वस्तुहरू छुट्याउन लगाउने । यिनको उपयोगिताबारे छलफल गरी अघिल्लो दिनमा नै विद्यार्थीहरूलाई समूहमा बाँडी खबर गरेर यी सामग्रीहरू उनीहरूबाट नै खोजेर ल्याउन लगाउन पनि सकिन्छ ।

क्रियाकलाप

४.१ प्रकाश सरल रेखामा जान्छ भन्ने कुरा देखाउन पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप नं. २ गरेर देखाउनुहोस् ।

४.२ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप नं. ३ अनुसार पिनहोल क्यामरा कक्षामा नै बनाएर देखाउने र त्यसबाट वस्तुको आकृति उल्टो परेको हेर्न लगाउनुहोस् । किन त्यसो भयो भन्ने कुरा बोर्डमा चित्र खिचेर व्याख्या गरी स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

प्रयोगात्मक कार्य

प्रयोगात्मक कार्यका लागि छुट्याइएको २ दिनमा निम्नानुसारका दुई ओटा प्रयोगात्मक कार्यहरू गराउने :

१. पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप नं. १ समूह समूहमा गरेका आधारमा प्रयोगात्मक ढाँचा (practical format) मा लेख्न लगाउने । (१ पिरियड)

२. पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप नं. ३ को पिनहोल क्यामरा समूह समूहमा बनाउन लगाई प्रयोगात्मक सिटमा सोही ढाँचामा लेख्न लगाउने । (१ पिरियड)

नोट : विद्यार्थीहरूलाई पाठ्य पुस्तकको अभ्यास गर्न लगाई गृहकार्य जाँच्ने र पृष्ठपोषण दिने तथा पाठमा अस्पष्ट भएका कुराहरू केही भए तीबारे छलफल गर्नुहोस् ।

(ङ) मूल्याङ्कन

विद्यार्थीहरूलाई पाठ्य पुस्तकको अभ्यास तथा प्रयोगात्मक कार्यहरू गर्न लगाई त्यसका आधारमा मूल्याङ्कन गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार थप प्रश्नहरू पनि सोध्न सकिन्छ ।

पाठ ६

ध्वनि

अनुमानित घन्टी : ५ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

मानिसहरूलाई आफ्नो सन्देशको प्रसारण वा सञ्चारका कार्यमा प्रमुख रूपले मद्दत गर्ने ध्वनि हो । ध्वनि परिचय, स्रोत र गुणहरूबारे यस पाठअन्तर्गत शिक्षण गरिन्छ । ध्वनिको प्रसारण र माध्यमबिचको सम्बन्धका साथै तरङ्गको मूल परिचय पनि यस पाठको शिक्षणभित्र पर्दछ । यस एकाइको विषयवस्तु शिक्षणका लागि ५ घन्टी र प्रयोगात्मक कार्यका लागि १ घन्टी छुट्याइएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. ध्वनिको परिचय दिई यसका स्रोतहरू बताउन

२. वस्तु र ठोकाइअनुसार त्यसबाट निस्कने ध्वनिमा भिन्नता प्रदर्शन गर्न

३. तरङ्गको सामान्य परिचय दिन

४. विभिन्न माध्यममा हुने ध्वनिको प्रसारण व्याख्या गर्न र प्रदर्शन गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

(क) दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू

(ख) विभिन्न प्रकारका बाजाहरू

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१.१ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप १ र २ गरेर देखाई ध्वनि कसरी उत्पत्ति हुन्छ व्याख्या गर्नुहोस् ।

१.२ विभिन्न प्रकारका बाजाहरूको नाम लेखेर ती प्रत्येकमा ध्वनि कसरी उत्पत्ति हुन्छ ? छलफल गर्नुहोस्

१.३ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ३ गरेर देखाउनुहोस् ।

उल्लेख भएको बाजा उपलब्ध नभएमा आफैँ तिखो (तीक्ष्णता बढी भएको) र धोद्रो (तीक्ष्णता कम भएको) ध्वनि उत्पादन गर्ने बाजा वा अन्य साधन सङ्कलन गर्ने । तीक्ष्णता कम र बढी भएको ध्वनिमा भिन्नता फरक अनुभव गराउने र बताउने गर्नुहोस् । एउटै साधनबाट निष्कने ध्वनिको तीक्ष्णता परिवर्तन गर्न सकिन्छ । तीक्ष्ण ध्वनिको एउटा गुण हो भन्ने निष्कर्षमा पुऱ्याउनुहोस् । स्टिलको खाली ग्लास र पानी भरिएको बेला ठोक्दा निस्कने आवाजमा हुने भिन्नता बारे पहिचान गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप

२.१ क्रियाकलाप ४ र ५ गरेर देखाउनुहोस् ।

२.२ ध्वनिको उच्चता भनेको के हो ? व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

२.३ उच्च (बढी उच्चता भएको) ध्वनि कसरी निस्कन्छ ? छलफल गर्नुहोस् ।

२.४ एउटै बाजाबाट निस्कने ध्वनिको उच्चता कहिले कम र कहिले बढी हुन सक्छ । यसको कारण बारे पनि छलफल गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप

३.१ क्रियाकलाप ६ प्रदर्शन निम्नानुसार गर्नुहोस् :

(अ) पानीमा तरङ्ग उत्पत्ति र प्रसारण भएको अवलोकन गराउने

(आ) तरङ्ग प्रसारण हुँदा पानीको चाल कस्तो हुन्छ ? अवलोकन गराउने

(इ) तरङ्गको परिचय दिन पाठ्य पुस्तकको तरङ्गको चित्र र पानीमा उत्पत्ति भएको तरङ्गलाई दाँजेर व्याख्या गर्ने

(ई) पानीमा उत्पत्ति हुने तरङ्गका विभिन्न भागहरूको चित्रसहित परिचय दिने

(उ) तरङ्गको ट्रान्सभर्स र लङ्गिच्युडिनल तरङ्गबारे बताउने

(ऊ) ट्रान्सभरर्स र लङ्गिचुडिनल तरङ्गबिचको भिन्नता बताइदिने

क्रियाकलाप

४.१ ध्वनि उत्पत्ति भएको स्रोत र हाम्रो कानसम्म ध्वनि कसरी आइपुग्छ भन्नेबारे छलफल गर्नुहोस् ।

४.२ हावामा ध्वनि प्रसारण हुँदा निस्कने लङ्गिचुडिनल तरङ्गबारे छलफल गर्नुहोस् ।

४.३ विभिन्न उदाहरण दिएर ध्वनि प्रसारण हुन मध्यम ग्यास, तरल वा ठोसको जरुरत पर्ने कुरा बताइदिनुहोस् । चन्द्रमामा ध्वनि पृथ्वीमा जस्तै प्रसारण हुन नसकेको कारण पनि बताइदिनुहोस् ।

४.४ हावा र पानीमा हुने ध्वनिको गतिबारे बताउनुहोस् ।

४.५ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ७ प्रदर्शन गराउनुहोस् ।

४.६ ठोस र तरल माध्यमबाट पनि ध्वनि प्रसारण हुन्छ भन्ने निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

विभिन्न प्रश्नहरू सोधेर वा क्रियाकलाप गर्न लगाएर मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ, जस्तै :

१. हामीलाई ध्वनिको किन आवश्यकता पर्दछ ? कुनै दुई महत्त्व लेख ।

२. ध्वनि कसरी उत्पत्ति हुन्छ ? ध्वनिका कुनै पाँच स्रोतका नाम लेख ।

३. उच्च ध्वनि कसरी उत्पत्ति हुन्छ ?

४. घन्टी र मादलमध्ये कुनको ध्वनि तिखो हुन्छ ?

५. पानीमा उत्पत्ति भएको तरङ्गमा क्रेस्ट र ट्रफ भनेको के हो ?

६. पानीमा तरङ्ग कसरी उत्पत्ति र प्रसारण हुन्छ ?

७. एउटा स्टिलको ग्लास दिनुहोस् । त्यसपछि त्यसको सतहमा सिसाकलमले ठोकेर बढी तीक्ष्ण र कम तीक्ष्ण भएको ध्वनि निकाल्न लगाउनुहोस् ।

८. ठोस वस्तुमा ध्वनि प्रसारण हुन्छ भन्ने कुरा प्रयोग गरेर देखाउन लगाउनुहोस् ।

पाठ ७

चुम्बकत्व

अनुमानित घन्टी : ४ (सैद्धान्तिक) + २ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

चुम्बकीय गुण नै चुम्बक हो । चुम्बक शब्दसँग हामी सबै परिचित छौँ । यस पाठमा चुम्बकको उपयोगिता र परिचयबारे सामान्य जानकारी समावेश गरिएको छ । चुम्बकका गुणहरूको जानकारीका साथै चुम्बकीय र चुम्बकीय वस्तुहरू छुट्याउने तरिका बताइएको छ । चुम्बकका ध्रुवहरू भनेको के हो र चुम्बकमा ध्रुवहरू कहाँ बन्दछन् भन्ने कुराको प्रदर्शन र वर्णन गरिने छ । चुम्बकीय क्षेत्र प्रदर्शन र वर्णन गरिने छ । अन्त्यमा चुम्बकीय क्षेत्र प्रदर्शन गरी परिचय दिइने पाठ्यक्रमअनुसार विषयवस्तु शिक्षणका लागि ४ घन्टी र प्रयोगात्मक शिक्षणका लागि २ घन्टी छुट्याइएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. चुम्बक र चुम्बकत्वको परिचय दिन

२. चुम्बकका गुणहरू बताउन र प्रदर्शन गर्न

३. चुम्बकीय र अचुम्बकीय वस्तु छुट्याउने विधि बताउन

४. चुम्बकीय र अचुम्बकीय वस्तु छुट्याउन

५. चुम्बीय ध्रुवको परिचय दिन

६. चुम्बकमा ध्रुवहरूको स्थिति पहिचान गर्न र बताउन

७. एउटा छड चुम्बकमा चुम्बकीय ध्रुवहरूको स्थिति पत्ता लगाउने विधि प्रदर्शन गर्न

८. चुम्बकीय क्षेत्रको परिचय दिनुका साथै कुनै छड चुम्बकको क्षेत्र प्रदर्शन गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू, छड चुम्बक, फलामको टुक्रा/किला, काठको टुक्रा ।

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१.१ एउटा चुम्बक, चुम्बकीय वस्तु र अचुम्बकीय वस्तु प्रदर्शन गरी ती तिनमध्ये कुनले कुनलाई आकर्षण गर्दछ देखाउन लगाउनुहोस् ।

१.२ चुम्बकीय वस्तु र अचुम्बकीय वस्तुमा नभएको तर चुम्बकमा भएको विशेष गुण बताई प्रदर्शनसमेत गर्नुहोस् । जस्तै :

(अ) अचुम्बकीय वस्तुले अरू कुनै वस्तुलाई आकर्षण गर्दैन ।

(आ) चुम्बकीय वस्तुले चुम्बकलाई आकर्षण गर्दछ तर अन्य चुम्बकीय वस्तुले अचुम्बकीय वस्तुलाई आकर्षण गर्दैन ।

(इ) चुम्बकले चुम्बकीय वस्तुलाई पनि आकर्षण गर्दछ, साथै चुम्बकलाई पनि आकर्षण गर्दछ । चुम्बकीय वस्तुलाई आकर्षण गर्ने वस्तु चुम्बक हो ।

क्रियाकलाप

२.१ चुम्बकको गुण वर्णन र प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

२.२ चुम्बकको कुनै एक गुणको वर्णन र प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

२.३ एक एक गरी चुम्बकका सबै गुणहरूको वर्णन र प्रदर्शन गर्नुहोस् । यसका लागि पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप १ देखि ४ सम्म प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

२.४ कुनै कुनै क्रियालापको प्रदर्शन छानिएका विद्यार्थीहरूलाई गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप

३.१ चुम्बकीय र अचुम्बकीय वस्तुको परिचय दिनुहोस् ।

३.२ चुम्बकीय र अचुम्बकीय वस्तु छुट्याउने विधि बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप

४.१ चुम्बकीय र अचुम्बकीय वस्तु छुट्याउने विधि प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

४.२ चुम्बक र चुम्बकीय गुण छुट्याउने विधि व्याख्या र प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

क्रियाकलाप

५.१ चुम्बकीय ध्रुवको परिचय निम्न लिखित प्रश्नहरूमा केन्द्रीत रहेर गर्नुहोस् :

(अ) चुम्बकीय ध्रुव भनेको के हो ? चुम्बीय शक्ति बढी मात्रामा कुन भागमा हुन्छ ? र किन ?

(आ) ध्रुव कति ओटा हुन्छन् ?

(इ) ध्रुवहरू चुम्बकको कुन भागमा हुन्छन् ?

६.१ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप २ प्रदर्शन गर्नुहोस् । फलामको धुलो छेउतिर बढी टाँसिनाको कारण र चुम्बकीय ध्रुव कहाँनिर छ बताइदिनुहोस् ।

७.१ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ६ प्रदर्शन गरी ध्रुव पत्ता लगाउने विधिको व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

८.१ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ७ प्रदर्शन गरी चुम्बकीय क्षेत्रबारे निम्न लिखित प्रश्नका आधारमा छलफल गर्नुहोस् :

(अ) चुम्बकको क्षेत्र भनेको के हो ?

(आ) के सबै चुम्बकको क्षेत्र उत्तिकै ठुलो हुन्छ ?

(इ) कमजोर र शक्तिशाली चुम्बकमध्ये कसको क्षेत्र ठुलो हुन्छ ?

(ङ) **मूल्याङ्कन**

कक्षामा प्रदर्शन गरिएका क्रियाकलापका आधारमा बनाइएका निम्न लिखित प्रश्नहरू सोधेर मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ :

(क) के सबै धातुहरू चुम्बकीय वस्तु हुन् ?

(ख) के सबै धातु अचुम्बकीय वस्तु हुन् ?

(ग) काठ र प्लास्टिकको टुक्रालाई किन चुम्बकले आकर्षण गर्दैन ?

(च) **शिक्षकलाई थप जानकारी**

चुम्बक र चुम्बकीय वस्तु पनि फरक छन् । चुम्बकले चुम्बकीय वस्तुका सबै भागलाई आकर्षण गर्दछ तर चुम्बकीय वस्तुले चुम्बकको छेउतिर मात्र आकर्षण गर्दछ । चुम्बकको बिच भागलाई चुम्बकीय वस्तुले आकर्षण गर्न सक्दैन । यस गुणका आधारमा चुम्बक र चुम्बकीय वस्तु छुट्याउन सकिन्छ ।

पाठ ८

विद्युत्

अनुमानित घन्टी : ३ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

यस पाठमा विद्युत्का स्रोतहरूका बारेमा सामान्य जानकारी दिनुपर्ने हुन्छ । मुख्य स्रोतहरू के के हुन् ? ती स्रोतमा विद्युत् उत्पादन कसरी हुन्छ र ती स्रोतका उपयोगिता के हुन् भन्ने कुराको सरल भाषामा व्याख्या र प्रदर्शन गरिन्छ । विद्युत् परिपथको परिचय, निर्माण विधि, उपयोगिता आदिको वर्णन र प्रदर्शन गरिन्छ । सुचालक, अचालक र अर्ध चालक वस्तुहरूको उदाहरणसहित परिचय र उपयोगिता बताउनुपर्ने हुन्छ । अन्त्यमा विद्यार्थीहरूलाई प्रयोगात्मक कार्य र परियोजना कार्य गराउनुपर्ने हुन्छ । यस पाठमा विषयवस्तु शिक्षणका लागि ३ घन्टी र प्रयोगात्मक कार्यका लागि १ घन्टी छुट्याइएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. विद्युत् स्रोतको परिचय दिन र स्रोतको प्रकार बताउन

२. विभिन्न प्रकारका विद्युत् स्रोतहरू पहिचान गर्न

३. विद्युत् उत्पादन हुने विधिहरू बताउन

४. विद्युत् परिपथको परिचय दिन र परिपथ बनाई प्रदर्शन गर्न

५. परिपथमा विद्युत् कसरी प्रवाह हुन्छ भनी बताउन

६. विद्युत् चालक, अचालक र अर्धचालकको उदाहरणसहित परिचय दिन, परीक्षण गर्न र पहिचान गर्न

७ विद्युत् सम्बन्धी विभिन्न प्रयोगात्मक र परियोजना कार्य गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. ड्राइसेल, फोटोसेल, घडीमा प्रयोग हुने सेल, साइकल, डाइनामो, साधारण सेल, तारका टुक्राहरू, बल्ब, चालक र अचालक तथा अर्धचालक वस्तुहरू जस्तै : सिक्का, सिसाकलमको लेड, रबर, धातुको टुक्रा, ढुङ्गा, कोइला, काँच आदि ।

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१.१ विभिन्न प्रकारका विद्युत् स्रोतहरू प्रदर्शन गर्ने, जस्तै : ड्राइसेल, साधारण सेल, फोटोसेल, डाइनामो आदि ।

१.२ ती विद्युत् स्रोतहरूको कार्य र उपयोग बताइदिनुहोस् ।

२.१ विद्युत् स्रोत भनेको के हो, परिचय र प्रकार बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप

३.१ सेल, फोटोसेल र डाइनामो प्रदर्शन गर्दै ती स्रोतहरूले कसरी विद्युत् उत्पादन गर्छ बताइदिनुहोस् ।

३.२ उक्त उपकरणहरूले कुन कुन शक्तिलाई विद्युत शक्तिमा रूपान्तर कसरी गर्छ बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप

४.१ एउटा ड्राइसेल, तारको टुक्रा र बल्व लिएर विद्युत् परिपथ बनाई बल्व कसरी बल्छ र कसरी निभ्छ प्रदर्शन गर्न लगाउनुहोस् ।

४.२ विद्युत् परिपथ भनेको के हो, व्याख्या गरी परिपथ तयार गर्न के के सामग्री चाहिन्छ बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप

५.१ सेलमा ऋणात्मक र धनात्मक ध्रुवहरू कुन कुन हुन् ? देखाइदिनुहोस् ।

५.२ ती ध्रुवहरूले के के कार्य गर्दछ देखाउनुहोस् ।

५.३ परिपथमा विद्युत् कुन दिशातिर र कसरी प्रवाह हुन्छ बताइदिनुहोस् ।

५.४ परिपथ बल्व बल्ने प्रक्रिया र बल्न चाहिने अवस्था बताइदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप

६.१ सङ्कलन गरिएका विद्युत् चालक, अचालक र अर्ध चालक वस्तुहरू एक एक गरी परिपथमा जोडेर बल्व बल्छ कि बल्दैन ? उज्यालो कि मधुरो बल्छ ? आदि प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

६.२ सुचालक, अर्धचालक र अचालक वस्तुहरू विद्यार्थीलाई छुट्याउन लगाउनुहोस् ।

६.३ चालक, अर्धचालक र अचालक वस्तुको परिभाषा विद्यार्थीहरूलाई सोध्नुहोस् । उनीहरूले भन्न नसकेमा अन्त्यमा शिक्षकले बताइदिनुहोस् ।

६.४ विद्यार्थीहरूलाई परियोजना कार्य पनि गर्न दिनुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

शिक्षण सिकाइ क्रियाकलापमा विद्यार्थीहरूको सहभागिता, सोधिएका प्रश्नहरूको सही उत्तरका आधारमा मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ , जस्तै :

१. सेल, तार र बल्व दिएर विद्युत् परिपथ बनाउन लगाउने

२. सेलमा ऋणात्मक र धनात्मक ध्रुवहरू पहिचान गर्न लगाउने

३. कुन ध्रुवबाट विद्युत् धारा सेल बाहिर आउँछ भनी सोध्ने

४. चालक, अचालक र अर्ध चालक पदार्थहरू पहिचान गर्न लगाउने

तल दिइएका प्रश्नहरू सोधी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

(अ) विद्युत् स्रोत भनेको के हो ?

(आ) फोटो सेलले रातको समय किन विद्युत् उत्पादन गर्न सक्दैन ?

(इ) तारको बाहिर किन रबर वा प्लास्टिकले ढाकेको हुन्छ ।

(ई) अर्धचालक, अचालक वस्तुमा के फरक हुन्छ ?

(उ) विद्युत्को तार तामा वा एलुमिनियमबाट बनाइन्छ किन ?

पाठ ९

पदार्थ

अनुमानित घन्टी : ९ (सैद्धान्तिक) + २ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

वातावरणमा चारैतिर विभिन्न किसिमका पदार्थहरू हुन्छन्, जस्तै : काठ, कागज, प्लास्टिक, फलाम, हावा, पानी, माटो, टेबुल, किताब इत्यादि । यी पदार्थहरूका आ-आफ्नै गुणहरू हुन्छन् । रङ, आकार आदिमा भिन्नता हुन्छ । पदार्थहरूका गुणहरू हुन्छन्, आयतन हुन्छ । पदार्थहरू अणु तथा परमाणुहरूले बनेका हुन्छन् । यस पाठमा यिनै पदार्थहरूबारे कक्षामा छलफल गरी वा प्रदर्शन गरी वा विद्यार्थीहरूलाई समूहमा विभाजन गरी कार्यकलापहरू गराई बोध गराइन्छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. पदार्थको परिचय दिन र पदार्थका भौतिक गुणहरू (आयतन र पिण्ड) बताउन

२. पदार्थका विभिन्न अवस्था (ठोस, तरल र ग्यास) र तिनीहरूबिचको अन्तर सम्बन्ध प्रयोग गरी देखाउन

३. पदार्थको अवस्था परिवर्तन गरी प्रदर्शन गर्न र उपयोगिता बताउन । तत्त्व, यौगिक र मिश्रणको परिभाषा दिई सामान्य वर्गीकरण गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. ढुङ्गाका टुक्रा, काठका टुक्रा, फलामका टुक्रा, बालुवा, चिनी, पेट्रोल, डिजेल, मटितेल, खाने नुन, कपुर, आयोडिन, एमोनियम क्लोराइड, नेफ्थालिन, बेलुनहरू, पातलो काठको छड/लामा सिन्काहरू, धागो, गिलास वा बोतल, ग्यास बर्नर, स्पिरिट ल्याम्प, मैनबत्ती, स्टोभ, पोर्सेलिन बेसिन वा लामो बिँड भएको चम्चा, फनेल, फिल्टर पेपर ।

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१.१ पाठको सुरुमा विद्यार्थीहरूलाई वातावरणमा पाइने विभिन्न पदार्थहरू देखाई ती पदार्थहरूका गुणहरूबारे प्रश्न गर्नुहोस् । पदार्थका पिण्ड तथा आयतन हुन्छ भन्ने धारणा छलफल गरी विकसित गराउनुहोस् । प्रकाश, आवाज, ताप आदि पदार्थ हुन् कि होइनन् भनी कारण सोधी छलफल गर्नुहोस् ।

१.२ एउटा हातमा किताब र अर्को हातमा उत्रै साइजको इँटालाई प्रदर्शन गरी कुन गरौँ र कुन हलुका हुन्छ भनी प्रश्न गरी पिण्डबारे जानकारी दिनुहोस् । त्यस्तै एउटा हातमा

खाली ग्लास र अर्को हातमा पानी भरिएको ग्लास देखाई प्रश्न गर्नुहोस् । साथै पानीको पिण्ड हुन्छ भन्ने धारणा पनि विकास गराउनुहोस् ।

१.३ कक्षाका विद्यार्थी सङ्ख्याअनुसार चार/पाँच जनाको समूहमा विभाजन गरी हरेक समूहमा दुई ओटा उही साइजका बेलुन, लामो सिन्का र धागो दिई पाठ्य पुस्तक पृष्ठ ५७ को क्रियाकलाप र २ बमोजिम कार्य गर्न लगाउनुहोस् । क्रियाकलापपछि प्रश्न गरी हावाको पिण्ड हुन्छ भन्ने निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

१.४ दुई ओटा उही साइजका ग्लासहरूमा आधी ग्लास जति पानी राखी एउटामा इँटाको टुक्रा डुबाएर के फरक भयो भनी प्रश्न र छलफल गराई इँटाको आयतन हुन्छ भन्ने निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप

२.१ विभिन्न ठोस, तरल तथा ग्यासीय पदार्थ (हावा) अणुहरूबाट बनेका हुन्छन् । कुनैमा अणुहरू कस्सिएर सँगै रहेका हुन्छन् र कुनैमा फुकेर टाढा रहेका हुन्छन् भनी पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ५८ अनुसारका चित्रहरू बनाउन लगाई ठोस, तरल र ग्यासीय पदार्थहरूको अणु स्थितिमा के भिन्नता हुन्छ, छलफल गराउनुहोस् । जस्तै : फलामभन्दा ढुङ्गा किन हलुका हुन्छ ? पानीभन्दा हावा किन हलुका हुन्छ ? जस्ता प्रश्नहरू सोध्नुहोस् ।

२.२ बरफलाई ततायो भने पानी हुन्छ, पानीलाई ततायो भने बाफ हुन्छ । यसैगरी बाफलाई चिसाए पानी र पानीलाई चिसाए बरफ हुन्छ भनी दैनिक जीवनमा अनुभव गरेका उदाहरण दिएर छलफल गराई पग्लने बिन्दु र पाष्पीकरण विन्दुबारे बोध गराउनुहोस् ।

कुनै कुनै पदार्थहरू तताउँदा नपग्लिकन सिधै वाष्पीय पदार्थमा बदलिन्छ भनी देखाउन प्रदर्शन गर्नुहोस् । कपूर वा नेफथालिन गोलीलाई एउटा अलिकति लामो बिँड भएको चम्चामा राखी मैनबत्तीमाथि तताएर सिधा वाष्पीकरण भएको देखाई यस्तो प्रकारको परिवर्तन हुने क्रियालाई उर्ध्वपातन (sublimation) भनिन्छ भनी जानकारी दिनुहोस् । वाष्पीकरण र उर्ध्वपातनमा के फरक हुन्छ, छलफल गराई ठिक उत्तर भन्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप

३.१ विद्यार्थीहरूलाई चार-पाँच जनाको समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । हरेक समूहलाई एउटा सोली, फिल्टर कागज र एउटा भाँडो (गिलास वा विकर) मा बालुवा मिसिएको पानी दिनुहोस् । हरेक समूहलाई पानी र बालुवा छुट्याउन लगाउनुहोस् र छलफल गरी मिश्रणबारे धारण विकास गर्नुहोस् ।

नुनपानीमा नुन र पानीको मिश्रण हुन्छ भनी देखाउन के गर्नुपर्ला ? बालुवा र कपूर मिसिएको मिश्रणबाट यी दुवै अलग गरी देखाउन के गर्नु पर्ला छलफल गरी

निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

३.२ विद्यार्थीहरूबिच तत्त्व, यौगिक र मिश्रणमा के भिन्नता हुन्छ, छलफल गराउनुहोस् । फलाम किन तत्त्व हो ? पानी किन यौगिक हो ? हावा किन मिश्रण हो ? धमिलो पानी किन मिश्रण हो ? इत्यादि प्रश्नहरू सोध्नुहोस् । यौगिकहरूमा दुई वा बढी तत्त्वहरू हुन्छन् भनी उदाहरण देखाई छलफल गराउनुहोस् ।

तल दिइएका बुँदाबारे कक्षामा छलफल गराउनुहोस् :

- ढुङ्गा, पानी र हावाको पिण्ड र आयतन हुन्छ भनी कसरी प्रयोगद्वारा देखाउँछौ ?
- पदार्थका तिन अवस्थाहरू ठोस, तरल र ग्यास हुन्छन् ।
- उपर्युक्त कुरा प्रयोगद्वारा कसरी देखाउँछौ ?
- ठोसलाई तताउँदा सिधै ग्यास हुने पदार्थहरू के के हुन् ? यसलाई प्रयोगद्वारा कसरी देखाउन सकिन्छ ?

(ङ) मूल्याङ्कन

पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ६२ र ६३ मा रहेका प्रश्नहरू गृहकार्य गर्न दिनुहोस् । प्रयोगात्मक विधि र कक्षामा छलफल गराउँदा विद्यार्थीहरूले देखाएको उत्साह तथा व्यवहारको रेकर्ड राख्नुहोस् ।

प्रकृतिमा वा पृथ्वीको सतहमा र आफ्नो वातावरणमा कहाँ कुन कुन प्रकारका पदार्थहरू पाइन्छन् ? तिनीहरूमध्ये कुन कुन यौगिक वा मिश्रण हुन् वर्णीकरण गरी ल्याउने भनी कक्षामा इच्छुक विद्यार्थीहरूलाई लघु परियोजना कार्य (project work) गर्न गृहकार्यका रूपमा दिनुहोस् । तिनीहरूले गरेका कार्यविधि कक्षामा भन्न लगाउनुहोस् ।

(च) प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

पदार्थका तिन अवस्थाहरू हुन्छन् भन्ने कुरा प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गर्न लगाई प्रमाणित गर्नुहोस् । विद्यार्थीहरूले प्रयोग गरिसकेपछि प्रयोगात्मक पुस्तिकामा विवरण गर्न लगाउनुहोस् ।

पाठ १०

मिश्रण

अनुमानित घन्टी : ७ (सैद्धान्तिक) + २ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

हाम्रो जीवनमा विभिन्न प्रकारका मिश्रणहरू प्रयोग गरिन्छन् । जुन पदार्थहरू मिली मिश्रण बनाएको हुन्छ । ती पदार्थहरूलाई मिश्रणका अवयवहरू भनिन्छ । मिश्रणबाट अवयवहरू छुट्याउन थिग्य्राउने र चाल्ने, छान्ने र निफन्ने तथा चुम्बकीय बस्तुहरू मिसिएको भए चुम्बकीय विधि प्रयोग गरी छुट्याउन सकिन्छ । यस पाठमा विभिन्न प्रकारका मिश्रणहरूबारे जानकारी दिई छलफल, प्रदर्शन तथा सामूहिक क्रियाकलाप विधिहरू प्रयोग गरी अवयवहरू छुट्याउनेबारे विद्यार्थीहरूको ज्ञान, सिप तथा क्षमता विकास गर्न प्रयत्न गरिएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. मिश्रणको परिचय दिई समान र असमान मिश्रणको व्याख्या गर्न

२. विभिन्न प्रकारका समान र असमान मिश्रणको उपयोगिता बताउन

३. असमान मिश्रणमा भएका अवयवहरू छुट्याउने केही सरल विधिहरू (थिग्य्राउने, छान्ने, निफन्ने, चाल्ने, चुम्बकीय विधि) को वर्णन र प्रदर्शन गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. ग्लास, काँच वा प्लास्टिकको मसिनो छड, सोली, मसिनो कपडा, चिया छान्ने, फिल्टर पेपर, नाङ्लो, चाल्नी, चुम्बक, चिया, ठण्डा पेय पदार्थहरू, खोलाको पानी, भुस र चामल, बालुवा, चिनी वा नुन, फामको धुलो, चेकर भएको पिठो ।

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१.१ कक्षाको सुरुमा विभिन्न प्रकारका वस्तुहरू देखाई मिश्रण तथा मिश्रणका अवयवहरूबारे जानकारी दिनुहोस् । जस्तै : चिया तथा पेयहरू, सर्वत, खोलाको पानी, भुस र चामल आदिको उदाहरणद्वारा समान र असमान मिश्रणको जानकारी दिनुहोस् ।

१.२ दुई ओटा ग्लासहरू लिनुहोस् । विद्यार्थीहरूले देख्ने गरी एउटामा बालुवा पानी र अर्कोमा चिनी पानी मिसाउनुहोस् । असमान र समान मिश्रणको अवधारणा विकास गर्न निम्न लिखित प्रश्न गर्नुहोस् :

- के चाहिँ असमान मिश्रण हो ?

- के चिया समान मिश्रण हो ?
- नदीको पानी कुन प्रकारको मिश्रण हो ? सर्वत, कोकाकोला कुन प्रकारको मिश्रण हो आदि प्रश्नहरू सोधी छलफल गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप

३.१ विद्यार्थीहरूलाई चार/पाँच जनाको समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । हरेक समूहलाई ग्लास, बालुवा, पानी र सोली, फिल्टर कागज, काँच वा प्लास्टिकको छड, चिया छान्ने छन्ना, मसिनो कपडा दिनुहोस् । विद्यार्थीहरूलाई अवयवहरू छुट्याउन लगाउनुहोस् । प्रत्येक समूहलाई समूहमा गरिएका क्रियाकलापबारे वर्णन गर्न लगाई निम्न लिखित प्रश्नहरू सोधी छलफल गर्नुहोस् :

- कुन प्रकारका मिश्रणहरूलाई छान्ने विधिबाट छुट्याउन सकिन्छ उदाहरणहरू देऊ । चिया छान्ने छन्ना र मसिनो कपडामध्ये कुनबाट राम्ररी अवयव छुट्याउन सकिन्छ र किन ? कुन कुन प्रकारका वस्तुहरू मिसाएर समान मिश्रणहरू बनाउन सकिन्छ ?
- छान्ने क्रियाबाट छुट्याइने अवयवहरूमध्ये फिल्टर कागज वा छन्ना वा मसिनो कपडामा रहेका पदार्थलाई रसिड्यु (residue) र छानेर गएको तरल पदार्थलाई फिल्ट्रेट (filtrate) भनिन्छ भन्ने उदाहरणहरू देखाई प्रस्ट पार्नुहोस् ।

३.२ निफन्ने विधिद्वारा नाङ्लोको प्रयोग गरी चामल तथा भुसको मिश्रणबाट चामल र भूस छुट्याउने क्रिया प्रदर्शन गरी प्रश्नहरू गर्नुहोस् । जस्तै : कस्ता मिश्रणहरूलाई निफन्ने विधिद्वारा छुट्याउन सकिन्छ उदाहरणहरू देऊ । त्यस्तै चाल्नीको मद्दतबाट पिठो र चोकरको मिश्रणका अवयवहरू छुट्याएर देखाउनुहोस् । साथै निम्न लिखित प्रश्नहरू गर्नुहोस् :

(अ) कुन प्रकारको मिश्रणका अवयवहरूलाई चाल्ने विधिद्वारा छुट्याउन सकिन्छ ? उदाहरण देऊ ।

(आ) दैनिक जीवनमा निफन्ने तथा चाल्ने विधिद्वारा कुन प्रकारको मिश्रणका अवयवहरूलाई छुट्याउन सकिन्छ भन्नेबारे छलफल गरी विद्यार्थीहरूलाई उदाहरणहरू दिन लगाउनुहोस् ।

३.३ विद्यार्थीहरूलाई चार/पाँच समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई चुम्बकको छड, बालुवा र फलामको धुलोका मिश्रण, बालुवा र काठको धुलोका मिश्रण दिनुहोस् । दिइएको चुम्बकको प्रयोग गर्न लगाई समूहमा गरिएका क्रियाकलापबारे भन्न लगाउनुहोस् । साथै कुन प्रकारको मिश्रणलाई चुम्बकीय विधिद्वारा छुट्याउन सकिन्छ भन्ने प्रश्न सोधी छलफल पनि गराउनुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

पाठ्य पुस्तक पृष्ठ ६९ र ७० मा रहेका प्रश्नहरू गृहकार्य गर्न दिनुहोस् । पाठ्य पुस्तक पृष्ठ ६८ को फिल्टर र पेपरको प्रयोग गरी छान्ने विधिको चित्र कोर्न लगाउनुहोस् ।

(च) **प्रयोगात्मक क्रियाकलाप**

(अ) पाठ्य पुस्तक पृष्ठ ६६ को क्रियाकलाप ३ अध्ययन गर्न लगाई फिल्टर पेपरको सहायताले पानी र बालुवाको मिश्रण छुट्याउन लगाउनुहोस् र प्रयोगात्मक पुस्तिकामा अभिलेख पनि तयार गर्न दिनुहोस् ।

(आ) क्रियाकलाप नं. ५ अनुसार बालुवा र फलामका कणको मिश्रण छुट्याउन लगाई प्रयोगात्मक पुस्तिकामा लेख्न लगाउनुहोस् ।

पाठ ११

केही उपयोगी रसायनहरू

अनुमानित घन्टी : ५ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

हाम्रो दैनिक जीवनमा विभिन्न प्रकारका रसायनहरू प्रयोग भइरहेका हुन्छन् । यस पाठमा विशेष गरी भान्छामा प्रयोग गरिने रसायन तथा तिनका उपयोगिताबारे जानकारी दिइएको छ । यस पाठबाट विद्यार्थीहरूले सजिलैसँग उपलब्ध भइरहेका रासायनिक पदार्थहरूका बारेमा थाहा पाउन र तिनीहरूको उपयोग समेत गर्न सक्ने छन् । त्यसैले शिक्षक साथीहरूले शिक्षणका क्रममा विद्यार्थीहरूलाई विभिन्न रसायनका प्रयोगका बारेमा विभिन्न क्रियाकलाप र प्रत्यक्ष अवलोकन गराई यस पाठको उद्देश्य हासिल गर्न मद्दत गर्नुहुने छ भन्ने अपेक्षा गरिएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू दैनिक जीवनमा उपयोग हुने केही रसायनहरू (खाने सोडा, बेसार, चुक अमिलो, मर्चा, खाने नुन) को परिचय र उपयोगिता बताउन सक्षम हुने छन् ।

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. वाच ग्लास (watch glass), चिया चम्चा, बाटा (पिठो मुछ्नका लागि बेलुन), टाव (रोटी पकाउने) स्टोभ (stove), खाने सोडा (baking powder), गहुँको पिठो, बेसार, चुक (अमिलो), बेसारको बोट काण्डसहित (यदि उपलब्ध भएमा मात्र), चुक अमिलो राखी तयार पारिएका अचारहरू (यदि उपलब्ध भएमा मात्र), मर्चा (yeast), ढिके नुन, चुन नुन ।

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१.१ पाठको सुरुमा विद्यार्थीहरूलाई खाना पकाउँदा प्रयोग गरिने रसायनहरूको नाम लेख्न लगाउनुहोस् । कुन कुन बस्तुहरू कुन कुन प्रयोजनका लागि प्रयोग गरिन्छ त्यसबारे तालिका बनाउन लगाउनुहोस् (पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ७३ मा दिइएको तालिका जस्तै)

१.२ एउटा भाँडामा (watch glass) अलि कति खाने सोडा (baking powder) राखी विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गराउनुहोस् । साथै खाने सोडा केका लागि प्रयोग गरिन्छ भन्नेबारे जानकारी दिनुहोस् । अब निम्न लिखित क्रियालाप गर्नुहोस् :

एक चिया चम्चा जति खाने सोडा लिई गहुँको पिठो (आधा कप) मा मिसाउने र पानी राखी मुछेको पिठोको डल्लो बनाउनुहोस् । सो पिठोको डल्लोबाट एउटा सानो रोटी बेल्नुहोस् । अब त्यतिकै मात्रामा गहुँको पिठो लिएर खाने सोडा नराखी पानी मात्र राखी मुछी र सानो रोटी बेल्नुहोस् । कुन रोटीमा खाने सोडा राखिएको छ र कुनमा राखिएको छैन विद्यार्थीलाई राम्ररी जानकारी दिनुहोस् । दुई ओटै रोटीलाई एउटा तावामा राखी

आगोमा तताउनुहोस् । ती दुई रोटीमा के परिवर्तन हुन्छ । कक्षामा निम्न लिखित प्रश्नहरू सोधेर छलफल गर्नुहोस् :

दुई रोटीहरूमा कुन चाहिँ रोटी फुलेको छ ? खाने सोडा राखेर पकाउँदा कस्तो किसिमको परिवर्तन हुन्छ ? कक्षाको छलफलमा विद्यार्थीहरूलाई खाने सोडाको प्रयोग पाउरोटी, केक र बिस्कुटलाई फुलाउन प्रयोग गरिन्छ भनी जानकारी दिनुहोस् ।

१.३ एउटा भाँडोमा (watch glass) अलि कति बेसार र अर्को भाँडोमा अलिकति चुक (अमिलो) राख्नुहोस् र विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गराउनुहोस् । कक्षामा छलफल गरी बेसारको बोटको काण्डलाई सुकाएर धुलो बनाई धुलो बेसारलाई मसलाका रूपमा प्रयोग गरिन्छ भनी जानकारी दिनुहोस् । साथै बेसारको गुण र उपयोगिताबारे पनि जानकारी दिनुहोस् । (पाठको समयमा बेसारका बिरुवा उपलब्ध भएमा बेसारसहितको बिरुवा ल्याएर कक्षामा प्रदर्शन गर्नुहोस् ।)

कक्षामा दुई/चार जना विद्यार्थीलाई बोलाई एक/दुई थोपा चुक (अमिलो) जिब्रामा हाली यसको स्वाद कस्तो हुन्छ भनी प्रश्न गरी छलफल गर्नुहोस् । यसपछि कक्षामा छलफल गराई चुक (अमिलो) कसरी तयार गरिन्छ ? केका लागि उपयोगी हुन्छ भनी जानकारी दिनुहोस् । पाठको समयमा चुक (अमिलो) हाली तयार गरिएका अचार उपलब्ध भएमा प्रदर्शन गर्नुहोस् ।

१.४ एउटा भाँडोमा अलि कति मर्चा (yeast) राखी विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गराउनुहोस् । जाँड, रक्सी बनाउन मर्चाको प्रयोगबारे छलफलद्वारा जानकारी दिनुहोस् । मर्चा एउटा क्लोरोफिल (chlorophyll) नभएको बनस्पति हो । यसमा भएको जाइमेज (zymase) भनिने इन्जाइम (enzyme) ले चिनीलाई अल्कोहल (रक्सी) मा परिणत गर्छ भनी जानकारी दिनुहोस् ।

१.५ एउटा भाँडोमा अलि कति ढिके नुन र चुर्ण नुन राखी विद्यार्थीलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । चुर्ण नुनमध्ये बजारमा पाइने आयोडिन युक्त नुनमा आयोडिन हुन्छ र आयोडिन युक्त नुन खानाले बच्चाहरू फुर्तिलो हुनुका साथै गलगाँडबाट बचिन्छ भनी जानकारी दिनुहोस् । कक्षामा एक/दुई जना विद्यार्थीलाई बोलाई अलि कति नुन (ढिकै वा चुर्ण) मुखमा राखी नुनको स्वादबारे प्रश्न गरी कक्षामा सबैलाई बताउन लगाउनुहोस् ।

(ङ) मूल्याङ्कन

पाठ्य पुस्तक पृष्ठ ७३ र ७४ को अभ्यास गृहकार्य गर्न दिनुहोस् ।

(च) प्रयोगात्मक क्रियाकलाप

पाठ्य पुस्तक पृष्ठ ७३ को क्रियाकलाप २ बमोजिम खाने सोडा राखी गहुँको पिठोको रोटी बनाउन लगाउनुहोस् । यस क्रियाकलापको प्रयोगात्मक अभिलेख तयार गर्न दिनुहोस् ।

पाठ १२

हावा

अनुमानित घन्टी : ७ (सैद्धान्तिक) + २ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

हाम्रो चारैतिर हावा हुन्छ । हावा एउटा मिश्रण हो । नाइट्रोजन, अक्सिजन, कार्बनडाइअक्साइड, पानीको बाफ आदि ग्यासहरू विभिन्न अनुपातमा मिसिई हावा बनेको हुन्छ । मिश्रण भएको हुनाले यसमा रहेका विभिन्न ग्यासहरूका आ-आफ्ना गुणहरू हुन्छन् । हावामा रहेको अक्सिजनले बस्तुहरू बल्नमा मद्दत गर्दछ र खिया लगाउँछ । कार्बनडाइअक्साइडले चुन पानीलाई सेतो तुल्याउँछ । हावामा रहेका प्रत्येक ग्यासका गुणहरू र उपयोगिताहरू हुन्छन् । हावाको तौल तथा आयतन पनि हुन्छ । हावाबारे विभिन्न अवधारणाहरू प्रस्तुत पाठमा छलफल, प्रदर्शन तथा प्रयोगात्मक विधिहरू अपनाई विद्यार्थीहरूमा विकास गर्ने प्रयत्न गरिएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. हावालाई मिश्रणका रूपमा परिचय दिई यसको बनोट वर्णन गर्न

२. हावाका केही भौतिक र रासायनिक गुणहरू बताउन

३. हावामा रहेका केही प्रमुख ग्यासको परिचय र महत्त्व बताई प्रदर्शन गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. चार्टपेपर, मार्कर, स्केल, मैनबत्ती, सलाई, बेलजार, पानी राख्ने भाँडा (water trough), गिलास, मसिनो नली, स्टिलको गिलास, बेलुनहरू, लामो काठको सिन्का, धागो, परीक्षण नरी (test tube), स्टिल ऊल (steel wool), बिकर (beaker), पेन्सिल, क्रेयोन (crayon), इरेजर, चुनपानी, बरफका टुक्राहरू ।

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१.१ पाठको सुरुमा शिक्षकले कक्षा कोठाको चारैतिर के छ भनी प्रश्न गर्नुहोस् । हाम्रो चारैतिर हावा छ । हावालाई देख्न, छुन सकिँदैन तर यो पृथ्वीको सबै ठाउँमा हुन्छ भनी छलफल गरी जानकारी दिनुहोस् ।

२.१ पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ७५, ७६ मा जस्तै एउटा भाँडामा मैनबत्ती राखी त्यसलाई अर्को पानी भएको भाँडामाथि राख्नुहोस् र मैनबत्ती बाली बेलजार (bell jar) ले छोप्नुहोस् । बेलजारभित्र पानीको सतहमाथि उठेको विद्यार्थीहरूलाई देखाई प्रश्न गर्नुहोस् । मैनबत्ती निभेपछि पानीको सतह किन माथि उठ्यो ?

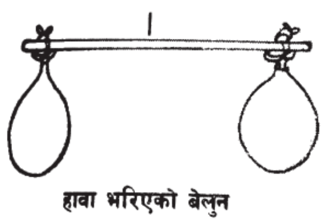
कक्षामा छलफल गराई मैनबत्ती बल्न हावामा रहेको अक्सिजन आवश्यक हुन्छ जुन हावाको अनुपातको करिब १/५ जति हुन्छ भन्ने अवधारणा विकास गराउनुहोस् ।

२.२ एउटा सानो ग्लासमा अलि कति चुन पानी राख्नुहोस् । अब एउटा मसिनो नलीले चुनपानी भएको गिलासमा फुक्दै जानुहोस् । केही समयपछि चुनपानी सेतो हुन्छ भनी देखाउनुहोस् । विद्यार्थीहरूलाई कार्बनडाइअक्साइड हुन्छ भनी निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

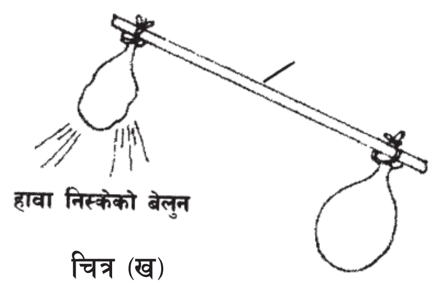
२.३ एउटा स्टिल (steel) को ग्लासमा आधा पानी राखी त्यसमा दुई-चार टुक्रा बरफका टुक्राहरू राख्नुहोस् । एक छिनपछि ग्लास बाहिर पानीका थोपाहरू देखिन थाल्ने छन् । अब विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गराई प्रश्नहरू गर्नुहोस् :

ग्लास बाहिर पानीका थोपाहरू कहाँबाट आए ? कसरी बने ? कक्षामा छलफल गराई हावामा पानीको बाफ मिसिएको हुन्छ भनी निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

२.४ विद्यार्थीहरूलाई समान साइजका दुई ओटा बेलुनहरू, लामो काठको सिन्का र अलि कति धागो दिनुहोस् ।



चित्र (क)



चित्र (ख)

चित्र (क) मा जस्तै दुई ओटा समान साइजका खाली बेलुनहरू झुन्ड्याउन लगाउनुहोस् । सिन्काको बिचमा धागाले बाँधिएका बेलुनहरू झुन्ड्याएर हेर्दा सिन्का सिधा भएको विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गराउनुहोस् । त्यसपछि बाँधिएको एउटा बेलुन फुकाल्नुहोस् र त्यसमा हावा भरेर (फुकेर) फेरि पहिलेकै ठाउँमा झुन्ड्याउन लगाउनुहोस् । अब अवलोकन गराई प्रश्न गर्नुहोस्, हावा भरिएको बेलुनतिर सिन्का किन झुक्यो ? विद्यार्थीहरूलाई छलफल गराई हावाको तौल हुन्छ भनी निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

२.५ पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ७७ मा जस्तै ओसिलो परीक्षण नली (test tube) भित्र स्टिल ऊल (मसिनो फलामे जाली) हाली परीक्षण नलीलाई पानी भएको भाँडो (beaker) माथि घोप्ट्याएर राख्नुहोस् । परीक्षण नली र बाहिरको भाँडामा पानीको सतह (level) सकभर एउटै बनाउनुहोस् तथा परीक्षण नलीको पानीको सतहमा एउटा चिह्न राख्नुहोस् । करिब एक दुई दिनपछि पुन: विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । परीक्षण नलीभित्र पानीको सतह माथि उठेको हुन्छ ।

परीक्षण नलीभित्र पानीको सतह माथि उठेको छ । साथै स्टिल उलमा पनि खिया लागेको छ भनी विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गराउनुहोस् । खिया लागेको किन होला ? परीक्षण नलीभित्र पानीको सतह किन उठ्यो ? आदि प्रश्नहरू गरी छलफल पनि गर्नुहोस् ।

हावामा भएको अक्सिजनले खिया लागेको हो भन्ने निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

३.१ विद्यार्थीहरूको चार ओटा मात्र समूह बनाई प्रत्येक समूहलाई एउटा चार्टपेपर र चार्ट लेख्ने सामग्रीहरू (पेन्सिल, मार्कर, क्रेयोन (crayon), स्केल, इरेजर) दिनुहोस् । एक समूहलाई नाइट्रोजन, एक समूहलाई अक्सिजन, एक समूहलाई कार्बनडाइअक्साइड र एक समूहलाई पानीको बाफका बारेमा हावामा आयतन प्रतिशत, गुणहरू र उपयोगिताहरू देखाउने गरी चार्ट बनाउन लगाउनुहोस् ।

जस्तै :

ग्यासको नाम :

हावामा प्रतिशत :

गुणहरू	उपयोगिताहरू
१.	१.
२.	२.
३.	३.
४.	४.

चार्ट बनाइसकेपछि प्रत्येक समूहको प्रतिवेदन कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

समूहगत क्रियाकलापमा सहभागिता, कक्षाको छलफलमा सहभागिता र अभिरुचि हेरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् । पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ८० का प्रश्नहरू गृहकार्य गर्न दिनुहोस् ।

(च) **प्रयोगात्मक क्रियाकलाप**

पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ७५ को क्रियाकलाप बमोजिम हावामा अक्सिजन हुन्छ भन्ने कुरा प्रमाणित गर्न दिनुहोस् । विद्यार्थीहरूले प्रयोग गरिसकेपछि प्रयोगात्मक पुस्तिकामा विवरण भर्न लगाउनुहोस् ।

पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ७६ को क्रियाकलाप २ पढ्न दिई हावामा कार्बनडाइअक्साइड ग्यास हुन्छ भन्ने क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् । क्रियाकलापपछि अभिलेख तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

पाठ १३

धातु र अधातु

अनुमानित घन्टी : ४ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) **परिचय**

अहिलेसम्म पत्ता लागेका करिब ११८ ओटा तत्त्वहरूलाई गुणहरूका आधारमा धातु (metal), अधातु (non–metal) र अर्धधातु (metalloid) मा विभाजन गर्न सकिन्छ । यिनीहरूमध्ये कुनै कडा, टल्किने, ठोक्दा आवाज दिने र ताप तथा विद्युत्का सुचालक हुन्छन् । यिनीहरूलाई धातु भनिन्छ । जस्तै : फलाम, तामा, आल्मोनियम आदि । कुनै नरम, नटल्कने, ठोक्दा आवाज नदिने र ताप तथा बिजुलीका कुचालक हुन्छन् । यिनीहरूलाई अधातु भनिन्छन् । जस्तै : सल्फल, कार्बन, नाइट्रोजन, हाइड्रोजन आदि । केही तत्त्वहरूमा धातु र अधातुका गुणहरू हुन्छन् । जस्तै : सिलिकन, आर्सेनिक, आन्टिमोनी आदि । यिनीहरूलाई अर्धधातु भनिन्छ । प्रस्तुत पाठमा प्रदर्शन, प्रयोग, छलफल आदि विभिन्न शिक्षण विधि अपनाई धातुका विभिन्न गुणहरूबारे अवधारणा विकसित गरी अधातुहरूसँग दाँजिएको छ । केही दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने धातुहरूको गुण र उपयोगिताबारे पनि वर्णन गरिएको छ ।

(ख) **सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य**

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. धातु र अधातुको परिचय दिन

२. दैनिक जीवनमा धातु र अधातुको उपयोगिता बताउन

३. दैनिक जीवनमा प्रयोग हुने केही धातुहरू (फलाम, तामा, सुन, चाँदी) को सामान्य परिचय दिन

(ग) **शिक्षण सामग्री**

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. फलाम वा तामा वा आल्मोनियमका टुक्राहरू र पाताहरू, कपडा वा खस्रो कागज, काठको टुक्रा, फलामको किला, इँटा, फलाम वा तामाको टुक्रा झुन्ड्याउन मिल्ने गरी डोरीको टुक्रा, सानो काठको छड, घन, दुई ओटा ड्राइसेल, एउटा आल्मोनियमको तार, एउटा बल्ब, धातुको सिक्का, स्वीच, फलामको छड, मैनबत्ती, सलाई, चार्टपेपर, मार्कर, स्केल ।

(घ) **शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप**

१.१ कक्षाका विद्यार्थीहरूलाई चार समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । एक समूहलाई फलाम वा तामा वा आल्मोनियमका टुक्राहरू र पाताहरू, कपडा वा खस्रो कागज, काठको टुक्रा, फामको किला, इँटा, डोरी, सानो काठको छड, घन दिनुहोस् । अब तल भनिए जस्तै क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

सफा कपडाले वा खस्रो कागजले फलाम वा तामा वा आल्मोनियममा टुक्राहरूलाई सफासँग पुछ्न लगाई पहिलेको र अहिलको स्थितिमा के फरक भयो भनी प्रश्न गरी विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । धातुहरूको टल्कने गुण हुन्छ भनी छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्न लगाउनुहोस् ।

१.२ एउटा फलामको किलाले फलाम, तामा, इँटा र काठका टुक्राहरूमा कोर्न लगाउनुहोस् । कुन टुक्राहरूमा कोर्न गारो भयो भनी प्रश्न गरी अवलोकन र छलफल गराई फलाम र तामा धातु भएकाले कडा हुन्छ भनी बताइदिनुहोस् ।

१.३ फलाम वा तामाको टुक्रालाई डोरीको सहायताले झुन्ड्याउन लगाई त्यसमा एउटा सानो छडले हिर्काउन लगाउनुहोस् । फलामबाट निस्केको आवाज विद्यार्थीहरूलाई सुन्न लगाउनुहोस् । स्कुलमा बजाइने घन्टी पनि धातुबाट निस्कने आवाज हो भनी कक्षामा छलफल गरी धातुहरूबाट ठोकिँदा डिङ आवाज उत्पन्न हुन्छ भनी बताइदिनुहोस् ।

१.४ एउटा घनले फलामको पाता वा तामाको पाता वा आल्मोनियमको पातामा पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ८३ को क्रियाकलाप ४ मा जस्तै हिर्काउन लगाउनुहोस् । विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन गराई के परिवर्तन भयो भनी प्रश्न गर्नुहोस् । धातुलाई पिटेर पातलो गर्न सकिन्छ र साथै लामो पनि बनाउन सकिन्छ भनी कक्षामा छलफल गराई अवधारणाहरू विकास गर्नुहोस् ।

१.५ दोस्रो समूहलाई दुई ओटा ड्राइसेल, एउटा आल्मोनियमको तार, बल्ब, धातुको सिक्का, एक टुक्रा काठ, एउटा स्विच, एउटा फलामको छड र उही आकारको काठको छड तथा मैनबत्ती दिनुहोस् । अब निम्न लिखित क्रियाकलापहरू गर्न दिनुहोस् :

पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ८३ को क्रियाकलाप ५ बमोजिम विद्युत् परिपथ बनाउन लगाउनुहोस् । तारको बिचमा काठको टुक्रा राखी स्विच अन (switch on) गर्न दिनुहोस् । अब काठको टुक्रा निकाल्न लगाई धातुको सिक्का राख्न दिनुहोस् । बलेको बल्व देखाई तलका प्रश्न गर्नुहोस् :

काठको टुक्रा राख्दा बल्ब किन नबलेको होला ? धातुको सिक्का राख्दा बल्ब किन बलेको होला ? विद्यार्थीहरूमा धातुहरू विद्युत्का सुचालक हुन् भन्ने धारणा कक्षामा छलफल गरी विकास गर्नुहोस् ।

१.६ मैनबत्तीलाई बाल्नुहोस् । दोस्रो समूहका एक विद्यार्थीलाई एक हातमा फलामको छड र अर्को हातमा काठको छड दिई बलिरहेको मैनबत्तीको छड र अर्को हातमा काठको छड दिई बलिरहेको मैनबत्तीको ज्वाला नजिक आफ्नो निगरानीमा राख्न लगाउनुहोस् । धातुले तापलाई एक छेउबाट प्रसारण गरी अर्को छेउसम्म पुऱ्याउँछ भनी अरू विद्यार्थीहरूलाई बोलाई अवलोकन गराउनुहोस् । धातुहरू तापका सुचालक हुन् भन्ने धारणा विकास गराउनुहोस् ।

क्रियाकलाप

२.१ तेस्रो समूहलाई एक ओटा चार्ट पेपर, मार्कर, स्केल दिनुहोस् । केही धातु र अधातुहरू दिई धातुका उपयोगिता तथा अधातुका गुणहरू (पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ८४ र ८५ मा भएका) देखाउने गरी चार्टमा लेख्न लगाउनुहोस् । कक्षामा सो चार्ट प्रस्तुत गर्न लगाई र धातुका उपयोगिता र आधातुका गुणहरूबारे छलफल गर्न लगाउनुहोस् ।

३.१ चौथो समूहलाई दुई ओटा चार्ट पेपर, मार्कर र स्केल दिई प्रत्येक चार्टमा दुई दुई ओटा धातुहरू (एउटामा फलाम र तामा, अर्कोमा सुन र चाँदी) का गुणहरू र उपयोगिताहरू देखाउने गरी चार्ट तयार गर्न लगाउनुहोस् । सो चार्टहरूलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाई छलफल पनि गर्न लगाउनुहोस् ।

(प्रत्येक प्रतिवेदन प्रस्तुत गरेपछि शिक्षकले प्रस्तुत प्रतिवेदनहरूको सारांश/निष्कर्ष बताइदिनुहोस् ।)

(ङ) **मूल्याङ्कन**

पाठ्य पुस्तकको पृष्ठ ८६, ८७ को अभ्यास गृहकार्य गर्न दिनुहोस् । समूहगत क्रियाकलापमा सहभागिता, कक्षाको छलफलमा सहभागिता र अभिरुचि हेरी मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

पाठ : १४

जीवहरू

अनुमानित घन्टी : १२ (सैद्धान्तिक) + २ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

संसारमा विभिन्न प्रकारका असङ्ख्य जीवहरू पाइन्छन् । यी जीवहरूलाई गुण र लक्षणका आधारमा बिरुवा र जनावर गरी दुई जगत (kingdom) मा विभाजन गरिएको छ । यी जीवहरूका बारेमा जति बढी जानकारी प्राप्त गर्न सकियो उति नै फाइदा हुन्छ । यस पाठमा (क) जनावर र बिरुवाहरूबिच चाल, वृद्धि, चेतना, खाना प्रजनन आदिमा हुने भिन्नता, (ख) पानी र जमिनमा बस्ने जनावर तथा बिरुवाहरूका गुणहरू, (ग) बाँच्ने समयका आधारमा एक वर्षे, दुई वर्षे र बहु वर्षे बिरुवाहरूको परिचय, (घ) ढाड नभएका जनावरहरूको वर्गीकरण (protozoa, porifera, coelenterata, platyhelminthes, nemathelminthes, annelida, arthropoda, molusca, echinodermata) र ती phylum मा पर्ने जीवहरूको लक्षण, विशेषता आदि विषयवस्तुहरू समावेश गरिएको छ । यी विषयवस्तुहरू शिक्षण गर्न उपयुक्त हुने गरी विद्यार्थीहरूले प्रत्यक्ष रूपमा सिक्न सक्ने किसिमका क्रियाकलापहरू निर्माण गरिएको छ । यी क्रियालापहरू कक्षा भित्र तथा बाहिर गराउन सकिने र सान्दर्भिकतालाई विशेष ध्यान दिइएको छ । शिक्षकहरूले यी क्रियाकलापहरूको प्रयोग पूर्व तयारीका साथ गर्नु, गराउनुपर्दछ । यस पाठमा राखिएका क्रियालापहरू गराएर विद्यार्थीहरूमा आफ्ना वरिपरि वातावरणमा पाइने जीवहरूको अवलोकन अध्ययन गर्ने, संरक्षण गर्ने, ज्ञान सिप र धारणा (attitude) को विकास हुनुका साथै खोज तथा अनुसन्धान गर्ने कार्यप्रति जागरुकता बढाउन मद्दत हुने छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. जनावर र बिरुवाबिच भिन्नता छुट्याउन

२. विभिन्न बासस्थानमा पाइने जीवहरूको अवलोकन गरी वर्णन गर्न

३. जनावर र बिरुवालाई अनुकूलताका आधारमा सरल वर्गीकरण गर्न

४. एक दलीय र दुई दलीय बिरुवाहरूको सामान्य भिन्नता छुट्याउन

५. ढाड नभएका जनावरहरूको वर्गीकरण गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

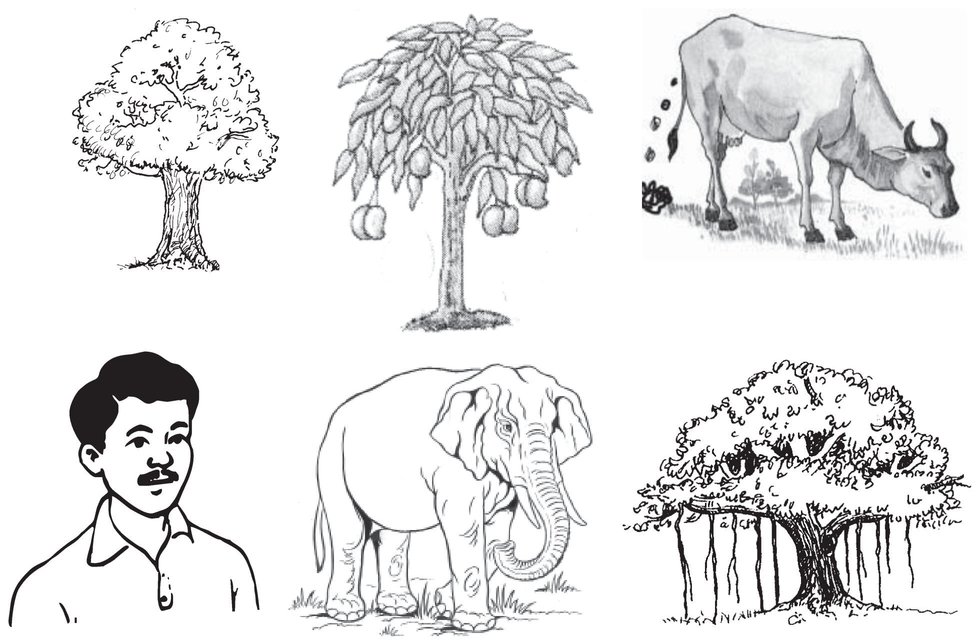
२. विभिन्न प्रकारका बिरुवा र जनावरहरूको चित्रकार्ड, सिजनअनुसार प्राप्त हुने एक दलीय र दुई दलीय बिरुवाहरू, बिउहरू, सजिलै पाइने र सुरक्षित जनावरहरू, जस्तै : गँड्यौला, साङ्ला, फट्याङ्ग्रा, पुतली र स्पेसिमेन, hand lens ।

(ग) **शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप**

१.१ **खेल**

(अ) दुई जना विद्यार्थीलाई अगाडि बोर्डतिर उभिन लगाउने, एक जनाको छातीमा बिरुवा र अर्कोको जनावरले खेलेको कार्ड टाँस्ने वा पिनले अड्याउने ।

(आ) दुई समूहमा रहेका विद्यार्थीहरूलाई बिरुवा र जनावरको चित्र वा नाम लेखेका कार्डहरू सकेसम्म एक जनालाई एउटा हुने गरी वितरण गर्ने, जस्तै :



(इ) शिक्षकको सङ्केत पाएपछि विद्यार्थीहरूलाई उनीहरूसँग भएको कार्डअनुसार बिरुवा र जनावरको लाइनमा जान लगाउने । ठिक ठाउँमा गए नगएको हेरेर correction गर्ने ।

(ई) विद्यार्थीहरूलाई यस खेलबाट के जानियो भनी प्रश्न गर्ने ।

जीवहरूलाई बनोट, गुण, लक्षण, विशेषताका आधारमा बिरुवा र जनावर दुई जगत (plant and animal kingdom) मा विभाजन गरिएको छ भनी निचोड दिनुहोस् ।

प्रदर्शन र छलफल

(अ) विद्यालयको बगैँचामा भएको कुनै बिरुवा वा गमलासहितको बिरुवा र कुनै एक जनावर (जस्तै : गँड्यौला, साङ्ला, फट्याङ्ग्रा) प्रदर्शन गर्ने ।

गमलाको बिरुवा माटोमुनि गँड्यौला, साङ्लो र फट्याङ्ग्रा भएमा बिर्कोमा सानो सानो प्वाल

बनाएर बोतलमा राखी बिर्को लगाएर राख्ने

(आ) विद्‍यार्थीहरूलाई निम्न लिखित कुराहरू अवलोकन गर्न लगाउने, जस्तै :

(i) बिरुवाले चाल देखाएको छ कि छैन (चाल)

(ii) गँड्यौलाले चाल देखाएको छ कि छैन (चाल)

(iii) बिरुवालाई छुँदा के भयो ? (चेतना)

(iv) गँड्यौलालाई छुँदा के भयो ?

(v) गँड्यौलालाई टर्च देखाउँदा के देखियो ? (चेतना)

(vi) बिरुवाले कसरी खाना पाउँछन् होला ?

(vii) गँड्यौलाले कहाँबाट खाना पाउँछ होला ?

विद्‍यार्थीहरूले दिइएको उत्तरलाई तालिका बनाई टिपोट गर्नुहोस् ।

चाल कस्तो छ	बिरुवा	गँड्यौला	के फरक छ ?
छुँदा के भयो ? (चेतना)			
खाना कसरी/कहाँबाट प्राप्त गर्छ ?			
अन्य थप			

माथिका कुराहरूलाई अन्य थप आधारसहित बिरुवा र जनावरमा हुने भिन्नतालाई सामान्यीकरण गर्दै प्रस्ट पारिदिनुहोस् ।

१.२ पाठ्य पुस्तकको पेज ८९ मा भएको क्रियाकलाप १ र २ गराउनुहोस् । सोका लागि अपनाउनुपर्ने सावधानीहरू निर्देशित गर्नुहोस्, जस्तै :

(अ) सर्प, विच्छी वा अन्य विषालु जनावरको अवलोकन सकेसम्म नगर्ने, गर्नु पर्दा टाढा बसेर सुरक्षितसँग अवलोकन गर्ने

(आ) कुनै पनि बिरुवालाई हातले जथाभावी छुने वा चलाउने नगर्ने

(इ) बिरुवाहरू उखेल्ने वा हाँगा भाँच्ने जस्ता कार्य नगर्ने

(ई) कुनै पनि जनावरहरूलाई नचलाउने

(उ) किरा फट्याङ्ग्राहरूलाई नसमात्ने

२.१ (क) गीत (पानी र जमिनमा पाइने जीवहरू)

(अ) **शिक्षक र विद्यार्थीहरू मिलेर तलको गीत गाउने**

भन भन साथी हो जीवहरू कहाँ कहाँ बस्ने रे
सुन सुन साथी हो पानी र जमिनमा बस्ने रे
भन भन साथी हो पानीमा बस्ने जनावर कस्ता कस्ता हुन्छन् रे
सुन सुन साथी हो माछा, समुद्री घोडा, गोही र डल्फिन जस्ता हुन्छन् रे
भन भन साथी हो पानीमा बस्ने जनावर चिन्ने कसरी
सुन सुन साथी हो पानीमा बस्ने जनावर चिन्ने यसरी
कत्लाले ढाकेको ढुङ्गा जस्तो शरीर, पौडने फिन्स, सास फेर्ने गिलास
यसको हुन्छ, डल्फिन र ह्वेल जस्ताको त सास फेर्ने फोक्सो हुन्छ
भन भन जमिनमा बस्ने जनावर कस्ता कस्ता हुन्छन् रे
सुन सुन साथी हो बाघ, बाँदर, खरायो, परेवा जस्ता हुन्छन् रे
भन भन साथी हो पानीमा पाइने बिरुवा कस्ता कस्ता हुन्छन् रे
सुन सुन साथी हो हाइड्रिला, जलकुम्भी कमल जस्ता हुन्छन् रे
भन भन साथी हो जमिनमा पाइने बिरुवा कस्ता कस्ता हुन्छन् रे
सुन सुन साथी हो आँप, सिउँडी, सल्ला, उनिउ जस्ता हुन्छन् रे

(आ) विद्यार्थीहरूलाई गीत सम्बन्धी प्रश्नहरू सोध्ने, जस्तै :

- तिमीहरूलाई यो गीत कस्तो लाग्यो ?
- यो गीतले जीवहरूका बारेमा के भन्न खोजेको छ ?
- गीतका आधारमा आजको पाठ के सम्बन्धी होला ?
- पानीमा बस्ने जनावर कस्ता हुन्छन् होला ?

समूह छलफल

(अ) विद्यार्थीहरूलाई ५-१० जनाको समूहमा पानीमा पाइने जनावरहरूको चित्र कार्ड (माछा, समुद्री घोडा, डल्फिन, ह्वेल, बाम माछा आदि) वितरण गरी शरीरको बाहिरी बनोटको अवलोकन गरी टिपोट गर्न लगाउनुहोस् । सोका लागि निम्न लिखित प्रश्नहरू दिन सकिन्छ, जस्तै :

- शरीरको आकार कस्तो छ ?
- शरीरमा कत्ला छ कि छैन ?

- फिन्स पहिचान गर्न सकियो ?

(आ) पानीमा पाइने जनावरका गुणहरू के के हुन् ? छलफल गरी निचोढ प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(इ) समूहको प्रस्तुतिलाई पृष्ठपोषणसहित पानीमा पाइने जनावरका गुणहरू प्रस्ट पारिदिनुहोस् ।

२.२ **प्रश्नोत्तर र छलफल**

(अ) विद्यार्थीहरूलाई जमिनमा बस्ने जनावर सम्बन्धी प्रश्नहरू सोध्ने, जस्तै :

- जमिनमा पाइने जनावरहरू कस्ता कस्ता ठाउँमा बस्छन् होला ?
- बाघको चित्र देखाएर यो कस्तो ठाउँमा बस्छ होला ?
- चिसो ठाउँमा कुन कुन जनावरहरू बस्छन् ?
- हावामा उड्ने जनावर कस्ता हुन्छन् ?

(आ) विद्यार्थीहरूले दिएको उत्तर बोर्डमा टिपोट गर्दै जानुहोस् ।

(इ) जमिनमा पाइने जनावरहरूका गुण, बनोटका आदिको अनुकूलता अनुसार चिसो तथा गर्मी ठाउँमा बस्ने र हावामा उड्ने जनावरको वर्गीकरण गर्न सकिन्छ भनी तालिका बनाएर प्रस्ट पारिदिनुहोस्, जस्तै :

चिसो ठाउँमा बस्ने	गर्मी ठाउँमा बस्ने	रुखमा बस्ने	दुलोभित्र बस्ने	हावामा उड्ने
भालु	बाघ	माउसुली	सर्प	परेवा
चौंरी गाई	हात्ती	बाँदर	खरायो	डाँफे
पोलार बियर	घोडा	लोखर्के	मुसा	मयूर
हिउँ चितुवा	हरिण	बुस बेवी	न्याउरी मुसा	काग
पाण्डा	उँट	छेपारो	स्याल	भँगेरा

समूह कार्य

(अ) विद्यार्थीहरूलाई ५-६ समूहमा विभाजन गर्ने ।

(आ) प्रत्येक समूहलाई विभिन्न जनावरहरू (चौंरी गाई पोलार बियर, हिउँ चितुवा, पाण्डा, बाघ, हात्ती, घोडा, हरिण, सर्प, खरायो, मुसा, परेवा, डाँफे आदि) को चित्र वितरण गर्ने ।

(इ) समूहमा छलफल गरी तलको तालिकामा वर्गीकरण गरेर कुन जनावर कहाँ पर्छ र किन ? प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस्, जस्तै :

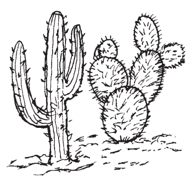
जमिनमा पाइने जनावरहरू

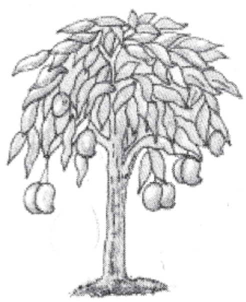
चिसो ठाउँमा बस्ने	गर्मी ठाउँमा बस्ने	रुखमा बस्ने	दुलोमा बस्ने	हावामा उड्ने

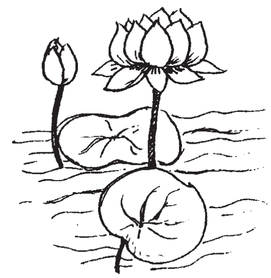
२.३ बिरुवाको वर्गीकरण खेल

(अ) तिन जना विद्यार्थीको समूहलाई एउटा बिरुवाको चित्रकार्ड दिनुहोस् ।

चित्रकार्डहरू, जस्तै :







(आ) आफ्नो समूहमा परेको चित्रकार्ड कुन बिरुवाको हो ? त्यो पानी वा जमिन कहाँ पाइन्छ ? छलफल गरी निष्कर्षमा पुग्न लगाउनुहोस् ।

इ) पालैपालोसँग न्युजप्रिन्ट वा बोर्डमा लेखिएको पानीमा पाइने बिरुवा (aquatic plants) र जमिनमा पाइने बिरुवा (terrestrial plants) लेखिएको चार्ट टाँस्न लगाउनुहोस् ।

पानीमा पाइने बिरुवा (aquatic plants)	जमिनमा पाइने बिरुवा (terrestrial plants)

पानीमा पाइने बिरुवाको अवलोकन/अध्ययन

(अ) विद्यार्थीहरूलाई हाइड्रिला/जलकुम्भी/कमलको विरुवाको अवलोकन गराउनुहोस् ।

(आ) ती अवलोकन गराइएका बिरुवाको जरा, काण्ड, पात कस्तो छ ? कडा/नरम, चिप्लो, हावा थैली आदि भन्न लगाउनुहोस् ।

(इ) पानीमा पाइने बिरुवाहरूको काण्ड नरम, जरा कमलो, पात चिप्लो हुन्छ भनी निष्कर्षमा पुऱ्याउनुहोस् ।

२.४ पुनरावलोकन

(अ) अघिल्लो दिनको पाठको पुनरावलोकन गर्नुहोस् । यसका लागि केही प्रश्नहरू सोध्ने, जस्तै :

- के सबै बिरुवाहरू सबै ठाउँमा पाइन्छन्, किन ?
- बिरुवाहरू हुर्कने ठाउँलाई के भनिन्छ ?
- बासस्थानका आधारमा बिरुवाहरूलाई मुख्यत: कति समूहमा विभाजन गर्न सकिन्छ ?
- तिमीले देखेका वा चिनेका पानीमा पाइने बिरुवाहरू के के छन् ?

(आ) विद्यार्थीहरूले दिएका उत्तरहरू आवश्यकताअनुरूप सच्याउँदै जमिनमा पाइने बिरुवाहरूको पाठ सुरु गर्नुहोस् ।

समूह कार्य

(अ) विद्यार्थीहरूको पाँच समूह बनाउनुहोस् । जमिनमा पाइने बिरुवाहरू कस्ता ठाउँमा पाइन्छन्, तिनीहरूको बाह्य बनोट (external physical structure) र पाइने स्थानको हावापानी/वातावरणसँगको अनुकूलता विषयमा छलफल गरी निचोड तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

समूह (क) ओसिलो तथा गर्मी ठाउँमा पाइने बिरुवाहरू

समूह (ख) सुख्खा र गर्मी ठाउँमा पाइने बिरुवाहरू

समूह (ग) ओसिलो तथा घाम नपर्ने ठाउँमा पाइने बिरुवाहरू

समूह (घ) चिसो ठाउँमा पाइने बिरुवाहरू

छलफलका लागि निम्न लिखित प्रश्नहरू दिन सकिन्छ, जस्तै :

- ओसिलो तथा गर्मीमा पाइने बिरुवाहरू के के होलान् ?
- ती बिरुवाहरूको काण्ड र पात कस्तो हुन्छ ? आकार तथा रङ कस्तो हुन्छ ?

- यस्ता बिरुवाहरूको बनोट र पाइने स्थानको हावापानी वा वातावरणबिच के सम्बन्ध हुन सक्छ ? (अनुकूलता)
- बिरुवाहरूको बाँच्ने समय एकै हुन्छ वा फरक फरक ?

(आ) छलफलपछि निचोड प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(इ) शिक्षकले विभिन्न ठाउँमा पाइने बिरुवाहरूको बढीभन्दा बढी उदाहरण र चित्र प्रस्तुत गर्नुहोस् । ती बिरुवाहरूको बनोट, विशेषता जमिनका विभिन्न भागको वातावरण अनुकूल हुन्छ । सोही आधारमा बिरुवाहरूलाई वर्गीकरण गरिएको कुरा प्रस्ट पार्नुहोस् ।

पाठ्य पुस्तकको पेज ९६ मा भएको क्रियाकलाप ४ गराउनुहोस् ।

३.१ **बिरुवा/जनावर चिन्ने खेल**

(अ) एक जना विद्यार्थीको पिठ्युँमा कुनै एक स्थानमा पाइने बिरुवा/जनावरको चित्र टाँस्ने । त्यस बिरुवा/जनावरका बनोट वा विशेषता पढ्न लगाउने । सोका आधारमा उक्त बिरुवा/जनावर के होला भनी चिन्न लगाउने । जस्तै :

यो पोखरीमा पाइन्छ । यसको पात चिप्लो हुन्छ । यसको फुल वैजनी रङको हुन्छ र यसमा हावाको थैली हुन्छ ।

(आ) हाम्रा वरिपरि पाइने जीवहरू (बिरुवा र जनावर) को अवलोकन गरेर तिनीहरूको बनोट, गुण, पाइने स्थान आदि पहिचान गर्न सकिन्छ भनी निष्कर्षमा पुऱ्याउनुहोस् ।

(ख) विभिन्न ठाउँमा बिरुवाहरूको अवलोकन गरी वर्णन गर्नुहोस् ।

(अ) विद्यार्थीहरूलाई आवश्यकताअनुसार समूह विभाजन गर्नुहोस् ।

(आ) प्रत्येक समूहलाई विभिन्न वासस्थानमा पाइने बिरुवाहरू (aquatic and terrestrial plants), उपलब्ध हुन सक्ने बिरुवाहरू र उपलब्ध हुन नसक्ने बिरुवाका चित्र कार्डहरू वितरण गर्नुहोस् ।

(इ) बिरुवाहरू र चित्र कार्डमा देखाइएका बिरुवाहरूको अवलोकन गरी तिनीहरूको बनोट कस्तो छ र कस्ता कस्ता ठाउँमा पाइन्छन् भन्ने विषयमा समूहमा छलफल गरी तालिका नं. २ पाठ्य पुस्तकको पेज ९६ भर्न लगाउनुहोस् ।

नोट : तालिकामा बिरुवाको नामको कोलमपछि दोस्रोको बनोट (जरा, काण्ड, पात) कस्तो छ, विवरण थप्नुहोस् ।

(ई) विद्यार्थीहरूले प्रस्तुत गरेको तालिका अध्ययन गरी पृष्ठपोषणसहित प्रस्ट पार्नुहोस् ।

३.२ प्रक्रियाअनुरूप विभिन्न स्थानमा पाइने जनावरको अवलोकन र वर्णन गरी तालिका भर्ने क्रियाकलाप गराउनुहोस् ।

४.१ प्रदर्शन र छलफल

(क) सिजनअनुसार उपलब्ध एक दलीय (monocotyledon) र द्विदलीय (dicotyledon) बिरुवा जस्तै : धान, गहुँ, तोरी, रायो, केराउ, चना लिने र सोही बिरुवाहरूको भिजाएको बिउ पनि लिने

(ख) बिरुवाका जरा, पात र बिउको अवलोकन गराउने । विद्यार्थीहरूले देखेका कुराहरू भन्न लगाउने र टिपोट पनि गर्दै जाने ।

मकैको बोट (एक दलीय)

चनाको बोट (दुई दलीय) बनाएर तिनका अङ्ग प्रत्यङ्गको नाम लेख्ने ।

(ग) एक दलीय र द्विदलीय बिरुवाहरूबिचको भिन्नतालाई तालिकाद्वारा प्रस्ट पारिदिनुहोस् ।

बिरुवाका भागहरू	एक दलीय बिरुवा	द्विदलीय बिरुवा	
जरा	गच्छे जराको चित्र (fibrons root)	मूल जराको चित्र (tap root)	
पात	समानान्तर शिराक्रमको पात (parallel vehetion)	जालिदार शिराक्रमको पात (retculate venetion)	
बिउ	दुई फक्लेटा नहुने भिजाएको बिउको बोक्रा निकाल्न नसकिने	दुई फक्लेटा भिजाएको बिउको बोक्रा सजिलै निकाल्न सकिने	

४.२ पाठ्य पुस्तकको क्रियाकलाप ५, पेज नं. ९८ गराउनुहोस् ।

५.१ मस्तिष्क

(अ) विद्यार्थीहरूलाई ढाड नभएका जनावरहरूका सम्बन्धमा केही अपरिचित जनावरहरूको चित्र (पारामोसियम, मुगा, अक्टोपस, सि अर्चिन आदि) देखाई प्रश्न गर्नुहोस्, जस्तै :

- केको चित्र होला ? (जनावर वा बिरुवा ?)

- के यो ढाड नभएको जनावर (invertebrate) मा पर्छ ।
- के यो ढाड नभएको जनावर (invetebrate) हो ? किन ?

(आ) विद्यार्थीहरूको उत्तरलाई सच्याउँदै पाठको उठान गर्नुहोस् ।

छलफल

(अ) ढाड नभएका जनावरहरूको वर्गीकरण चार्ट प्रस्तुत गरी ती जनावरहरूलाई तिनीहरूको शारीरिक बनोट र लक्षण/गुणका आधारमा ९ फाइलममा विभाजन गरिएको छ भनी प्रस्ट पारिदिनुहोस् ।

जन्तु जगत (Animal Kingdom)

- **ढाड नभएका जनावर** (Invertebrates)
  - प्रोटोजोआ (Protozoa) - अमिबा
  - पोरिफेरा (Porifera) - स्पन्ज
  - सिलन्टरेटा (Coelenterata) - हाइड्रा
  - प्लेटिहेल्मिन्थेस (Platyhelminthes) - फित्ते जुका
  - नेमाथेल्मिन्थेस (Nemathelmenthes) - पेटमा पर्ने जुका
  - एनिलिडा (Annelida)- गँड्यौला
  - अर्थोपोडा (Arthropoda) - झिँगा
  - मोलास्का (Mollusca)- चिप्लेकिरा
  - एकिनोडर्मेटा (Echinodermata) - तारा माछा
- **ढाड भएका जनावर** (Vertebrates)

५.२ जनावरहरूको वर्गीकरण गर्ने अभ्यास

विद्यार्थीहरूलाई समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । ढाड नभएका जनावरहरूको स्पेसिमेन चित्र दिई र उल्लिखित तालिका बनाई प्रस्तुत गराउनुहोस् ।

जनावरको/स्पेसिमेन/चित्र	नाम	केमा पर्छ ? फाइल	यस फाइलममा राख्न उपयुक्त देखिएका लक्षण/शारीरिक बनोट
	स्पञ्ज	पोरिफेरा (Porifera)	शरीरभरि प्वाल भएको

परियोजना कार्य : पाठ्य पुस्तकको पेज १०३ को प्रयोगात्मक कार्य गराउनुहोस् ।

(ङ) मूल्याङ्कन

१. प्रत्येक पाठ/क्रियाकलापको अन्त्यमा विद्यार्थीहरूले सिक्न सकेका कुराहरूको टिपोट गर्न लगाउन सकिन्छ ।

२. क्रियाकलाप सँगसँगै वा पाठको अन्तका प्रश्नहरू सोध्ने र उत्तर लेख्न लगाउन सकिन्छ, जस्तै :

- जलकुम्भी, हाइड्रिला कहाँ पाइन्छ ?
- हावाको थैली हुने कुनै एक बिरुवाको नाम भन ।
- भित्तामा देखिएका जनावरहरू कुन कुन स्थानमा पाइन्छन् ?
- जनावर र बिरुवाबिच कुनै तिन ओटा भिन्नता लेख ।

३. प्रयोगात्मक कार्य दिएर मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ, जस्तै :

तिम्रो घरमा भएका विभिन्न किसिमका बिउहरू दुई दिन पानीमा भिजाऊ । भिजेका बिउहरू बोक्रा निकालेर, फक्लेटा छुट्याउने परीक्षण गर ।

परीक्षणका आधारमा एक दलीय र दुई दलीय छुट्याऊ । तिमीले गरेका कुराहरूलाई तलको ढाँचामा लेखेर देखाऊ :

क्रियाकलाप : बिउहरूको अवलोकन गरी एक दलीय र दुई दलीय बिरुवा छुट्याउने ।

विधि/प्रक्रिया : के के कुराहरू कसरी गर्‍यौ ? ती कुराहरू लेख्ने ।

अवलोकनबाट प्राप्त निष्कर्ष : एक दलीय र दुई दलीय बिरुवाका बिउहरू कुन कुन रहेछन् ? तालिकामा प्रस्तुत गर्ने ।

बिउको नाम	बोक्रा निकाल्न सकेको/नसकेको	दुई फक्लेटा भएको/नभएको	निष्कर्ष एक दलीय बिरुवा/दुई दलीय बिरुवा
मकै	बोक्रा निकाल्न नसकेको	दुई फक्लेटा नभएको	एक दलीय

पाठ : १५

कोषको बनावट

अनुमानित घन्टी : ६ (सैद्धान्तिक) + ३ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

आधारभूत शिक्षा विज्ञान पाठ्यक्रम कक्षा ६ जीव विज्ञान एकाइ १५ को कोष र तन्तु शीर्षकअन्तर्गतका विषयवस्तुहरूको ज्ञान, सिप र धारणा विकास गर्ने गरी उल्लेख गरिएका सिकाइ उपलब्धिहरू पुरा गर्न पाठ्यक्रम र पाठ्य पुस्तक मात्र पर्याप्त नहुन सक्छ । तसर्थ पाठ्यक्रमको मर्मअनुरूप शिक्षकले शिक्षण सिकाइ कार्य गर्न सकेमा मात्र विद्यार्थीहरूको सिकाइ उपलब्धि पुरा गर्ने कार्य सुनिश्चित गर्न सकिन्छ । यस पाठमा कोषको सामान्य परिचय, बनोट र कार्यहरू समावेश गरिएको छ । विद्यार्थीहरूलाई गरेर सिक्ने अवसर प्राप्त हुने गरी शिक्षण सिकाइ क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्न सकेमा मात्र विषयवस्तुको धारणा विकास हुन सक्छ । यस पाठमा विद्याथीहरूले सजिलै सहज रूपमा जीव कोषको अध्ययन गरी विषयवस्तुगत धारणा विकास गर्न सक्ने किसिमका क्रियाकलापहरूको विकास गरिएको छ । जस्तै : प्याजको कोषको अवलोकन, गालाको कोषको अवलोकन, बिरुवा र जनावरको कोषको बनोट र भिन्नता पहिचान गर्ने । शिक्षकले प्रयोगात्मक क्रियाकलाप गराउँदा गर्नुपर्ने सावधानीहरूसमेत औँल्याउने प्रयास गरिएको छ । यसले शिक्षकको शिक्षण कार्य प्रभावित बनाउन तथा विद्यार्थीलाई सिकाइप्रति जागरूक बनाई उनीहरूमा अवलोकन, विश्लेषण तथा निष्कर्ष निकाल्ने जस्ता विज्ञानका प्रक्रियागत सिप (science process skills) को विकास हुने अपेक्षा गरिएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि /विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. कोषको बनोटका बारेमा सामान्य वर्णन गर्न

२. जनावर कोष र बिरुवा कोषको अध्ययन गरी भिन्नता छुट्याउन

३. कोषका कार्यहरू वर्णन गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. माइक्रोस्कोप, स्लाइड, कभरस्लिप, सेफ्रानिनको घोल वा आयोडिनको झोल, force watch glass, चक्कु, सिन्का वा टुथपिक, स्टाइरोफोन, विभिन्न रङका धागो, प्लाइउडको टुक्रा वा कार्डबोर्ड (कार्टुन), विभिन्न रङका दानाहरू वा गेडागुडी, कैँची, फेबिकोल, बिरुवा र जनावर कोषको चार्ट, एक कोषीय जीवहरू (अमिवा, पारामेसियम, क्लोमाइडोमोनस) का चित्रहरू, विभिन्न आकारका कोषहरूको चित्र वा मोडल ।

(घ) **शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप**

१.१ (अ) विद्यार्थीहरूलाई कक्षाकोठाको भित्ता वा पर्खालको चित्र देखाई यो केले बनेको छ भनी प्रश्न गर्नुहोस् ।

इँटहरू मिलेर पर्खाल बनेको जस्तै गरी हाम्रो शरीर केले बनेको होला, प्रश्न गर्नुहोस् ।

(आ) सबै जीवहरूको शरीर कोषहरू मिलेर बनेको हुन्छ भनी बताउनुहोस् ।

(इ) एक कोषीय र बहुकोषीय जीवहरूको चित्र प्रदर्शन गरी सोका बारेमा प्रस्ट पार्नुहोस् ।

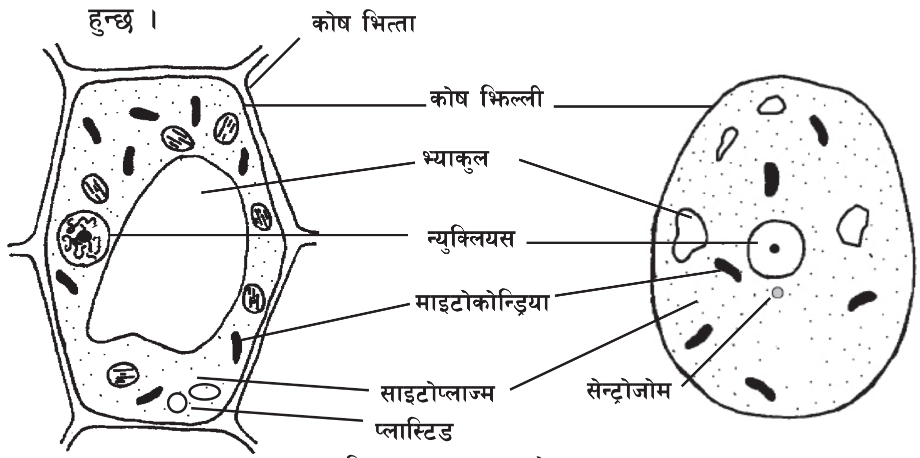
(ई) जीवकोष जीवहरूको शरीरको संरचनात्मक र कार्यमूलक एकाइ हो भनी जीवन प्रक्रियाहरूका उदाहरण दिई प्रस्ट पार्नुहोस् ।

(उ) विद्यार्थीहरूलाई पाठ्य पुस्तकको पेज १०६ को पहिलो अनुच्छेद पढ्न लगाउनुहोस् ।

१.२ **जीवकोषको बनोट (structure of a typical vells)**

(अ) जीवकोषको निम्न लिखित चित्र चार्ट प्रदर्शन गर्ने । कोषका भागहरूको नामलाई चित्रमा देखाए जस्तै गरी छोपेर राख्ने ।

(आ) विद्यार्थीहरूलाई कोषको भाग देखाएर यो के हो भनी प्रश्न गरी उत्तर दिन लगाउनुहोस् । यो कार्य क्रमैसँग कोषका बाहिरी भाग (कोष) देखाउँदै सुरु गर्दा उपयुक्त हुन्छ ।



बिरुवा र जनावरका कोष

(इ) कोषका भागहरू कोष झिल्ली, कोषभित्ता, साइटोप्लाज्म, न्युक्लियस, भ्याकुल, माइकोन्डिया, सेन्ट्रजोम र प्लास्टिडका बारेमा कस्तो हुन्छ ? कहाँ पाइन्छ ? आदि प्रस्ट पार्नुहोस् ।

२.१ **प्याजका कोषको अध्ययन**

(अ) पाठ्य पुस्तकको पेज ११० मा भएको क्रियाकलाप १ गर्न लगाउनुहोस् ।

(आ) विद्यार्थीहरूलाई प्याजका कोषको अवलोकन गर्न लगाउँदा उनीहरूले देखे जस्तै कोषका भागहरू सहितको सफा चित्र बनाउन लगाउनुहोस् ।

२.२ **जनावर कोष (गालाका कोषको अध्ययन)**

(अ) पाठ्य पुस्तकको पेज नं. ११० मा भएको क्रियाकलाप २ गर्न लगाउनुहोस् ।

(आ) विद्यार्थीहरूलाई पाठ्य पुस्तकमा दिइएको कोषको चित्रमा देखाइएका सबै भागहरू किन देख्न सकिएन भनी प्रश्न गरी उत्तर दिन लगाउनुहोस् ।

२.३ **बिरुवा कोष र जनावर कोषको भिन्नता**

(अ) विद्यार्थीहरूलाई अघिल्लो दिनको कार्यको पुनरावलोकन गराउँदै के सबै कोषहरू एकै आकार प्रकारका हुन्छन् भनी प्रश्न गर्नुहोस् ।

(आ) कोषहरू विभिन्न आकार तथा प्रकारका हुन्छन् भनी चित्र चार्ट प्रदर्शन गरी उदाहरण दिएर प्रस्ट पार्नुहोस् ।

बिरुवा र जनावर कोषको चित्र चार्ट प्रदर्शन गरी फरकबारे बताउन लगाउनुहोस् ।

कोषको भाग	बिरुवाको कोष	जनावरको कोष
कोष भित्ता		
भ्याकुल सङ्ख्या र आकार (number/ size) माइटोकन्ड्रिया		
सेन्ट्रोजोम		
प्लास्टिड		
कोषको आकार		

३.१ **कोषको कार्य**

विद्याथीहरूलाई विभिन्न समूहमा विभाजन गरी कोषका कार्यहरूका विषयमा छलफल गरी निचोड तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

पाठ्य पुस्तकको पेज १०६, १०७, १०८ मा दिइएका कोषका भागहरू र तिनीहरूले के के काम गर्दछन् ? अध्ययन गरी तल दिइएको तालिका बनाई लेख्नुहोस् ।

कोषको भाग	कार्य
कोष झिल्ली (cell membran)	
कोष भित्ता (cell wall)	
साइटोप्लाज्म (cytoplasm)	
न्युक्लियस (nucleus)	
भ्याकुल (vacuole)	
प्लास्टिड (plastid)	
माइटोकोन्ड्रिया (सेन्ट्रोजम)	

(आ) कोषका कार्यहरूका विषयमा समूहका विद्यार्थीहरूबिच छलफल गर्न लगाई कोषका मुख्य कार्यहरूको सूची बनाउन लगाउनुहोस् ।

(इ) तयार गरेको सूचीलाई पाठ्य पुस्तकको पेज ११३ मा दिइएको कोषका कार्यहरूसँग मिलाएर सच्याउन लगाउनुहोस् ।

परियोजना कार्य :

पाठ्य पुस्तकको पेज ११० मा भएको क्रियाकलाप ३ गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

१. प्रत्येक क्रियाकलाप वा पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरूलाई सिकेका कुराहरूबारे भन्न लगाउनुहोस् ।

   जस्तै : आज तिमीले सिकेका कुनै दुई ओटा कुराहरू भन ।

२. विद्यार्थीहरूलाई सिकाइ उपलब्धि पुरा भए नभएको लेखाजोखा गर्ने प्रश्नहरू सोधी उत्तर भन्न लगाउनुहोस्, जस्तै :

   - कोष भनेको के हो ?
   - जनावरका कोषको बाहिरी भागलाई के भनिन्छ ?
   - बिरुवाका कोषको सबैभन्दा बाहिर के हुन्छ ?
   - सेन्ट्रोजोम कुन कोषमा हुन्छ ?
   - के बिरुवाको कोषमा प्लास्टिड पाइन्छ ? यसको मुख्य काम के हो ?
   - भ्याकुलको आकार कुन कोषमा ठुलो होला ?
   - न्युक्लियसले के काम गर्दछ ?

- जीव कोषको चित्र बनाई नामकरण गर ।

३. विद्यार्थीहरूलाई matching game गराएर पनि मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ ?

जस्तै : कोषको भागको नाम र कार्य :

कोष झिल्ली	कार्य लेखिएको कार्ड
न्युक्लियस	आमा बाबुको गुण छोराछोरीमा सार्ने
माइटोकोन्ड्रिया	श्वास प्रश्वास क्रिया सञ्चालन गर्छ
साइटोप्लाज्म	

४. **Riddle**

म धेरै पातलो र तन्कन सक्ने छु । मैले कोषलाई बाहिरबाट छेकेर राखेको छु । म कोषका विभिन्न पदार्थलाई छानी छानी भित्र बाहिर जान दिन्छु, भन म को हुँ ?

पाठ १६

जीवन प्रक्रिया

अनुमानित घन्टी : १० (सैद्धान्तिक) + २ (प्रयोगात्मक)

(क) **परिचय**

जीवहरूमा विभिन्न प्रकारका भौतिक तथा रासायनिक प्रक्रियाहरू सञ्चालन भइरहेका हुन्छन् । ती प्रक्रियाहरू सञ्चालन गर्न विभिन्न अङ्गहरूको महत्त्वपूर्ण भूमिका हुन्छ । शोषण, उत्स्वेदन, प्रकाश, प्रजनन क्रिया यसका उदाहरणहरू हुन् । बिरुवामा हुने जीवन प्रक्रियामा फुल फुल्ने र फुल नफुल्ने बिरुवाहरूका विभिन्न अङ्गहरूले महत्त्वपूर्ण भूमिका खेलेका हुन्छन् । यस पाठमा फुल फुल्ने बिरुवाको भाग, जरा, काण्ड, पातका कार्यहरूका साथै जीवन प्रक्रियाअन्तर्गत उत्स्वेदन, शोषण र परिवहन प्रक्रियालाई समावेश गरिएको छ । यी विषयवस्तुको ज्ञान, सिप र धारणा विकास गर्न व्याख्या वा भाषण विधिले मात्र शिक्षण गरेर हुन सक्दैन । विभिन्न प्रयोगहरू गरेर देखाउने र विद्यार्थीहरूलाई आफैँ प्रयोग गरेर सिक्ने अवसर प्राप्त हुने पर्याप्त क्रियाकलापहरू गराई शिक्षण गर्नुपर्दछ । यस्ता क्रियाकलापहरू पाठ्य पुस्तकमा पनि समावेश गरिएको छ । यी क्रियाकलापहरू गराई शिक्षण गर्नुपर्दछ । यी क्रियाकलापहरू सरल र सहज ढङ्गले सञ्चालन गर्न शिक्षकलाई सहयोग हुने विधिहरूका साथै थप क्रियाकलाप समावेश गरिएको छ । यसको प्रयोगले शिक्षकहरूलाई शिक्षण कार्यमा सहयोग पुग्नुका साथै विद्यार्थीहरूलाई अवलोकन, अनुसन्धान, विश्लेषण, अनुमान, निष्कर्ष निकाल्ने जस्ता प्रक्रियागत सिप विकास गर्न मद्दत गर्दछ । प्रयोगात्मक क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्नुभन्दा अगाडि पूर्व तयारीका रूपमा सामग्रीहरू जुटाउने, परीक्षण गर्ने, error नहुने गरी परिणाम आउने सुनिश्चित भएपछि मात्र कक्षामा जानुपर्दछ ।

(ख) **सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य**

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. फुल फुल्ने बिरुवाहरूको जरा, काण्ड र पातका सामान्य कार्यहरू बताउन

२. बिरुवामा हुने शोषण, परिवहन र उत्स्वेदनको व्याख्या र प्रदर्शन गर्न

(ग) **शिक्षण सामग्री**

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. विभिन्न प्रकारका बिरुवाहरू (धान, मकै, तोरी, चना) का विभिन्न आकार, बनोट, शिराक्रम भएका पातहरू, ह्याड लेन्स, बोतल, तेल, पोलिथिन व्याग, धागो, ग्रिज कविताहरू ।

(ख) **शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप**

१. कविता

(अ) शिक्षकले कविता पाठ गरेर पाठको सुरुआत गर्नुहोस् ।

कविता

देखे मैले बगैँचामा बिरुवा थरीथरी
कुनै रहेछन् उन्यु जस्ता कुनै सुनाखरी
देखेँ मैले कुनैमा फुलेको फल कुनैमा त नफुलेको पनि
पाएँ मैले विभाजित बिरुवा पनि दुई वर्गमा विचार गर्दा खरी

(आ) कविता पाठ गरिसकेपछि विद्यार्थीहरूलाई प्रश्न सोध्नुहोस्, जस्तै :

- कविता कस्तो लाग्यो ?
- कविताबाट के थाहा पाइयो ?
- बिरुवा कस्ता कस्ता हुँदारहेछन् ?
- विद्यार्थीहरूले दिएका उत्तरहरू टिपोट गर्नुहोस् । बिरुवा फुल फुल्ने (flowering plant) र फुल नफुल्ने (non flowering) गरी मुख्य दुई भागमा विभाजन गर्न सकिन्छ भनी बताइदिनुहोस् ।

२. प्रदर्शन र छलफल

(अ) सिजनअनुसार उपलब्ध हुने कुनै एक फुल फुल्ने बिरुवा (तोरी, केराउ, असर्फी, धुन्गे आदि) लिने । बिरुवाका जमिनमुनि रहने भाग र जमिनमाथिका भागहरू देखाउँदै प्रश्न गर्नुहोस्, जस्तै :

- जमिनमुनिको भागलाई के भनिन्छ होला ?
- जमिन माथिको भागलाई के भनिन्छ ?
- जरा देखाउँदै यो के हो, कस्तो छ ?
- काण्ड देखाउँदै यो के हो, कस्तो छ ?
- विद्यार्थीहरूलाई फुल फुल्ने बिरुवाका भागहरू जरा, काण्ड, पात, फुल, फल हुन् भनी निचोड बताइदिनुहोस् ।

(आ) विद्यार्थीहरूलाई व्यक्तिगत वा समूहगत रूपमा जरासहितको बिरुवा दिनुहोस् । बिरुवाका विभिन्न भागको अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । अवलोकनबाट प्राप्त गरेका कुराहरू तालिकामा भर्न लगाउनुहोस् ।

बिरुवाको भाग	रङ	बनोटको आकार कसरी निस्केको छ ?
जरा	खैरो	मूल जरा (top root) बाट अन्य जराहरू निस्केको छ ।
काण्ड		

पात		
फुल		
फल (भएमा मात्र)		

(इ) अवलोकन गरेका बिरुवाको जस्ताको तस्तै चित्र बनाउन र नामाङ्कन (labeling) गर्न लगाउनुहोस् ।

३. (क) जराको अवलोकन

(अ) विद्यार्थीहरूलाई समूहमा मूल जरा (tap root) र गुच्छे जरा (fibrous root) सहितको बिरुवा वा जरा मात्र दिनुहोस् । अवलोकन/अध्ययन र छलफल गरिसके पछि निचोडलाई तालिकामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । बिरुवाको नाम वा नम्बर दिन लगाउनुहोस् ।

बिरुवाको नाम/जरा नं.	जराको रङ	जराको बनोट काण्डबाट कसरी निस्केको छ ?	जराको किसिम मूल जरा/गुच्छे जरा
मकै/१			
तोरी/२			
गाजर/२			

(आ) मूल जरा (मूल रोम, रुटक्याप समेटेर) र गुच्छे जरा (tap root / fibrous root) को बनोट स्पष्ट हुने गरी बताइदिनुहोस् ।

(ख) जराको कार्य

(अ) विद्यार्थीहरूलाई जराको कार्य सम्बन्धी निम्न लिखित केही प्रश्नहरू सोध्नुहोस् र उत्तर टिपोट पनि गर्दै जानुहोस् ।

- बिरुवाको जराले के काम गर्छ होला ?
- जरा नभएमा बिरुवालाई के असर पर्छ होला ?
- बिरुवाको जराभन्दा गाजरको जरा किन धेरै मोटो भएको हो ?

(आ) जराका कार्यहरूबारे छलफल गरी सारांश प्रस्तुत गर्नुहोस्, जस्तै :

- जरा बिरूवाको जमिनमुनि रहेको मुख्य भाग हो ।
- जराले बिरुवालाई अड्याउने काम गर्छ ।
- जराले जमिन/माटोबाट पानी तथा लवण सोस्ने काम गर्छ ।

- जराले विशेष कार्यका रूपमा खाना वा खाद्य पदार्थ जम्मा गर्ने काम गर्छ ।

(ग) **काण्डको अवलोकन र कार्य**

(अ) विद्यार्थीहरूलाई क्रियाकलाप ४ (पेज ११८) गराउनुहोस् ।

(आ) काण्डको बनोट (node, internode, terminal bud, auxillary bud) बारेमा प्रस्ट पार्नुहोस् ।

(घ) **काण्डको कार्य**

(अ) काण्डका कार्यहरू स्पष्ट हुने गरी व्याख्या गरी सारंश प्रस्तुत गर्ने :

- काण्डले जराले सोसेको पानी लवणलाई पातसम्म पुऱ्याउने र पातमा बनेको खाद्य पदार्थलाई विभिन्न भागमा पुऱ्याउने काम गर्छ ।
- काण्डले पिलर/खम्बाका रूपमा बिरुवाका पात, फुल, फललाई अड्याएर राख्ने काम गर्छ ।
- काण्डले परिवर्तित काण्ड (modified stem) का रूपमा खाद्य पदार्थ जम्मा गर्ने गर्दछ, जस्तै : अदुवा, आलु, प्याज, लसुन ।
- यो कलिलो काण्ड प्राय: हरियो रङको अवस्थामा खाना बनाउने काम गर्छ ।

(आ) विद्यार्थीलाई पाठ्य पुस्तकको पेज ११८ मा भएको क्रियाकलाप ५ गर्न लगाउनुहोस् र सोका लागि निम्नानुसार कक्षाको सुरुमा प्रयोगको तयारी गरिराख्न लगाउनुहोस् ।

प्रयोग तयारी

- विद्यार्थीको समूह बनाउने
- प्रत्येक समूहलाई क्रियाकलाप ५ मा दिएअनुसारको क्रिया अपनाई प्रयोग set up गरी राख्न लगाउने
- आ-आफ्नो समूहको नाम लेखेर छुट्टा छुट्टै ठाउँमा वा एकै ठाउँमा राख्न लगाउने

(इ) निम्न लिखित प्रश्नहरूको समूहगत रूपमा छलफल गरी उत्तर लेख्न लगाउनुहोस् :

- पानीमाथि तेल किन राख्नुपर्छ ?
- पातको रङ कस्तो देखियो ?
- पातको रङको परिवर्तन हुनाको कारण के होला ?
- यस प्रयोगबाट काण्डको कार्यबारे के जानकारी प्राप्त गर्न सकियो त ?

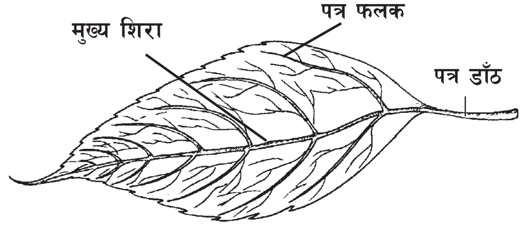
नोट : यदि पातको रङमा परिवर्तन भएको देखिएन भने काण्ड काडेर अवलोकन गराउने । यसका लागि ह्यान्डलेन्सले सहयोग लिन सकिन्छ ।

पातको बनोटबारे छलफल

विभिन्न प्रकारका पातहरू सङ्कलन गर्ने । जस्तै : साधारण पात (simple leaf), **संयुक्त पात** (compound leaf), **समानान्तर वा जालिदार** venation **भएको, विभिन्न आकारका आदि ।**

(अ) **शिक्षकले** simple leaf **लिने । साथै विद्यार्थीहरूलाई व्यक्तिगत वा ३-४ जनालाई एउटा पात दिने ।**

(आ) **पातका विभिन्न भागहरू देखाई, जस्तै : पत्र आधार** (leaf base), **पत्रतह** (petiole), **पत्र फलक** (leaf blade lamina), **पातको घेरा** (margin of leaf), **मुख्य शिरा** (veins), **शिरा** (vein) **र यसको बनावट आदि ।**



पातका विभिन्न भागहरू

विद्यार्थीहरूलाई पनि सँगसँगै आफूसँग भएका पातको अवलोकन गराउँदै ती भागहरूको पहिचान गराउँदै लानुहोस् ।

(इ) संयुक्त पात जस्तै : चना, गुलाफ आदि देखाई पत्र, डाँठबाट एकभन्दा बढी पातहरू निस्केको पहिचान गराई संयुक्त पातको परिचय दिनुहोस् ।

बाँसको पात
(समानान्तर नशा)

पिपलको पात
(जालिदार नशा)

पातको अवलोकन र कार्य

(अ) पठ्य पुस्तकको पेज १२० मा भएको क्रियाकलाप ६ गराउनुहोस् ।

(आ) पातका कार्यहरूबारे छलफल गरी स्पष्ट व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

जस्तै :

- बिरुवाको पातले खाना बनाउने काम गर्छ ।
- पातले stomata द्वारा वायुमण्डलमा भएका ग्यासहरू लिने र फाल्ने गर्छ ।
- पातले stomatan बढी भएमा पानी बाहिर फाल्ने गर्दछ ।
- कुनै कुनै पातले खाना र पानी जम्मा गर्ने काम पछि गर्दछ ।

प्रश्नोत्तर र छलफल

(अ) विद्यार्थीहरूलाई शोषण (absorption) सम्बन्धी केही प्रश्नहरू सोध्नुहोस्, जस्तै :

- गमलामा वा जमिनमा रोपेको बिरुवालाई लामो समयसम्म पानी हालेन भने के हुन्छ, किन ?
- बिरुवाले पानी र लवण कहाँबाट प्राप्त गर्दछ ।
- बिरुवाको कुन भागले माटोमा भएको पानी र लवण सोस्छ होला ?

(आ) विद्यार्थीहरूको उत्तर समेटेर शोषण (absorption) प्रक्रियाबारे व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

(इ) परिवहन (transportation) सम्बन्धी प्रश्न गरी समूहगत छलफल गराएर निचोड प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस्, जस्तै :

- परिवहन (transportation) भनेको के हो ?
- जराले सोसेर लिएको पानी लवणका पातसम्म पुऱ्याउने काम काण्डमा रहेको कुन तन्तुले गर्छ ?
- पातमा बनेको काण्डको कुन तन्तुले बिरुवाका सबै भागमा पुऱ्याउने काम गर्छ ?

(ई) अन्त्यमा परिवहनको विस्तृत र स्पष्ट व्याख्या गरिदिनुहोस् ।

२. पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १२२ मा भएको क्रियाकलाप ८ गर्न लगाउनुहोस् ।

केही थप प्रश्नहरू पनि सोध्न सकिन्छ, जस्तै : त्यस्तै राखिएका सागभन्दा पानीमा डुबाएर राखेको साग चाँडै ओइलाउँदैन, किन होला ?

क्रियाकलापको निष्कर्षलाई बिरुवामा हुने शोषण र परिवहन प्रक्रियाका रूपमा व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् ।

प्रस्नोत्तर, छलफल र प्रदर्शन

(अ) विद्यार्थीहरूलाई क्रियाकलाप ९ (पाठ्य पुस्तकको पेज १२४) तयारी (set up) गरी राख्न लगाउनुहोस् । बिरुवासहित गमला बनाएर विद्यालय परिसर वा वरिपरि पाइने कुनै बिरुवा वा हाँगामा प्लास्टिकको झोला बाँधन लगाउन सकिन्छ ।

(आ) विद्यार्थीहरूसँग उत्स्वेदन (transpiration) प्रक्रिया सम्बन्धी केही प्रश्नहरू सोध्नुहोस् र छलफल गरी निष्कर्षमा पुऱ्याउनुहोस्, जस्तै :

- के बिरुवाको जराले सोसेर लिएको पानी पुरै रूपमा नै बिरुवाले प्रयोग गर्दछ ?
- गर्दैन भने कहाँ जान्छ होला ? कसरी ?

उत्स्वेदन प्रक्रियाको व्याख्या गरी यसको महत्त्व पनि बताइदिनुहोस् ।

महत्त्व

- बिरुवाको जराले निरन्तर रूपमा माटोबाट पानीलाई सोसिरहने हुनाले बढी भएको पानी बाहिर फाल्न उत्स्वेदनको महत्त्वपूर्ण भूमिका रहन्छ ।
- बढी उत्स्वेदन हुँदा जराले बढी पानी सोस्न सक्छ जसले गर्दा बिरुवाले पानीसँग घोलिएका लवण प्रयोग गर्दछ ।
- उत्स्वेदनले बिरुवाका सबै भागमा पानी पुऱ्याउन पनि मद्दत गरेको हुन्छ ।

क्रियाकलाप, १०, ११, पाठ्य पुस्तकको पेज १२२, १२३ गराउनुहोस् ।

परियोजना कार्य १, २: पाठ्य पुस्तकको १२३ र पेज १२५ मा भएको क्रियाकलाप २ को प्रस्तुति र छलफल गराउनुहोस् ।

(ङ) मूल्याङ्कन

(अ) शिक्षण सिकाइका क्रममा प्रश्नोत्तर गरेर मूल्याङ्कन गर्नुहोस् :

जस्तै :

- फुल फुल्ने बिरुवाका भागहरू के के हुन् ?
- जराको मुख्य काम के हो ?
- मूल जरा (tap root) र गुच्छे जरा (fibrous root) मा के फरक छ ?
- बिरुवाले पानी नपाएमा के हुन्छ, किन ?

(आ) क्रियाकलापको अवलोकनबाट पनि मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ, जस्तै :

- शिक्षकको निर्देशन पालना गरे नगरेको
- सही ढङ्गले काम गरेको
- अवलोकन/अध्ययन गरेका कुराहरूको प्रस्तुति गरे नगरेको
- धारणा र नक्सा भरेको, नभरेको
- फुल फुल्ने बिरुवाका भागहरू बताएको
- जरा र फुलको प्रकार भनेको

बिरुवाका यी भागहरूलाई उपयुक्त कोठामा राख । मूल जरा, गुच्छे जरा, जालिदार जरा शिराक्रम, पात, काण्ड, फल ।

परियोजना कार्य

विद्यार्थीहरूलाई परियोजना कार्य दिनुहोस् । यो कार्य पाठ्य पुस्तक वा अन्यबाट पनि दिन सकिन्छ ।

- तोकिएको समयमा पुरा भएको
- कर्म प्रक्रिया क्रमैसँग सम्पादन गरेको
- अवलोकन अध्ययन गरेका कुराहरू ठिक ढङ्गले प्रस्तुत गरेको (तोकिएको ढाँचा, तालिका आदि)
- निष्कर्ष तयार गर्दा वैज्ञानिक धारणा, सिद्धान्त प्रयोग गरेको

शिक्षकलाई थप सामग्री

विभिन्न आकारका पातहरूका चित्रहरू

साधारण पात र संयुक्त पात

काण्डको अवलोकन र कार्य

(अ) विद्यार्थीहरूलाई विभिन्न बिरुवाहरूको वा तिनीहरूको काण्ड (stem) दिएर अवलोकन गरी तालिका भर्न लगाउनुहोस् ।

(आ) काण्डको कार्यका बारेमा समूहमा छलफल गरी बुँदागत रूपमा लेख्न लगाउनुहोस् ।

नमुना तालिका

काण्डको अवलोकन

बिरुवाको नाम/काण्डको नाम	गोलो आकार/चार पाटे/अन्य	गाँठो(node) र अन्तरगाँठो (internode)	कोपिला (bud)terminal/ auxilary	कडा/नरम
फर्सी/१				
बावरी/२				
धान/३				
....				

(इ) विद्यार्थीहरूले गरेको कार्य प्रस्तुत गर्न लगाई पृष्ठपोषणसहित बनोट र कार्यहरू प्रस्ट पार्नुहोस् ।

पाठ १७

पृथ्वीको बनावट

अनुमानित घन्टी : ५ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

यो एकाइ पृथ्वीको बनावटसँग सम्बन्धित छ । पृथ्वीको आकार, यसको बाह्य तथा भित्री बनावटबारे विद्यार्थीहरूलाई जानकारी प्रदान गर्ने अभिप्रायले यो पाठ तयार गरिएको छ । विद्यार्थीहरूलाई पृथ्वीको बनावटबारे सैद्धान्तिक ज्ञान दिन ५ अनुमानित शिक्षण पिरियड छुट्याइएको छ । विद्यार्थीहरूमा पृथ्वीको बनावटको मोडल निर्माण गरी प्रदर्शन गर्ने व्यावहारिक सिप प्रदान गर्नका लागि १ प्रयोगात्मक पिरियड निर्धारण गरिएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू पृथ्वीको बाहिरी र आन्तरिक बनावटको वर्णन गर्न सक्षम हुने छन् ।

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. ग्लोब, पहाड, मैदान, उपत्यका, उच्च समथल, नदी नाला र समुद्रको चित्र, पृथ्वीको भित्री बनावट देखाइएको नमुना, भोगटे, सुन्तला ।

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१. ग्लोब प्रदर्शन गर्दै ग्लोबले केको प्रतिनिधित्व गर्दछ, ग्लोबमा के के कुरा देखाइएको हुन्छ जस्ता प्रश्नोत्तर विद्यार्थीहरूसँग गर्नुहोस् ।

२. विद्यार्थीहरूलाई आवश्यकताअनुसार समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई ठिक आधा गरिएको सुन्तला वा भोगटे दिई फर्केको भाग र थेप्चिएको भागको व्यास नाप्न लगाउनुहोस् । नापको नतिजा कस्तो आयो भन्न लगाउनुहोस् । उक्त क्रियाकलापका आधारमा पृथ्वीको ध्रुवीय र भूमध्यरेखीय व्यासबारे छलफल गर्नुहोस् ।

३. पृथ्वीमा भएको जमिन, पानी र हावाका बारेमा छलफल गर्दै **स्थलमण्डल** (lithosphere), **जलमण्डल** (hydrosphere) र **वायुमण्डल** (atmosphere) पृथ्वीका भागहरू हुन् भनी प्रस्ट पारिदिनुहोस् ।

४. पृथ्वीको बाहिरी बनावटबारे Brainstorming गराउनुहोस् ।

५. विद्यार्थीको सङ्ख्याअनुसार एक समूहमा ३/४ जना हुने गरी समूह विभाजन गरी समूहको सङ्ख्याअनुसार पृथ्वीको बाहिरी बनावटका विभिन्न भागहरूका बारेमा पाठ्य पुस्तकका साथै लाइब्रेरीमा गई अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । समूह समूहमा पनि प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

६. विद्यार्थीहरूको प्रस्तुतिपश्चात् पृष्ठपोषण दिनुहोस् ।

७. पृथ्वीको भित्री बनावट देखाइएको नमुना वा भोगटे लिएर पृथ्वीको भित्री बनावटबारे छलफल गर्नुहोस् ।

८. पाठ्य पुस्तकमा दिइएको क्रियाकलाप २ गराई पृथ्वीको विभिन्न तहमा हुने तापक्रमबारे प्रस्ट पार्नुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

यस पाठको मूल्याङ्कन निम्न लिखित प्रश्नहरू गरी गर्नुहोस् :

१. पृथ्वीको बाहिरी बनावटबारे संक्षिप्त व्याख्या गर ।

२. पृथ्वीको भित्री बनावटलाई वर्गीकरण गरी प्रत्येकको विशेषता उल्लेख गर ।

२. कुखुरा वा अन्य कुनै चराको अन्डासँग पृथ्वीको भित्री बनावटको तुलना गर ।

पाठ १८

मौसम

अनुमानित घन्टी : ६ (सैद्धान्तिक) + २ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

मौसम र जलचक्रका बारेमा यस पाठमा छलफल गरिने छ । विद्यार्थीलाई मौसम र यसलाई प्रभाव पार्ने तत्त्वहरूका बारेमा साधारण जानकारी प्रदान गर्ने र आफू बसेको ठाउँको मौसमको रेकर्ड गरी सोको नतिजाका आधारमा सम्भावित मौसमको अनुमान गर्ने सक्षमताको विकास गर्नमा यस पाठले जोड दिइएको छ । त्यसै गरी पृथ्वीमा पानीको सन्तुलन कायम र ख्न निरन्तर रूपमा प्रकृतिमा सञ्चालन भइरहने जलचक्रको वर्णन र जलचक्र सञ्चालन हुने प्रक्रियाको प्रदर्शन गर्ने सक्षमताको विकासमा पनि जोड दिइएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. मौसम, यसका प्रकार र यसलाई असर पार्ने तत्त्वहरूको व्याख्या गर्न

२. प्रकृतिमा हुने जलचक्रको वर्णन गर्न र प्रदर्शन गरी देखाउन

(ग) शिक्षण सामग्री

(क) दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

(ख) मौसमका प्रकारहरू प्रदर्शन गर्ने चार्ट, जलचक्रको चार्ट, जलचक्र मोडल ।

(घ) शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप

१. विद्यार्थीहरूलाई कक्षा बाहिर लगी वरिपरिको वायुमण्डलीय अवस्थाको अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । छाया, बादल, हावा, पानी परेको अवस्था लामो समयसम्म रहिरहन्छ वा छिन छिनमा परिवर्तन भइरहन्छ भन्ने जस्ता प्रश्नोत्तर गरी छलफल गराउनुहोस् । यो क्रियाकलापको आधारमा मौसमको धारणा स्पष्ट पार्नुहोस् ।

२. मौसम कति प्रकारका हुन्छन् भनी प्रश्न गर्नुहोस् । brainstorming गराउनुहोस् । मौसमका प्रकारहरूको चार्ट प्रस्तुत गरी वर्णन गर्न लगाउनुहोस् ।

३. मौसमलाई प्रभाव पार्ने तत्त्वहरूको सूची बनाउन लगाउनुहोस् । यी तत्त्वहरूले मौसममा कसरी प्रभाव पार्दछ, छलफल गर्नुहोस् ।

४. विद्यार्थीहरूको सङ्ख्याअनुसार ४/५ समूह बनाउनुहोस् । प्रत्येक समूहलाई १-१ ओटा कार्डबोर्ड दिने र कार्डबोर्डको बिचमा आयताकार/वर्गको गोलो घेरा बनाउन लगाउनुहोस् । घेरा बाहिर विद्यार्थीको सङ्ख्याअनुसार भाग लगाउन लगाउनुहोस् । जस्तै :

वर्गाकार घेरालाई ४ भाग लगाएको चित्र

५. पृथ्वीमा पानीको सन्तुल कसरी हुन्छ भनी प्रश्न लेखेर बोर्डमा टाँस्ने र प्रत्येक विद्यार्थीलाई कार्डबोर्डको आ-आफ्नो भागमा आफूले जानेको कुरा लेख्न लगाउनुहोस् । यसका लागि निश्चित् समय २-४ मिनेट दिनुहोस् ।

६. प्रत्येक समूहलाई प्रत्येकले लेखेको समूहमा छलफल गर्ने र समूहको निचोड घेराभित्र लेख्न लगाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

७. शिक्षकले पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

८. जलचक्रको चार्ट प्रस्तुत गरी माथिको छलफलका आधारमा विद्यार्थीहरूलाई चार्टको व्याख्या गर्न लगाउनुहोस् ।

९. जलचक्र कसरी हुन्छ निम्न लिखित प्रकारले प्रदर्शन गरेर देखाउने :

एउटा काँचको ग्लास लिने । उक्त ग्लासमा तातोपानी राख्ने र प्लेटले छोप्ने । प्लेटमाथि बरफ (ice) राख्ने । केही समयपछि ग्लासभित्र के प्रतिक्रिया हुन्छ अवलोकन गर्ने र निष्कर्ष पनि भन्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

पाठ्य पुस्तकमा दिइएका सबै क्रियाकलापहरू गर्न लगाई उचित मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

पाठ १९

सौर्यमण्डल

अनुमानित घन्टी : ५ (सैद्धान्तिक) + १ (प्रयोगात्मक)

(क) **परिचय**

यस पाठले सौर्यमण्डल, ग्रहहरू र ग्रहणसँग सम्बन्धित विषयवस्तुहरू समेटेको छ । यस पाठको शिक्षण गर्दा विद्यार्थीहरूमा सौर्यमण्डल र यसका सदस्यहरूका बारेमा सङ्क्षिप्त व्याख्या गर्ने एवम् सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमा बिचको तुलनात्मक अध्ययन गर्ने, प्रकृतिमा घटिरहेका विभिन्न प्राकृतिक घटना (Natural Phenomenon) हरूमध्ये सूर्यग्रहण र चन्द्रग्रहणका बारेमा वैज्ञानिक धारणा प्रस्तुत गर्ने जस्ता क्षमताहरूको विकास गर्नमा जोड दिनुपर्दछ ।

(ख) **सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य**

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. सौर्य मण्डलको परिचय दिन र यसका सदस्यहरूका बारे छोटकरीमा व्याख्या गर्न

२. सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमाको आकार साइज र आपसी दुरीको तुलना गर्न

३. ग्रहण लाग्ने कारण र अवस्था व्याख्या गरी सूर्य तथा चन्द्र ग्रहणको सचित्र वर्णन गर्न

(ग) **शिक्षण सामग्री**

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. सौर्यमण्डलको चार्ट, सूर्य र चन्द्र ग्रहणको चार्ट वा मोडल ।

(घ) **शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप**

१.१ आकाशीय पिण्डहरूअन्तर्गत के के पर्दछन् भनी प्रश्न गरी विद्यार्थीहरूलाई एक एक ओटा नाम भन्न वा बोर्डमा टिप्न लगाउनुहोस् ।

१.२ विभिन्न अकाशीय पिण्डहरूमध्ये सौर्य परिवारमा पर्ने आकाशीय पिण्डहरूको समूह बताउन लगाउनुहोस् ।

१.३ सौर्यमण्डलको चार्ट प्रस्तुत गरी सूर्यबाट ग्रहहरूको स्थान क्रमश: सबैभन्दा नजिक हुँदै सबैभन्दा टाढा रहने ग्रहहरू र तिनीहरूको साइज भन्न लगाउनुहोस् । चित्र बनाई कुन ग्रह कुन स्थानमा छ भन्न लगाउनुहोस् ।

१.४ विद्यार्थीहरूलाई समूहमा विभाजन गरी प्रत्येक समूहलाई एक एक वा दुई दुई ओटा ग्रहहरूको स्थान र विशेषता सम्बन्धी अध्ययन गरी समूहगत रूपमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । विद्यार्थीहरूको प्रस्तुतिमा कमी भएका विषयवस्तुलाई थप गरी शिक्षकले प्रस्ट पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप

२.१ उही साइजका दुई बस्तुहरू नजिक र टाढा राखेर हेर्न लगाउनुहोस् । ती दुई वस्तुहरूको साइजमा के अनुभव गर्दछन् भन्न लगाउनुहोस् । चङ्गा उडाउँदाको उदाहरण प्रस्तुत गरी वस्तु नजिक र टाढा हुँदा तिनीहरूको साइजमा देखिने अन्तरबारे छलफल गर्नुहोस् ।

२.२ पहिलो क्रियाकलापका आधारमा सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमाको साइजबारे छलफल गराउनुहोस् ।

२.३ सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमाको व्यास र तिनीहरूको पृथ्वीसँगको दुरी प्रस्तुत गरी छलफल गराउनुहोस् ।

२.४ सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमाको व्यासको अनुपात निकाली पृथ्वीको व्यासलाई ४ सेमिभन्दा सूर्य र चन्द्रमाको व्यास कति हुन्छ, पत्ता लगाई सोअनुसारको साइजको कार्डबोर्ड काटी सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमाको आकार बनाउन लगाउनुहोस् । पृथ्वीभन्दा सूर्य कति गुणा ठुलो वा चन्द्रमा कति गुणा सानो हुन्छ भन्न लगाउने र यसका आधारमा सूर्य, पृथ्वी र चन्द्रमाको वास्तविक साइजबारे अनुमान गर्न लगाउनुहोस् ।

क्रियाकलाप

३.१ ग्रहका सम्बन्धमा साइजमा भएका विभिन्न किम्बदन्ती र सामाजिक विश्वासका बारेमा विद्यार्थीहरूलाई भन्न लगाउनुहोस् ।

३.२ ग्रहण लाग्ने कारणबारे वैज्ञानिक तथ्यका सम्बन्धमा छलफल गराउनुहोस् ।

३.३ सूर्य ग्रहण र चन्द्र ग्रहण कसरी लाग्छ ? ग्रहणको नमुना प्रस्तुत गरी छलफल गराउनुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

पाठ्य पुस्तकमा भएका सबै क्रियाकलापहरू गर्न लगाई उचित मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

एकाइ २०

वातावरण र यसको सन्तुलन

अनुमानित घन्टी : १० (सैद्धान्तिक) + २ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

मानव विकासमा वातावरणले उल्लेखनीय भूमिका खेलेको हुन्छ । व्यक्तिको शारीरिक, भौतिक, मानसिक, बौद्धिक लगायत सर्वाङ्गिण विकासका लागि सन्तुलित वातावरण अपरिहार्य छ । यही तथ्यलाई मनन गरी बाल बालिकाहरूमा सानै उमेरदेखि वातावरणसँग परिचित गराई उनीहरूमा वैज्ञानिक सोच एवम् चिन्तन विकास गरी वातावरणप्रति सकारात्मक सोचाइ र संरक्षणको भावना जगाउनु आवश्यक छ । यस पाठअन्तर्गत वातावरणको परिचय, यसका जैविक एवम् अजैविक अवयवहरूको परिचय तथा त्यसका अन्तर सम्बन्धको ज्ञान दिलाई प्राकृतिक स्रोतहरूको स्थिति, संरक्षण एवम् उपलब्ध विविध सामग्रीहरूको अधिकतम प्रयोग गरी शिक्षण कार्यलाई बढीभन्दा बढी प्रभावकारी बनाउन जमर्को गरिएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्तमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. वातावरणको परिचय दिई त्यसको महत्त्व बताउन

२. वातावरणको जैविक र अजैविक अवयवहरूको परिचय दिन र यिनीहरूको अन्तरसम्बन्ध पहिल्याई वर्णन गर्न

३. वातावरण सन्तुलनको अवधारणा एवम् परिचय दिई त्यसको महत्त्व र आवश्यकता बुझी वातावरण सन्तुलनमा योगदान गर्न

४. प्राकृतिक स्रोतको पहिचान, परिचय र महत्त्व बारेमा बुझ्न

५. प्राकृतिक स्रोतहरूको विगत र वर्तमान स्थितिका बारेमा तुलनात्मक वर्णन गर्न

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. कक्षाकोठामा उपलब्ध हुने कालोपाटी, चक वा ह्वाइट बोर्ड, मार्कर र डस्टर ।

३. वातावरण सम्बन्धी प्रकाशित विविध पोस्टर, पम्प्लेट तथा लेखहरू ।

४. वातावरण संरक्षण सम्बन्धमा तयार गरिएका विविध डकुमेन्टरी वा फिल्महरू ।

(घ) **शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप**

वातावरणको परिचय

१.१ आजको कक्षा विद्यालय वरपर कुनै स्थानमा बसेर विभिन्न जानकारी गराई विद्यार्थीहरूमा उत्सुकता जगाउनुहोस् ।

१.२ विद्यालयको वा समुदायको चौरमा बसेर विद्यार्थीहरूलाई दुई समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । (छात्र र छात्रा समूह)

१.३ छात्र समूहलाई चौर वरपर पाइने विविध निर्जीव पक्षहरू, जस्तै : हावा, पानी जमिन, माटो, तापक्रम आदि र आफ्नो घर वरपर पाइने ती निर्जीव वस्तुहरूलाई सूचीकृत गर्न र ती दुई स्थानका निर्जीव वस्तुहरूको तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।

निर्जीव वस्तुहरू	चौर वरपर	आफ्नो घर वरपर	फरक वा कैफियत
माटो			
पानी			
हावा			
तापक्रम			
ऊर्जा			

१.४ छात्रा समूहलाई पनि चौर वरपर र आफ्नो घर वरपर पाइने सजीवहरू, जस्तै : बोट बिरुवाहरू, गाईवस्तुहरू, चराचुरुङ्गीहरू, किरा फट्याङ्ग्राहरू लगायत ससाना जीवहरूसमेतको सूचीकृत गर्न लगाउनुहोस् ।

सजीवहरू	चौर वरपर	घर वरपर	कैफियत
बोट बिरुवाहरू			
घाँस खाने जन्तुहरू			
मासु खाने जन्तुहरू			
पानीमा पाइने जन्तुहरू			
चराचुरुङ्गीहरू			
किरा फट्याङ्ग्राहरू			

शिक्षक साथीहरू, चौर वरपर लैजाँदा कुनै किसिमका दुर्घटनाहरू नहोस् भन्ने हेतुले विद्याथीहरूलाई राम्रोसँग निर्देशन दिनुहोस् वा चौरमा बसी अवलोकन मात्र गरी माथिको तालिका भर्न दिनुहोस् ।

१.५ यसरी सामान्य भाषामा आफ्ना वरपर पाइने सबै निर्जीव तथा सजीवहरूको संयुक्त स्वरूपलाई नै वातावरण भनिन्छ भनी राम्रोसँग बुझाउनुहोस् । अन्तमा वातावरणको परिभाषा निम्नानुसार वा विद्यार्थीको स्तरअनुसार परिभाषित गर्नुहोस् :

हाम्रा वरपर पाइने निर्जीव वस्तुहरू, जस्तै : माटो, हावा, पानी तापक्रम, ऊर्जा आदि र सजीव वस्तुहरू, जस्तै : बोट बिरुवा, जन्तु, चरा, किरा आदिको संयुक्त स्वरूपलाई नै वातावरण भनिन्छ । त्यसैले वातावरणका मुख्यतया दुई अवयवहरू हुन्छन् ।

(क) अजैविक अवयवहरू

(ख) जैविक अवयवहरू

क्रियाकलाप

२.१ वातावरणको महत्त्वबारे विषय वस्तुमा प्रवेश गर्नुअघि विद्यार्थीहरूसँग पूर्व कक्षामा दिइएको वातावरणको परिभाषा भन्न लगाई आवश्यकतानुसार आफूले पनि सहयोग गर्नुहोस् ।

२.२ माटो वा जमिनमा हामी आफूलाई चाहिने विविध अन्न बालीहरू, जस्तै : अन्न, सागपात, तरकारी, फलफुल बारे जानकारी दिई यसबाट विभिन्न पशुपन्छीहरूले वासस्थान प्राप्त गरेका उदाहरणहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

२.३ छात्रहरूको समूहलाई हाम्रो जीवनको कुन कुन पक्षमा पानीको प्रयोग हुन्छन् भन्ने बारेमा आफ्नो कपीमा लेख्न लगाउनुहोस् ।

(पानी हाम्रो जीवनको अभिन्न वस्तु हो । यसलाई हामीले पिउनुको अलावा सरसफाइ लगायत विद्युत् उत्पादनमा समेत प्रयोग भएको बारे प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।)

२.४ हावा र तापक्रमका बारेमा प्रश्नहरू गर्नुहोस्, जस्तै : मानव लगायत अन्य जीवलाई किन हावा र तापक्रम आवश्यक छ ? हावाको शक्तिले के के गर्न सकिन्छ ? हाम्रो दैनिक जीवनमा सूर्यले कसरी मद्दत पुऱ्याइरहेको छ ? सौर्य शक्तिबाट के के गर्न सकिन्छ जस्ता प्रश्न गरी कक्षालाई अन्तरक्रियात्मक बनाउनुहोस् ।

२.५ सजीवहरूले पनि आपसमा सम्बन्ध रहेका र निर्जीव वस्तुहरू, जस्तै : वायु सन्तुलन, एवम् माटो, जमिनको स्तर कायम राख्न सक्छन् भन्ने बारेमा वर्णन गर्नुहोस् । अन्तमा विद्याथीहरूलाई वातावरणको महत्त्वका बारेमा बुँदागत रूपमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

महत्त्व

(i) वातावरणबाट मानव लगायत सम्पूर्ण प्राणीहरूले जिउनका लागि अत्यावश्यक वस्तुहरू, खाना, अक्सिजन, पानी आदि प्राप्त गर्न सक्छन् ।

(ii) वातावरणबिना कुनै पनि जीवहरूको अस्तित्व रहन सक्दैन ।

(iii) वातावरणबाट विविध किसिमका ऊर्जाहरू, जस्तै : सौर्य ऊर्जा, वायु ऊर्जा, विद्युत् ऊर्जा आदि प्राप्त गर्न सक्छौँ ।

(iv) वातावरणले जीवहरूका लागि वासस्थान प्रदान गर्दछ आदि ।

क्रियाकलाप

३.१ वातावरणको परिचय र महत्त्व बुझ्नका लागि सङ्कलित जीवित र निर्जीव पक्षहरूलाई पुनः एक पटक स्मरण गर्न लगाउनुहोस् ।

३.२ सजीव पक्ष र निर्जीव पक्षहरूलाई तालिकामा प्रस्तुत गरी वातावरणका दुई अवयवहरू हुन्छन् भन्ने कुरा स्पष्ट गर्नुहोस् ।

सजीवहरू (जैविक अवयवहरू)	निर्जीवहरू (अजैविक अवयवहरू)
१. बिरुवा............	१. घाम
२. घाँस खाने जन्तुहरू.......	२. पानी
३. मासु खाने वा सिकार गर्ने जन्तुहरू......	३. जमिन
४. सूक्ष्म जीवहरू.........	४. हावा
	५. तापक्रम

३.३ आजको घन्टीलाई अजैविक अवयवहरूमा सीमित राख्नुहोस् ।

३.४ अजैविक अवयवहरूअन्तर्गत हावा, पानी, जमिन, माटो, ऊर्जा पर्दछन् भन्ने कुरा उल्लेख गर्नुहोस् ।

३.५ प्रत्येक अवयवहरूको परिचय दिई कहाँ पाइन्छ ? कस्तो हुन्छ र तिनको महत्त्व के छ भन्ने कुराहरू स्पष्ट गर्नुहोस् ।

हावा

पृथ्वीको सतहभन्दा करिब ५० किमिसम्म हावा रहेको हुन्छ र यस तहलाई वायुमण्डल भनिन्छ । वायुमण्डलमा ७८.५ नाइट्रोजन, २१.५ अक्सिजन र बाँकी १.५ अन्य ग्यासहरू, जस्तै : कार्बनडाइअक्साइड, नियोन, हेलियम आदि रहेको हुन्छ । यी विविध ग्यासहरूबिना पृथ्वीमा कुनै पनि जीव बाँच्न सक्दैन । ग्यासहरू श्वासप्रश्वास, आगो बाल्न, बिरुवालाई खाना

बनाउने प्रक्रिया प्रकाश संश्लेशण क्रिया लगायत अन्य विविध कार्यमा उपयोगी हुने बताई हावाको महत्त्व बारेमा पनि बताइदिनुहोस् । साथै दुषित वातावरणले पारेका असरहरू वर्णन गरी स्वच्छ हावाको आवश्यकताबारे प्रकाश पार्नुहोस् ।

पानी

पृथ्वीको चार खण्डमध्ये तिन खण्डमा पानी र एक खण्डमा जमिन रहेको हुन्छ । यसले पानीको आवश्यकता कति छ भन्ने कुराको इङ्गित गर्छ भन्ने कुरा खुलाउनुहोस् । साथै दैनिक जीवनमा पिउन, सरसफाइ गर्न, विद्युत् उत्पादन लगायतका अन्य कार्यमा उपयोगी हुने कुरा बताइदिनुहोस् । विदार्थीहरूलाई आफ्ना वरपर पाइने विभिन्न पानीका स्रोतहरूको सूची बनाउन लगाउनुहोस् । ती पानीका स्रोतहरू किन दिनानुदिन प्रदूषित हुँदैछन् भन्ने बारेमा पनि लेख्न लगाउनुहोस् ।

जमिन

जमिन वातावरणको एक अभिन्न अङ्ग हो । यसले स्थलचर प्राणीहरूका लागि वासस्थानका अलावा बाँच्ने आधार प्रदान गर्दछ । जमिन र माटो चट्टानसँग मिलेर बनेको हुन्छ । जमिन अग्लो र होचो हुन्छ । कुनै जमिन कृषिका लागि उपयोगी हुन्छ भने कुनै अन्य कामका लागि उपयोगी हुन्छ । विभिन्न अन्न बाली, सागसब्जी, तरकारी, फलफुल, जडीबुटी जमिनमा उत्पादन गरिन्छ । विकास निर्माणका कार्यहरू जमिनमा हुने गर्दछ । जमिनमा विविध किसिमका महत्त्वपूर्ण खनिज एवम् धातुहरू पाइन्छ । यिनै तथ्यहरूको वर्णन गरी जमिनको महत्त्वका बारेमा बताउनुहोस् । जमिन प्रदूषणका कारण भएका असरहरूबारेमा पनि छलफल गर्नुहोस् ।

ऊर्जा

ऊर्जाका स्रोतहरूमा सूर्य, हुरी (हावा) र बगिरहेको पानी पर्दछन् । ती स्रोतबाट प्राप्त ऊर्जाहरू हाम्रा दैनिक जीवन लगायत जीव जन्तुहरूलाई अत्यावश्यक हुन्छ । सूर्यबाट प्राप्त ऊर्जाबाट उज्यालो मात्र नभई बिरुवाहरूको खाना बनाउने प्रक्रिया प्रकाश संश्लेषण क्रियामा पनि प्रयोग हुन्छ । त्यस्तै हुरी र पानीका स्रोतहरूबाट विद्युत् उत्पादन गर्न सकिन्छ भन्ने उदाहरणहरू दिई ऊर्जाको महत्त्वबारे प्रकाश पारिदिनुहोस् ।

क्रियाकलाप

३.६ वातावरणमा पाइने जीव तथा बिरुवाहरूको नाम सङ्कलन गर्न लगाउनुहोस् । सङ्कलित नामहरूलाई प्राणी तथा बिरुवाहरूमा विभक्त गर्नुहोस् ।

३.७ हरिया वनस्पतिहरूले प्रकाश संश्लेषण प्रक्रियाद्वारा वातावरणमा रहेका कच्चा पदार्थहरू पानी तथा खनिज पदार्थको प्रयोग गरी सौर्य तापको उपस्थितिमा आफूलाई चाहिने खाद्य पदार्थहरू तयार गर्न सक्छन् । त्यसैले ती बिरुवाहरू स्वपोषित हुन् । तर यसका लागि क्लोरोफिलको आवश्यकता पर्दछ । स्वपोषित जीवहरूले अन्य प्राणीहरूका लागि आवश्यक खाद्य पदार्थको आधार तयार गर्दछ । त्यसैले ती हरिया वनस्पतिहरू उत्पादक भएको स्पष्ट पार्नुहोस् ।

३.८ हरिया वनस्पति खाएर बाँच्ने जन्तुहरू खरायो, भेडा, बाख्रा आदिलाई पहिलो उपभोक्ता र पहिलो उपभोक्तालाई सिकार गरी बाँच्ने जस्तै : भालु, स्याल, बिरालो आदिलाई दोस्रो उपभोक्ता भनिन्छ । पहिलो तथा दोस्रो उपभोक्ता सिकार गरी बाँच्ने जन्तुहरूलाई उपल्लो उपभोक्ता (tertiary consumer) भनिन्छ । जस्तै : बाघ, भालु, चितुवा, चिल आदि ।

३.९ अब सङ्कलित जैविक पक्षहरू वा अवयवहरूलाई वर्गीकरण गर्न लगाउनुहोस् ।

उत्पादक	पहिलो उपभोक्ता	दोस्रो उपभोक्ता	उपल्लो उपभोक्ता

३.१० वरपर रहेका खाद्य वस्तु वा मृत जीव र जन्तुहरू किन कुहिन्छन् ? कुहिनका लागि bacteria तथा fungi जीवहरूको आवश्यकता पर्दछ । ती bacteria तथा fungi हरूले complex वस्तुहरूलाई सरल वस्तुमा विच्छेदन गरी जीव तथा बिरुवाहरूलाई प्रयोगका लागि उपयुक्त बनाउने भएकाले यस्ता सूक्ष्म जीवहरूलाई विच्छेदक भनिन्छ भन्ने कुराको बोध गराउनुहोस् ।

वातावरण सन्तुलन

३.११ वातावरण सन्तुलनका बारेमा विषय प्रवेशपूर्व वातावरणसँग सम्बन्धित विविध लेखहरू वा पर्चा पम्प्लेटहरू सङ्कलन गरी अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । यदि फिलिम वा डकुमेन्टरी छन् भने सोको व्यवस्था गरी वातावरण सन्तुलनको कक्षा आकर्षक बनाउनुहोस् ।

३.१२ पूर्व क्रियाकलाप सकेपश्चात वातावरणमा जैविक तथा अजैविक अवयवहरू हुन्छन् । एकको अनुपस्थिति वा कमजोर भएमा अर्को पक्षलाई असर हुन्छ, जस्तै : दूषित वातावरणमा स्वच्छ जीवहरू हुर्कन सक्दैनन् । त्यसैले सन्तुलित वातावरणका लागि अजैविक तथा जैविक अवयवहरू दुवै सवल हुनुपर्दछ भन्ने कुरा बताउनुहोस् ।

३.१३ दूषित हावा तथा दूषित पानीका कारण कस्ता असर पर्न सक्छन् भन्ने बारे विद्यार्थीहरूलाई सोध्नुहोस् र असरहरूका बारेमा बुँदागत रूपमा टिपोट गर्न लगाउनुहोस् ।

३.१४ सजीवहरू आपसमा कसरी निर्भर भइरहेका छन् भन्ने कुराको बोध गराउनुहोस् ।

३.१५ वातावरणमा भएका सजीव र निर्जीवहरूका बिचको आपसी सम्बन्ध सधैँ कायम

गराइराख्नुलाई नै वातावरणीय सन्तुलन भनिन्छ भनी बताउँदै वातावरणीय सन्तुलनको परिभाषा दिनुहोस् ।

३.१६ शिक्षक साथीहरू, वातावरणीय सन्तुलन पाठ अध्यापन गराउँदा जैविक एवम् अजैविक अवयवहरूको महत्त्वका बुँदाहरूको सहयोग लिई अध्यापन गर्न सरल हुन सक्छ ।

प्राकृतिक स्रोत

४.१ प्राकृतिक स्रोतका बारेमा स्पष्ट अवधारणा दिलाउनका लागि विद्यालय नजिकको वन जङ्गल वा चौरको भ्रमणको तयारी गर्नुहोस् ।

४.२ भ्रमणअघि विद्यार्थीहरूलाई करिब पाँच/छ जनाको समूह तयार गर्नुहोस् र त्यसमा एक जना टोली नेता तयार गर्नुहोस् ।

४.३ भ्रमणको सिलसिलामा हुन सक्ने सम्भावित दुर्घटनाका बारेमा पूर्व जानकारी, जस्तै : बिना स्वीकृति टाढा जान नदिने, बोट बिरुवाहरू जथाभावी नभाँच्ने जस्ता जानकारीहरू दिनुहोस् ।

४.४ प्रत्येक समूहलाई निम्नानुसारको एक रिपोर्ट फर्म बाँड्नुहोस् :

भ्रमण स्थल :

मितिः ....

सम्मिलित विद्यार्थीहरूको नामावली : ....

(क) **भ्रमण स्थलमा पाइने बोट बिरुवाहरू**

१	२
३	४
५	६
७	८

(ख) **त्यस स्थलमा किसानले उब्जाउ गर्ने अन्न बाली तथा तरकारी र फलफुलहरू**

१	२	३
४	५	६

(ग) **त्यस स्थल वा जङ्गलमा पाइने शाकाहारी जन्तुहरू**

१	२	३
४	५	६

(घ) **मांसाहारी जन्तुहरू**

१	२	३
४	५	६

(ङ) **पानीका स्रोतहरू**

....

(च) **जमिनको प्रकार**

....

(छ) **हावापानीको प्रकार**

....

क्रियाकलाप

सङ्कलित तथ्यहरूका आधारमा त्यस क्षेत्रको प्राकृतिक स्रोतको वर्तमान स्थितिको रिपोर्ट तयार गरी प्रत्येक समूहलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

नेपालको प्राकृतिक परिचय एवम् महत्त्व

नेपाल भौगालिक रूपमा सानो देश भए तापनि प्राकृतिक रूपले विशाल छ । नेपालको भूबनोट र हावापानीमा विविधता पाइन्छ । नेपालको भू-भागलाई तराई, पहाड र हिमाल गरी मुख्यत: तिन खण्डमा विभक्त गरिएको छ । ती प्रत्येक भू-खण्डमा पाइने जैविक तथा अजैविक अवयवहरूका आ-आफ्नै विशेषताहरू छन् । तराई समथर खेतीयोग्य जग्गा हो । हिमाल उच्च भू-भाग हो जहाँ महत्त्वपूर्ण जडीबुटीहरू यार्सागुम्बा, पाँचअम्ले आदि पाइन्छन् । त्यसै गरी पहाडी भू-भाग विभिन्न खनिजहरूको खानी हो । ती प्रत्येक भू-भागका पृथक किसिमको हावापानी, भू-संरचना तथा विभिन्न प्रजातिका बिरुवा एवम् पशु पन्छीहरू पाइन्छन् । नेपाल पशुपन्छीको धनी देश मानिन्छ । यहाँ १८५ भन्दा बढी प्रजातिका स्तनपायी प्राणी, ८७४ भन्दा बढी चराचुरुङ्गी, ११८ प्रजातिका उभयचर, ६५१ प्रजातिका पुतलीहरू, ७८

प्रजातिका सरिसृप, १८७ प्रजातिका माछा र १७५ प्रजातिका माकुराहरू पाइन्छन् । यस्तै नेपाल दुर्लभ जीवहरूको धनी देश हो । जङ्गली याक, कृष्णसार, बाह्रसिङ्गे, जरायो, एकसिङ्गे गैँडा, डाँफे आदि नेपालकै जीव सम्पत्ति हुन् । विश्वको उच्च शिखर सगरमाथा पनि नेपालमा नै छ । त्यसैगरी नेपाल जलस्रोतमा दोस्रो धनी देश हो । यस्ता अनकौँ प्राकृतिक सम्पत्तिहरूको देश नेपाल हो भनी विद्यार्थीहरूलाई वर्तमान नेपालको प्रकृतिक स्रोतको स्थिति बताउनुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १६४ मा दिइएका सम्पूर्ण अभ्यासहरू गर्न लगाई उचित मूल्याङ्कन गर्नुहोस् ।

पाठ २१

वातावरण ह्रास र यसको संरक्षण

अनुमानित घन्टी : ११ (सैद्धान्तिक) + ४ (प्रयोगात्मक)

(क) परिचय

मानव विकास सँगसँगै भौतिक संरचना विकासको क्रम पनि जारी रहन्छ । मानिसले दैनिक जीवनमा आवश्यक पर्ने अत्यावश्यक आधारभूत वस्तुहरू खाना, पानी, हावा, कपडा लगायत सभ्य एवम् सुखी जीवनका लागि आवश्यक अन्य विभिन्न भौतिक सुविधाका लागि चाहिने वस्तुहरू उपभोग गरिरहेका हुन्छन् । साथै सामाजिक चाल चलन, धर्म, रितिरिवाज तथा सांस्कृतिक क्रियाकलापका लागि आवश्यक वस्तुहरू प्रत्यक्ष वा परोक्ष रूपमा वातावरणबाट नै प्राप्त गरिरहेका हुन्छन् । यी विविध क्रियाकलापहरूले गर्दा वातावरणमा नराम्रो असर परिरहेको हुन्छ । वातावरणीय पक्षको स्थितिमा ह्रास, नासिने क्रम बढ्दो क्रममा छ । जसलाई हामी वातावरणीय ह्रास भन्दछौँ । यस पाठमा हाल भइरहेको वातावरणीय ह्रासका बारेमा छात्रछात्रालाई स्पष्ट ज्ञान दिलाई त्यसको महत्त्व र संक्षणको पक्षमा सकारात्मक सोच विकास गराई वातावरणीय संरक्षणका कार्यक्रमहरूमा समेत संलग्न गराउन सक्ने वातावरण तयार गर्ने जमर्को गरिएको छ ।

(ख) सिकाइ उपलब्धि/विशिष्ट उद्देश्य

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. वातावरणको ह्रासबारे अर्थ बताई वातावरण ह्रास हुनाका कारणहरू (प्राकृतिक र मानवीय) को वर्णन गर्न

२. प्राकृतिक प्रकोपहरू बाढी, पहिरो, भू-क्षय र आगलागी हुनाका कारणहरू र यसबाट बच्ने उपायहरू बताउन

३. वातावरण संरक्षणमा सकारात्मक सोच विकास हुनाका साथै वातावरण संरक्षणमा तत्परता देखाउन

४. आफ्नो विद्यालय वा समुदायमा वातावरण संरक्षणका क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्न

५. नेपालका संरक्षित क्षेत्रहरूको सामान्य परिचय दिन

(ग) शिक्षण सामग्री

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. बाढी, पहिरो, भूक्षय तथा अन्य प्राकृतिक प्रकोपका पोस्टर, पर्चा तथा अन्य सामग्रीहरू ।

३. वातावरण संरक्षण सम्बन्धी वृत्तचित्र तथा टेलिफिल्महरू ।

४. वृक्षरोपणका लागि चाहिने बिरुवाहरू ।

(घ) **शिक्षण सिकाइ क्रियाकलाप**

वातावरणीय ह्रासको परिचय

१.१ वातावरणीय ह्रास र यसको संरक्षण पाठमा विषय प्रवेश गर्नु पूर्व आफू कहीँ जाँदा देखेको दृश्य वा यात्रा संस्मरण करिब १० मिनेट सुनाउनुहोस् ।

१.२ यस्तै किसिमका यात्रा स्मरण वा दृश्य देखेका छात्र एक र छात्रा एकबाट दुई ओटा स्मरण करिब १०/१० मिनेट भन्न लगाउनुहोस् ।

१.३ वातावरण भनेको आफ्ना वरपर पाइने सजीव र निर्जीव वस्तुहरूको समष्टिगत रूप र वातावरणले मानिसको शारीरिक, मानसिक, बौद्धिकलगायत भौतिक विकासमा सहयोग पुऱ्याउँछ भन्ने बारेमा प्रकाश पार्नुहोस् ।

१.४ प्राकृतिक कारण भन्नाले बाढी, पहिरो, डढेलो, भूकम्प, भू-क्षय र मानवीय क्रियाकलापहरू, विकास निर्माणका कार्य, बढ्दो जनसङ्ख्या तथा तिनका आवश्यकता पुरा गर्न आवश्यक खेतीयोग्य जमिन प्राप्त गर्न एवम् अन्य दैनिक क्रियाकलापहरूले समेत वातावरणका विभिन्न पक्षको स्थिति विग्रिनु, नासिनु अथवा वातावरणीय ह्रास हो भन्ने कुरा बुझाउनुहोस् ।

१.५ वातावरण ह्रासले जीवजन्तुहरू लगायत मानव जीवनमा समेत नकारात्मक असर पर्दछ भन्ने कुरा स्पष्ट गरिदिनुहोस् ।

वातावरण ह्रासका कारणहरू

२.१ प्राकृतिक प्रकोपअन्तर्गत के के पर्दछन् भनी विद्यार्थीहरूलाई सोध्नुहोस् । अपेक्षित जवाफ नआएमा बाढी, पहिरो, भू-क्षय, खडेरी, आगलागी, भूकम्प, सामुद्रिक छाल, असिना पर्नु जस्ता उदाहरण दिई यी प्रकोपहरूलाई मानव क्षति तथा भौतिक क्षति मात्र नभई प्राकृतिक प्रक्रियाहरूमा समेत नकारात्मक असर पारी वातावरणमा ह्रास ल्याउँछ भन्ने कुरा अवगत गराउनुहोस् ।

२.२ बढ्दो जनसङ्ख्याका कारण प्राकृतिक आक्रमण, विकास निर्माणका सामाजिक तथा सांस्कृतिक क्रियाकलाप र अन्य मानव क्रियाकलापहरूका कारण वातावरणीय अवयवहरूका गुणहरूमा ह्रास आइरहेको कुरा स्पष्ट पार्नुहोस् । साथै वातावरण ह्रास हुनाका मुख्यतया दुई कारणहरू हुन्छन् भन्ने तथ्य बुझाउनुहोस् (प्राकृतिक कारण र मानवीय कारण) र तिनका उदाहरणहरू पनि दिनुहोस् ।

बाढी, पहिरो, भू-क्षय र मानवले सञ्चालन गर्ने क्रियाकलापहरू र विकास निर्माण, उद्योगधन्दा, सरहीकरण, बढ्दो जनसङ्ख्या आदिका कारण वातावरणका विभिन्न पक्षहरूको स्थिति विग्रिनु वा नासिनु वा त्यसका गुणहरूमा परिवर्तन आउनुलाई वातावरण ह्रास भनिन्छ । वातावरण ह्रासका प्राकृतिक कारण र मानवीय मुख्य कारण छन् ।

प्राकृतिक कारण : प्राकृतिक प्रकोपले हुने वातावरण ह्रासलाई ज्वालामुखी, सामुद्रिक छाल, असिना भनिन्छ ।

मानवीय कारण : जनसङ्ख्या वृद्धि, विकास निर्माण, औद्योगीकरण, सहरीकरण तथा अन्य दैनिक क्रियाकलापले हुने वातावरणीय ह्रासलाई मानवीय कारण मानिन्छ ।

२.३ पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १६७ र १६८ लाई राम्ररी पढ्न लगाउने र अन्त्यमा विभिन्न बुँदाहरूको टिपोट गर्न लगाउनु भएमा शिक्षण अझ प्रभावकारी हुन्छ ।

वातावरण ह्रासका प्राकृतिक कारण : बाढी (flood)

३.१ आजको घन्टी कक्षाकोठा बाहिर विद्यालय नजिक रहेको कुनै नदी वा खोला छेउ गर्नुहोस् अथवा खोलानाला नजिक नभएका विद्यालयहरूको हकमा बाढी सम्बन्धी वृत्तचित्र देखाउने प्रबन्ध मिलाउनुहोस् । (यी क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्दा विद्यार्थीका साथमा कपी/कलम हुनु आवश्यक छ ।)

३.२ खोला/नदीको छेउमा विद्यार्थीहरू लैजाँदा अपनाउनुपर्ने सम्पूर्ण सतर्कताहरू अपनाउनुहोस् । खोलामा भएका चिप्ला ढुङ्गाका कारण हुन सक्ने दुर्घटना एवम् अन्य विविध सतर्कताका निर्देशनहरू भ्रमणपूर्व दिनुहोस् ।

३.३ खोला/नदीको अवस्था वर्षभरि एकै प्रकारको नहुने र वर्षातको समय असार, श्रावणमा पानीको मात्रा सामान्य मात्राभन्दा बढी हुन्छ र त्यस बेला पानीको बेग पनि ठुलो हुने हुनाले जनधनको क्षति भएका विभिन्न उदाहरणहरू दिनुहोस् । यस वर्ष वा गत वर्ष बाढीका कारण स्थानीय तहमा भएका क्षतिको सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् । सहरी क्षेत्रमा वा खोलानाला नजिक नभएका विद्यालयको हकमा देशले बेहोरेको क्षति लेख्न लगाउनुहोस् ।

३.४ जङ्गल फँडानीका कारण वर्षा याममा आकाशबाट बर्सेको पानी जमिनले सोस्न नसक्दा पानी जोडसँग बग्नु बाढीको मुख्य कारण हो भन्ने तथ्यलाई स्पष्ट गरिदिनुहोस् ।

३.५ बाढी रोकथामका लागि जङ्गल अत्यावश्यक हुने भएकाले भएका जङ्गलहरू संरक्षण र संवर्धन गर्नुपर्ने एवम् खाली वा नाङ्गा जग्गाहरूमा वृक्षरोपण गर्नुपर्ने जस्ता उपायहरू अपनाउनुपर्छ भन्ने तथ्यहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

३.५ अन्ततिर विद्यार्थीहरूलाई पाठ्य पुस्तकको पाठ पढ्न लगाई गृहकार्य गर्न दिनुहोस् ।

वातावरण ह्रासका प्राकृतिक कारण : पहिरो (land slide)

४.१ पहिरो सम्बन्धी विभिन्न चित्र, पोस्टर वा पत्रपत्रिकामा प्रकाशित लेखहरूको सङ्कलन गरी कक्षाकोठाको भित्तामा टाँस्न लगाउनुहोस् ।

४.२ ती चित्र/पोस्टर हेरी वा लेखहरू पढी विद्यार्थीहरूलाई पहिरोको परिभाषा भन्न लगाउनुहोस् वा परिभाषित गर्न कोसिस गराउनुहोस् । अपेक्षित जवाफ नआएमा धेरै पानीका कारण साना वा ठुला जमिनका भागहरू खस्ने वा छुट्टिएर अन्यत्र जाने प्रक्रियालाई पहिरो भनिन्छ भनी पहिरोको परिभाषित गरिदिनुहोस् ।

४.३ पहिरो जानुको कारण पनि जमिनको पानी सोस्ने क्षमता कम हुनु र पहिरोकै कारण बर्सेनि गाउँ ठाउँमा कयौँ धन सम्पत्ति क्षति हुनुका अतिरिक्त कयौँको ज्यान जाने गरेको तथ्यलाई विद्यार्थीमाझ प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

४.४ पहिरो रोकथामका लागि वन जङ्गल संरक्षण गर्ने विभिन्न उपायहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

वातावरण ह्रासका प्राकृतिक कारण : भू–क्षय (soil erosion)

५.१ पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १६८ र १६९ मा रहेको पहिरो र भू-क्षयका बारेमा पढ्न लगाई पहिरो र भू-क्षयबिचको भिन्नता छुट्याइदिनुहोस् । पहिरो भनेको बढी पानीको कारण ठुलो वा सानो जमिनको भाग खस्ने वा छुट्टिने प्रक्रिया हो भने भू-क्षय भनेको हावा हुरी बतास, वर्षा वा बाढीका कारण जमिनको माथिल्लो तह खिएर वा बगेर जाने प्रक्रिया हो भनी बताइदिनुहोस् ।

५.२ भू-क्षयका कारणहरूमा मुख्यतया विकास निर्माणका कार्यहरू गर्दा, कृषिका लागि खनजोत गर्दा वा नहर निर्माण जस्ता कार्यहरू गर्दा अथवा हावा, हुरी बतास तथा वर्षाका कारण हुने गर्दछ भन्ने तथ्य प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

५.३ भू-क्षयका कारण जमिनको उर्वरा क्षमतामा ह्रास आउने, वातावरणीय प्रदूषण हुने, बाढी पहिरो आउने जस्ता असरहरू पर्दछन् भन्ने तथ्यलाई पनि प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

५.४ भू-क्षय रोकथामका लागि वन जङ्गलको संरक्षण, पानीका स्रोतहरूका संरक्षण, वृक्षरोपण, भिराला जमिनलाई घाँसे मैदानमा विकसित गरिनुपर्ने जस्ता कुराकोउल्लेख गरिदिनुहोस् ।

वातावरण ह्रासका प्राकृतिक कारण : आगलागी

६.१ फागुन, चैत महिना सुख्खा याम भएकाले आगलागी हुने बढी सम्भावना हुन्छ । यो समायमा बसोबास क्षेत्रमा आगलागी हुँदा धनजनको क्षति हुने र वन जङ्गलमा आगलागी हुँदा धेरै रुख बिरुवाहरू नष्ट हुनुका साथै त्यस क्षेत्रमा बसोबास गर्ने जीवजन्तु नाश हुने कुराको वर्णन गरी जङ्गलमा लागेको आगलागीलाई डढेलो लाग्नु भनिन्छ भन्ने कुरा बताइदिनुहोस् ।

६.२ आगोको झिल्का जथाभावी फाल्ने, स-साना केटाकेटीहरूले सलाई तथा लाइटर दुरुपयोग गर्ने, चुरोटको ठुटा जहाँ पायो त्यहीँ फाल्ने, बिजुली बत्तीको तार राम्रोसँग जडान नगर्ने, ग्यास चुलो प्रयोगमा लापर्वाही गर्ने, खाना पकाउँदा चुलोमा वा स्टोभमा बस्दा प्रयोग गरिने कपडामा ख्याल नगर्ने जस्ता मानिसले गर्ने साना हेलचक्र्याइँले आगलागी हुन्छ भन्ने कारणहरू बताइदिनुहोस् ।

६.३ आगलागीका कारण बसोबासको क्षेत्र नस्ट भएको, धनजनको क्षति भएको, विद्यालय नजिक डढेलो लागेर कयौँ बोट बिरुवाहरूका साथै थुप्रै वनजन्तु तथा पशुपक्षीहरू मरेकाबारे स्मरण गराउनुहोस् । साथै त्यही किसिमको वातावरण वा अवस्था सिर्जना गर्न कम्तीमा ३०/४० वर्ष लाग्ने कुराको उल्लेख गरी आगलागीका असरहरूका बारेमा बताउनुहोस् ।

६.४ आगलागीका कारणहरू न्यूनीकरण गर्न सक्नु नै आगलागी रोकथामका उत्तम उपाय भएको बारेमा प्रस्ट पार्नुहोस् ।

वातावरण ह्रासका मानवीय कारणहरू

७.१ वातावरण ह्रासका मानवीय कारणहरूमा जनसङ्ख्या वृद्धि, सहरीकरण औद्योगिकीकरण, विकास निर्माणका संरचानहरू, प्राकृतिक स्रोतहरूको उपयोग र अतिक्रमण भएकाले सम्भव भएसम्म ती कार्यहरूमा प्रतिनिधित्व गर्ने पोस्टरहरू सङ्कलन गरी कोठाकोठाका भित्ताहरूमा टाँस्न लगाउनुहोस् ।

७.२ मानवीय ती क्रियाकलापहरूले वातावरणमा ह्रास कसरी ल्याउँछ भन्ने कुरा ध्यानपूर्वक सुनाउनुहोस् वा पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १७२, १७३ र १७४ पढ्न लगाउनुहोस् ।

७.३ वातावरण ह्रासका मानवीय कारणहरूमध्ये औद्योगिकीकरणले कसरी वातावरणमा ह्रास ल्याउँछ भन्ने प्रश्नोत्तर गरी यो अन्तरक्रिया कम्तीमा ५ छात्र/छात्रामा गराउनुहोस् ।

७.४ पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरूलाई ह्रासका कारणहरू आफैँ लेख्न लगाउनुहोस् वा अपेक्षित जवाफहरू नआएमा सारांशमा निम्न लिखित बुँदाहरू टिपोट गराउनुहोस् :

वातावरण ह्रासका मानवीय कारणहरू

(अ) जनसङ्ख्या वृद्धि

(आ) सहरीकरण

(इ) औद्योगिकीकरण

(ई) विकास निर्माण एवम् संरचना

(उ) प्राकृतिक स्रोतहरूका उच्च उपयोगिता

वातावरण संरक्षणको आवश्यकता

८.१ आजको विषयवस्तुमा प्रवेशपूर्व वातावरण संरक्षणमा कार्यरत विविध सरकारी, अर्ध गैर सरकारी तथा गैर सरकारी संस्थाहरूको नाम भन्न लगाई ती संस्थाहरू स्थापना हुनाको मुख्य कारण के के हुन सक्छन् ? विद्यार्थीहरूलाई अनुमान गर्न लगाउनुहोस् ।

८.२ स्थानीय जनताहरूमा वातावरण संरक्षण सम्बन्धी ज्ञान अभावका कारण आफ्नो स्वार्थ पुरा गर्न वन जङ्गल फँडानी, पानीको स्रोत दूषित पार्ने जस्ता क्रियाकलापहरूले गर्दा कयौँ जीवजन्तुहरू नष्ट वा लोप भएका उदाहरणहरू प्रस्तुत गर्दै वातावरण संरक्षणले सम्पूर्ण जीवजन्तुलाई वासस्थान दिइरहेको कुरा बताइदिनुहोस् ।

८.३ वातावरण संरक्षण सम्बन्धी कार्य गर्ने सङ्घसंस्थाहरूले विशेषत: प्राकृतिक स्रोतहरूको संरक्षण, जीवजन्तुहरूको संरक्षणमा जोड दिइरहेको प्रसङ्ग जोड्दै यसले प्राकृतिक स्रोतको जगेर्ना र जीवजन्तुको संरक्षण हुन्छ भन्ने कुरा स्पष्ट पार्नुहोस् ।

८.४ हामीले प्राप्त गर्ने खाना लगायत सबै जीवजन्तुहरूको खानाको स्रोत नै वातावरण भएको र समाज विकासका लागि आवश्यक सम्पूर्ण सामग्रीका साथै क्रियाकलापहरूसमेत वातावरणमा नै हुने भएकाले वातावरणले प्राणीका लागि चाहिने खाना र समाज विकासमा सहयोग पुऱ्याउने कुरा बताइदिनुहोस् ।

संरक्षित क्षेत्रको परिचय राष्ट्रिय निकुञ्ज

९.१ विद्यालय नजिक रहेको कुनै एक राष्ट्रिय निकुञ्जको परिचय भएको पर्चा सङ्कलन गरी वा सो नहुने स्थानमा इन्टरनेटबाट राष्ट्रिय निकुञ्ज सम्बन्धी परिचय तथा अन्य सूचनाहरू डाउनलोड गरी विद्यार्थीहरूलाई बाँड्नुहोस् ।

९.२ सोही सूचनाका आधारमा राष्ट्रिय निकुञ्जले वातावरण संरक्षणमा सहयोग गरेका तथ्यहरू, वन्यजन्तु संरक्षण भएका तथ्यहरू लगायत वातावरण सन्तुलनमा सहयोग गरेका तथ्यहरूसमेत प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

९.३ राष्ट्रिय निकुञ्जमा पाइने विभिन्न जातका जीवजन्तुहरूले नेपालको गौरव बढाएको र ती हाम्रा अमूल्य सम्पत्ति भएको वर्णन गर्दै त्यसैका कारण नेपाल पर्यटकीय गन्तव्य भएको स्पष्ट पार्दै वातावरण संरक्षणमा तत्परता देखाउन तथा उत्साह जगाउन मद्दत गर्नुहोस् ।

९.४ चितवन राष्ट्रिय निकुञ्ज, सगरमाथा राष्ट्रिय निकुञ्ज, लाङटाङ राष्ट्रिय निकुञ्ज, रारा राष्ट्रिय निकुञ्ज लगायत नेपालका सबै राष्ट्रिय निकुञ्जहरूको नामावली तयार गरी सम्भव भएसम्म स्थापना भएको मिति र रहेका ठाउँहरूसमेत उल्लेख गरिदिनुहोस् ।

संरक्षित निकुञ्जको परिचय : राष्ट्रिय निकुञ्ज

१०.१ नेपालको नक्सामा राष्ट्रिय निकुञ्ज भएका जिल्ला वा अञ्चलहरू छुट्टा छुट्टै साइन पेनले रङ भरी देखाउनुहोस् ।

१०.२ ती राष्ट्रिय निकुञ्जमा पाइने विभिन्न जीवजन्तु तथा बोट बिरुवाहरूको नाम लेख्न लगाउनुहोस् ।

(शिक्षक साथीहरू, पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १७६ र १७७ का अलावा अन्य स्रोतबाट यो कार्य पुरा गर्नुहोस् ।)

संरक्षित क्षेत्रको परिचय : वन्यजन्तु आरक्ष

११.१ वन्यजन्तु आरक्ष भनेको वन्यजन्तु तथा पशुपक्षी संरक्षणका लागि छुट्याइएको संरक्षण क्षेत्र भएकाले यस क्षेत्रभित्र संरक्षणमा जिम्मा लिएका बाहेक अरू कसैलाई प्रवेश गराइँदैन भन्ने कुरा अवगत गराई राष्ट्रिय निकुञ्ज र वन्यजन्तु आरक्ष क्षेत्रको फरक छुट्याउन लगाउनुहोस् ।

११.२ नेपालमा रहेका सम्पूर्ण वन्यजन्तु आरक्ष क्षेत्रहरूको नामावली तयार गरी त्यस क्षेत्रमा रहेको स्थान, स्थापना र पाइने मुख्य जन्तुहरू तथा पक्षीहरूको सूचना दिन लगाउनुहोस् ।

(पछिल्ला सूचनाहरूका लागि शिक्षक/शिक्षिका मित्रहरूले इन्टरनेटको सहयोग लिनु लाभदायक हुन्छ ।)

शिक्षक साथीहरू, राष्ट्रिय निकुञ्ज र वन्यजन्तु आरक्ष दुवै संरक्षित क्षेत्र भए तापनि राष्ट्रिय निकुञ्जमा सम्बन्धित सङ्स्थाबाट निश्चित प्रवेश शुल्क लिई वा अनुमति लिई प्रवेश लिन सकिने भएकाले पर्यटन विकासमा समेत सहयोग मिल्छ । तर वन्यजन्तु आरक्षणमा सुरक्षाकर्मी बाहेक कसैलाई पनि प्रवेश नदिइने कुरा स्पष्टसँग अवगत गराउनुहोस् ।

संरक्षित क्षेत्रको परिचय : सिकार क्षेत्र र संरक्षण क्षेत्र

१२.१ सिकार क्षेत्र र संरक्षण क्षेत्र पनि अरू जस्तै संरक्षित क्षेत्र भएकाले यसले जीवजन्तु एवम् पशुपन्छी संरक्षण गर्न सहयोग पुऱ्याउँछ भन्ने कुरा स्पष्ट गरिदिनुहोस् ।

१२.२ सिकार क्षेत्र र संरक्षण क्षेत्रको सूची तयार गर्न लगाउनुहोस् ।

१२.३ बाँकी समय संरक्षित क्षेत्रको परिचयअन्तर्गत राष्ट्रिय निकुञ्ज, वन्यजन्तु आरक्षको पुनरावलोकन कक्षाका रूपमा सञ्चालन गर्नुहोस् ।

वातावरण संरक्षण र सम्बन्धका प्रयासहरू

१३.१ वातावरण ह्रास र त्यसको संरक्षणका प्रयासहरूका बारेमा कक्षा सञ्चालन भइसकेपछि हामीले पनि स्थानीय स्तरमा संरक्षणका कार्यहरू गर्न सकिन्छ भन्ने तथ्यहरू प्रस्तुत गरी विद्यार्थीहरूलाई ४ समूहमा विभाजित गर्नुहोस् ।

१३.२ पहिलो समूहलाई वातावरण संरक्षण सम्बन्धी कसरी जनचेतना जगाउन सकिन्छ भन्ने बारे आवश्यक सल्लाह (hints) दिई समूह नेतालाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

यस्तै गरी स्थानीय स्तरबाट गर्न सकिने प्रयासहरूमा दोस्रो समूहलाई एकीकृत संरक्षण कार्य, तेस्रो समूहलाई जनसहभागिता र चौथो समूहलाई सरसफाइबारे छलफल एवम् आवश्यक सल्लाह दिई समूह नेतालाई त्यस बारेमा कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(ङ) **मूल्याङ्कन**

१. पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १८२ मा दिइएको अभ्यास पूर्व पेज नं. १८० र १८२ मा दिइएको पाठको सारांश पढ्न लगाउनुहोस् ।

२. पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १८२ मा दिइएका अभ्यासहरू गर्न लगाई आवश्यकताअनुसार विद्यार्थीहरूलाई सहयोग गर्नुहोस् ।

शिक्षक साथीहरू, वातावरण ह्रास र यसको संरक्षण पाठ अझ प्रभावकारी बनाउन निम्न लिखित प्रयोगात्मक कार्यहरू गर्नुहोस् :

(अ) वृक्षरोपण

(आ) विकास निर्माण कार्यस्थलको अवलोकन

(इ) विद्यालय वरपर सरसफाइ

(ई) प्राकृतिक स्रोतको अवस्था

वातावरणका लागि प्रयोगात्मक कार्यको नमुना पत्र

मिति २०७०।०४।११ गते शुक्रबार

वृक्षरोपण

विषय वस्तु सम्बन्धी परिचय

वन जङ्गल मानिसको दैनिक जीवनमा अत्यावश्यक सामग्रीहरू प्राप्त गर्न र वातावरण सन्तुलनका लागि पनि उत्तिकै अपरिहार्य छ । यसले प्राकृतिक स्रोतहरू जस्तै : हावा, पानी, माटोको संरक्षण गर्नुका अलावा विभिन्न किसिमका प्राकृतिक प्रकोपहरू जस्तै : बाढी, पहिरो, भू-क्षय, अल्प वा अत्यधिक वर्षा, असिना आदिबाट बच्न पनि सहयोग पुऱ्याइरहेको हुन्छ । हाल बढ्दो जनसङ्ख्या सँगसँगै सहरीकरण, औद्योगिकीकरण, आधुनिकीकरण, विकास निर्माण र कृषियोग्य जमिन प्राप्तिका लागि वन फँडानीको कार्य तीव्र रूपमा भइरहेको छ । वातावरण ह्रास कम गर्न वा वातावरण सन्तुलन राख्न वन जङ्गलको संरक्षण र विस्तार आवश्यक छ । वृक्षरोपणले यस प्रक्रियामा सहयोग पुऱ्याउँछ । बोट बिरुवाले जमिनको माटो खुकुलो हुनबाट बचाई बाढी, पहिरो, भू-क्षय जस्ता प्राकृतिक प्रकोपहरू न्यून गर्नुका साथै हावा, पानी र जमिन मजबुत बनाउन पनि सहयोग पुऱ्याउँछ ।

आवश्यक सामग्रीहरू

(क) वृक्षरोपणका लागि चाहिने बिरुवाहरू

(ख) जमिन खनजोतका लागि आवश्यक कुटो, कोदालो

(ग) हजारी वा पानी दिने भाँडो

कार्य तथा अवलोकन

१. कार्यक्रम पूर्व कक्षाका सम्पूर्ण विद्यार्थीहरू तिन जनाको समूहमा विभक्त भयौँ । विद्यालय नजिकको खाली ठाउँमा गयौँ ।

२. विभागबाट वा अन्य स्रोतबाट वापत रुखका बिरुवाहरूलाई प्रत्येक समूहलाई तिन तिन ओटा बाँडियो ।

३. प्रत्येक समूहले दुई दुई मिटरको फरकमा करिब १ फिटको फरकमा तिन तिन ओटा खाल्डो खनियो ।

४. रुखको बिरुवामा भएको प्लास्टिक ब्लेडले माटो नझर्ने गरी काटी खाल्डामा रोपियो ।

५. सम्पूर्ण बिरुवाहरू रोपिसकेपछि विद्यालय फर्किनुअघि बिरुवामा पानी हालियो ।

६. प्रत्येक दुई दुईमा विद्यालय छुटेपछि बिरुवामा पानी हाल्ने समय तालिका बनाई वृक्षरोपणको कार्य सम्पन्न गऱ्यौँ ।

निष्कर्ष

यसरी कक्षा ६ का सम्पूर्ण विद्यार्थी र शिक्षकहरू मिली वृक्षरोपण कार्य सम्पन्न गऱ्यौँ ।

पाठ २२

वातावरण र दिगो विकास

अनुमानित घन्टी : ६ (सैद्धान्तिक) + २ (प्रयोगात्मक)

(क) **परिचय**

मानिसले आफू बाँच्न र आफ्ना आवश्यकताहरू परिपूर्तिका लागि वातावरणका विविध पक्षहरूको उपयोग गर्दै आएको छ । बाच्नका लागि चाहिने आधारभूत आवश्यकताहरू गाँस, बास र कपासका अलावा आफ्नो जीवन सुख तथा सवल बनाउन आवश्यक भौतिक सुविधाका लागि चाहिने विकास निर्माण, जस्तै : सडक, पुल, सिँचाइ, विद्युत्, सञ्चार, कृषि कार्य र उद्योग सञ्चालनका लागि चाहिने कच्चा पदार्थहरूका लागि समेत वातावरणका विविध पक्षहरू प्रयोग गर्दै आएको छ । यी कार्यहरूले मानिसको आर्थिक, सामाजिक र सांस्कृतिक पक्षहरूको विकासमा सहयोग पुऱ्याइरहेको छ । वातावरणीय पक्षहरूको उपयोगबिना मानव विकास असम्भव छ । एकातिर मानिसको आर्थिक, सामाजिक, सांस्कृतिक विकासको आवश्यकता छ भने अर्कोतिर यसले वातवारणका विविध पक्षमा ह्रास ल्याएको छ । साथै त्यसबाट भविष्यमा ठुला ठुला भवितव्य र प्रकोपका सम्भावनाहरू पनि देखाइरहेको छ । वातावरणमा रहेका ती प्राकृतिक स्रोतहरूले कति समयसम्म थेग्न सक्ने हो सोचनीय पक्ष भइसकेको छ । त्यसैले विकास कार्य अब दिगो शब्दलाई जोडी दिगो विकासको अवधारणा प्रचलनमा आएको छ । यस पाठमा विद्यार्थीहरूलाई वातावरणीय पक्षहरूको उपयोग र संवर्धनका पक्षहरूलाई राम्ररी बुझाई दिगो विकासको अवधारणा विकास गर्न र त्यसका लागि स्थानीय रूपमा गरिएका प्रयासहरूबारे जानकारी गराउने प्रयास गरिएको छ ।

(ख) **सिकाइ उपलब्धि /विशिष्ट उद्देश्य**

यस पाठको अन्त्यमा विद्यार्थीहरू निम्न लिखित कार्यहरू गर्न सक्षम हुने छन् :

१. दिगो विकासको परिचय र महत्त्व बताउन

२. जनसङ्ख्या, वातावरण र विकासबिचको अन्तरसम्बन्ध व्याख्या गर्न

३. दिगो विकासका लागि स्थानीय स्तरमा गरिएका प्रयासहरूका बारेमा जानकारी र व्याख्या गर्न

(ग) **शिक्षण सामग्री**

१. दैनिक प्रयोगका शिक्षण सामग्रीहरू ।

२. विकास निर्माण एवम् वातावरणीय संरक्षणका चित्र वा पोस्टरहरू ।

३. आवश्यकताअनुसार चार्ट पेपरहरू ।

४. कक्षा कोठामा उपलब्ध बोर्ड, चक वा डस्टरहरू ।

(घ) **शिक्षण सिकाइ क्रियाकलापहरू**

दिगो विकासको परिचय

१.१ दिगो विकासको परिचय दिनुपूर्व, मानिसहरू बाँच्नका लागि चाहिने आधारभूत आवश्यकताहरू के के हुन् भनी प्रश्न गर्नुहोस् । साथै खाना, बास र कपडा प्रत्यक्ष वा अप्रत्क्ष रूपमा वातावरणीय पक्षबाट नै प्राप्त हुन्छन् भन्ने कुरा बताउनुहोस् ।

१.२ आफूले प्रयोग गरेका शैक्षिक सामग्रीहरू, घरमा प्रयोग गरिने विद्युत्, फ्रिज, फर्निचर लगायत आफ्ना परिवारमा सञ्चालनमा रहेका कुनै पनि विकास निर्माण वा परियोजनामा समेत कच्चा पदार्थ वा अन्य कुनै पनि सामग्रीहरू वातावरणको कुनै न कुनै पक्षबाट प्राप्त भएको जानकारी गराउनुहोस् ।

१.३ समाजमा सञ्चालन हुने सामाजिक क्रियाकलापहरू सरसफाइ, भोजभतेर, खेलकुद आदिका साथै सांस्कृतिक चाडपर्वहरूमा समेत वातावरणका विविध पक्षहरूको प्रयोग हुने कुरा विद्यार्थीहरूलाई स्पष्ट पारिदिनुहोस् ।

१.४ विकास निर्माण, सडक, उद्योगले धुवाँ तथा धुलो निकाली हावा प्रदूषण गरेको, मानवीय विविध क्रियाकलापहरू नजिकैका पानीका स्रोतहरू प्रदूषित हुँदै गएको, दिनप्रतिदिन वन फँडानीका उदाहरण दिई वातावरण ह्रास भएको र यी क्रमहरू नरोकिएमा भविष्यमा कुनै पनि प्राणीको अस्तित्व नरहने भविष्यवाणी पनि सुनाउनुहोस् ।

१.५ हामीले कुनै कार्य गर्दा भविष्यको समेत ध्यान दिनुपर्छ भनी विकास सँगसँगै भविष्य पनि जोड्नुपर्छ भन्ने सम्बन्धका बारेमा स्पष्ट पार्नुहोस् ।

१.६ कक्षाको अन्ततिर दिगो विकासको परिभाषा दिनुहोस् । मानिसले हालका आधारभूत तथा अन्य आवश्यकताहरू पुरा गर्नका लागि वातावरणीय साधन र स्रोतहरूको सदुपयोग गरी तिनको अवस्थामा नबिगारी भावी पुस्ताका लागि जोगाई विकास निर्माणका क्रियाकलापहरू सञ्चालन गर्नुलाई नै दिगो विकास भनिन्छ ।

शिक्षक साथीहरू, पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १९५ मा दिइएको प्रयोगात्मक कार्य अघिल्लो पाठको पेज ८६ मा दिइएको ढाँचामा गराउनुहोस् ।

दिगो विकासको महत्त्व

२.१ **जीवजन्तुहरूको आहार एवम् स्याहार**

पृथ्वी सबै जीव जन्तुहरूको साझा घर हो । यहाँ प्रत्येक जीवनको बाँच्ने अधिकार छ । मानिसको चाहना र आवश्यकता पुरा गर्न जे पायो त्यही गर्दा अरू जीवहरूको अस्तित्वमा नै खतरा हुन्छ । बाँच्नका लागि आवश्यक खाना, पानी, बास आदि दिगो विकासको अवधारणाले मात्र संरक्षण र संवर्धनमा मद्दत पुऱ्याउँछ भन्ने तथ्य विद्यार्थीहरूलाई बुझाउनुहोस् ।

शिक्षक साथीहरूले इकोसिस्टमको खाद्य चक्रको चार्ट प्रस्तुत गरी शिक्षण गरेमा विद्यार्थीहरूले दिगो विकासले जीव जन्तुहरूको आहार (खाना) र स्याहार (बास) पाउँछन् भन्ने कुरा स्पष्ट गर्न झन् मद्दत पुग्छ ।

२.२ **मानव जीवन सञ्चालन तथा सुधार**

वन जङ्गलको कमीले गाउँ घरका मानिस घाँस दाउराका लागि निकै टाढा टाढा जानुपरेको, पानीको मुहानमा समस्या आएको, सिँचाइमा कमी आएको जस्ता उदाहरणहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् । वातावरण ह्रासले गरेका असरहरू वर्णन गर्दै दिगो विकासले ती प्राकृतिक स्रोतहरूको उचित प्रयोगका साथै भावी पुस्तालाई पनि जोगाइराख्ने भएकाले मानव जीवन अनन्तसम्म राम्ररी सञ्चालन गर्न सहज हुन्छ भन्ने तथ्यहरूको पुष्टि गरी बुझाउनुहोस् ।

२.३ **स्रोत तथा साधनको टिकाउ**

दिगो विकास भनेको टिकाउ विकास पनि हो । त्यसैले दिगो विकासले प्राकृतिक साधन र स्रोतहरूको टिकाउमा पनि उत्तिकै प्राथमिकता दिने भएकाले दिगो विकासको अवधारणको अझ बढी महत्त्व भएको कुरा विद्यार्थीहरूलाई बुझाउनुहोस् ।

२.४ विद्यार्थीहरूलाई पाठ्य पुस्तकको पेज १८३, १८४ र १८५ लाई अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् ।

दिगो विकासको महत्त्व

३.१ सुरुमा दिगो विकासको महत्त्वका बारेमा अघिल्लो कक्षामा छलफल गरेका बुँदाहरूलाई एक पटक छोटकरीमा बताउनुहोस् । आज थप बुँदाहरूमा छलफल हुने र ती बुँदाहरूमा निम्न लिखित पर्छन् भनी प्रस्तुत गर्नुहोस् :

- साधन एवम् स्रोतमा क्षमताको सीमा पालन
- निजी व्यवहारमा सुधार
- स्थानीय क्षमतामा स्तर वृद्धि

३.२ स्रोत र साधनको क्षमता निश्चित वा सीमित हुन्छ भन्ने कुरा स्पष्ट गर्न निम्न लिखित उदाहरणहरू दिने :

(क) निश्चित जग्गामा जमिनले धान्न सक्ने क्षमताभन्दा बढी बोट बिरुवाहरू रोपेमा राम्ररी हुर्कन नसक्ने र जमिनको स्तरमा ह्रास आउने

(ख) चरन क्षेत्रमा आवश्यकताभन्दा बढी गाई वस्तुहरू चराएमा त्यस क्षेत्रको विनाश र सुख्खा हुने

माथिका उदाहरणहरूका आधारमा दिगो विकासले साधन र स्रोतको क्षमता सीमित हुने भएकाले तिनको संरक्षण गर्न सहयोग हुने कुरा स्पष्ट पार्नुहोस् ।

३.३ दिगो विकासको अवधारणाले स्थानीय मानिसहरूले प्राकृतिक स्रोत र साधनहरू, जस्तै : जमिन, पानी, जङ्गल, पशुपछि आदि प्रति गरिने सोचाइ, व्यवहार र चालचलनहरूमा सुधार आउने कुराहरू पनि विद्यार्थीहरूलाई स्पष्ट पार्नुहोस् ।

३.४ दिगो विकासको अवधारणालाई मानिसले व्यवहारमा उतारेपछि विकास र वातावरण संरक्षण सँगसँगै अगाडि बढ्ने भएकाले स्थानीय व्यक्तिहरूको कार्य शैलीमा परिवर्तन आई विकास कार्य एवम् वातावरणीय संरक्षणको क्षमतामा समेत वृद्धि हुने कुरा बताउनुहोस् ।

३.५ दिगो विकासको महत्त्वका बारेमा उल्लिखित पाठ्य पुस्तकको पेज नं १८४ देखि १८६ सम्म पढ्न लगाउनुहोस् । समय रहेको अवस्थामा अभ्यासको प्रश्न ३ (ख) को जवाफ पनि लेख्न लगाउनुहोस् ।

दिगो विकासको महत्त्व

४.१ वातावरण र विकास मानव जीवनका परिपुरकहरू भएको र विकास निर्माणले धेरै किसिमका नराम्रा असरहरू पार्न सक्ने हुन्छ । वन जङ्गलको विनाश, हावा तथा पानीको प्रदूषण, प्राकृतिक प्रकोप आदि भएकाले दिगो विकासको अवधारणा हालको परिप्रेक्ष्यमा बढी भएको कुरा विद्यार्थीहरूलाई पुनः स्मरण गराउनुहोस् । साथै यसको महत्त्वबारे अझ बढी छलफल गर्ने कुरा बताउँदै र अघिल्ला कक्षाहरूमा दिगो विकासको महत्त्वका बारेमा छलफल गरेका बुँदाहरू एक पटक विद्यार्थीहरूलाई सोधी कालोपाटी वा सेतो पाटीमा लेख्ने र त्यसपछि आज छलफल हुने बुँदाहरू पनि लेख्नुहोस् । जस्तै :

- संरक्षण भावनाको विकास
- भावी पुस्ताका लागि उपयोगिता
- आपसी सहयोगमा वृद्धि

४.२ पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १८५ र १८६ मा संरक्षण भावनाको विकासमा वर्णन गरिएका तथ्यहरूलाई २/३ जना विद्यार्थीलाई कक्षामा पढ्न लगाउनुहोस् । दिगो विकासले वातावरण संरक्षणको भावना कसरी विकास हुन्छ भन्ने कुराका बारेमा ५ मिनेट जति अन्तरक्रिया पनि गराउनुहोस् ।

४.३ सुरुमा दुई/तिन जना विद्यार्थीलाई पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १८७ को "भावी पुस्ताका लागि उपयोगिता" र "आपसी सहयोगमा वृद्धि" पढ्न लगाई अन्तरक्रियात्मक कक्षाकै आधारमा नै दिगो विकासको महत्त्वका बारेमा जानकारी दिनुहोस् ।

जनसङ्ख्या, वातावरण र विकासबिचको अन्तर सम्बन्ध

५.१ आजको घन्टीमा जनसङ्ख्या र वातावरणबिचको अन्तरसम्बन्धका बारेमा छलफल गराउने तयारी गर्नुहोस् ।

५.२ जनसङ्ख्या वृद्धिका कारण भएको वन जङ्गल फँडानीको चित्र वा पोस्टर, सहरी जीवनमा ट्राफिक जामले हुने धुवाँ, धुलोले हुने वायु प्रदूषण लगायत अन्य सम्बन्धित चित्र वा पोस्टर सङ्कलन गरी कक्षा कोठाका भित्तामा वा कालोपाटी वा सेतो पाटीमा टाँस्ने वा झुन्ड्याउने व्यवस्था मिलाउनुहोस् ।

५.३ जनसङ्ख्या वृद्धिका कारण कृषियोग्य जमिन वा घर बनाउनका लागि वन जङ्गलहरू फँडानी भएको जानकारी विद्यार्थीहरूलाई दिनुहोस् ।

५.४ जनसङ्ख्या वृद्धि सँगसँगै मानिसका अन्य आवश्यकताहरू, जस्तै : खाना, बास, कपडा, स्वास्थ्य, रोजगारी, शिक्षा लगायत अन्य दैनिक जीवनमा आवश्यक वस्तुहरू पनि वृद्धि हुँदै जाने र ती सबै वस्तुहरू प्रत्यक्ष/अप्रत्यक्ष रूपमा वन जङ्गल तथा वातावरणबाट प्राप्त हुने कुराहरूका बारेमा बताइदिनुहोस् ।

५.५ जनसङ्ख्या वृद्धिको चापले वन जङ्गल विनाश सँगसँगै पर्यावरणमा समेत नराम्रा असरहरू र प्राकृतिक प्रकोपहरू, जस्तै : बाढी, पहिरो, भूक्षय बढ्दै गएका तथ्यहरू प्रस्तुत गर्नुहोस् । सँगसँगै दिगो विकासको अवधारणाले जनसङ्ख्या र वातावरणको व्यवस्थापन गर्न सहयोग हुने कुरा पनि उल्लेख गर्नुहोस् ।

जनसङ्ख्या, वातावरण र विकासबिचको सम्बन्ध

६.१ आजको घन्टीमा जनसङ्ख्या र विकासबिचको अन्तर सम्बन्धका बारेमा छलफल गराउने तयारी गर्नुहोस् ।

६.२ विगत दुई/तिन वर्षमा आफ्ना ठाउँ वरिपरि भएका विकास निर्माणका उदाहरणहरू प्रस्तुत गर्दै विकास निर्माणले मानवको दैनिक जीवन शैली निकै सहज हुने कुराको वर्णन गर्नुहोस् । पुल, बाटा, कुला, उद्योगले आर्थिक विकासमा ठुलो सहयोग पुग्ने कुरा वर्णन गर्नुहोस् । साथै विकास अनिवार्य हो भन्ने तथ्य पनि सुनाउनुहोस् ।

६.३ विकास निर्माणका कार्यहरू हुँदै गरेका चित्र वा पोस्टरहरू कक्षामा प्रदर्शन गर्नुहोस् । विकास निर्माणले मानिसको जीवन शैली सजिलो बनाएको र सँगसँगै विनाश भइरहेकाले विकास निर्माणमा समेत सजग हुनुपर्ने कुराको जानकारी गराउनुहोस् । त्यसैले विकास निर्माण कार्य वातावरण मैत्री बनाउनुपर्ने आवश्यकता छ भन्ने जानकारी गराउनुहोस् । साथै दिगो विकासको अवधारणाले यसमा सहयोग गर्छ भनी सुनाउनुहोस् ।

शिक्षक साथीहरू !

यस्तै गरी विकास र वातवारणको अन्तर सम्बन्धका बारेमा समयका आधारमा सोही कक्षामा वा अर्को घन्टीमा छलफल गर्न सक्नुहुने छ ।

जनसङ्ख्या, वातावरण र विकासबिचको अन्तर सम्बन्ध

७.१ अघिल्ला दुई वा तिन घन्टीलाई एकीकृत गरी आजको कक्षामा जनसङ्ख्या, वातावरण र विकासबिचको अन्तर सम्बन्धबारे छलफल गर्ने तयारी गर्नुहोस् ।

७.२ चार्ट तयार गरी कक्षामा टाँस्नुहोस् ।

जनसङ्ख्या

व्यवस्थित जीवन

वातावरण विकास

७.३ चार्टको सहयोगले अघिल्ला कक्षाहरूमा वर्णन गरिएझैँ पहिले जनसङ्ख्या र वातावरण बिचको अन्तर सम्बन्ध, त्यसपछि क्रमशः जनसङ्ख्या र विकास एवम् वातावरण र विकास बिचको अन्तर सम्बन्ध देखाई अन्तमा जनसङ्ख्या, वातावरण र विकासबिच गहिरो सम्बन्ध हुने कुरा स्पष्ट पार्नुहोस् ।

७.४ पाठ्य पुस्तकको पेज नं १८७ देखि १९३ सम्मको "जनसङ्ख्या, वातावरण र विकासबिचको अन्तरसम्बन्ध" पढ्न लगाउनुहोस् ।

दिगो विकासका लागि स्थानीय स्तरमा भएका प्रयासहरू

८.१ मानव क्रियाकलापका कारण वातावरणमा नराम्रो असरहरू देखा पर्दै गएकाले वातावरण टिकाउने जिम्मेवारी पनि मानिसकै हो भन्ने जागरणले गर्दा दिगो विकासको अवधारणा दिन प्रतिदिन बढ्दै आएको र सोअनुरूप राष्ट्रिय र स्थानीय रूपमा विविध क्रियाकलापहरू सञ्चालन हुँदै आएको जानकारी दिलाउनुहोस् । तीमध्ये कतिपय प्रयासहरू आफ्नो स्तरमा पनि गर्न सकिन्छ, जस्तै : वृक्षरोपण, प्राङ्गारिक मलको प्रयोग, पानीको मुहानको संरक्षण आदि ।

८.२ दिगो विकासको अवधारणाले निकै ठुलो टेवा दिने भएकाले स्थानीय रूपमा चेतना वृद्धिका कार्यहरू सरकारी कार्यालय र गैरसरकारी सङ्घ संस्थाहरूबाट सञ्चालन गरिरहेको जानकारी पनि दिनुहोस् ।

८.३ पाठ्य पुस्तकको पेज नं १९४ र १९५ पढ्न लगाउनुहोस् ।

शिक्षक साथीहरू,

पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १९५ को प्रयोगात्मक कार्य २ मा दिइएको ढाँचामा गृहकार्य गराउनुहोस् ।

९.१ पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १९५ र १९६ मा दिइएका अभ्यासहरू विद्यार्थीहरूलाई गर्न लगाउनुहोस् । साथै आवश्यकता हेरी सहयोग पनि गर्नुहोस् ।

थप सुझाव

१. वातवारण र दिगो विकासको अवधारणालाई अझ बढी प्रभावकारी बनाउन पाठ्य पुस्तकको पेज नं. १९५ मा दिइएका प्रयोगात्मक कार्यहरू १ र २ लाई दिइएको ढाँचामा गर्न लगाउनुहोस् ।

२. प्रयोगात्मक कार्य नं. १ लाई दिगो विकासको महत्त्वअघि वा पहिलो घन्टीपछि गराउनु भएमा प्रभावकारी हुने छ ।

३. प्रयोगात्मक कार्य नं. २ आठौँ घन्टीपश्चात् गरेमा फलदायी हुने छ ।